



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

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



1-0047408

(51)^{2020.01} H04L 29/08; H04W 8/00; H04W 88/06; (13) B
H04W 12/06

-
- (21) 1-2020-04326 (22) 15/07/2019
(86) PCT/KR2019/008730 15/07/2019 (87) WO 2020/013677 16/01/2020
(30) 10-2018-0081919 13/07/2018 KR; 10-2019-0018833 18/02/2019 KR; 62/826,275
29/03/2019 US; 10-2019-0085343 15/07/2019 KR
(45) 25/06/2025 447 (43) 26/10/2020 391A
(73) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (KR)
129, Samsung-ro, Yeongtong-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do, 16677, Republic of Korea
(72) LEE, Wonbo (KR); HONG, Youngki (KR); LEE, Sangcheol (KR); CHO, Songyeon
(KR); KIM, Jungsam (KR); PARK, Sojeong (KR); LEE, Jangwoo (KR).
(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)
-

(54) THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG DI ĐỘNG DÙNG CHO DỊCH VỤ ĐIỆN TOÁN
BIÊN VÀ PHƯƠNG PHÁP VẬN HÀNH THIẾT BỊ NÀY

(21) 1-2020-04326

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị truyền thông di động dùng cho dịch vụ điện toán biên (ví dụ, dịch vụ điện toán biên đa truy cập (MEC: multi-access edge computing)) và phương pháp vận hành thiết bị này. Thiết bị truyền thông di động theo các phương án khác nhau bao gồm giao diện mạng, và bộ xử lý, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để: thu thông tin liên quan đến các ứng dụng có thể được cung cấp trong trạm cơ sở hoặc đến ít nhất một máy chủ bên ngoài nối được thông qua trạm cơ sở bởi ít nhất một máy chủ bên ngoài bằng cách sử dụng giao diện mạng; chọn máy chủ bên ngoài bao gồm ứng dụng tương ứng với điều kiện xác định, dựa vào thông tin liên quan đến các ứng dụng; và thực hiện việc truyền dữ liệu với máy chủ bên ngoài được lựa chọn này. Sáng chế có thể có các phương án khác nhau.

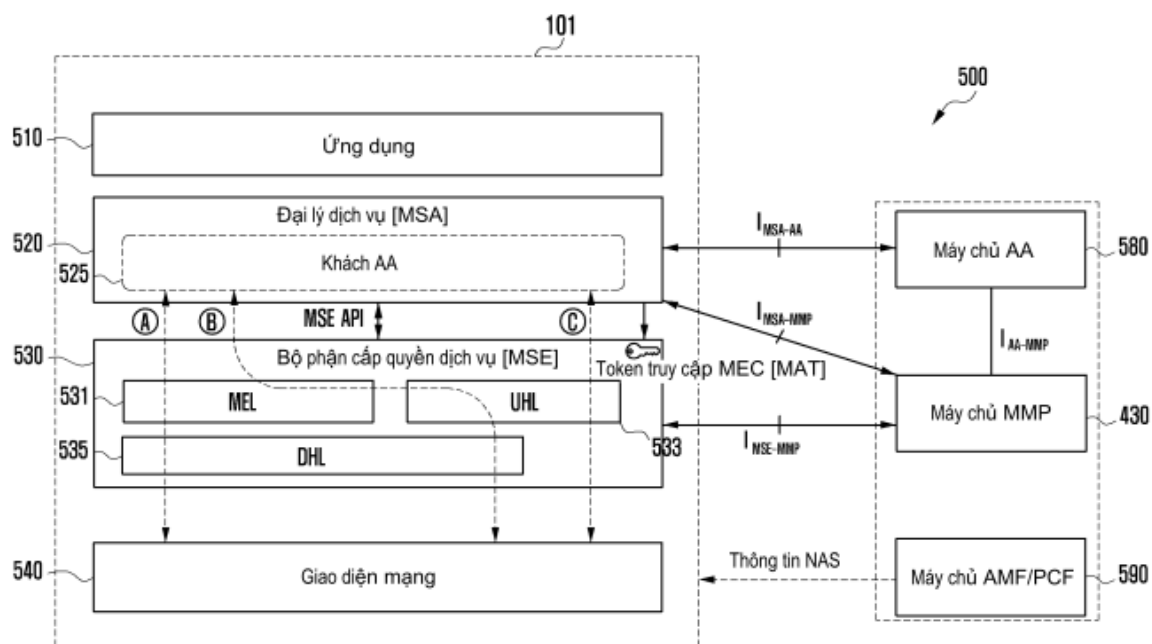


FIG.5

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp để hỗ trợ dịch vụ điện toán biên (ví dụ, dịch vụ điện toán biên đa truy cập (MEC: multi-access edge computing) và thiết bị điện tử dùng cho dịch vụ điện toán biên này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hiện nay, công nghệ điện toán biên để truyền dữ liệu sử dụng máy chủ biên đã được đề xuất. Ví dụ, công nghệ điện toán biên có thể bao gồm điện toán biên đa truy cập (MEC) hoặc điện toán sương mù. Công nghệ điện toán biên có thể có nghĩa là công nghệ để cung cấp dữ liệu cho thiết bị điện tử nhờ một máy chủ riêng biệt (sau đây được gọi là “máy chủ biên” hoặc “máy chủ MEC”) được lắp đặt ở vị trí gần về mặt địa lý với thiết bị điện tử (ví dụ bên trong hoặc gần một trạm cơ sở). Ví dụ, ứng dụng yêu cầu độ trễ thấp trong số ít nhất một ứng dụng được cài đặt trong thiết bị điện tử có thể truyền và nhận dữ liệu thông qua máy chủ biên được lắp đặt ở vị trí gần về mặt địa lý thay vì thông qua máy chủ được đặt trong mạng dữ liệu (DN: data network) ngoài (ví dụ Internet).

Hiện nay, dịch vụ sử dụng công nghệ điện toán biên (sau đây được gọi là “dịch vụ trên cơ sở MEC” hoặc “dịch vụ MEC”) đã được đề xuất, và thiết bị điện tử hỗ trợ dịch vụ trên cơ sở MEC đã được nghiên cứu và phát triển. Ví dụ, ứng dụng của thiết bị điện tử truyền thông di động có thể truyền và nhận dữ liệu trên cơ sở điện toán biên trên máy chủ biên (hoặc ứng dụng của máy chủ biên) và lớp ứng dụng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Ví dụ, trong một dịch vụ trên cơ sở MEC, để thực hiện một dịch vụ trong số thiết bị điện tử (hoặc người dùng), mạng, nhà khai thác hoặc nhà cung cấp ứng dụng, cần tạo ra một môi trường an toàn. Ví dụ, đối với dịch vụ MEC, máy chủ biên (hoặc

(các) ứng dụng MEC) cần cung cấp dịch vụ (hoặc truy cập) cho thiết bị điện tử được xác thực và được ủy quyền truy cập (hoặc được cho phép truy cập) (hoặc ứng dụng khách). Ví dụ, ứng dụng của thiết bị điện tử có thể truyền thông với ứng dụng của máy chủ biên, và máy chủ biên có thể thực hiện việc xác thực đối với ứng dụng của thiết bị điện tử, và có thể ủy quyền cho ứng dụng của thiết bị điện tử theo kết quả của việc xác thực. Ví dụ, trong dịch vụ trên cơ sở MEC, các ứng dụng được cho phép giữa thiết bị điện tử và máy chủ biên có thể truyền thông với nhau. Ví dụ, nếu việc xác thực lẫn nhau giữa thiết bị điện tử và máy chủ biên hoàn thành, thủ tục phát hiện (ví dụ phát hiện MEC) (hoặc thủ tục phát hiện dịch vụ MEC) có thể được thực hiện.

Trong trường hợp các ứng dụng được cài đặt trong thiết bị điện tử, chúng có thể truyền thông riêng rẽ với máy chủ biên trên lớp ứng dụng để thực hiện việc truyền dữ liệu trên cơ sở điện toán biên. Ví dụ, trong lĩnh vực kỹ thuật này, trong thiết bị điện tử, các ứng dụng có thể thực hiện riêng rẽ việc xác thực để sử dụng dịch vụ MEC, việc ủy quyền và thủ tục phát hiện.

Theo các phương án khác nhau, phương pháp và thiết bị được mô tả, có thể cung cấp dịch vụ nhờ thực thi ứng dụng MEC dựa vào máy tính chủ MEC tối ưu hơn đối với thiết bị điện tử.

Theo các phương án khác nhau, phương pháp và thiết bị để thực hiện hoạt động phát hiện dịch vụ bởi thiết bị điện tử (ví dụ môđun dịch vụ MEC) thay cho ứng dụng riêng rẽ.

Theo các phương án khác nhau, phương pháp và thiết bị được mô tả, có thể thực hiện việc phát hiện MEC nhanh chóng và hiệu quả hơn và có thể chọn máy tính chủ MEC có khả năng cung cấp chất lượng tối ưu vì ứng dụng riêng rẽ không đảm nhận việc phát hiện, mà thiết bị điện tử (ví dụ môđun dịch vụ MEC) thực hiện việc phát hiện này.

Theo các phương án khác nhau, phương pháp và thiết bị được mô tả, có thể cung cấp dịch vụ điện toán biên ổn định nhờ quản lý trọn vẹn các trạng thái của các

ứng dụng và trạng thái của thiết bị điện tử nhờ môđun dịch vụ MEC được cài đặt trong thiết bị điện tử.

Giải pháp cho vấn đề

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, thiết bị điện tử có thể bao gồm giao diện mạng; và bộ xử lý, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để: thu thông tin về các ứng dụng mà có thể được cung cấp bởi ít nhất một máy chủ bên ngoài từ ít nhất một máy chủ bên ngoài có thể kết nối trong trạm cơ sở hoặc thông qua trạm cơ sở này sử dụng giao diện mạng này, lựa chọn thiết bị bên ngoài bao gồm ứng dụng tương ứng với điều kiện được chỉ định dựa vào thông tin về các ứng dụng, và thực hiện việc truyền dữ liệu với máy chủ bên ngoài được lựa chọn này.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, thiết bị điện tử có thể bao gồm giao diện mạng; và bộ xử lý, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để: thu danh sách ứng dụng gồm các ứng dụng có khả năng phục vụ từ máy chủ bên ngoài được chỉ định dựa vào chính sách phát hiện, thu, từ máy chủ bên ngoài được chỉ định, thông tin liên quan đến ứng dụng liên quan đến ứng dụng khách của thiết bị điện tử và dự định truy cập dựa vào danh sách ứng dụng này, xác định máy tính chủ để truyền dữ liệu dựa vào thông tin thu được, và thực hiện việc truyền dữ liệu với máy tính chủ.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, thiết bị điện tử có thể bao gồm giao diện mạng; và bộ xử lý, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để: thu danh sách ứng dụng gồm các ứng dụng có khả năng phục vụ từ máy chủ bên ngoài được chỉ định dựa vào chính sách phát hiện, thu, từ máy chủ bên ngoài được chỉ định, thông tin liên quan đến ứng dụng liên quan đến ứng dụng khách và dự định truy cập dựa vào sự kiện liên quan đến việc tạo ngữ cảnh bởi ứng dụng khách, chọn máy tính chủ để truyền dữ liệu dựa vào thông tin thu được, và thực hiện việc truyền dữ liệu với máy tính chủ.

Để giải quyết các vấn đề được mô tả ở trên, các phương án khác nhau của sáng chế có thể bao gồm vật ghi đọc được bằng máy tính ghi chương trình để thực thi phương pháp nêu trên bằng bộ xử lý.

Hiệu quả của sáng chế

Theo thiết bị điện tử và phương pháp vận hành chúng theo các phương án khác nhau, có thể cung cấp dịch vụ nhờ thực thi ứng dụng MEC dựa vào máy tính chủ MEC tối ưu hơn đối với thiết bị này. Theo các phương án khác nhau, có thể thực hiện hoạt động phát hiện dịch vụ bởi thiết bị điện tử (ví dụ bộ cho phép dịch vụ chẳng hạn) thay cho ứng dụng riêng rẽ. Theo các phương án khác nhau, ứng dụng riêng rẽ không đảm nhận việc phát hiện MEC, mà thiết bị điện tử (ví dụ bộ cho phép dịch vụ chẳng hạn) thực hiện việc phát hiện, và do đó việc phát hiện có thể được thực hiện nhanh chóng và hiệu quả hơn và máy tính chủ MEC có khả năng cung cấp chất lượng tối ưu có thể được lựa chọn. Theo các phương án khác nhau, các trạng thái của các ứng dụng và trạng thái của thiết bị điện tử được quản lý trọn vẹn nhờ môđun dịch vụ MEC được cài đặt trong thiết bị điện tử, và do đó dịch vụ điện toán biên ổn định có thể được cung cấp.

Ngoài ra, các hiệu quả khác nhau thu được trực tiếp hoặc gián tiếp nhờ phần mô tả này cũng có thể được tạo ra.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối của thiết bị điện tử trong môi trường mạng theo các phương án khác nhau;

Fig.2 là sơ đồ khối của thiết bị điện tử để hỗ trợ truyền thông mạng kế thừa và truyền thông mạng 5G theo các phương án khác nhau;

Fig.3 là sơ đồ sơ lược giải thích công nghệ MEC trong môi trường mạng theo các phương án khác nhau;

Fig.4 là sơ đồ minh họa thiết bị điện tử và hệ thống MEC thực hiện việc truyền dữ liệu trên cơ sở MEC trong môi trường mạng theo các phương án khác nhau;

Fig.5 là sơ đồ minh họa thiết bị điện tử và các máy chủ bên ngoài để hỗ trợ dịch vụ trên cơ sở MEC trong môi trường mạng theo các phương án khác nhau;

Fig.6 là sơ đồ giải thích các thủ tục xác thực và phát hiện để hỗ trợ dịch vụ MEC theo các phương án khác nhau;

Fig.7 là lưu đồ minh họa phương pháp vận hành của thiết bị điện tử để thực hiện thủ tục xác thực của các ứng dụng theo các phương án khác nhau;

Fig.8 là lưu đồ minh họa phương pháp vận hành của thiết bị điện tử dùng cho thủ tục xác thực theo các phương án khác nhau;

Fig.9 là sơ đồ minh họa một ví dụ về thủ tục xác thực theo các phương án khác nhau;

Fig.10 là sơ đồ minh họa một ví dụ về thủ tục xác thực theo các phương án khác nhau;

Fig.11 là lưu đồ minh họa phương pháp vận hành của thiết bị điện tử dùng cho thủ tục xác thực theo các phương án khác nhau;

Fig.12 là sơ đồ minh họa một ví dụ về thủ tục xác thực theo các phương án khác nhau;

Fig.13 là sơ đồ minh họa một ví dụ về thủ tục xác thực theo các phương án khác nhau;

Fig.14 là lưu đồ minh họa phương pháp vận hành của thiết bị điện tử dùng cho thủ tục xác thực theo các phương án khác nhau;

Fig.15A là sơ đồ minh họa một ví dụ về thủ tục xác thực theo các phương án khác nhau;

Fig.15B là sơ đồ minh họa một ví dụ về thủ tục xác thực theo các phương án khác nhau;

Fig.16 là lưu đồ minh họa phương pháp vận hành của thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau;

Fig.17 là sơ đồ minh họa một ví dụ về hoạt động cập nhật chính sách được thực hiện bởi thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau;

Fig.18 là sơ đồ minh họa một ví dụ hoạt động của việc thiết lập phiên PDU được thực hiện bởi thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau;

Fig.19 là lưu đồ minh họa phương pháp được thực hiện bởi thiết bị điện tử để nhận biết việc có thể truyền dữ liệu trên cơ sở MEC hay không theo các phương án khác nhau;

Fig.20 là sơ đồ minh họa một ví dụ về thủ tục phát hiện theo các phương án khác nhau;

Fig.21 là lưu đồ minh họa phương pháp vận hành của thiết bị điện tử để thực hiện thủ tục phát hiện theo các phương án khác nhau;

Fig.22 là lưu đồ minh họa phương pháp vận hành bởi thiết bị điện tử 101 cho thủ tục phát hiện theo các phương án khác nhau;

Fig.23 là sơ đồ minh họa một ví dụ về thủ tục phát hiện theo các phương án khác nhau;

Fig.24 là lưu đồ minh họa phương pháp vận hành của thiết bị điện tử cho thủ tục phát hiện theo các phương án khác nhau;

Fig.25 là sơ đồ minh họa một ví dụ về thủ tục phát hiện theo các phương án khác nhau;

Fig.26 là lưu đồ minh họa phương pháp vận hành của thiết bị điện tử cho thủ tục phát hiện theo các phương án khác nhau;

Fig.27 là sơ đồ minh họa một ví dụ hoạt động trong đó thủ tục phát hiện thu được danh sách ứng dụng theo các phương án khác nhau;

Fig.28 là sơ đồ giải thích một ví dụ để cấp danh sách ứng dụng theo các phương án khác nhau;

Fig.29 là sơ đồ minh họa vòng đời của ứng dụng theo các phương án khác nhau;

Fig.30 là sơ đồ minh họa một ví dụ về hoạt động tạo ngữ cảnh trong thủ tục phát hiện theo các phương án khác nhau;

Fig.31 là sơ đồ minh họa một ví dụ về hoạt động tạo ngữ cảnh trong thủ tục phát hiện theo các phương án khác nhau;

Fig.32 là sơ đồ minh họa một ví dụ về hoạt động tạo ngữ cảnh trong thủ tục phát hiện theo các phương án khác nhau;

Fig.33 là sơ đồ minh họa một ví dụ về hoạt động lựa chọn máy tính chủ MEC trong thủ tục phát hiện theo các phương án khác nhau;

Fig.34 là sơ đồ minh họa một ví dụ trong đó thiết bị điện tử vận hành riêng biệt bộ nhớ đệm DNS cục bộ cho MEC theo các phương án khác nhau;

Fig.35 là sơ đồ minh họa một ví dụ trong đó thiết bị điện tử vận hành bộ nhớ đệm DNS cục bộ trong MSE theo các phương án khác nhau;

Fig.36 là sơ đồ minh họa hoạt động sử dụng địa chỉ IP của tên miền theo các phương án khác nhau;

Fig.37 là lưu đồ tín hiệu để chia sẻ địa chỉ IP theo các phương án khác nhau;

Fig.38 là lưu đồ minh họa phương pháp được thực hiện bởi thiết bị điện tử để sử dụng địa chỉ IP của tên miền theo các phương án khác nhau;

Fig.39 là lưu đồ minh họa phương pháp được thực hiện bởi thiết bị điện tử để yêu cầu địa chỉ IP theo các phương án khác nhau;

Fig.40 là lưu đồ minh họa phương pháp được thực hiện bởi thiết bị điện tử để thực hiện việc truyền dữ liệu trên cơ sở MEC sử dụng địa chỉ IP theo các phương án khác nhau;

Fig.41 là sơ đồ minh họa một ví dụ về hoạt động phân giải DNS trong thủ tục phát hiện theo các phương án khác nhau;

Fig.42 là sơ đồ minh họa một ví dụ về hoạt động đóng dịch vụ trong thủ tục phát hiện theo các phương án khác nhau; và

Fig.43 là sơ đồ minh họa một ví dụ về hoạt động đóng dịch vụ trong thủ tục phát hiện theo các phương án khác nhau.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.1 minh họa thiết bị điện tử 101 trong môi trường mạng 100 theo một phương án của sáng chế.

Theo Fig.1, thiết bị điện tử 101 trong môi trường mạng 100 có thể truyền thông với thiết bị điện tử 102 thông qua mạng thứ nhất 198 (ví dụ mạng truyền thông không dây tầm ngắn), với thiết bị điện tử 104 hoặc máy chủ 108 thông qua mạng thứ hai 199 (ví dụ mạng truyền thông không dây tầm dài), hoặc với thiết bị điện tử 104 thông qua máy chủ 108, và có thể bao gồm bộ xử lý 120, bộ nhớ 130, thiết bị đầu vào 150, thiết bị phát âm thanh 155, thiết bị hiển thị 160, môđun âm thanh 170, môđun cảm biến 176, giao diện 177, môđun xúc giác 179, môđun camera 180, môđun quản lý nguồn 188, bộ pin 189, môđun truyền thông 190, thẻ môđun nhận diện thuê bao (SIM (subscriber identification module)) 196, và môđun ăng ten 197. Ít nhất một thành phần (ví dụ thiết bị hiển thị 160 hoặc môđun camera 180) trong số các thành phần có thể được loại bỏ ra khỏi thiết bị điện tử 101, hoặc một hoặc nhiều thành phần khác có thể được bổ sung vào thiết bị điện tử 101. Một số thành phần trong số các thành phần này có thể được thực hiện dưới dạng mạch tích hợp đơn. Ví dụ, môđun cảm biến 176 (ví dụ cảm biến vân tay, cảm biến móng mắt, hoặc cảm biến chiếu sáng) có thể được thực hiện dưới dạng được gắn trong thiết bị hiển thị 160 (ví dụ màn hiển thị chẳng hạn).

Ví dụ, bộ xử lý 120 có thể thực hiện phần mềm (ví dụ chương trình 140) để điều khiển ít nhất một thành phần khác (ví dụ thành phần phần cứng hoặc phần mềm) của thiết bị điện tử 101 được nối với bộ xử lý 120, và có thể thực hiện các công việc xử lý hoặc tính toán dữ liệu khác nhau. Bộ xử lý 120 có thể tải lệnh hoặc dữ liệu nhận được từ thành phần khác (ví dụ môđun cảm biến 176 hoặc môđun truyền thông 190) trong bộ nhớ khả biến 132, xử lý lệnh hoặc dữ liệu được lưu trong bộ nhớ khả biến 132, và lưu trữ dữ liệu thu được trong bộ nhớ bất khả biến 134. Bộ xử lý 120 có thể

bao gồm bộ xử lý chính 121 (ví dụ bộ xử lý trung tâm (CPU (central processing unit)) hoặc bộ xử lý ứng dụng (AP (application processor))), và bộ xử lý phụ 123 (ví dụ bộ xử lý đồ họa (GPU (graphics processing unit)), bộ xử lý tín hiệu hình ảnh (ISP (image signal processor)), bộ xử lý trung tâm cảm biến, hoặc bộ xử lý truyền thông (CP (communication processor))) có thể hoạt động độc lập với, hoặc cùng với, bộ xử lý chính 121. Ngoài ra hoặc theo cách khác, bộ xử lý phụ 123 có thể được làm thích ứng để tiêu thụ ít năng lượng hơn bộ xử lý chính 121, hoặc dành riêng cho một chức năng. Bộ xử lý phụ 123 có thể được thực hiện dưới dạng tách rời, hoặc dưới dạng một phần của bộ xử lý chính 121.

Bộ xử lý phụ 123 có thể điều khiển ít nhất một số chức năng hoặc trạng thái liên quan đến ít nhất một thành phần (ví dụ thiết bị hiển thị 160, môđun cảm biến 176, hoặc môđun truyền thông 190) trong số các thành phần của thiết bị điện tử 101, thay cho bộ xử lý chính 121 trong khi bộ xử lý chính 121 ở trạng thái không hoạt động (ví dụ trạng thái ngủ chẳng hạn), hoặc cùng với bộ xử lý chính 121 trong khi bộ xử lý chính 121 ở trạng thái hoạt động (ví dụ trạng thái thực thi ứng dụng chẳng hạn). Bộ xử lý phụ 123 (ví dụ bộ xử lý tín hiệu hình ảnh hoặc bộ xử lý truyền thông) có thể được thực hiện dưới dạng một phần của thành phần khác (ví dụ môđun camera 180 hoặc môđun truyền thông 190) liên quan về chức năng với bộ xử lý phụ 123.

Bộ nhớ 130 có thể lưu trữ các dữ liệu khác nhau được sử dụng bởi ít nhất một thành phần (ví dụ bộ xử lý 120 hoặc môđun cảm biến 176) của thiết bị điện tử 101 và có thể bao gồm phần mềm (ví dụ chương trình 140) và dữ liệu đầu vào hoặc dữ liệu đầu ra cho lệnh có liên quan với chúng. Bộ nhớ 130 có thể bao gồm bộ nhớ khả biến 132 hoặc bộ nhớ bất khả biến 134.

Chương trình 140 có thể được lưu trữ trong bộ nhớ 130 dưới dạng phần mềm, và có thể bao gồm hệ điều hành (OS (operating system)) 142, phần mềm trung gian 144, hoặc ứng dụng 146.

Thiết bị đầu vào 150 có thể nhận lệnh hoặc dữ liệu được sử dụng bởi thành phần khác (ví dụ bộ xử lý 120) của thiết bị điện tử 101, từ bên ngoài (ví dụ người

dùng) của thiết bị điện tử 101, và có thể bao gồm micro, chuột, bàn phím, hoặc bút kỹ thuật số (ví dụ bút cảm ứng chẳng hạn).

Thiết bị phát âm thanh 155 có thể phát ra các tín hiệu âm thanh ra bên ngoài của thiết bị điện tử 101 và có thể bao gồm loa hoặc bộ thu. Loa có thể được sử dụng cho các mục đích chung, như chơi đa phương tiện hoặc chơi bản ghi, và bộ thu có thể được sử dụng cho các cuộc gọi tới và có thể được thực hiện dưới dạng tách rời, hoặc dưới dạng một phần của loa.

Thiết bị hiển thị 160 có thể cung cấp thông tin trực quan ra bên ngoài (ví dụ người dùng) của thiết bị điện tử 101 và có thể bao gồm màn hiển thị, thiết bị tạo ảnh ba chiều, hoặc máy chiếu và mạch điều khiển để điều khiển một bộ phận tương ứng trong số màn hiển thị, thiết bị tạo ảnh ba chiều và máy chiếu. Thiết bị hiển thị 160 có thể bao gồm mạch chạm được làm thích ứng để phát hiện sự chạm, hoặc mạch cảm biến (ví dụ cảm biến áp lực) được làm thích ứng để đo cường độ của lực gây ra do chạm vào.

Môđun âm thanh 170 có thể biến đổi âm thanh thành tín hiệu điện và ngược lại, và có thể thu âm thanh này thông qua thiết bị đầu vào 150, hoặc phát ra âm thanh thông qua thiết bị phát âm thanh 155 hoặc tai nghe của thiết bị điện tử bên ngoài (ví dụ thiết bị điện tử 102) được nối trực tiếp (ví dụ qua dây dẫn) hoặc không dây với thiết bị điện tử 101.

Môđun cảm biến 176 có thể phát hiện trạng thái hoạt động (ví dụ công suất hoặc nhiệt độ) của thiết bị điện tử 101 hoặc trạng thái môi trường (ví dụ trạng thái của người dùng) bên ngoài thiết bị điện tử 101, và phát tín hiệu điện hoặc giá trị dữ liệu tương ứng với trạng thái được phát hiện, và có thể bao gồm cảm biến cử chỉ, cảm biến con quay hồi chuyển, cảm biến áp suất khí quyển, cảm biến từ, cảm biến tốc độ, cảm biến cảm nắm, cảm biến tiệm cận, cảm biến màu, cảm biến hồng ngoại (IR), cảm biến sinh trắc học, cảm biến nhiệt độ, cảm biến độ ẩm hoặc cảm biến độ rọi.

Giao diện 177 có thể hỗ trợ một hoặc nhiều giao thức xác định được sử dụng cho thiết bị điện tử 101 được nối với thiết bị điện tử bên ngoài (ví dụ thiết bị điện tử

102) trực tiếp (ví dụ qua dây) hoặc không dây, và có thể bao gồm giao diện đa phương tiện độ phân giải cao (HDMI (high definition multimedia interface)), giao diện bus nối tiếp đa năng (USB (universal serial bus)), giao diện thẻ số bảo mật (SD (secure digital)), hoặc giao diện âm thanh.

Đầu cuối nối 178 có thể bao gồm một đầu nối mà thông qua đó thiết bị điện tử 101 có thể được nối vật lý với thiết bị điện tử bên ngoài (ví dụ thiết bị điện tử 102), và có thể bao gồm đầu nối HDMI, đầu nối USB, đầu nối thẻ SD, hoặc đầu nối âm thanh (ví dụ đầu nối tai nghe chẳng hạn).

Môđun xúc giác 179 có thể biến đổi tín hiệu điện thành kích thích cơ (ví dụ rung động hoặc chuyển động) hoặc kích thích điện mà có thể nhận biết được bởi người dùng thông qua cảm nhận xúc giác hoặc cảm nhận vận động của anh ta, và có thể bao gồm động cơ, phần tử áp điện hoặc bộ kích thích điện.

Môđun camera 180 có thể chụp hình ảnh tĩnh hoặc hình ảnh động và có thể bao gồm một hoặc nhiều thấu kính, cảm biến hình ảnh, bộ xử lý tín hiệu hình ảnh hoặc đèn nháy.

Môđun quản lý nguồn 188 có thể quản lý nguồn điện được cấp đến thiết bị điện tử 101, và có thể được thực hiện dưới dạng ít nhất một phần của mạch tích hợp quản lý nguồn (PMIC (power management integrated circuit)).

Bộ pin 189 có thể cấp nguồn cho ít nhất một thành phần của thiết bị điện tử 101, và có thể bao gồm pin sơ cấp không nạp lại được, pin thứ cấp nạp lại được hoặc pin nhiên liệu.

Môđun truyền thông 190 (ví dụ bộ thu phát) có thể hỗ trợ việc thiết lập kênh truyền thông trực tiếp (ví dụ bằng dây) hoặc kênh truyền thông không dây giữa thiết bị điện tử 101 và thiết bị điện tử bên ngoài (ví dụ thiết bị điện tử 102, thiết bị điện tử 104 hoặc máy chủ 108) và thực hiện truyền thông thông qua kênh truyền thông được thiết lập. Môđun truyền thông 190 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý truyền thông có thể hoạt động độc lập với bộ xử lý 120 (ví dụ bộ xử lý ứng dụng (AP)) và hỗ trợ truyền thông trực tiếp (ví dụ bằng dây) hoặc truyền thông không dây. Môđun

truyền thông 190 có thể bao gồm môđun truyền thông không dây 192 (ví dụ môđun truyền thông tế bào, môđun truyền thông không dây tầm ngắn, hoặc môđun truyền thông hệ thống vệ tinh định vị toàn cầu (GNSS (global navigation satellite system))) hoặc môđun truyền thông có dây 194 (ví dụ môđun truyền thông mạng cục bộ (LAN (local area network)) hoặc môđun truyền thông qua đường dây điện (PLC (power line communication))). Một môđun tương ứng trong số ba môđun truyền thông này có thể truyền thông với thiết bị điện tử bên ngoài thông qua mạng thứ nhất 198 (ví dụ mạng truyền thông tầm ngắn, như Bluetooth™, mạng không dây sử dụng sóng vô tuyến (Wi-Fi (wireless-fidelity)), hoặc giao tiếp dữ liệu hồng ngoại (IrDA (infrared data association))) hoặc mạng thứ hai 199 (ví dụ mạng truyền thông tầm dài, như mạng tế bào, Internet, hoặc mạng máy tính (ví dụ LAN hoặc mạng diện rộng (WAN (wide area network))). Các loại môđun truyền thông khác nhau này có thể được thực hiện dưới dạng một thành phần (ví dụ một chip chẳng hạn), hoặc có thể được thực hiện dưới dạng nhiều thành phần (ví dụ nhiều chip) tách biệt với nhau.

Môđun truyền thông không dây 192 có thể nhận biết và xác thực thiết bị điện tử 101 trong mạng truyền thông, như mạng thứ nhất 198 hoặc mạng thứ hai 199, sử dụng thông tin thuê bao (ví dụ nhận dạng thuê bao di động quốc tế (IMSI (international mobile subscriber identity))) được lưu trữ trong môđun nhận diện thuê bao 196.

Môđun ăng ten 197 có thể truyền hoặc nhận tín hiệu hoặc điện năng đến hoặc từ bên ngoài (ví dụ thiết bị điện tử bên ngoài) của thiết bị điện tử 101 và có thể bao gồm ăng ten có phần tử phát xạ gồm vật liệu dẫn hoặc mẫu hình dẫn được tạo ra trong hoặc trên nền (ví dụ bản mạch in (PCB (printed circuit board))). Môđun ăng ten 197 có thể bao gồm nhiều ăng ten. Trong trường hợp này, ít nhất một ăng ten thích hợp cho sơ đồ truyền thông được sử dụng trong mạng truyền thông, như mạng thứ nhất 198 hoặc mạng thứ hai 199, có thể được lựa chọn bởi môđun truyền thông 190 (ví dụ môđun truyền thông không dây 192) từ các ăng ten. Sau đó, tín hiệu hoặc điện năng có thể được truyền hoặc nhận giữa môđun truyền thông 190 và thiết bị điện tử bên ngoài thông qua ít nhất một ăng ten được lựa chọn. Một thành phần khác (ví dụ mạch

tích hợp tần số vô tuyến (RFIC (radio-frequency integrated circuit))) khác phần tử phát xạ có thể được tạo ra thêm dưới dạng một phần của môđun ăng ten 197.

Ít nhất một số trong số các thành phần được mô tả ở trên có thể được nối lẫn nhau và các tín hiệu truyền thông (ví dụ các lệnh hoặc dữ liệu) giữa chúng thông qua sơ đồ truyền thông ngoại vi (ví dụ bus, đầu vào và đầu ra đa năng (GPIO (general purpose input and output)), giao diện ngoại vi nối tiếp (SPI (serial peripheral interface)), hoặc giao diện bộ xử lý công nghiệp di động (MIPI (mobile industry processor interface))).

Các lệnh hoặc dữ liệu có thể được truyền hoặc được nhận giữa thiết bị điện tử 101 và thiết bị điện tử bên ngoài 104 thông qua máy chủ 108 được nối với mạng thứ hai 199. Mỗi thiết bị trong số các thiết bị điện tử 102 và 104 có thể là thiết bị cùng loại, hoặc khác loại, với thiết bị điện tử 101.

Tất cả hoặc một số hoạt động cần được thực hiện ở thiết bị điện tử 101 có thể được thực hiện ở một hoặc nhiều thiết bị điện tử bên ngoài 102, 104 hoặc 108. Ví dụ, nếu thiết bị điện tử 101 cần thực hiện một chức năng hoặc một dịch vụ một cách tự động, hoặc để đáp lại yêu cầu từ người dùng hoặc thiết bị khác, thiết bị điện tử 101, thay vào đó, hoặc ngoài ra, thực thi chức năng hoặc dịch vụ này, có thể yêu cầu một hoặc nhiều thiết bị điện tử bên ngoài thực hiện ít nhất một phần của chức năng hoặc dịch vụ này. Một hoặc nhiều thiết bị điện tử bên ngoài nhận được yêu cầu này có thể thực hiện ít nhất một phần của chức năng hoặc dịch vụ được yêu cầu, hoặc chức năng bổ sung hoặc dịch vụ bổ sung liên quan đến yêu cầu này, và truyền kết quả của việc thực hiện này đến thiết bị điện tử 101. Thiết bị điện tử 101 có thể cấp kết quả, có hoặc không xử lý thêm, đóng vai trò ít nhất một phần của phản hồi lại yêu cầu này. Cuối cùng, công nghệ điện toán đám mây, công nghệ phân bố hoặc công nghệ máy khách-máy chủ có thể được sử dụng chẳng hạn.

Thiết bị điện tử 101 theo các phương án có thể là một loại trong số các loại thiết bị điện tử khác nhau, như thiết bị truyền thông di động (ví dụ điện thoại thông minh), thiết bị máy tính, thiết bị đa phương tiện di động, thiết bị y khoa di động,

camera, thiết bị đeo được hoặc thiết bị gia dụng. Tuy nhiên, các thiết bị điện tử không bị giới hạn ở các thiết bị được mô tả ở trên.

Cần lưu ý rằng các phương án khác nhau của sáng chế và các thuật ngữ được sử dụng ở đây không nhằm giới hạn các dấu hiệu kỹ thuật nêu trên cho các phương án cụ thể và bao gồm các thay đổi, các dấu hiệu tương đương hoặc các thay thế khác nhau đối với một phương án tương ứng. Để mô tả các hình vẽ, các số chỉ dẫn tương tự có thể được sử dụng để chỉ các phần tử tương tự hoặc có liên quan. Cần hiểu rằng dạng số ít của danh từ tương ứng với một mục có thể bao gồm một hoặc nhiều thứ, trừ khi ngữ cảnh có liên quan biểu thị rõ ràng.

Như được sử dụng ở đây, mỗi cụm từ như “A hoặc B”, “ít nhất một trong số A và B”, “ít nhất một trong số A hoặc B”, “A, B, hoặc C”, “ít nhất một trong số A, B, và C”, và “ít nhất một trong số A, B, hoặc C”, có thể bao gồm mục bất kỳ trong số, hoặc tất cả các cách kết hợp có thể của các mục này được liệt kê cùng nhau trong một trong số cụm từ tương ứng. Như được sử dụng ở đây, các thuật ngữ như “thứ 1” và “thứ 2”, hoặc “thứ nhất” và “thứ hai” có thể được sử dụng để đơn giản là phân biệt một thành phần tương ứng với nhau, và không giới hạn các thành phần theo khía cạnh khác (ví dụ mức độ quan trọng hoặc thứ tự). Cần hiểu rằng nếu phần tử (ví dụ phần tử thứ nhất) liên quan đến, có hoặc không có thuật ngữ “vận hành” hoặc “truyền thông”, như “được nối với”, “được nối vào”, “được kết nối với”, hoặc “được kết nối vào” phần tử khác (ví dụ phần tử thứ hai), nghĩa là phần tử này có thể được nối với phần tử khác một cách trực tiếp (ví dụ qua các dây dẫn), không dây hoặc thông qua phần tử thứ ba.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “môđun” có thể bao gồm bộ phận được thực hiện trong phần cứng, phần mềm hoặc phần sụn, và có thể được sử dụng thay thế lẫn nhau với các thuật ngữ khác, ví dụ, “lôgic”, “khối lôgic”, “phần”, hoặc “mạch”. Môđun có thể là một thành phần tích hợp đơn, hoặc bộ phận hoặc phần tối thiểu của nó, được làm thích ứng để thực hiện một hoặc nhiều chức năng. Ví dụ, theo một

phương án, môđun này có thể được thực hiện dưới dạng mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC (application-specific integrated circuit)).

Các phương án khác nhau ở đây có thể được thực hiện dưới dạng phần mềm (ví dụ chương trình 140) bao gồm một hoặc nhiều lệnh được lưu trữ trong vật ghi lưu trữ (ví dụ bộ nhớ trong 136 hoặc bộ nhớ ngoài 138) đọc được bằng máy (ví dụ thiết bị điện tử 101). Ví dụ, bộ xử lý (ví dụ bộ xử lý 120) của máy (ví dụ thiết bị điện tử 101) có thể gọi ít nhất một lệnh trong số một hoặc nhiều lệnh được lưu trữ trong vật ghi lưu trữ, và thực hiện nó, có hoặc không sử dụng một hoặc nhiều thành phần khác dưới sự điều khiển của bộ xử lý này. Điều này cho phép máy được hoạt động để thực hiện ít nhất một chức năng theo ít nhất một lệnh được gọi. Một hoặc nhiều lệnh này có thể bao gồm mã được tạo ra bởi bộ biên dịch hoặc mà thực hiện được bởi bộ thông dịch. Vật ghi lưu trữ đọc được bằng máy có thể được tạo ra dưới dạng vật ghi lưu trữ lâu dài. Trong đó, thuật ngữ “lâu dài” có nghĩa đơn giản là vật ghi lưu trữ là thiết bị hữu hình, và không bao gồm tín hiệu (ví dụ sóng điện từ), nhưng thuật ngữ này không phân biệt giữa khi dữ liệu được lưu trữ bán cố định trong vật ghi lưu trữ và khi dữ liệu được lưu trữ tạm thời trong vật ghi lưu trữ.

Theo một phương án, phương pháp theo các phương án khác nhau của sáng chế có thể được bao gồm và được thực hiện trong sản phẩm chương trình máy tính. Sản phẩm chương trình máy tính này có thể được bán dưới dạng sản phẩm giữa người bán và người mua. Sản phẩm chương trình máy tính này có thể được phân phối dưới dạng vật ghi lưu trữ đọc được bằng máy (ví dụ bộ nhớ chỉ đọc dạng đĩa compact (CD-ROM)), hoặc được phân phối (ví dụ tải xuống hoặc tải lên) trực tuyến thông qua ứng dụng lưu trữ (ví dụ PlayStore™), hoặc giữa hai thiết bị người dùng (ví dụ các điện thoại thông minh) một cách trực tiếp. Nếu được phân phối trực tuyến, ít nhất một phần của sản phẩm chương trình máy tính có thể được tạo ra tạm thời hoặc ít nhất được lưu trữ tạm thời trong vật ghi lưu trữ đọc được bằng máy, như bộ nhớ của máy chủ của nhà sản xuất, máy chủ của kho ứng dụng, hoặc máy chủ chuyển tiếp.

Theo các phương án khác nhau, mỗi thành phần (ví dụ môđun hoặc chương trình) của các thành phần được mô tả ở trên có thể bao gồm một thực thể hoặc nhiều thực thể. Theo các phương án khác nhau, một hoặc nhiều thành phần trong số các thành phần được mô tả ở trên có thể được lược bỏ, hoặc một hoặc nhiều thành phần khác có thể được bổ sung vào. Theo cách khác hoặc ngoài ra, các thành phần (ví dụ môđun hoặc chương trình) có thể được tích hợp vào một thành phần. Trong trường hợp này, theo các phương án khác nhau, thành phần được tích hợp có thể vẫn thực hiện một hoặc nhiều chức năng của từng thành phần trong số các thành phần theo cách giống hoặc tương tự như khi chúng được thực hiện bởi một thành phần tương ứng trong số các thành phần này trước khi tích hợp. Theo các phương án khác nhau, các hoạt động được thực hiện bởi môđun, chương trình, hoặc một thành phần khác có thể được thực hiện tuần tự, song song, lặp đi lặp lại, hoặc thay đổi, hoặc một hoặc nhiều hoạt động có thể được thực hiện theo thứ tự khác hoặc được lược bỏ, hoặc một hoặc nhiều hoạt động khác có thể được bổ sung vào.

Trước khi mô tả các phương án khác nhau của sáng chế, thiết bị điện tử 101 mà một phương án của sáng chế có thể được áp dụng sẽ được mô tả.

Fig.2 là sơ đồ khối 200 của thiết bị điện tử 101 để hỗ trợ truyền thông mạng kế thừa và truyền thông mạng 5G theo các phương án khác nhau.

Tham khảo Fig.2, thiết bị điện tử 101 có thể bao gồm bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212, bộ xử lý truyền thông thứ hai 214, RFIC thứ nhất 222, RFIC thứ hai 224, RFIC thứ ba 226, RFIC thứ tư 228, đầu trước tần số vô tuyến (RFFE (radio frequency front end)) thứ nhất 232, RFFE thứ hai 234, môđun ăng ten thứ nhất 242, môđun ăng ten thứ hai 244, và ăng ten 248. Thiết bị điện tử 101 có thể còn bao gồm bộ xử lý 120 và bộ nhớ 130.

Mạng 199 có thể bao gồm mạng thứ nhất 292 và mạng thứ hai 294. Theo một phương án khác, thiết bị điện tử 101 có thể còn bao gồm ít nhất một phần tử trong số các phần tử cấu thành được mô tả trên Fig.1, và mạng 199 có thể còn bao gồm ít nhất một mạng khác. Theo một phương án, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212, bộ xử lý

truyền thông thứ hai 214, RFIC thứ nhất 222, RFIC thứ hai 224, RFIC thứ tư 228, RFFE thứ nhất 232 và RFFE thứ hai 234 có thể tạo ra ít nhất một phần của mô đun truyền thông không dây 192. Theo một phương án khác, RFIC thứ tư 228 có thể được lược bỏ, hoặc có thể bao gồm dưới dạng một phần của RFIC thứ ba 226.

Bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212 có thể thiết lập kênh truyền thông của băng tần cần được sử dụng cho truyền thông không dây với mạng thứ nhất 292, và có thể hỗ trợ truyền thông mạng kế thừa thông qua kênh truyền thông được thiết lập này. Theo các phương án khác nhau, mạng thứ nhất 292 có thể là mạng kế thừa bao gồm mạng thế hệ thứ hai (2G), 3G, 4G hoặc tiến hóa dài hạn (LTE).

Bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 có thể thiết lập kênh truyền thông tương ứng với băng tần được chỉ định (ví dụ nằm trong khoảng từ 6 GHz đến 60 GHz) của băng tần cần được sử dụng cho truyền thông không dây với mạng thứ hai 294, và có thể hỗ trợ truyền thông mạng 5G thông qua kênh truyền thông được thiết lập này. Theo các phương án khác nhau, mạng thứ hai 294 có thể là mạng 5G được xác định trong 3GPP.

Ngoài ra, theo một phương án, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212 hoặc bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 có thể còn thiết lập kênh truyền thông tương ứng với băng tần được chỉ định khác (ví dụ khoảng 6 GHz hoặc nhỏ hơn) của băng tần cần được sử dụng cho truyền thông không dây với mạng thứ hai 294, và có thể hỗ trợ truyền thông mạng 5G thông qua kênh truyền thông được thiết lập này. Theo một phương án, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212 và bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 có thể thực hiện trong một chip đơn hoặc trong một gói đơn. Theo các phương án khác nhau, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212 hoặc bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 có thể được tạo ra trên một chip đơn hoặc một gói đơn cùng với bộ xử lý 120, bộ xử lý phụ 123 hoặc mô đun truyền thông 190.

Trong khi truyền dẫn, RFIC thứ nhất 222 có thể biến đổi tín hiệu băng tần cơ sở được tạo ra bởi bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212 thành tín hiệu tần số vô tuyến (RF (radio frequency)) nằm trong khoảng từ 700 MHz đến 3 GHz được sử dụng cho

mạng thứ nhất (ví dụ mạng kế thừa) 292. Trong khi tiếp nhận, tín hiệu RF có thể thu được từ mạng thứ nhất (ví dụ mạng kế thừa) 292 thông qua ăng ten (ví dụ môđun ăng ten thứ nhất 242), và tín hiệu RF có thể được xử lý trước thông qua RFFE (ví dụ RFFE thứ nhất 232). RFIC thứ nhất 222 có thể biến đổi tín hiệu RF được xử lý trước thành tín hiệu băng tần cơ sở sao cho tín hiệu RF được xử lý trước có thể được xử lý bởi bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212.

Trong khi truyền dẫn, RFIC thứ hai 224 có thể biến đổi tín hiệu băng tần cơ sở được tạo ra bởi bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212 hoặc bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 thành tín hiệu RF (sau đây được gọi là “tín hiệu 5G Sub6 RF”) của băng tần Sub6 (ví dụ khoảng 6 GHz hoặc nhỏ hơn) được sử dụng cho mạng thứ hai (ví dụ mạng 5G) 294. Trong khi tiếp nhận, tín hiệu 5G Sub6 RF có thể thu được từ mạng thứ hai (ví dụ mạng 5G) 294 thông qua ăng ten này (ví dụ môđun ăng ten thứ hai 244), và tín hiệu 5G Sub6 RF có thể được xử lý trước thông qua RFFE (ví dụ RFFE thứ hai 234). RFIC thứ hai 224 có thể biến đổi tín hiệu 5G Sub6 RF được xử lý trước thành tín hiệu băng tần cơ sở để cho tín hiệu 5G Sub6 RF được xử lý trước có thể được xử lý bởi một bộ xử lý tương ứng trong số bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212 và bộ xử lý truyền thông thứ hai 214.

RFIC thứ ba 226 có thể biến đổi tín hiệu băng tần cơ sở được tạo ra bởi bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 thành tín hiệu RF (sau đây được gọi là “tín hiệu 5G Above6 RF”) của băng tần 5G Above6 (ví dụ nằm trong khoảng từ 6 GHz đến 60 GHz) cần được sử dụng cho mạng thứ hai (ví dụ mạng 5G) 294. Trong khi tiếp nhận, tín hiệu 5G Above6 RF có thể thu được từ mạng thứ hai (ví dụ mạng 5G) 294 thông qua ăng ten (ví dụ ăng ten 248), và tín hiệu 5G Above6 RF có thể được xử lý trước thông qua RFFE thứ ba 236. RFIC thứ ba 226 có thể biến đổi tín hiệu 5G Above6 RF được xử lý trước thành tín hiệu băng tần cơ sở sao cho tín hiệu 5G Above6 RF được xử lý trước có thể được xử lý bởi bộ xử lý truyền thông thứ hai 214. Theo một phương án, RFFE thứ ba 236 có thể được tạo ra dưới dạng một phần của RFIC thứ ba 226.

Theo một phương án, thiết bị điện tử 101 có thể bao gồm RFIC thứ tư 228 tách biệt khỏi RFIC thứ ba 226 hoặc dưới dạng ít nhất một phần của RFIC thứ ba 226. Trong trường hợp này, RFIC thứ tư 228 có thể biến đổi tín hiệu băng tần cơ sở được tạo ra bởi bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 thành tín hiệu RF (sau đây được gọi là “tín hiệu IF”) của dải tần số trung gian (ví dụ nằm trong khoảng từ 9 GHz đến 11 GHz), và có thể truyền tín hiệu IF đến RFIC thứ ba 226. RFIC thứ ba 226 có thể biến đổi tín hiệu IF thành tín hiệu 5G Above6 RF. Trong khi tiếp nhận, tín hiệu 5G Above6 RF có thể nhận được từ mạng thứ hai (ví dụ mạng 5G) 294 thông qua ăng ten (ví dụ ăng ten 248), và tín hiệu 5G Above6 RF có thể được biến đổi thành tín hiệu IF bởi RFIC thứ ba 226. RFIC thứ tư 228 có thể biến đổi tín hiệu IF thành tín hiệu băng tần cơ sở sao cho tín hiệu IF có thể được xử lý bởi bộ xử lý truyền thông thứ hai 214.

Theo một phương án, RFIC thứ nhất 222 và RFIC thứ hai 224 có thể được thực hiện trong một chip đơn hoặc dưới dạng ít nhất một phần của gói đơn. Theo một phương án, RFFE thứ nhất 232 và RFFE thứ hai 234 có thể được thực hiện trong một chip đơn hoặc dưới dạng ít nhất một phần của gói đơn. Theo một phương án, ít nhất một trong số môđun ăng ten thứ nhất 242 và môđun ăng ten thứ hai 244 có thể được lược bỏ, hoặc có thể được kết hợp với môđun ăng ten khác để xử lý các tín hiệu RF của các băng tần tương ứng.

Theo một phương án, RFIC thứ ba 226 và ăng ten 248 có thể được triển khai trên cùng một nền để tạo ra môđun ăng ten thứ ba 246. Ví dụ, môđun truyền thông không dây 192 hoặc bộ xử lý 120 có thể được triển khai trên nền thứ nhất (ví dụ PCB chính). Trong trường hợp này, tách biệt khỏi nền thứ nhất, RFIC thứ ba 226 có thể được triển khai trên một vùng riêng phần (ví dụ bề mặt dưới) của nền thứ hai (ví dụ PCB phụ), và ăng ten 248 có thể được triển khai trên vùng riêng phần khác (ví dụ bề mặt trên) của nó để tạo ra môđun ăng ten thứ ba 246. Vì RFIC thứ ba 226 và ăng ten 248 được triển khai trên cùng một nền, nên có thể giảm được độ dài của đường truyền giữa chúng. Ví dụ, có thể giảm được tổn hao (ví dụ suy hao) của tín hiệu có dải tần số cao (ví dụ nằm trong khoảng từ 6 GHz đến 60 GHz) được sử dụng cho truyền

thông mạng 5G được tạo ra bởi đường truyền. Nhờ vậy, thiết bị điện tử 101 có thể cải thiện chất lượng hoặc tốc độ truyền thông với mạng thứ hai (ví dụ mạng 5G) 294.

Theo một phương án, ăng ten 248 có thể được tạo ra dưới dạng mảng ăng ten bao gồm nhiều phần tử ăng ten mà có thể được sử dụng cho công nghệ tạo búp sóng. Trong trường hợp này, ví dụ, RFIC thứ ba 226 có thể bao gồm dưới dạng một phần của RFFE thứ ba 236, các bộ dịch pha 238 tương ứng với các phần tử ăng ten. Trong khi truyền, mỗi bộ dịch pha trong số các bộ dịch pha 238 có thể dịch chuyển pha của tín hiệu 5G Above6 RF cần được truyền ra ngoài (ví dụ trạm cơ sở của mạng 5G) của thiết bị điện tử 101 thông qua phần tử ăng ten tương ứng. Trong khi tiếp nhận, mỗi bộ dịch pha trong số các bộ dịch pha 238 có thể dịch chuyển pha của tín hiệu 5G Above6 RF nhận được từ bên ngoài thông qua phần tử ăng ten tương ứng cho cùng một pha hoặc gần như cùng một pha. Điều này khiến cho có thể thực hiện việc truyền hoặc tiếp nhận nhờ công nghệ tạo búp sóng giữa thiết bị điện tử 101 và bên ngoài.

Mạng thứ hai (ví dụ mạng 5G) 294 có thể hoạt động độc lập với mạng thứ nhất (ví dụ mạng kế thừa) (ví dụ độc lập (SA (standalone))), hoặc có thể hoạt động khi kết nối với mạng thứ nhất 292 (ví dụ không độc lập (NSA (non-standalone))). Ví dụ, trong mạng 5G, chỉ mạng truy cập (ví dụ mạng truy cập vô tuyến (RAN (radio access network)) 5G hoặc RAN thế hệ tiếp theo (NG RAN) có thể tồn tại, nhưng mạng lõi (ví dụ mạng lõi thế hệ tiếp theo (NGC)) có thể không tồn tại. Trong trường hợp này, thiết bị điện tử 101 có thể truy cập mạng truy cập của mạng 5G, và sau đó có thể truy cập mạng bên ngoài (ví dụ mạng Internet) dưới sự điều khiển của mạng lõi (ví dụ mạng lõi chuyển mạch gói mở rộng (EPC (evolved packet core))) của mạng kế thừa. Thông tin giao thức để truyền thông với mạng kế thừa (ví dụ thông tin giao thức LTE) hoặc thông tin giao thức để truyền thông với mạng 5G (ví dụ thông tin giao thức vô tuyến mới (NR (new radio))) có thể được lưu trữ trong bộ nhớ 230 truy cập được bởi phần tử cấu thành khác (ví dụ bộ xử lý 120, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212 hoặc bộ xử lý truyền thông thứ hai 214).

Sau đây, công nghệ mạng 5G được mô tả trong các hình vẽ và phần mô tả có thể gọi là thông số kỹ thuật tiêu chuẩn (ví dụ thông số kỹ thuật (TS) 23.501) được định nghĩa bởi Liên minh Viễn thông quốc tế (ITU) hoặc 3GPP, và công nghệ MEC có thể gọi là thông số kỹ thuật tiêu chuẩn (ví dụ từ MEC 001 đến MEC 016) được định nghĩa bởi Viện tiêu chuẩn Viễn thông Châu Âu (ETSI). Sau đây, mặc dù các nội dung sẽ được mô tả dựa vào công nghệ MEC, nhưng nguyên lý giống hoặc tương tự có thể được áp dụng cho công nghệ điện toán sương mù được định nghĩa bởi hiệp hội OpenFog Consortium.

Fig.3 là sơ đồ sơ lược giải thích công nghệ MEC trong môi trường mạng theo các phương án khác nhau.

Tham khảo Fig.3, từng phần tử cấu thành được bao gồm trong môi trường mạng 300 (ví dụ môi trường mạng 100 trên Fig.1) có thể có nghĩa là đơn vị thực thể vật lý hoặc đơn vị phần mềm hoặc mô đun có khả năng thực hiện một chức năng riêng lẻ.

Theo một phương án, thiết bị điện tử 101 có thể có nghĩa là thiết bị được sử dụng bởi người dùng. Ví dụ, thiết bị điện tử 101 có thể có nghĩa là thiết bị đầu cuối, thiết bị người dùng (UE), trạm di động, trạm thuê bao, thiết bị đầu cuối từ xa, thiết bị đầu cuối không dây, hoặc thiết bị người sử dụng.

Theo một phương án, mạng truy cập (AN) 302 có thể tạo ra kênh để truyền thông không dây với thiết bị điện tử 101. AN 302 này có thể có nghĩa là mạng truy cập (RAN) vô tuyến, trạm cơ sở, nút eNode B (eNB), nút 5G, điểm phát/thu (TRP (transmission/reception point)), hoặc nút B thế hệ thứ 5 (5GNB (5th generation NodeB)).

Theo một phương án, mạng lõi (CN) 303 có thể quản lý ít nhất một thông tin trong số thông tin thuê bao của thiết bị điện tử 101, tính di động của thiết bị điện tử 101, việc ủy quyền truy cập của thiết bị điện tử 101, lưu lượng của gói dữ liệu, hoặc chính sách tính cước. CN 303 có thể bao gồm ít nhất một trong số nút chức năng mặt phẳng người dùng (UPF (user plane function)), nút chức năng quản lý truy cập & tính

di động (AMF (access & mobility management function)), nút chức năng quản lý phiên (SMF (session management function)), nút quản lý dữ liệu hợp nhất (UDM (unified data management)), hoặc nút chức năng điều khiển chính sách (PCF (policy control function)).

Theo một phương án, mạng dữ liệu (DN) (ví dụ DN thứ nhất 304-1 và DN thứ hai 304-2) có thể cung cấp dịch vụ (ví dụ dịch vụ Internet, dịch vụ hệ thống con đa phương tiện IP (IMS (IP multimedia subsystem))) bằng cách truyền hoặc nhận dữ liệu (hoặc các gói dữ liệu) đến hoặc từ thiết bị điện tử 101 thông qua CN 303 và AN 302. Ví dụ, DN 304-1 và 304-2 có thể được quản lý bởi nhà điều hành truyền thông. Theo một phương án, DN thứ nhất 304-1 có thể được nối với máy chủ từ xa 306 và DN thứ hai 304-2 có thể được nối với máy chủ biên (ví dụ máy chủ MEC) 305. Ví dụ, nếu CN 303 được triển khai ở vị trí liền kề AN 302 (hoặc máy chủ biên 305), DN thứ hai 304-2 có thể được triển khai ở vị trí liền kề CN 303.

Theo một phương án, máy chủ từ xa 306 có thể cấp nội dung liên quan đến ứng dụng. Ví dụ, máy chủ từ xa 306 có thể được quản lý bởi nhà cung cấp nội dung.

Theo một phương án, các ứng dụng (ví dụ ứng dụng thứ nhất (first App) 310-1, ứng dụng thứ hai (second App) 310-2 và tương tự) có thể được cài đặt (hoặc được lưu trữ) trong thiết bị điện tử 101. Ví dụ, từng ứng dụng trong số các ứng dụng này có thể là một trong số ứng dụng mặc định được cài đặt trước trong thiết bị điện tử 101, ứng dụng được cung cấp bởi nhà điều hành truyền thông, hoặc ứng dụng bên thứ ba. Các ứng dụng này có thể đòi hỏi các dịch vụ mạng khác nhau dựa vào ít nhất một thông tin trong số tốc độ truyền dữ liệu, độ trễ (hoặc tốc độ), độ tin cậy, số lượng các thiết bị điện tử được truy cập vào mạng, chu kỳ truy cập mạng của thiết bị điện tử 101, hoặc mức sử dụng dữ liệu trung bình. Ví dụ, các dịch vụ mạng khác nhau có thể bao gồm băng thông rộng di động nâng cao (eMBB (enhanced mobile broadband)), truyền thông siêu tin cậy và độ trễ thấp (URLLC (ultra-reliable and low latency communication)), hoặc truyền thông kiểu máy lớn (mMTC (massive machine type communication)). Ví dụ, eMBB có thể có nghĩa là dịch vụ mạng yêu cầu tốc độ truyền

dữ liệu cao và độ trễ thấp, như dịch vụ điện thoại thông minh chẳng hạn. Ví dụ, URLLC có thể có nghĩa là mạng dịch vụ yêu cầu độ trễ thấp và độ tin cậy cao như mạng cứu trợ thiên tai hoặc xe đến mọi vật (V2X). Ví dụ, mMTC có thể có nghĩa là dịch vụ mạng không yêu cầu độ trễ thấp trong khi nhiều thực thể được nối với nhau, như Internet vạn vật (IoT (Internet of things)) chẳng hạn.

Theo một phương án, máy chủ biên 305 (ví dụ máy chủ MEC) có thể được triển khai bên trong trạm cơ sở (ví dụ AN 302) mà thiết bị điện tử 101 được nối vào, hoặc ở vị trí gần về mặt địa lý với trạm cơ sở, và có thể cấp nội dung ít nhất giống một phần như nội dung được cấp bởi máy chủ từ xa 306. Mặc dù không thể hiện trên Fig.3, nhưng máy chủ biên 305 có thể được triển khai bên trong CN 303 hoặc có thể được triển khai trên máy tính người dùng riêng biệt. Ví dụ, máy chủ từ xa 306 có thể cấp nội dung cho thiết bị điện tử 101 bất kể vị trí nào của thiết bị điện tử 101, trong khi máy chủ biên 305 có thể có vị trí để cấp nội dung cho thiết bị điện tử 101 được bố trí ở vị trí liền kề máy chủ biên 305. Theo một phương án, các ứng dụng 310-1 và 310-2 của thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện việc truyền dữ liệu với máy chủ từ xa 306, hoặc có thể thực hiện việc truyền dữ liệu dựa vào điện toán biên (ví dụ MEC) với máy chủ biên 305.

Theo một phương án, các ứng dụng 310-1 và 310-2 có thể thực hiện việc truyền dữ liệu với máy chủ từ xa 306 dựa vào loại dịch vụ được yêu cầu (ví dụ loại dịch vụ mạng, loại dịch vụ ứng dụng, và/hoặc các yêu cầu), hoặc chúng có thể thực hiện việc truyền dữ liệu dựa vào điện toán biên với máy chủ biên 305. Ví dụ, nếu ứng dụng thứ nhất 310-1 không yêu cầu độ trễ thấp, ứng dụng thứ nhất 310-1 có thể thực hiện việc truyền dữ liệu với máy chủ từ xa 306. Theo một ví dụ khác, nếu ứng dụng thứ hai 310-2 yêu cầu độ trễ thấp, ứng dụng thứ hai 310-2 có thể thực hiện việc truyền dữ liệu với máy chủ biên 305.

Theo một phương án khác, các ứng dụng 310-1 và 310-2 có thể thực hiện việc truyền dữ liệu dựa vào việc thiết bị điện tử 101 (hoặc ứng dụng) có đăng ký dịch vụ điện toán biên hay không mà không xem xét các yêu cầu riêng biệt. Theo một phương

án khác, nếu ứng dụng này là một ứng dụng được cấp bởi nhà điều hành truyền thông, ứng dụng này có thể thực hiện việc truyền dữ liệu mà không xem xét các yêu cầu riêng biệt hoặc việc có đăng ký dịch vụ điện toán biên hay không.

Fig.4 là sơ đồ minh họa thiết bị điện tử 101 và hệ thống MEC 405 thực hiện việc truyền dữ liệu trên cơ sở MEC trong môi trường mạng 400 theo các phương án khác nhau.

Theo một phương án, máy tính chủ MEC 447 được minh họa trên Fig.4 có thể tương ứng với máy chủ biên 305 như được mô tả ở trên dựa vào Fig.3, và mặc dù không thể hiện trên Fig.4, thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện truyền thông không dây thông qua AN 302 được triển khai giữa máy tính chủ MEC 447 và máy chủ ủy nhiệm quản lý MEC (MMP (MEC management proxy)) (ví dụ máy chủ ủy nhiệm quản lý vòng đời (LCM (lifecycle management))) 430.

Ví dụ, như được minh họa trên Fig.4, các thực thể mạng có thể phối hợp với môđun dịch vụ MEC (hoặc lớp dịch vụ MEC) 410 bao gồm đại lý dịch vụ (ví dụ đại lý dịch vụ đa truy cập (MSA (multi-access service agent))) 412 và bộ cho phép dịch vụ (ví dụ bộ cho phép dịch vụ đa truy cập) 414 trong thiết bị điện tử 101 cho dịch vụ điện toán biên (ví dụ dịch vụ MEC).

Tham khảo Fig.4, trong môi trường mạng 400 (ví dụ môi trường mạng 300 trên Fig.3), mặt phẳng người dùng MEC có thể có nghĩa là đường dẫn (ví dụ đường dẫn dữ liệu) để truyền gói dữ liệu người dùng giữa các ứng dụng (ví dụ các ứng dụng khách (ví dụ ứng dụng thứ nhất 310-1, ứng dụng thứ hai 310-2 và tương tự)) và các ứng dụng MEC (hoặc các ứng dụng biên hoặc các ứng dụng biên đa truy cập (ME (multi-access edge))) (ví dụ ứng dụng MEC thứ nhất 460-1, ứng dụng MEC thứ hai 460-2 và tương tự) được cài đặt trong máy tính chủ MEC 447 (ví dụ máy chủ biên (hoặc máy chủ MEC) 305. Theo một phương án, mặt phẳng điều khiển MEC có thể có nghĩa là đường dẫn (ví dụ đường dẫn điều khiển) để truyền thông tin điều khiển của hệ thống điện toán biên (ví dụ hệ thống MEC 405) cho gói dữ liệu người dùng được truyền hoặc được nhận trên mặt phẳng người dùng.

Theo các phương án khác nhau, trên đường dẫn điều khiển (ví dụ mặt phẳng điều khiển MEC) phối hợp giữa đại lý dịch vụ (ví dụ MSA) 412 và bộ cho phép dịch vụ (ví dụ MSE) 414 và máy chủ MMP 430 như được làm ví dụ trên Fig.4, việc xác thực, việc ủy quyền, và các thủ tục phát hiện sẽ được mô tả. Theo một phương án, sau thủ tục phát hiện, dịch vụ dữ liệu MEC có thể được cung cấp thông qua đường dẫn dữ liệu (ví dụ mặt phẳng người dùng MEC) giữa các ứng dụng (ví dụ ứng dụng thứ nhất 310-1 và ứng dụng thứ hai 310-2) của thiết bị điện tử 101 và các ứng dụng MEC (ví dụ ứng dụng MEC thứ nhất 460-1 và ứng dụng MEC thứ hai 460-2) của máy tính chủ MEC 447. Mặc dù không thể hiện trên Fig.4, nhưng thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện truyền thông dữ liệu với máy chủ DNS thông qua đường dẫn dữ liệu truy vấn/phản hồi hệ thống tên miền (DNS (domain name system)).

Theo một phương án, hệ thống MEC 405 có thể được triển khai trong mạng của nhà điều hành truyền thông, và có thể được sử dụng cho việc truyền dữ liệu trên cơ sở MEC. Hệ thống MEC 405 có thể bao gồm máy chủ MMP 430, hệ thống hỗ trợ hoạt động (OSS (operation support system)) 435, bộ điều phối 440, bộ quản lý nền tảng ME (MEP (ME platform)) 445, và máy tính chủ MEC 447. Theo một phương án, các máy tính chủ MEC 447 có thể được sử dụng.

Theo một phương án, máy chủ MMP 430 có thể cung cấp cho thiết bị người dùng (UE) (ví dụ thiết bị điện tử 101) giao diện ứng dụng người dùng (tham khảo: xem các tiêu chuẩn ETSI MEC 016) cho hệ thống điện toán biên (ví dụ hệ thống MEC 405). Ví dụ, thiết bị điện tử 101 có thể yêu cầu máy chủ MMP 430 cung cấp thông tin (ví dụ danh sách ứng dụng khả dụng) về (các) ứng dụng mà có thể được cung cấp bởi hệ thống MEC 405, và có thể truyền yêu cầu thực hiện (ví dụ tạo ngữ cảnh chẳng hạn) và yêu cầu ngừng (ví dụ chấm dứt ngữ cảnh chẳng hạn) của ứng dụng cụ thể cho hệ thống MEC 405. Theo một ví dụ khác, máy chủ MMP 430 có thể quản lý các vòng đời (ví dụ) của các ứng dụng (ví dụ 460-1, 460-2 và tương tự) được cài đặt trong hệ thống MEC 405. Ví dụ, máy chủ MMP 430 có thể nhận yêu cầu từ thiết bị điện tử 101, và có thể truyền yêu cầu nhận được đến hệ thống MEC 405 (ví dụ OSS 435 và

bộ điều phối 440) để quản lý các vòng đời của các ứng dụng này (ví dụ 460-1, 460-2 và tương tự) được cài đặt trong hệ thống MEC 405.

Theo một phương án, OSS 435 có thể cấp phép việc tạo phiên bản hoặc chấm dứt ứng dụng. Phiên bản của ứng dụng có thể là một tập hợp lệnh (hoặc chỉ dẫn) để thực thi ứng dụng này, và việc tạo phiên bản có thể có nghĩa là hoạt động trong đó bộ xử lý của máy tính chủ MEC 447 thực hiện ứng dụng MEC thông qua phiên bản này.

Theo một phương án, bộ điều phối 440 có thể quản lý và duy trì các chức năng chung của việc truyền dữ liệu trên cơ sở MEC dựa vào ít nhất một trong số tài nguyên khả dụng, dịch vụ MEC khả dụng, quy tắc của ứng dụng và các yêu cầu, chính sách của nhà khai thác hoặc cấu hình mạng tập thể. Ví dụ, bộ điều phối 440 có thể chọn máy tính chủ MEC (ví dụ máy tính chủ MEC 447 trên Fig.4) thích hợp cho ứng dụng của thiết bị điện tử 101, hoặc có thể thực hiện kích hoạt hoặc chấm dứt việc tạo phiên bản ứng dụng.

Theo một phương án, bộ quản lý MEP 445 có thể quản lý ít nhất một trong số quy tắc của ứng dụng, các yêu cầu, các phê chuẩn dịch vụ, hoặc quy tắc lưu thông.

Theo một phương án, máy tính chủ MEC 447 có thể bao gồm ít nhất một ứng dụng ME (ví dụ 460-1 và 460-2) tương ứng với ít nhất một ứng dụng (ví dụ 310-1, 310-2 và tương tự) được cài đặt trong thiết bị điện tử 101. Theo một phương án, máy tính chủ MEC 447 có thể bao gồm nền tảng ME 450. Nền tảng ME 450 có thể nhận quy tắc lưu thông từ bộ quản lý MEP 445, và có thể điều chỉnh quy tắc lưu thông này trên mặt phẳng người dùng MEC.

Theo một phương án, máy tính chủ MEC 447 có thể bao gồm máy chủ lớp cho phép MEC (MEL) 455 được tạo cấu hình để trao đổi dữ liệu với môđun dịch vụ MEC (hoặc lớp dịch vụ MEC) 410 của thiết bị điện tử 101. Ví dụ, máy chủ MEL 455 có thể thực hiện chức năng giống hoặc tương tự chức năng của máy chủ MMP 430. Theo một phương án, môđun dịch vụ MEC 410 có thể trao đổi dữ liệu điều khiển được mô tả sau đây với máy chủ MMP 430 hoặc máy chủ MEL 455. Theo một phương án, máy chủ MEL 455 có thể là ứng dụng (hoặc dịch vụ) hoạt động trong máy tính chủ

MEC 447. Theo một phương án khác, máy chủ MEL 455 có thể được triển khai bên ngoài máy tính chủ MEC 447. Trong trường hợp này, máy chủ MEL 455 có thể được nối với ít nhất một bộ phận trong số OSS 435, bộ điều phối 440 hoặc bộ quản lý MEP 445. Theo một phương án, máy chủ MEL 455 có thể không được bao gồm dưới dạng phần tử cấu thành của máy tính chủ MEC 447. Ví dụ, máy chủ MEL 455 trên Fig.4 có thể được lược bỏ (hoặc loại bỏ).

Theo một phương án, dữ liệu điều khiển có thể bao gồm dữ liệu của ít nhất một trong số phát hiện ứng dụng, đồng bộ hóa vòng đời (LCS (lifecycle synchronization)), hoặc thủ tục xác thực, mà có thể được cung cấp bởi hệ thống MEC 405.

Theo một phương án, thiết bị điện tử 101 có thể bao gồm lớp ứng dụng 446 (ví dụ ứng dụng 146 trên Fig.1) bao gồm các ứng dụng (ví dụ 310-1, 310-2 và tương tự) và môđun dịch vụ MEC 410 để quản lý tập trung việc truyền dữ liệu trên cơ sở MEC. Mỗi trong số ứng dụng lớp 446 và môđun dịch vụ MEC 410 có thể có nghĩa là phần mềm hoặc môđun chương trình. Phần mềm hoặc môđun chương trình này có thể bao gồm các lệnh được thực hiện bởi bộ xử lý (ví dụ bộ xử lý 120 trên Fig.1) được bao gồm trong thiết bị điện tử 101. Thiết bị điện tử 101 có thể xử lý dữ liệu cho từng lớp, và có thể thực hiện việc truyền dữ liệu thông qua giao diện mạng (hoặc mạch truyền thông) 420 (ví dụ môđun truyền thông không dây 192 trên Fig.1 hoặc Fig.2). Theo một phương án, giao diện mạng 420 có thể ít nhất là một phần của bộ xử lý phụ 123 hoặc môđun truyền thông 190 trên Fig.1. Fig.4 minh họa môđun dịch vụ MEC (hoặc lớp dịch vụ MEC) 410 được tạo cấu hình dưới dạng lớp độc lập với lớp ứng dụng 446. Tuy nhiên, theo một phương án khác, môđun dịch vụ MEC 410 cũng có thể được tạo cấu hình dưới dạng ứng dụng của ít nhất một phần được bao gồm trong lớp ứng dụng 446.

Theo một phương án, môđun dịch vụ MEC 410 có thể bao gồm đại lý dịch vụ (ví dụ MSA) 412 và bộ cho phép dịch vụ (ví dụ MSE) 414. Theo các phương án khác nhau, môđun dịch vụ MEC 410 có thể nhận và xử lý việc xác thực và việc ủy quyền

(ví dụ việc xác thực/ủy quyền (AA)) và các chính sách (ví dụ chính sách định tuyến ứng dụng và chính sách phát hiện (hoặc chính sách giám sát) (ví dụ danh sách thông tin cần được giám sát) theo các phương án khác nhau. Theo một phương án, mô đun dịch vụ MEC 410 có thể nhận việc xác thực/ủy quyền (AA) và chính sách (ví dụ danh sách thông tin cần được giám sát) sử dụng đại lý dịch vụ (ví dụ MSA) 412, và có thể thực hiện việc thiết lập định tuyến dựa vào chính sách nhận được và thủ tục phát hiện MEC nhờ sử dụng bộ cho phép dịch vụ (ví dụ MSE) 414.

Theo các phương án khác nhau, mô đun dịch vụ MEC 410 có thể hoạt động sao cho ít nhất một thực thể (ví dụ đại lý dịch vụ (MSA) 412 hoặc bộ cho phép dịch vụ (SE) 414) trong mô đun dịch vụ MEC 410 thực hiện việc giám sát điều kiện phát hiện MEC, và nó có thể hoạt động để truyền kết quả được giám sát bởi thực thể tương ứng đến bộ cho phép dịch vụ (MSE) 414. Theo một phương án, mô đun dịch vụ MEC 410 có thể hoạt động để thu được (hoặc nhận) AA và chính sách liên quan đến việc phát hiện thông qua đại lý dịch vụ (MSA) 412. Theo một phương án, nếu đại lý dịch vụ 412 thực hiện việc giám sát, thì nó giám sát điều kiện phát hiện MEC, và nếu điều kiện này được thỏa mãn, đại lý dịch vụ 412 có thể truyền yêu cầu phát hiện MEC đến bộ cho phép dịch vụ (MSE) 414, và có thể thực hiện thủ tục phát hiện MEC thông qua bộ cho phép dịch vụ 414. Theo một phương án khác, nếu bộ cho phép dịch vụ 414 thực hiện việc giám sát, đại lý dịch vụ 412 có thể truyền chính sách này đến bộ cho phép dịch vụ 414, và bộ cho phép dịch vụ 414 có thể giám sát điều kiện phát hiện MEC theo chính sách được truyền, và nếu điều kiện này được thỏa mãn, có thể thực hiện thủ tục phát hiện MEC.

Theo một phương án, đại lý dịch vụ 412 có thể giám sát thông tin ngữ cảnh của thiết bị điện tử 101. Ví dụ, thông tin ngữ cảnh có thể có nghĩa là ít nhất một thông tin trong số thông tin về ứng dụng, hỗ trợ việc truyền dữ liệu trên cơ sở MEC, trong số các ứng dụng (ví dụ 310-1, 310-2 và tương tự) được cài đặt trong thiết bị điện tử 101, thông tin liên quan đến tính di động của thiết bị điện tử 101, thông tin vòng đời của ứng dụng, thông tin về trạng thái của thiết bị điện tử 101, thông tin thu được bởi cảm biến, hoặc hiệu suất mạng. Ví dụ, thông tin liên quan đến tính di động của thiết

bị điện tử 101 có thể bao gồm ít nhất một thông tin trong số thông tin biểu thị chuyển động của thiết bị điện tử 101, thông tin liên quan đến sự thay đổi của trạm cơ sở được nối với thiết bị điện tử 101, hoặc thông tin liên quan đến việc thiết bị điện tử 101 có đi vào vùng được chỉ định hay không. Ví dụ, vùng được chỉ định có thể có nghĩa là ít nhất một vùng trong số mạng dữ liệu cục bộ (LADN (local area data network)), vùng theo dõi (TA (tracking area)), một ô của trạm cơ sở, vùng trong đó chuyển vùng xảy ra giữa các trạm cơ sở, hoặc vùng được xác định bởi dịch vụ dựa trên vị trí (ví dụ công nghệ đo vị trí dựa vào tế bào, vệ tinh hoặc mạng truy cập không dây (Wi-Fi)). Ví dụ, thông tin vòng đời của ứng dụng có thể biểu thị trạng thái (ví dụ vòng đời) của ứng dụng có một loạt chu kỳ. Ví dụ, thông tin về trạng thái của thiết bị điện tử 101 có thể có nghĩa là ít nhất một trạng thái trong số trạng thái bật-tắt của màn hiển thị (ví dụ thiết bị hiển thị 160 trên Fig.1), trạng thái của bộ pin (ví dụ bộ pin 189 trên Fig.1), trạng thái sử dụng của bộ nhớ (ví dụ bộ nhớ 130 trên Fig.1), cường độ của tín hiệu nhận được, thông tin thời gian chờ, hoặc trạng thái sử dụng của CPU (ví dụ bộ xử lý 120 trên Fig.1). Ví dụ, thông tin thu được bởi cảm biến có thể có nghĩa là thông tin thu được bởi môđun cảm biến 176 như được mô tả ở trên dựa vào Fig.1. Ví dụ, hiệu suất mạng có thể có nghĩa là ít nhất một trong số băng thông tần số hoặc độ trễ của mạng mà thiết bị điện tử 101 được nối vào. Đại lý dịch vụ 412 theo các phương án khác nhau sẽ được mô tả chi tiết dựa vào các hình vẽ được mô tả sau.

Theo một phương án, bộ cho phép dịch vụ 414 có thể quản lý (hoặc xử lý) việc truyền dữ liệu trên cơ sở MEC của các ứng dụng (ví dụ 310-1, 310-2 và tương tự) dựa vào thông tin ngưỡng cảnh được giám sát.

Ví dụ, các ứng dụng (ví dụ 310-1, 310-2 và tương tự) không yêu cầu riêng lẻ thông tin từ hệ thống MEC 405, nhưng nếu phát hiện sự kiện liên quan đến tính di động của thiết bị điện tử 101, bộ cho phép dịch vụ 414 theo các phương án khác nhau có thể yêu cầu hoặc nhận thông tin liên quan đến các ứng dụng (ví dụ các ứng dụng MEC 460-1, 460-2 và tương tự) rằng hệ thống MEC 405 có thể cung cấp cho máy chủ MMP 430 hoặc máy tính chủ MEC 447, và do đó tải của thiết bị điện tử 101 có thể được giảm bớt.

Theo một ví dụ khác, bộ cho phép dịch vụ 414 có thể xác định việc ít nhất một ứng dụng trong số các ứng dụng MEC (460-1, 460-2 và tương tự) hoặc các ứng dụng (ví dụ 310-1, 310-2 và tương tự) có thỏa mãn điều kiện được chỉ định cho phép thực hiện việc truyền dữ liệu trên cơ sở MEC hay không, và có thể thông báo cho ít nhất một ứng dụng thỏa mãn điều kiện được chỉ định để thực hiện việc truyền dữ liệu trên cơ sở MEC. Nếu ít nhất một ứng dụng thỏa mãn điều kiện được chỉ định không được cài đặt trong thiết bị điện tử 101, bộ cho phép dịch vụ 414 có thể hướng dẫn lớp ứng dụng 446 và/hoặc khung (ví dụ phần mềm trung gian 144 và/hoặc hệ điều hành 142) cài đặt ứng dụng này. Ví dụ, lớp ứng dụng 446 và/hoặc khung có thể hoạt động để cài đặt ứng dụng mới trong thiết bị điện tử 101 theo yêu cầu từ bộ cho phép dịch vụ 414. Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử 101 có thể nhận (hoặc thu) thông tin về ứng dụng mới này (ví dụ URL hoặc địa chỉ IP và tên ứng dụng) từ hệ thống MEC 405 (ví dụ máy tính chủ MEC 447).

Theo một ví dụ khác, nếu điều kiện được chỉ định (sau đây được gọi là “điều kiện thứ hai”) liên quan đến việc đồng bộ vòng đời được phát hiện, bộ cho phép dịch vụ 414 có thể yêu cầu việc đồng bộ vòng đời từ máy chủ MMP (ví dụ máy chủ ủy nhiệm LCM) 430 hoặc máy chủ biên (hoặc máy chủ MEC) 305, và do đó sự tiêu thụ tài nguyên của máy chủ biên 305 có thể được giảm bớt. Ví dụ, bộ cho phép dịch vụ 414 có thể thông báo cho máy chủ MMP 430 xem các ứng dụng 310-1, 310-2 và ứng dụng tương tự có đang sử dụng hay không. Theo một phương án, các ứng dụng MEC (ví dụ 460-1, 460-2 và tương tự) hoạt động (ví dụ truyền dữ liệu) chỉ trong trường hợp các ứng dụng (ví dụ 310-1, 310-2 và tương tự) đang sử dụng, và các ứng dụng MEC (ví dụ 460-1, 460-2 và tương tự) có thể dừng các hoạt động của chúng trong trường hợp các ứng dụng (ví dụ 310-1, 310-2 và tương tự) không được sử dụng (ví dụ ít nhất một dấu hiệu trong số tắt màn hình, thay đổi trạng thái nền ứng dụng khách, hoặc tốc độ dịch chuyển của người dùng bằng hoặc cao hơn tốc độ được định trước được thỏa mãn). Theo một phương án, bộ cho phép dịch vụ 414 thông báo cho máy chủ MMP 430 xem các ứng dụng 310-1, 310-2 và ứng dụng tương tự có đang sử dụng hay không như được mô tả ở trên, và do đó có thể quản lý hiệu quả tài nguyên của

máy tính chủ MEC 447 (hoặc máy chủ biên 305). Theo một phương án, đối với ứng dụng không được sử dụng, sự phân bổ tài nguyên của ứng dụng MEC có thể được giải phóng để giảm bớt sự tiêu thụ tài nguyên của máy tính chủ MEC 447.

Theo một ví dụ khác, không giống phương pháp trong đó các ứng dụng (ví dụ 310-1, 310-2 và tương tự) thực hiện riêng rẽ các thủ tục xác thực cho việc truyền dữ liệu trên cơ sở MEC, bộ cho phép dịch vụ 414 có thể thực hiện chung thủ tục xác thực cho thiết bị điện tử 101 khi kết hợp với máy chủ MMP 430 (hoặc máy chủ biên 305), và do đó tải mạng có thể được giảm bớt.

Fig.5 là sơ đồ minh họa thiết bị điện tử 101 và máy chủ bên ngoài 500 để hỗ trợ dịch vụ trên cơ sở MEC trong môi trường mạng theo các phương án khác nhau.

Như được minh họa trên Fig.5, thiết bị điện tử 101 trên Fig.5 có thể bao gồm ví dụ về kiến trúc phần mềm cho thủ tục xác thực/ủy quyền MEC (MEC AA) và thủ tục phát hiện MEC.

Theo một phương án, thiết bị điện tử 101 có thể bao gồm (các) ứng dụng (sau đây được gọi là “ứng dụng khách”) 510 cho các dịch vụ điện toán biên (sau đây được gọi là “các dịch vụ MEC”), đại lý dịch vụ (ví dụ MSA) 520 (sau đây gọi là “MSA 520”), và bộ cho phép dịch vụ (ví dụ MSE) 530 (sau đây gọi là “MSE 520”). Theo một phương án, thiết bị điện tử 101 có thể bao gồm giao diện mạng 540 (ví dụ mô đun truyền thông không dây 192 trên Fig.1 hoặc Fig.2) cho thiết lập phiên đơn vị dữ liệu giao thức (PDU (protocol data unit)) liên quan đến truyền dữ liệu, và mặc dù không thể hiện trên hình vẽ, nó có thể bao gồm bộ điều khiển mạng (ví dụ phần mềm) để điều khiển việc điều khiển giao diện mạng 540. Theo một phương án, ứng dụng khách 510, MSA 520, và MSE 530 có thể được cài đặt dưới dạng phần mềm trong thiết bị điện tử 101 hoặc có thể được tạo cấu hình để có cấu hình vật lý. Theo một phương án, MSA 520 và MSE 530 có thể được điều khiển dưới dạng một phần của bộ xử lý (ví dụ bộ xử lý 120 trên Fig.1). Theo một phương án, MSA 520 và MSE 530 có thể là các cấu hình phần cứng tách biệt hoạt động độc lập với bộ xử lý 120. Theo một phương án khác, MSA 520 và MSE 530 có thể là phần mềm (ví dụ chương trình 140

trên Fig.1). Ví dụ, loại phần mềm MSA 520 và MSE 530 có thể được lưu trữ dưới dạng các lệnh (hoặc chỉ dẫn) trong bộ nhớ (bộ nhớ 130 trên Fig.1 hoặc Fig.2), và các hoạt động của MSA 520 và MSE 530 có thể được thực hiện bởi bộ xử lý 120.

Theo một phương án, ứng dụng khách 510 có thể bao gồm ứng dụng bên thứ ba được cài đặt trong thiết bị điện tử 101 bởi người dùng. Theo một phương án, ứng dụng khách 510 có thể là ứng dụng sử dụng dịch vụ MEC, như MEC hoặc điện toán sương mù. Theo một phương án, ứng dụng khách 510 có thể bao gồm ứng dụng sử dụng dịch vụ khác biệt, như dịch vụ miễn phí (FOC (free of charge)) chẳng hạn.

Theo một phương án, ứng dụng khách 510 cho MEC có thể có nghĩa là ứng dụng của thiết bị điện tử 101 truy cập ứng dụng MEC (ví dụ ứng dụng MEC thứ nhất 460-1 và ứng dụng MEC thứ hai 460-2 trên Fig.4) được điều khiển bởi máy tính chủ MEC (ví dụ máy tính chủ MEC 447 trên Fig.4). Theo một phương án, ứng dụng MEC có thể có nghĩa là ứng dụng được cài đặt trong và được thực hiện bởi máy tính chủ MEC 447 liên kết người dùng, và truyền thông với ứng dụng khách 510. Theo một phương án, ứng dụng khách 510 có thể được xác thực thông qua MSA (ví dụ đại lý dịch vụ) 520 đóng vai trò là khách xác thực riêng biệt. Theo một phương án, ứng dụng khách 510 có thể truy cập mạng dựa vào phiên PDU cụ thể (ví dụ phiên PDU dành riêng cho MEC) thông qua giao diện mạng 540, hoặc có thể truy cập ứng dụng MEC dựa vào phiên PDU hiện tại (ví dụ phiên PDU mặc định) nhờ chức năng ủy nhiệm DNS của MSE (ví dụ bộ cho phép dịch vụ) 530.

Theo một phương án, ứng dụng khách 510 cho dịch vụ miễn phí có thể có nghĩa là ứng dụng của thiết bị điện tử 101 áp dụng chính sách không tính cước dữ liệu. Theo một phương án, nếu không tính cước được xác thực thông qua MSA 520 phụ trách việc xác thực không tính cước, ứng dụng khách 510 có thể đăng ký quy tắc định tuyến cho mã nhận dạng đơn nhất (UID (unique identifier)) tương ứng nhờ chính sách định tuyến ứng dụng khách (CARP (ứng dụng kháchlication routing policy)) hoặc chính sách lựa chọn định tuyến UE (URSP (UE route selection policy)), và sự lưu thông được tạo ra bởi UID tương ứng có thể được truyền và nhận thông qua phiên

PDU dành riêng không tính cước. Theo một phương án, URSP có thể biểu thị việc chính sách lựa chọn (hoặc thiết lập) đường dẫn của thiết bị điện tử (ví dụ thiết bị đầu cuối người dùng) 101 được xác định theo chuẩn 3GPP, và có thể có trong thông điệp lớp không truy cập (NAS (non-access stratum)), có thể nhận được từ AMF thông qua môdem (hoặc bộ xử lý truyền thông (CP (communication processor))) của thiết bị điện tử 101. Theo một phương án, CARP là chính sách lựa chọn (hoặc thiết lập) đường dẫn của thiết bị điện tử 101 được xác định theo các phương án khác nhau, và có thể nhận được thông qua lớp ứng dụng (ví dụ MSA 520 hoặc MSE 530) của thiết bị điện tử 101 trong môi trường trong đó URSP của 3GPP không khả dụng.

Theo một phương án, MSA (ví dụ đại lý dịch vụ) 520 có thể xử lý thủ tục xác thực (ví dụ thủ tục xác thực/ủy quyền (AA)) liên quan đến dịch vụ MEC với máy chủ xác thực/ủy quyền (AA) (ví dụ máy chủ xác thực) 580 của máy chủ bên ngoài 500. Ví dụ, MSA 520 có thể bao gồm quy tắc truyền, đến MSE 530, quy tắc URSP nhận được dưới dạng kết quả của thẻ bài truy cập AA và/hoặc MEC. Theo một phương án, MSA 520 có thể bao gồm quy tắc phát hiện sự kiện ứng dụng (ví dụ khởi chạy hoặc kết thúc) hoặc truyền sự kiện cụ thể đến ứng dụng. Theo các phương án khác nhau, MSA 520 của thiết bị điện tử 101 có thể bao gồm khách AA 525. Theo một phương án, khách AA 525 có thể được cung cấp bởi nhà sản xuất (hoặc nhà chế tạo) tạo ra thiết bị điện tử 101 hoặc nhà khai thác (ví dụ nhà cung cấp dịch vụ). Theo một phương án, dựa vào khách AA 525, MSA 520 có thể thực hiện việc xác thực/việc ủy quyền (AA) dựa vào thông tin nhận diện thuê bao của thiết bị điện tử 101. Ví dụ, thông tin nhận diện thuê bao có thể bao gồm môđun nhận dạng thuê bao (SIM (subscriber identity module)), SIM toàn cầu (USIM (universal SIM)), số nhận dạng thiết bị di động quốc tế (IMEI (international mobile equipment identify)), hoặc mã nhận dạng thuê bao công cộng chung (GPSI (generic public subscription identifier)). Ví dụ, MSA 520 có thể là ứng dụng (hoặc phần mềm) cung cấp các chức năng xác thực và ủy quyền để sử dụng dịch vụ (ví dụ dịch vụ MSE) bởi MSE 530 thông qua việc truyền thông với máy chủ AA 580 dựa vào thông tin nhận diện thuê bao. Theo một phương án, dịch vụ MSE có thể gọi chung dịch vụ, như MEC, FOC, MMS, hoặc truyền thông

siêu tin cậy và độ trễ thấp (URLLC (ultra-reliable and low latency communications)), để nhận dịch vụ thông qua MSE 530 chẳng hạn.

Theo một phương án, nếu dịch vụ MSE được xác thực và được ủy quyền thông qua việc truyền thông với máy chủ AA 580, MSA 520 có thể cho phép/không cho phép MSE 530 (ví dụ cho phép/không cho phép dịch vụ MSE) nhờ sử dụng giao diện lập trình ứng dụng (API (application programming interface)) MSE đối với loại dịch vụ được ủy quyền, đăng ký UID và quy tắc (ví dụ ApnSettings) của ứng dụng khách 510 sử dụng được cho từng loại dịch vụ, và yêu cầu việc thiết lập định tuyến. Theo một phương án, MSE API có thể bao gồm API được cung cấp từ thiết bị điện tử 101 đến lớp ứng dụng cao hơn để cho phép/không cho phép đối với từng loại dịch vụ MSE và thiết lập quy tắc định tuyến cho từng UID. Theo một phương án, MSE API có thể bao gồm API để thiết lập ít nhất một chính sách, như chính sách đối với thủ tục phát hiện MEC hoặc chính sách giám sát ngữ cảnh. Theo một phương án, ứng dụng khách 510 có thể truy cập dịch vụ tương ứng (ví dụ MEC hoặc FOC) nhờ các thủ tục xác thực và ủy quyền.

Theo một phương án, nếu MSA 520 được sử dụng bởi nhà khai thác (ví dụ nhà cung cấp dịch vụ), ví dụ, nếu nhà khai thác trực tiếp phát triển MSA (ví dụ nhà khai thác MSA) nhờ sử dụng dịch vụ MSE, MSA 520 có thể trực tiếp thực hiện các thủ tục xác thực và ủy quyền cho việc sử dụng dịch vụ MSE thông qua máy chủ AA 580. Theo một phương án, MSA 520 có thể nhận thông tin quy tắc định tuyến (ví dụ tên mạng dữ liệu (DNN (data network name)) (= APN trong mạng LTE) trong trường hợp sử dụng phiên PDU dành riêng) cho từng ứng dụng từ máy chủ AA 580 trong các thủ tục xác thực và ủy quyền. Theo một phương án, để MSA 520 sử dụng MSE API, các thủ tục xác thực và ủy quyền có thể được thực hiện giữa MSA 520 và thiết bị điện tử 101. Ví dụ, trong trường hợp cài đặt trước MSA 520 trong thiết bị điện tử 101, việc xác thực có thể được thực hiện bằng khóa nền tảng nhờ đánh dấu MSA app APK. Theo một phương án, trong trường hợp thiết bị điện tử 101 bao gồm (hoặc hỗ trợ) mô đun xác thực, nó có thể hoạt động để thu được quyền sử dụng cho MSE API này thông qua thủ tục xác thực riêng biệt với mô đun xác thực trong thiết bị điện tử

101. Theo một phương án, nếu thủ tục xác thực dịch vụ MSE hoàn thành, MSA 520 có thể gọi MSE API này dựa vào chính sách nhận được, và có thể thực hiện việc tạo ra/chấm dứt phiên PDU và thiết lập quy tắc định tuyến.

Theo một phương án, trong khi thiết lập đường dẫn dữ liệu của ứng dụng cho MEC, thiết bị điện tử 101 có thể thiết lập đường dẫn dữ liệu (ví dụ đường dẫn ①, đường dẫn ②, hoặc đường dẫn ③) để truyền qua ít nhất một thực thể trong số các thực thể khác nhau của MSE 530 (ví dụ lớp cho phép MEC (MEL) 531, lớp điều khiển URSP (UHL) 533, và lớp điều khiển DNS (DHL) 535). Theo một phương án, trong khi thiết lập đường dẫn dữ liệu của ứng dụng MEC, thiết bị điện tử 101 có thể thiết lập đường dẫn dữ liệu khác đi dựa vào việc sử dụng phiên PDU mặc định (ví dụ đường dẫn ①) hoặc việc sử dụng phiên PDU dành riêng riêng biệt (ví dụ đường dẫn ② hoặc đường dẫn ③). Theo một phương án, trong trường hợp sử dụng phiên PDU dành riêng riêng biệt, đường dẫn dữ liệu (ví dụ đường dẫn ② hoặc đường dẫn ③) có thể được xác định tùy thuộc vào việc có thực hiện thủ tục phát hiện MEC nhờ MEL 531 của MSE 530 hay không.

Theo một phương án, MSA 520 có thể tạo cấu hình cho phiên PDU dành riêng này (ví dụ thiết lập đường dẫn ③ làm đường dẫn dịch vụ) bằng cách yêu cầu trực tiếp từ UHL 533 của MSE 530 mà không truyền qua MEL 531 của MSE 530. Ví dụ, nếu được liên kết trước với máy chủ hoặc mạng riêng trong trường hợp thiết bị điện tử 101 thực hiện một ứng dụng được bảo đảm, MSA 520 có thể cung cấp dịch vụ tương ứng thông qua phiên PDU dành riêng bằng cách yêu cầu từ UHL 533. Theo một phương án, MSA 520 có thể còn tạo ra thông tin riêng biệt để nhận biết dịch vụ thông qua UHL 533, hoặc có thể nhận thông tin từ máy chủ bên ngoài.

Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử 101 có thể bao gồm MSE (ví dụ bộ cho phép dịch vụ chẳng hạn) 530 trong lớp dưới của MSA 520.

Theo một phương án, MSE 530 có thể cung cấp MSE API cho MSA 520 sao cho ứng dụng khách 510 có thể sử dụng dịch vụ MEC (hoặc dịch vụ MSE) nhờ MSA 520, và do đó bảng định tuyến cho phiên PDU được sử dụng cho từng ứng dụng có thể được thiết lập. Theo một phương án, MSE 530 có thể thiết lập bảng định tuyến cho đường dẫn phiên PDU cần được sử dụng cho từng ứng dụng ID hoặc URI, và có thể lưu trữ bảng định tuyến trong bộ nhớ (ví dụ bộ nhớ 130 trên Fig.1 hoặc Fig.2). Theo một phương án, MSE 530 có thể thiết lập ít nhất một trong số ứng dụng ID hoặc URI làm mục tiêu thiết lập của đường dẫn phiên PDU. URI có thể bao gồm loại tên miền hoặc địa chỉ IP. Ví dụ, đường dẫn phiên PDU cho từng ứng dụng ID có thể thiết lập thành, ví dụ, “AppID 1: phiên PDU 1, AppID 2: phiên PDU 1, AppID 3: phiên PDU 2”. Ví dụ, đường dẫn phiên PDU cho từng URI có thể thiết lập thành “URI 1: phiên PDU 1, URI 2: phiên PDU 2” chẳng hạn. Ví dụ, đường dẫn phiên PDU cho từng ứng dụng ID và cho từng URI có thể thiết lập thành, ví dụ, “AppID 1 & URI 1: phiên PDU 3, AppID 2 & URI 1: phiên PDU 1”.

Theo một phương án, dịch vụ MEC có thể gọi chung thủ tục cần sử dụng ứng dụng MEC (hoặc ứng dụng biên di động (ME (mobile edge))), dịch vụ được cung cấp nhờ ứng dụng MEC, và dịch vụ liên quan đến thông tin được cung cấp cho ứng dụng ME này. Theo một phương án, đối với dịch vụ MEC, MSE 530 có thể hỗ trợ một chức năng bổ sung, như phát hiện dịch vụ MEC, nhận biết vị trí, lựa chọn định tuyến, nhận biết hiệu năng hoặc hỗ trợ tính di động.

Theo các phương án khác nhau, MSE 530 có thể hoạt động để thiết lập phiên PDU dành riêng để cung cấp dịch vụ cụ thể, hoặc có thể hoạt động để thiết lập phiên PDU mặc định ở trạng thái khi MSE 530 được nối với ít nhất một máy tính chủ MEC (ví dụ máy tính chủ MEC 447 trên Fig.4) (hoặc ứng dụng MEC). Ví dụ, theo một phương án, môdem (hoặc bộ xử lý truyền thông (CP)) của thiết bị điện tử 101 có thể nhận thông tin cần tạo cấu hình cho phiên PDU dành riêng hoặc phiên PDU mặc định từ máy chủ AMF/PCF 590 thông qua thông tin lớp không truy cập (NAS (non-access stratum)).

Theo một phương án, MSE 530 có thể bao gồm MEL 531, UHL 533 và DHL 535.

Theo một phương án, MEL 531 có thể thực hiện công việc cần thiết để sử dụng dịch vụ MEC của các dịch vụ MSE. Ví dụ, MEL 531 có thể xử lý các chức năng của việc đăng ký dịch vụ MEC, việc phát hiện dịch vụ MEC, lựa chọn định tuyến (ví dụ điều khiển DNN), đo trước hiệu năng, các dịch vụ về vị trí, và/hoặc việc điều khiển tính di động.

Theo một phương án, việc đăng ký dịch vụ MEC có thể được thực hiện theo cách để đăng ký dịch vụ MEC được xác thực bởi máy chủ MMP 430 (hoặc máy chủ ủy nhiệm LCM) hoặc máy chủ nhà cung cấp giải pháp MEC dựa vào USIM hoặc thông tin tài khoản (ví dụ đăng nhập) của thiết bị điện tử 101, và thẻ bài (ví dụ cookie chẳng hạn) khớp với cấp độ ủy quyền dịch vụ MEC nhận được và được lưu trữ trong bộ nhớ (ví dụ bộ nhớ 130 trên Fig.1 hoặc Fig.2). Sau đó, dịch vụ MEC có thể thực hiện yêu cầu dịch vụ sử dụng thẻ bài tương ứng trong khoảng thời gian hợp lệ của thẻ bài.

Theo một phương án, việc phát hiện dịch vụ MEC có thể được thực hiện theo cách mà nếu thiết bị điện tử 101 đi vào vùng có khả năng phục vụ MEC (ví dụ truy cập ID ô riêng hoặc đầu vào vùng LADN), MEL 531 phát hiện điều này, ít nhất một trong số danh sách ứng dụng (ví dụ danh sách (tên) ứng dụng MEC) sử dụng được trong vùng tương ứng hoặc tên miền (ví dụ tên miền cho từng ứng dụng MEC) nhận được, và các chức năng khác nhau được thực hiện theo thiết lập của người dùng. Ví dụ, MEL 531 có thể cung cấp thông báo ứng dụng MEC khả dụng, cài đặt ủy nhiệm DNS, và/hoặc cho phép ứng dụng MEC. Ví dụ, ứng dụng MEC sử dụng được hiện tại có thể được hiển thị trên cửa sổ thông báo hoặc biểu tượng ứng dụng (ví dụ App icon). Theo một phương án, việc cài đặt ứng dụng khách tương ứng với ứng dụng MEC tương ứng có thể được thông báo trên thiết bị điện tử 101.

Theo một phương án, MEL 531 có thể cung cấp cài đặt ủy nhiệm DNS. Ví dụ, nếu ít nhất một thông tin trong số tên ứng dụng hoặc truy vấn DNS tương ứng phù

hợp với danh sách ứng dụng MEC trong trường hợp truy vấn DNS cho tên miền tương ứng xảy ra để ứng dụng khách truy cập ứng dụng MEC, MEL 531 có thể thu được địa chỉ IP truy cập của ứng dụng MEC tương ứng bằng cách truyền truy vấn DNS tương ứng đến máy chủ DNS cho MEC, và có thể trả lại địa chỉ IP cho ứng dụng khách 510. Theo một phương án, địa chỉ IP tương ứng có thể được lưu trữ, ví dụ, trong bộ nhớ đệm DNS cho MEC trong thiết bị điện tử 101 trong khoảng thời gian hợp lệ của nó. Việc phân giải MEC DNS cho tên miền trên danh sách ứng dụng MEC có thể được thực hiện bởi chính MEL 531 tách biệt khỏi truy vấn DNS của ứng dụng khách, và có thể được lưu trữ trong bộ nhớ đệm DNS cho MEC.

Theo một phương án, MEL 531 có thể cung cấp sự cho phép ứng dụng MEC. Ví dụ, nếu ứng dụng khách MEC được cài đặt trong thiết bị điện tử 101 đang sử dụng hoặc được mong chờ là được sử dụng, việc cho phép ứng dụng MEC (ví dụ việc cài đặt chẳng hạn) khớp với việc này có thể được yêu cầu. Theo một phương án, nếu ứng dụng MEC tương ứng không được cài đặt trong máy tính chủ MEC của vùng truy cập của thiết bị điện tử 101, việc cài đặt ứng dụng MEC có thể được yêu cầu (ví dụ bao gồm URI gói).

Theo một phương án, nếu phiên PDU mặc định không được sử dụng, nhưng việc sử dụng phiên PDU dành riêng cho dịch vụ MEC hoặc ứng dụng MEC là được mong muốn, việc lựa chọn định tuyến (ví dụ kiểm soát DNN) có thể thiết lập quy tắc định tuyến cho UID của ứng dụng khách. Theo một phương án, MSE 530 có thể nhận thông tin DNN dành riêng cho dịch vụ MEC hoặc ứng dụng MEC từ một tiểu sử định trước hoặc máy chủ AA 580, và có thể yêu cầu việc thiết lập phiên PDU dành riêng cho MEC sử dụng UHL API (không thể hiện trên hình vẽ).

Theo một phương án, việc đo hiệu năng nâng cao có thể bao gồm, ví dụ, việc kiểm tra hiệu năng nâng cao được thực hiện bởi MEL 531 đối với các máy tính chủ MEC ứng viên. Ví dụ, MEL 531 có thể chọn máy tính chủ MEC tối ưu nhờ việc kiểm tra hiệu năng nâng cao (ví dụ dò tìm tốc độ ping hoặc ước lượng băng thông).

Theo một phương án, dịch vụ vị trí có thể bao gồm dịch vụ cung cấp dựa vào vùng trong đó thiết bị điện tử 101 được định vị. Theo một phương án, MEL 531 có thể cung cấp thông tin về độ khả dụng dịch vụ (hoặc độ chính xác vị trí) ở vị trí tương ứng của thiết bị điện tử 101. Ví dụ, thông tin về độ khả dụng dịch vụ có thể bao gồm, ví dụ, thông tin về vùng có khả năng phục vụ (được xác nhận vị trí), dịch vụ tương ứng không tìm thấy (không tìm thấy vị trí), hoặc vùng không có khả năng phục vụ (giả vị trí).

Theo một phương án, việc điều khiển tính di động có thể cung cấp việc điều khiển cho tính liên tục của dịch vụ trong vùng trong đó sự chuyển vùng xảy ra. Ví dụ, MEL 531 có thể xử lý việc chuyển vùng từ máy tính chủ MEC sang máy tính chủ MEC khác hoặc chuyển vùng từ máy tính chủ MEC sang máy chủ từ xa.

Theo một phương án, MEL 531 có thể nhận biết loại điều khiển và dịch vụ để phát hiện ứng dụng MEC của máy tính chủ MEC (ví dụ máy tính chủ MEC 447 trên Fig.4) thông qua việc truyền thông với máy chủ MMP (ví dụ máy chủ MMP 430 trên Fig.4). Ví dụ, MEL 531 có thể nhận biết dịch vụ này nhờ cuộc gọi MSE API định trước. Theo một ví dụ khác, MEL 531 có thể nhận biết dịch vụ theo chính sách nhận được từ nhà khai thác máy chủ (ví dụ máy chủ AA 580) hoặc máy chủ MMP 430.

Theo một phương án, ví dụ, nếu dịch vụ này là dịch vụ sử dụng phiên PDU mặc định làm kết quả của việc nhận dạng dịch vụ, MEL 531 có thể thiết lập đường dẫn (ví dụ đường dẫn ①) của dịch vụ truyền qua DHL 535, và do đó dịch vụ MEC có thể được cấp bởi MEL 531 và DHL 535. Theo một phương án, trong trường hợp đường dẫn dữ liệu ① cho ứng dụng MEC, MEL 531 có thể được tạo cấu hình để cấp dịch vụ thông qua phiên PDU mặc định. Theo một phương án khác, ví dụ, nếu dịch vụ này là dịch vụ sử dụng phiên PDU dành riêng làm kết quả của việc nhận dạng dịch vụ, MEL 531 có thể thiết lập đường dẫn (ví dụ đường dẫn ②) của dịch vụ truyền qua MEL 531, UHL 533, và DHL 535, và do đó dịch vụ tương ứng có thể được cấp bởi MEL 531, UHL 533, và DHL 535. Theo một phương án, trong trường hợp đường dẫn

dữ liệu ⑥ cho ứng dụng MEC, MEL 531 có thể được tạo cấu hình để yêu cầu UHL 533 cung cấp dịch vụ thông qua phiên PDU dành riêng này. Theo một phương án, để nhận biết các dịch vụ khác nhau được mô tả ở trên, MSA 520 có thể còn cung cấp thông tin riêng biệt đến MEL 531, hoặc MEL 531 có thể nhận (hoặc thu nhận) thông tin có liên quan từ máy chủ MMP 430.

Theo một phương án, UHL 533 có thể yêu cầu phiên PDU dành riêng cho từng loại dịch vụ theo cuộc gọi API, và có thể gắn tập hợp phiên PDU dành riêng tương đối với ứng dụng tương ứng.

Theo một phương án, DHL 535 có thể hỗ trợ việc phân giải trước DNS hoặc chức năng ủy nhiệm DNS đối với ứng dụng bên thứ ba. Ví dụ, nếu truy vấn DNS cho ứng dụng khách MEC để truy cập dịch vụ cụ thể xảy ra ở trạng thái khi dữ liệu được nối thông qua phiên PDU mặc định hiện tại, ủy nhiệm DNS có thể móc nối truy vấn DNS để truyền truy vấn này đến máy chủ DNS trong tên miền này cho MEC, hoặc có thể trả lại địa chỉ IP miền MEC tương ứng nhờ tìm kiếm trong bộ nhớ đệm DNS. Nhờ vậy, ứng dụng bên thứ ba có thể cung cấp dịch vụ MEC mà không có sự hiệu chỉnh phần mềm riêng biệt và không có việc lọc (hoặc lái) lưu thông riêng biệt của nhà khai thác.

Theo một phương án, máy chủ AA 580 có thể cung cấp việc xác thực và việc ủy quyền đối với việc sử dụng dịch vụ MSE. Theo một phương án, MSA 520 của thiết bị điện tử 101 có thể được ủy quyền cho từng loại dịch vụ theo việc xác thực và thông tin thuê bao thông qua máy chủ AA 580. Theo một phương án, MSA 520 có thể xác thực ứng dụng khách sử dụng được dịch vụ MSE. Theo một phương án, thủ tục xác thực giữa máy chủ AA 580 và MSA 520 của thiết bị điện tử 101 có thể được thực hiện sử dụng phiên PDU mặc định hiện đang được nối với Internet thông qua việc truyền thông, ví dụ, LTE hoặc Wi-Fi, mà không sử dụng phiên PDU riêng biệt.

Theo một phương án, máy chủ MMP 430 có thể có nghĩa là máy chủ ủy nhiệm truyền thông với thiết bị điện tử 101 cho việc xác thực hoặc điều khiển MEC của thiết bị điện tử 101. Theo một phương án, máy chủ MMP 430 có thể thực hiện sự trao đổi

thông điệp yêu cầu/phản hồi dựa trên, ví dụ, giao thức truyền siêu văn bản (HTTP (hypertext transfer protocol)). Theo một phương án, nếu thiết bị điện tử 101 có thể truyền thông trực tiếp với máy chủ AA 580 hoặc máy chủ cung cấp giải pháp MEC, ủy nhiệm LCM có thể không cần thiết. Ví dụ, trong trường hợp sử dụng máy chủ API được cung cấp bởi ủy nhiệm LCM, thông điệp yêu cầu xác thực của MSA 520 có thể được chuyển tiếp đến máy chủ AA 580 cần được xác thực, và thông điệp điều khiển MEC có thể được truyền đến máy chủ cung cấp giải pháp MEC. Theo các phương án khác nhau, API kết hợp giữa MSA 520 và máy chủ MMP 430 hoặc máy chủ cấp quyền có thể được lược bỏ, và thông tin cần thiết trong thủ tục AA (ví dụ thủ tục xác thực và ủy quyền) có thể nhận được trước.

Theo một phương án, trong máy chủ chức năng truy cập và di động (AMF (access and mobility function))/ chức năng điều khiển chính sách (PCF (policy control function)) 590, thông tin MMP và các quy tắc URPS được đăng ký trong PCF, ví dụ, trong trường hợp hỗ trợ MEC trong chuẩn vô tuyến mới 5G (NR), và thông tin tương ứng có thể nhận được từ AMF thông qua báo hiệu NAS.

Như được mô tả ở trên, theo các phương án khác nhau, MSA 520 có thể truyền thông với máy chủ AA 580 để thực hiện việc xác thực và yêu cầu thông tin mong muốn (ví dụ xác thực và ủy quyền), và có thể nhận và thu thông tin được yêu cầu từ máy chủ AA 580. Theo các phương án khác nhau, MSE 530 có thể truyền thông với máy chủ MMP 530 để yêu cầu thông tin mong muốn, và có thể nhận và thu thông tin được yêu cầu từ máy chủ MMP 530. Ví dụ, MSE 530 có thể truyền thông với máy chủ MMP 430 để thu được danh sách ứng dụng MEC hoặc thực hiện thủ tục phát hiện dịch vụ MEC, và có thể thiết lập kết nối với ít nhất một máy tính chủ MEC (hoặc ứng dụng MEC) riêng.

Theo các phương án khác nhau, như được mô tả ở trên dựa vào Fig.4 và Fig.5, trong trường hợp thiết lập đường dẫn dữ liệu của ứng dụng cho MEC dựa vào thiết bị điện tử 101 bao gồm MSA 520 và MSE 530, các kịch bản dịch vụ khác nhau có thể được cung cấp như sau.

1. Kịch bản (ví dụ MSE trên phiên PDU đơn) của đường dẫn dữ liệu thứ nhất (ví dụ đường dẫn ①)

Kịch bản của đường dẫn dữ liệu thứ nhất (ví dụ đường dẫn ①) theo một phương án có thể biểu thị kịch bản trong đó ứng dụng khách nối với ứng dụng MEC sử dụng phiên PDU mặc định (hoặc kết nối mạng dữ liệu công cộng (PDN (public data network))) được sử dụng cho dữ liệu Internet hiện tại. Theo một phương án, MEL 531 có thể yêu cầu ứng dụng MEC điều khiển và kết nối từ máy tính chủ MEC gần thiết bị điện tử 101 bằng cách thực hiện thủ tục phát hiện MEC, và có thể nhận URI của ứng dụng MEC tương ứng. Nếu ứng dụng khách 510 yêu cầu truy cập ứng dụng MEC tương ứng, nó có thể thực hiện truy cập đến địa chỉ IP ứng dụng MEC thu được thông qua phân giải DNS cho URI tương ứng. Theo một phương án, trong kịch bản (ví dụ MSE trên phiên PDU đơn) của đường dẫn dữ liệu thứ nhất, phiên PDU riêng biệt cho dịch vụ MEC không được sử dụng, và UHL 533 điều khiển quy tắc URSP có thể không can thiệp khi hoạt động.

2. Kịch bản B (ví dụ MSE trên nhiều phiên PDU với MEL) của đường dẫn dữ liệu thứ hai (ví dụ đường dẫn ②)

Kịch bản của đường dẫn dữ liệu thứ hai (ví dụ đường dẫn ②) theo một phương án có thể biểu thị kịch bản trong đó ứng dụng khách nối với ứng dụng MEC bằng cách tạo ra phiên PDU dành riêng riêng biệt cho MEC ngoài phiên PDU mặc định (hoặc kết nối PDN) cho mạng Internet hiện tại. Theo một phương án, thiết lập phiên PDU dành riêng cho MEC có thể theo chính sách của nhà khai thác (ví dụ nhà khai thác mạng di động (MNO (mobile network operator)) hoặc máy chủ MMP 430), và MSA 520 hoặc ứng dụng khách được xác thực 510 có thể thiết lập phiên PDU dành riêng cho MEC thông qua UHL 533 nhờ sử dụng MSE API này. Theo một phương án, một hoặc nhiều phiên PDU dành riêng cho MEC có thể luôn luôn mở ngoài phiên PDU mặc định, và nếu cần thiết, chúng có thể được tạo ra hoặc được ngừng động bởi yêu cầu từ MEL 531 ở một thời điểm cụ thể. Theo một phương án, UHL 533 của

MSE 530 có thể hỗ trợ các khối lượng lưu thông theo định tuyến cho ứng dụng khách (hoặc UID) tương ứng hoặc URI được truy cập đến phiên PDU dành riêng cho MEC theo quy tắc định trước (ví dụ quy tắc CARP hoặc URSP) hoặc quy tắc định tuyến nhận được từ máy chủ bên ngoài (ví dụ máy chủ MMP 430, máy chủ AA 580, hoặc máy chủ AMF/PCF 590).

3. Kịch bản (ví dụ MSE trên nhiều phiên PDU mà không có MEL) của đường dẫn dữ liệu thứ ba (ví dụ đường dẫn ©)

Kịch bản của đường dẫn dữ liệu thứ ba (ví dụ đường dẫn ©) theo một phương án có thể biểu thị kịch bản trong đó chỉ phiên PDU dành riêng được thiết lập và được sử dụng đối với dịch vụ cụ thể mà không có chức năng của MEL 531. Theo một phương án, MSA 520 hoặc ứng dụng khách được xác thực 510 có thể thiết lập phiên PDU dành riêng riêng biệt sử dụng MSE API, đăng ký quy tắc ứng dụng (ví dụ UID) sử dụng phiên PDU tương ứng, và vận hành các khối lượng lưu thông theo định tuyến của ứng dụng tương ứng cho phiên PDU tương ứng. Theo một phương án, kịch bản (ví dụ MSE trên nhiều phiên PDU mà không có MEL) của đường dẫn dữ liệu thứ ba có thể được sử dụng không những trong MEC mà còn cả các loại dịch vụ khác nhau yêu cầu phiên PDU dành riêng (ví dụ FOC, MMS hoặc URLLC).

Thiết bị điện tử 101 theo các phương án khác nhau của sáng chế có thể bao gồm giao diện mạng 420 và bộ xử lý 120, và bộ xử lý 120 có thể thu được thông tin về các ứng dụng mà có thể được cung cấp bởi ít nhất một máy chủ bên ngoài từ ít nhất một máy chủ bên ngoài có thể kết nối trong trạm cơ sở hoặc thông qua trạm cơ sở này sử dụng giao diện mạng này, lựa chọn thiết bị bên ngoài bao gồm ứng dụng tương ứng với điều kiện được chỉ định dựa vào thông tin về các ứng dụng, và thực hiện việc truyền dữ liệu với máy chủ bên ngoài được lựa chọn này.

Theo các phương án khác nhau, bộ xử lý 120 có thể truyền thông điệp yêu cầu để yêu cầu thông tin về các ứng dụng đến ít nhất một máy chủ bên ngoài, nhận thông

điện phản hồi bao gồm thông tin về các ứng dụng từ ít nhất một máy chủ bên ngoài này, và thu thông tin về các ứng dụng từ thông điệp phản hồi này.

Theo các phương án khác nhau, bộ xử lý 120 có thể chỉ định điều kiện trên thông tin về các ứng dụng trong thông điệp yêu cầu, và truyền thông điệp yêu cầu này đến ít nhất một máy chủ bên ngoài nêu trên.

Theo các phương án khác nhau, thông điệp yêu cầu có thể bao gồm ít nhất một thông tin trong số clientappName, locationInfo, deviceType, serviceType, contextType hoặc yêu cầu URI.

Theo các phương án khác nhau, thông điệp phản hồi có thể bao gồm ít nhất một thông tin trong số referenceURI, clientAppName, clientAppPackageURL, uriTTL, uriOC, carpRule, DNN, S-NSSAI, accessType, sessionType, mptcp hoặc fqdnList.

Thiết bị điện tử 101 theo các phương án khác nhau của sáng chế có thể bao gồm giao diện mạng 420 và bộ xử lý 120, và bộ xử lý 120 có thể thu danh sách ứng dụng gồm các ứng dụng có khả năng phục vụ từ máy chủ bên ngoài được chỉ định dựa vào chính sách phát hiện, thu, từ máy chủ bên ngoài được chỉ định, thông tin liên quan đến ứng dụng liên quan đến ứng dụng khách của thiết bị điện tử và dự định truy cập dựa vào danh sách ứng dụng này, xác định máy chủ để truyền dữ liệu dựa vào thông tin thu được, và thực hiện việc truyền dữ liệu với máy tính chủ.

Theo các phương án khác nhau, bộ xử lý 120 có thể bao gồm đại lý dịch vụ thực hiện hoạt động liên quan đến việc xác thực và việc ủy quyền bằng cách truyền thông với máy chủ bên ngoài, và bộ cho phép dịch vụ thu danh sách ứng dụng bằng cách truyền thông với máy chủ bên ngoài và thực hiện hoạt động liên quan đến việc phát hiện.

Theo các phương án khác nhau, bộ xử lý 120 có thể cho phép bộ cho phép dịch vụ thông qua API giữa đại lý dịch vụ và bộ cho phép dịch vụ, và thực hiện thủ tục phát hiện với máy chủ bên ngoài thông qua bộ cho phép dịch vụ.

Theo các phương án khác nhau, bộ xử lý 120 có thể bao gồm việc thiết lập chính sách phát hiện từ đại lý dịch vụ cho bộ cho phép dịch vụ, chính sách phát hiện này có thể bao gồm tên ứng dụng khách (clientAppName) và chính sách phát hiện (discoveryPolicy), và chính sách phát hiện (discoveryPolicy) có thể bao gồm ít nhất một trong số các tùy chọn sau: sử dụng DNN động (dynamicDnn), thông tin vị trí (locationInfo), loại thiết bị (deviceType), loại dịch vụ (serviceType), hay loại ngữ cảnh (contextType).

Theo các phương án khác nhau, bộ xử lý 120 có thể cho phép bộ cho phép dịch vụ dựa vào việc tiếp nhận chính sách phát hiện từ đại lý dịch vụ, và yêu cầu, từ máy chủ ủy nhiệm, danh sách ứng dụng thỏa mãn điều kiện được chỉ định theo chính sách phát hiện thông qua bộ cho phép dịch vụ.

Theo các phương án khác nhau, bộ xử lý 120 có thể yêu cầu URI của ứng dụng từ máy chủ ủy nhiệm thông qua bộ cho phép dịch vụ trong trường hợp ứng dụng liên quan đến ứng dụng khách không nằm trong danh sách ứng dụng, và bao gồm tên ứng dụng trong ứng dụng này và truyền ứng dụng này đến máy chủ ủy nhiệm trong trường hợp ứng dụng liên quan đến ứng dụng khách nằm trong danh sách ứng dụng này.

Theo các phương án khác nhau, bộ xử lý 120 có thể tải xuống ứng dụng từ máy chủ ủy nhiệm, hoặc thu URI gói ứng dụng để cài đặt từ máy chủ ủy nhiệm trong trường hợp ứng dụng không nằm trong máy chủ ủy nhiệm.

Theo các phương án khác nhau, bộ xử lý 120 có thể thực hiện truy vấn DNS cho URI của ứng dụng thông qua bộ cho phép dịch vụ, và lưu trữ địa chỉ IP thu được dưới dạng phản hồi DNS tương ứng với truy vấn DNS trong bộ nhớ đệm DNS cục bộ.

Theo các phương án khác nhau, bộ xử lý 120 có thể chọn máy tính chủ dựa vào thông tin bổ sung trong trường hợp danh sách IP ứng viên của các máy tính chủ nhận được từ máy chủ bên ngoài, và máy chủ bổ sung có thể bao gồm thông tin về vị trí máy tính chủ, vị trí hiện tại của người dùng, tốc độ của người dùng, hoặc hiệu suất của máy tính chủ.

Thiết bị điện tử 101 theo các phương án khác nhau của sáng chế có thể bao gồm giao diện mạng 420 và bộ xử lý 120, và bộ xử lý 120 có thể thu danh sách ứng dụng gồm các ứng dụng có khả năng phục vụ từ máy chủ bên ngoài được chỉ định dựa vào chính sách phát hiện, thu, từ máy chủ bên ngoài được chỉ định, thông tin liên quan đến ứng dụng liên quan đến ứng dụng khách và dự định truy cập dựa vào sự kiện liên quan đến việc tạo ngữ cảnh bởi ứng dụng khách, chọn máy tính chủ để truyền dữ liệu dựa vào thông tin thu được, và thực hiện việc truyền dữ liệu với máy tính chủ.

Theo các phương án khác nhau, sự kiện liên quan đến việc tạo ngữ cảnh có thể bao gồm ít nhất một trong số việc thực hiện của ứng dụng khách, yêu cầu tạo ngữ cảnh bởi ứng dụng khách, hoặc việc tạo truy vấn DNS bởi ứng dụng khách.

Theo các phương án khác nhau, chính sách phát hiện này có thể bao gồm tên ứng dụng khách (clientAppName) và chính sách phát hiện (discoveryPolicy), và chính sách phát hiện (discoveryPolicy) có thể bao gồm ít nhất một trong số các tùy chọn sau: sử dụng DNN động (dynamicDnn), thông tin vị trí (locationInfo), loại thiết bị (deviceType), loại dịch vụ (serviceType), hay loại ngữ cảnh (contextType).

Theo các phương án khác nhau, bộ xử lý 120 có thể yêu cầu, từ máy chủ ủy nhiệm, danh sách ứng dụng thỏa mãn điều kiện được chỉ định theo chính sách phát hiện này.

Theo các phương án khác nhau, bộ xử lý 120 có thể yêu cầu URI của ứng dụng từ máy chủ ủy nhiệm trong trường hợp ứng dụng liên quan đến ứng dụng khách không nằm trong danh sách ứng dụng, và bao gồm tên ứng dụng trong ứng dụng này và truyền ứng dụng này đến máy chủ ủy nhiệm trong trường hợp ứng dụng liên quan đến ứng dụng khách nằm trong danh sách ứng dụng, trong đó bộ xử lý 120 có thể tải xuống ứng dụng từ máy chủ ủy nhiệm, hoặc thu URI gói ứng dụng để cài đặt từ máy chủ ủy nhiệm trong trường hợp ứng dụng không nằm trong máy chủ ủy nhiệm.

Theo các phương án khác nhau, bộ xử lý 120 có thể thực hiện truy vấn DNS cho URI của ứng dụng, và lưu trữ địa chỉ IP thu được dưới dạng phản hồi DNS tương ứng với truy vấn DNS trong bộ nhớ đệm DNS cục bộ.

Sau đây, phương pháp vận hành của thiết bị điện tử 101 theo các phương án khác nhau sẽ được mô tả. Ví dụ, các hoạt động khác nhau để nhận việc xác thực và việc ủy quyền (ví dụ việc xác thực/việc ủy quyền (AA) và chính sách (ví dụ chính sách định tuyến ứng dụng, chính sách phát hiện, hoặc chính sách giám sát) theo các phương án khác nhau dựa vào thiết bị điện tử 101 bao gồm MSA 520 và MSE 530, và thực hiện việc thiết lập định tuyến dựa vào chính sách nhận được và thủ tục phát hiện MEC sẽ được mô tả dưới đây.

Các hoạt động này được thực hiện bởi thiết bị điện tử 101 như được mô tả dưới đây có thể được thực hiện bởi ít nhất một bộ xử lý của thiết bị điện tử 101 (ví dụ ít nhất một bộ xử lý bao gồm một mạch xử lý, ví dụ bộ xử lý 120 trên Fig.1 (sau đây được gọi là “bộ xử lý 120”). Theo một phương án, các hoạt động được thực hiện bởi thiết bị điện tử 101 có thể được lưu trữ trong bộ nhớ (bộ nhớ 130 trên Fig.1 (sau đây được gọi là “bộ nhớ 130”), và trong khi thực hiện, chúng có thể được thực hiện bởi các lệnh để vận hành bộ xử lý 120.

Fig.6 là sơ đồ giải thích các thủ tục xác thực và phát hiện để hỗ trợ dịch vụ MEC theo các phương án khác nhau.

Theo các phương án khác nhau, Fig.6 minh họa một ví dụ về lưu đồ tín hiệu để thực hiện các thủ tục xác thực (ví dụ xác thực & ủy quyền) và phát hiện của các ứng dụng cho dịch vụ MEC. Theo một phương án, mặc dù Fig.6 minh họa ví dụ trong đó thiết bị điện tử 101 trao đổi tín hiệu (hoặc dữ liệu) với hệ thống MEC 405, thiết bị điện tử 101 có thể trao đổi tín hiệu với các phần tử cấu thành (ví dụ máy chủ AA 580 trên Fig.5, máy chủ MMP 430, và/hoặc máy chủ AMF/PCF 590) được bao gồm trong hệ thống MEC 405 thông qua AN 302. Theo một phương án, thiết bị điện tử 101 có thể bao gồm ứng dụng khách 510, MSA (hoặc đại lý dịch vụ) 520, và MSE (hoặc bộ cho phép dịch vụ) 530 như được mô tả ở trên dựa vào Fig.4 và Fig.5. Theo một

phương án, hệ thống MEC 405 có thể tương ứng với hệ thống MEC 405 như được mô tả ở trên dựa vào Fig.4 và Fig.5, và có thể bao gồm máy chủ AA 580, máy chủ MMP 430, và/hoặc máy chủ AMF/PCF 590.

Tham khảo Fig.6, ở hoạt động 610, MSA 520 của thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện thủ tục xác thực (ví dụ xác thực MEC) với hệ thống MEC 405. Theo một phương án, thủ tục xác thực là thủ tục AA, và nó có thể bao gồm, ví dụ, các thủ tục xác thực và/hoặc ủy quyền. Theo một phương án, thủ tục xác thực có thể bao gồm một loạt hoạt động để nhận biết (hoặc nhận biết một người dùng) xem dịch vụ MEC có sử dụng được hay không, và thủ tục ủy quyền có thể bao gồm một loạt hoạt động để nhận biết cấp độ dịch vụ MEC (ví dụ QoS hoặc lượng tài nguyên). Theo các phương án khác nhau, MSA 520 có thể thực hiện việc xác thực người dùng (hoặc thuê bao) bằng cách khởi tạo việc truy cập máy chủ MMP 430 hoặc máy chủ AA 580, và có thể nhận thông tin MMP (thông tin MMP) và thông tin cần thiết cho việc ủy quyền, đường dẫn lưu thông, hoặc dữ liệu điều khiển, như quy tắc CARP hoặc URSP để thiết lập phiên PDU từ máy chủ MMP 430 hoặc máy chủ AA 580. Theo một phương án, MSA 520 có thể thực hiện thủ tục xác thực bằng cách truy cập máy chủ MMP 430 tương ứng dựa vào việc tiếp nhận dữ liệu điều khiển. Theo một phương án, MSA 520 có thể thu (hoặc nhận) thông tin xác thực (ví dụ thẻ bài truy cập (thẻ bài truy cập MEC (MAT))) để truy cập hệ thống MEC 405 từ hệ thống MEC 405 (ví dụ máy chủ MMP 430). Thẻ bài truy cập (MAT) có thể bao gồm khóa được yêu cầu cho ứng dụng để nhận dịch vụ này từ hệ thống MEC 405. Theo các phương án khác nhau, thủ tục xác thực sẽ được mô tả chi tiết dựa vào các hình vẽ được mô tả sau.

Theo các phương án khác nhau, việc xác thực và việc ủy quyền có thể bao gồm, ví dụ, việc xác thực cho thiết bị điện tử 101 và/hoặc người dùng. Ví dụ, thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện việc xác thực của thiết bị điện tử (ví dụ thiết bị đầu cuối người dùng) 101 hoặc thuê bao thông qua MSA 520, và nếu việc xác thực hoàn thành, ứng dụng khách 510 của thiết bị điện tử 101 tương ứng có thể cho phép truy cập đối với dịch vụ MEC. Trong trường hợp này, ứng dụng khách 510 có thể là ứng dụng

được xác thực bên trong bởi MSA 520, và hoạt động cung cấp cho ứng dụng khách 510 với thẻ bài truy cập (ví dụ MAT) riêng biệt có thể được lược bỏ.

Theo một phương án, mặc dù không thể hiện trên Fig.6, thiết bị điện tử 101 (ví dụ MSA 520) có thể thực hiện thủ tục xác thực cho ứng dụng khách 510 mà có thể thực hiện việc truyền dữ liệu trên cơ sở MEC trong số các ứng dụng được cài đặt trong thiết bị điện tử 101. Theo một phương án, thủ tục xác thực có thể được thực hiện dựa vào các tiêu chuẩn OAuth. Theo một phương án khác, thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện thủ tục xác thực nhờ so sánh danh sách trắng được chấp thuận với hệ thống MEC 405 hoặc danh sách trắng nhận được từ máy chủ bên ngoài riêng biệt (hoặc máy chủ thứ ba) (không thể hiện trên hình vẽ) với thông tin về ứng dụng khách 510 (ví dụ tên gói ứng dụng chẳng hạn) được cài đặt trong thiết bị điện tử 101. Theo một phương án, nếu thủ tục xác thực hoàn thành, thiết bị điện tử 101 có thể cung cấp thẻ bài truy cập cho ứng dụng khách được xác thực 510. Theo một phương án, thẻ bài truy cập có thể là thẻ bài được sử dụng để chấp nhận yêu cầu truy cập để sử dụng thẻ bài truy cập tương ứng thông qua việc xác thực. Ví dụ, yêu cầu không được ủy quyền không sử dụng thẻ bài tương ứng có thể giới hạn việc cung cấp dịch vụ. Theo một phương án, thủ tục xác thực cho ứng dụng khách có thể được lược bỏ, hoặc có thể được thực hiện trước hoạt động 610.

Ở hoạt động 620, MSE 530 của thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện thủ tục phát hiện (ví dụ phát hiện dịch vụ MEC) bằng hệ thống MEC 405. Theo các phương án khác nhau, MSE 530 có thể thực hiện thủ tục phát hiện để truy cập ứng dụng MEC tối ưu ở vị trí gần thiết bị điện tử 101 nhất sử dụng thông tin xác thực nhận được (ví dụ MAT). Theo một phương án, thủ tục phát hiện có thể bao gồm một loạt các thủ tục để nhận biết (hoặc phát hiện) (các) ứng dụng (ví dụ (các) ứng dụng MEC 460-1 và 460-2 trên Fig.4) mà có thể được cung cấp bởi hệ thống MEC 405. Thủ tục phát hiện theo các phương án khác nhau sẽ được mô tả chi tiết dựa vào các hình vẽ được mô tả sau. Theo một phương án, thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện thủ tục xác thực (ví dụ hoạt động 610) theo các phương án khác nhau, và sau đó có thể thực hiện thủ tục phát hiện theo các phương án khác nhau được mô tả sau. Theo một phương án

khác, thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện hoạt động phát hiện, ví dụ, dựa vào phương pháp trao đổi thông điệp cho các hoạt động (ví dụ tìm kiếm ứng dụng và tạo/ngừng ngữ cảnh) được xác định theo tiêu chuẩn MEC của Viện tiêu chuẩn Viễn thông Châu Âu (ETSI).

Ở hoạt động 630, thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện việc truyền dữ liệu với hệ thống MEC 405 sau khi phát hiện. Theo một phương án, ứng dụng khách 510 của thiết bị điện tử 101 có thể truy cập ứng dụng MEC tối ưu bằng cách thu (hoặc nhận) địa chỉ IP của máy tính chủ MEC gần thiết bị điện tử 101 nhất bằng cách thực hiện phân giải DNS từ URI của máy tính chủ MEC (ví dụ máy chủ biên hoặc máy chủ MEC) dự định truy cập. Theo các phương án khác nhau, ứng dụng khách 510 có thể thực hiện việc truyền dữ liệu mà không thực hiện thủ tục xác thực bổ sung với hệ thống MEC 405 dựa vào thẻ bài truy cập được cung cấp. Fig.6 minh họa phương án trong đó một ứng dụng khách 510 thực hiện việc truyền dữ liệu, nhưng trong trường hợp các ứng dụng thực hiện việc truyền dữ liệu, các ứng dụng này có thể thực hiện việc truyền dữ liệu thông qua thẻ bài truy cập (MAT) thu được thông qua MSA 520 mà không cần thực hiện riêng thủ tục xác thực với hệ thống MEC 405, và do đó tải mạng có thể được giảm bớt.

Thủ tục xác thực MEC

Fig.7 là lưu đồ minh họa phương pháp vận hành của thiết bị điện tử 101 theo các phương án khác nhau.

Theo các phương án khác nhau, các hoạt động được minh họa trên Fig.7 có thể được thực hiện, ví dụ, bởi thiết bị điện tử 101 hoặc phần tử cấu thành (ví dụ bộ xử lý 120 trên Fig.1) được bao gồm trong thiết bị điện tử 101, hoặc môđun dịch vụ MEC 410 trên Fig.4.

Tham khảo Fig.7, ở hoạt động 701, thiết bị điện tử 101 có thể phát hiện sự kiện liên quan đến tính di động của thiết bị điện tử 101. Ví dụ, thiết bị điện tử 101 có thể giám sát thông tin ngữ cảnh (ví dụ thông tin liên quan đến ứng dụng, thông tin liên quan đến tính di động, thông tin vòng đời ứng dụng, thông tin về trạng thái của

thiết bị điện tử 101, thông tin bộ cảm biến hoặc thông tin hiệu suất mạng), và có thể nhận biết sự kiện liên quan đến tính di động dựa vào việc thu (hoặc nhận biết) thông tin liên quan đến tính di động (ví dụ thông tin biểu thị chuyển động của thiết bị điện tử 101, thông tin liên quan đến sự thay đổi của trạm cơ sở được nối với thiết bị điện tử 101, hoặc thông tin liên quan đến việc thiết bị điện tử 101 có đi vào vùng được chỉ định hay không) dựa vào kết quả giám sát. Theo một phương án, thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện hoặc có thể bỏ qua hoạt động 701.

Ở hoạt động 703, thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện thủ tục xác thực bằng hệ thống MEC 405 sử dụng môđun dịch vụ MEC 410 (ví dụ MSA 520). Ví dụ, thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện thủ tục xác thực để đáp lại phát hiện sự đi vào của thiết bị điện tử 101 vào vùng được chỉ định. Theo một phương án, thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện thủ tục xác thực theo thủ tục xác thực theo các phương án khác nhau được mô tả sau, và có thể thu thẻ bài truy cập từ hệ thống MEC 405 (ví dụ máy chủ AA 580 hoặc máy chủ MMP 430).

Ở hoạt động 705, thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện việc truyền dữ liệu đối với ít nhất một ứng dụng dựa vào thủ tục xác thực được thực hiện giữa môđun dịch vụ MEC 410 và hệ thống MEC 405.

Sau đây, thủ tục xác thực MEC theo các phương án khác nhau sẽ được mô tả. Theo các phương án khác nhau, các kịch bản xác thực khác nhau (ví dụ kịch bản A, kịch bản B và kịch bản C) có thể được cung cấp dựa vào loại (hoặc mô hình) cung cấp dịch vụ.

Theo các phương án khác nhau, mặc dù ba kiểu kịch bản xác thực được mô tả, nhưng sẽ hiểu rằng các phương án như được mô tả trong bản mô tả là các ví dụ cụ thể để giúp dễ hiểu các nội dung kỹ thuật của các phương án này, và chúng không giới hạn phạm vi của sáng chế. Do đó, phạm vi của các phương án khác nhau được quy định bởi Yêu cầu bảo hộ kèm theo, và sẽ hiểu rằng tất cả các hiệu chỉnh và cải biến bắt nguồn dựa vào ý tưởng kỹ thuật của sáng chế sẽ nằm trong phạm vi của sáng chế.

Fig.8 là lưu đồ minh họa phương pháp được thực hiện bởi thiết bị điện tử 101 để thực hiện thủ tục xác thực theo các phương án khác nhau.

Tham khảo Fig.8, ở hoạt động 801, bộ xử lý 120 (hoặc MSA 520 trên Fig.5) của thiết bị điện tử 101 có thể truyền thông điệp yêu cầu thứ nhất đối với việc xác thực thứ nhất (ví dụ việc xác thực) đến máy chủ xác thực (ví dụ máy chủ AA 580 trên Fig.5). Theo một phương án, MSA 520 của thiết bị điện tử 101 có thể truyền thông điệp đối với yêu cầu xác thực đến máy chủ AA 580 dựa vào ít nhất một phương pháp xác thực được chỉ định. Theo một phương án, MSA 520 có thể yêu cầu việc xác thực từ máy chủ AA 580 sử dụng mã nhận dạng thuê bao công cộng chung (GPSI) dựa theo phương pháp AKA lớp ứng dụng, phương pháp đăng nhập dựa vào ID/mật khẩu, hoặc phương pháp GBA.

Ở hoạt động 803, bộ xử lý 120 có thể thu thông tin xác thực thứ nhất theo kết quả của việc xác thực từ máy chủ xác thực. Theo một phương án, MSA 520 của thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện việc xác thực với máy chủ AA 580, và có thể thu (hoặc nhận) thông tin xác thực theo kết quả của việc xác thực từ máy chủ AA 580. Ví dụ, thông tin xác thực có thể bao gồm thông tin liên quan đến MMP (sau đây được gọi là “thông tin MMP (MMP Info)”) và mã ủy quyền (sau đây được gọi là “mã ủy quyền (Auth code)”). Theo một phương án, ngoài thông tin được mô tả ở trên, thông tin xác thực có thể còn bao gồm thông tin được yêu cầu bổ sung (hoặc lựa chọn), ví dụ, ít nhất một thông tin trong số thẻ bài nhận dạng (ví dụ ID_token) đối với việc xác thực hoặc quy tắc CARP hoặc URSP cho dịch vụ dữ liệu MEC. Theo một phương án, ví dụ, thông tin MMP có thể bao gồm thông tin liên quan đến việc truy cập vào máy chủ MMP 430 (ví dụ địa chỉ truy cập MMP). Ví dụ, thông tin MMP có thể bao gồm thông tin địa chỉ (ví dụ mã nhận dạng tài nguyên đồng đều (URI (uniform resource identifier)) hoặc địa chỉ IP) của máy chủ MMP 430 mới cần truy cập, khoảng thời gian hợp lệ cho thông tin địa chỉ tương ứng, và/hoặc thông tin liên quan đến vị trí. Theo một phương án, mã ủy quyền có thể bao gồm mã (ví dụ dựa trên OAuth2.0) cần yêu cầu thẻ bài truy cập (ví dụ MAT) từ máy chủ MMP 430. Theo một phương án, quy tắc CARP hoặc URSP có thể bao gồm, ví dụ, thông tin liên quan đến cấu hình

DNN, thông tin liên quan đến ứng dụng (hoặc nhóm ứng dụng) sử dụng được cho từng DNN, danh sách DNN mà có thể được thiết lập sau đó, hoặc thông tin liên quan đến số lượng DNN lớn nhất mà có thể được thiết lập.

Ở hoạt động 805, bộ xử lý 120 có thể thiết lập (ví dụ cập nhật chính sách) phiên PDU cho ứng dụng khách (ví dụ phiên PDU dành riêng cho MEC). Theo một phương án, MSA 520 của thiết bị điện tử 101 có thể thiết lập phiên PDU thông qua MSE 530 theo quy tắc CARP hoặc quy tắc URSP (ví dụ DNN). Theo một phương án, nếu thủ tục xác thực hoàn thành, MSA 520 của thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện việc cập nhật chính sách (ví dụ thiết lập phiên PDU) bằng MSE 530. Theo một phương án, MSA 520 có thể thay đổi phiên PDU mặc định, hoặc có thể thiết lập bổ sung phiên PDU dành riêng mới. Theo một phương án, hoạt động thiết lập phiên PDU để cập nhật chính sách ở hoạt động 807 có thể được thực hiện, ví dụ, bởi MSA 520 trong trường hợp quy tắc CARP hoặc URSP được cung cấp từ máy chủ AA 580. Theo một phương án, MSA 520 có thể thực hiện việc thiết lập phiên PDU ban đầu theo quy tắc CARP hoặc URSP (ví dụ DNN). Theo một phương án, nếu quy tắc URSP được cung cấp trong thông tin nhận được từ máy chủ MMP 430, MSA 520 có thể cập nhật quy tắc URSP nhờ sử dụng MSE API.

Ở hoạt động 807, bộ xử lý 120 có thể truyền thông điệp yêu cầu thứ hai cho việc xác thực thứ hai (ví dụ ủy quyền) đến máy chủ MMP 430 dựa vào thông tin xác thực thứ nhất. Theo một phương án, việc xác thực thứ hai (ví dụ ủy quyền) có thể bao gồm thủ tục để thu được yêu cầu ủy quyền cho việc sử dụng dịch vụ và việc ủy quyền (ví dụ phát hành thẻ bài truy cập) theo yêu cầu ủy quyền này. Theo một phương án, sau khi hoàn thành việc xác thực (hoặc sau khi việc cập nhật chính sách được thực hiện hoặc ngừng với MSE 530), MSA 520 của thiết bị điện tử 101 có thể truyền thông điệp để yêu cầu ủy quyền đến máy chủ MMP 430. Theo một phương án, MSA 520 có thể yêu cầu việc xác thực từ máy chủ MMP 430 dựa vào thông tin xác thực (ví dụ mã ủy quyền hoặc thẻ bài nhận dạng bổ sung (ID_token)) thu được từ máy chủ AA 580.

Ở hoạt động 809, bộ xử lý 120 có thể thu thông tin xác thực thứ hai theo kết quả của việc xác thực từ máy chủ MMP 430. Theo một phương án, MSA 520 của thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện thủ tục ủy quyền với máy chủ AA 580 thông qua máy chủ MMP 430, và có thể thu (hoặc nhận) thông tin xác thực theo kết quả của việc xác thực từ máy chủ MMP 430. Ví dụ, thông tin xác thực có thể bao gồm thẻ bài truy cập (ví dụ MAT) và thông tin MMP.

Ở hoạt động 811, bộ xử lý 120 có thể thực hiện thủ tục phát hiện bằng cách truy cập máy chủ MMP 430 tương ứng dựa vào thông tin xác thực thứ hai. Theo một phương án, nếu thông tin xác thực (ví dụ MAT) theo kết quả của việc xác thực nhận được từ máy chủ MMP 430, MSA 520 của thiết bị điện tử 101 có thể truyền thông tin xác thực nhận được đến MSE 530 của thiết bị điện tử 101, và có thể cho phép MSE 530. Theo một phương án, cùng với thông tin xác thực, MSA 520 có thể truyền ít nhất một đoạn thông tin bổ sung, như địa chỉ truy cập (ví dụ URI hoặc địa chỉ IP) của máy chủ MMP 430 mới cần truy cập để thực hiện thủ tục phát hiện MEC, địa chỉ máy chủ DNS, hoặc DNN cần được sử dụng, đến MSE 530 thông qua MSE API. Theo một phương án, MSE 530 của thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện thủ tục phát hiện MEC ít nhất dựa vào thông tin xác thực (ví dụ MAT) và/hoặc thông tin bổ sung khác (ví dụ thông tin MMP, địa chỉ máy chủ DNS, hoặc DNN cần được sử dụng). Theo một phương án, MSE 530 có thể thực hiện thủ tục phát hiện MEC sau khi truy cập máy chủ MMP 430 tương ứng nhờ sử dụng thông tin MMP và MAT. Theo một phương án, nếu thông tin MMP liên quan đến máy chủ MMP 430 mới không được bao gồm trong thông tin xác thực thứ hai, bộ xử lý 120 có thể thực hiện thủ tục phát hiện MEC dựa vào thông tin MMP được bao gồm trong thông tin xác thực thứ nhất.

Theo các phương án khác nhau, thủ tục xác thực như được minh họa trên Fig.8 có thể bao gồm, ví dụ, kích bản trong đó ứng dụng khách 510 nối với ứng dụng MEC sử dụng phiên PDU mặc định (hoặc PDN). Ví dụ, MSE 530 (ví dụ MEL 531) có thể yêu cầu ứng dụng MEC điều khiển và kết nối từ máy tính chủ MEC gần thiết bị điện tử 101 bằng cách thực hiện thủ tục phát hiện MEC, và có thể nhận URI của ứng dụng MEC tương ứng. Sau đó, trong trường hợp yêu cầu truy cập đến ứng dụng MEC

tương ứng, ứng dụng khách 510 có thể truy cập địa chỉ IP ứng dụng MEC thu được nhờ phân giải DNS cho URI tương ứng.

Theo các phương án khác nhau, thủ tục xác thực như được minh họa trên Fig.8 có thể bao gồm, ví dụ, kịch bản trong đó ứng dụng khách nối với ứng dụng MEC bằng cách thiết lập phiên PDU dành riêng riêng biệt cho MEC ngoài phiên PDU mặc định (hoặc PDN). Ví dụ, thiết lập phiên PDU dành riêng cho MEC có thể theo chính sách của nhà khai thác (ví dụ MNO hoặc máy chủ MMP 430), và MSA 520 hoặc ứng dụng khách được xác thực có thể thiết lập phiên PDU dành riêng cho MEC thông qua UHL 533 sử dụng MSE API. Theo một phương án, một hoặc nhiều phiên PDU dành riêng cho MEC có thể luôn luôn mở ngoài phiên PDU mặc định, và nếu cần thiết, chúng có thể được tạo ra hoặc được ngừng động bởi yêu cầu từ MEL 531 ở một thời điểm cụ thể. Theo một phương án, UHL 533 của MSE 530 có thể hỗ trợ các khối lượng lưu thông theo định tuyến cho ứng dụng khách (hoặc UID) tương ứng hoặc URI được truy cập đến phiên PDU dành riêng cho MEC theo quy tắc định trước (ví dụ quy tắc CARP hoặc URSP) hoặc quy tắc định tuyến nhận được từ máy chủ bên ngoài (ví dụ máy chủ MMP 430, máy chủ AA 580, hoặc máy chủ AMF/PCF 590).

Theo các phương án khác nhau, thủ tục xác thực như được minh họa trên Fig.8 có thể bao gồm kịch bản trong đó chỉ phiên PDU dành riêng được thiết lập và được sử dụng đối với dịch vụ cụ thể. Theo một phương án, MSA 520 hoặc ứng dụng khách được xác thực 510 có thể thiết lập phiên PDU dành riêng riêng biệt sử dụng MSE API, đăng ký quy tắc ứng dụng (ví dụ UID) sử dụng phiên PDU tương ứng, và các khối lượng lưu thông theo định tuyến của ứng dụng tương ứng cho phiên PDU tương ứng.

Fig.9 là sơ đồ minh họa một ví dụ về thủ tục xác thực theo các phương án khác nhau.

Như được minh họa trên Fig.9, thiết bị điện tử 101 có thể bao gồm MSA (hoặc đại lý dịch vụ) 520 (ví dụ bao gồm khách AA 525) và MSE (hoặc bộ cho phép dịch vụ) 530 (ví dụ bao gồm MEL 531 hoặc UHL 533).

Tham khảo Fig.9, ở hoạt động 901, MSA 520 của thiết bị điện tử 101 có thể truyền thông điệp (ví dụ thông điệp yêu cầu thứ nhất) đối với yêu cầu xác thực (ví dụ việc xác thực thứ nhất) đến máy chủ AA 580 dựa vào ít nhất một phương pháp xác thực được chỉ định (ví dụ việc xác thực thứ nhất). Theo một phương án, MSA 520 có thể yêu cầu việc xác thực từ máy chủ AA 580 sử dụng mã nhận dạng thuê bao công cộng chung (GPSI) dựa theo phương pháp AKA lớp ứng dụng, phương pháp đăng nhập dựa vào ID/mật khẩu, hoặc phương pháp GBA.

Ở hoạt động 903, MSA 520 có thể thực hiện việc xác thực với máy chủ AA 580. Theo một phương án, MSA 520 có thể thực hiện việc xác thực người dùng dựa vào GPSI với máy chủ AA 580.

Ở hoạt động 905, nếu yêu cầu xác thực nhận được từ thiết bị điện tử 101, máy chủ AA 580 có thể thực hiện việc xác thực bằng thiết bị điện tử 101, và nếu việc xác thực hoàn thành (ví dụ hoàn thành thủ tục xác thực), nó có thể cung cấp (hoặc truyền) thông tin xác thực (ví dụ thông tin xác thực thứ nhất) theo kết quả của việc xác thực cho thiết bị điện tử 101 (ví dụ MSA 520). Theo một phương án, thông tin xác thực có thể bao gồm, ví dụ, thông tin liên quan đến MMP (sau đây được gọi là “thông tin MMP”) và mã ủy quyền (sau đây được gọi là “mã ủy quyền”). Theo một phương án, ngoài thông tin được mô tả ở trên, thông tin xác thực có thể còn bao gồm thông tin được yêu cầu bổ sung (hoặc lựa chọn), ví dụ, ít nhất một trong số ID_token đối với việc xác thực hoặc quy tắc CARP hoặc URSP cho dịch vụ dữ liệu MEC.

Theo một phương án, thông tin MMP có thể bao gồm, ví dụ, thông tin liên quan đến việc truy cập vào máy chủ MMP 430 (ví dụ địa chỉ truy cập MMP). Ví dụ, thông tin MMP có thể bao gồm thông tin địa chỉ (ví dụ mã nhận dạng tài nguyên đồng đều (URI) hoặc địa chỉ IP) của máy chủ MMP 430 mới cần truy cập, khoảng thời gian hợp lệ cho thông tin địa chỉ tương ứng, và/hoặc thông tin liên quan đến vị trí. Theo một phương án, mã ủy quyền có thể bao gồm mã (ví dụ dựa vào OAuth2.0) cần yêu cầu thẻ bài truy cập (ví dụ thẻ bài truy cập MAT hoặc MEC) từ máy chủ MMP 430. Theo một phương án, quy tắc CARP hoặc URSP có thể bao gồm, ví dụ, thông

tin (ví dụ DNN) có liên quan cho việc thiết lập phiên PDU, thông tin liên quan đến ứng dụng (hoặc ứng nhóm dụng) sử dụng được cho từng DNN, danh sách DNN mà có thể được thiết lập sau đó, hoặc thông tin liên quan đến số lượng DNN lớn nhất mà có thể được thiết lập.

Ở hoạt động 907, nếu thủ tục xác thực với máy chủ AA 580 hoàn thành, MSA 520 có thể thực hiện việc cập nhật chính sách (ví dụ thiết lập phiên PDU) bằng MSE 530. Theo một phương án, MSA 520 có thể thiết lập phiên PDU theo quy tắc CARP hoặc quy tắc URSP (ví dụ DNN). Ví dụ, MSA 520 có thể nhận biết chính sách xem thiết lập phiên PDU theo quy tắc CARP hay quy tắc URSP, và có thể truyền yêu cầu thiết lập phiên PDU đến MSE 530 thông qua MSE API theo quy tắc CARP hoặc quy tắc URSP. MSE 530 có thể thiết lập phiên PDU tương ứng với yêu cầu thiết lập phiên PDU. Theo một phương án, MSA 520 có thể thay đổi phiên PDU mặc định, hoặc có thể thiết lập bổ sung phiên PDU dành riêng mới.

Theo một phương án, hoạt động cập nhật chính sách của MSA 520 và MSE 530 ở hoạt động 907 có thể được thực hiện, ví dụ, bởi MSA 520 trong trường hợp quy tắc CARP hoặc URSP được cung cấp từ máy chủ AA 580. Theo một phương án, nếu quy tắc CARP hoặc URSP không được cung cấp từ máy chủ AA 580, MSA 520 có thể không thực hiện việc cập nhật chính sách với MSE 530. Theo một phương án khác, kể cả khi quy tắc CARP hoặc URSP được cung cấp từ máy chủ AA 580, MSA 520 có thể không thực hiện việc cập nhật chính sách thông qua việc xác định của chính MSA 520 hoặc trao đổi thông tin với MSE 530.

Ở hoạt động 909, sau khi hoàn thành việc xác thực (hoặc sau khi tạo ra hoặc ngừng việc cập nhật chính sách với MSE 520), MSA 520 có thể truyền thông điệp (ví dụ thông điệp yêu cầu thứ hai) cho yêu cầu ủy quyền (ví dụ việc xác thực thứ hai). Theo một phương án, MSA 520 có thể yêu cầu xác thực từ máy chủ MMP 430 dựa vào thông tin xác thực (ví dụ mã ủy quyền hoặc ID_token bao gồm bổ sung) thu được từ máy chủ AA 580.

Ở hoạt động 911, MSA 520 có thể thực hiện việc xác thực (ví dụ thủ tục ủy quyền) với máy chủ AA 580 thông qua máy chủ MMP 430. Theo một phương án, MSA 520 có thể thực hiện việc ủy quyền dịch vụ cho việc sử dụng dịch vụ với máy chủ AA 580 dựa vào mã ủy quyền.

Ở hoạt động 913, máy chủ MMP 430 có thể cung cấp (hoặc truyền) thông tin xác thực (ví dụ thông tin xác thực thứ hai) theo kết quả của việc xác thực đến thiết bị điện tử 101 (ví dụ MSA 520) để đáp lại yêu cầu xác thực (ví dụ thông điệp yêu cầu thứ hai) từ MSA 520. Theo một phương án, thông tin xác thực có thể bao gồm, ví dụ, thẻ bài truy cập (ví dụ MAT hoặc thẻ bài truy cập MEC) và thông tin MMP. Theo một phương án, máy chủ MMP 430 có thể truyền phản hồi bao gồm thẻ bài truy cập đến MSA 520 trong hoặc sau khi thực hiện việc xác thực của MSA 520.

Ở hoạt động 915, MSA 520 có thể cho phép MSE 530. Theo một phương án, nếu thông tin xác thực (ví dụ thẻ bài truy cập (MAT)) theo kết quả của việc xác thực nhận được từ máy chủ MMP 430 trong hoặc sau khi thực hiện việc xác thực với máy chủ AA 580, MSA 520 có thể cho phép MSE 530 bằng cách truyền thông tin xác thực nhận được (ví dụ thẻ bài truy cập (MAT)) đến MSE 530. Theo một phương án, cùng với thông tin xác thực (ví dụ thẻ bài truy cập (MAT)), MSA 520 có thể truyền ít nhất một đoạn thông tin bổ sung, như địa chỉ truy cập (ví dụ URI hoặc địa chỉ IP) của máy chủ MMP 430 mới cần truy cập để thực hiện thủ tục phát hiện MEC, địa chỉ máy chủ DNS, hoặc DNN cần được sử dụng, đến MSE 530. Theo một phương án, MSA 520 có thể cho phép MSE 530 dựa vào thẻ bài truy cập (MAT) nhận được và/hoặc thông tin bổ sung khác. Theo một phương án, nếu MSA 520 thực hiện việc xác thực (ví dụ việc ủy quyền) với máy chủ MMP 430, nó có thể nhận thẻ bài truy cập (ví dụ MAT) từ máy chủ MMP 430 làm kết quả của việc xác thực, và ví dụ, nó có thể truyền thông tin truy cập MMP (thông tin MMP) và thẻ bài truy cập (MAT) đến MSE 530 bằng cách gọi, ví dụ, `enableMecEnablingLayer(true, MMP Info, MAT)` của MSE API.

Ở hoạt động 917, MSE 530 có thể nhận thông tin xác thực (ví dụ MAT) và/hoặc thông tin bổ sung khác (ví dụ thông tin MMP, địa chỉ máy chủ DNS, hoặc

DNN cần được sử dụng), và có thể thực hiện việc phát hiện MEC ít nhất dựa vào thông tin xác thực và/hoặc thông tin bổ sung này. Theo một phương án, MSE 530 có thể thực hiện thủ tục phát hiện MEC sau khi truy cập máy chủ MMP 430 tương ứng sử dụng thông tin MMP và MAT.

Mặc dù không thể hiện trên Fig.9, theo một phương án khác, MSE 530 có thể thực hiện việc xác thực (ví dụ việc ủy quyền dịch vụ ở hoạt động 911) với máy chủ MMP 430. Theo một phương án, nếu MSE 530 thực hiện việc xác thực (ví dụ việc ủy quyền) với máy chủ MMP 580, MSA 520, đã hoàn thành việc xác thực, có thể nhận thông tin MMP và mã ủy quyền và/hoặc thông tin bổ sung khác (ví dụ thẻ bài nhận dạng (ID_token)) từ máy chủ MMP 430 làm kết quả của việc xác thực, và ví dụ, cho phép MSE 530, có thể gọi `enableMecEnablingLayer(true, MMP Info, Auth code, [ID-token])` của MSE API để truyền nó đến MSE 530. MSE 530 có thể thực hiện việc ủy quyền trực tiếp với máy chủ MMP 430 từ thông tin được truyền từ MSA 520, và có thể nhận (hoặc thu) MAT làm kết quả. Ví dụ, so với các hoạt động trên Fig.9, trong số các cấu hình bên trong của thiết bị điện tử 101, đối tượng để thực hiện thủ tục xác thực dịch vụ cho việc ủy quyền có thể được chia thành MSA 520 và MSE 530.

Fig.10 là sơ đồ minh họa một ví dụ về thủ tục xác thực theo các phương án khác nhau.

Như được minh họa trên Fig.10, Fig.10 có thể thể hiện một ví dụ về dòng tín hiệu cho thủ tục xác thực (ví dụ kịch bản A của việc xác thực/việc ủy quyền (AA) và cập nhật chính sách) theo các phương án khác nhau. Ví dụ, Fig.10 minh họa một ví dụ về dòng xác thực dịch vụ MEC cho kịch bản A trong số các thủ tục xác thực theo các phương án khác nhau, và có thể bao gồm hoạt động (ví dụ hoạt động 1010) theo một phương án chi tiết của “việc xác thực người dùng (hoặc việc xác thực thuê bao)” tương ứng với hoạt động 909, hoạt động 911, và hoạt động 913 theo Fig.9. Theo một phương án, như được minh họa trên Fig.10, kịch bản A cho MEC AA và cập nhật chính sách có thể là kịch bản ví dụ để thực hiện việc ủy quyền dịch vụ MEC (ví dụ hoạt động 1020) sau việc xác thực người dùng (ví dụ hoạt động 1010).

Tham khảo Fig.10, ở hoạt động 1001, MSA 520 của thiết bị điện tử 101 có thể truyền thông điệp đối với yêu cầu xác thực đến máy chủ cấp quyền 1000.

Ở hoạt động 1003, máy chủ cấp quyền 1000 có thể xác định phương pháp xác thực. Theo một phương án, máy chủ cấp quyền 1000 có thể xác định phương pháp xác thực tương ứng với yêu cầu xác thực của thiết bị điện tử 101 trong ít nhất một phương pháp xác thực được chỉ định. Theo một phương án, ít nhất một phương pháp xác thực có thể bao gồm, ví dụ, AKA lớp ứng dụng sử dụng GPSI hoặc việc xác thực kiểu đăng nhập (ví dụ ID/mật khẩu). Theo một phương án, MSA 520 có thể yêu cầu mã ủy quyền trong khi truyền thông tin nhận diện thuê bao (hoặc thông tin nhận diện thiết bị đầu cuối) (ví dụ GPSI hoặc MISI) đến máy chủ cấp quyền 1000. Theo một phương án, như ở hoạt động 1010, MSA 520 và máy chủ cấp quyền 1000 có thể thực hiện việc xác thực người dùng trong AKA lớp ứng dụng hoặc phương pháp đăng nhập.

Theo một phương án, ở hoạt động 1005, MSA 520 có thể thực hiện thủ tục xác thực (ví dụ xác thực thuê bao MEC) dựa vào phương pháp AKA lớp ứng dụng với máy chủ AA 580 thông qua máy chủ cấp quyền 1000, và có thể thu được phản hồi xác thực bao gồm thông tin xác thực theo kết quả của việc xác thực từ máy chủ AA 580. Theo một phương án khác, ở hoạt động 1007, MSA 520 có thể thực hiện thủ tục xác thực với máy chủ cấp quyền 1000 dựa vào phương pháp đăng nhập dựa vào ID/mật khẩu, và ở hoạt động 1009, MSA 520 có thể thu được phản hồi xác thực bao gồm thông tin xác thực theo kết quả của việc xác thực từ máy chủ cấp quyền 1000 dựa vào việc thành công đăng nhập với máy chủ cấp quyền 1000.

Ở hoạt động 1011, MSA 520 có thể nhận phản hồi xác thực tương ứng với yêu cầu xác thực này. Ví dụ, ở hoạt động 1011, MSA 520 có thể thu thông tin xác thực (ví dụ thông tin MMP, mã ủy quyền, ID_token, quy tắc CARP, hoặc quy tắc URSP) theo kết quả của việc xác thực từ máy chủ cấp quyền 1000 hoặc máy chủ AA 580 thông qua máy chủ cấp quyền 1000. Ví dụ, là kết quả của việc xác thực, MSA 520 có thể nhận thông tin liên quan đến MMP (ví dụ địa chỉ truy cập MMP) để thực hiện thủ

tục phát hiện MEC, mã ủy quyền (ví dụ mã ủy quyền) cho việc ủy quyền, và ID_token. Theo một phương án, MSA 520 có thể nhận thông tin liên quan đến quy tắc CARP hoặc URSP cho dịch vụ dữ liệu MEC dựa vào việc có hỗ trợ máy chủ AA 580 hay không.

Theo một phương án, sau khi “việc xác thực người dùng” như ở hoạt động 1010, MSA 520 có thể thực hiện “việc ủy quyền dịch vụ MEC” như ở hoạt động 1020.

Theo một phương án, ở hoạt động 1013, MSA 520 có thể truyền thông điệp để yêu cầu ủy quyền (authorization_request) đến máy chủ MMP 430. Ví dụ, MSA 520 có thể yêu cầu việc ủy quyền từ máy chủ MMP 430 bằng cách truyền thông tin xác thực thu được (ví dụ mã ủy quyền hoặc ID_token bao gồm bổ sung) đến máy chủ MMP 430. Ví dụ, sau khi hoàn thành việc xác thực, MSA 520 có thể thực hiện thủ tục ủy quyền bằng cách truy cập máy chủ MMP 430 sử dụng địa chỉ truy cập MMP.

Ở hoạt động 1015, máy chủ MMP 430 có thể yêu cầu thẻ bài truy cập từ máy chủ cấp quyền 1000, và ở hoạt động 1017, máy chủ MMP 430 có thể thu thẻ bài truy cập từ máy chủ cấp quyền 1000. Theo một phương án, máy chủ MMP 430 có thể nhận biết việc thiết bị điện tử 101 là thuê bao dịch vụ MEC bằng cách truyền thông với máy chủ cấp quyền 1000 hay bằng cách truyền thông với máy chủ AA 580 thông qua máy chủ cấp quyền 1000. Theo một phương án, nếu nhận biết được rằng thiết bị điện tử 101 là thuê bao dịch vụ MEC thông qua máy chủ AA 580, máy chủ MMP 430 có thể phát hành (ví dụ ủy quyền) thẻ bài truy cập (ví dụ MAT) cho MSA 520.

Ở hoạt động 1019, máy chủ MMP 430 có thể truyền thông tin MMP và mã ủy quyền đến máy chủ cấp quyền 1000 (hoặc máy chủ AA 580), và có thể thu được thẻ bài truy cập để truy cập thông tin tiểu sử người dùng thông qua một yêu cầu.

Ở hoạt động 1021, máy chủ MMP 430 có thể truyền phản hồi ủy quyền tương ứng với yêu cầu ủy quyền đến MSA 520. Theo một phương án, máy chủ MMP 430 có thể nhận biết tiểu sử người dùng sử dụng thẻ bài truy cập tương ứng, và nếu nhận biết được rằng dịch vụ MEC là khả dụng dựa vào tiểu sử người dùng, máy chủ MMP

430 có thể truyền phản hồi ủy quyền bao gồm thông tin MMP, MAT, hoặc quy tắc CARP đến MSA 520.

Theo một phương án, ở hoạt động 1021, MSA 520 có thể thu thẻ bài truy cập này (ví dụ MAT) làm kết quả của thủ tục ủy quyền. Theo một phương án, trong trường hợp thực hiện thủ tục ủy quyền với máy chủ MMP 430, MSA 520 có thể nhận thẻ bài truy cập làm kết quả của thủ tục ủy quyền, và có thể truyền thông tin MMP và thẻ bài truy cập đến MSE 530 thông qua MSE API. Theo một phương án khác, trong trường hợp MSE 530 thực hiện thủ tục ủy quyền với máy chủ MMP 430, MSA 520 đã hoàn thành việc xác thực ưu tiên có thể truyền, đến MSE 530, thông tin MMP và mã ủy quyền (mã ủy quyền) nhận được từ máy chủ cấp quyền 1000, và ID_token theo cách có chọn lọc thông qua MSE API. MSE 530 có thể thực hiện thủ tục ủy quyền một cách trực tiếp với máy chủ MMP 430 dựa vào thông tin được truyền từ MSA 520, và có thể nhận thẻ bài truy cập này làm kết quả.

Ở hoạt động 1023, MAA 520 có thể thực hiện thủ tục phát hiện MEC sử dụng thông tin MMP và thẻ bài truy cập thông qua MSE 530.

Fig.11 là lưu đồ minh họa phương pháp vận hành của thiết bị điện tử 101 cho thủ tục xác thực theo các phương án khác nhau.

Tham khảo Fig.11, ở hoạt động 1101, bộ xử lý 120 (hoặc MSA 520 trên Fig.5) của thiết bị điện tử 101 có thể truyền thông điệp yêu cầu đối với việc xác thực đến máy chủ MMP 430. Theo một phương án, MSA 520 của thiết bị điện tử 101 có thể truyền thông điệp đối với yêu cầu xác thực (ví dụ thông điệp yêu cầu ủy quyền) đối với việc sử dụng dịch vụ đến máy chủ MMP 430 dựa vào ít nhất một phương pháp xác thực được chỉ định. Theo một phương án, trong trường hợp yêu cầu việc ủy quyền cho việc sử dụng dịch vụ từ máy chủ MMP 430, MSA 520 có thể truyền ít nhất một hoặc toàn bộ thông tin MNO và ID thiết bị (ví dụ IMSI, IMEI, GPSI, hoặc ID duy nhất được phân bổ riêng biệt) đến máy chủ MMP 430. Theo một phương án, ID thiết bị có thể bao gồm ID (ví dụ UID) nhờ vậy máy chủ MMP 430 có thể nhận biết duy nhất thiết bị điện tử 101.

Ở hoạt động 1103, bộ xử lý 120 có thể thu thông tin xác thực theo kết quả của việc xác thực từ máy chủ MMP 430. Theo một phương án, MSA 520 của thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện việc xác thực (ví dụ xác thực & ủy quyền (AA)) với máy chủ MMP 430, và có thể thu thông tin xác thực theo kết quả của việc xác thực từ máy chủ MMP 430. Ví dụ, thông tin xác thực có thể bao gồm thông tin MMP và thẻ bài truy cập (ví dụ MAT). Theo một phương án, ngoài thông tin được mô tả ở trên, thông tin xác thực có thể còn bao gồm thông tin được yêu cầu bổ sung (hoặc lựa chọn), ví dụ, ít nhất một quy tắc trong số các quy tắc CARP hoặc URSP cho dịch vụ dữ liệu MEC. Theo một phương án, thông tin MMP có thể bao gồm, ví dụ, thông tin liên quan đến việc truy cập vào máy chủ MMP 430 (ví dụ địa chỉ truy cập MMP). Ví dụ, thông tin MMP có thể bao gồm thông tin địa chỉ (ví dụ URI hoặc địa chỉ IP) của máy chủ MMP 430 mới cần truy cập, khoảng thời gian hợp lệ cho thông tin địa chỉ tương ứng, và/hoặc thông tin liên quan đến vị trí. Theo một phương án, ví dụ, thẻ bài truy cập (ví dụ MAT) có thể bao gồm thẻ bài truy cập để nhận biết ủy quyền phát hiện MEC. Theo một phương án, ví dụ, quy tắc CARP hoặc URSP có thể bao gồm thông tin liên quan đến cấu hình DNN, thông tin liên quan đến ứng dụng sử dụng được (hoặc nhóm ứng dụng) cho từng DNN, danh sách DNN mà có thể được thiết lập sau đó, hoặc thông tin liên quan đến số lượng DNN lớn nhất mà có thể được thiết lập.

Ở hoạt động 1105, bộ xử lý 120 có thể thiết lập phiên PDU cho ứng dụng khách (ví dụ phiên PDU dành riêng cho MEC). Theo một phương án, nếu thủ tục xác thực hoàn thành, MSA 520 của thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện việc cập nhật chính sách (ví dụ thiết lập phiên PDU) với MSE 530. Theo một phương án, MSA 520 có thể thực hiện việc thiết lập phiên PDU ban đầu theo quy tắc CARP hoặc URSP (ví dụ DNN). Theo một phương án, nếu quy tắc URSP được cung cấp trong thông tin nhận được từ máy chủ MMP 430, MSA 520 có thể cập nhật quy tắc URSP nhờ sử dụng MSE API.

Ở hoạt động 1107, bộ xử lý 120 có thể thực hiện thủ tục phát hiện bằng cách truy cập máy chủ MMP 430 tương ứng dựa vào thông tin xác thực. Theo một phương án, nếu thông tin xác thực (ví dụ MAT) theo kết quả của việc xác thực nhận được từ

máy chủ MMP 430, MSA 520 có thể truyền thông tin xác thực nhận được đến MSE 530 của thiết bị điện tử 101, và có thể cho phép MSE 530. Theo một phương án, cùng với thông tin xác thực, MSA 520 có thể truyền ít nhất một đoạn thông tin bổ sung, như địa chỉ truy cập (ví dụ URI hoặc địa chỉ IP) của máy chủ MMP 430 mới cần truy cập để thực hiện thủ tục phát hiện MEC, địa chỉ máy chủ DNS, hoặc DNN cần được sử dụng, đến MSE 530 thông qua MSE API. Theo một phương án, MSE 530 của thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện thủ tục phát hiện MEC ít nhất dựa vào thông tin xác thực (ví dụ MAT) và/hoặc thông tin bổ sung khác (ví dụ thông tin MMP, địa chỉ máy chủ DNS, hoặc DNN cần được sử dụng). Theo một phương án, MSE 530 có thể thực hiện thủ tục phát hiện MEC sau khi truy cập máy chủ MMP 430 tương ứng sử dụng thông tin MMP và MAT.

Theo các phương án khác nhau, ví dụ, thủ tục xác thực như được minh họa trên Fig.11 có thể bao gồm kịch bản trong đó ứng dụng khách 510 nối với ứng dụng MEC sử dụng phiên PDU mặc định (hoặc PDN). Ví dụ, MSE 530 (ví dụ MEL 531) có thể yêu cầu ứng dụng MEC điều khiển và kết nối từ máy tính chủ MEC gần thiết bị điện tử 101 bằng cách thực hiện thủ tục phát hiện MEC, và có thể nhận URI của ứng dụng MEC tương ứng. Sau đó, trong trường hợp yêu cầu truy cập đến ứng dụng MEC tương ứng, ứng dụng khách 510 có thể truy cập địa chỉ IP ứng dụng MEC thu được nhờ phân giải DNS cho URI tương ứng.

Theo các phương án khác nhau, ví dụ, thủ tục xác thực như được minh họa trên Fig.11 có thể bao gồm kịch bản trong đó ứng dụng khách nối với ứng dụng MEC bằng cách thiết lập phiên PDU dành riêng riêng biệt cho MEC ngoài phiên PDU mặc định (hoặc PDN). Ví dụ, việc thiết lập phiên PDU dành riêng cho MEC có thể theo chính sách của nhà khai thác (ví dụ MNO hoặc máy chủ MMP 430), và MSA 520 hoặc ứng dụng khách được xác thực có thể thiết lập phiên PDU dành riêng cho MEC thông qua UHL 533 sử dụng MSE API. Theo một phương án, một hoặc nhiều phiên PDU dành riêng cho MEC có thể luôn luôn mở ngoài phiên PDU mặc định, và nếu cần thiết, chúng có thể được tạo ra hoặc được ngừng động bởi yêu cầu từ MEL 531 ở một thời điểm cụ thể. Theo một phương án, UHL 533 của MSE 530 có thể hỗ trợ

các khối lượng lưu thông theo định tuyến cho ứng dụng khách (hoặc UID) tương ứng hoặc URI được truy cập đến phiên PDU dành riêng cho MEC theo quy tắc định trước (ví dụ quy tắc CARP hoặc URSP) hoặc quy tắc định tuyến nhận được từ máy chủ bên ngoài (ví dụ máy chủ MMP 430, máy chủ AA 580, hoặc máy chủ AMF/PCF 590).

Theo các phương án khác nhau, thủ tục xác thực như được minh họa trên Fig.11 có thể bao gồm kịch bản trong đó chỉ phiên PDU dành riêng được thiết lập và được sử dụng đối với dịch vụ cụ thể mà không có chức năng của MEL 531. Theo một phương án, MSA 520 hoặc ứng dụng khách được xác thực 510 có thể thiết lập phiên PDU dành riêng riêng biệt sử dụng MSE API, đăng ký quy tắc ứng dụng (ví dụ UID) sử dụng phiên PDU tương ứng, và các khối lượng lưu thông theo định tuyến của ứng dụng tương ứng cho phiên PDU tương ứng.

Fig.12 là sơ đồ minh họa một ví dụ về thủ tục xác thực theo các phương án khác nhau.

Như được minh họa trên Fig.12, thiết bị điện tử 101 có thể bao gồm MSA (hoặc đại lý dịch vụ) 520 (ví dụ bao gồm khách AA 525) và MSE (hoặc bộ cho phép dịch vụ) 530 (ví dụ bao gồm MEL 531 hoặc UHL 533).

Tham khảo Fig.12, ở hoạt động 1201, MSA 520 của thiết bị điện tử 101 có thể truyền thông điệp để yêu cầu ủy quyền cho việc sử dụng dịch vụ (ví dụ thông điệp yêu cầu ủy quyền) đến máy chủ MMP 430 dựa vào ít nhất một phương pháp xác thực được chỉ định. Theo một phương án, trong trường hợp yêu cầu việc ủy quyền cho việc sử dụng dịch vụ từ máy chủ MMP 430, MSA 520 có thể cung cấp (hoặc truyền) ít nhất một hoặc tất cả các thông tin trong số thông tin nhà khai thác mạng di động (MNO) (ví dụ máy chủ cấp quyền 1000) và ID thiết bị (ví dụ IMSI, IMEI, GPSI, hoặc ID duy nhất được phân bổ riêng biệt) đến máy chủ MMP 430. Theo một phương án, ID thiết bị có thể bao gồm một ID, nhờ vậy máy chủ MMP 430 có thể nhận biết duy nhất thiết bị điện tử 101.

Ở hoạt động 1203, MSA 520 có thể thực hiện thủ tục xác thực và ủy quyền (ví dụ AA) với máy chủ MMP 430 hoặc máy chủ AA 580 thông qua máy chủ MMP 430.

Ví dụ, nếu yêu cầu ủy quyền được truyền đến máy chủ MMP 430, MSA 520 có thể thực hiện việc trao đổi thông điệp (ví dụ xem Fig.13 được mô tả dưới đây) trong số MSA 520, máy chủ MMP 430, và máy chủ AA 580. Theo một phương án, MSA 520 có thể thực hiện việc xác thực người dùng và việc ủy quyền dịch vụ (hoặc việc ủy quyền) với máy chủ MMP 430. Ví dụ, MSA có thể nhận biết việc thiết bị điện tử 101 có tương ứng với người dùng được đăng ký hay không, và có thể nhận biết việc dịch vụ tương ứng có thể được cung cấp hay không. Theo một phương án, máy chủ MMP 430 có thể có phương pháp AA khác theo thông tin MNO, và do đó có thể thực hiện AA nhờ sử dụng phương pháp thích hợp theo thông tin MNO.

Ở hoạt động 1205, nếu yêu cầu xác thực nhận được từ thiết bị điện tử 101, máy chủ MMP 430 có thể thực hiện việc xác thực bằng thiết bị điện tử 101, và nếu việc xác thực hoàn thành (ví dụ hoàn thành thủ tục xác thực), có thể cung cấp (hoặc truyền) thông tin xác thực theo kết quả của việc xác thực đến thiết bị điện tử 101 (ví dụ MSA 520). Theo một phương án, ví dụ, thông tin xác thực có thể bao gồm thông tin MMP và thẻ bài truy cập (ví dụ MAT). Theo một phương án, ngoài thông tin được mô tả ở trên, máy chủ MMP 430 có thể còn bao gồm thông tin được yêu cầu bổ sung (hoặc lựa chọn), ví dụ, ít nhất một quy tắc trong số các quy tắc CARP hoặc URSP cho dịch vụ dữ liệu MEC trong thông tin xác thực được cung cấp. Theo một phương án, ở hoạt động 1205, MSA 520 có thể nhận toàn bộ thông tin xác thực (ví dụ thông tin MMP, MAT, và quy tắc CARP hoặc URSP) theo kết quả của việc xác thực từ máy chủ MMP 430. Theo một phương án khác, ở hoạt động 1205, MSA 520 có thể nhận các phần của thông tin xác thực (ví dụ thông tin MMP cho phát hiện và MAT) từ máy chủ MMP 430, và có thể nhận quy tắc CARP (hoặc quy tắc URSP) từ máy chủ AA 580 làm kết quả của việc xác thực người dùng như ví dụ trên Fig.13 sẽ được mô tả sau.

Theo một phương án, ví dụ, thông tin MMP có thể bao gồm thông tin liên quan đến việc truy cập vào máy chủ MMP 430 (ví dụ địa chỉ truy cập MMP). Ví dụ, thông tin MMP có thể bao gồm thông tin địa chỉ (ví dụ mã nhận dạng tài nguyên đồng đều (URI) hoặc địa chỉ IP) của máy chủ MMP 430 mới cần truy cập, khoảng thời gian

hợp lệ cho thông tin địa chỉ tương ứng, và/hoặc thông tin liên quan đến vị trí. Theo một phương án, ví dụ, thẻ bài truy cập (ví dụ MAT) có thể bao gồm thẻ bài truy cập để nhận biết ủy quyền phát hiện MEC. Theo một phương án, ví dụ, quy tắc CARP hoặc URSP có thể bao gồm thông tin liên quan đến cấu hình DNN, thông tin liên quan đến ứng dụng sử dụng được (hoặc ứng dụng nhóm) cho từng DNN, danh sách DNN mà có thể được thiết lập sau đó, hoặc thông tin liên quan đến số lượng DNN lớn nhất mà có thể được thiết lập.

Ở hoạt động 1207, nếu thủ tục xác thực hoàn thành, MSA 520 có thể thực hiện việc cập nhật chính sách (ví dụ thiết lập phiên PDU) với MSE 530. Theo một phương án, MSA 520 có thể thiết lập phiên PDU ban đầu theo quy tắc CARP hoặc URSP (ví dụ DNN). Ví dụ, nếu quy tắc URSP được cung cấp từ máy chủ MMP 430 đến thông tin nhận được, MSA 520 có thể cập nhật quy tắc URSP nhờ sử dụng MSE API.

Theo một phương án, hoạt động cập nhật chính sách của MSA 520 và MSE 530 ở hoạt động 1207 có thể được thực hiện, ví dụ, bởi MSA 520 trong trường hợp quy tắc CARP hoặc URSP được cung cấp từ máy chủ AA 580. Theo một phương án, nếu quy tắc CARP hoặc URSP không được cung cấp từ máy chủ AA 580, MSA 520 có thể không thực hiện việc cập nhật chính sách với MSE 530. Theo một phương án khác, kể cả khi quy tắc CARP hoặc URSP được cung cấp từ máy chủ AA 580, MSA 520 có thể không thực hiện việc cập nhật chính sách thông qua việc xác định của chính MSA 520 hoặc trao đổi thông tin với MSE 530.

Ở hoạt động 1209, MSA 520 có thể cho phép MSE 530. Theo một phương án, trong trường hợp nhận được thông tin xác thực (ví dụ thẻ bài truy cập (MAT)) theo kết quả của việc xác thực từ máy chủ MMP 430 trong hoặc sau khi thực hiện việc xác thực với máy chủ AA 580, MSA 520 có thể cho phép MSE 530 bằng cách truyền thông tin xác thực nhận được (ví dụ thẻ bài truy cập (MAT)) đến MSE 530. Theo một phương án, cùng với thông tin xác thực (ví dụ thẻ bài truy cập (MAT)), MSA 520 có thể truyền ít nhất một đoạn thông tin bổ sung, như địa chỉ truy cập (ví dụ URI hoặc địa chỉ IP) của máy chủ MMP 430 mới cần truy cập để thực hiện thủ tục phát hiện

MEC, địa chỉ máy chủ DNS, hoặc DNN cần được sử dụng, đến MSE 530. Theo một phương án, MSA 520 có thể cho phép MSE 530 dựa vào thẻ bài truy cập (MAT) nhận được và/hoặc thông tin bổ sung khác. Theo một phương án, nếu MSA 520 thực hiện việc xác thực với máy chủ MMP 430, nó có thể nhận thẻ bài truy cập (ví dụ MAT) từ máy chủ MMP 430 làm kết quả của việc xác thực, và ví dụ, nó có thể truyền thông tin truy cập MMP (thông tin MMP) và thẻ bài truy cập (MAT) đến MSE 530 bằng cách gọi, ví dụ, `enableMecEnablingLayer(true, MMP Info, MAT)` của MSE API.

Ở hoạt động 1211, MSE 530 có thể nhận thông tin xác thực (ví dụ MAT) và/hoặc thông tin bổ sung khác (ví dụ thông tin MMP, địa chỉ máy chủ DNS, hoặc DNN cần được sử dụng), và có thể thực hiện thủ tục phát hiện MEC ít nhất dựa vào thông tin xác thực và/hoặc thông tin bổ sung. Theo một phương án, MSE 530 có thể thực hiện thủ tục phát hiện MEC sau khi truy cập máy chủ MMP 430 tương ứng sử dụng thông tin MMP và MAT.

Fig.13 là sơ đồ minh họa một ví dụ về thủ tục xác thực theo các phương án khác nhau.

Như được minh họa, Fig.13 có thể thể hiện một ví dụ về dòng tín hiệu cho thủ tục xác thực (ví dụ kịch bản B của AA và cập nhật chính sách) theo các phương án khác nhau. Ví dụ, Fig.13 minh họa một ví dụ về dòng xác thực dịch vụ MEC cho kịch bản B trong số các thủ tục xác thực theo các phương án khác nhau, và có thể bao gồm các phương án chi tiết tương ứng với hoạt động 1201, hoạt động 1203, và hoạt động 1205 theo Fig.12. Theo một phương án, theo phương án được minh họa trên Fig.13, hoạt động “xác thực người dùng (hoặc xác thực thuê bao)” (ví dụ hoạt động 1320) có thể được bao gồm dưới dạng một phần của hoạt động “ủy quyền dịch vụ MEC” (ví dụ hoạt động 1310). Theo một phương án, như được minh họa trên Fig.13, kịch bản B cho MEC AA và cập nhật chính sách có thể là kịch bản ví dụ để thực hiện việc ủy quyền dịch vụ MEC (ví dụ hoạt động 1310) trước khi xác thực người dùng (ví dụ hoạt động 1320).

Tham khảo Fig.13, ở hoạt động 1301, MSA 520 của thiết bị điện tử 101 có thể truyền thông điệp yêu cầu ủy quyền để yêu cầu ủy quyền đến máy chủ MMP 430. Theo một phương án, thông điệp yêu cầu ủy quyền có thể bao gồm ít nhất một hoặc cả thông tin MNO lẫn ID thiết bị (ví dụ IMSI, IMEI, GPSI, hoặc ID duy nhất được phân bổ riêng biệt).

Ở hoạt động 1303, máy chủ MMP 430 có thể xác định phương pháp xác thực. Theo một phương án, máy chủ MMP 430 có thể xác định phương pháp xác thực tương ứng với yêu cầu ủy quyền của thiết bị điện tử 101 trong ít nhất một phương pháp xác thực được chỉ định. Theo một phương án, ít nhất một phương pháp xác thực có thể bao gồm, ví dụ, phương pháp AKA lớp ứng dụng hoặc đăng nhập (ví dụ ID/mật khẩu).

Ở hoạt động 1305, MSA 520 có thể truyền URI của máy chủ cấp quyền 1000 đến máy chủ MMP 430.

Ở hoạt động 1307, máy chủ MMP 430 có thể yêu cầu mã ủy quyền từ máy chủ cấp quyền 1000. Theo một phương án, nếu MSA 520 truyền thông tin nhận diện thuê bao (hoặc thông tin nhận diện thiết bị đầu cuối) (ví dụ GPSI hoặc IMSI) đến máy chủ MMP 430, máy chủ MMP 430 có thể yêu cầu mã ủy quyền trong khi truyền thông tin tương ứng đến máy chủ cấp quyền 1000 hoặc máy chủ AA 580 trên phía MNO. Theo một phương án, nếu MSA 520 không được xác thực với máy chủ AA 580 đối với thông tin nhận diện thuê bao, ví dụ như ở hoạt động 1320, việc xác thực người dùng có thể được thực hiện theo phương pháp AKA lớp ứng dụng hoặc phương pháp đăng nhập. Theo một phương án, các phương pháp xác thực có thể khác nhau theo thông tin MNO, và máy chủ AA 580 có thể thực hiện việc xác thực sử dụng phương pháp tương ứng với thông tin MNO. Ví dụ, MSA 520 có thể thực hiện việc xác thực với máy chủ AA 580 dựa vào ít nhất một phương pháp xác thực được chỉ định.

Theo một phương án, ở hoạt động 1309, MSA 520 có thể thực hiện thủ tục xác thực với máy chủ AA 580 dựa vào phương pháp AKA lớp ứng dụng thông qua máy chủ cấp quyền 1000. Theo một phương án khác, ở hoạt động 1311, MSA 520 có thể

thực hiện thủ tục xác thực với máy chủ cấp quyền 1000 dựa vào phương pháp đăng nhập dựa vào ID/mật khẩu, và ở hoạt động 1313, MSA 520 có thể thực hiện thủ tục xác thực nhờ thành công đăng nhập đối với máy chủ cấp quyền 1000.

Ở hoạt động 1315, nếu phản hồi mã ủy quyền tương ứng với yêu cầu mã ủy quyền nhận được từ máy chủ cấp quyền 1000, máy chủ MMP 430, ở hoạt động 1317, có thể yêu cầu thẻ bài truy cập để nhận biết tiểu sử người dùng đối với máy chủ AA 580 từ máy chủ cấp quyền 1000, và có thể nhận thẻ bài truy cập từ máy chủ cấp quyền 1000. Theo một phương án, nếu việc xác thực của thiết bị điện tử 101 tương ứng hoàn thành, nếu cần thiết, máy chủ AA 580 có thể truyền quy tắc CARP hoặc URSP đến MSA 520, và có thể truyền mã ủy quyền được yêu cầu bởi máy chủ MMP 430 đến máy chủ MMP 430. Theo một phương án, máy chủ MMP 430 có thể truyền thông tin MMP và mã ủy quyền đến máy chủ cấp quyền 1000 hoặc máy chủ AA 580, và yêu cầu và nhận thẻ bài truy cập để truy cập thông tin tiểu sử người dùng.

Theo một phương án, ở hoạt động 1321, máy chủ MMP 430 có thể thu tiểu sử người dùng nhờ sử dụng thẻ bài truy cập. Ví dụ, MSA 520 có thể truyền mã ủy quyền và xác thực thuê bao dịch vụ MEC của thiết bị điện tử 101 đến máy chủ MMP 430 thông qua máy chủ AA 580. Theo một phương án, máy chủ MMP 430 và máy chủ AA 580 có thể nhận biết tiểu sử thuê bao dựa vào thẻ bài truy cập được phát hành nhờ sử dụng mã ủy quyền.

Ở hoạt động 1323, máy chủ MMP 430 có thể truyền phản hồi ủy quyền tương ứng với yêu cầu ủy quyền đến MSA 520. Theo một phương án, máy chủ MMP 430 có thể nhận biết tiểu sử người dùng sử dụng thẻ bài truy cập tương ứng, và nếu nhận biết được rằng dịch vụ MEC là khả dụng dựa vào tiểu sử người dùng, máy chủ MMP 430 có thể truyền, đến MSA 520, phản hồi ủy quyền bao gồm thẻ bài truy cập (ví dụ MAT), thông tin MMP (ví dụ URI), và/hoặc chính sách định tuyến (ví dụ quy tắc CARP hoặc URSP (ví dụ DNN dành riêng)) làm kết quả của thủ tục ủy quyền.

Theo một phương án, ở hoạt động 1323, MSA 520 có thể thu thẻ bài truy cập (ví dụ MAT) làm kết quả của thủ tục ủy quyền. Theo một phương án, trong trường

hợp thực hiện thủ tục ủy quyền với máy chủ MMP 430, MSA 520 có thể nhận thẻ bài truy cập làm kết quả của thủ tục ủy quyền, và có thể truyền thông tin MMP và thẻ bài truy cập đến MSE 530 thông qua MSE API. Theo một phương án khác, trong trường hợp MSE 530 thực hiện thủ tục ủy quyền với máy chủ MMP 430, MSA 520 đã hoàn thành việc xác thực ưu tiên có thể truyền, đến MSE 530, thông tin MMP và mã ủy quyền (mã ủy quyền) nhận được từ máy chủ MMP 430, và ID_token theo cách có chọn lọc thông qua MSE API. MSE 530 có thể thực hiện thủ tục ủy quyền một cách trực tiếp với máy chủ MMP 430 dựa vào thông tin được truyền từ MSA 520, và có thể nhận thẻ bài truy cập này làm kết quả.

Ở hoạt động 1325, MSE 530 có thể thực hiện thủ tục phát hiện MEC sử dụng thông tin MMP và thẻ bài truy cập thông qua MSE 530.

Fig.14 là lưu đồ minh họa phương pháp vận hành của thiết bị điện tử 101 cho thủ tục xác thực theo các phương án khác nhau.

Ở hoạt động 1401, bộ xử lý 120 (hoặc MSE 530 trên Fig.5) của thiết bị điện tử 101 có thể thu thông tin xác thực thứ nhất cần thiết để truy cập máy chủ MMP 430 từ máy chủ AMF/PCF 590 dựa vào truyền thông truy cập. Theo một phương án, MSA 520 của thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện thủ tục báo hiệu NAS với máy chủ AMF/PCF (ví dụ AMF) 590. Theo một phương án, máy chủ AMF/PCF 590 có thể cung cấp thông tin xác thực thứ nhất cho thiết bị điện tử 101 dựa vào báo hiệu NAS. Theo một phương án, thông tin xác thực thứ nhất có thể bao gồm thông tin MMP và mã ủy quyền, và có thể còn bao gồm ID_token và/hoặc quy tắc CARP hoặc URSP. Theo một phương án, MSE 530 có thể nhận thông điệp báo hiệu NAS rằng môđem (hoặc bộ xử lý truyền thông (CP) của thiết bị điện tử 101 nhận từ AMF thông qua UHL 533 của MSE 530. Ví dụ, môđem của thiết bị điện tử 101 có thể thu ít nhất một đoạn thông tin trong số thông tin MMP và mã ủy quyền, ID_token, hoặc quy tắc CARP hoặc URSP từ thông điệp báo hiệu NAS, và có thể truyền thông tin thu được đến MSA 520 thông qua UHL 533.

Ở hoạt động 1403, bộ xử lý 120 (hoặc MSE 530 trên Fig.5) có thể thiết lập phiên PDU cho ứng dụng khách. Theo một phương án, MSE 530 của thiết bị điện tử 101 có thể thu thông tin xác thực thứ nhất (ví dụ ít nhất một đoạn thông tin trong số thông tin MMP, mã ủy quyền, và/hoặc ID_token) từ thông điệp báo hiệu NAS, và có thể truyền thông tin xác thực thứ nhất thu được đến MSA 520. Theo một phương án, nếu quy tắc CARP hoặc URSP được bao gồm trong thông tin thu được, MSA 520 của thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện việc cập nhật chính sách với MSE 530 nhờ sử dụng MSE API. Theo một phương án, nếu quy tắc CARP hoặc URSP không được cung cấp trong thông tin thu được thông qua báo hiệu NAS, MSA 520 có thể không thực hiện việc cập nhật chính sách với MSE 530. Theo một phương án khác, kể cả khi quy tắc CARP hoặc URSP được cung cấp, thì MSA 520 cũng có thể không thực hiện việc cập nhật chính sách thông qua việc xác định của chính MSA 520 hoặc trao đổi thông tin với MSE 530.

Ở hoạt động 1405, bộ xử lý 120 (hoặc MSA 520 trên Fig.5) có thể truyền thông điệp yêu cầu thứ hai cho yêu cầu ủy quyền từ máy chủ MMP 430 dựa vào thông tin xác thực thứ nhất. Theo một phương án, sau khi hoàn thành việc xác thực (hoặc sau khi việc cập nhật chính sách được thực hiện hoặc ngừng bởi MSE 530), MSA 520 của thiết bị điện tử 101 có thể truyền thông điệp để yêu cầu ủy quyền (authorization_request) đến máy chủ MMP 430. Theo một phương án, MSA 520 có thể yêu cầu việc ủy quyền từ máy chủ MMP 430 dựa vào thông tin xác thực thứ nhất (ví dụ mã ủy quyền hoặc ID_token bao gồm bổ sung) thu được từ thông điệp báo hiệu NAS.

Ở hoạt động 1407, bộ xử lý 120 (hoặc MSA 520 trên Fig.5) có thể thu thông tin xác thực thứ hai theo kết quả của việc xác thực từ máy chủ MMP 430. Theo một phương án, MSA 520 của thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện việc xác thực (ví dụ thủ tục ủy quyền) với máy chủ AA 580 thông qua máy chủ MMP 430, và có thể thu (hoặc nhận) thông tin xác thực thứ hai theo kết quả của việc xác thực từ máy chủ MMP 430. Ví dụ, thông tin xác thực thứ hai có thể bao gồm thẻ bài truy cập (ví dụ MAT) và thông tin MMP.

Ở hoạt động 1409, bộ xử lý 120 (hoặc MSA 520 trên Fig.5) có thể thực hiện thủ tục phát hiện bằng cách truy cập máy chủ MMP 430 dựa vào thông tin xác thực thứ hai. Theo một phương án, nếu thông tin xác thực thứ hai (ví dụ MAT) theo kết quả của việc xác thực nhận được từ máy chủ MMP 430, MSA 520 của thiết bị điện tử 101 có thể truyền thông tin xác thực thứ hai được nhận đến MSE 530 của thiết bị điện tử 101, và có thể cho phép MSE 530. Theo một phương án, cùng với MAT, MSA 520 có thể truyền ít nhất một đoạn thông tin bổ sung, như địa chỉ truy cập (ví dụ URI hoặc địa chỉ IP) của máy chủ MMP 430 mới cần truy cập để thực hiện thủ tục phát hiện MEC, địa chỉ máy chủ DNS, hoặc DNN cần được sử dụng, đến MSE 530 thông qua MSE API. Theo một phương án, MSE 530 của thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện thủ tục phát hiện MEC ít nhất dựa vào MAT và/hoặc thông tin bổ sung khác (ví dụ thông tin MMP, địa chỉ máy chủ DNS, hoặc DNN cần được sử dụng). Theo một phương án, MSE 530 có thể thực hiện việc phát hiện MEC sau khi truy cập máy chủ MMP 430 tương ứng sử dụng thông tin MMP và MAT.

Theo các phương án khác nhau, thủ tục xác thực như được minh họa trên Fig.14 có thể bao gồm, ví dụ, kịch bản trong đó ứng dụng khách 510 nối với ứng dụng MEC sử dụng phiên PDU mặc định (hoặc PDN). Ví dụ, MSE 530 (ví dụ MEL 531) có thể yêu cầu ứng dụng MEC điều khiển và kết nối từ máy tính chủ MEC gần thiết bị điện tử 101 bằng cách thực hiện thủ tục phát hiện MEC, và có thể nhận URI của ứng dụng MEC tương ứng. Sau đó, trong trường hợp yêu cầu truy cập vào ứng dụng MEC tương ứng, ứng dụng khách 510 có thể truy cập địa chỉ IP ứng dụng MEC thu được nhờ phân giải DNS cho URI tương ứng.

Theo các phương án khác nhau, ví dụ, thủ tục xác thực như được minh họa trên Fig.14 có thể bao gồm kịch bản trong đó ứng dụng khách nối với ứng dụng MEC bằng cách thiết lập phiên PDU dành riêng riêng biệt cho MEC ngoài phiên PDU mặc định (hoặc PDN). Ví dụ, thiết lập phiên PDU dành riêng cho MEC có thể theo chính sách của nhà khai thác (ví dụ MNO hoặc máy chủ MMP 430), và MSA 520 hoặc ứng dụng khách được xác thực có thể thiết lập phiên PDU dành riêng cho MEC thông qua UHL 533 sử dụng MSE API. Theo một phương án, một hoặc nhiều phiên PDU dành

riêng cho MEC có thể luôn luôn mở ngoài phiên PDU mặc định, và nếu cần thiết, chúng có thể được tạo ra hoặc được ngừng động bởi yêu cầu từ MEL 531 ở một thời điểm cụ thể. Theo một phương án, UHL 533 của MSE 530 có thể hỗ trợ các khối lượng lưu thông theo định tuyến cho ứng dụng khách (hoặc UID) tương ứng hoặc URI được truy cập đến phiên PDU dành riêng cho MEC theo quy tắc định trước (ví dụ quy tắc CARP hoặc URSP) hoặc quy tắc định tuyến nhận được từ máy chủ bên ngoài (ví dụ máy chủ MMP 430, máy chủ AA 580, hoặc máy chủ AMF/PCF 590).

Theo các phương án khác nhau, thủ tục xác thực như được minh họa trên Fig.14 có thể bao gồm kịch bản trong đó chỉ phiên PDU dành riêng được thiết lập và được sử dụng đối với dịch vụ cụ thể mà không có chức năng của MEL 531. Theo một phương án, MSA 520 hoặc ứng dụng khách được xác thực 510 có thể thiết lập phiên PDU dành riêng riêng biệt sử dụng MSE API, đăng ký quy tắc ứng dụng (ví dụ UID) sử dụng phiên PDU tương ứng, và các khối lượng lưu thông theo định tuyến của ứng dụng tương ứng cho phiên PDU tương ứng.

Fig.15A là sơ đồ minh họa một ví dụ về thủ tục xác thực theo các phương án khác nhau.

Như được minh họa trên Fig.15A, thiết bị điện tử 101 có thể bao gồm MSA (hoặc đại lý dịch vụ) 520 (ví dụ bao gồm khách AA 525) và MSE (hoặc bộ cho phép dịch vụ) 530 (ví dụ bao gồm MEL 531 hoặc UHL 533). Theo một phương án, PCF của máy chủ AMF/PCF 590 có thể quản lý thông tin cần thiết cho việc truy cập MMP (ví dụ thông tin MMP, mã ủy quyền, hoặc ID_token) bằng cách bổ sung URSP vào.

Tham khảo Fig.15A, ở hoạt động 1501, MSE 530 của thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện thủ tục báo hiệu NAS với máy chủ AMF/PCF (ví dụ AMF) 590. Theo một phương án, máy chủ AMF/PCF 590 có thể cung cấp thông tin MMP và mã ủy quyền cho thiết bị điện tử 101, và có thể còn cung cấp thêm ID_token và/hoặc quy tắc CARP hoặc URSP. Theo một phương án, MSE 530 có thể nhận thông điệp báo hiệu NAS rằng môđem (hoặc bộ xử lý truyền thông) của thiết bị điện tử 101 nhận từ AMF 590 thông qua UHL 533 của MSE 530. Ví dụ, môđem của thiết bị điện tử 101

có thể thu ít nhất một đoạn thông tin trong số thông tin MMP và mã ủy quyền, ID_token, hoặc quy tắc CARP hoặc URSP từ thông điệp báo hiệu NAS nhận được từ AMF, và có thể truyền thông tin thu được đến MSA 520 thông qua UHL 533.

Ở hoạt động 1503, MSE 530 có thể thu ít nhất một đoạn thông tin trong số thông tin MMP, mã ủy quyền, và/hoặc ID_token từ thông điệp báo hiệu NAS, và có thể truyền thông tin thu được đến MSA 520. Theo một phương án, ví dụ, thông tin MMP có thể bao gồm thông tin (ví dụ địa chỉ truy cập MMP) liên quan đến việc truy cập vào máy chủ MMP 430. Ví dụ, thông tin MMP có thể bao gồm thông tin địa chỉ (ví dụ mã nhận dạng tài nguyên đồng đều (URI) hoặc địa chỉ IP) của máy chủ MMP 430 mới cần truy cập, khoảng thời gian hợp lệ cho thông tin địa chỉ tương ứng, và/hoặc thông tin liên quan đến vị trí. Theo một phương án, ví dụ, quy tắc CARP hoặc URSP có thể bao gồm thông tin liên quan đến cấu hình DNN, thông tin liên quan đến ứng dụng sử dụng được (hoặc ứng dụng nhóm) cho từng DNN, danh sách DNN mà có thể được thiết lập sau đó, hoặc thông tin liên quan đến số lượng DNN lớn nhất mà có thể được thiết lập.

Theo một phương án, ít nhất một đoạn thông tin trong số thông tin MMP, mã ủy quyền, ID_token, hoặc quy tắc CARP hoặc URSP được cung cấp từ máy chủ AMF/PCF 590 có thể thu được từ MSA 520 thông qua MSE 530.

Ở hoạt động 1505, MSA 520 có thể thực hiện việc cập nhật chính sách (ví dụ thiết lập phiên PDU) với MSE 530. Theo một phương án, MSA 520 có thể thiết lập phiên PDU theo quy tắc CARP hoặc URSP (ví dụ DNN). Ví dụ, nếu quy tắc URSP được cung cấp trong thông tin nhận được từ máy chủ MMP 430, MSA 520 có thể cập nhật quy tắc URSP nhờ sử dụng MSE API. Theo một phương án, nếu quy tắc CARP hoặc URSP được bao gồm trong thông tin thu được thông qua thông điệp báo hiệu NAS, MSA 520 có thể thực hiện việc cập nhật chính sách với MSE 530. Theo một phương án, nếu quy tắc CARP hoặc URSP không được cung cấp trong thông tin thu được thông qua thông điệp báo hiệu NAS, MSA 520 có thể không thực hiện việc cập nhật chính sách với MSE 530. Theo một phương án khác, kể cả khi quy tắc CARP

hoặc URSP được cung cấp, MSA 520 có thể không thực hiện việc cập nhật chính sách thông qua việc xác định của chính MSA 520 hoặc trao đổi thông tin với MSE 530. Theo một phương án, trong khi cập nhật chính sách giữa MSA 520 và MSE 530, thiết lập phiên PDU có thể được thực hiện.

Ở hoạt động 1507, sau khi nhận được thông điệp báo hiệu NAS (hoặc sau khi cập nhật chính sách với MSE 530 được thực hiện hoặc được lược bỏ), MSA 520 có thể truyền thông điệp (ví dụ thông điệp yêu cầu ủy quyền) để yêu cầu ủy quyền (ví dụ yêu cầu ủy quyền việc sử dụng dịch vụ) đến máy chủ MMP 430. Theo một phương án, MSA 520 có thể yêu cầu máy chủ MMP 430 ủy quyền việc sử dụng dịch vụ dựa vào thông tin xác thực (ví dụ mã ủy quyền hoặc ID_token bao gồm bổ sung) thu được từ thông điệp báo hiệu NAS.

Ở hoạt động 1509, MSA 520 có thể thực hiện việc xác thực (ví dụ thủ tục ủy quyền) với máy chủ AA 580 thông qua máy chủ MMP 430. Theo một phương án, MSA 520 có thể yêu cầu việc ủy quyền dịch vụ cho việc sử dụng dịch vụ với máy chủ AA 580 bằng cách cung cấp (hoặc truyền) ít nhất một hoặc cả mã ủy quyền lẫn ID_token đến máy chủ MMP 430.

Ở hoạt động 1511, máy chủ MMP 430 có thể cung cấp (hoặc truyền) thông tin xác thực đến thiết bị điện tử 101 (ví dụ MSA 520) để đáp lại yêu cầu ủy quyền (ví dụ thông điệp yêu cầu ủy quyền) từ MSA 520. Theo một phương án, ví dụ, thông tin xác thực có thể bao gồm thẻ bài truy cập (ví dụ MAT) và thông tin MMP. Theo một phương án, máy chủ MMP 430 có thể truyền phản hồi bao gồm thẻ bài truy cập và thông tin MMP đến MSA 520 trong hoặc sau khi thực hiện việc xác thực của MSA 520.

Ở hoạt động 1513, MSA 520 có thể cho phép MSE 530. Theo một phương án, nếu thông tin xác thực (ví dụ thẻ bài truy cập (MAT) và thông tin MMP) nhận được từ máy chủ MMP 430, MSA 520 có thể cho phép MSE 530 bằng cách truyền thông tin xác thực nhận được (ví dụ thẻ bài truy cập (MAT) và thông tin MMP) đến MSE 530. Theo một phương án, cùng với thẻ bài truy cập (MAT), MSA 520 có thể truyền

ít nhất một đoạn thông tin bổ sung, như địa chỉ truy cập (ví dụ URI hoặc địa chỉ IP) của máy chủ MMP 430 mới cần truy cập để thực hiện thủ tục phát hiện MEC, địa chỉ máy chủ DNS, hoặc DNN cần được sử dụng, đến MSE 530. Theo một phương án, MSA 520 có thể cho phép MSE 530 (cho phép MEC) dựa vào thẻ bài truy cập (MAT) nhận được và/hoặc thông tin bổ sung khác. Theo một phương án, nếu MSA 520 thực hiện quy trình ủy quyền với máy chủ MMP 430, nó có thể nhận thẻ bài truy cập (ví dụ MAT) từ máy chủ MMP 430, và ví dụ, nó có thể truyền thông tin truy cập MMP (thông tin MMP) và thẻ bài truy cập (MAT) đến MSE 530 bằng cách gọi, ví dụ, `enableMecEnablingLayer (true, MMP Info, MAT)` của MSE API.

Ở hoạt động 1515, MSE 530 có thể nhận thông tin xác thực (ví dụ MAT) và/hoặc thông tin bổ sung khác (ví dụ thông tin MMP, địa chỉ máy chủ DNS, hoặc DNN cần được sử dụng), và có thể thực hiện thủ tục phát hiện MEC ít nhất dựa vào thông tin xác thực và/hoặc thông tin bổ sung. Theo một phương án, MSE 530 có thể thực hiện thủ tục phát hiện MEC sau khi truy cập máy chủ MMP 430 tương ứng sử dụng thông tin MMP và MAT.

Fig.15B là sơ đồ minh họa một ví dụ về thủ tục xác thực theo các phương án khác nhau.

Như được minh họa trên Fig.15B, Fig.15B có thể thể hiện một ví dụ về dòng tín hiệu cho thủ tục xác thực (ví dụ kịch bản C của AA và cập nhật chính sách) theo các phương án khác nhau. Ví dụ, Fig.15B minh họa một ví dụ về dòng xác thực dịch vụ MEC cho kịch bản C (ví dụ thủ tục xác thực theo Fig.15A) trong số các thủ tục xác thực theo các phương án khác nhau, và kịch bản C có thể là một kịch bản ví dụ được thực hiện bởi mô hình dựa trên NAS 5G.

Tham khảo Fig.15B, ở hoạt động 1531, MSA 520 của thiết bị điện tử 101 có thể thu thông tin, như thông tin MMP (ví dụ URI và DNN), mã ủy quyền, và quy tắc CARP hoặc URSP, từ thông điệp NAS nhận được thông qua báo hiệu NAS với máy chủ AMF/PCF 590. Theo một phương án, thông điệp NAS có thể còn bao gồm ID_token.

Ở hoạt động 1533, MSA 520 có thể truyền thông điệp (ví dụ thông điệp yêu cầu ủy quyền) để yêu cầu ủy quyền (ví dụ yêu cầu ủy quyền việc sử dụng dịch vụ) sử dụng thông tin thu được làm kết quả của báo hiệu NAS. Ví dụ, MSA 520 có thể yêu cầu việc ủy quyền từ máy chủ MMP 430 bằng cách truyền thông tin thu được (ví dụ thông tin MMP, mã ủy quyền, quy tắc CARP hoặc URSP) đến máy chủ MMP 430.

Ở hoạt động 1535, máy chủ MMP 430 có thể yêu cầu thẻ bài truy cập để truy cập thông tin tiểu sử người dùng từ máy chủ AA 580, và có thể thu thẻ bài truy cập từ máy chủ AA 580 ở hoạt động 1537.

Ở hoạt động 1539, máy chủ MMP 430 có thể thu tiểu sử người dùng sử dụng thẻ bài truy cập. Ví dụ, máy chủ MMP 430 có thể truyền thông tin MMP và mã ủy quyền đến máy chủ AA 580, và có thể thu thẻ bài truy cập để truy cập thông tin tiểu sử người dùng thông qua một yêu cầu.

Ở hoạt động 1541, máy chủ MMP 430 có thể truyền phản hồi ủy quyền tương ứng với yêu cầu ủy quyền đến MSA 520. Theo một phương án, máy chủ MMP 430 có thể nhận biết tiểu sử người dùng nhờ sử dụng thẻ bài truy cập tương ứng, và nếu nhận biết được rằng dịch vụ MEC là khả dụng dựa vào tiểu sử người dùng, máy chủ MMP 430 có thể truyền, đến MSA 520, phản hồi ủy quyền bao gồm thông tin MMP cho phát hiện MEC, thẻ bài truy cập (ví dụ MAT), và/hoặc chính sách định tuyến (ví dụ quy tắc CARP hoặc URSP) cho dịch vụ dữ liệu MEC làm kết quả của thủ tục ủy quyền.

Theo một phương án, ở hoạt động 1541, MSA 520 có thể thu được thẻ bài truy cập (ví dụ MAT) làm kết quả của thủ tục ủy quyền. Theo một phương án, trong trường hợp thực hiện thủ tục ủy quyền với máy chủ MMP 430, MSA 520 có thể nhận thẻ bài truy cập làm kết quả của thủ tục ủy quyền, và có thể truyền thông tin MMP và thẻ bài truy cập đến MSE 530 thông qua MSE API. Theo một phương án khác, trong trường hợp MSE 530 thực hiện thủ tục ủy quyền với máy chủ MMP 430, MSA 520 có thể nhận thẻ bài truy cập làm kết quả của thủ tục ủy quyền, và có thể truyền thông tin MMP và thẻ bài truy cập đến MSE 530 thông qua MSE API. Theo một phương án

khác, trong trường hợp MSE 530 thực hiện thủ tục ủy quyền với máy chủ MMP 430, MSA 520 đã hoàn thành việc xác thực ưu tiên có thể truyền thông tin MMP và mã ủy quyền nhận được từ máy chủ MMP, và ID_token theo cách có chọn lọc đến MSE 530 thông qua MSE API. MSE 530 có thể thực hiện thủ tục ủy quyền một cách trực tiếp với máy chủ MMP 430 dựa vào thông tin được truyền từ MSA 520, và có thể nhận thẻ bài truy cập làm kết quả.

Ở hoạt động 1543, MSA 520 có thể thực hiện thủ tục phát hiện MEC sử dụng thông tin MMP và thẻ bài truy cập thông qua MSE 530.

Fig.16 là lưu đồ minh họa phương pháp vận hành của thiết bị điện tử 101 theo các phương án khác nhau.

Tham khảo Fig.16, ở hoạt động 1601, bộ xử lý 120 (hoặc môđun dịch vụ MEC 410 trên Fig.4) của thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện việc xác thực (ví dụ việc xác thực người dùng hoặc dịch vụ việc xác thực) cho dịch vụ MEC với máy chủ bên ngoài được chỉ định (ví dụ máy chủ xác thực hoặc máy chủ MMP) của mạng nhờ MSA (hoặc đại lý dịch vụ) 520.

Ở hoạt động 1603, bộ xử lý 120 (hoặc môđun dịch vụ MEC 410 trên Fig.4) có thể nhận thông tin xác thực theo kết quả của việc xác thực từ máy chủ bên ngoài.

Ở hoạt động 1605, bộ xử lý 120 (hoặc môđun dịch vụ MEC 410 trên Fig.4) có thể thực hiện có chọn lọc việc cập nhật chính sách với MSE (hoặc bộ cho phép dịch vụ) 530 dựa vào việc tiếp nhận thông tin xác thực.

Ở hoạt động 1607, bộ xử lý 120 (hoặc môđun dịch vụ MEC 410 trên Fig.4) có thể thu thông tin MMP và thẻ bài để truy cập đến máy chủ MMP dựa vào thông tin xác thực.

Ở hoạt động 1609, bộ xử lý 120 (hoặc môđun dịch vụ MEC 410 trên Fig.4) có thể cho phép MSE 530 bằng cách truyền thông tin MMP và thẻ bài đến MSE 530 thông qua MSE API.

Ở hoạt động 1611, bộ xử lý 120 (hoặc môđun dịch vụ MEC 410 trên Fig.4) có thể thực hiện thủ tục phát hiện MEC bằng cách truy cập máy chủ MMP 430 tương ứng thông qua MSE 530.

Thiết lập phiên PDU

Sau đây, các hoạt động được thực hiện bên trong thiết bị điện tử 101 tương ứng với thủ tục xác thực cho dịch vụ MEC sẽ được mô tả.

Fig.17 là sơ đồ minh họa một ví dụ về hoạt động cập nhật chính sách được thực hiện bởi thiết bị điện tử 101 theo các phương án khác nhau.

Như được minh họa trên Fig.17, Fig.17 có thể thể hiện một ví dụ về việc thiết lập phiên PDU trong việc cập nhật chính sách (ví dụ thiết lập phiên PDU), và có thể thể hiện một ví dụ hoạt động cho việc kích hoạt DNN dành riêng trong việc thiết lập phiên PDU (hoặc thiết lập kết nối PDN). Theo một phương án, việc thiết lập phiên PDU có thể bao gồm việc thiết lập phiên PDU mới, ngừng phiên PDU hiện tại, và cập nhật phiên PDU hiện tại (ví dụ sự thay đổi cài đặt (ví dụ thông tin QoS, như băng thông hoặc độ trễ), và Fig.17 có thể thể hiện một ví dụ về việc thiết lập phiên PDU. Theo một phương án, thiết bị điện tử 101 có thể bao gồm MSA (hoặc đại lý dịch vụ) 520, MSE (hoặc bộ cho phép dịch vụ) 530, và môđem (hoặc bộ xử lý truyền thông (CP)) 1700.

Tham khảo Fig.17, ở hoạt động 1701, trong trường hợp thu được (hoặc nhận được) thông tin về thiết lập DNN, MSA 520 có thể cung cấp (hoặc truyền) thông điệp thứ nhất (ví dụ setUrsPDN) biểu thị việc thiết lập DNN cho MSE 530.

Ở hoạt động 1703, MSE 530 có thể cập nhật thông tin DNN (ví dụ cập nhật thông tin DNN) dựa vào thông điệp thứ nhất (ví dụ setUrsPDN) được cung cấp từ MSA 520.

Ở hoạt động 1705, MSA 520 có thể cung cấp thông điệp thứ hai (ví dụ requestPduSession) biểu thị việc thiết lập phiên PDU (hoặc kết nối PDN) cho MSE 530.

Ở hoạt động 1707, MSE 530 có thể cung cấp thông điệp thứ ba (ví dụ cuộc gọi dữ liệu thiết lập) biểu thị việc thiết lập cuộc gọi dữ liệu nếu MSE 530 nhận được thông điệp thứ hai (ví dụ requestPduSession).

Ở hoạt động 1709, nếu thông điệp thứ ba (ví dụ cuộc gọi dữ liệu thiết lập) nhận được từ MSE 530, môđem 1700 có thể thiết lập cuộc gọi dữ liệu dựa vào thông tin được tạo cấu hình trước để xử lý dịch vụ (ví dụ dịch vụ MEC), hoặc thiết lập cuộc gọi dữ liệu dựa vào thông tin được biểu thị, và cung cấp thông điệp thứ tư (ví dụ thông điệp phản hồi) tương ứng với thông điệp thứ ba đến MSE 530. Theo một phương án, phiên PDU có thể được thiết lập dựa vào trường hợp môđem 1700 yêu cầu việc thiết lập phiên PDU từ mạng lõi (ví dụ SMF) thông qua thông điệp thứ ba (ví dụ cuộc gọi dữ liệu thiết lập).

Ở hoạt động 1711, nếu thông điệp thứ tư (ví dụ phản hồi lại yêu cầu thiết lập cuộc gọi dữ liệu) nhận được từ môđem 1700, MSE 530 có thể cung cấp thông điệp thứ năm (ví dụ onAvailable) thông báo rằng phiên PDU đã được thiết lập cho MSA 520.

Ở hoạt động 1713, nếu quy tắc URSP nhận được nhờ sử dụng phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp được mô tả ở trên hoặc nhờ các phương pháp khác, MSA 520 có thể cung cấp thông điệp thứ sáu (ví dụ setUrspRules) biểu thị việc thiết lập quy tắc URSP cho MSE 530. Theo một phương án, ở hoạt động 1715, MSA 520 có thể cung cấp thông điệp thứ bảy (ví dụ setMaServiceEnableMode(true)) biểu thị việc thực hiện (đúng) chế độ kích hoạt dịch vụ MEC (ví dụ kích hoạt MSE) cho MSE 530.

Ở hoạt động 1717, MSE 530 có thể thiết lập (hoặc bổ sung) bảng định tuyến dựa vào thông điệp thứ sáu (ví dụ setUrspRules) và thông điệp thứ bảy (ví dụ setMaServiceEnableMode(true)) nhận được từ MSA 520. Theo một phương án, quy tắc URSP có thể bao gồm thông tin phiên PDU sử dụng cho từng ứng dụng hoặc cho từng URI, và nếu phiên PDU trên quy tắc URSP không được thiết lập, thiết bị điện tử 101 (ví dụ MSE 530) có thể thiết lập phiên PDU thông qua setUrspDNN API. Theo

một phương án, trong khi thiết lập phiên PDU, thiết bị điện tử 101 (ví dụ MSE 530) có thể thiết lập bảng định tuyến thông qua setUrsrRules API sao cho đường dẫn dữ liệu cho ứng dụng tương ứng ID (AppID) hoặc URI được thiết lập làm phiên PDU trên quy tắc URSP.

Fig.18 là sơ đồ minh họa một ví dụ hoạt động của việc thiết lập phiên PDU được thực hiện bởi thiết bị điện tử 101 theo các phương án khác nhau.

Như được minh họa trên Fig.18, Fig.18 có thể thể hiện một ví dụ về việc ngừng phiên PDU trong việc cập nhật chính sách (ví dụ thiết lập phiên PDU), và có thể thể hiện một ví dụ hoạt động để ngừng phiên PDU (hoặc kết nối PDN). Theo một phương án, thiết lập phiên PDU có thể bao gồm việc thiết lập phiên PDU mới, ngừng phiên PDU hiện tại, và cập nhật phiên PDU hiện tại (ví dụ sự thay đổi cài đặt đối với các đặc trưng cho từng phiên PDU (ví dụ thông tin QoS như băng thông hoặc độ trễ), và Fig.17 có thể thể hiện việc ngừng phiên PDU làm ví dụ. Theo một phương án, thiết bị điện tử 101 có thể bao gồm MSA (hoặc đại lý dịch vụ) 520, MSE (hoặc bộ cho phép dịch vụ) 530, và môđem (hoặc bộ xử lý truyền thông (CP)) 1700.

Tham khảo Fig.18, ở hoạt động 1801, nếu cần ngừng việc thiết lập thông tin về thiết lập DNN, MSA 520 có thể cung cấp (hoặc truyền) thông điệp thứ nhất (ví dụ setUrsrDNN) biểu thị việc ngừng DNN tương ứng đến MSE 530.

Ở hoạt động 1803, MSE 530 có thể cung cấp biểu thị thông điệp thứ hai (ví dụ ngừng cuộc gọi dữ liệu) để ngừng cuộc gọi dữ liệu dựa vào thông điệp thứ nhất (ví dụ setUrsrDNN) được cung cấp từ MSA 520 đến môđem 1700.

Ở hoạt động 1805, nếu thông điệp thứ ba (ví dụ ngừng cuộc gọi dữ liệu) nhận được từ MSE 530, môđem 1700 có thể ngừng việc cấu hình thiết lập để xử lý dịch vụ tương ứng (ví dụ dịch vụ MEC), và có thể cung cấp thông điệp thứ tư (ví dụ thông điệp phản hồi) tương ứng với thông điệp thứ ba đến MSE 530. Theo một phương án, phiên PDU có thể được ngừng dựa vào trường hợp môđem 1700 yêu cầu việc ngừng phiên PDU ra khỏi mạng lõi (ví dụ SMF) bởi thông điệp thứ ba (ví dụ ngừng cuộc gọi dữ liệu).

Ở hoạt động 1807, MSA 520 có thể cung cấp thông điệp thứ năm (ví dụ setMaServiceEnableMode(false)) biểu thị việc thực hiện (sai) chế độ làm ngừng hoạt động dịch vụ MEC (ví dụ làm ngừng hoạt động MSE) đến MSE 530.

Ở hoạt động 1809, MSE 530 có thể xóa bảng định tuyến được lưu trữ (hoặc được thiết lập) trong bộ nhớ (ví dụ bộ nhớ 130 trên Fig.1 hoặc Fig.2) ra khỏi bộ nhớ dựa vào thông điệp thứ năm (ví dụ setMaServiceEnableMode(false)) nhận được từ MSA 520.

Fig.19 là lưu đồ minh họa phương pháp được thực hiện bởi thiết bị điện tử 101 để nhận biết việc có thể truyền dữ liệu trên cơ sở MEC hay không theo các phương án khác nhau.

Theo các phương án khác nhau, các hoạt động được minh họa trên Fig.19 có thể được thực hiện, ví dụ, trong ít nhất một trường hợp trong đó thiết bị điện tử 101 gắn liền với mạng của nhà khai thác, trường hợp khi mạng của nhà khai thác thay đổi (ví dụ chuyển vùng quốc tế chẳng hạn), tùy thuộc vào chu kỳ được chỉ định, hoặc trường hợp trong đó thông tin thuê bao thay đổi.

Tham khảo Fig.19, ở hoạt động 1901, thiết bị điện tử 101 có thể nhận biết việc mạng có được truy cập hay không bởi thiết bị điện tử 101 là mạng trong đó việc truyền dữ liệu trên cơ sở MEC có thể thực hiện được. Theo một phương án, mô đun dịch vụ MEC 410 (ví dụ MSE 530) có thể nhận biết được việc truyền dữ liệu trên cơ sở MEC có thể thực hiện được hay không dựa vào ít nhất một thông tin trong số ID ô của mạng được truy cập bởi thiết bị điện tử 101, mạng di động mặt đất công cộng (PLMN), hoặc tên mạng dữ liệu (DNN) (= tên điểm truy cập (APN)). Theo một phương án, ít nhất một thông tin trong số ID ô, PLMN hoặc DNN có thể là thông tin được đăng ký trước trong thiết bị điện tử 101, hoặc có thể thu được trong trường hợp thiết bị điện tử 101 yêu cầu hệ thống MEC 405 cung cấp chúng.

Ở hoạt động 1903, thiết bị điện tử 101 có thể nhận biết cấp độ dịch vụ MEC của mạng được truy cập bởi thiết bị điện tử 101. Theo một phương án, ví dụ, cấp độ dịch vụ MEC có thể bao gồm ít nhất một thông tin trong số việc ủy quyền sử dụng

MEC hoặc chất lượng dịch vụ (QoS (quality of service)) MEC. Ví dụ, nếu phân loại chất lượng dịch vụ được áp dụng theo thông tin thuê bao cho từng người dùng, QoS MEC có thể có nghĩa là thông tin về việc này. Ví dụ, trong trường hợp thuê bao hạng cao, nhiều loại ứng dụng dịch vụ MEC và/hoặc nhiều tài nguyên máy tính chủ MEC (ví dụ các tài nguyên, như băng thông, bộ nhớ, cpu, hoặc gpu) có thể được cung cấp. Theo một phương án, thiết bị điện tử 101 có thể nhận biết cấp độ dịch vụ MEC nhờ sử dụng ít nhất một thông tin trong số thông tin liên quan đến SIM (hoặc USIM) hoặc thông tin thuê bao người dùng (ví dụ IMEI) của thiết bị điện tử 101.

Theo một phương án, mạng được truy cập bởi thiết bị điện tử 101 có thể truyền dữ liệu MEC, và nếu thiết bị điện tử 101 có quyền sử dụng MEC, nó có thể thực hiện thủ tục phát hiện. Theo một phương án, thiết bị điện tử 101 có thể nhận biết việc dữ liệu MEC có thể được truyền hay không hoặc cấp độ dịch vụ MEC trước khi thực hiện thủ tục phát hiện, và do đó phát hiện không cần thiết có thể được ngăn không cho xảy ra.

Phát hiện MEC

Sau đây, thủ tục phát hiện MEC theo các phương án khác nhau sẽ được mô tả. Theo một phương án, thủ tục phát hiện MEC có thể bao gồm việc thu danh sách ứng dụng (ví dụ tìm kiếm ứng dụng MEC), tạo ngữ cảnh ứng dụng, lựa chọn máy tính chủ MEC, và/hoặc hoạt động phân giải DNS.

Fig.20 là sơ đồ minh họa một ví dụ về thủ tục phát hiện theo các phương án khác nhau.

Tham khảo Fig.20, ở hoạt động 2001, mô đun dịch vụ MEC 410 (ví dụ MSE 530) có thể phát hiện sự kiện (ví dụ khởi động phát hiện) liên quan đến tính di động của thiết bị điện tử 101. Theo một phương án, ví dụ, sự kiện liên quan đến tính di động có thể bao gồm hoạt động phát hiện chuyển động của thiết bị điện tử 101, hoạt động phát hiện sự thay đổi của trạm cơ sở được nối với thiết bị điện tử 101, hoặc hoạt động phát hiện sự đi vào của thiết bị điện tử 101 vào trong vùng được chỉ định. Vùng được chỉ định này có thể có nghĩa là ít nhất một vùng trong số LADN, TA, ô của trạm

cơ sở, vùng trong đó chuyển vùng xảy ra giữa các trạm cơ sở, hoặc vùng được xác định bởi dịch vụ dựa trên vị trí. Theo một phương án, thiết bị điện tử 101 có thể bao gồm môđun (ví dụ ít nhất một cảm biến của môđun cảm biến 176 trên Fig.1, bộ xử lý truyền thông (ví dụ bộ xử lý phụ 123 trên Fig.1), môđun phát hiện LADN, hoặc môđun phát hiện GPS) được tạo cấu hình để phát hiện sự kiện liên quan đến tính di động. Theo một phương án, môđun dịch vụ MEC 410 có thể nhận thông báo cho sự kiện liên quan đến tính di động của thiết bị điện tử 101 từ môđun tương ứng, hoặc có thể phát hiện sự kiện liên quan đến tính di động của thiết bị điện tử 101 nhờ giám sát môđun tương ứng.

Theo một phương án, nếu sự kiện liên quan đến tính di động của thiết bị điện tử 101 được phát hiện, môđun dịch vụ MEC 410 có thể thực hiện thủ tục phát hiện MEC. Ví dụ, thủ tục phát hiện MEC có thể có nghĩa là một loạt hoạt động để nhận biết (hoặc phát hiện) (các) ứng dụng (ví dụ (các) ứng dụng MEC) mà có thể được cung cấp bởi hệ thống MEC 405. Ví dụ, thủ tục phát hiện MEC có thể bao gồm các hoạt động từ 2003 đến 2005. Mặc dù không thể hiện trên Fig.20, nhưng môđun dịch vụ MEC có thể cung cấp thông tin biểu thị rằng sự kiện liên quan đến tính di động của thiết bị điện tử 101 được phát hiện cho ứng dụng khách 510.

Theo một phương án, ở hoạt động 2003, môđun dịch vụ MEC 4120 có thể yêu cầu thông tin liên quan đến các ứng dụng mà có thể được cung cấp bởi hệ thống MEC 405 từ hệ thống MEC 405 (ví dụ máy chủ MMP 430 hoặc máy chủ ủy nhiệm LCM). Ví dụ, môđun dịch vụ MEC 410 có thể truyền thông điệp yêu cầu tìm kiếm ứng dụng đến hệ thống MEC 405. Theo một phương án, thông tin về các ứng dụng mà có thể được cung cấp bởi hệ thống MEC 405 có thể được gọi là danh sách ứng dụng. Theo một phương án, gói dữ liệu được truyền ở hoạt động 2003 có thể là gói dữ liệu thứ nhất bao gồm dữ liệu điều khiển, và có thể bao gồm địa chỉ thứ nhất liên quan đến môđun dịch vụ MEC 410.

Theo một phương án, môđun dịch vụ MEC 410 có thể yêu cầu thông tin về các ứng dụng mà có thể được cung cấp bởi hệ thống MEC 405 từ máy chủ thứ ba

(không thể hiện trên hình vẽ) tách biệt khỏi hệ thống MEC 405. Ví dụ, máy chủ thứ ba có thể được triển khai bên trong hoặc bên ngoài mạng của nhà khai thác được truy cập bởi thiết bị điện tử 101. Trong trường hợp này, thiết bị điện tử 101 có thể thu thông tin về mạng của nhà khai thác từ mạng thông tin, và có thể yêu cầu thông tin liên quan đến các ứng dụng mà có thể được cung cấp bởi hệ thống MEC 405 từ máy chủ thứ ba dựa vào thông tin thu được.

Theo một phương án, ở hoạt động 2005, môđun dịch vụ MEC 410 có thể nhận thông tin (ví dụ danh sách ứng dụng gồm các ứng dụng khả dụng) về các ứng dụng mà có thể được cung cấp bởi hệ thống MEC 405 từ hệ thống MEC 405. Theo một phương án, môđun dịch vụ MEC 410 có thể truyền thông điệp yêu cầu tìm kiếm ứng dụng đến hệ thống MEC 405 (ví dụ hoạt động 2003), và có thể thu danh sách ứng dụng gồm các ứng dụng khả dụng nhờ nhận được thông điệp phản hồi tìm kiếm ứng dụng tương ứng với thông điệp yêu cầu tìm kiếm ứng dụng này.

Theo một phương án, các ví dụ về các tham số (ví dụ các tham số yêu cầu danh sách ứng dụng) mà có thể có trong thông điệp yêu cầu tìm kiếm ứng dụng có thể được thể hiện như Bảng 1 dưới đây.

Bảng 1

Tên	Loại	Cơ bản	Mô tả	Tương thích ETSI MEC
appName	Chuỗi	0...N	Tên để nhận biết ứng dụng người dùng	Y
appProvider	Chuỗi	0...N	Nhà cung cấp của ứng dụng MEC	Y
appSoftVersion	Chuỗi	0...N	Phiên bản phần mềm của ứng dụng MEC	Y
serviceCont	Đánh số (tuyến	0...1	Chế độ dịch vụ liên tục cho ứng dụng này:	Y

	tính)		0 = SERVICE_CONTINUITY_NOT_REQ IRED 1 = SERVICE_CONTINUITY_REQUIRED	
vendorId	Chuỗi	0...N	Mã nhận dạng nhà bán hàng	Y
clientappName	Chuỗi	0...N	Tên để nhận biết ứng dụng khách	N
locationInfo	Chuỗi	0...1	(Kinh độ, Vĩ độ) hoặc gNB ID hoặc TAI hoặc SSID hoặc ID vị trí định trước	N
deviceType	Đánh số (tuyến tính)	0...N	Loại thiết bị định trước Ví dụ: 0 = Mặc định 1 = điện thoại thông minh 2 = Xe ô tô 3 = Thiết bị bay không người lái ...	N
serviceCategory	Đánh số (tuyến tính)	0...N	Hạng mục dịch vụ định trước Ví dụ: 0 = Mặc định 1 = Streaming video 2 = Trò chơi 3 = V2X 4 = AR/VR 5 = Doanh nghiệp...	N
contextType	Đánh số(tuý n tính)	0...1	Loại ngữ cảnh được yêu cầu cho ứng dụng này: 0 = APP_CONTEXT_NOT_REQUIRED 1 = APP_CONTEXT_REQUIRED	N
Yêu cầu URI	Luận lý	0...1	Yêu cầu đối với URI của các ứng dụng MEC từ phản hồi Tìm kiếm ứng dụng nếu	N

			khả dụng	
Lưu ý: giá trị của thuộc tính của loại Chuỗi sẽ không vượt quá độ dài 32 ký tự.				

Như được lấy ví dụ trong Bảng 1, ví dụ, các tham số yêu cầu danh sách ứng dụng theo các phương án khác nhau có thể bao gồm ít nhất một thông tin trong số clientappName, locationInfo, deviceType, serviceType, contextType hoặc yêu cầu URI ngoài các tham số được xác định trong các tiêu chuẩn ETSI MEC. Theo một phương án, “clientappName” có thể biểu thị tên ứng dụng (ví dụ AppName) được truyền từ MSA 520. Theo một phương án, “LocationInfo” có thể biểu thị ID ô được truy cập, vùng theo dõi (TA) ID, thông tin vùng miền (ví dụ thành phố, gu, dong, tòa nhà và tương tự), hoặc thông tin vị trí được ưu tiên được chỉ định bởi người dùng. Theo một phương án, “DeviceType” có thể biểu thị kiểu của thiết bị điện tử 101, như điện thoại thông minh, máy tính bảng, thiết bị đeo được, IoT, xe ô tô, hoặc thiết bị bay không người lái. Theo một phương án, “ServiceType” có thể biểu thị kiểu của dịch vụ, như trò chơi, V2X, AR/VR, LBO, doanh nghiệp, hoặc trang web. Theo một phương án, “ContextType” có thể biểu thị việc thông tin ngữ cảnh của người dùng hoặc ứng dụng là cần thiết trong việc điều khiển ứng dụng MEC. Theo một phương án, “Cờ yêu cầu URI” có thể biểu thị cờ yêu cầu rằng URI tương ứng có trong phản hồi nếu URI của ứng dụng MEC là khả dụng.

Theo một phương án, các ví dụ về danh sách ứng dụng gồm các ứng dụng khả dụng mà mô đun dịch vụ MEC 410 nhận được từ hệ thống MEC 405 có thể được thể hiện trong Bảng 2 dưới đây.

Bảng 2

Tên	Loại	Cơ bản	Mô tả	Tương thích ETSI MEC
appList	Mảng	0...N	Danh sách các ứng dụng MEC khả dụng cho	Y

	cấu trúc		ứng dụng khách. Như được xác định dưới đây.	
>appInfo	Cấu trúc	1		Y
>>appDId	Chuỗi	1	Mã nhận dạng của khóa mô tả ứng dụng MEC này. Nó tương đương với appDId được xác định trong điều khoản 6.2.1.2 của ETSI GS MEC 010-2 [1]. Thuộc tính này sẽ là duy nhất trên toàn cầu.	Y
>>appName	Chuỗi	1	Tên của ứng dụng MEC. Độ dài của giá trị này sẽ không vượt quá 32 ký tự.	Y
>>appProvider	Chuỗi	1	Nhà cung cấp của ứng dụng MEC. Độ dài của giá trị này sẽ không vượt quá 32 ký tự.	Y
>>appSoftVersion	Chuỗi	1	Phiên bản phần mềm của ứng dụng MEC. Độ dài của giá trị này sẽ không vượt quá 32 ký tự.	Y
>>appDVersion	Chuỗi	1	Nhận biết phiên bản của khóa mô tả ứng dụng. Nó tương đương với appDVersion được xác định trong điều khoản 6.2.1.2 của ETSI GS MEC 010-2 [1].	Y
>>appDescription	Chuỗi	1	Phần mô tả đọc được của ứng dụng MEC (xem lưu ý 2).	Y
>>referenceURI	URI	0...1	Địa chỉ của ứng dụng MEC. Nó có thể được cung cấp nếu địa chỉ của ứng dụng MEC đang khả dụng.	N
>>clientAppName	Chuỗi	0...N	Tên ứng dụng khách cho phép nối với ứng dụng MEC.	N

>>clientAppPackageURL	Chuỗi	0...1	Địa chỉ để tải xuống gói ứng dụng khách tương ứng để nối với ứng dụng MEC	N
>>uriTTL	uint32	0...1	Thời gian tồn tại của referenceURI	N
>>uriLOC	Chuỗi	0...1	Vị trí (phạm vi) trong đó referenceURI khả dụng	N
>>carpRule	Cấu trúc	0...1	Các quy tắc chính sách định tuyến ứng dụng khách	N
>>>DNN	Chuỗi	0...1	Lựa chọn DNN cho ứng dụng này	N
>>>S-NSSAI	Chuỗi	0...1	Lựa chọn phần mạng cho ứng dụng này	N
>>>accessType	Chuỗi	0...1	Loại truy cập được ưu tiên cho ứng dụng này (ví dụ 4G, 5G, WiFi, v.v.)	N
>>>sessionType	Chuỗi	0...1	Ipv4, ipv6, v.v.	N
>>>mptcp	Luận lý	0...1	Biểu thị việc có sử dụng MPTCP cho ứng dụng phù hợp hay không	N
>>fqdnList	Mảng Chuỗi	0...1	Danh sách FQDN mà có thể được định hướng đến các ứng dụng MEC bởi ủy nhiệm DNS	N
>>appCharcs	Cấu trúc	0...1	Các đặc trưng của ứng dụng như được xác định dưới đây. Các đặc trưng ứng dụng liên quan đến các tài nguyên hệ thống được tiêu thụ bởi ứng dụng. Ứng dụng thiết bị có thể sử dụng thông tin này, ví dụ, để ước lượng cho phí của việc sử dụng ứng dụng hoặc cho trải nghiệm người dùng được mong chờ.	Y
>>>bộ nhớ	Chuỗi	0...1	Kích thước tối đa theo Mbyte của bộ nhớ tài nguyên được mong chờ là được sử dụng bởi trường hợp ứng dụng MEC trong hệ thống MEC.	Y

>>>bộ phận lưu trữ	Chuỗi	0...1	Kích thước tối đa theo Mbyte của tài nguyên lưu trữ được mong chờ là được sử dụng bởi trường hợp ứng dụng MEC trong hệ thống hệ thống MEC.	Y
>>>độ trễ	Chuỗi	0...1	Thời gian hành trình đích theo mili giây được hỗ trợ bởi hệ thống MEC cho trường hợp ứng dụng MEC	Y
>>>băng thông	Chuỗi	0...1	Băng thông có thể kết nối yêu cầu theo kbit/s đối với việc sử dụng của trường hợp ứng dụng MEC	Y
>>>serviceCont	Chuỗi	0...1	Chế độ dịch vụ liên tục cho ứng dụng này. Các giá trị được cho phép: 0 = SERVICE_CONTINUITY_NOT_REQUIRED. 1 = SERVICE_CONTINUITY_REQUIRED	Y
>vendorSpecific Ext	Chuỗi	0...1	Phần mở rộng cho thông tin riêng bên bán hàng (xem lưu ý 1).	Y
>>vendorId	Chuỗi	1	Mã nhận dạng bên bán hàng. Độ dài của giá trị này sẽ không vượt quá 32 ký tự. Phần còn lại của cấu trúc của phần mở rộng riêng cho bên bán hàng không được xác định.	Y
LUU Ý 1: Phần mở rộng riêng cho bên bán hàng cho phép trình thông tin về các danh sách ứng dụng đã được tạo sẵn cho ứng dụng thiết bị của bên bán hàng tương ứng. LUU Ý 2: Hỗ trợ về ngôn ngữ có thể có giới hạn. Độ dài của giá trị này sẽ không vượt quá 128 ký tự.				

Như được lấy ví dụ trong Bảng 2, ví dụ, danh sách ứng dụng phản hồi các tham số theo các phương án khác nhau có thể bao gồm ít nhất một thông tin trong số referenceURI, clientAppName, clientAppPackageURI, uriTTL, uriLOC, carpRule, DNN, S-NSSAI, accessType, sessionType, mptcp hoặc fqdnList ngoài các tham số được xác định trong các tiêu chuẩn ETSI MEC.

Theo một phương án, ngoài thông tin được mô tả trong Bảng 1 và Bảng 2, thông tin về các ứng dụng mà có thể được cung cấp bởi hệ thống MEC 405 có thể bao gồm ít nhất một đoạn thông tin sử dụng được tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin vị trí trong số mã nhận dạng (ID) của trạm cơ sở được truy cập hiện tại, ID của trạm cơ sở bên cạnh, thông tin GPS, thông tin vùng theo dõi (TA), hoặc ID Wi-Fi. Theo một phương án, thông tin về các ứng dụng mà có thể được cung cấp bởi hệ thống MEC có thể bao gồm ít nhất một đoạn thông tin sử dụng được tương ứng với thông tin về trạng thái của thiết bị điện tử 101 (ví dụ sự kết hợp của một hoặc nhiều tốc độ dịch chuyển (hoặc chuyển động) của thiết bị điện tử 101, BẬT/TẮT màn hình, mức pin, cường độ tín hiệu nhận được của trạm cơ sở, thông tin thời gian chờ, hoặc thông tin khoảng cách giữa thiết bị điện tử 101 và máy tính chủ MEC).

Theo một phương án, thông tin về các ứng dụng mà có thể được cung cấp bởi hệ thống MEC 105 có thể bao gồm các tên miền của các ứng dụng mà có thể được cung cấp bởi hệ thống MEC 405. Thiết bị điện tử 101 có thể truy cập ứng dụng MEC sử dụng tên miền. Theo một phương án, phương án trong đó thiết bị điện tử 101 sử dụng các tên miền sẽ được mô tả dựa vào các hình vẽ (ví dụ các hình vẽ từ Fig.36 đến Fig.40) được mô tả sau.

Theo một phương án, thông tin về các ứng dụng mà có thể được cung cấp bởi hệ thống MEC 405 có thể còn bao gồm địa chỉ IP của hệ thống MEC 405 (hoặc máy tính chủ MEC 447) hoặc ứng dụng MEC (ví dụ 460-1 và 460-2).

Theo một phương án, môđun dịch vụ MEC 410 có thể thực hiện thủ tục phát hiện MEC khi kết hợp với thiết lập phiên PDU dành riêng LADN. Ví dụ, nếu thiết lập phiên PDU (ví dụ phiên chuyên dụng LADN), môđun dịch vụ MEC 410 có thể

thực hiện thủ tục phát hiện MEC, và nếu kết quả thích hợp (ví dụ tên của ứng dụng được chỉ định hoặc danh sách ứng dụng) nhận được bằng cách thực hiện thủ tục phát hiện MEC, môđun dịch vụ MEC 410 có thể thiết lập phiên PDU (ví dụ phiên chuyên dụng LADN).

Theo một phương án, môđun dịch vụ MEC 410 có thể trực tiếp thực hiện hoạt động 2007 mà không thực hiện thủ tục phát hiện. Ví dụ, nếu danh sách ứng dụng gồm các ứng dụng khả dụng đã được lưu trữ trong thiết bị điện tử 101, và khoảng thời gian cập nhật danh sách ứng dụng được chỉ định vẫn chưa trôi qua, hoặc không có yêu cầu cập nhật, môđun dịch vụ MEC 410 có thể không thực hiện thủ tục phát hiện.

Theo một phương án, môđun dịch vụ MEC 410 có thể còn bao gồm hoạt động nhận biết việc thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện việc truyền dữ liệu hay không trên cơ sở MEC trong mạng được truy cập trước khi thực hiện thủ tục phát hiện. Theo một phương án, mặc dù không thể hiện trên Fig.20, nhưng môđun dịch vụ MEC 410 có thể giám sát thông tin ngữ cảnh của thiết bị điện tử 101 trước hoặc sau sự kiện liên quan đến tính di động của thiết bị điện tử 101 được phát hiện. Ví dụ, môđun dịch vụ MEC 410 có thể giám sát thông tin ngữ cảnh trước hoạt động 2001, sau hoạt động 2001, sau hoạt động 2003 hoặc sau hoạt động 2005. Theo một phương án, thông tin ngữ cảnh có thể được giám sát ở trạng thái khi bộ xử lý ứng dụng (AP) (ví dụ bộ xử lý 120 trên Fig.1) của thiết bị điện tử 101 liên tục ở trạng thái hoạt động, hoặc một môđun riêng biệt (ví dụ ít nhất một môđun trong số môđun truyền thông 190 hoặc môđun cảm biến 176 trên Fig.1) để phát hiện nếu điều kiện ở hoạt động 2001 hoặc 620 được thỏa mãn có thể truyền thông điệp đến môđun dịch vụ MEC 410.

Theo một phương án, ở hoạt động 2007, môđun dịch vụ MEC 410 có thể xác định rằng điều kiện (ví dụ điều kiện thứ nhất) trong đó ít nhất một ứng dụng (ví dụ ứng dụng khách 510) trong số các ứng dụng được cài đặt trong thiết bị điện tử 101 được thỏa mãn dựa vào ít nhất một thông tin trong số danh sách ứng dụng hoặc thông tin ngữ cảnh được giám sát. Ví dụ, môđun dịch vụ MEC 410 có thể xác định rằng điều kiện thứ nhất được thỏa mãn (1) nếu ứng dụng tương ứng với ứng dụng có khả

năng sử dụng việc truyền dữ liệu trên cơ sở MEC trong danh sách ứng dụng nhận được được cung cấp trong thiết bị điện tử 101, (2) nếu ít nhất một ứng dụng sử dụng được được cung cấp trong thiết bị điện tử 101 tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin vị trí trong số ID trạm cơ sở được truy cập hiện tại, ID trạm cơ sở bên cạnh, thông tin GPS, thông tin TA hoặc ID Wi-Fi, hoặc (3) nếu ít nhất một ứng dụng sử dụng được được cung cấp tương ứng với thông tin liên quan đến trạng thái của thiết bị điện tử 101. Liên quan đến điều kiện (3), môđun dịch vụ MEC 410 có thể xác định rằng điều kiện thứ nhất được thỏa mãn nếu ít nhất một ứng dụng sử dụng được được cung cấp tương ứng với thông tin về trạng thái của thiết bị điện tử 101 mà có thể được sử dụng bởi ứng dụng (ví dụ tốc độ di chuyển của thiết bị điện tử 101, BẬT/TẮT màn hình, mức pin, cường độ tín hiệu nhận được của trạm cơ sở, hoặc thông tin thời gian chờ. Ví dụ, ứng dụng thứ nhất (ví dụ ứng dụng thứ nhất 310-1 trên Fig.3) có thể yêu cầu thông tin trạng thái của thiết bị điện tử, như nếu xác định được rằng trạng thái không di động của thiết bị điện tử 101 tiếp tục trong thời gian khoảng một phút hoặc lâu hơn, màn hình ở trạng thái BẬT, hoặc cường độ tín hiệu trạm cơ sở bằng hoặc cao hơn giá trị ngưỡng (ví dụ tốt). Ví dụ, ứng dụng thứ hai (ví dụ ứng dụng thứ hai 310-2) có thể yêu cầu thông tin trạng thái của thiết bị điện tử 101, như màn hình BẬT hoặc mức pin bằng hoặc cao hơn giá trị ngưỡng (ví dụ 30%). Môđun dịch vụ MEC 410 có thể xác định rằng điều kiện thứ nhất được thỏa mãn trong trường hợp trạng thái của thiết bị điện tử 101 trùng với thông tin trạng thái được yêu cầu bởi các ứng dụng tương ứng.

Theo một phương án, môđun dịch vụ MEC 410 có thể trực tiếp thực hiện hoạt động 2009 mà không thực hiện hoạt động 2007.

Theo một phương án, ở hoạt động 2009, môđun dịch vụ MEC 410 có thể truyền, đến ứng dụng khách 510, một thông điệp thông báo biểu thị rằng việc truyền dữ liệu trên cơ sở MEC là sử dụng được. Theo một phương án, nếu một ứng dụng có khả năng sử dụng việc truyền dữ liệu trên cơ sở MEC (ví dụ ứng dụng khách 510) không được cài đặt trong thiết bị điện tử 101, môđun dịch vụ MEC 410 có thể truyền

thông điệp để hướng dẫn cài đặt (hoặc lưu trữ) của ứng dụng này đến lớp ứng dụng 446.

Theo một phương án, môđun dịch vụ MEC 410 có thể không thực hiện hoạt động 2009. Theo một phương án, môđun dịch vụ MEC 410 có thể hiển thị giao diện đồ họa người dùng (GUI (graphic user interface)) biểu thị rằng việc truyền dữ liệu trên cơ sở MEC của ứng dụng cụ thể là sử dụng được trên biểu tượng của ứng dụng tương ứng trên màn hiển thị (ví dụ thiết bị hiển thị 160 trên Fig.1) của thiết bị điện tử. Theo một phương án khác, môđun dịch vụ MEC 410 có thể hiển thị hiệu năng MEC (ví dụ cường độ tín hiệu) của ứng dụng có khả năng sử dụng việc truyền dữ liệu trên cơ sở MEC. Ví dụ, cường độ tín hiệu có thể được hiển thị là “tốt”, “bình thường” hoặc “kém”.

Ở hoạt động 2011, môđun dịch vụ MEC 410 có thể yêu cầu thực hiện ứng dụng MEC được bao gồm trong hệ thống MEC 405 (ví dụ tạo ngữ cảnh). Theo một phương án, mặc dù không thể hiện trên Fig.20, không những môđun dịch vụ MEC 410 mà cả ứng dụng khách 510 cũng có thể thực hiện việc tạo ngữ cảnh.

Theo một phương án, nếu ứng dụng khách 510 được thực hiện trong thiết bị điện tử 101 hoặc ứng dụng khách 510 yêu cầu truy cập đến một tên miền (ví dụ mã nhận dạng tài nguyên đồng đều (URI) của ứng dụng MEC, môđun dịch vụ MEC 410 có thể thực hiện việc tạo ngữ cảnh. Theo một ví dụ khác, môđun dịch vụ MEC 410 có thể thực hiện việc tạo ngữ cảnh theo chu kỳ được chỉ định. Theo một ví dụ khác, nếu sự kiện liên quan đến tính di động của thiết bị điện tử 101 được phát hiện, môđun dịch vụ MEC 410 có thể thực hiện việc tạo ngữ cảnh.

Theo một phương án, môđun dịch vụ MEC 410 có thể thực hiện việc tạo ngữ cảnh bằng hệ thống MEC 405 (ví dụ máy chủ MMP 430) trên mặt phẳng điều khiển MEC. Nếu môđun dịch vụ MEC 410 yêu cầu việc thực hiện ứng dụng MEC nhờ việc tạo ngữ cảnh, hệ thống MEC 405 (ví dụ bộ quản lý MEP 445) có thể thực hiện ứng dụng MEC. Theo một phương án, nếu ứng dụng MEC không được cài đặt trong hệ

thống MEC 405 (ví dụ máy tính chủ MEC 447), hệ thống MEC 405 (ví dụ bộ quản lý MEP 445) có thể cài đặt và thực hiện ứng dụng MEC.

Theo một phương án, ở hoạt động 2013, ứng dụng khách 410 có thể thực hiện việc truyền dữ liệu với hệ thống MEC 405. Ví dụ, ứng dụng khách 410 có thể thực hiện truyền thông dữ liệu với ứng dụng MEC (ví dụ 460-1 hoặc 460-2) của hệ thống MEC 405 trên mặt phẳng người dùng. Theo một phương án, gói dữ liệu được truyền và nhận ở hoạt động 2013 là gói dữ liệu thứ hai bao gồm dữ liệu người dùng, và có thể bao gồm địa chỉ thứ hai liên quan đến ứng dụng khách 410 (hoặc ứng dụng MEC). Theo một phương án, nếu môđun dịch vụ MEC 410 thu được địa chỉ IP của máy tính chủ MEC 447 (hoặc ứng dụng MEC) trước khi hoạt động 2013, ứng dụng khách 410 có thể thực hiện việc truyền dữ liệu nhờ sử dụng địa chỉ IP thu được. Các phương án trong đó địa chỉ IP của máy tính chủ MEC 447 hoặc ứng dụng MEC thu được sẽ được mô tả sau dựa vào các hình vẽ từ Fig.37 đến Fig.39. Theo một phương án, ứng dụng khách 410 có thể thực hiện giao thức truyền siêu văn bản (HTTP) dựa vào việc truyền dữ liệu trên lớp ứng dụng (ví dụ mặt phẳng người dùng trên Fig.3). Theo một phương án khác, thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện việc truyền dữ liệu dựa vào các giao thức khác ngoài HTTP. Ví dụ, thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện việc truyền dữ liệu dựa vào giao thức gọi thủ tục từ xa (RPC (remote procedure call)) hoặc dựa vào lớp dưới của lớp ứng dụng 446 (ví dụ giao thức điều khiển truyền/ giao thức Internet (TCP/IP (transmission control protocol/Internet protocol)) hoặc giao thức gói dữ liệu người dùng/ giao thức Internet (UDP/IP (user datagram protocol/Internet protocol))).

Mặc dù không thể hiện trên Fig.20, nhưng dịch vụ MEC 410 có thể yêu cầu sự chấm dứt của ứng dụng MEC (xóa ngữ cảnh) để đáp lại việc phát hiện độ lệch của thiết bị điện tử 101 từ vùng được chỉ định.

Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử 101 có thể khởi tạo trọn vẹn việc truyền dữ liệu trên cơ sở MEC của các ứng dụng theo điều kiện được chỉ định nhờ các phương pháp khác nhau như được mô tả ở trên, và do đó là tải của thiết bị điện tử 101 do việc truyền dữ liệu có thể được giảm bớt.

Theo một phương án, thiết bị điện tử 101 có thể cung cấp các dịch vụ trên cơ sở MEC từ doanh nghiệp hoặc trường học. Nếu thiết bị điện tử 101 phát hiện sự kiện liên quan đến tính di động của thiết bị điện tử 101 (ví dụ hoạt động 2001), có thể nhận biết dịch vụ trên cơ sở MEC (hoặc ứng dụng hỗ trợ việc truyền dữ liệu trên cơ sở MEC) được cung cấp từ doanh nghiệp hoặc trường học nhờ phát hiện MEC (ví dụ các hoạt động từ 2003 đến 2005). Thiết bị điện tử 101 có thể phát hiện sự tồn tại của ứng dụng MEC sử dụng được ở vị trí này (ví dụ bên trong doanh nghiệp hoặc trường học) của thiết bị điện tử 101 được xác định bởi sử dụng ít nhất một biện pháp trong số công nghệ đo vị trí (ví dụ công nghệ đo vị trí dựa vào ô mạng, vệ tinh hoặc Wi-Fi) hoặc môđun cảm biến 176 (ví dụ hoạt động 2007). Theo một ví dụ khác, thiết bị điện tử 101 có thể phát hiện sự tồn tại của ứng dụng MEC mà có thể được sử dụng bởi thiết bị điện tử 101 nhờ tín hiệu báo hiệu nhận được từ thiết bị báo hiệu được lắp đặt bên trong doanh nghiệp (hoặc trường học) hoặc thẻ truyền thông trường gần (NFC (near field communication)). Môđun dịch vụ MEC 410 có thể truyền thông điệp thông báo đến ứng dụng có khả năng thực hiện việc truyền dữ liệu trên cơ sở MEC ở doanh nghiệp hoặc trường học (ví dụ hoạt động 2009). Ứng dụng đã nhận thông điệp thông báo có thể được thực hiện tự động bởi thiết bị điện tử 101, hoặc giao diện người dùng biểu thị rằng ứng dụng tương ứng có thể được sử dụng có thể được hiển thị thông qua màn hiển thị (ví dụ thiết bị hiển thị 160 trên Fig.1). Nếu ứng dụng này được thực hiện, thiết bị điện tử 101 có thể có một dịch vụ từ doanh nghiệp hoặc trường học nhờ việc truyền dữ liệu trên cơ sở MEC (ví dụ hoạt động 2013).

Theo một phương án khác, thiết bị điện tử 101 có thể có dịch vụ trên cơ sở MEC từ nơi cung cấp quảng cáo hoặc vé tặng (ví dụ cửa hàng bách hóa hoặc khu mua sắm). Nếu thiết bị điện tử 101 đi vào vùng được chỉ định (ví dụ hoạt động 2001), thiết bị điện tử 101 có thể nhận biết dịch vụ trên cơ sở MEC được cung cấp từ cửa hàng bách hóa hoặc khu mua sắm nhờ phát hiện MEC (ví dụ các hoạt động từ 2003 đến 2005). Thiết bị điện tử 101 có thể phát hiện sự tồn tại của ứng dụng MEC sử dụng được ở vị trí của thiết bị điện tử 101 (ví dụ một vùng riêng của cửa hàng bách hóa (hoặc khu mua sắm)) được xác định bởi sử dụng ít nhất một biện pháp trong số công

nghe đo vị trí hoặc môđun cảm biến 176 (ví dụ hoạt động 2007). Môđun dịch vụ MEC 410 có thể truyền thông điệp thông báo đến ứng dụng có thể thực hiện việc truyền dữ liệu trên cơ sở MEC trong cửa hàng bách hóa hoặc khu mua sắm (ví dụ hoạt động 2009), và ứng dụng có thông điệp thông báo nhận được có thể hiển thị quảng cáo hoặc vé tặng dưới dạng cửa sổ thông báo.

Theo một phương án khác, thiết bị điện tử 101 có thể cung cấp dịch vụ trò chơi. Nếu thiết bị điện tử 101 đi vào vùng được chỉ định (ví dụ hoạt động 2001), có thể thu được thông tin về các ứng dụng trò chơi nhờ phát hiện MEC (ví dụ các hoạt động từ 2003 đến 2005). Thiết bị điện tử 101 có thể xác định ứng dụng trò chơi thỏa mãn phần tham chiếu (ví dụ bộ nhớ, độ trễ hoặc dải tần số) được yêu cầu bởi ứng dụng trò chơi được cài đặt trong thiết bị điện tử 101 trong số các ứng dụng trò chơi được cung cấp bởi hệ thống MEC (ví dụ máy tính chủ MEC) 405 ít nhất dựa vào thông tin được mô tả trong Bảng 1 (ví dụ hoạt động 2007). Theo một ví dụ khác, nếu ứng dụng trò chơi được cài đặt trong thiết bị điện tử 101 yêu cầu chuyển động của thiết bị điện tử 101, thiết bị điện tử 101 có thể phát hiện chuyển động của thiết bị điện tử 101. Môđun dịch vụ MEC 410 có thể truyền thông điệp thông báo đến ứng dụng trò chơi (ví dụ hoạt động 2009), và nếu ứng dụng trò chơi được thực hiện, thiết bị điện tử 101 có thể được cung cấp dịch vụ này nhờ việc truyền dữ liệu trên cơ sở MEC (ví dụ hoạt động 2013).

Fig.21 là lưu đồ minh họa phương pháp vận hành của thiết bị điện tử 101 cho thủ tục phát hiện theo các phương án khác nhau.

Theo các phương án khác nhau, các hoạt động được minh họa trên Fig.21 có thể được thực hiện, ví dụ, bởi thiết bị điện tử 101 hoặc phần tử cấu thành (ví dụ bộ xử lý 120 trên Fig.1 hoặc môđun dịch vụ MEC 410 trên Fig.4) được bao gồm trong thiết bị điện tử 101.

Tham khảo Fig.21, ở hoạt động 2101, thiết bị điện tử 101 có thể phát hiện sự kiện liên quan đến tính di động của thiết bị điện tử 101. Theo một phương án, thiết bị điện tử 101 có thể phát hiện sự kiện liên quan đến tính di động dựa vào thông tin vị

trí (ví dụ ít nhất một thông tin trong số LADN ID, TA ID, ID trạm cơ sở, hoặc ID ô nhận được từ trạm cơ sở (ví dụ AN 302 trên Fig.3) mà thiết bị điện tử 101 được nối vào, dựa vào công nghệ đo vị trí, hoặc nhờ môđun cảm biến 176 riêng biệt được lắp trong thiết bị điện tử 101.

Ở hoạt động 2013, thiết bị điện tử 101 có thể yêu cầu thông tin (ví dụ danh sách ứng dụng) về các ứng dụng mà có thể được cung cấp bởi hệ thống MEC 405. Theo một phương án, thiết bị điện tử 101 có thể yêu cầu danh sách ứng dụng từ máy chủ MMP 430.

Ở hoạt động 2105, thiết bị điện tử 101 có thể nhận thông tin về các ứng dụng mà có thể được cung cấp bởi hệ thống MEC 405. Ví dụ, thông tin về các ứng dụng mà có thể được cung cấp bởi hệ thống MEC 405 có thể bao gồm ít nhất một thông tin trong số ít nhất một ứng dụng sử dụng được tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin vị trí trong số thông tin được mô tả trong Bảng 1, mã nhận dạng (ID) của trạm cơ sở được truy cập hiện tại, ID của trạm cơ sở bên cạnh, thông tin GPS, thông tin TA hoặc ID Wi-Fi, ít nhất một ứng dụng sử dụng được tương ứng với thông tin về trạng thái của thiết bị điện tử 101, hoặc địa chỉ IP của máy tính chủ MEC 447 cho tên miền.

Ở hoạt động 2107, thiết bị điện tử 101 có thể xác định việc ứng dụng (ví dụ ứng dụng khách 510) được cài đặt trong thiết bị điện tử 101 thỏa mãn điều kiện thứ nhất có khả năng thực hiện việc truyền dữ liệu trên cơ sở MEC dựa vào ít nhất một thông tin trong số thông tin về các ứng dụng mà có thể được cung cấp bởi hệ thống MEC 405 hoặc thông tin ngữ cảnh.

Ở hoạt động 2109, thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện việc . Ví dụ, ứng dụng thỏa mãn điều kiện thứ nhất có thể thực hiện việc truyền dữ liệu trên lớp ứng dụng với ứng dụng MEC được cài đặt trong hệ thống MEC (ví dụ máy chủ MEC) 405.

Fig.22 là lưu đồ minh họa phương pháp được thực hiện bởi thiết bị điện tử 101 để thực hiện thủ tục phát hiện theo các phương án khác nhau.

Tham khảo Fig.22, ở hoạt động 2201, bộ xử lý 120 (hoặc môđun dịch vụ MEC 410) của thiết bị điện tử 101 có thể thu (hoặc nhận) chính sách phát hiện MEC từ hệ

thống MEC 405. Theo một phương án, MSA 520 của thiết bị điện tử 101 có thể nhận chính sách phát hiện MEC từ hệ thống MEC 405, và có thể truyền chính sách phát hiện MEC đến MSE 530. Theo một phương án, mô đun dịch vụ MEC 410 có thể thu chính sách phát hiện MEC nhờ sử dụng MSA 520, và có thể thực hiện thủ tục phát hiện dựa vào chính sách phát hiện MEC nhận được nhờ sử dụng MSE 530. Ví dụ, MSE 530 của thiết bị điện tử 101 có thể nhận chính sách phát hiện MEC từ MSA 520 thông qua MSE API. Theo một phương án, chính sách phát hiện MEC có thể bao gồm các tham số như được lấy ví dụ trong Bảng 1. Ví dụ, chính sách phát hiện MEC có thể bao gồm ít nhất một tham số trong số tên ứng dụng khách (ví dụ `clientAppNames`), vị trí (ví dụ `locationInfo`), loại thiết bị (ví dụ `deviceType`), loại dịch vụ (ví dụ `serviceType`), loại ngữ cảnh (ví dụ `contextType`), yêu cầu URI ứng dụng (ví dụ Yêu cầu URI), hoặc DNN động (ví dụ `dynamicDnn`). Theo một phương án, tên ứng dụng khách có thể là thông tin cho việc yêu cầu danh sách ứng dụng để nhận biết việc MEC có thể được sử dụng hay không, và vị trí này có thể là thông tin để yêu cầu một danh sách ứng dụng dựa vào vị trí theo vị trí hiện tại của thiết bị điện tử 101. DNN động có thể là thông tin để nhận biết việc có sử dụng cập nhật DNN động hay không. Theo một phương án, thiết bị điện tử 101 có thể yêu cầu danh sách ứng dụng tương ứng với từng loại nhờ bao gồm loại thiết bị và một loại dịch vụ trong chính sách phát hiện MEC, và có thể truyền đủ ngữ cảnh của ứng dụng là cần thiết nhờ bao hàm loại ngữ cảnh này. Theo một phương án, nếu chính sách phát hiện MEC bao gồm yêu cầu URI ứng dụng và URI của ứng dụng MEC khả dụng, thiết bị điện tử 101 có thể yêu cầu có URI trong danh sách ứng dụng.

Ở hoạt động 2203, bộ xử lý 120 có thể thu danh sách ứng dụng của ứng dụng MEC có khả năng phục vụ từ máy chủ bên ngoài được chỉ định (ví dụ máy chủ MMP 430) dựa vào chính sách phát hiện MEC. Theo một phương án, MSE 530 của thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện thủ tục thu danh sách ứng dụng (ví dụ tìm kiếm ứng dụng MEC) dựa vào chính sách phát hiện MEC nhận được từ MSA 520. Theo một phương án, MSE 530 có thể yêu cầu và nhận danh sách ứng dụng liên quan đến ứng dụng MEC có khả năng phục vụ từ máy chủ MMP 430 theo chính sách phát hiện MEC.

Ở hoạt động 2205, bộ xử lý 120 có thể tạo ra một ngữ cảnh ứng dụng của một ứng dụng khách 510 (ví dụ Tạo ngữ cảnh ứng dụng). Theo một phương án, môđun dịch vụ MEC 410 có thể yêu cầu (việc tạo ngữ cảnh) cho việc thực thi ứng dụng MEC được bao gồm trong hệ thống MEC 405. Theo một phương án, mặc dù không thể hiện trên Fig.22, nhưng không chỉ môđun dịch vụ MEC 410 mà cả ứng dụng khách 510 cũng có thể thực hiện việc tạo ngữ cảnh. Theo một phương án, bản thân môđun dịch vụ MEC 410 có thể phát hiện việc thực hiện của ứng dụng khách 510 bởi MSA 520, và ứng dụng khách 510 có thể gọi API tương ứng nhờ API tạo ngữ cảnh được cung cấp bởi MSA 520 hoặc MSE 530. Theo một phương án, ứng dụng khách 510 có thể cung cấp (hoặc truyền) cuộc gọi phát hiện khởi chạy ứng dụng (App Launch Detected) hoặc API (ví dụ API tạo ngữ cảnh) đến MSA 520. Ví dụ, Phát hiện khởi chạy ứng dụng có thể biểu thị trường hợp trong đó ứng dụng khách 510 được thực hiện. Ví dụ, cuộc gọi API(Context Create) có thể biểu thị trường hợp trong đó URI cho tên ứng dụng MEC (ví dụ Tên ứng dụng MEC (MEC App Name)) dự định truy cập được yêu cầu. Theo một phương án, nếu nhận được cuộc gọi Phát hiện khởi chạy ứng dụng hoặc API(Context Create), MSA 520 có thể cung cấp thông điệp thông báo trạng thái (ví dụ notifyClientAppState) để thông báo trạng thái của ứng dụng khách 510 cho MSE 530. Theo một phương án, ví dụ, thông điệp thông báo trạng thái có thể bao gồm trạng thái của ứng dụng khách (ví dụ BẮT ĐẦU (START)) và tên ứng dụng khách (ví dụ clientAppName) (và/hoặc UID) cần được cung cấp, ví dụ, notifyClientAppState (START, clientAppName). Theo một phương án, nếu việc thực hiện ứng dụng khách 510 được phát hiện, MSA 520 có thể thông báo cho MSE 530 về trạng thái thực hiện của ứng dụng khách 510 bởi cuộc gọi MSE API.

Ở hoạt động 2207, nếu việc thực hiện ứng dụng khách 510 được phát hiện, bộ xử lý 120 có thể thu thông tin liên quan đến ứng dụng MEC dự định truy cập khi kết hợp với ứng dụng khách 510 từ máy chủ bên ngoài được chỉ định (ví dụ máy chủ MMP 430) dựa vào danh sách ứng dụng. Ví dụ, thông tin liên quan đến ứng dụng MEC có thể bao gồm ít nhất một thông tin trong số URL cho tên ứng dụng MEC (ví dụ Tên ứng dụng MEC), thông tin DNN dành riêng, hoặc URI gói ứng dụng MEC

(ví dụ trong trường hợp ứng dụng MEC không được cung cấp). Theo một phương án, MSE 530 của thiết bị điện tử 101 có thể nhận thông điệp thông báo trạng thái từ MSA 520, và có thể thực hiện thủ tục (ví dụ tạo ngưỡng cảnh ứng dụng) để phát hiện (hoặc tìm hoặc nhận biết) ứng dụng MEC (hoặc máy tính chủ MEC (ví dụ máy chủ biên hoặc máy tính chủ MEC) bao gồm ứng dụng MEC tương ứng) dựa vào thông điệp thông báo trạng thái nhận được. Theo một phương án, nếu MSA 520 phát hiện việc thực hiện ứng dụng khách 510, việc tạo ngưỡng cảnh ứng dụng có thể được kích hoạt bởi cuộc gọi MSE API. Theo một phương án, việc tạo ngưỡng cảnh ứng dụng có thể được kích hoạt khi ứng dụng khách 510 gọi API tạo ngưỡng cảnh.

Ở hoạt động 2209, bộ xử lý 120 có thể chọn máy tính chủ MEC dựa vào thông tin thu được. Theo một phương án, MSE 530 của thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện thủ tục lựa chọn máy chủ (ví dụ lựa chọn máy tính chủ MEC) để lựa chọn máy chủ DNS và máy tính chủ MEC. Theo một phương án, thủ tục lựa chọn máy chủ có thể được xác định nhờ sử dụng thông tin được định trước và/hoặc thông tin được đòi hỏi đối với máy chủ DNS, hoặc một máy tính chủ MEC riêng có thể được lựa chọn (hoặc được tạo cấu hình) bởi thông tin được đòi hỏi đối với máy chủ DNS và/hoặc được đòi hỏi đối với người dùng.

Ở hoạt động 2211, bộ xử lý 120 có thể thực hiện việc truyền dữ liệu với được lựa chọn máy tính chủ MEC. Ví dụ, ứng dụng khách 510 có thể thực hiện việc truyền dữ liệu trên lớp ứng dụng với ứng dụng MEC được cài đặt trong hệ thống MEC (ví dụ máy chủ MEC) 405.

Fig.23 là sơ đồ minh họa một ví dụ về thủ tục phát hiện theo các phương án khác nhau.

Như được minh họa, Fig.23 có thể thể hiện một ví dụ về một trạng thái ứng dụng dựa vào thủ tục phát hiện MEC. Theo một phương án, thiết bị điện tử 101 có thể bao gồm ứng dụng khách (hoặc ứng dụng khách) 510, MSA (hoặc đại lý dịch vụ) 520, MSE (hoặc bộ cho phép dịch vụ) 530 (ví dụ bao gồm MEL 531 và UHL 533), và bộ nhớ đệm DNS 2310.

Tham khảo Fig.23, ở hoạt động 2301, MSA 520 của thiết bị điện tử 101 có thể thiết lập chính sách phát hiện MEC cho MSE 530. Theo một phương án, chính sách phát hiện MEC có thể bao gồm tên ứng dụng khách (ví dụ client AppNames) và chính sách phát hiện (ví dụ discoveryPolicy). Theo một phương án, discoveryPolicy có thể bao gồm việc có sử dụng DNN động (ví dụ dynamicDnn) hay không, và có thể bao gồm ít nhất một đoạn thông tin được thể hiện trong Bảng 1, như vị trí (ví dụ locationInfo), loại thiết bị (ví dụ deviceType), loại dịch vụ (ví dụ serviceType), hoặc loại ngữ cảnh (ví dụ contextType). Theo một phương án, MSA 520 có thể bao gồm vị trí (ví dụ locationInfo), loại thiết bị (ví dụ deviceType), và loại dịch vụ (ví dụ serviceType) trong discoveryPolicy, và có thể hoạt động để nhận riêng danh sách ứng dụng phù hợp với điều kiện tương ứng. Theo một phương án, MSA 520 có thể bao gồm loại ngữ cảnh (ví dụ contextType) trong discoveryPolicy, và do đó có thể bao gồm thông tin về việc ngữ cảnh ứng dụng có cần thiết hay không. Theo một phương án, MSA 520 có thể bao gồm Cờ yêu cầu URI trong discoveryPolicy, và nếu URI của ứng dụng MEC khả dụng, nó có thể yêu cầu bao gồm URI trong danh sách ứng dụng. Theo một phương án, tên ứng dụng khách (ví dụ clientAppNames) có thể là thông tin để yêu cầu danh sách ứng dụng để nhận biết xem MEC có sử dụng được không, và vị trí (ví dụ locationInfo) có thể là thông tin để yêu cầu danh sách ứng dụng dựa vào vị trí theo vị trí hiện tại của thiết bị điện tử 101. DNN động (ví dụ dynamicDnn) có thể là thông tin để nhận biết việc có sử dụng cập nhật DNN động hay không.

Ở hoạt động 2303, MSE 530 có thể thực hiện thủ tục thu (ví dụ Tìm kiếm ứng dụng MEC) để thu danh sách ứng dụng (ví dụ AppList) dựa vào thông tin (ví dụ chính sách phát hiện MEC) nhận được từ MSA 520. Theo một phương án, thủ tục thu (ví dụ Tìm kiếm ứng dụng MEC) để thu danh sách ứng dụng có thể bắt đầu theo chính sách phát hiện MEC giữa MSA 520 và MSE 530. Theo một phương án, nếu chính sách phát hiện MEC nhận được từ MSA 520 thông qua MSE API, MSE 530 có thể kích hoạt Tìm kiếm ứng dụng MEC, và nếu điều kiện riêng (ví dụ sự thay đổi của ID ô trạm cơ sở được truy cập trong khi diễn ra sự dịch chuyển của thiết bị điện tử 101) của thiết bị điện tử 101 được thỏa mãn, có thể thực hiện (hoặc bắt đầu) Tìm kiếm ứng

dụng MEC. Theo một phương án, MSE 530 có thể yêu cầu và nhận danh sách ứng dụng (ví dụ MEC AppList) liên quan đến ứng dụng MEC có khả năng phục vụ (ví dụ Ứng dụng MEP) từ máy chủ MMP 430 theo chính sách phát hiện MEC. Theo một phương án, MSE 530 có thể yêu cầu từ máy chủ MMP 430 nhờ ghi chính sách phát hiện MEC trong tham số thông điệp yêu cầu MEC AppList như được lấy ví dụ trong Bảng 1, và máy chủ MMP 430 có thể tương ứng với yêu cầu từ MSE 530 bằng cách cung cấp danh sách ứng dụng có khả năng phục vụ (ví dụ MEC AppList trong Bảng 2) phù hợp với chính sách phát hiện MEC cho MSE 530. Việc thu danh sách ứng dụng thủ tục (ví dụ Tìm kiếm ứng dụng MEC) theo các phương án khác nhau sẽ được mô tả chi tiết dựa vào các hình vẽ được mô tả sau.

Ở hoạt động 2305, ứng dụng khách 510 có thể cung cấp (hoặc truyền) Phát hiện khởi chạy ứng dụng hoặc cuộc gọi API(Context Create) đến MSA 520. Theo một phương án, Phát hiện khởi chạy ứng dụng có thể biểu thị trường hợp trong đó ứng dụng khách 510 được thực hiện. Theo một phương án, cuộc gọi API(Context Create) có thể biểu thị trường hợp trong đó URI cho tên ứng dụng MEC (ví dụ Tên ứng dụng MEC) dự định truy cập được yêu cầu.

Ở hoạt động 2307, nếu nhận được Phát hiện khởi chạy ứng dụng hoặc cuộc gọi API(Context Create), MSA 520 có thể cung cấp thông điệp thông báo (ví dụ notifyClientAppState) để thông báo về trạng thái của ứng dụng khách 510 cho MSE 530. Theo một phương án, ví dụ, thông điệp thông báo (ví dụ notifyClientAppState) có thể bao gồm trạng thái ứng dụng khách (ví dụ BẮT ĐẦU) và tên ứng dụng khách (ví dụ clientAppName) (và/hoặc UID) cần cung cấp làm notifyClientAppState(BẮT ĐẦU, clientAppName) chẳng hạn.

Ở hoạt động 2309, MSE 530 có thể nhận thông điệp thông báo (ví dụ notifyClientAppState) từ MSA 520, và có thể thực hiện thủ tục (ví dụ tạo ngữ cảnh ứng dụng) để phát hiện (hoặc tìm hoặc nhận biết) ứng dụng MEC (hoặc máy tính chủ MEC (ví dụ máy chủ biên hoặc máy tính chủ MEC) bao gồm ứng dụng MEC tương ứng) dựa vào thông điệp thông báo nhận được. Theo một phương án, nếu sự kiện liên

quan đến việc thực hiện ứng dụng khách 510 nhận được từ MSA 520, MSE 530 có thể kích hoạt việc tạo ngữ cảnh ứng dụng. Theo một phương án, MSE 530 có thể thực hiện hoạt động tạo ngữ cảnh ứng dụng để tìm máy tính chủ MEC bao gồm một ứng dụng MEC mong muốn thông qua máy chủ MMP 430 dựa vào thông tin về thông điệp thông báo nhận được (ví dụ `notifyClientAppState`). Theo một phương án, nếu MSA 520 phát hiện việc thực hiện ứng dụng khách 510, việc tạo ngữ cảnh ứng dụng có thể được kích hoạt (hoặc được thực hiện) bởi cuộc gọi MSE API. Theo một phương án, việc tạo ngữ cảnh ứng dụng có thể được kích hoạt (hoặc được thực hiện) khi ứng dụng khách 510 thực hiện cuộc gọi API tạo ngữ cảnh. Theo một phương án, MSE 530 có thể yêu cầu và nhận URI đối với tên ứng dụng MEC (ví dụ Tên ứng dụng MEC) dự định truy cập từ máy chủ MMP 430. Theo một phương án, nếu cần thiết, MSE 530 có thể yêu cầu và nhận thông tin về DNN dành riêng từ máy chủ MMP 430. Theo một phương án, nếu ứng dụng MEC tương ứng không được cung cấp, máy chủ MMP 430 có thể truyền URI gói ứng dụng MEC đến MSE 530. Thủ tục tạo ngữ cảnh ứng dụng theo các phương án khác nhau sẽ được mô tả chi tiết dựa vào các hình vẽ được mô tả sau.

Ở hoạt động 2311, MSE 530 có thể thực hiện thủ tục lựa chọn máy tính chủ (ví dụ Lựa chọn máy tính chủ MEC (MEC Host Selection)) để lựa chọn máy tính chủ MEC với máy chủ DNS 2320. Theo một phương án, nếu ít nhất hai máy tính chủ MEC thu được thông qua máy chủ MMP 430, MSE 530 có thể thực hiện thủ tục lựa chọn máy chủ (ví dụ Lựa chọn máy tính chủ MEC) để lựa chọn giữa một máy tính chủ MEC bất kỳ với máy chủ DNS 2320. Theo một phương án, nếu hai hoặc nhiều máy tính chủ MEC được bố trí, thủ tục lựa chọn máy chủ để lựa chọn máy tính chủ MEC được xác định bởi sử dụng thông tin được định trước và/hoặc thông tin được đòi hỏi thông qua máy chủ DNS 2320, hoặc một máy tính chủ MEC riêng có thể được lựa chọn (hoặc được tạo cấu hình) nhờ thông tin được đòi hỏi đối với máy chủ DNS 2320 và/hoặc được đòi hỏi đối với người dùng. Theo một phương án, nếu hai hoặc nhiều máy tính chủ MEC được bố trí, thông tin được định trước bởi MSE 530 để tạo cấu hình cho máy tính chủ MEC riêng có thể bao gồm thông tin ưu tiên. Theo một

phương án, thủ tục lựa chọn máy chủ có thể bao gồm hoạt động phân giải trước DNS và một hoạt động ưu tiên hóa máy tính chủ MEC. Theo một phương án, ví dụ, việc phân giải trước DNS có thể bao gồm thực hiện việc phân giải DNS đối với tên miền đủ điều kiện (FQDN (fully qualified domain name)) cho MEC nhờ chính MSE 530 bất kể truy vấn DNS của ứng dụng khách 510. Theo một phương án, phân giải DNS có thể được thực hiện việc sử dụng URI hoặc tên miền nhận được nhờ tìm kiếm ứng dụng MEC ở hoạt động 2303 hoặc việc tạo ngữ cảnh ứng dụng ở hoạt động 2309. Theo một phương án, việc ưu tiên hóa máy tính chủ MEC có thể bao gồm, ví dụ, việc tạo cấu hình cho quyền ưu tiên IP trong trường hợp các địa chỉ IP nhận được dưới dạng phản hồi truy vấn DNS. Thủ tục lựa chọn máy chủ (ví dụ lựa chọn máy tính chủ MEC) theo các phương án khác nhau sẽ được mô tả chi tiết dựa vào các hình vẽ được mô tả sau.

Ở hoạt động 2313, ứng dụng khách 510 có thể thực hiện hoạt động phân giải DNS sử dụng thông tin thu được nhờ hoạt động được mô tả ở trên. Theo một phương án, việc phân giải DNS có thể được thực hiện, ví dụ, khi truy vấn DNS của ứng dụng khách 510 xảy ra. Theo một phương án, ví dụ, việc phân giải DNS có thể bao gồm phân giải DNS bình thường điều khiển máy khách hoặc cài đặt ủy nhiệm DNS (truy vấn DNS móc nối). Phân giải DNS theo các phương án khác nhau sẽ được mô tả chi tiết dựa vào các hình vẽ được mô tả sau.

Fig.24 là lưu đồ minh họa phương pháp vận hành của thiết bị điện tử 101 cho thủ tục phát hiện theo các phương án khác nhau.

Tham khảo Fig.24, ở hoạt động 2401, bộ xử lý 120 (hoặc môđun dịch vụ MEC 410 trên Fig.4) của thiết bị điện tử 101 có thể nhận chính sách phát hiện MEC. Theo một phương án, MSA 520 của thiết bị điện tử 101 có thể thiết lập chính sách phát hiện MEC cho MSE 530. Ví dụ, MSE 530 của thiết bị điện tử 101 có thể nhận chính sách phát hiện MEC từ MSA 520 thông qua MSE API. Theo một phương án, chính sách phát hiện MEC có thể bao gồm ít nhất một thông tin trong số thông tin (hoặc các tham số) như được mô tả ở trên dựa vào Bảng 1.

Ở hoạt động 2403, bộ xử lý 120 có thể thu danh sách ứng dụng của ứng dụng MEC có khả năng phục vụ từ máy chủ bên ngoài được chỉ định (ví dụ máy chủ MMP 430). Theo một phương án, MSE 530 của thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện thủ tục thu (ví dụ Tìm kiếm ứng dụng MEC) để thu danh sách ứng dụng dựa vào chính sách phát hiện MEC nhận được từ MSA 520. Theo một phương án, MSE 530 có thể yêu cầu và nhận danh sách ứng dụng liên quan đến ứng dụng MEC có khả năng phục vụ từ máy chủ MMP 430 theo chính sách phát hiện MEC.

Ở hoạt động 2405, bộ xử lý 120 có thể phát hiện và móc nối một truy vấn DNS được tạo ra bởi ứng dụng khách 510. Theo một phương án, ứng dụng khách 510 của thiết bị điện tử 101 có thể truyền thông điệp (ví dụ thông điệp truy vấn DNS) để truy vấn DNS đến MSE 530. Theo một phương án, truy vấn DNS có thể được tạo ra bởi ứng dụng khách 510, và thông thường, nó có thể được truyền đến máy chủ DNS 2320, và do đó máy chủ DNS 2320 có thể cung cấp phản hồi cho truy vấn DNS. Theo các phương án khác nhau, truy vấn DNS có thể được phát hiện bởi MSE 530 (ví dụ DHL 535). Ví dụ, nếu truy vấn DNS được tạo ra bởi ứng dụng khách 510, MSE 530 có thể phát hiện và móc nối truy vấn DNS được tạo ra trước khi truy vấn DNS được truyền đến máy chủ DNS 2320, thực hiện hoạt động 2407 (ví dụ tạo ngữ cảnh) được mô tả sau và hoạt động 2409 (ví dụ phân giải DNS) được mô tả sau, và sau đó truyền phản hồi DNS đến ứng dụng khách 510.

Ở hoạt động 2407, nếu thông điệp truy vấn DNS được tạo ra bởi ứng dụng khách 510, bộ xử lý 120 có thể thu thông tin liên quan đến ứng dụng MEC dự định truy cập khi kết hợp với ứng dụng khách 510 từ máy chủ bên ngoài được chỉ định (ví dụ máy chủ MMP 430). Ví dụ, thông tin liên quan đến ứng dụng MEC có thể bao gồm ít nhất một thông tin trong số URI cho tên ứng dụng MEC (ví dụ Tên ứng dụng MEC), thông tin DNN dành riêng, hoặc URI gói ứng dụng MEC (ví dụ nếu không có ứng dụng MEC). Theo một phương án, MSE 530 của thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện hoạt động tạo ngữ cảnh ứng dụng với máy chủ MMP để đáp lại truy vấn DNS. Theo một phương án, nếu thông điệp truy vấn DNS (với FQDN) được tạo ra bởi ứng

dụng khách 510, MSE 530 có thể thực hiện việc tạo ngữ cảnh ứng dụng cho ứng dụng MEC tương ứng.

Ở hoạt động 2409, bộ xử lý 120 có thể chọn máy tính chủ MEC dựa vào thông tin thu được. Theo một phương án, MSE 530 của thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện thủ tục lựa chọn máy chủ (ví dụ lựa chọn máy tính chủ MEC) để lựa chọn giữa máy tính chủ MEC với máy chủ DNS 2320. Theo một phương án, thủ tục lựa chọn máy chủ có thể được xác định bởi sử dụng thông tin được định trước và/hoặc thông tin được đòi hỏi đối với máy chủ DNS 2320, hoặc một máy tính chủ MEC riêng có thể được lựa chọn (hoặc được tạo cấu hình) bởi thông tin được đòi hỏi đối với máy chủ DNS và/hoặc được đòi hỏi đối với người dùng.

Ở hoạt động 2411, sau khi lựa chọn máy tính chủ MEC, bộ xử lý 120 có thể truyền phản hồi DNS đến ứng dụng khách. Theo một phương án, MSE 530 của thiết bị điện tử 101 có thể cung cấp thông tin thu được nhờ các thủ tục được mô tả ở trên cho ứng dụng khách 510 làm phản hồi DNS. Theo một phương án, sau khi lựa chọn máy tính chủ MEC, MSE 530 có thể truyền phản hồi DNS tương ứng với truy vấn DNS cho ứng dụng khách 510 đã cung cấp truy vấn DNS.

Ở hoạt động 2413, bộ xử lý 120 có thể thực hiện việc truyền dữ liệu với máy tính chủ MEC được lựa chọn. Ví dụ, ứng dụng khách 510 có thể thực hiện việc truyền dữ liệu trên lớp ứng dụng với ứng dụng MEC được cài đặt trong hệ thống MEC (ví dụ máy chủ MEC) 405.

Fig.25 là sơ đồ minh họa một ví dụ về thủ tục phát hiện theo các phương án khác nhau.

Như được minh họa, Fig.25 có thể thể hiện một ví dụ về thủ tục phát hiện MEC dựa trên truy vấn DNS. Theo một phương án, thiết bị điện tử 101 có thể bao gồm ứng dụng khách (hoặc ứng dụng khách) 510, MSA (hoặc đại lý dịch vụ) 520, MSE (hoặc bộ cho phép dịch vụ) 530 (ví dụ bao gồm MEL 531 và UHL 533), và bộ nhớ đệm DNS 2310.

Tham khảo Fig.25, ở hoạt động 2501, MSA 520 của thiết bị điện tử 101 có thể thiết lập chính sách phát hiện MEC cho MSE 530. Theo một phương án, chính sách phát hiện MEC có thể bao gồm tên ứng dụng khách (ví dụ client AppNames) và chính sách phát hiện (ví dụ discoveryPolicy). Theo một phương án, discoveryPolicy có thể bao gồm việc có sử dụng DNN động (ví dụ dynamicDnn hay không, và có thể bao gồm ít nhất một đoạn thông tin được thể hiện trong Bảng 1, như vị trí (ví dụ locationInfo), loại thiết bị (ví dụ deviceType), loại dịch vụ (ví dụ serviceType), hoặc loại ngữ cảnh (ví dụ contextType). Theo một phương án, MSA 520 có thể bao gồm vị trí (ví dụ locationInfo), loại thiết bị (ví dụ deviceType), và loại dịch vụ (ví dụ serviceType) trong discoveryPolicy, và có thể hoạt động để nhận riêng danh sách ứng dụng phù hợp với điều kiện tương ứng. Theo một phương án, MSA 520 có thể bao gồm loại ngữ cảnh (ví dụ contextType) trong discoveryPolicy, và do đó có thể bao gồm thông tin về việc ngữ cảnh ứng dụng có cần thiết hay không. Theo một phương án, MSA 520 có thể bao gồm Cờ yêu cầu URI trong discoveryPolicy, và nếu URI của ứng dụng MEC khả dụng, nó có thể yêu cầu bao gồm URI trong danh sách ứng dụng.

Ở hoạt động 2503, MSE 530 có thể thực hiện thủ tục thu (ví dụ Tìm kiếm ứng dụng MEC) để thu danh sách ứng dụng (ví dụ AppList) dựa vào thông tin (ví dụ chính sách phát hiện MEC) nhận được từ MSA 520. Theo một phương án, thủ tục thu (ví dụ Tìm kiếm ứng dụng MEC) để thu danh sách ứng dụng có thể bắt đầu theo chính sách phát hiện MEC giữa MSA 520 và MSE 530. Theo một phương án, nếu chính sách phát hiện MEC nhận được từ MSA 520 thông qua MSE API, MSE 530 có thể kích hoạt Tìm kiếm ứng dụng MEC, và nếu điều kiện riêng (ví dụ sự thay đổi ID ô trạm cơ sở được truy cập trong khi diễn ra sự dịch chuyển của thiết bị điện tử 101) của thiết bị điện tử 101 được thỏa mãn, có thể thực hiện (hoặc bắt đầu) Tìm kiếm ứng dụng MEC. Theo một phương án, MSE 530 có thể yêu cầu và nhận danh sách ứng dụng (ví dụ MEC AppList) liên quan đến ứng dụng MEC có khả năng phục vụ (ví dụ Ứng dụng MEP) từ máy chủ MMP 430 theo chính sách phát hiện MEC. Theo một phương án, MSE 530 có thể yêu cầu từ máy chủ MMP 430 nhờ ghi chính sách phát hiện MEC trong tham số thông điệp yêu cầu MEC AppList như được lấy ví dụ trong

Bảng 1, và máy chủ MMP 430 có thể tương ứng với yêu cầu từ MSE 530 bằng cách cung cấp danh sách ứng dụng có khả năng phục vụ (ví dụ MEC AppList trong Bảng 2) phù hợp với chính sách phát hiện MEC cho MSE 530. Thủ tục thu danh sách ứng dụng (ví dụ Tìm kiếm ứng dụng MEC) theo các phương án khác nhau sẽ được mô tả chi tiết dựa vào các hình vẽ được mô tả sau.

Ở hoạt động 2505, ứng dụng khách 510 có thể truyền thông điệp (ví dụ thông điệp truy vấn DNS) cho truy vấn DNS đến MSE 530.

Ở hoạt động 2507, MSE 530 có thể thực hiện hoạt động tạo ngữ cảnh ứng dụng với máy chủ MMP 430 để đáp lại truy vấn DNS từ ứng dụng khách 510. Theo một phương án, MSE 530 có thể thực hiện việc tạo ngữ cảnh ứng dụng cho ứng dụng NEC tương ứng (ví dụ Ứng dụng MEC) nếu thông điệp truy vấn DNS (với FQDN) được tạo ra bởi ứng dụng khách 510, hoặc nếu FQDN cho MEC được phát hiện nhờ việc lọc FQDN. Theo một phương án, MSE 530 có thể yêu cầu và nhận URI cho tên ứng dụng MEC (ví dụ Tên ứng dụng MEC) dự định truy cập từ máy chủ MMP 430. Theo một phương án, nếu cần thiết, MSE 530 có thể yêu cầu và nhận thông tin về DNN dành riêng từ máy chủ MMP 430. Theo một phương án, nếu ứng dụng MEC tương ứng không được cung cấp, máy chủ MMP 430 có thể truyền URI gói ứng dụng MEC đến MSE 530. Thủ tục tạo ngữ cảnh ứng dụng theo các phương án khác nhau sẽ được mô tả chi tiết dựa vào các hình vẽ được mô tả sau.

Ở hoạt động 2509, MSE 530 có thể thực hiện thủ tục lựa chọn máy chủ (ví dụ Lựa chọn máy tính chủ MEC) để lựa chọn máy tính chủ MEC với máy chủ DNS 2320 để đáp lại truy vấn DNS từ ứng dụng khách 510. Theo một phương án, nếu ít nhất hai máy tính chủ MEC (ví dụ các máy tính chủ MEC 447 trên Fig.4) thu được thông qua máy chủ MMP 430, MSE 530 có thể thực hiện thủ tục lựa chọn máy chủ (ví dụ Lựa chọn máy tính chủ MEC) để lựa chọn máy chủ bất kỳ giữa máy tính chủ MEC với máy chủ DNS 2320. Theo một phương án, nếu hai hoặc nhiều máy tính chủ MEC được bố trí, thủ tục lựa chọn máy chủ để lựa chọn máy tính chủ MEC có thể được xác định bởi sử dụng thông tin được định trước và/hoặc thông tin (ví dụ địa chỉ IP và

thông tin vị trí cho từng IP) nhận được nhờ yêu cầu từ máy chủ DNS 2320, hoặc một máy tính chủ MEC riêng có thể được lựa chọn (hoặc được tạo cấu hình) nhờ thông tin nhận được nhờ yêu cầu từ máy chủ DNS 2320 và/hoặc bởi người dùng nhờ giao diện người dùng (UI (user interface)) (ví dụ nút lựa chọn). Theo một phương án, nếu hai hoặc nhiều máy tính chủ MEC được bố trí, thông tin được định trước bởi MSE 530 để tạo cấu hình cho máy tính chủ MEC riêng có thể bao gồm thông tin ưu tiên. Theo một phương án, ví dụ, thông tin ưu tiên có thể bao gồm thông tin mà quyền ưu tiên máy chủ được xác định cho từng URI, hoặc thông tin mà quyền ưu tiên được xác định cho từng địa chỉ IP tương ứng trong trường hợp các địa chỉ IP tồn tại làm kết quả DNS phân giải một URI. Theo một phương án, thủ tục lựa chọn máy chủ có thể bao gồm hoạt động phân giải DNS và một hoạt động ưu tiên hóa máy tính chủ MEC. Theo một phương án, ví dụ, việc phân giải DNS có thể bao gồm việc thực hiện phân giải DNS đối với FQDN cho MEC nhờ chính MSE 530 bất kể truy vấn DNS của ứng dụng khách 510. Theo một phương án, ví dụ, việc ưu tiên hóa máy tính chủ MEC có thể bao gồm việc tạo cấu hình cho quyền ưu tiên IP trong trường hợp các địa chỉ IP nhận được dưới dạng phản hồi truy vấn DNS. Theo một phương án, quyền ưu tiên có thể được định trước cho từng URI hoặc cho từng IP, và trong trường hợp nhận được các địa chỉ IP, quyền ưu tiên IP có thể được xác định tích cực theo kết quả của văn bản biểu diễn cho từng IP trong số các IP nhận được. Thủ tục lựa chọn máy chủ (ví dụ lựa chọn máy tính chủ MEC) theo các phương án khác nhau sẽ được mô tả chi tiết dựa vào các hình vẽ được mô tả sau.

Ở hoạt động 2511, nếu các thủ tục được mô tả ở trên hoàn thành, MSE 530 có thể cung cấp thông tin thu được nhờ các thủ tục được mô tả ở trên cho ứng dụng khách 510 dưới dạng phản hồi DNS. Theo một phương án, sau khi lựa chọn máy tính chủ MEC (ví dụ phân giải DNS), MSE 530 có thể truyền phản hồi DNS tương ứng với truy vấn DNS đến ứng dụng khách 510 có cung cấp truy vấn DNS. Phản hồi DNS theo các phương án khác nhau sẽ được mô tả chi tiết dựa vào các hình vẽ được mô tả sau.

Fig.26 là lưu đồ minh họa phương pháp vận hành của thiết bị điện tử 101 cho thủ tục phát hiện theo các phương án khác nhau.

Theo các phương án khác nhau, các hoạt động được minh họa trên Fig.26 có thể được thực hiện, ví dụ, bởi thiết bị điện tử 101 hoặc phần tử cấu thành được bao gồm trong thiết bị điện tử 101 (ví dụ bộ xử lý 120 trên Fig.1 hoặc môđun dịch vụ MEC 410 trên Fig.4).

Tham khảo Fig.26, ở hoạt động 2601, thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện hoạt động tìm kiếm ứng dụng để thu được thông tin (ví dụ danh sách ứng dụng) về các ứng dụng MEC mà có thể được cung cấp bởi hệ thống MEC 405 dựa vào chính sách phát hiện. Theo một phương án, thiết bị điện tử 101 có thể yêu cầu danh sách ứng dụng từ máy chủ MMP 430, và có thể thu (hoặc nhận) danh sách ứng dụng từ máy chủ MMP 430. Theo một phương án, MSE 530 của thiết bị điện tử 101 có thể nhận chính sách phát hiện MEC từ MSA 520 thông qua MSE API, và dựa vào chính sách phát hiện MEC, nó có thể thu danh sách ứng dụng của ứng dụng MEC có khả năng phục vụ thông qua việc truyền thông với máy chủ MMP 430.

Ở hoạt động 2603, thiết bị điện tử 101 có thể phát hiện điều kiện được chỉ định liên quan đến việc tạo ngữ cảnh. Theo một phương án, điều kiện được chỉ định có thể biểu thị một nút dành cho việc tạo ngữ cảnh. Theo một phương án, ví dụ, nút dành cho việc tạo ngữ cảnh có thể bao gồm việc thực hiện ứng dụng khách 510, yêu cầu tạo ngữ cảnh bởi ứng dụng khách 510, hoặc tạo ra truy vấn DNS bởi ứng dụng khách 510.

Ở hoạt động 2605, thiết bị điện tử có thể thực hiện hoạt động tạo ngữ cảnh ứng dụng để nhận biết máy tính chủ MEC (ví dụ máy chủ biên hoặc máy tính chủ MEC) dựa vào điều kiện được chỉ định. Theo một phương án, thiết bị điện tử 101 có thể thu thông tin liên quan đến ứng dụng MEC dự định truy cập khi kết hợp với ứng dụng khách 510 dựa vào danh sách ứng dụng từ máy chủ MMP 430. Ví dụ, thông tin liên quan đến ứng dụng MEC có thể bao gồm ít nhất một thông tin trong số URL cho tên

ứng dụng MEC (ví dụ Tên ứng dụng MEC), thông tin DNN dành riêng, hoặc URI gói ứng dụng MEC (ví dụ trong trường hợp ứng dụng MEC không được cung cấp).

Theo một phương án, Bảng 3 và Bảng 4 dưới đây có thể thể hiện các ví dụ về thông điệp yêu cầu tạo ngữ cảnh (ví dụ Bảng 3) và thông điệp phản hồi tạo ngữ cảnh (ví dụ Bảng 4) được trao đổi trong một hoạt động tạo ngữ cảnh.

[Bảng 3]

Tên	Loại	Cơ bản	Mô tả	Trương thích ETSI MEC
contextId	Chuỗi	0...1	Nhận biết đơn nhất ngữ cảnh ứng dụng trong hệ thống MEC. Gán bởi hệ thống MEC và sẽ trình bày khác trong yêu cầu tạo ngữ cảnh. Độ dài của giá trị này sẽ không vượt quá 32 ký tự.	Y
associateUeAppId	Chuỗi	1	Nhận biết đơn nhất thiết bị ứng dụng. Độ dài của giá trị này sẽ không vượt quá 32 ký tự.	Y
callbackReference	URI	0...1	URI được gán bởi thiết bị ứng dụng để nhận các thông báo liên quan đến vòng đời của ứng dụng. Bao hàm trong yêu cầu này ngụ ý khách hỗ trợ cơ chế pub/sub và có khả năng nhận các thông báo. Điểm cuối này sẽ được duy trì trong thời gian tồn tại của ngữ cảnh ứng dụng.	Y
appInfo	Cấu trúc	1	-	Y

	(tuyến tính)			
>appDId	Chuỗi	0...1	Mã nhận dạng của khóa mô tả ứng dụng MEC này. Nó tương đương với appDId được xác định trong điều khoản 6.2.1.2 của ETSI GS MEC 010-2 [1]. Thuộc tính này sẽ là duy nhất trên toàn cầu.	Y
>appName	Chuỗi	1	Tên của ứng dụng MEC. Độ dài của giá trị này sẽ không vượt quá 32 ký tự.	Y
>appProvider	Chuỗi	1	Nhà cung cấp của ứng dụng MEC. Độ dài của giá trị này sẽ không vượt quá 32 ký tự.	Y
>appSoftVersion	Chuỗi	0...1	Phiên bản phần mềm của ứng dụng MEC. Độ dài của giá trị này sẽ không vượt quá 32 ký tự.	Y
>appDVersion	Chuỗi	1	Nhận biết phiên bản của khóa mô tả ứng dụng. Nó tương đương với appDVersion được xác định trong điều khoản 6.2.1.2 của ETSI GS MEC 010-2 [1].	Y
>appDescription	Chuỗi	0...1	Phần mô tả đọc được của ứng dụng MEC (xem lưu ý 2).	Y
>queriedURI	URI	0...1	Có thể là FQDN có trong truy vấn DNS của một ứng dụng khách.	N
>appPackage-Source	URI	...1	URI của gói ứng dụng. Bao gồm trong yêu cầu này nếu ứng dụng này không phải là một ứng dụng trong ApplicationList. appPackageSource cho phép việc on-boarding của gói ứng dụng	Y

			vào hệ thống MEC. Gói ứng dụng này sẽ tuân theo các định nghĩa trong điều khoản 6.2.1.2 của ETSI GS MEC 010-2 [1]. Đây cần là nguồn gói ứng dụng MEC.	
deviceLocation	Chuỗi	0...1	Thông tin vị trí hiện tại của người dùng thiết bị	N
LUU Ý 1: Nếu một giá trị của thuộc tính này bao gồm trong yêu cầu này, giá trị giống nhau sẽ được bao gồm trong phản hồi này. LUU Ý 2: Thiết kế của hoạt động hiện tại có gọi lại quan hệ giả sử không có ủy nhiệm trang web giữa thực thể tạo ra thông báo và thực thể nhận nó. LUU Ý 3: Hỗ trợ ngôn ngữ cho mô tả ứng dụng có thể bị giới hạn.				

Như được lấy ví dụ trong Bảng 3, ví dụ, thông điệp yêu cầu tạo ngữ cảnh có thể bao gồm, ít nhất một trong số contextId, associatedUeAppId, appInfo, callbackReferenceURI, appPackageSource, hoặc deviceLocation ngoài các tham số được xác định trong các tiêu chuẩn ETSI MEC. Theo một phương án, “contextId” có thể biểu thị ID cho việc nhận biết ứng dụng MEC. Theo một phương án, “associatedUeAppId” có thể biểu thị ID để nhận biết thiết bị điện tử (ví dụ thiết bị đầu cuối người dùng) 101. Theo một phương án, ví dụ, “appInfo” có thể bao gồm appName, appVersion (ví dụ appSoftVersion, appDVersion), appProvider và appDescription. Theo một phương án, “callbackReferenceURI” có thể biểu thị địa chỉ gọi lại của thiết bị điện tử 101 để nhận thông báo từ máy chủ MMP 430. Theo một phương án, “appPackageSource” có thể biểu thị địa chỉ tải xuống của gói ứng dụng MEC để hỗ trợ sao cho hệ thống MEC 405 có thể tải xuống và cài đặt ứng dụng tương ứng nếu ứng dụng MEC có liên quan không tồn tại trên hệ thống MEC 405. Theo một phương án, “deviceLocation” có thể biểu thị thông tin vị trí của thiết bị điện tử 101 (ví dụ để minh họa ứng dụng MEC trong máy tính chủ MEC 447 bên cạnh vị trí tương ứng này. Theo một phương án, “deviceLocation” để cung cấp vị trí của thiết bị điện tử 101 ở thời gian tạo ngữ cảnh, và hệ thống MEC 405 có thể thực

hiện việc tạo ngữ cảnh của ứng dụng MEC trong máy tính chủ MEC 447 liên kế dựa vào vị trí của thiết bị điện tử 101.

Theo các phương án khác nhau, thông điệp yêu cầu tạo ngữ cảnh có thể bao gồm “queriedURI”. Theo một phương án, “queriedURI” có thể bao gồm URI truy vấn DNS (FQDN) trong ứng dụng khách 510, và trong trường hợp này, thông điệp phản hồi tạo ngữ cảnh có thể bao gồm app URI tương ứng (referenceURI). Theo một phương án, referenceURI có thể bao gồm FQDN hoặc địa chỉ IP để truy cập ứng dụng MEC.

[Bảng 4]

Tên	Loại	Cơ bản	Mô tả	Tương thích ETSI MEC
contextId	Chuỗi	0...1	Nhận biết đơn nhất ngữ cảnh ứng dụng trong hệ thống MEC. Gán bởi hệ thống MEC và sẽ trình bày khác trong yêu cầu tạo ngữ cảnh. Độ dài của giá trị này sẽ không vượt quá 32 ký tự.	Y
associateUeAppId	Chuỗi	1	Nhận biết đơn nhất thiết bị ứng dụng. Độ dài của giá trị này sẽ không vượt quá 32 ký tự.	Y
callbackReference	URI	0...1	URI được gán bởi thiết bị ứng dụng để nhận các thông báo liên quan đến vòng đời của ứng dụng. Bao hàm trong yêu cầu này ngụ ý khách hỗ trợ cơ chế pub/sub và có khả năng nhận được các thông báo. Điểm cuối này sẽ được duy trì trong thời	Y

			gian tồn tại của ngữ cảnh ứng dụng.	
appInfo	Cấu trúc (tuyến tính)	1	-	Y
>appDId	Chuỗi	0...1	Mã nhận dạng của khóa mô tả ứng dụng MEC này. Nó tương đương với appDId được xác định trong điều khoản 6.2.1.2 của ETSI GS MEC 010-2 [1]. Thuộc tính này sẽ là duy nhất trên toàn cầu.	Y
>appName	Chuỗi	1	Tên của ứng dụng MEC. Độ dài của giá trị này sẽ không vượt quá 32 ký tự.	Y
>appProvider	Chuỗi	1	Nhà cung cấp của ứng dụng MEC. Độ dài của giá trị này sẽ không vượt quá 32 ký tự.	Y
>appSoftVersion	Chuỗi	0...1	Phiên bản phần mềm của ứng dụng MEC. Độ dài của giá trị này sẽ không vượt quá 32 ký tự.	Y
>appDVersion	Chuỗi	1	Nhận biết phiên bản của khóa mô tả ứng dụng. Nó tương đương với appDVersion được xác định trong điều khoản 6.2.1.2 của ETSI GS MEC 010-2 [1].	Y
>appDescription	Chuỗi	0...1	Phần mô tả đọc được của ứng dụng MEC (xem lưu ý 2).	Y
>referenceURI	URI	0...1	Địa chỉ của ứng dụng người dùng. Nó sẽ chỉ có trong phản hồi này.	Y
>clientAppName	Chuỗi	0...N	Tên ứng dụng khách cho phép nối với ứng dụng MEC. Nếu ứng dụng MEC mở đối	N

			với tất cả ứng dụng khách, trường này có thể được lược bỏ.	
>uriTTL	uint32	0...1	Thời gian tồn tại của referenceURI	N
>uriLOC	Chuỗi	0...1	Vị trí (phạm vi) trong đó referenceURI khả dụng	N
>carpRule	Cấu trúc	0...1	Các quy tắc chính sách định tuyến ứng dụng khách	N
>>DNN	Chuỗi	0...1	Lựa chọn DNN cho ứng dụng này	N
>>S-NSSAI	Chuỗi	0...1	Lựa chọn phần mạng cho ứng dụng này	N
>>accessType	Chuỗi	0...1	Loại truy cập được ưu tiên cho ứng dụng này (ví dụ 4G, 5G, WiFi, v.v.)	N
>>sessionType	Chuỗi	0...1	Ipv4, ipv6, v.v.	N
>>mptcp	Luận lý	0...1	Biểu thị việc có sử dụng MPTCP cho ứng dụng phù hợp hay không	N
LƯU Ý 1: Nếu giá trị của thuộc tính này bao gồm trong yêu cầu này, giá trị giống nhau sẽ được bao gồm trong phản hồi này. LƯU Ý 2: Thiết kế của hoạt động hiện tại có gọi lại quan hệ giả sử không có ủy nhiệm trang web giữa thực thể tạo ra thông báo và thực thể nhận nó. LƯU Ý 3: Hỗ trợ ngôn ngữ cho mô tả ứng dụng có thể bị giới hạn.				

Như được lấy ví dụ trong Bảng 4, ví dụ, thông điệp phản hồi tạo ngữ cảnh theo các phương án khác nhau có thể bao gồm ít nhất một thông tin trong số appInfo, clientAppName, referenceURI, uriTTL, uriLOC hoặc quy tắc CARP ngoài các tham số được xác định trong các tiêu chuẩn ETSI MEC. Theo một phương án, “appInfo” có thể bao gồm appName, appProvider, appVersion (ví dụ appSoftVersion, appDVersion), hoặc appDescription. Theo một phương án, “appInfo” và “clientAppName” có thể biểu thị danh sách ứng dụng khách được cho phép truy cập ứng dụng MEC. Theo một phương án, “referenceURI” có thể biểu thị một địa chỉ truy cập ứng dụng MEC. Theo một phương án, “uriTTL” có thể biểu thị một thời gian

khả dụng địa chỉ truy cập ứng dụng MEC. Theo một phương án, “uriLOC” có thể biểu thị vùng thông tin truy cập được ứng dụng MEC. Theo một phương án, “quy tắc CARP” có thể biểu thị thông tin đường dẫn, như DNN chẳng hạn, để truy cập ứng dụng tương ứng.

Ở hoạt động 2607, thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện hoạt động lựa chọn máy tính chủ MEC để lựa chọn máy tính chủ MEC. Theo một phương án, thiết bị điện tử 101 có thể chọn máy tính chủ MEC tối ưu nhờ một hoạt động lựa chọn máy tính chủ MEC với máy chủ DNS 2320 dựa vào thông tin liên quan đến ứng dụng MEC thu được. Theo một phương án, máy tính chủ MEC tối ưu có thể được lựa chọn dựa vào ít nhất một thông tin trong số vị trí máy tính chủ MEC và vị trí hiện tại của người dùng, tốc độ dịch chuyển của người dùng (hoặc chuyển động), hoặc hiệu năng máy tính chủ MEC (ví dụ thời gian đi hết một vòng (RTT (round trip time)) hoặc năng suất). Ví dụ, thiết bị điện tử 101 có thể chọn máy tính chủ MEC được bố trí gần thiết bị điện tử 101 nhất, có hiệu năng tối ưu nhờ việc đo hiệu năng (hoặc thử nghiệm) trước đó (ví dụ dò tìm tốc độ ping hoặc ước lượng băng thông), hoặc bao gồm một ứng dụng MEC tối ưu phù hợp với (hoặc yêu cầu) ứng dụng khách 510.

Ở hoạt động 2609, thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện việc truyền dữ liệu với được lựa chọn máy tính chủ MEC. Ví dụ, thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện việc truyền dữ liệu trên lớp ứng dụng với ứng dụng khách 510 và ứng dụng MEC được cài đặt trong được lựa chọn máy tính chủ MEC.

Fig.27 là sơ đồ minh họa một ví dụ hoạt động trong đó thủ tục phát hiện thu được danh sách ứng dụng theo các phương án khác nhau.

Như được minh họa, Fig.27 có thể thể hiện một ví dụ hoạt động về việc tạo ra và thu được danh sách ứng dụng (ví dụ tìm kiếm ứng dụng MEC) bởi thủ tục phát hiện MEC theo một phương án.

Tham khảo Fig.27, ở hoạt động 2701, MSA 520 của thiết bị điện tử 101 có thể truyền chính sách phát hiện MEC đến MSE 530. Theo một phương án, mô đun dịch vụ MEC 410 có thể thu chính sách phát hiện MEC sử dụng MSA 520, và có thể thực

hiện thủ tục phát hiện dựa vào chính sách phát hiện MEC nhận được nhờ sử dụng MSE 530. Theo một phương án, chính sách phát hiện MEC có thể bao gồm ít nhất một thông tin trong số tên ứng dụng khách (ví dụ `clientAppNames`), vị trí (ví dụ `locationInfo`), loại thiết bị (ví dụ `deviceType`), loại dịch vụ (ví dụ `serviceType`), loại ngữ cảnh (ví dụ `contextType`), cờ yêu cầu URI (ví dụ Yêu cầu URI), hoặc DNN động (ví dụ `dynamicDnn`). Theo một phương án, chính sách phát hiện này có thể bao gồm ít nhất một đoạn thông tin như được mô tả ở trên dựa vào Bảng 1.

Ở hoạt động 2703, MSE 530 có thể thực hiện thủ tục (ví dụ tìm kiếm ứng dụng MEC) để thu danh sách ứng dụng (ví dụ `AppList`) dựa vào thông tin (ví dụ chính sách phát hiện MEC) nhận được từ MSA 520. Theo một phương án, hoạt động thu danh sách ứng dụng có thể bắt đầu theo cài đặt chính sách phát hiện MEC giữa MSA 520 và MSE 530. Theo một phương án, Việc thu danh sách ứng dụng thủ tục có thể được kích hoạt khi MSA 520 gọi chính sách phát hiện MEC API, và MSE 530 có thể yêu cầu và nhận danh sách ứng dụng MEC và/hoặc URI tương ứng với chính sách phát hiện MEC từ máy chủ MMP 430. Theo một phương án, thủ tục thu danh sách ứng dụng danh sách ứng dụng có thể bao gồm hoạt động 2710, hoạt động 2720, và hoạt động 2730.

Ở hoạt động 2710, MSE 530 có thể truyền thông điệp yêu cầu (ví dụ HTTP Get `AppList Request Parameters`) để yêu cầu danh sách ứng dụng đến máy chủ MMP 430. Theo một phương án, MSE 530 có thể bao gồm (hoặc ghi) chính sách phát hiện MEC trong thông điệp yêu cầu (ví dụ HTTP Get `AppList Request Parameters`) cần được cung cấp cho máy chủ MMP 430. Ví dụ, MSE 530 có thể bao gồm các tham số yêu cầu danh sách ứng dụng như được lấy ví dụ trong Bảng 1 trong thông điệp yêu cầu, và có thể cung cấp thông điệp yêu cầu đến máy chủ MMP 430. Ví dụ, thông điệp yêu cầu có thể bao gồm ít nhất một đoạn thông tin (hoặc các tham số) như được mô tả ở trên dựa vào Bảng 1.

Theo một phương án, thông tin trường mà có thể được hỗ trợ trong một tham số yêu cầu có thể được xác định dưới dạng thông tin MMP trong một phản hồi ủy

quyền trong giai đoạn xác thực (AA). Theo một phương án, tham số (hoặc thông tin) liên quan đến yêu cầu danh sách ứng dụng (ví dụ AppList Request Parameters) có thể có trong trường tham số của thông điệp yêu cầu (ví dụ HTTP GET). Theo một phương án, tham số yêu cầu danh sách ứng dụng có thể bao gồm ít nhất một tham số trong số tên ứng dụng (ví dụ clientAppNames) được truyền từ MSA 520 (ví dụ setMecdiscoveryPolicy(clientAppNames, discoveryPolicy) ở hoạt động 2701), ID ô được truy cập, vùng theo dõi (TA) ID, thông tin vùng miền (ví dụ thành phố, gu, dong, tòa nhà và tương tự), hoặc thông tin vị trí liên quan đến vị trí của thiết bị điện tử 101 bao gồm ít nhất một đoạn thông tin vị trí được ưu tiên được chỉ định bởi người dùng, loại thiết bị có khả năng nhận biết kiểu của thiết bị điện tử 101 (ví dụ điện thoại thông minh, máy tính bảng, thiết bị đeo được, IoT, xe ô tô, hoặc thiết bị bay không người lái), loại dịch vụ có khả năng nhận biết kiểu của dịch vụ (ví dụ trò chơi, V2X, AR/VR, LBO, doanh nghiệp, hoặc trang web), loại ngữ cảnh có khả năng nhận biết việc thông tin ngữ cảnh có cần thiết hay không (ví dụ việc thông tin ngữ cảnh của người dùng hoặc ứng dụng có cần thiết hay không trong việc điều khiển ứng dụng MEC), hoặc một cờ (ví dụ cờ yêu cầu URI) yêu cầu rằng URI tương ứng có trong phản hồi nếu URI của ứng dụng MEC là khả dụng. Theo một phương án, loại ngữ cảnh là thông tin để nhận biết loại ứng dụng dịch vụ của thiết bị điện tử 101, và ví dụ, nó có thể bao gồm ít nhất một trong số ứng dụng (ví dụ ứng dụng khởi động riêng hoặc ứng dụng được chỉ định) được cài đặt trong thiết bị điện tử 101, tên ứng dụng được thực hiện hoặc miền.

Theo một phương án, trong thủ tục yêu cầu danh sách ứng dụng, thiết bị điện tử 101 có thể truyền thông tin ứng dụng (ví dụ ứng dụng khởi động riêng hoặc ứng dụng được chỉ định) được cài đặt trong thiết bị điện tử 101 đến máy chủ MMP 430. Theo một phương án, nếu có một thay đổi (ví dụ cập nhật) của thông tin ứng dụng được cài đặt trong thiết bị điện tử 101, thiết bị điện tử 101 có thể truyền thông tin ứng dụng được cài đặt trong thiết bị điện tử 101 trong thủ tục yêu cầu danh sách ứng dụng từ máy chủ MMP 430.

Ở hoạt động 2720, máy chủ MMP 430 có thể cung cấp thông điệp phản hồi (ví dụ HTTP 200 OK AppList response Data) bao gồm danh sách ứng dụng (ví dụ MEC AppList) đến MSE 530 làm phản hồi tương ứng với thông điệp yêu cầu nhận được từ MSE 530. Theo một phương án, máy chủ MMP 430 có thể tìm kiếm ứng dụng MEC dựa vào tên ứng dụng khách nhận được, và có thể bao gồm danh sách ứng dụng bao gồm ứng dụng MEC tìm được trong thông điệp phản hồi được cung cấp cho MSE 530.

Theo một phương án, dữ liệu (hoặc thông tin) (ví dụ AppList Response Data) liên quan đến phản hồi danh sách ứng dụng có thể có trong phần thân thông điệp của thông điệp phản hồi (ví dụ HTTP 200 OK). Thông điệp phản hồi có thể bao gồm ít nhất một đoạn thông tin như được mô tả ở trên dựa vào Bảng 2.

Theo một phương án, khi cung cấp danh sách ứng dụng, máy chủ MMP 430 có thể cung cấp danh sách ứng dụng MEC có khả năng phục vụ dựa vào ít nhất một thông tin trong số toàn bộ danh sách ứng dụng MEC khả dụng hoặc các tham số yêu cầu. Theo một phương án, Tên ứng dụng MEC truy cập được cho từng ứng dụng khách có thể được bao gồm, và có thể được sử dụng (hoặc cần thiết) trong hoạt động tạo ngữ cảnh ứng dụng sau đó.

Theo một phương án, nếu API vị trí của nhà khai thác là khả dụng, máy chủ MMP 430 có thể bao gồm thông báo trong danh sách ứng dụng cần cung cấp. Theo một phương án, nếu cờ yêu cầu URI là đúng trong thông điệp yêu cầu, và MEC App tương ứng được thực hiện trong máy tính chủ MEC khả dụng bên cạnh thiết bị điện tử (ví dụ thiết bị đầu cuối người dùng) 101, máy chủ MMP 430 có thể bao gồm URI của MEC App tương ứng trong danh sách ứng dụng cần được cung cấp. Theo một phương án, kể cả trong trường hợp không có cờ yêu cầu URI trong thông điệp yêu cầu, và MEC App tương ứng being được thực hiện trên máy tính chủ MEC, máy chủ MMP 430 có thể bao gồm URI của MEC App tương ứng trong danh sách ứng dụng cần được cung cấp. Theo một phương án, nếu yêu cầu danh sách ứng dụng nhận được từ thiết bị điện tử 101, máy chủ MMP 430 có thể bao gồm URI tương ứng trong danh

sách ứng dụng cần được cung cấp sau khi điều khiển MEC App trong trường hợp MEC App có thể được điều khiển trực tiếp theo loại ngữ cảnh trong thông điệp yêu cầu này. Theo một phương án, máy chủ MMP 430 có thể còn bao gồm khoảng thời gian hợp lệ URI / thông tin vị trí hợp lệ trong danh sách ứng dụng cần được cung cấp. Theo một phương án, thông tin khoảng thời gian hợp lệ URI có thể được xác định bởi thiết bị điện tử 101, hoặc có thể được xác định biến đổi bởi máy chủ MMP 430 theo trạng thái điều khiển MEC App. Theo một phương án, nếu tồn tại một quy tắc DNN dành riêng cho từng ứng dụng, máy chủ MMP 430 có thể cung cấp quy tắc tương ứng.

Theo một phương án, URI có trong danh sách ứng dụng có thể được phân biệt nhờ siêu liên kết và/hoặc tô sáng, và thiết bị điện tử 101 có thể hiển thị phân biệt chúng dựa vào MEC App không bao gồm URI và siêu liên kết và/hoặc tô sáng trong danh sách ứng dụng. Theo một phương án khác, thiết bị điện tử 101 có thể hiển thị MEC App bao gồm URI và MEC App không bao gồm URI theo cách tương tự mà không phân biệt chúng với nhau trong danh sách ứng dụng. Theo một phương án, thiết bị điện tử 101 có thể bao gồm vị trí có khả năng phục vụ cho từng ứng dụng và/hoặc thông tin thời gian trong danh sách ứng dụng cần được cung cấp.

Theo một phương án, nếu cấu hình DNN có thể thực hiện được trong đơn vị này của ứng dụng trong thủ tục tương ứng với danh sách ứng dụng, máy chủ MMP 430 có thể không bao gồm việc thông tin DNN sử dụng cho từng ứng dụng (hoặc cho từng App) trong danh sách ứng dụng. Theo một phương án, máy chủ DNN tương ứng có thể là DNN có trong danh sách DNN nhận được trong thủ tục xác thực (AA).

Theo một phương án, thiết bị điện tử 101 có thể yêu cầu danh sách ứng dụng từ máy chủ MMP 430, và trong thủ tục của nhận được phản hồi tương ứng này, có thể thu (hoặc nhận) thông tin (ví dụ URI) về danh sách ứng dụng và máy tính chủ MEC (ví dụ máy chủ biên hoặc máy tính chủ MEC) cho (các) ứng dụng tương ứng của danh sách ứng dụng. Theo một phương án, nếu không nhận được thông tin (ví dụ URI) về máy tính chủ MEC, thiết bị điện tử 101 có thể thu thông tin (ví dụ URI) của

máy tính chủ MEC cho ứng dụng tương ứng từ máy chủ bên ngoài bằng cách thực hiện thêm, ví dụ, thủ tục tạo ngữ cảnh ứng dụng đối với ứng dụng tương ứng. Theo một phương án, nếu nhận được thông tin (ví dụ URI) về máy tính chủ MEC, thiết bị điện tử 101 có thể truy cập trực tiếp máy tính chủ MEC tương ứng (ví dụ sử dụng URI) mà không thực hiện thủ tục tạo ngữ cảnh ứng dụng đối với ứng dụng tương ứng.

Theo một phương án, thiết bị điện tử 101 có thể yêu cầu danh sách ứng dụng từ máy chủ MMP 430, và trong thủ tục nhận phản hồi tương ứng, nó có thể nhận thông tin (ví dụ DNN) về danh sách ứng dụng và đường dẫn mạng được chỉ định cho (các) ứng dụng tương ứng của danh sách ứng dụng. Theo một phương án, nếu nhận được thông tin (ví dụ DNN) về đường dẫn mạng được chỉ định, thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện thủ tục tạo cấu hình cho mạng và đường dẫn mạng được chỉ định. Theo một phương án, thiết bị điện tử 101 có thể tạo cấu hình đường dẫn cho DNN sao cho truyền thông riêng với các ứng dụng có thông tin DNN nhận được trên DNN được chỉ định (hoặc dành riêng). Theo một phương án, trong thủ tục yêu cầu tạo ngữ cảnh từ máy tính chủ MEC (ví dụ tạo ngữ cảnh ứng dụng), thiết bị điện tử 101 có thể tạo cấu hình cho đường dẫn DNN được chỉ định đối với các ứng dụng đã nhận được thông tin DNN.

Ở hoạt động 2730, MSA 530 có thể thực hiện việc cập nhật chính sách. Theo một phương án, trong hoạt động 2703 để thu danh sách ứng dụng, MSE 530 có thể bao gồm hoạt động cập nhật chính sách bổ sung (hoặc có chọn lọc). Theo một phương án, nếu phiên PDU dành riêng là cần thiết (hoặc nếu một quy tắc DNN dành riêng mới được thiết lập), MSE 530 có thể nhận quy tắc URSP (ví dụ DNN), và có thể thiết lập và sử dụng phiên PDU riêng biệt cho từng ứng dụng hoặc cho từng URI theo quy tắc URSP. Ví dụ, quy tắc URSP (hoặc quy tắc CARP) có thể nhận được dưới dạng kết quả của thủ tục xác thực (ví dụ MSA 520 nhận và truyền kết quả đến MSE 530), hoặc có thể được tiếp nhận bởi MSE 530 làm kết quả của việc tìm kiếm ứng dụng (ví dụ App lookup) hoặc kết quả của việc tạo ngữ cảnh, và nếu một quy tắc DNN mới được thiết lập trong quy tắc URSP, việc thiết lập phiên PDU có thể được thực hiện. Theo một phương án, nếu MSE 530 yêu cầu thiết lập phiên PDU (ví dụ việc thiết lập

phiên PDU trên Fig.17 và việc ngừng phiên PDU trên Fig.18) từ môdem 1700 như được mô tả ở trên dựa vào Fig.17 hoặc Fig.18, môdem 1700 có thể thiết lập/ngừng việc thiết lập phiên PDU bằng cách yêu cầu từ SMF của mạng 5G (hoặc mạng lõi).

Fig.28 là sơ đồ giải thích một ví dụ để cấp danh sách ứng dụng theo các phương án khác nhau.

Như được minh họa, Fig.28 có thể minh họa vùng dịch vụ dựa trên vị trí.

Tham khảo Fig.28, theo một phương án, có thể giả sử rằng máy chủ MMP 430 thu được thông tin thứ nhất (ví dụ A(+URI), B, C) cho các ứng dụng khả dụng (khả dụng Apps) từ máy chủ thứ nhất (máy chủ 1) 2810 (hoặc máy chủ thứ nhất MEC liên kết người dùng) (ví dụ máy tính chủ MEC 447 trên Fig.4). Theo một phương án, có thể giả sử rằng máy chủ MMP 430 thu được thông tin thứ hai (ví dụ A(+URI), C(+URI), D) cho các ứng dụng khả dụng từ máy chủ thứ hai (máy chủ 2) 2820 (hoặc máy chủ thứ hai MEC liên kết người dùng) (ví dụ máy tính chủ MEC 447 trên Fig.4).

Theo các phương án khác nhau, máy chủ MMP 430 có thể tạo ra (hoặc thu), ví dụ, thông tin A(+URI), B, C(+URI), D nhờ kết hợp thông tin cho các ứng dụng tương ứng (ví dụ thông tin thứ nhất và thông tin thứ hai) thu được từ máy chủ thứ nhất 2810 và máy chủ thứ hai 2820. Theo một phương án, máy chủ MMP 430 có thể tạo ra danh sách ứng dụng bao gồm A(+URI), B, C(+URI), và D được tạo ra từ máy chủ thứ nhất 2810 và máy chủ thứ hai 2820, và có thể cung cấp danh sách ứng dụng được tạo ra cho người dùng 2830 (ví dụ thiết bị điện tử 101).

Fig.29 là sơ đồ minh họa vòng đời 2900 của ứng dụng theo các phương án khác nhau.

Theo các phương án khác nhau, trạng thái của ứng dụng được cài đặt trong thiết bị điện tử 101 có thể thay đổi bởi đầu vào người dùng hoặc các lệnh của bộ xử lý (ví dụ bộ xử lý 120 trên Fig.1).

Tham khảo Fig.29, ví dụ, vòng đời 2900 của ứng dụng (ví dụ ứng dụng khách 510) có thể có nghĩa là một loạt chu kỳ trong đó trạng thái của ứng dụng thay đổi

thành trạng thái bắt đầu 2905, trạng thái chạy 2910, trạng thái tạm dừng 2915, trạng thái tắt 2920, hoặc trạng thái hủy 2925.

Theo một phương án, ứng dụng được cài đặt trong thiết bị điện tử 101 có thể ở trạng thái bắt đầu bởi đầu vào người dùng hoặc dưới điều kiện được định trước. ứng dụng có thể ở trạng thái chạy (hoặc trạng thái nổi) trong đó màn hình liên quan đến ứng dụng được thể hiện tới người dùng, hoặc có thể ở trạng thái tạm dừng (hoặc trạng thái chạy nền) trong đó màn hình liên quan đến ứng dụng không được thể hiện tới người dùng mặc dù ứng dụng này được thực hiện bởi bộ xử lý 120 (ví dụ bộ xử lý ứng dụng (AP)) của thiết bị điện tử 101. Ngoài ra, ứng dụng này có thể ở trạng thái tắt để đáp lại đầu vào người dùng, hoặc có thể ở trạng thái hủy do thiếu bộ nhớ.

Theo một phương án, vì hệ thống MEC 405 thực hiện việc truyền dữ liệu trên cơ sở MEC theo trạng thái của ứng dụng, nên hệ thống MEC 405 có thể lãng phí tài nguyên nếu vòng đời không được đồng bộ hóa. Theo một phương án, MSE 530 có thể thông báo cho máy chủ MMP 430 về việc có sử dụng các ứng dụng 310-1, 310-2 và ứng dụng tương tự hay không. Theo một phương án, chỉ trong trường hợp các ứng dụng 310-1, 310-2 và ứng dụng tương tự đang sử dụng, các ứng dụng MEC (ví dụ 460-1, 460-2 và tương tự) hoạt động (ví dụ truyền dữ liệu), và trong trường hợp các ứng dụng 310-1, 310-2 và ứng dụng tương tự không được sử dụng (ví dụ trong trường hợp ít nhất một dấu hiệu trong số tắt màn hình, thay đổi trạng thái nền ứng dụng khách, hoặc tốc độ dịch chuyển của người dùng có được định trước level hoặc more được thỏa mãn), các ứng dụng MEC (ví dụ 460-1, 460-2 và tương tự) có thể dừng các hoạt động của chúng (ví dụ truyền dữ liệu). Theo một phương án, vì MSE 530 thông báo cho máy chủ MMP 430 về việc có sử dụng các ứng dụng 310-1, 310-2 và ứng dụng tương tự như được mô tả ở trên hay không, nên có thể quản lý hiệu quả tài nguyên của máy tính chủ MEC 447 (hoặc máy chủ biên 305). Theo một phương án, đối với ứng dụng không được sử dụng, sự phân bổ tài nguyên của ứng dụng MEC được ngừng, và do đó sự tiêu thụ tài nguyên của máy tính chủ MEC 447 có thể giảm bớt. Theo các phương án khác nhau, mô đun dịch vụ MEC 410 (ví dụ MSE 530) có thể giám sát, theo thời gian thực, các vòng đời của các ứng dụng (ví dụ các ứng dụng

khách (ví dụ 310-1, 310-2 và ứng dụng tương tự) và các ứng dụng MEC (ví dụ 460-1, 460-2 và ứng dụng tương tự) của máy tính chủ MEC 447, và có thể thông báo cho hệ thống MEC 505 (ví dụ máy chủ MMP 430 (hoặc máy chủ ủy nhiệm LCM)) về các vòng đời được giám sát, nhờ đó giảm sự tiêu thụ tài nguyên không cần thiết.

Theo một phương án, các ứng dụng đòi hỏi việc đồng bộ vòng đời và các ứng dụng không đòi hỏi việc đồng bộ vòng đời có thể có mặt trong nhiều ứng dụng. Ví dụ, trong trường hợp ứng dụng liên quan đến giám sát video, vì ứng dụng MEC (ví dụ 460-1 hoặc 460-2) được bao gồm trong hệ thống MEC 405 phân tích dữ liệu hình ảnh thu được bởi môđun camera (ví dụ môđun camera 180 trên Fig.1) của thiết bị điện tử 101, và truyền riêng kết quả phân tích ở phần yêu cầu từ thiết bị điện tử 101, việc đồng bộ vòng đời giữa thiết bị điện tử 101 và ứng dụng MEC có thể không bắt buộc. Theo một ví dụ khác, trong trường hợp ứng dụng thực tế tăng cường (AR (augmented reality)), vì ứng dụng MEC phân tích một ảnh thu được bởi môđun camera 180 theo thời gian thực, và sử dụng thiết bị điện tử 101 có dịch vụ liên quan đến hình ảnh được phân tích, nên việc đồng bộ vòng đời giữa thiết bị điện tử 101 và ứng dụng MEC có thể là cần thiết.

Theo một phương án, nếu vòng đời của ứng dụng 310-1 hoặc 310-2 thay đổi, môđun dịch vụ MEC 410 (ví dụ MSE 530) có thể yêu cầu sự thay đổi của vòng đời từ hệ thống MEC 405. Ví dụ, môđun dịch vụ MEC 410 có thể yêu cầu ít nhất một việc trong số tạo ngữ cảnh, xóa ngữ cảnh, treo hoặc tiếp tục hoạt động của ứng dụng MEC.

Fig.30 là sơ đồ minh họa một ví dụ về thủ tục trong đó thủ tục phát hiện tạo ngữ cảnh theo các phương án khác nhau.

Như được minh họa, Fig.30 thể hiện một ví dụ hoạt động về việc tạo ngữ cảnh ứng dụng bởi thủ tục phát hiện MEC theo phương án. Theo một phương án, trong trường hợp ứng dụng khách 510 được thực hiện, thủ tục tạo ngữ cảnh ứng dụng có thể được thực hiện theo cách mà MSA 520 truyền thông tin bắt đầu ứng dụng đến MSE 530 thông qua MSE API cùng với thông tin liên quan đến ứng dụng khách tương

ứng (ví dụ tên gói hoặc UID). Theo các phương án khác nhau, việc tạo ngữ cảnh ứng dụng có thể được khởi chạy bởi ứng dụng trên danh sách ứng dụng (trường hợp thứ nhất), ứng dụng này có thể yêu cầu tạo ngữ cảnh (ví dụ cuộc gọi tạo ngữ cảnh API) thông qua MSE API (trường hợp thứ hai), hoặc việc tạo ngữ cảnh ứng dụng có thể được thực hiện nếu tên và/hoặc URI (ví dụ FQDN) của ứng dụng trong khi truyền của truy vấn DNS phù hợp với tên và/hoặc URI của ứng dụng có trong danh sách ứng dụng đã nhận trước (trường hợp thứ ba). Theo một phương án, ví dụ, việc tạo ngữ cảnh ứng dụng có thể được thực hiện nếu thông tin vị trí được truyền nhờ chính sách phát hiện MEC (ví dụ `setdiscoveryPolicy(discoveryPolicy)`) hoặc vị trí khả dụng (ví dụ `uriLOC`) cho từng ứng dụng có trong danh sách ứng dụng được truyền nhờ tìm kiếm ứng dụng phản hồi phù hợp với vị trí của người dùng hiện tại (hoặc thiết bị điện tử 101) (trường hợp thứ tư). Theo các phương án khác nhau, nếu ít nhất một điều kiện trong số các điều kiện theo các trường hợp từ thứ nhất đến thứ tư được thỏa mãn, việc tạo ngữ cảnh ứng dụng có thể được thực hiện. Fig.30 có thể thể hiện một ví dụ hoạt động trong đó việc tạo ngữ cảnh ứng dụng được thực hiện theo trường hợp thứ nhất.

Tham khảo Fig.30, ở hoạt động 3001, nếu một ứng dụng khách 510 cụ thể được khởi chạy, ứng dụng khách tương ứng 510 có thể cung cấp thông tin (ví dụ ứng dụng được khởi chạy) thông báo về việc khởi chạy của ứng dụng đến MSA 520. Theo một phương án, hoạt động 3001 có thể không được thực hiện. Ví dụ, nếu ứng dụng khách 510 được khởi chạy, bản thân MSA 520 (ví dụ mức khung chẳng hạn) có thể phát hiện việc khởi chạy của ứng dụng khách 510 mà không thông báo về việc khởi chạy của ứng dụng khách 510.

Ở hoạt động 3003, nếu nhận được thông tin (ví dụ ứng dụng được khởi chạy) thông báo về việc khởi chạy của ứng dụng khách 510, MSA 520 có thể cung cấp thông điệp thông báo (ví dụ `notifyClientAppState`) để thông báo về trạng thái của ứng dụng khách 510 cho MSE 530. Theo một phương án, ví dụ, thông điệp thông báo (ví dụ `notifyClientAppState`) có thể bao gồm trạng thái (ví dụ BẮT ĐẦU) của ứng dụng khách và tên của ứng dụng khách (ví dụ `clientAppName`) (và/hoặc UID) cần được cung cấp, ví dụ, `notifyClientAppState (START, clientAppName)`.

Ở hoạt động 3005, MSE 530 có thể nhận thông điệp thông báo (ví dụ notifyClientAppState) từ MSA 520, và có thể thực hiện thủ tục tạo ngữ cảnh ứng dụng dựa vào thông tin về thông điệp thông báo nhận được. Theo một phương án, thủ tục tạo ngữ cảnh ứng dụng (hoạt động 3005) có thể bao gồm hoạt động 3010, hoạt động 3020 và hoạt động 3030.

Ở hoạt động 3010, MSE 530 có thể truyền thông điệp yêu cầu (ví dụ HTTP POST AppContext Data) để yêu cầu việc tạo ngữ cảnh ứng dụng đến máy chủ MMP 430. Theo một phương án, nếu ứng dụng MEC ngữ cảnh tạo ra cần thiết (ví dụ nếu URI không có trong danh sách ứng dụng), MSE 530 có thể truyền thông điệp yêu cầu để yêu cầu URI đến máy chủ MMP 430. Theo một phương án, nếu ứng dụng MEC nằm trong máy chủ MMP 430, MSE 530 có thể bao gồm tên ứng dụng MEC (Tên ứng dụng MEC) trong thông điệp yêu cầu cần được truyền đến máy chủ MMP 430. Theo một phương án khác, nếu không có ứng dụng MEC trong máy chủ MMP 430, MSE 530 có thể bao gồm viên URI (ví dụ gói ứng dụng tải xuống URI (App package download URI)) có thể tải xuống ứng dụng MEC tương ứng trong thông điệp yêu cầu cần được truyền đến máy chủ MMP 430.

Ở hoạt động 3020, máy chủ MMP 430 có thể cung cấp thông điệp phản hồi (ví dụ HTTP OK 200 Response AppContext Data) bao gồm URI của ứng dụng MEC đến MSE 530 làm phản hồi tương ứng với thông điệp yêu cầu nhận được từ MSE 530. Theo một phương án, thông điệp phản hồi có thể bao gồm URI (FQDN) của ứng dụng tương ứng (ví dụ ứng dụng MEC). Theo một phương án, thông điệp phản hồi có thể bao gồm thông tin về URI của ứng dụng MEC và khoảng thời gian hợp lệ và/hoặc vị trí hợp lệ của URI tương ứng. Theo một phương án, nếu khoảng thời gian hợp lệ bị vượt quá hoặc vị trí hợp lệ bị thay đổi, MSE 530 có thể thực hiện lại ngữ cảnh ứng dụng hoặc có thể thực hiện việc khởi tạo chuyển vùng. Theo một phương án, thông điệp phản hồi có thể bao gồm thông tin DNN.

Ở hoạt động 3030, MSE 530 có thể thực hiện việc cập nhật chính sách. Theo một phương án, trong thủ tục tạo ngữ cảnh ứng dụng (hoạt động 3005), MSE 530 có

thể bao gồm hoạt động cập nhật chính sách bổ sung (hoặc có chọn lọc). Theo một phương án, nếu phiên PDU dành riêng là cần thiết (hoặc một quy tắc DNN dành riêng mới được thiết lập), MSE 530 có thể nhận quy tắc URSP (ví dụ DNN), và có thể thiết lập phiên PDU cho từng ứng dụng hoặc cho từng URI theo quy tắc URSP. Ví dụ, quy tắc URSP (hoặc quy tắc CARP) có thể nhận được dưới dạng kết quả của thủ tục xác thực (ví dụ MSA 520 nhận và truyền kết quả đến MSE 530), hoặc có thể được tiếp nhận bởi MSE 530 làm kết quả của việc tìm kiếm ứng dụng (ví dụ App lookup) hoặc kết quả của việc tạo ngữ cảnh, và nếu một quy tắc DNN mới được thiết lập trong quy tắc URSP, việc thiết lập phiên PDU có thể được thực hiện. Theo một phương án, nếu MSE 530 yêu cầu thiết lập phiên PDU (ví dụ việc thiết lập phiên PDU trên Fig.17 và việc ngừng phiên PDU trên Fig.18) từ môđem 1700 như được mô tả ở trên dựa vào Fig.17 hoặc Fig.18, môđem 1700 có thể thiết lập/ngừng việc thiết lập phiên PDU bằng cách yêu cầu từ SMF của mạng 5G (hoặc mạng lõi).

Theo các phương án khác nhau, thủ tục tạo ngữ cảnh ứng dụng (hoạt động 3005) có thể được lược bỏ, ví dụ, nếu ứng dụng MEC cần được truy cập bởi ứng dụng khách 510 đã được điều khiển và URI nhận được trong thủ tục thu danh sách ứng dụng (ví dụ tìm kiếm ứng dụng MEC).

Fig.31 là sơ đồ minh họa một ví dụ về hoạt động trong đó thủ tục phát hiện creates ngữ cảnh theo các phương án khác nhau.

Như được minh họa, Fig.31 thể hiện một ví dụ hoạt động về việc tạo ngữ cảnh ứng dụng bởi thủ tục phát hiện MEC theo một phương án. Theo một phương án, hoạt động tạo ngữ cảnh ứng dụng có thể được thực hiện, ví dụ, theo cách mà ứng dụng khách 510 truyền yêu cầu tạo ngữ cảnh đến MSE 530 thông qua MSE API. Theo các phương án khác nhau, việc tạo ngữ cảnh ứng dụng có thể được khởi chạy bởi ứng dụng trên danh sách ứng dụng (trường hợp thứ nhất), ứng dụng này có thể yêu cầu việc tạo ngữ cảnh (ví dụ cuộc gọi tạo ngữ cảnh API) thông qua MSE API (trường hợp thứ hai), hoặc việc tạo ngữ cảnh ứng dụng có thể được thực hiện nếu tên và/hoặc URI (ví dụ FQDN) của ứng dụng trong khi truyền truy vấn DNS phù hợp với tên và/hoặc

URI của ứng dụng có trong danh sách ứng dụng đã nhận trước (trường hợp thứ ba). Theo một phương án, ví dụ, việc tạo ngữ cảnh ứng dụng có thể được thực hiện nếu thông tin vị trí được truyền nhờ chính sách phát hiện MEC (ví dụ `setdiscoveryPolicy(discoveryPolicy)`) hoặc vị trí khả dụng (ví dụ `uriLOC`) cho từng ứng dụng có trong danh sách ứng dụng được truyền nhờ tìm kiếm ứng dụng phản hồi phù hợp với vị trí của người dùng hiện tại (hoặc thiết bị điện tử 101) (trường hợp thứ tư). Theo các phương án khác nhau, nếu ít nhất một điều kiện trong số các điều kiện theo các trường hợp từ thứ nhất đến thứ tư được thỏa mãn, việc tạo ngữ cảnh ứng dụng có thể được thực hiện. Fig.31 có thể thể hiện một ví dụ hoạt động trong đó việc tạo ngữ cảnh ứng dụng được thực hiện theo trường hợp thứ hai.

Tham khảo Fig.31, ở hoạt động 3101, ứng dụng khách 510 có thể truyền thông điệp (ví dụ `contextCreate`) để tạo ngữ cảnh đến MSE 530. Theo một phương án, nếu ngữ cảnh tạo ra là cần thiết, ứng dụng khách 510 có thể truyền yêu cầu tạo ngữ cảnh đến MSE 530 thông qua MSE API cùng với thông tin liên quan đến ứng dụng khách tương ứng (ví dụ tên ứng dụng (`appName`) hoặc UID).

Ở hoạt động 3103, MSE 530 có thể nhận thông điệp để tạo ngữ cảnh từ ứng dụng khách 510, và có thể thực hiện thủ tục tạo ngữ cảnh ứng dụng dựa vào thông tin về thông điệp nhận được (ví dụ tên ứng dụng). Theo một phương án, thủ tục tạo ngữ cảnh ứng dụng (hoạt động 3103) có thể bao gồm hoạt động 3110, hoạt động 3120 và hoạt động 3130. Theo một phương án, hoạt động tạo ngữ cảnh ứng dụng (hoạt động 3103) có thể tương ứng với phần giải thích được mô tả ở trên dựa vào hoạt động 3010, hoạt động 3020, và hoạt động 3030 theo hoạt động tạo ngữ cảnh ứng dụng ở hoạt động 3005 trên Fig.30.

Fig.32 là sơ đồ minh họa một ví dụ về hoạt động trong đó thủ tục phát hiện tạo ngữ cảnh theo các phương án khác nhau.

Như được minh họa, Fig.32 thể hiện một ví dụ hoạt động về việc tạo ngữ cảnh ứng dụng bởi thủ tục phát hiện MEC theo một phương án. Theo một phương án, hoạt động tạo ngữ cảnh ứng dụng có thể được thực hiện, ví dụ, theo cách mà ứng dụng

khách 510 truyền truy vấn DNS đến MSE 530. Theo các phương án khác nhau, việc tạo ngữ cảnh ứng dụng có thể được khởi chạy bởi ứng dụng trên danh sách ứng dụng (trường hợp thứ nhất), ứng dụng này có thể yêu cầu việc tạo ngữ cảnh (ví dụ cuộc gọi tạo ngữ cảnh API) thông qua MSE API (trường hợp thứ hai), hoặc việc tạo ngữ cảnh ứng dụng có thể được thực hiện nếu tên và/hoặc URI (ví dụ FQDN) của ứng dụng trong khi truyền truy vấn DNS phù hợp với tên và/hoặc URI của ứng dụng có trong danh sách ứng dụng đã nhận trước (trường hợp thứ ba). Theo một phương án, ví dụ, việc tạo ngữ cảnh ứng dụng có thể được thực hiện nếu thông tin vị trí được truyền nhờ chính sách phát hiện MEC (ví dụ `setdiscoveryPolicy(discoveryPolicy)`) hoặc vị trí khả dụng (ví dụ `uriLOC`) cho từng ứng dụng có trong danh sách ứng dụng được truyền nhờ tìm kiếm ứng dụng phản hồi phù hợp với vị trí của người dùng hiện tại (hoặc thiết bị điện tử 101) (trường hợp thứ tư). Theo các phương án khác nhau, nếu ít nhất một điều kiện trong số các điều kiện theo các trường hợp từ thứ nhất đến thứ tư được thỏa mãn, việc tạo ngữ cảnh ứng dụng có thể được thực hiện. Fig.32 có thể thể hiện một ví dụ hoạt động trong đó việc tạo ngữ cảnh ứng dụng được thực hiện theo trường hợp thứ ba.

Tham khảo Fig.32, ở hoạt động 3201, ứng dụng khách 510 có thể truyền thông điệp (ví dụ DNS Query) để truy vấn DNS đến MSE 530.

Ở hoạt động 3203, MSE 530 có thể nhận truy vấn DNS từ ứng dụng khách 510, và nếu truy vấn DNS phù hợp với ứng dụng hoặc URI có trong danh sách ứng dụng đã nhận trước, MSE 530 có thể thực hiện hoạt động tạo ngữ cảnh ứng dụng. Theo một phương án, hoạt động tạo ngữ cảnh ứng dụng (hoạt động 3203) có thể bao gồm hoạt động 3210, hoạt động 3220, và hoạt động 3230. Theo một phương án, hoạt động tạo ngữ cảnh ứng dụng ở hoạt động 3203 có thể tương ứng với phần giải thích được mô tả ở trên dựa vào hoạt động 3010, hoạt động 3020 và hoạt động 3030 theo hoạt động tạo ngữ cảnh ứng dụng ở hoạt động 3005 trên Fig.30.

Theo các phương án khác nhau, mặc dù không thể hiện trên hình vẽ, hoạt động tạo ngữ cảnh ứng dụng theo các phương án khác nhau có thể được thực hiện, ví dụ,

kể cả trong trường hợp vị trí khả dụng (ví dụ uriLOC) cho từng ứng dụng được bao gồm trong thông tin vị trí được truyền nhờ chính sách phát hiện MEC (ví dụ setdiscoveryPolicy (discoveryPolicy)) hoặc danh sách ứng dụng được truyền nhờ tìm kiếm ứng dụng phản hồi phù hợp với vị trí của người dùng hiện tại (hoặc thiết bị điện tử 101).

Fig.33 là sơ đồ minh họa một ví dụ về thủ tục trong đó thủ tục phát hiện lựa chọn máy tính chủ MEC theo các phương án khác nhau.

Như được minh họa, Fig.33 có thể thể hiện một hoạt động lựa chọn máy tính chủ MEC 3301 trong đó MSE 530 lựa chọn máy chủ DNS 2320 và máy tính chủ MEC. Theo một phương án, hoạt động lựa chọn máy tính chủ MEC (hoạt động 3301) có thể bao gồm hoạt động phân giải (sơ bộ) DNS (ví dụ hoạt động 3310), một hoạt động ưu tiên hóa máy tính chủ MEC (ví dụ hoạt động 3320), và hoạt động lưu trữ đệm DNS (ví dụ hoạt động 3330).

Tham khảo Fig.33, ở hoạt động 3310, MSE 530 có thể thực hiện phân giải DNS (hoặc phân giải trước). Theo một phương án, phân giải DNS có thể được thực hiện, ví dụ, theo cách mà chính MSE 530 thực hiện phân giải DNS đối với FQDN cho MEC bất kể việc truy vấn DNS của ứng dụng khách 510. Theo một phương án, phân giải DNS (hoạt động 3310) có thể bao gồm hoạt động 3311 và hoạt động 3313.

Theo một phương án, ở hoạt động 3311, MSE 530 có thể thực hiện hoạt động phân giải DNS bởi DHL 535. Theo một phương án, MSE 530 có thể truyền truy vấn DNS đến máy chủ DNS 2320 nhờ URI (FQDN) cho ứng dụng MEC.

Theo một phương án, ở hoạt động 3313, máy chủ DNS 2320 có thể nhận truy vấn DNS từ MSE 530, và khi một phản hồi tương ứng với truy vấn DNS này, máy chủ DNS 2320 có thể truyền phản hồi DNS đến MSE 530. Theo một phương án, phản hồi DNS có thể bao gồm ít nhất một đoạn thông tin địa chỉ (ví dụ URI hoặc địa chỉ IP) liên quan đến máy tính chủ MEC.

Ở hoạt động 3320, MSE 530 có thể thực hiện hoạt động ưu tiên hóa máy tính chủ MEC. Theo một phương án, việc ưu tiên hóa máy tính chủ MEC có thể bao gồm,

ví dụ, tạo cấu hình cho việc ưu tiên hóa IP nếu các địa chỉ IP nhận được dưới dạng phản hồi truy vấn DNS. Ví dụ, MSE 530 có thể tạo cấu hình cho việc ưu tiên hóa của máy tính chủ MEC.

Theo một phương án, MSE 530 có thể thu (hoặc nhận) danh sách IP ứng viên các của các máy tính chủ MEC từ máy chủ MMP 430, và có thể thực hiện sự chỉ định ưu tiên hóa hoặc lựa chọn IP truy cập trong số các IP ứng viên máy tính chủ MEC và máy chủ từ xa (ví dụ máy chủ từ xa 306 trên Fig.3) các địa chỉ IP từ ít nhất một thông tin trong số thông tin bổ sung của danh sách IP ứng viên (ví dụ một vị trí máy tính chủ MEC và vị trí hiện tại của người dùng, tốc độ của người dùng, hoặc hiệu năng máy tính chủ MEC (ví dụ thời gian đi hết một vòng (RTT) hoặc năng suất). Theo một phương án, nếu IP truy cập được chọn từ danh sách IP ứng viên, một máy chủ bất kỳ trong số máy tính chủ MEC IP hoặc máy chủ từ xa IP có thể được lựa chọn. Ví dụ, nếu các vị trí của tất cả các máy tính chủ MEC cách nhau qua một khoảng cách định trước từ vị trí người dùng, nếu giá trị RTT bằng hoặc lớn hơn giá trị định trước, hoặc nếu tốc độ dịch chuyển của người dùng bằng hoặc lớn hơn giá trị định trước, máy chủ từ xa IP có thể được lựa chọn mà không lựa chọn IP máy tính chủ MEC. Theo một phương án, MSE 530 (ví dụ MEL 531) có thể chọn máy tính chủ MEC tối ưu nhờ việc đo hiệu năng trước (hoặc thử nghiệm) (ví dụ dò tìm tốc độ ping hoặc ước lượng băng thông) đối với các máy tính chủ MEC ứng viên. Theo một phương án, máy chủ DNS 2320 có thể ghi thông tin vị trí của máy tính chủ MEC tương ứng trong thông điệp phản hồi DNS cùng với địa chỉ IP của máy tính chủ MEC. Ví dụ, nếu thông tin vị trí của máy tính chủ MEC có trong loại bản ghi vị trí (ví dụ loại bản ghi LOC) trong số các loại DNS trong thông điệp phản hồi DNS nhận được sau khi truy vấn DNS trong khi phân giải DNS, MSE 530 có thể chọn máy tính chủ MEC liên kết sử dụng thông tin vị trí tương ứng. Theo một phương án, MSE 530 có thể thu thông tin vị trí (ví dụ vĩ độ, kinh độ, ID ô phục vụ, thông tin thành phố, hoặc ID) của máy tính chủ MEC từ máy chủ DNS 2320 trong hoạt động truy vấn DNS để thu được địa chỉ IP của máy tính chủ MEC. Ví dụ, thông tin vị trí của máy tính chủ MEC có thể có trong trường kiểu DNS.

Ở hoạt động 3330, MSE 530 có thể thực hiện việc lưu trữ đệm DNS bằng bộ nhớ đệm DNS 2310. Theo một phương án, nếu phản hồi DNS bao gồm thông tin địa chỉ nhận được từ máy chủ DNS 2320 tương ứng với truy vấn DNS, MSE 530 có thể lưu trữ thông tin địa chỉ (ví dụ địa chỉ IP tương ứng với URI (FQDN) liên quan đến máy tính chủ MEC) có trong phản hồi DNS trong bộ nhớ đệm DNS cục bộ cho MEC (ví dụ DNS Cache 2). Theo một phương án, nếu thông tin địa chỉ (ví dụ URI hoặc địa chỉ IP) cho ứng dụng MEC được yêu cầu từ ứng dụng khách 510, MSE 530 có thể truyền thông tin địa chỉ được lưu trữ trong bộ nhớ đệm DNS cục bộ cho MEC. Theo các phương án khác nhau, liên quan đến hoạt động của bộ nhớ đệm DNS cục bộ (ví dụ DNS Cache 2) cho MEC, một sơ đồ để vận hành riêng biệt bộ nhớ đệm DNS cục bộ MEC (ví dụ DNS Cache 2) trên Fig.34 sẽ được mô tả sau hoặc sơ đồ bao gồm bộ nhớ đệm DNS cục bộ MEC (ví dụ DNS Cache 2) trong MSE 530 trên Fig.35 để vận hành bộ nhớ đệm DNS cục bộ MEC có thể được sử dụng. Hoạt động vận hành bộ nhớ đệm DNS cục bộ MEC theo một phương án sẽ được mô tả chi tiết dựa vào hình vẽ này sẽ được mô tả sau.

Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử 101 có thể nhận nhiều đoạn của thông tin máy tính chủ MEC (ví dụ URI hoặc địa chỉ IP) để vận hành ứng dụng MEC dựa vào hoạt động lựa chọn máy tính chủ MEC. Theo một phương án, thiết bị điện tử 101 có thể chọn và truyền thông với một máy tính chủ MEC bất kỳ trong số các máy tính chủ MEC được tiếp nhận. Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử 101 có thể chọn các của các máy tính chủ MEC để vận hành máy tính chủ MEC theo việc ưu tiên hóa. Theo một phương án, việc ưu tiên hóa có thể được xác định ít nhất dựa vào thông tin đo độ trễ giữa thiết bị điện tử 101 và máy tính chủ MEC hoặc thông tin vị trí của máy tính chủ MEC.

Sau đây, theo các phương án khác nhau, một hoạt động sẽ được mô tả, trong đó thiết bị điện tử 101 duy trì và/hoặc kiểm soát dữ liệu đệm DNS cho ứng dụng khách MEC (ví dụ các ứng dụng khách MEC) tách biệt khỏi dữ liệu đệm DNS cho ứng dụng khách chung (ví dụ các ứng dụng khách chung).

Fig.34 là sơ đồ minh họa một ví dụ trong đó thiết bị điện tử 101 vận hành riêng biệt bộ nhớ đệm DNS cục bộ cho MEC theo các phương án khác nhau.

Tham khảo Fig.34, một ví dụ trong đó bộ nhớ đệm DNS cục bộ MEC (ví dụ bộ nhớ đệm DNS thứ hai 3430) được tạo cấu hình tách biệt khỏi MSE 530 của thiết bị điện tử 101 mà sẽ được mô tả sau. Theo một phương án, một ứng dụng khách chung (ví dụ các ứng dụng khách chung) 3410 có thể thực hiện lưu trữ đệm DNS nhờ bộ nhớ đệm DNS thứ nhất 3420, và ứng dụng khách MEC (ví dụ Các ứng dụng khách MEC) 510 có thể thực hiện lưu trữ đệm DNS nhờ bộ nhớ đệm DNS thứ hai 3430. Ví dụ, ứng dụng khách chung 3410 có thể sử dụng bộ nhớ đệm DNS thứ nhất 3420, và ứng dụng khách MEC (ví dụ Các ứng dụng khách MEC) có thể sử dụng bộ nhớ đệm DNS thứ hai 3430.

Theo một phương án, chỉ một yêu cầu có thể được thực hiện nhờ sử dụng API phân giải DNS đối với URI được dự định truy cập ứng dụng khách, và có thể nhận được địa chỉ IP tương ứng. Ví dụ, MSE 530 (ví dụ DHL 535) (hoặc hệ điều hành của thiết bị điện tử 101 hoặc môđun xử lý DNS trên một cấu trúc khung) có thể thay đổi yêu cầu tương ứng của ứng dụng khách thành thông điệp truy vấn DNS (FQDN) để yêu cầu từ máy chủ DNS 2320, nhận và lưu trữ đệm một phản hồi DNS (ví dụ FQDN) để truyền phản hồi DNS này đến ứng dụng khách. Theo một phương án, MSE 530 có thể xác định bộ nhớ đệm DNS nào cho từng ứng dụng khách hoặc từng URI (FQDN) được sử dụng bởi MSE 530, và do đó một môđun xử lý DNS riêng biệt (ví dụ Fig.34) hoặc DHL (Fig.35) của MSE có thể truyền địa chỉ IP đến ứng dụng khách dựa vào bộ nhớ đệm DNS thứ nhất 3420 hoặc bộ nhớ đệm DNS thứ hai 3430. Theo một phương án, môđun xử lý DNS hoặc DHL có thể truyền IP tương ứng với URI tương ứng đối với URI (FQDN) được yêu cầu trước tiên dựa vào bộ nhớ đệm DNS nếu IP tương ứng với URI này tồn tại, và nếu bộ nhớ đệm không tồn tại, môđun xử lý DNS hoặc DHL có thể thực hiện truy vấn DNS đối với máy chủ DNS 2320.

Theo các phương án khác nhau, việc thực hiện lưu trữ đệm DNS nhờ sự phân biệt giữa ứng dụng khách chung 3410 và ứng dụng khách MEC 510 so với nhau mà sẽ được mô tả chi tiết dựa vào hình vẽ này (ví dụ Fig.36).

Fig.35 là sơ đồ minh họa một ví dụ trong đó thiết bị điện tử 101 vận hành bộ nhớ đệm DNS cục bộ trong MSE 530 theo các phương án khác nhau.

Tham khảo Fig.35, ví dụ trong đó bộ nhớ đệm DNS cục bộ MEC (ví dụ bộ nhớ đệm DNS thứ hai 3430) được tạo cấu hình bên trong MSE 530 của thiết bị điện tử 101 mà sẽ được mô tả sau. Theo một phương án, một ứng dụng khách chung (ví dụ các ứng dụng khách chung) 3410 có thể thực hiện lưu trữ đệm DNS nhờ bộ nhớ đệm DNS thứ nhất 3420, và ứng dụng khách MEC (ví dụ Các ứng dụng khách MEC) 510 có thể thực hiện lưu trữ đệm DNS nhờ bộ nhớ đệm DNS thứ hai 3430. Ví dụ, ứng dụng khách chung 3410 có thể sử dụng bộ nhớ đệm DNS thứ nhất 3420, và ứng dụng khách MEC (ví dụ Các ứng dụng khách MEC) có thể sử dụng bộ nhớ đệm DNS thứ hai 3430.

Theo một phương án, chỉ một yêu cầu có thể được thực hiện sử dụng API phân giải DNS đối với URI được dự định truy cập ứng dụng khách, và có thể nhận được địa chỉ IP tương ứng. Ví dụ, MSE 530 (ví dụ DHL 535) (hoặc hoặc hệ điều hành của thiết bị điện tử 101 hoặc môđun xử lý DNS trên một cấu trúc khung) có thể thay đổi yêu cầu tương ứng của ứng dụng khách thành thông điệp truy vấn DNS (FQDN) để yêu cầu từ máy chủ DNS 2320, nhận và lưu trữ đệm một phản hồi DNS (ví dụ FQDN) để truyền phản hồi DNS này đến ứng dụng khách. Theo một phương án, MSE 530 có thể xác định bộ nhớ đệm DNS nào cho từng ứng dụng khách hoặc từng URI (FQDN) được sử dụng bởi MSE 530, và do đó một môđun xử lý DNS riêng biệt (ví dụ Fig.34) hoặc DHL (Fig.35) của MSE có thể truyền địa chỉ IP đến ứng dụng khách dựa vào bộ nhớ đệm DNS thứ nhất 23420 hoặc bộ nhớ đệm DNS thứ hai 3430. Theo một phương án, môđun xử lý DNS hoặc DHL có thể truyền IP tương ứng với URI tương ứng đối với URI (FQDN) được yêu cầu trước tiên dựa vào bộ nhớ đệm DNS nếu IP

tương ứng với URI này tồn tại, và nếu bộ nhớ đệm không tồn tại, môđun xử lý DNS hoặc DHL có thể thực hiện truy vấn DNS đối với máy chủ DNS 2320.

Theo các phương án khác nhau, việc thực hiện lưu trữ đệm DNS nhờ sự phân biệt giữa ứng dụng khách chung 3410 và ứng dụng khách MEC 510 so với nhau mà sẽ được mô tả chi tiết dựa vào hình vẽ này (ví dụ Fig.36).

Fig.36 là sơ đồ minh họa hoạt động sử dụng địa chỉ IP của tên miền theo các phương án khác nhau.

Tham khảo Fig.36, trong môi trường mạng 3600 (ví dụ môi trường mạng 300 trên Fig.3), trạng thái thứ nhất 3601 có thể biểu thị trạng thái khi môđun dịch vụ MEC 410 (ví dụ MSE 530) được vô hiệu, và trạng thái thứ hai 3602 có thể biểu thị trạng thái khi môđun dịch vụ MEC 410 được cho phép.

Theo một phương án, thiết bị điện tử 101 có thể bao gồm bộ nhớ đệm DNS thứ nhất (bộ nhớ đệm máy chủ tên miền) 3610 và bộ nhớ đệm DNS thứ hai 3620, mỗi bộ nhớ đệm được tạo cấu hình để lưu trữ một tên miền và địa chỉ IP cho tên miền này. Theo một phương án, bộ nhớ đệm DNS thứ nhất 3610 có thể lưu trữ ít nhất một thông tin trong số tên ứng dụng, tên miền, hoặc địa chỉ IP cho tên miền của ứng dụng chung, và bộ nhớ đệm DNS thứ hai 3620 có thể lưu trữ ít nhất một thông tin trong số tên ứng dụng, tên miền hoặc địa chỉ IP cho tên miền của một ứng dụng MEC 460. Theo một phương án, vì thiết bị điện tử 101 truy cập địa chỉ IP được ánh xạ vào tên miền, nên tên miền và địa chỉ IP cho tên miền này có thể được lưu trữ thành các cặp.

Theo một phương án, môđun dịch vụ MEC 410 có thể thu tên miền của ứng dụng từ máy chủ ủy nhiệm (ví dụ máy chủ MMP 430 trên Fig.4 (hoặc máy chủ ủy nhiệm LCM) hoặc máy chủ ủy nhiệm riêng biệt). Ví dụ, tên miền có thể bao gồm ít nhất một tên trong số tên miền đủ điều kiện (FQDN) hoặc URI. Theo một phương án, môđun dịch vụ MEC 410 có thể thu tên miền này trong thủ tục phát hiện.

Theo một phương án, môđun dịch vụ MEC 410 có thể thu địa chỉ IP cho tên miền dựa vào tên miền này. Nếu địa chỉ IP thu được là địa chỉ IP cho tên miền có khả

năng truy cập ứng dụng MEC hỗ trợ dịch vụ MEC, môđun dịch vụ MEC 410 có thể lưu trữ địa chỉ IP trong bộ nhớ đệm DNS thứ hai 3620.

Theo một phương án, nếu môđun dịch vụ MEC 410 ở trạng thái vô hiệu (ví dụ trạng thái thứ nhất 3601) trong trường hợp ứng dụng (ví dụ ứng dụng khách 510) cố gắng truy cập một tên miền (ví dụ `http:www.xxx.com`), ứng dụng 510 có thể truy cập máy chủ từ xa (hoặc trung tâm) 3640 được nối nhờ Internet 3630 sử dụng địa chỉ IP (ví dụ 111.222.333) của tên miền được lưu trữ trong bộ nhớ đệm DNS thứ nhất 3610. Ví dụ, nếu môđun dịch vụ MEC 410 được vô hiệu, nó có thể biến đổi tên miền thành địa chỉ IP dựa vào địa chỉ IP (ví dụ 111.222.333) được lưu trữ trong bộ nhớ đệm DNS thứ nhất 3610. Nếu địa chỉ IP tương ứng với tên miền được truy cập bởi ứng dụng 510 không có mặt trong bộ nhớ đệm DNS thứ nhất 3610, môđun dịch vụ MEC 410 có thể yêu cầu địa chỉ IP từ máy chủ riêng biệt (ví dụ máy chủ DNS).

Theo một phương án, nếu môđun dịch vụ MEC 410 được cho phép (ví dụ trong trạng thái thứ hai 3602), môđun dịch vụ MEC 410 có thể biến đổi tên miền cần được truy cập bởi ứng dụng 510 thành địa chỉ IP (ví dụ 10.22.33) tương ứng với tên miền dựa vào bộ nhớ đệm DNS thứ hai 3620, và có thể hướng dẫn ứng dụng 510 truy cập ứng dụng MEC 460 được bao gồm trong hệ thống MEC 405 nhờ địa chỉ IP được biến đổi này. Nếu địa chỉ IP tương ứng với tên miền cần được truy cập bởi ứng dụng 510 không có mặt trong bộ nhớ đệm DNS thứ hai 3620, môđun dịch vụ MEC 410 có thể yêu cầu địa chỉ IP từ máy chủ riêng biệt (ví dụ máy chủ DNS).

Fig.37 là lưu đồ tín hiệu 3700 để chia sẻ địa chỉ IP theo các phương án khác nhau.

Tham khảo Fig.37, máy chủ DNS 2320 có thể là một thực thể độc lập của hệ thống MEC 405, và có thể được bao gồm trong hệ thống MEC 405.

Ở hoạt động 3705, môđun dịch vụ MEC 410 có thể yêu cầu tên miền cho ứng dụng (ví dụ ứng dụng khách 510) từ hệ thống MEC 405 (ví dụ máy chủ MMP trên Fig.4 (hoặc máy chủ ủy nhiệm LCM)). Ví dụ, tên miền này có thể bao gồm FQDN.

Theo một phương án, môđun dịch vụ MEC 410 có thể yêu cầu địa chỉ của máy chủ DNS 2320 cùng với tên miền cho ứng dụng 510.

Ở hoạt động 3710, hệ thống MEC 405 có thể truyền thông tin bao gồm tên miền này đến môđun dịch vụ MEC 410. Theo một phương án, hệ thống MEC 405 có thể truyền địa chỉ của máy chủ DNS 2320 đến môđun dịch vụ MEC 410 cùng với tên miền này.

Theo một phương án, hoạt động 3705 và hoạt động 3710 có thể có trong thủ tục phát hiện MEC. Ví dụ, môđun dịch vụ MEC 410 có thể yêu cầu tên miền cùng với thông tin về các ứng dụng mà có thể được cung cấp bởi hệ thống MEC 405. Theo một ví dụ khác, môđun dịch vụ MEC 410 có thể yêu cầu tên miền độc lập với thông tin về các ứng dụng mà có thể được cung cấp bởi hệ thống MEC 405 trong thủ tục phát hiện MEC. Hệ thống MEC 405 có thể truyền tên miền và thông tin về các ứng dụng mà có thể được cung cấp bởi hệ thống MEC 405 cùng nhau hoặc riêng biệt.

Theo một phương án khác, môđun dịch vụ MEC 410 có thể thực hiện hoạt động 3705 và hoạt động 3710 độc lập với thủ tục phát hiện MEC. Ví dụ, môđun dịch vụ MEC 410 có thể thực hiện hoạt động 3705 và hoạt động 3710 nếu ứng dụng 510 được cài đặt trong thiết bị điện tử 101, nếu sự kiện liên quan đến tính di động của thiết bị điện tử 101 được phát hiện, nếu phát hiện được rằng ứng dụng 501 thỏa mãn điều kiện thứ nhất trên Fig.20, hoặc theo một chu kỳ được chỉ định.

Ở hoạt động 3715, ứng dụng 510 có thể yêu cầu việc truy cập đến tên miền. Theo một phương án, hoạt động 3715 có thể gọi một truy vấn DNS. Theo một phương án, vì ứng dụng 510 yêu cầu địa chỉ IP cho ứng dụng MEC 460 để thực hiện việc truyền dữ liệu trên cơ sở MEC với ứng dụng MEC (ví dụ ứng dụng MEC 460 trên Fig.36), nên truy vấn DNS có thể được thực hiện cho mục đích này.

Theo một phương án, môđun dịch vụ MEC 410 có thể có hoặc có thể không thực hiện các hoạt động từ 3720 đến 3725 dựa vào thông tin có trong truy vấn DNS và/hoặc thông tin được lưu trữ trong bộ nhớ đệm DNS thứ hai (ví dụ bộ nhớ đệm DNS thứ hai 3620 trên Fig.36). Ví dụ, môđun dịch vụ MEC 410 có thể nhận biết ít

nhất một tên trong số các tên ứng dụng hoặc tên miền được lưu trữ trong bộ nhớ đệm DNS thứ hai 3620 tương ứng với ít nhất một trong số tên ứng dụng có trong truy vấn DNS hoặc tên miền (ví dụ FQDN hoặc URI).

Theo một phương án, nếu địa chỉ IP tương ứng với ít nhất một tên trong số tên ứng dụng được nhận biết hoặc tên miền được nhận biết có mặt trong bộ nhớ đệm DNS thứ hai 3620, môđun dịch vụ MEC 410, ở hoạt động 3730, có thể truyền địa chỉ IP đến ứng dụng 510.

Theo một phương án, nếu địa chỉ IP tương ứng với ít nhất một tên trong số tên ứng dụng được nhận biết hoặc tên miền được nhận biết không có mặt trong bộ nhớ đệm DNS thứ hai 3620, môđun dịch vụ MEC 410, ở hoạt động 3720, có thể yêu cầu địa chỉ IP cho ứng dụng MEC từ máy chủ DNS 2320. Ví dụ, thông điệp (hoặc gói dữ liệu) được truyền ở hoạt động 3720 có thể bao gồm tên miền nhận được từ hệ thống MEC 405 ở hoạt động 3710. Ở hoạt động 3725, máy chủ DNS 2320 có thể truyền địa chỉ IP cho ứng dụng MEC đến môđun dịch vụ MEC 410. Ở hoạt động 3730, môđun dịch vụ MEC 410 có thể truyền địa chỉ IP nhận được đến ứng dụng 510.

Theo một phương án, Fig.37 minh họa phương án trong đó môđun dịch vụ MEC 410 yêu cầu địa chỉ IP để đáp lại hoạt động truy vấn DNS. Tuy nhiên, theo các phương án khác, môđun dịch vụ MEC 410 có thể yêu cầu địa chỉ IP từ máy chủ DNS 2320 độc lập với truy vấn DNS. Trong trường hợp này, vì tên miền cho ứng dụng MEC cần thiết cho môđun dịch vụ MEC 410 để yêu cầu địa chỉ IP, nên môđun dịch vụ MEC 410 có thể yêu cầu địa chỉ IP sau hoạt động 3710. Ví dụ, môđun dịch vụ MEC 410 có thể yêu cầu địa chỉ IP nhờ hoạt động tạo ngữ cảnh chẳng hạn.

Ở hoạt động 3735, ứng dụng 510 có thể thực hiện việc truyền dữ liệu với ứng dụng MEC được bao gồm trong hệ thống MEC 405 sử dụng địa chỉ IP được truyền từ môđun dịch vụ MEC 410.

Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử 101 có thể quản lý tập trung các địa chỉ IP của các ứng dụng ME tương ứng với các ứng dụng nhờ môđun dịch vụ

MEC 410, và do đó sự tiêu thụ tài nguyên có thể được giảm bớt, và có thể cung cấp dịch vụ ổn định.

Fig.38 là lưu đồ minh họa phương pháp được thực hiện bởi thiết bị điện tử 101 để sử dụng địa chỉ IP của tên miền theo các phương án khác nhau.

Theo các phương án khác nhau, các hoạt động được minh họa trên Fig.38 có thể được thực hiện bởi thiết bị điện tử 101, phần tử cấu thành (ví dụ bộ xử lý 120 trên Fig.1) được bao gồm trong thiết bị điện tử 101, hoặc môđun dịch vụ MEC 410 trên Fig.4.

Tham khảo Fig.38, ở hoạt động 3855, thiết bị điện tử 101 (ví dụ môđun dịch vụ MEC 410) có thể phát hiện rằng ứng dụng (ví dụ ứng dụng khách 510) yêu cầu truy cập đến một tên miền (ví dụ hoạt động 3715 trên Fig.37).

Ở hoạt động 3860, thiết bị điện tử 101 có thể nhận biết việc tên miền mà ứng dụng 510 yêu cầu truy cập có thể hỗ trợ MEC hay không. Ví dụ, thiết bị điện tử 101 có thể nhận biết việc tên miền mà ứng dụng 510 yêu cầu truy cập có thể hỗ trợ MEC dựa vào thông tin nhận được nhờ thủ tục phát hiện hay không.

Ở hoạt động 3860, nếu tên miền được yêu cầu truy cập có thể hỗ trợ MEC (ví dụ ĐÚNG ở hoạt động 3860), thiết bị điện tử 101, ở hoạt động 3865, có thể truy cập tên miền nhờ sử dụng bộ nhớ đệm DNS thứ hai 3820.

Ở hoạt động 3860, nếu tên miền được yêu cầu truy cập không thể hỗ trợ MEC (ví dụ SAI ở hoạt động 3860), thiết bị điện tử 101, ở hoạt động 3870, có thể truy cập tên miền sử dụng bộ nhớ đệm DNS thứ nhất 3610.

Fig.39 là lưu đồ minh họa phương pháp được thực hiện bởi thiết bị điện tử 101 để yêu cầu địa chỉ IP theo các phương án khác nhau.

Theo các phương án khác nhau, các hoạt động được minh họa trên Fig.39 có thể được thực hiện bởi thiết bị điện tử 101 hoặc phần tử cấu thành (bộ xử lý 120 trên Fig.1 hoặc môđun dịch vụ MEC 410 trên Fig.4) được bao gồm trong thiết bị điện tử 101.

Tham khảo Fig.39, ở hoạt động 3940, môđun dịch vụ MEC 410 có thể nhận biết việc địa chỉ IP cho ứng dụng MEC có được lưu trữ trong bộ nhớ đệm DNS thứ hai 3620 hay không.

Ở hoạt động 3940, nếu địa chỉ IP được lưu trữ trong bộ nhớ đệm DNS thứ hai 3620 (ví dụ ĐÚNG ở hoạt động 3940), môđun dịch vụ MEC 410, ở hoạt động 3945, có thể truyền địa chỉ IP được lưu trữ trong bộ nhớ đệm DNS thứ hai 3620 đến ứng dụng 510.

Ở hoạt động 3940, nếu địa chỉ IP không được lưu trữ trong bộ nhớ đệm DNS thứ hai 3620 (ví dụ SAI ở hoạt động 3940), môđun dịch vụ MEC 410, ở hoạt động 3950, có thể yêu cầu địa chỉ IP từ máy chủ DNS 2320.

Ở hoạt động 3955, môđun dịch vụ MEC 410 có thể nhận địa chỉ IP từ máy chủ DNS 2320. Theo một phương án, trước khi thực hiện hoạt động 3945, môđun dịch vụ MEC 410 có thể lưu trữ tạm thời địa chỉ IP nhận được trong bộ nhớ đệm DNS thứ hai 3620. Theo một phương án, nếu môđun dịch vụ MEC 410 bao gồm thông tin biểu thị khoảng thời gian hợp lệ cùng với địa chỉ IP, môđun dịch vụ MEC 410, ở hoạt động 3955, có thể lưu trữ địa chỉ IP trong bộ nhớ đệm DNS thứ hai 3620 trong khi khoảng thời gian hợp lệ được biểu thị bởi thông tin này.

Ở hoạt động 3945, môđun dịch vụ MEC 410 có thể truyền địa chỉ IP được lưu trữ trong bộ nhớ đệm DNS thứ hai 3620 đến ứng dụng 510.

Fig.40 là lưu đồ minh họa phương pháp được thực hiện bởi thiết bị điện tử 101 để thực hiện việc truyền dữ liệu trên cơ sở MEC sử dụng địa chỉ IP theo các phương án khác nhau.

Theo các phương án khác nhau, các hoạt động được minh họa trên Fig.40 có thể được thực hiện bởi thiết bị điện tử 101 hoặc phần tử cấu thành (ví dụ bộ xử lý 120 trên Fig.1 hoặc môđun dịch vụ MEC 410 trên Fig.4) được bao gồm trong thiết bị điện tử 101.

Tham khảo Fig.40, ở hoạt động 4065, thiết bị điện tử 101 có thể truyền gói dữ liệu thứ nhất, bao gồm gói dữ liệu thứ nhất bao gồm địa chỉ thứ nhất liên quan đến môđun dịch vụ MEC 410 (ví dụ MSE 530) và yêu cầu một tên miền cho ít nhất một máy chủ bên ngoài (ví dụ NEC hệ thống 405 (hoặc máy chủ biên hoặc máy tính chủ MEC)). Theo một phương án, địa chỉ thứ nhất có thể bao gồm địa chỉ IP của thiết bị điện tử 101 và nhận dạng cổng IP liên quan đến môđun dịch vụ MEC 410. Theo một phương án, tên miền có thể là tên miền liên quan đến một ứng dụng MEC (ví dụ ứng dụng MEC 460 trên Fig.36) có trong máy chủ bên ngoài.

Theo một phương án, thiết bị điện tử 101 có thể truyền gói dữ liệu thứ nhất để đáp lại trường hợp trong đó ứng dụng 510 yêu cầu truy cập đến ứng dụng MEC 510. Ví dụ, nếu ứng dụng 510 được cài đặt trong thiết bị điện tử 101 hoặc nếu nhận được đầu vào người dùng yêu cầu việc thực hiện ứng dụng 510, ứng dụng 510 có thể yêu cầu truy cập đến ứng dụng MEC. Theo một phương án khác, thiết bị điện tử 101 có thể truyền gói dữ liệu thứ nhất trong thủ tục phát hiện MEC. Theo một phương án khác, nếu tính di động của thiết bị điện tử 101 được phát hiện hoặc nếu ứng dụng 510 thỏa mãn điều kiện (ví dụ điều kiện thứ nhất trên Fig.20) có khả năng thực hiện việc truyền dữ liệu trên cơ sở MEC, thiết bị điện tử 101 có thể truyền gói dữ liệu thứ nhất. Theo một phương án khác, thiết bị điện tử 101 có thể truyền gói dữ liệu thứ nhất ở một chu kỳ được chỉ định.

Ở hoạt động 4070, thiết bị điện tử 101 có thể nhận thông tin bao gồm tên miền từ ít nhất một máy chủ bên ngoài. Ví dụ, tên miền này có thể là một tên miền liên quan đến các ứng dụng MEC.

Ở hoạt động 4075, thiết bị điện tử 101 có thể truyền gói dữ liệu thứ hai, bao gồm địa chỉ thứ nhất và tên miền liên quan đến các ứng dụng MEC và yêu cầu địa chỉ IP cho tên miền, đến ít nhất một máy chủ bên ngoài (ví dụ máy chủ DNS 2320).

Theo một phương án, thiết bị điện tử 101 có thể truyền gói dữ liệu thứ hai trong thủ tục phát hiện MEC, hoặc có thể truyền gói dữ liệu thứ hai nếu tính di động

của thiết bị điện tử 101 được phát hiện, nếu điều kiện thứ nhất được thỏa mãn, hoặc ở một chu kỳ được chỉ định.

Ở hoạt động 4080, thiết bị điện tử 101 có thể nhận thông tin bao gồm địa chỉ IP cho tên miền từ ít nhất một máy chủ bên ngoài.

Ở hoạt động 4085, thiết bị điện tử 101 có thể truyền gói dữ liệu thứ ba bao gồm dữ liệu người dùng và địa chỉ thứ hai đến ít nhất một máy chủ bên ngoài (ví dụ phần tử cấu thành một phần của hệ thống MEC 405). Địa chỉ thứ hai có thể bao gồm địa chỉ IP của thiết bị điện tử 101 và nhận dạng cổng IP liên quan đến ứng dụng 510. Theo một phương án, nhận dạng cổng IP liên quan đến ứng dụng 510 có thể khác với nhận dạng cổng IP liên quan đến môđun dịch vụ MEC 410.

Theo một phương án khác, nếu địa chỉ IP for tên miền liên quan đến ứng dụng MEC được lưu trữ trước trong thiết bị điện tử 101, thiết bị điện tử 101 có thể lược bỏ hoạt động 4075 và hoạt động 4080, và có thể thực hiện hoạt động 4085.

Fig.41 là sơ đồ minh họa một ví dụ về hoạt động phân giải DNS trong thủ tục phát hiện theo các phương án khác nhau.

Như được minh họa, Fig.41 có thể thể hiện hoạt động phân giải DNS để truy vấn DNS của ứng dụng khách 510. Theo một phương án, hoạt động phân giải DNS có thể bao gồm hoạt động (ví dụ hoạt động 4110) trong trường hợp máy chủ DNS 2320 ở trạng thái khử kích hoạt và hoạt động (ví dụ hoạt động 4130) trong trường hợp máy chủ DNS 2320 ở trạng thái hoạt động.

Theo một phương án, ví dụ, hoạt động phân giải DNS ở hoạt động 4110 có thể biểu thị một ví dụ hoạt động ở trạng thái khi bộ nhớ đệm DNS cục bộ MEC (ví dụ bộ nhớ đệm DNS thứ hai 3430) ở trạng thái khử kích hoạt trong bộ nhớ đệm DNS 2310. Tham khảo Fig.41, ứng dụng khách 510 có thể truyền (hoạt động 4111) truy vấn DNS cho URI đến bộ nhớ đệm DNS 2310, và bộ nhớ đệm DNS 2310 có thể truyền (hoạt động 4113) một phản hồi (ví dụ bộ nhớ đệm phản hồi DNS) lại truy vấn DNS của ứng dụng khách 510 đến ứng dụng khách 510. Theo một phương án, bộ nhớ đệm DNS 2310 có thể lưu trữ ít nhất một tên trong số tên ứng dụng của ứng dụng MEC,

tên miền, hoặc địa chỉ IP cho tên miền. Theo một phương án, nếu địa chỉ IP của ứng dụng MEC của URI tương ứng không tồn tại (ví dụ không có bộ nhớ đệm DNS) trong bộ nhớ đệm DNS 2310 trong khi truy vấn DNS cho URI của ứng dụng khách 510, ứng dụng khách 510 có thể truyền (hoạt động 4115) truy vấn DNS đến máy chủ DNS 2320, và có thể thu địa chỉ IP dựa vào phản hồi 4117 tương ứng với truy vấn DNS từ máy chủ DNS 2320.

Theo một phương án, ví dụ, hoạt động phân giải DNS ở hoạt động 4130 có thể biểu thị một ví dụ hoạt động ở trạng thái khi bộ nhớ đệm DNS cục bộ MEC (ví dụ bộ nhớ đệm DNS thứ hai 3430) ở trạng thái hoạt động trong bộ nhớ đệm DNS 2310. Tham khảo Fig.41, ứng dụng khách 510 có thể truyền (hoạt động 4131 hoặc hoạt động 4133) truy vấn DNS cho URI đến bộ nhớ đệm DNS 2310 thông qua MSE 530. Theo một phương án, bộ nhớ đệm DNS 2310 có thể truyền (hoạt động 4135) một phản hồi DNS lại truy vấn DNS đến MSE 530. Theo một phương án, nếu địa chỉ IP của ứng dụng MEC của URI tương ứng không tồn tại (ví dụ không có bộ nhớ đệm DNS) trong bộ nhớ đệm DNS 2310 trong khi truy vấn DNS cho URI của ứng dụng khách 510, MSE 530 có thể truyền (hoạt động 4137) một truy vấn DNS đến máy chủ DNS 2320, nhận (hoạt động 4139) một phản hồi tương ứng với truy vấn DNS từ máy chủ DNS 2320, và chuyển tiếp (hoạt động 4141) phản hồi nhận được đến ứng dụng khách 510.

Theo một phương án, nếu địa chỉ IP của ứng dụng MEC của URI tương ứng tồn tại trong bộ nhớ đệm DNS 2310 trong khi truy vấn DNS cho URI của ứng dụng khách 510, nó có thể truy cập ứng dụng MEC bằng địa chỉ tương ứng. Theo một phương án, trong trường hợp bộ nhớ đệm DNS không có trong phân giải DNS, có thể truy cập máy chủ từ xa (ví dụ máy chủ từ xa 306 trên Fig.3) hoặc ứng dụng MEC điều khiển ứng dụng khách nhờ việc phân giải DNS. Theo một phương án, nếu có ủy nhiệm DNS trong phân giải DNS, ủy nhiệm DNS có thể thực hiện phân giải DNS theo NEC danh sách ứng dụng nhờ móc nối truy vấn DNS của ứng dụng khách.

Theo một phương án, MSE 530 có thể hỗ trợ phân giải trước DBS hoặc chức năng ủy nhiệm DNS đối với ứng dụng bên thứ ba. Ví dụ, nếu ứng dụng khách MEC 510 thực hiện truy vấn DNS để truy cập dịch vụ cụ thể ở trạng thái khi sự kết nối dữ liệu được thực hiện thông qua phiên PDU cơ bản hiện tại, ủy nhiệm DNS có thể truy vấn máy chủ DNS 2320 bằng tên miền cho MEC nhờ móc nối truy vấn DNS, hoặc bộ nhớ đệm DNS 2310 có thể trả lại địa chỉ IP miền MEC nhờ tìm kiếm. Nhờ vậy, ứng dụng bên thứ ba có thể cung cấp dịch vụ MEC mà không có sự hiệu chỉnh phần mềm riêng biệt và không có việc lọc (hoặc lái) lưu thông riêng biệt của nhà khai thác.

Fig.42 là sơ đồ minh họa một ví dụ về hoạt động đóng dịch vụ trong thủ tục phát hiện theo các phương án khác nhau.

Như được minh họa, Fig.42 có thể thể hiện một ví dụ hoạt động trong đó thủ tục phát hiện MEC thực hiện hoạt động đóng dịch vụ MEC (ví dụ xóa ngữ cảnh ứng dụng MEC). Theo một phương án, hoạt động xóa ngữ cảnh ứng dụng có thể được thực hiện, ví dụ, theo cách mà nếu ứng dụng khách 510 dừng lại, MSA 520 truyền sự kiện dừng ứng dụng đến MSE 530 thông qua MSE API. Theo các phương án khác nhau, việc xóa ngữ cảnh ứng dụng có thể được thực hiện trong trường hợp việc sử dụng ứng dụng khách dừng lại (trường hợp thứ nhất), hoặc việc xóa ngữ cảnh yêu cầu ứng dụng khách (ví dụ contextDelete) được yêu cầu một cách trực tiếp thông qua MSE API (trường hợp thứ hai). Fig.42 có thể biểu thị một ví dụ hoạt động về thực hiện ngữ cảnh ứng dụng xóa theo trường hợp thứ nhất.

Tham khảo Fig.42, ở hoạt động 4201, nếu một ứng dụng khách 510 cụ thể dừng lại (ví dụ phát hiện bước ứng dụng), ứng dụng khách tương ứng 510 có thể cung cấp thông tin (ví dụ dừng ứng dụng) thông báo về việc kết thúc sử dụng của ứng dụng đến MSA 520.

Ở hoạt động 4203, nếu nhận được thông tin thông báo về việc kết thúc của ứng dụng khách 510, MSA 520 có thể cung cấp thông điệp thông báo (ví dụ notifyClientAppState) để thông báo về trạng thái của ứng dụng khách 510 đến MSE 530. Theo một phương án, ví dụ, thông điệp thông báo (ví dụ notifyClientAppState)

có thể bao gồm trạng thái (ví dụ DỪNG) của ứng dụng khách và tên ứng dụng khách (ví dụ `clientAppName`) (và/hoặc UID) để cung cấp, ví dụ, `notifyClientAppState` (DỪNG, `clientAppName`).

Ở hoạt động 4205, MSE 530 có thể nhận thông điệp thông báo (ví dụ `notifyClientAppState`) từ MSA 520, và có thể thực hiện hoạt động xóa ngữ cảnh ứng dụng dựa vào thông tin về thông điệp thông báo nhận được. Theo một phương án, hoạt động xóa ngữ cảnh ứng dụng (hoạt động 4205) có thể bao gồm hoạt động 4210, hoạt động 4220 và hoạt động 4230.

Ở hoạt động 4210, MSE 530 có thể truyền thông điệp yêu cầu để yêu cầu xóa ngữ cảnh ứng dụng (ví dụ HTTP DELETE AppContext Data) đến máy chủ MMP 430. Theo một phương án, nếu một số ứng dụng khách dừng lại mỗi ứng dụng một lần (ví dụ tắt nguồn hoặc tắt mạng), MSE 530 có thể lặp lại việc truyền yêu cầu xóa ngữ cảnh đến máy chủ MMP 430 một vài lần, hoặc có thể bao gồm một số đoạn của thông tin ngữ cảnh (ví dụ Context Info) theo một yêu cầu xóa ngữ cảnh được truyền đến máy chủ MMP 430.

Ở hoạt động 4220, máy chủ MMP 430 có thể cung cấp thông điệp phản hồi (ví dụ HTTP OK 204 No Content) đến MSE 530 dưới dạng phản hồi tương ứng với thông điệp yêu cầu nhận được từ MSE 530. Theo một phương án, máy chủ MMP 430 có thể kết thúc ứng dụng MEC mà việc xóa ngữ cảnh được yêu cầu trong ứng dụng MEC được điều khiển, và có thể bao gồm kết quả (ví dụ No content) trong thông điệp phản hồi cần được cung cấp cho MSE 530.

Ở hoạt động 4230, MSE 530 có thể thực hiện việc ngừng phiên PDU. Theo một phương án, MSE 530 có thể thực hiện việc ngừng của phiên PDU tương ứng nếu cần (ví dụ việc ngừng phiên PDU là cần thiết) sau yêu cầu xóa ngữ cảnh từ máy chủ MMP 430. Ví dụ, quy tắc URSP (hoặc quy tắc CARP) có thể nhận được dưới dạng kết quả của thủ tục xác thực (ví dụ MSA 520 nhận và truyền kết quả đến MSE 530), hoặc có thể được tiếp nhận bởi MSE 530 dưới dạng kết quả của việc tìm kiếm ứng dụng (ví dụ App lookup) hoặc kết quả của việc tạo ngữ cảnh, và nếu quy tắc DNN

mới là tập hợp trong quy tắc URSP, thiết lập phiên PDU có thể được thực hiện. Theo một phương án, nếu MSE 530 yêu cầu thiết lập phiên PDU (ví dụ việc thiết lập phiên PDU trên Fig.17 và ngừng phiên PDU trên Fig.18) từ môđem 1700 như được mô tả ở trên dựa vào Fig.17 hoặc Fig.18, môđem 1700 có thể thiết lập/ngừng việc thiết lập phiên PDU bằng cách yêu cầu từ SMF của mạng 5G (hoặc mạng lõi).

Fig.43 là sơ đồ minh họa một ví dụ về hoạt động đóng dịch vụ trong thủ tục phát hiện theo các phương án khác nhau.

Như được minh họa, Fig.43 có thể thể hiện một ví dụ hoạt động trong đó thủ tục phát hiện MEC thực hiện hoạt động đóng dịch vụ MEC (ví dụ xóa ngữ cảnh ứng dụng MEC). Theo một phương án, ví dụ, hoạt động xóa ngữ cảnh ứng dụng có thể được thực hiện theo cách mà ứng dụng khách 510 truyền yêu cầu xóa ngữ cảnh đến MSE 530 thông qua MSE API. Theo các phương án khác nhau, ngữ cảnh ứng dụng xóa có thể được thực hiện trong trường hợp việc sử dụng ứng dụng khách được dừng lại (trường hợp thứ nhất), hoặc việc xóa ngữ cảnh yêu cầu ứng dụng khách (ví dụ contextDelete) được yêu cầu một cách trực tiếp thông qua MSE API (trường hợp thứ hai). Fig.43 có thể biểu thị một ví dụ hoạt động của việc thực hiện xóa ngữ cảnh ứng dụng theo trường hợp thứ hai.

Tham khảo Fig.43, ở hoạt động 4301, ứng dụng khách 510 có thể truyền thông điệp (ví dụ contextDelete) để xóa ngữ cảnh đến MSE 530. Theo một phương án, nếu việc sử dụng này kết thúc, ứng dụng khách 510 có thể truyền yêu cầu xóa nội dung này đến MSE 530 thông qua MSE API cùng với thông tin liên quan đến ứng dụng khách tương ứng (ví dụ tên ứng dụng (ví dụ appName) hoặc UID).

Ở hoạt động 4303, MSE 530 có thể nhận thông điệp để xóa ngữ cảnh từ ứng dụng khách 510, và có thể thực hiện hoạt động xóa ngữ cảnh ứng dụng dựa vào thông tin (ví dụ tên ứng dụng) của thông điệp nhận được. Theo một phương án, hoạt động xóa ngữ cảnh ứng dụng (hoạt động 4303) có thể bao gồm hoạt động 4310, hoạt động 4320 và hoạt động 4330. Theo một phương án, hoạt động xóa ngữ cảnh ứng dụng (hoạt động 4303) có thể tương ứng với phần mô tả hoạt động 4210, hoạt động 4220

và hoạt động 4230 theo thủ tục xóa ngữ cảnh ứng dụng ở hoạt động 4205 trên Fig.42 như được mô tả ở trên.

Cần hiểu rằng các phương án của sáng chế như được mô tả trong bản mô tả và các hình vẽ là các ví dụ cụ thể để giúp dễ hiểu các nội dung kỹ thuật theo các phương án của sáng chế và không giới hạn phạm vi của các phương án của sáng chế. Do đó, phạm vi của sáng chế được quy định bởi Yêu cầu bảo hộ kèm theo, và sẽ hiểu rằng tất cả các hiệu chỉnh và cải biến đều có nguồn gốc từ ý nghĩa và phạm vi của Yêu cầu bảo hộ dưới đây và khái niệm tương đương đều nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị truyền thông di động (101) bao gồm:

mạch truyền thông (420);

bộ nhớ (130) được tạo cấu hình để lưu trữ ứng dụng khách (310-1, 310-2, 510) được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều chức năng tương ứng với ứng dụng điện toán biên đa truy cập (MEC: multi-access edge computing) (460-1, 460-2) mà có thể được thực hiện bởi máy tính chủ MEC (305, 447), và môđun dịch vụ MEC (410) được tạo cấu hình để cung cấp thông tin về ứng dụng MEC cho ứng dụng khách, và

bộ xử lý (120) được kết nối hoạt động với mạch truyền thông và bộ nhớ (130),

trong đó bộ xử lý (120) được tạo cấu hình để:

truyền yêu cầu về danh sách ứng dụng MEC có thể được thực hiện bởi máy tính chủ MEC (305, 447) đến máy chủ ủy nhiệm MEC (430) bằng cách thực hiện môđun dịch vụ MEC (410) thông qua mạch truyền thông,

nhận danh sách ứng dụng MEC từ máy chủ ủy nhiệm MEC (430) bằng cách sử dụng môđun dịch vụ MEC (410) thông qua mạch truyền thông,

cung cấp thông tin liên quan đến ứng dụng MEC cho ứng dụng khách bằng cách sử dụng môđun dịch vụ MEC (410), nếu ứng dụng MEC nằm trong danh sách ứng dụng MEC đã nhận, và

kết nối với máy tính chủ MEC (305, 447) dựa vào thông tin được cung cấp bằng cách thực hiện ứng dụng khách thông qua mạch truyền thông.

2. Thiết bị truyền thông di động theo điểm 1, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để truyền yêu cầu về danh sách ứng dụng MEC đến máy chủ ủy nhiệm MEC, nếu thiết bị truyền thông di động được thay đổi kết nối từ trạm cơ sở này thành trạm cơ sở khác.

3. Thiết bị truyền thông di động theo điểm 1, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để

truyền tham số để sử dụng trong việc chọn một hoặc nhiều ứng dụng MEC tương ứng với danh sách ứng dụng MEC đến máy chủ ủy nhiệm MEC như ít nhất một phần yêu cầu bằng cách sử dụng môđun dịch vụ MEC.

4. Thiết bị truyền thông di động theo điểm 3, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để truyền ít nhất một trong số loại thiết bị của thiết bị truyền thông di động, thông tin vị trí của thiết bị truyền thông di động, loại dịch vụ có thể được cung cấp từ ứng dụng MEC, hoặc thông tin liên quan đến một hoặc nhiều ứng dụng được lưu trữ trong bộ nhớ ở dạng ít nhất một phần tham số đến máy chủ ủy nhiệm MEC.

5. Thiết bị truyền thông di động theo điểm 1, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để:

nhận yêu cầu về truy vấn hệ thống tên miền (DNS: domain name system) từ ứng dụng khách sử dụng môđun dịch vụ MEC, và

chọn tên miền hoặc địa chỉ IP tương ứng với ứng dụng MEC khi thông tin được cung cấp cho ứng dụng khách phản hồi truy vấn DNS bằng cách sử dụng môđun dịch vụ MEC.

6. Thiết bị truyền thông di động theo điểm 1, trong đó máy tính chủ MEC bao gồm máy tính chủ MEC thứ nhất và máy tính chủ MEC thứ hai, và

trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để:

nhận thông tin máy chủ thứ nhất tương ứng với máy tính chủ MEC thứ nhất và thông tin máy chủ thứ hai tương ứng với máy tính chủ MEC thứ hai từ máy chủ ủy nhiệm MEC ở dạng ít nhất một phần của danh sách ứng dụng MEC bằng cách sử dụng môđun dịch vụ EC,

chọn một thông tin máy chủ từ thông tin máy chủ thứ nhất và thông tin máy chủ thứ hai dựa vào ít nhất một phần của quyền ưu tiên được chỉ định, và

truyền dữ liệu đến máy tính chủ MEC tương ứng với một thông tin máy chủ được chọn từ máy tính chủ MEC thứ nhất và máy tính chủ MEC thứ hai ở dạng ít nhất một phần của hoạt động kết nối.

7. Thiết bị truyền thông di động theo điểm 1, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để

nhận tên miền tương ứng với ứng dụng MEC ở dạng ít nhất một phần của danh sách ứng dụng MEC.

8. Thiết bị truyền thông di động theo điểm 1, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để truyền yêu cầu về máy tính chủ MEC để kích hoạt ứng dụng MEC bằng cách sử dụng môđun dịch vụ MEC trước hoạt động kết nối đến máy chủ ủy nhiệm MEC.

9. Phương pháp vận hành thiết bị truyền thông di động (101), phương pháp này bao gồm các bước:

truyền yêu cầu về danh sách ứng dụng MEC có thể được thực hiện bởi máy chủ điện toán biên đa truy cập (MEC: multi-access edge computing) (305, 447) đến máy chủ ủy nhiệm MEC (430) bằng cách thực hiện môđun dịch vụ MEC (410) thông qua mạch truyền thông (420);

nhận danh sách ứng dụng MEC từ máy chủ ủy nhiệm MEC (430) bằng cách sử dụng môđun dịch vụ MEC (410) thông qua mạch truyền thông (420);

cung cấp thông tin liên quan đến ứng dụng MEC (460-1, 460-2) cho ứng dụng khách (310-1, 310-2, 510) được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều chức năng tương ứng với ứng dụng MEC bằng cách sử dụng môđun dịch vụ MEC (410), nếu ứng dụng MEC nằm trong danh sách ứng dụng MEC đã nhận, và

kết nối với máy tính chủ MEC (305, 447) dựa vào thông tin được cung cấp bằng cách thực hiện ứng dụng khách thông qua mạch truyền thông (420).

10. Phương pháp theo điểm 9, phương pháp này còn bao gồm bước:

truyền yêu cầu về danh sách ứng dụng MEC đến máy chủ ủy nhiệm MEC, nếu thiết bị truyền thông di động được thay đổi kết nối từ trạm cơ sở này thành trạm cơ sở khác.

11. Phương pháp theo điểm 9, trong đó bước truyền yêu cầu bao gồm các bước:

truyền tham số để sử dụng trong việc chọn một hoặc nhiều ứng dụng MEC tương ứng với danh sách ứng dụng MEC đến máy chủ ủy nhiệm MEC ở dạng ít nhất một phần của yêu cầu bằng cách sử dụng môđun dịch vụ MEC, và

trong đó tham số bao gồm ít nhất một trong số loại thiết bị của thiết bị truyền thông di động, thông tin vị trí của thiết bị truyền thông di động, loại dịch vụ có thể được cung cấp từ ứng dụng MEC, hoặc thông tin liên quan đến một hoặc nhiều ứng dụng được lưu trữ trong bộ nhớ.

12. Phương pháp theo điểm 9, phương pháp này còn bao gồm các bước:

nhận yêu cầu về truy vấn hệ thống tên miền (DNS: domain name system) từ ứng dụng khách sử dụng môđun dịch vụ MEC, và

chọn tên miền hoặc địa chỉ IP tương ứng với ứng dụng MEC khi thông tin được cung cấp cho ứng dụng khách phản hồi truy vấn DNS sử dụng môđun dịch vụ MEC.

13. Phương pháp theo điểm 9, phương pháp này còn bao gồm các bước:

nhận thông tin máy chủ thứ nhất tương ứng với máy tính chủ MEC thứ nhất và thông tin máy chủ thứ hai tương ứng với máy tính chủ MEC thứ hai từ máy chủ ủy nhiệm MEC ở dạng ít nhất một phần của danh sách ứng dụng MEC bằng cách sử dụng môđun dịch vụ EC,

chọn một thông tin máy chủ từ thông tin máy chủ thứ nhất và thông tin máy chủ thứ hai dựa vào ít nhất một phần của quyền ưu tiên được chỉ định, và

truyền dữ liệu đến máy tính chủ MEC tương ứng với một thông tin máy chủ được chọn từ máy tính chủ MEC thứ nhất và máy tính chủ MEC thứ hai ở dạng ít nhất một phần của hoạt động kết nối.

14. Phương pháp theo điểm 9, phương pháp này còn bao gồm các bước:

truyền yêu cầu về máy tính chủ MEC để kích hoạt ứng dụng MEC sử dụng môđun dịch vụ MEC đến máy chủ ủy nhiệm MEC trước hoạt động kết nối.

15. Vật ghi đọc được bằng máy tính lâu dài ghi ít nhất một chương trình bao gồm các lệnh mà khi được thực hiện thì làm cho thiết bị điện tử thực hiện các hoạt động gồm phương pháp,

trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

truyền yêu cầu về danh sách ứng dụng MEC có thể được thực hiện bởi máy chủ điện toán biên đa truy cập (MEC: multi-access edge computing) đến máy chủ ủy nhiệm MEC bằng cách thực hiện môđun dịch vụ MEC thông qua mạch truyền thông;

nhận danh sách ứng dụng MEC từ máy chủ ủy nhiệm MEC bằng cách sử dụng môđun dịch vụ MEC thông qua mạch truyền thông;

cung cấp thông tin liên quan đến ứng dụng MEC cho ứng dụng khách được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều chức năng tương ứng với ứng dụng MEC bằng cách sử dụng môđun dịch vụ MEC, nếu ứng dụng MEC nằm trong danh sách ứng dụng MEC đã nhận, và

kết nối với máy tính chủ MEC dựa vào thông tin được cung cấp bằng cách thực hiện ứng dụng khách thông qua mạch truyền thông.

1/44

FIG. 1

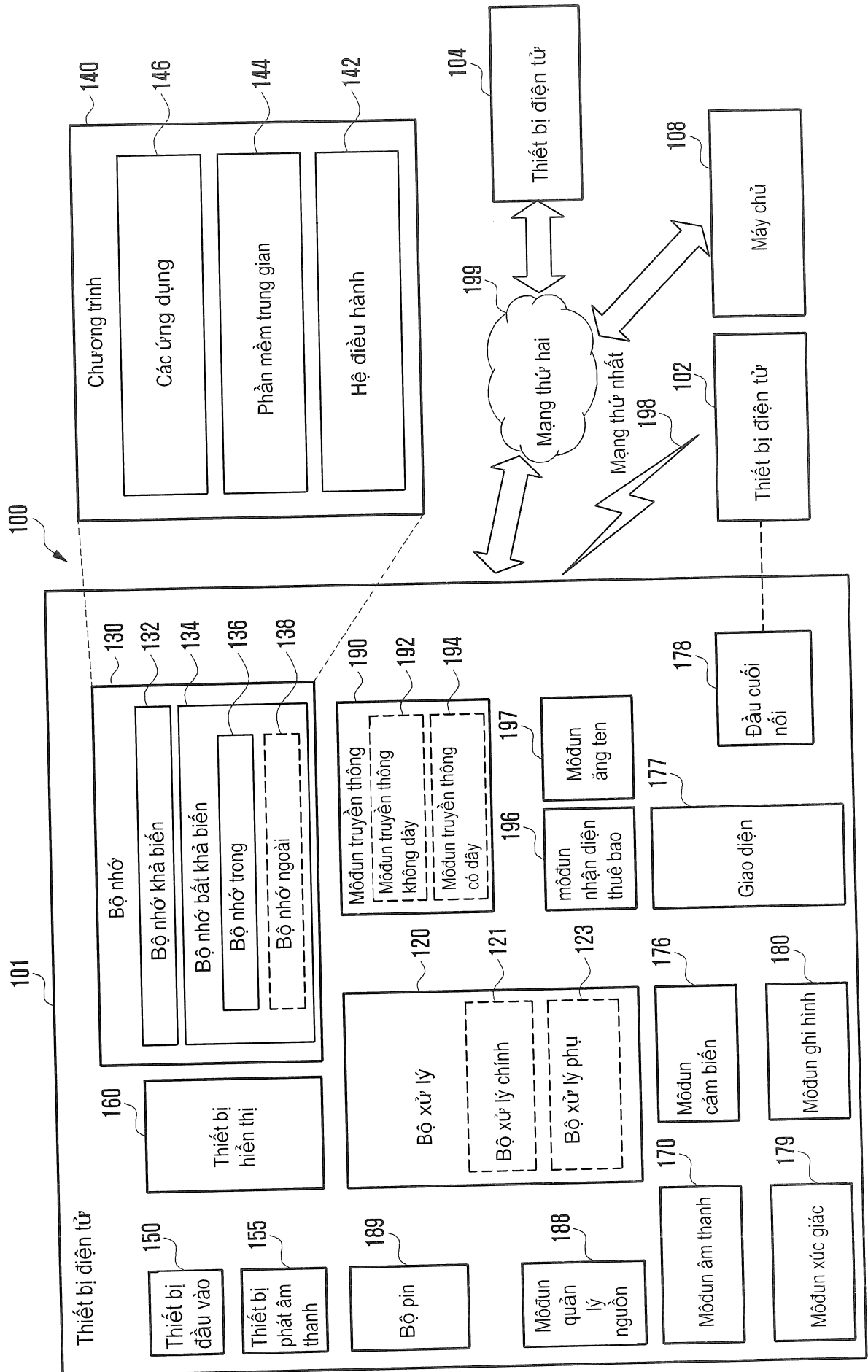
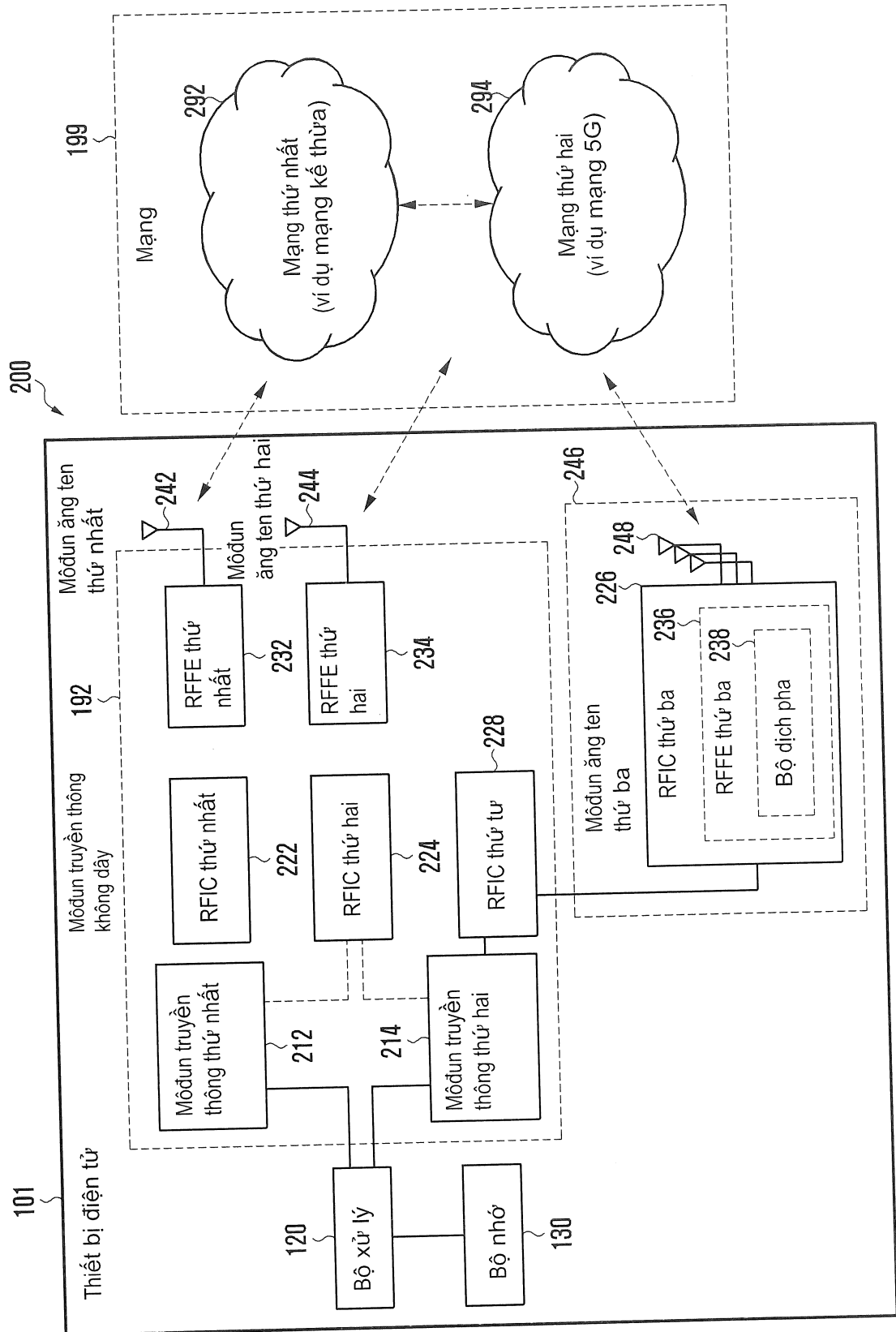
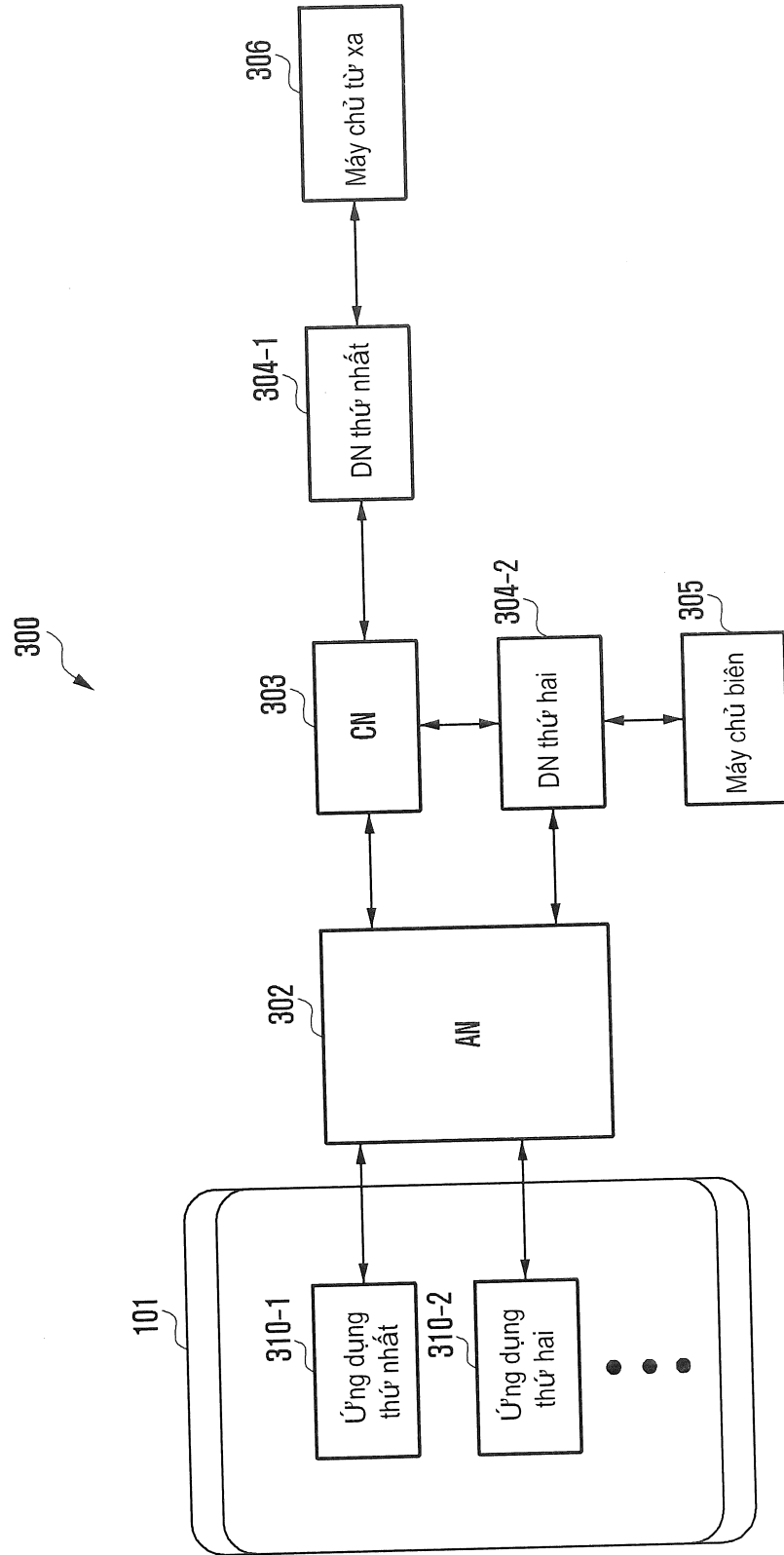


FIG. 2



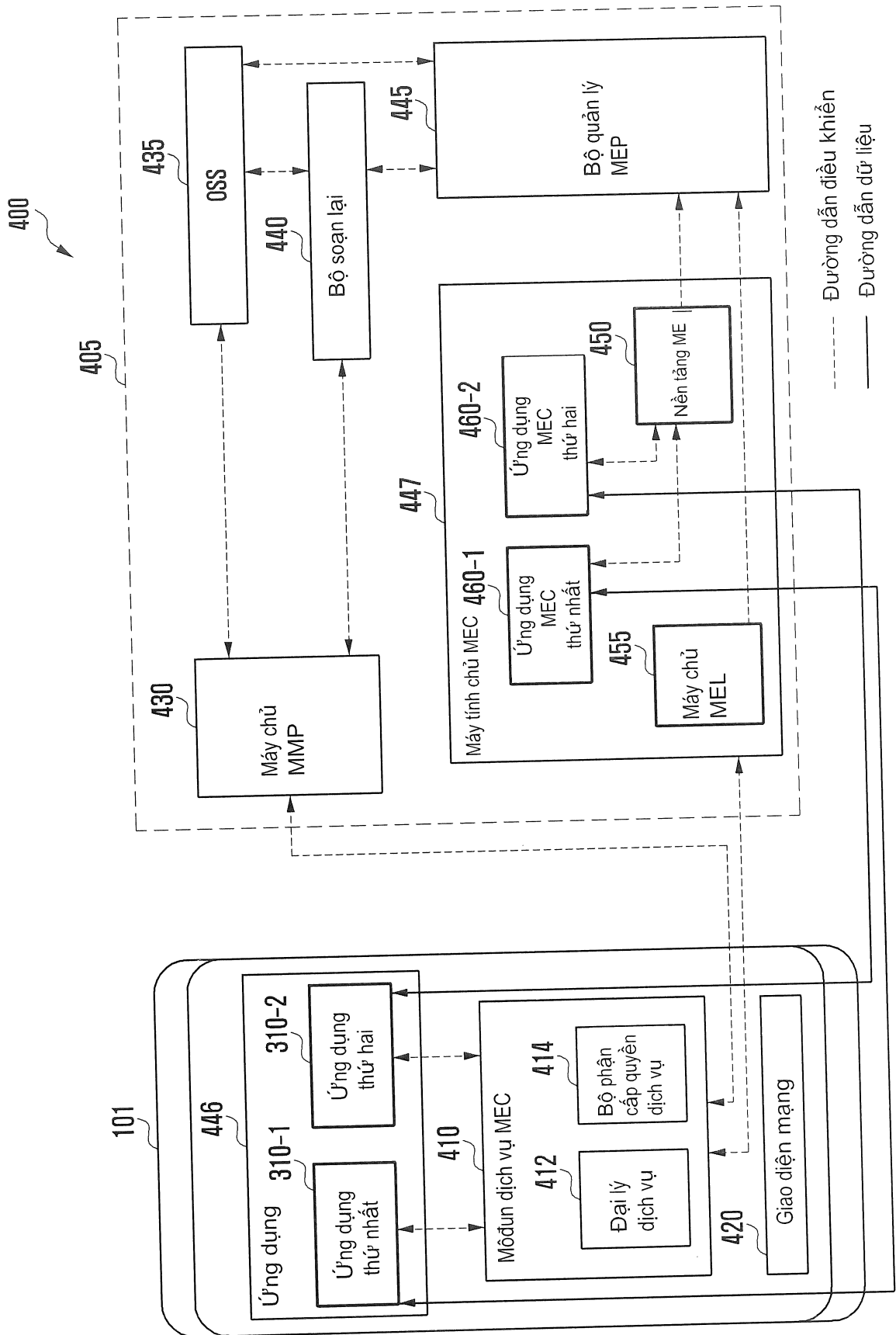
3/44

FIG. 3



4/44

FIG. 4



5/44

FIG. 5

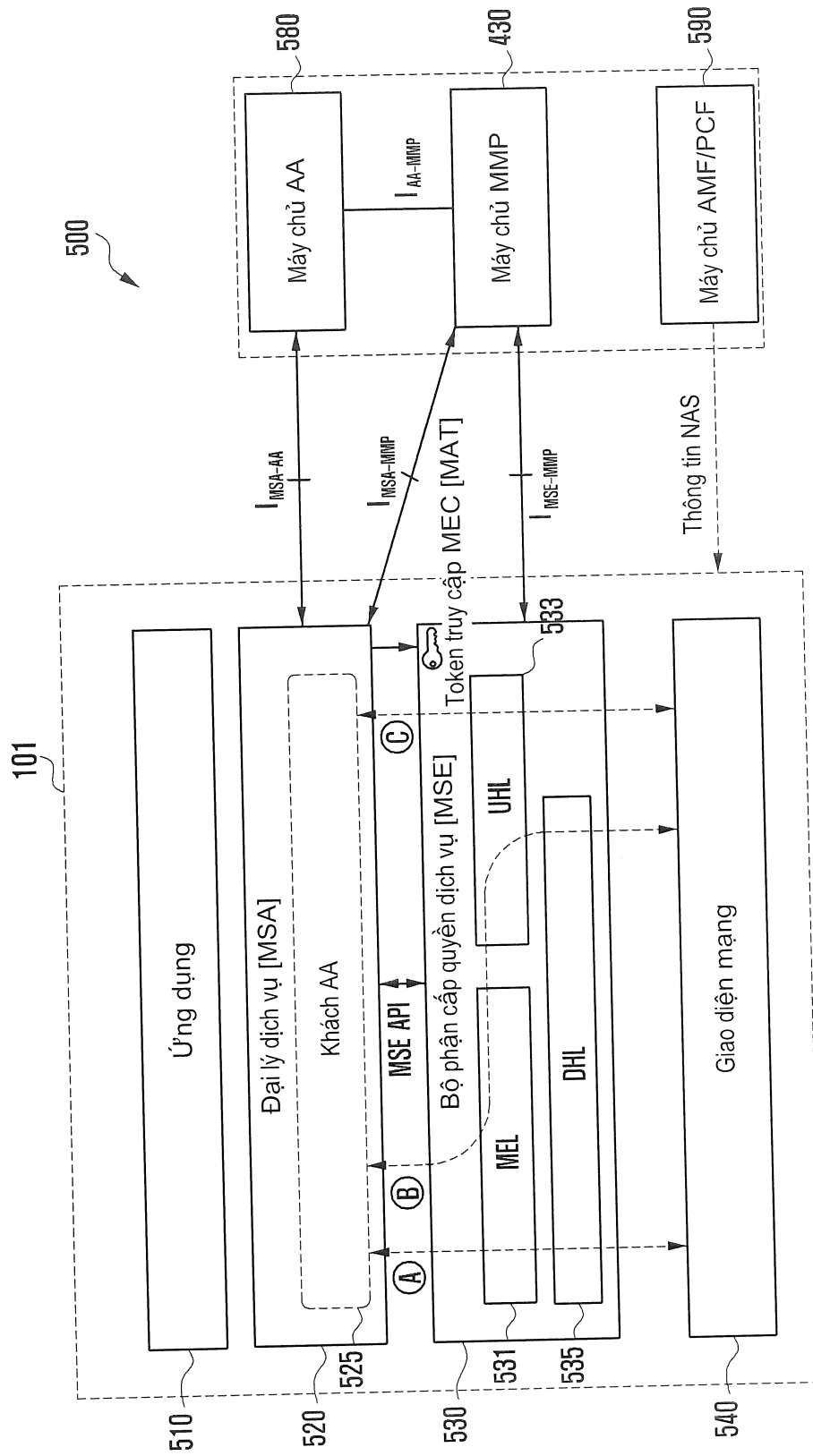
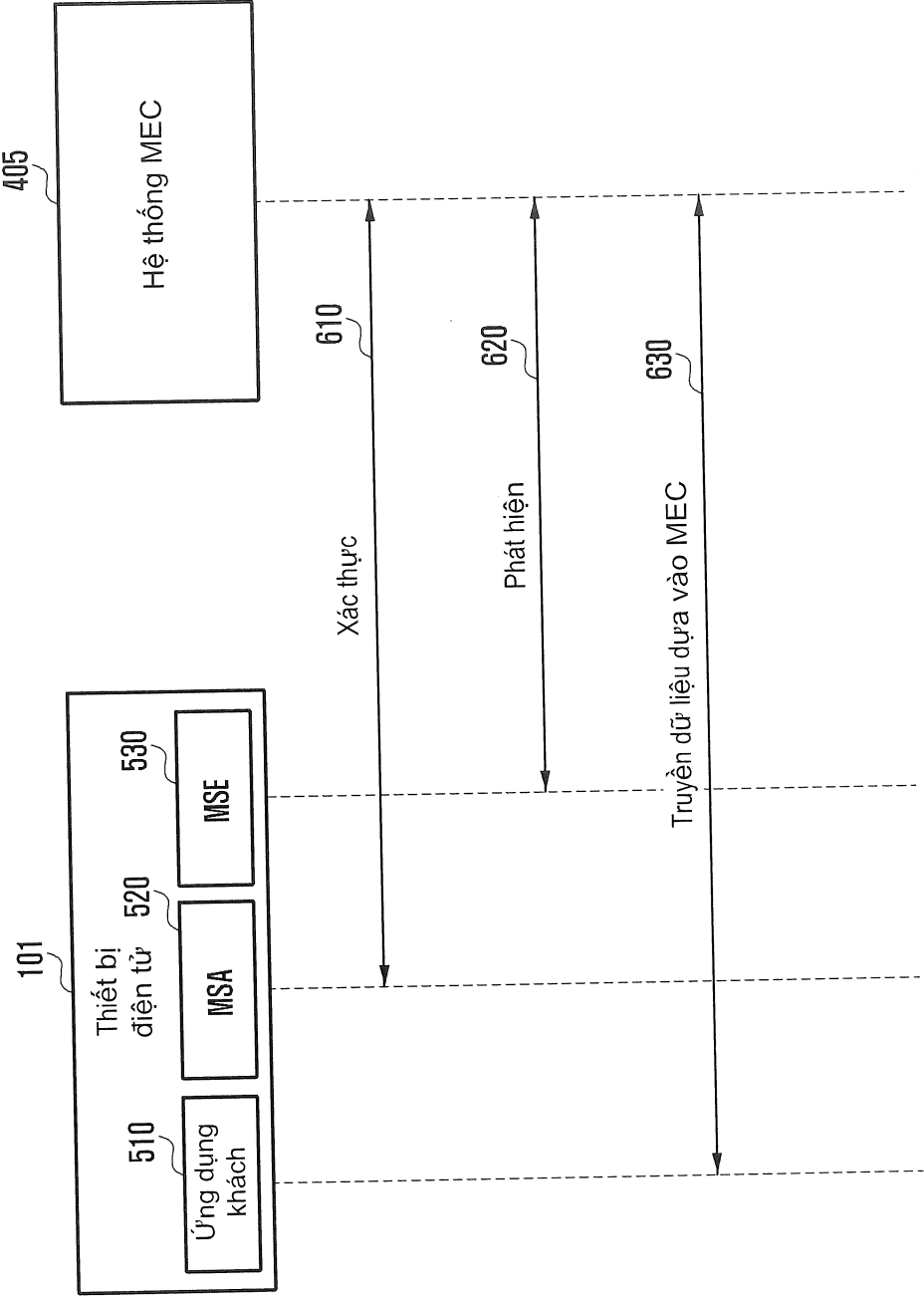
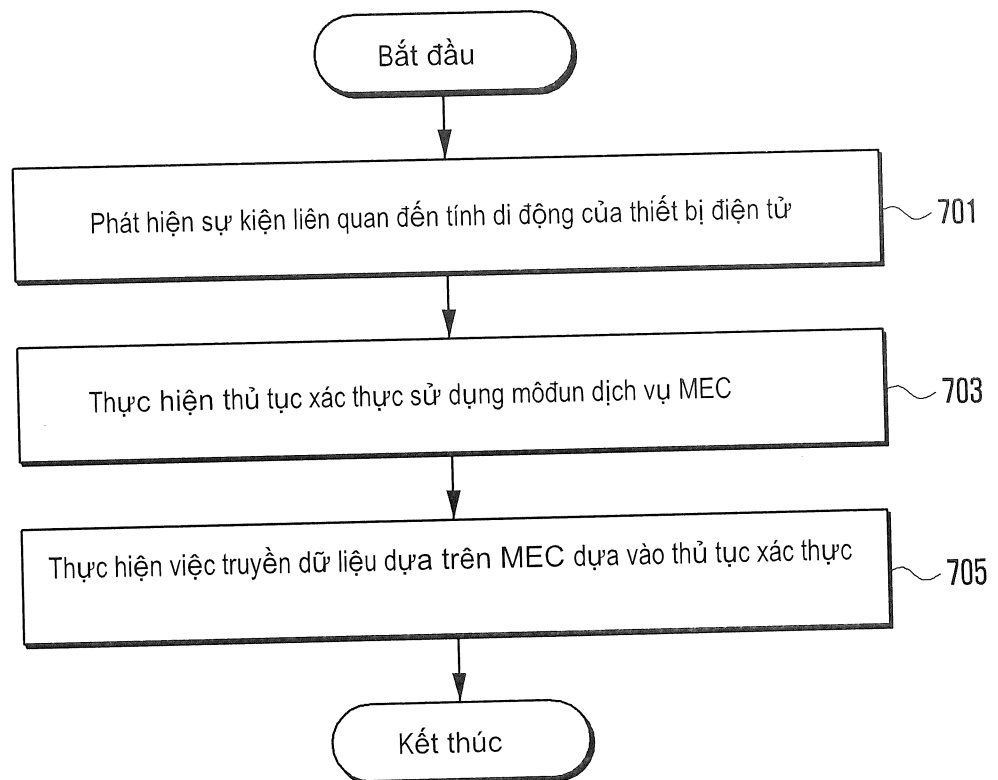
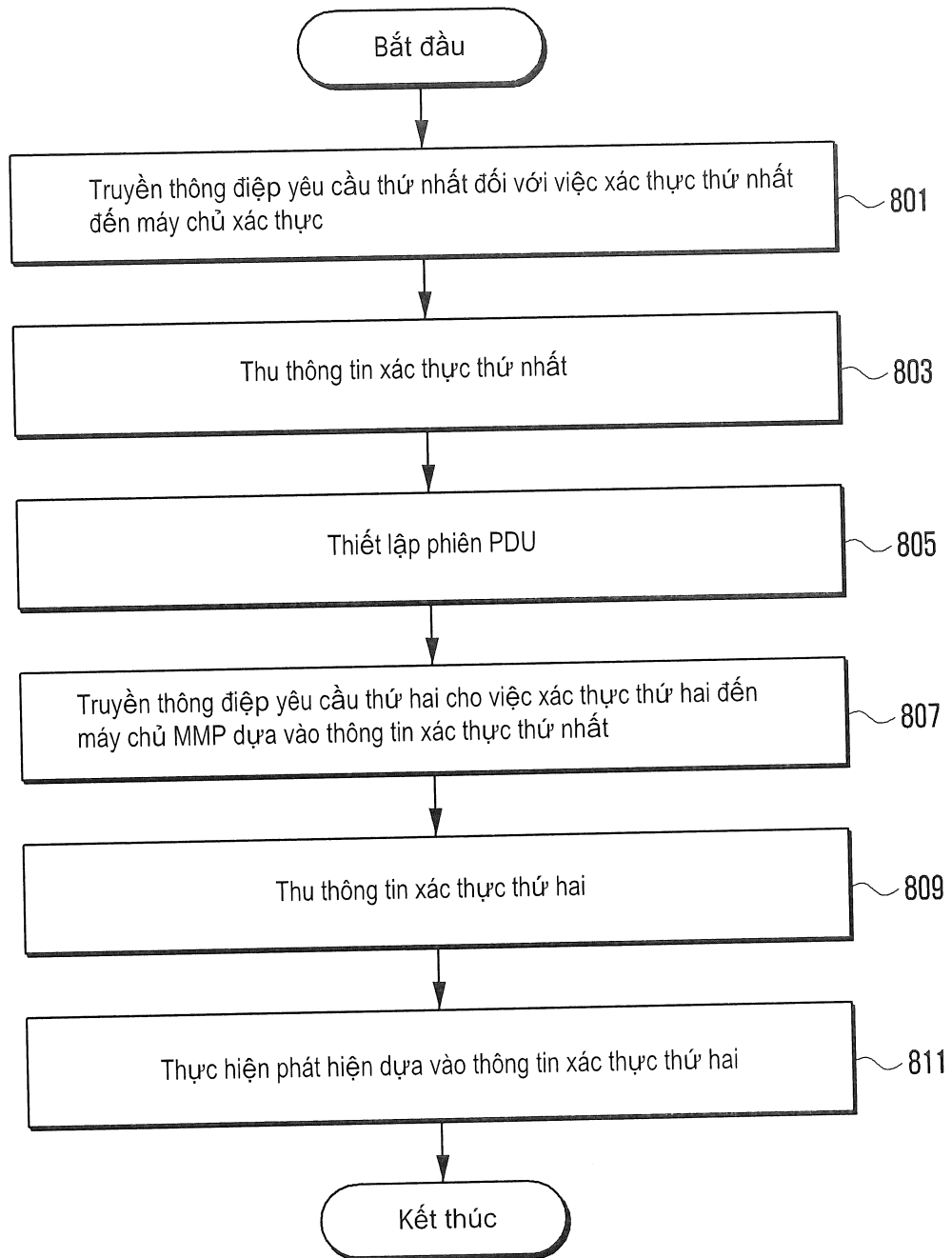


FIG. 6



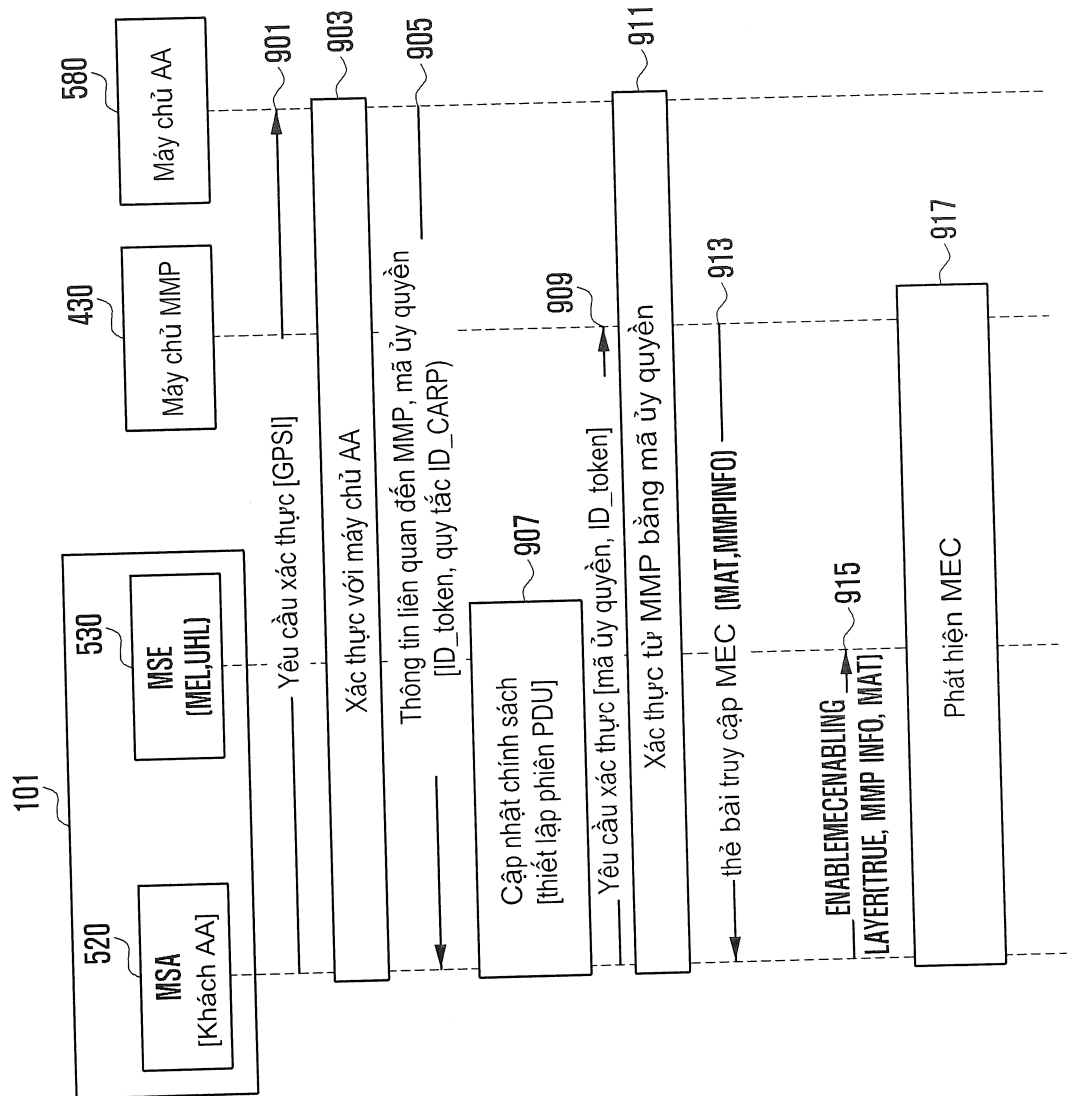
7/44
FIG. 7



8/44
FIG. 8

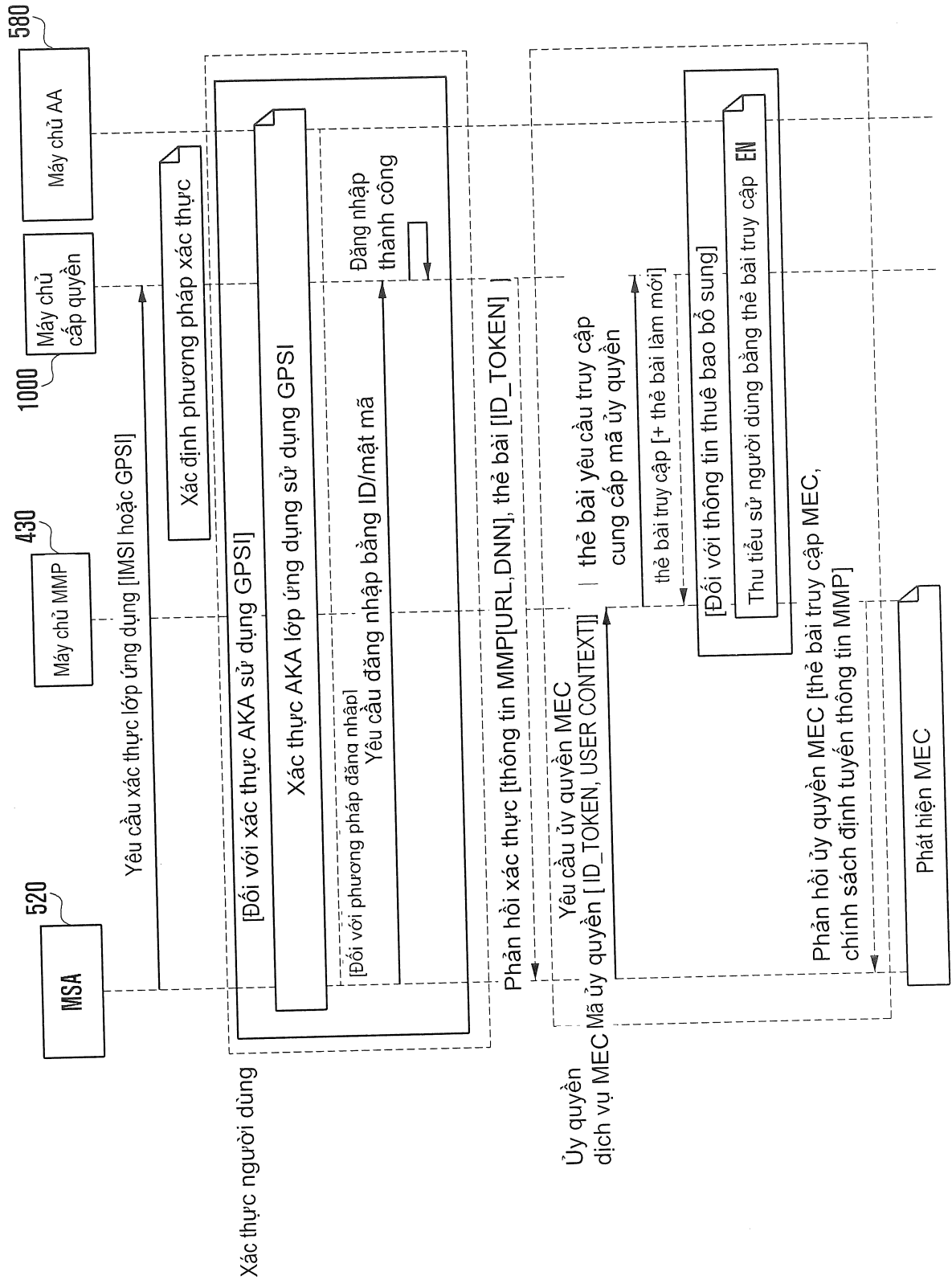
9/44

FIG. 9

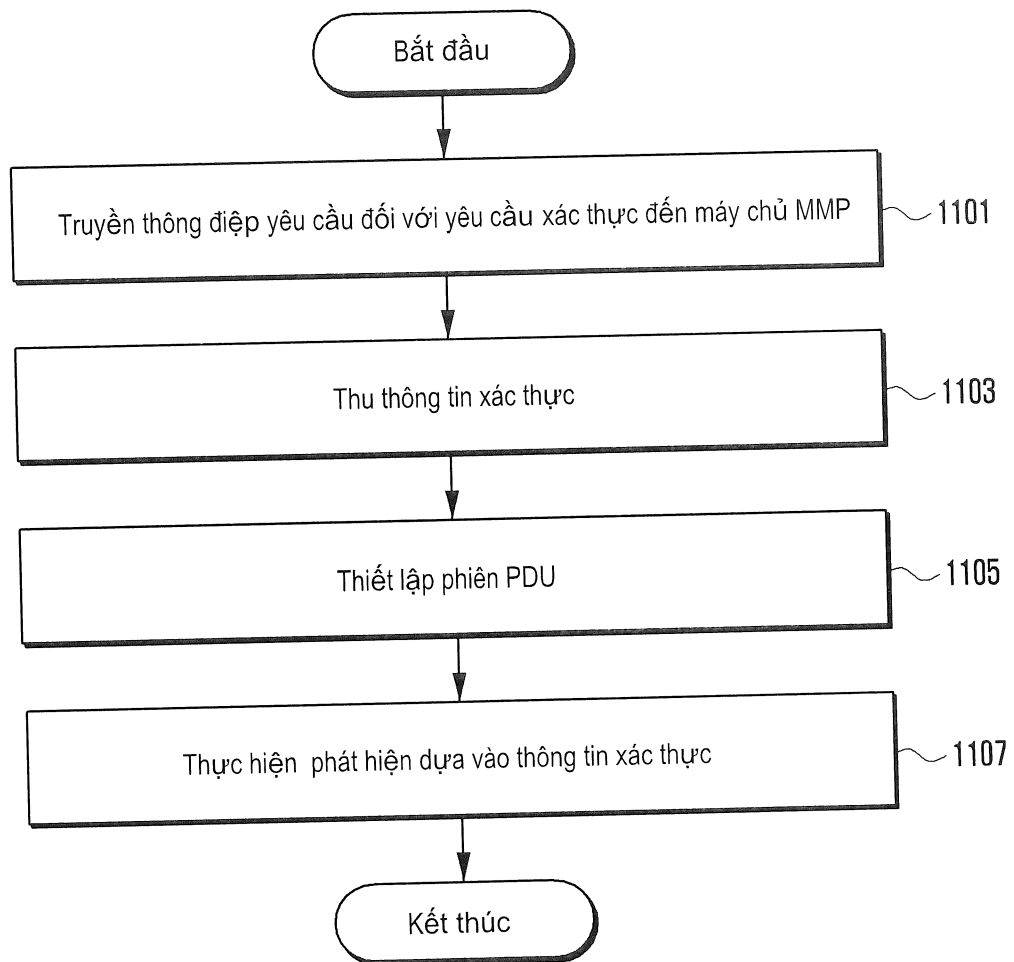


10/44

FIG. 10

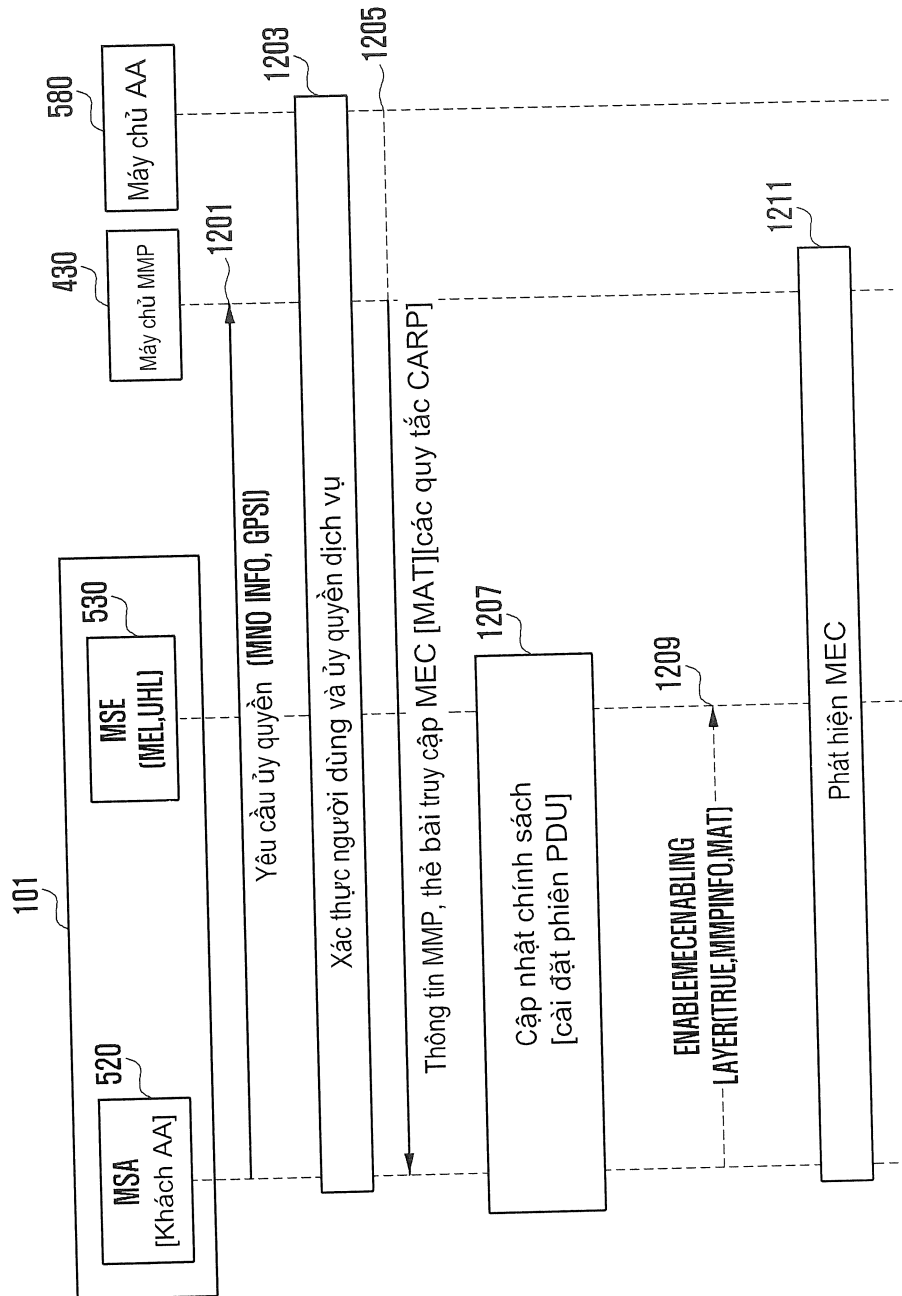


11/44
FIG. 11



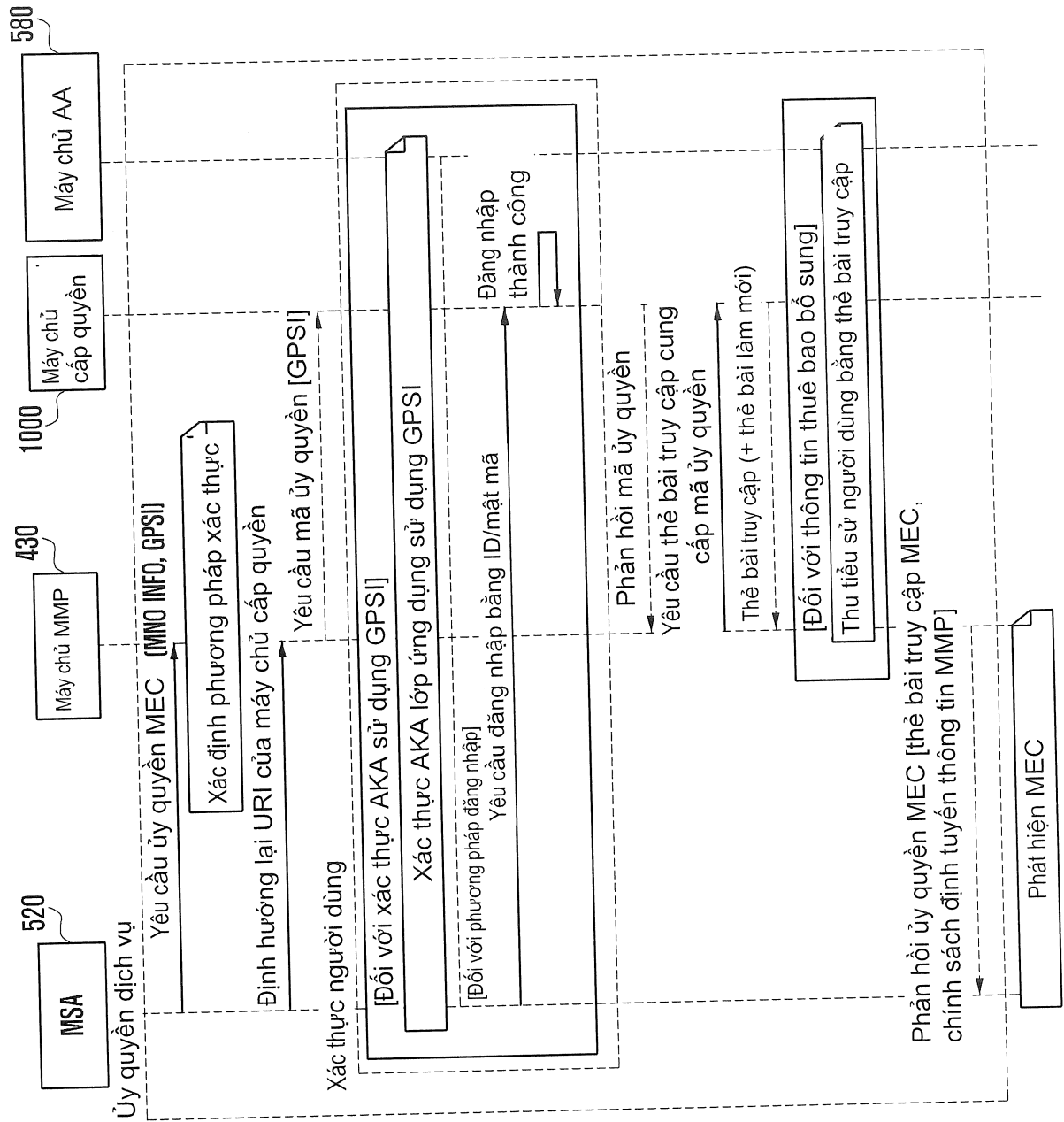
12/44

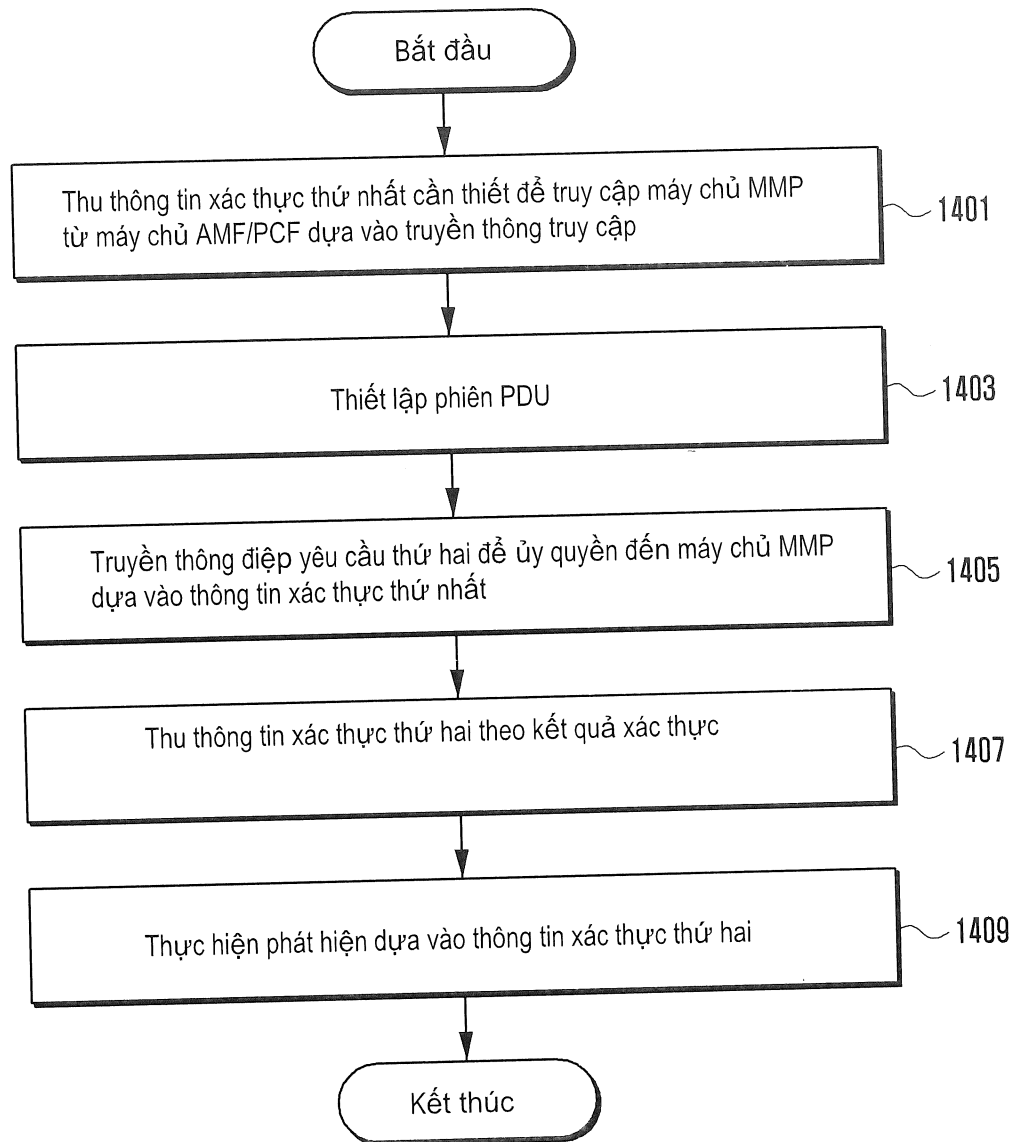
FIG. 12



13/44

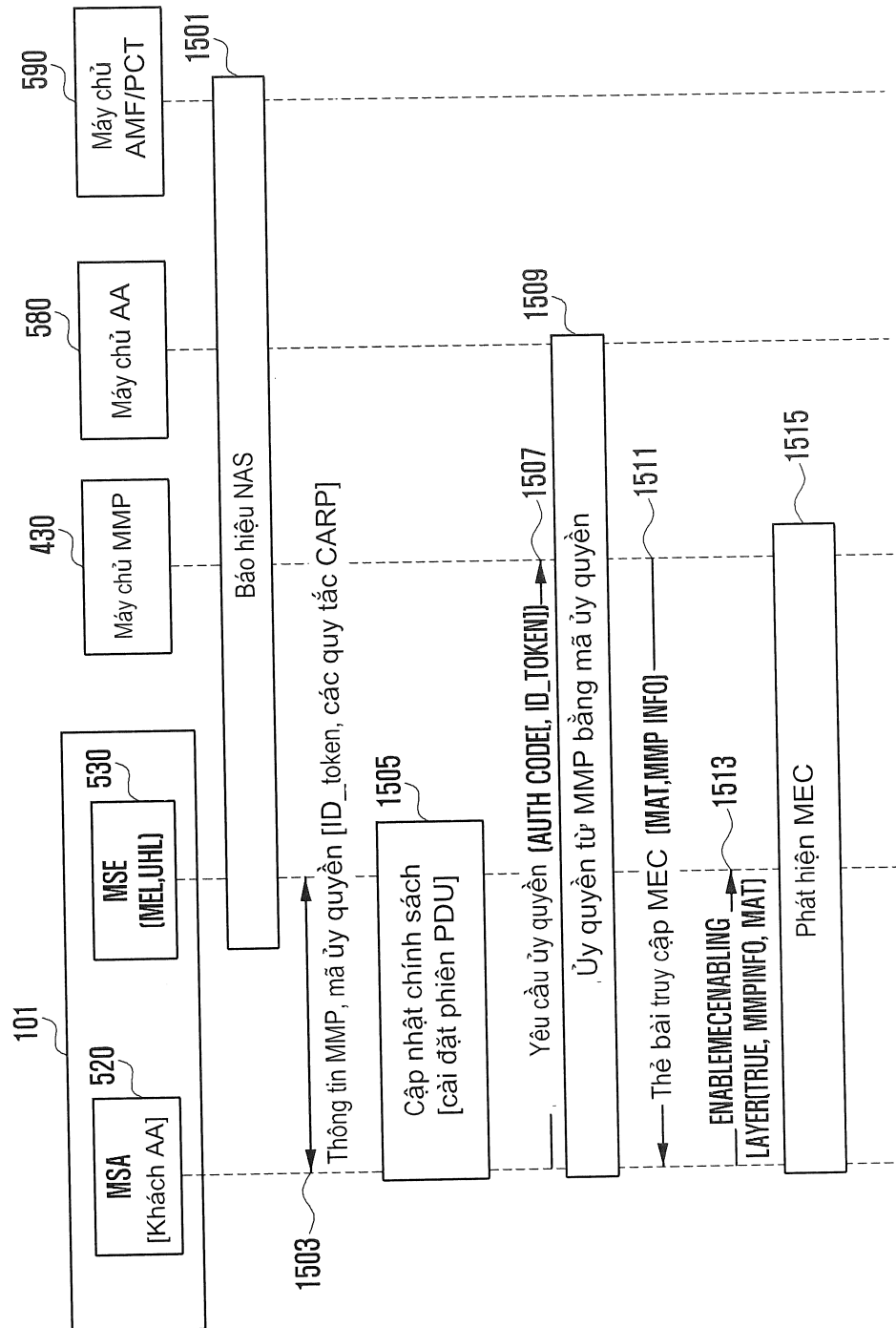
FIG. 13



14/44
FIG. 14

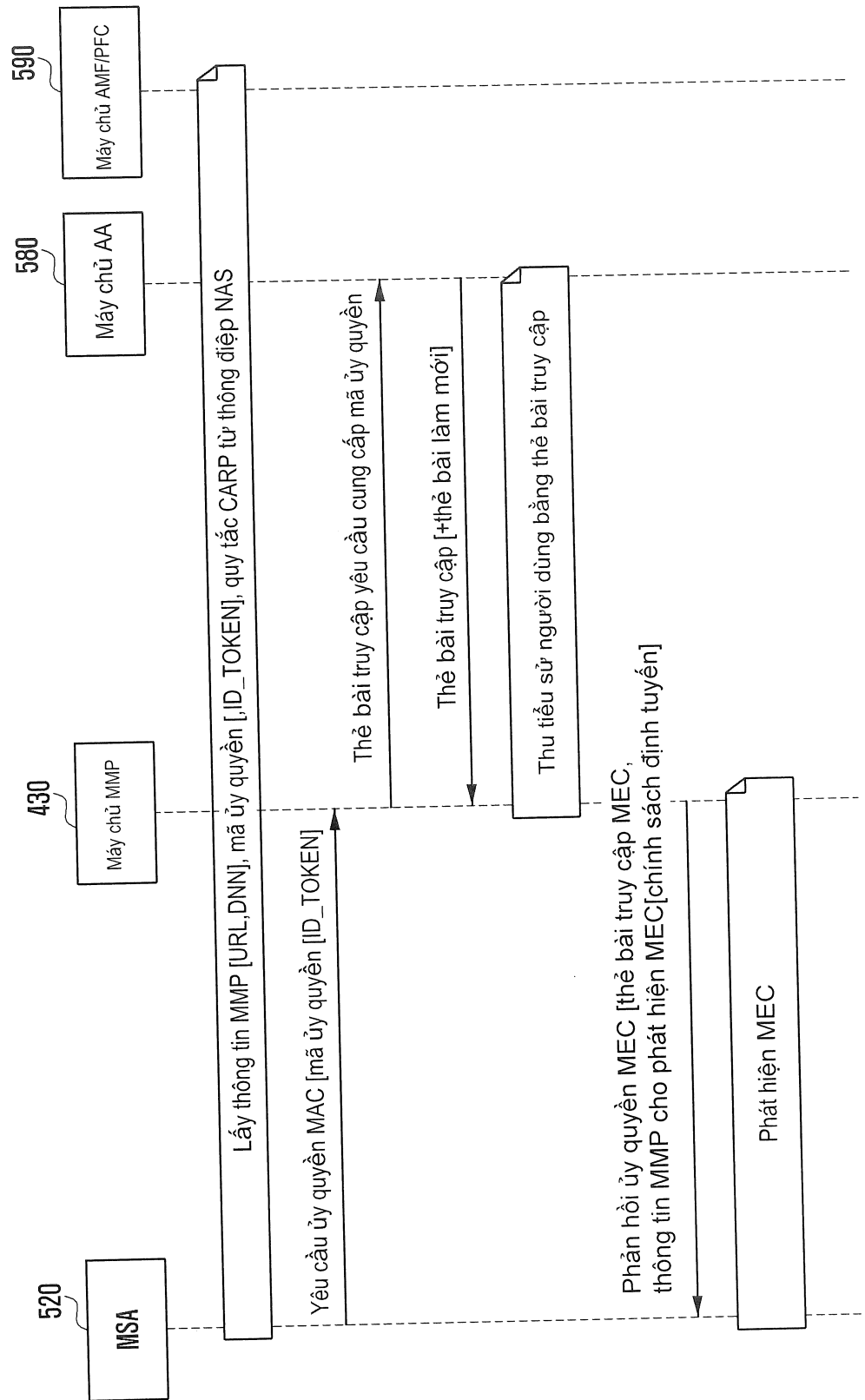
15/44

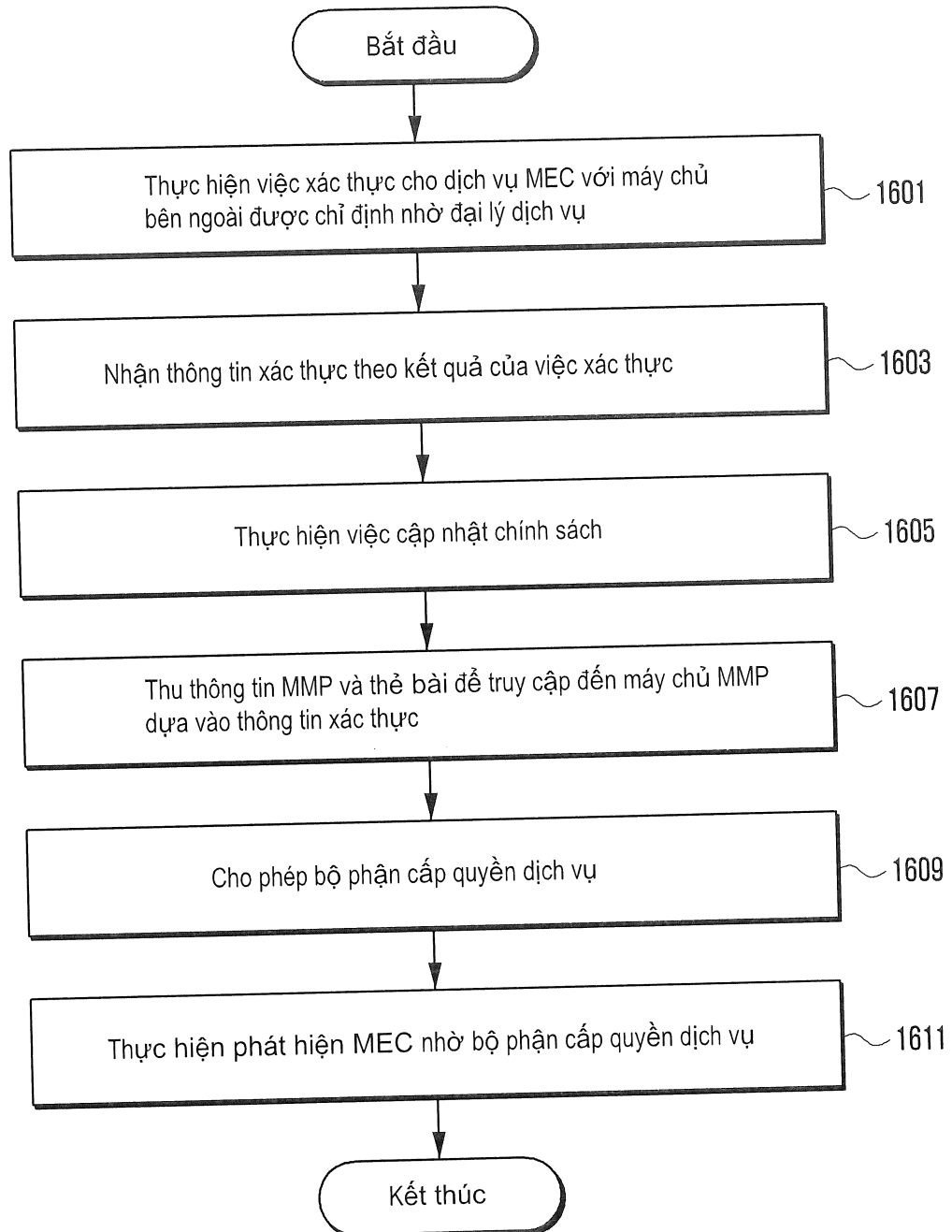
FIG. 15A



16/44

FIG. 15B



17/44
FIG. 16

18/44

FIG. 17

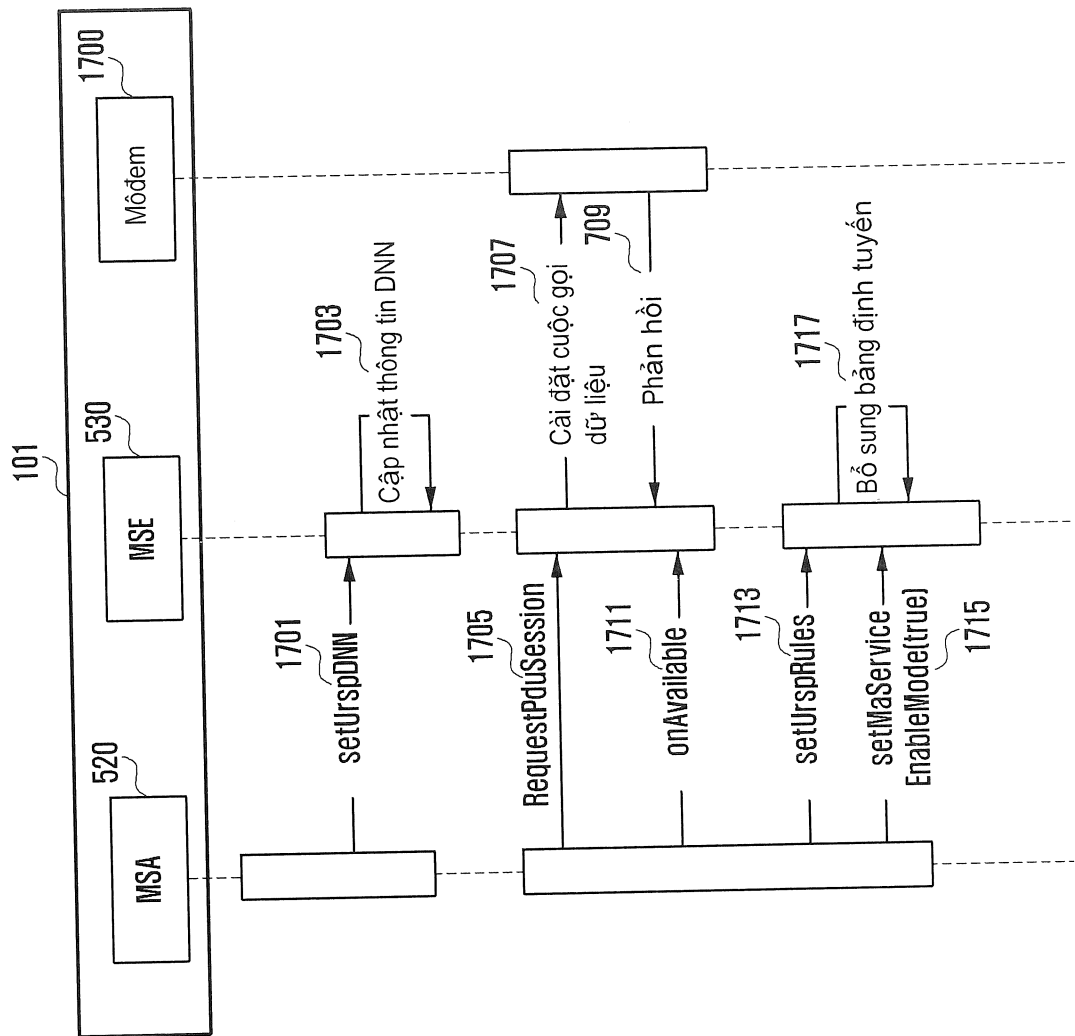
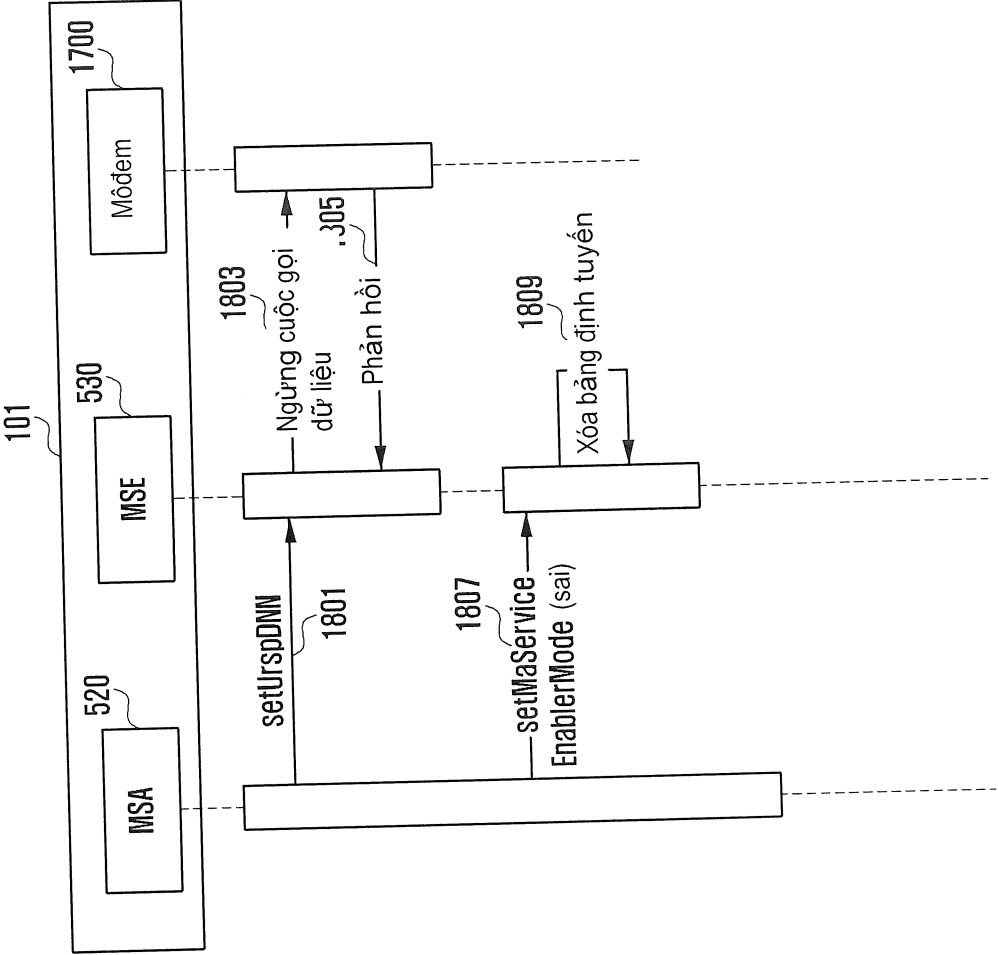


FIG. 18



20/44
FIG. 19

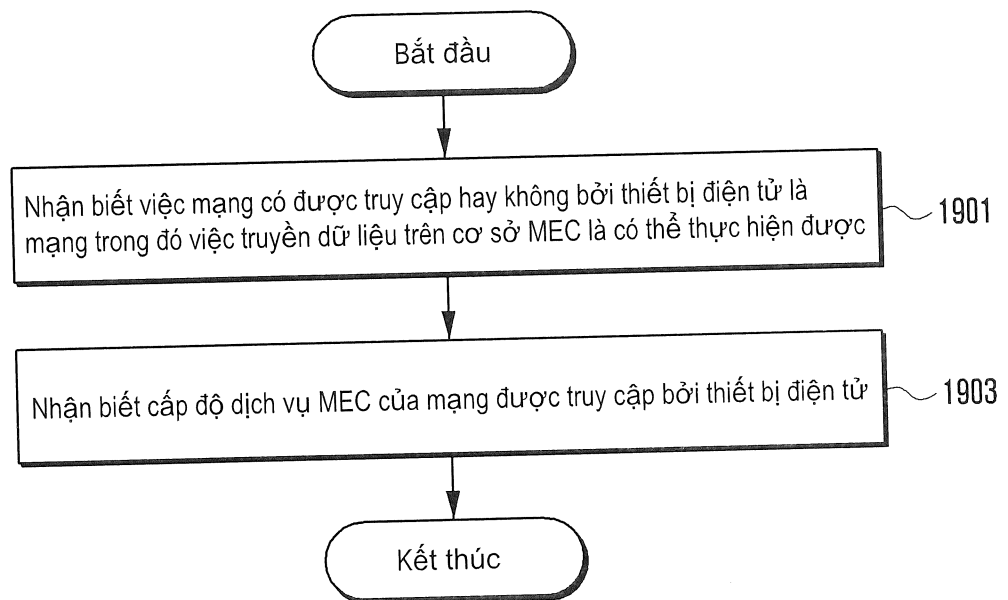
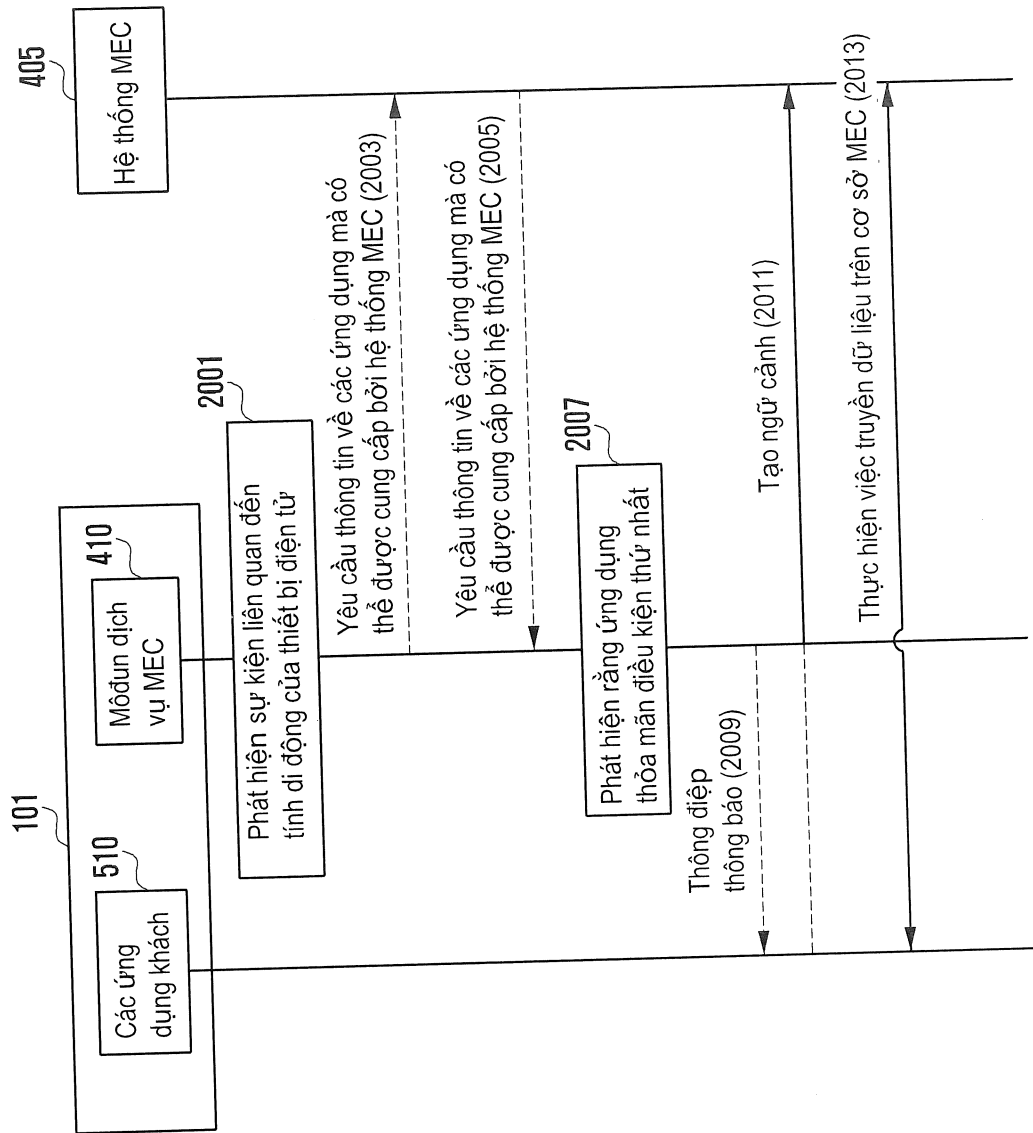
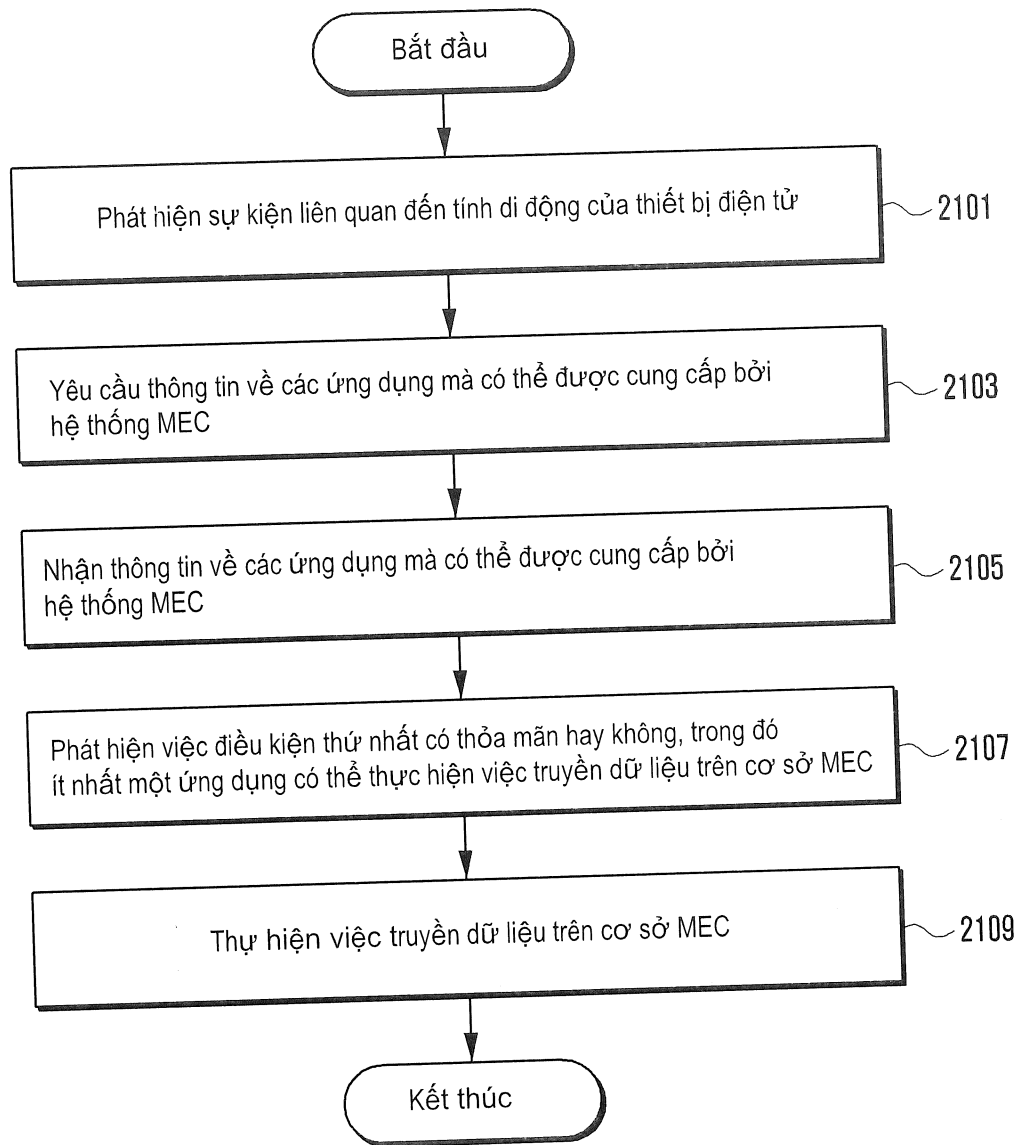
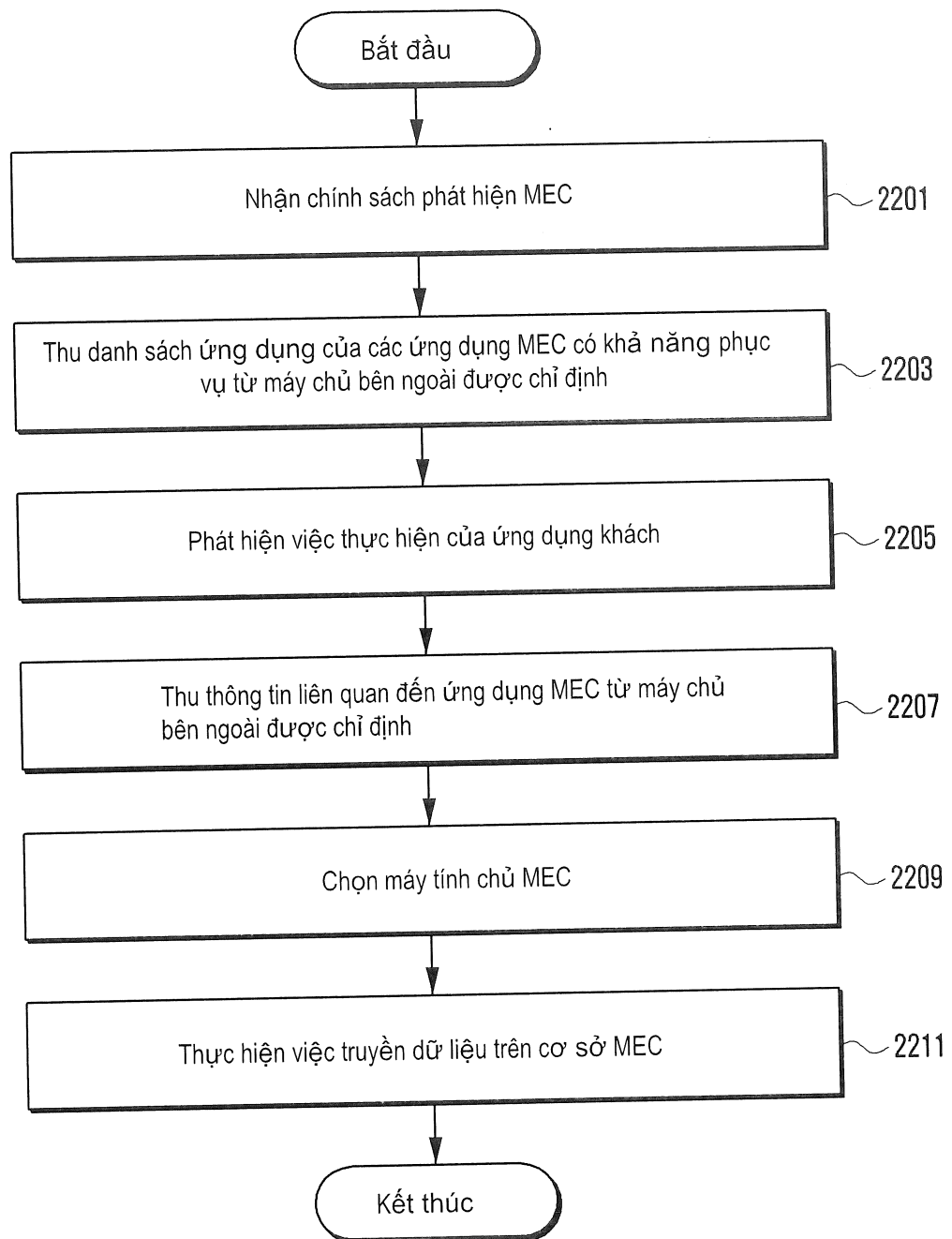


FIG. 20



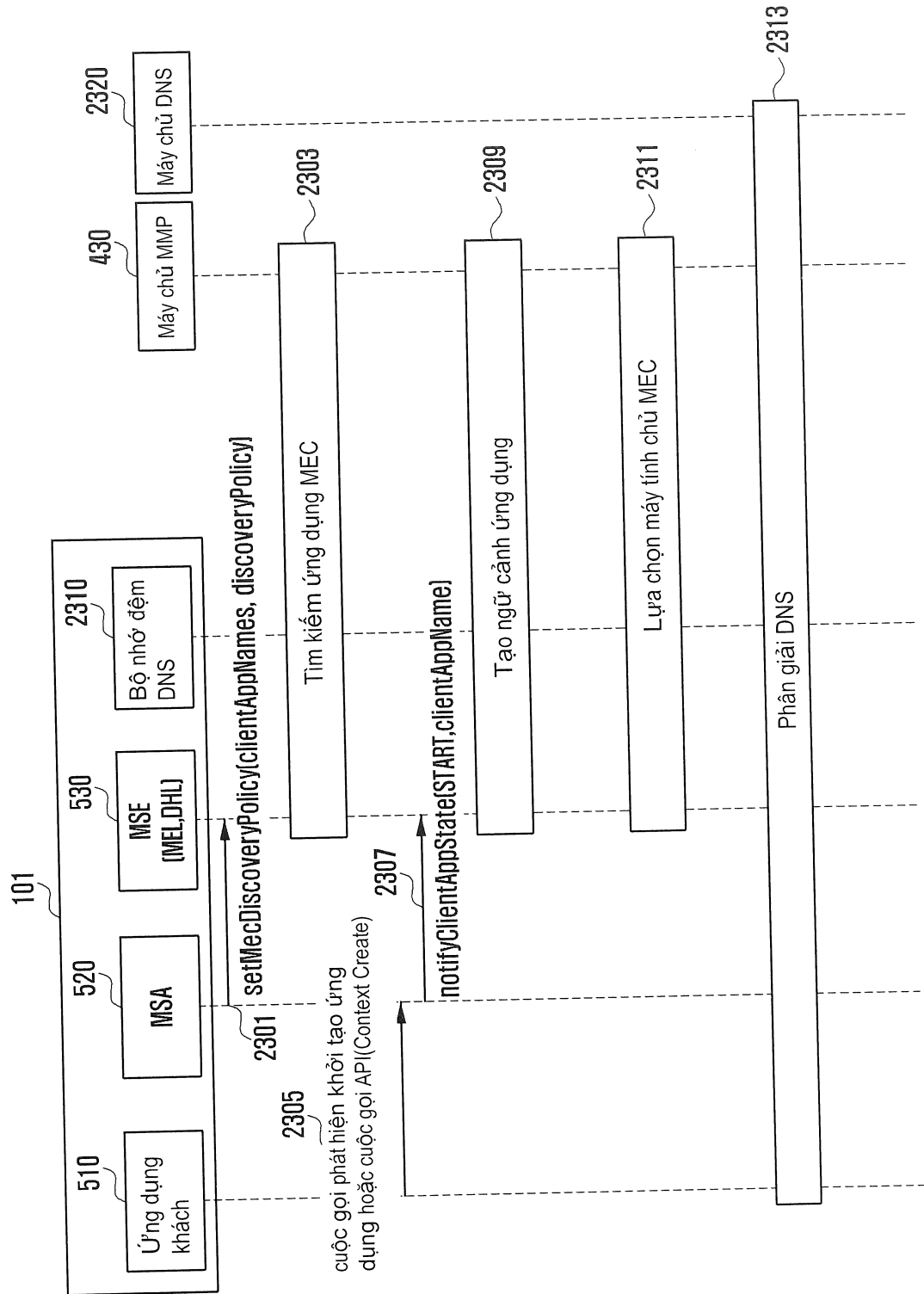
22/44
FIG. 21

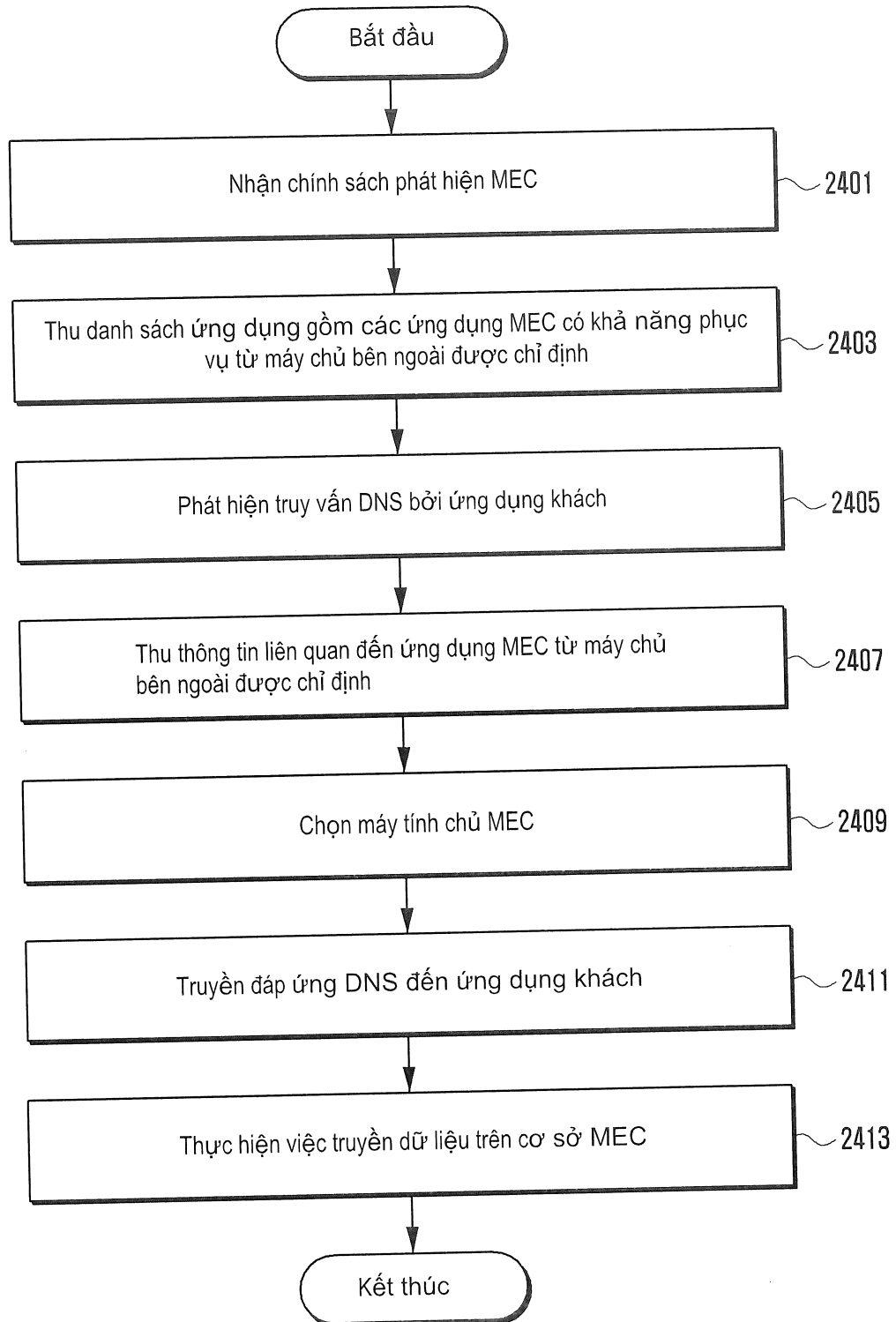


23/44
FIG. 22

24/44

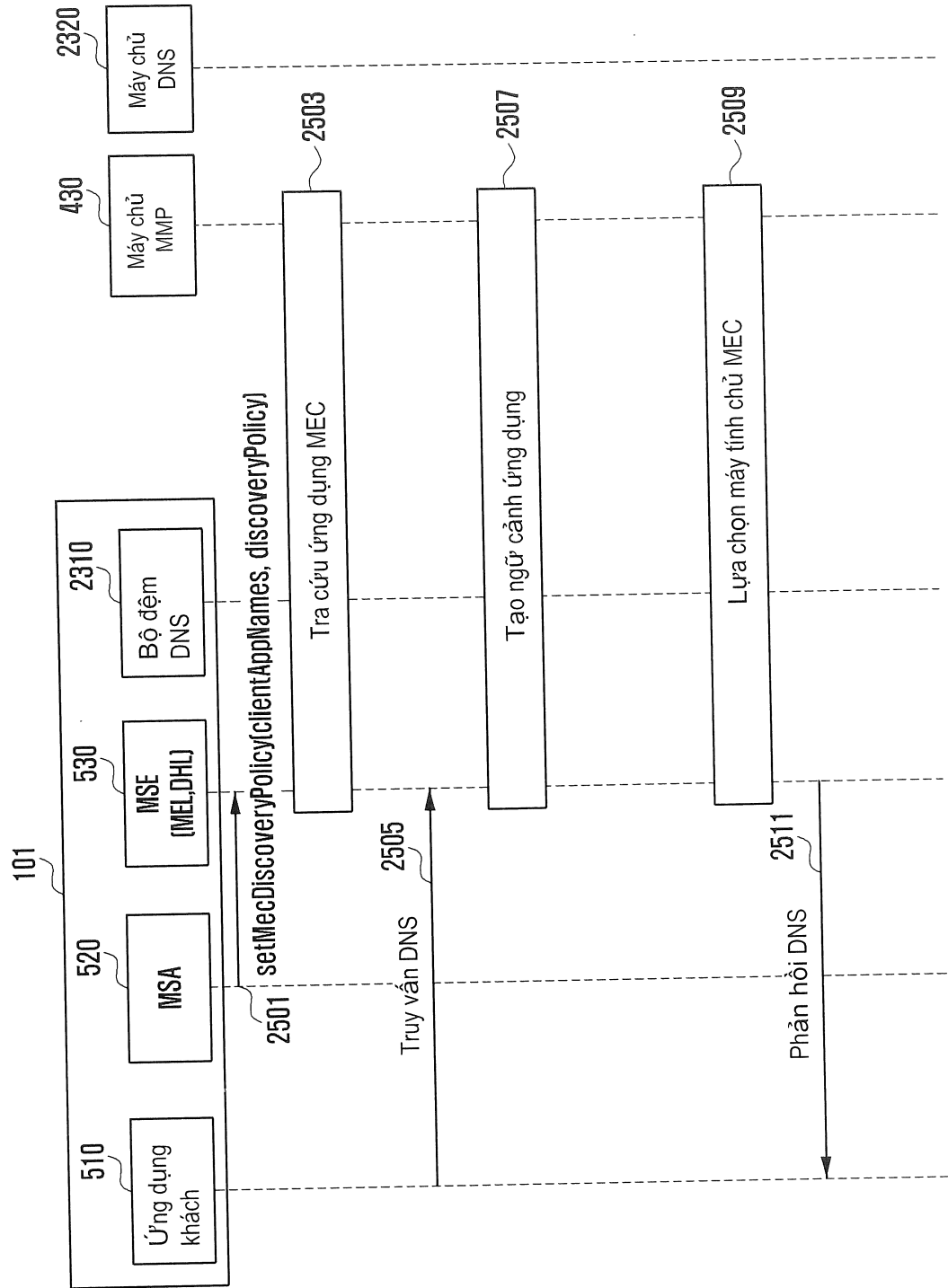
FIG. 23

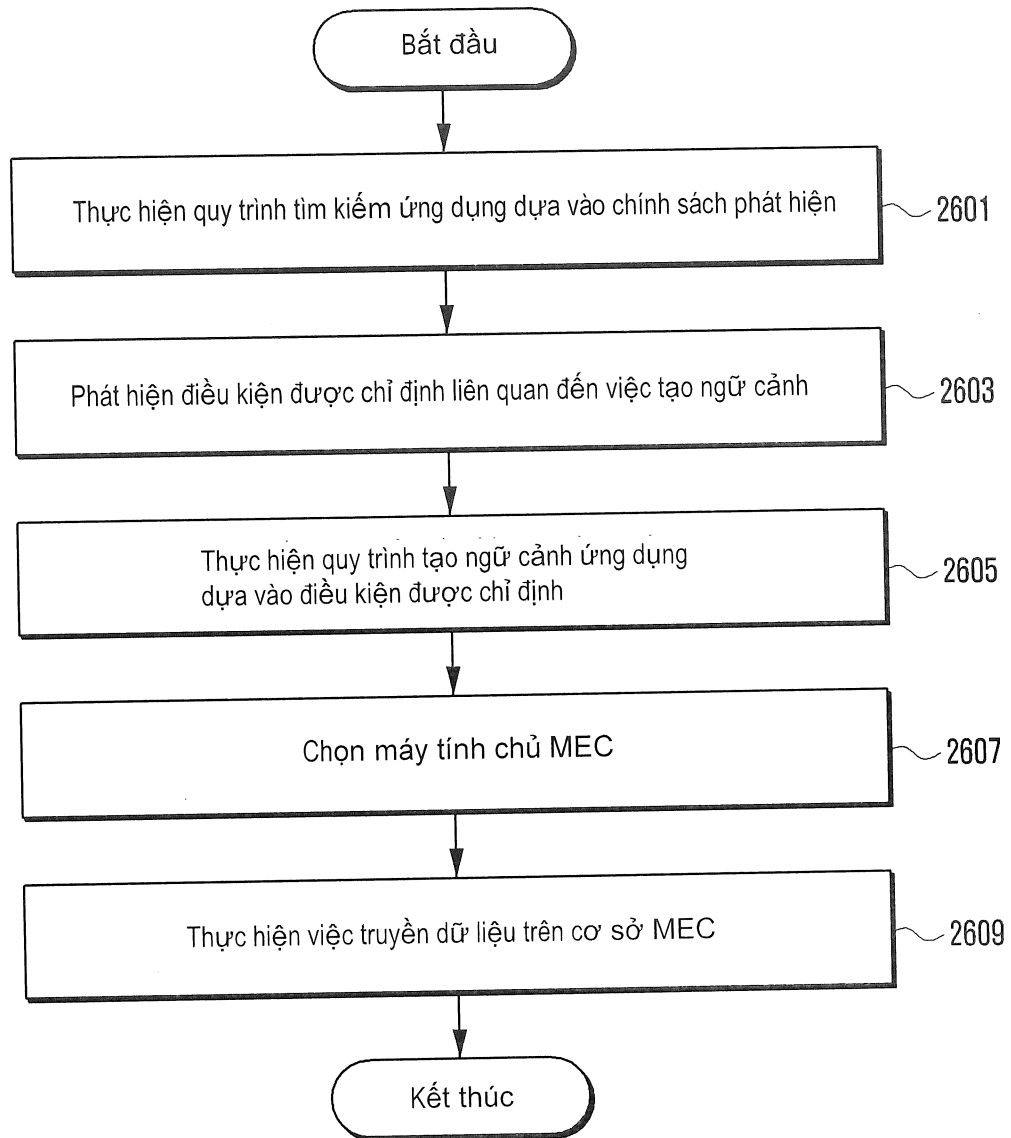


25/44
FIG. 24

26/44

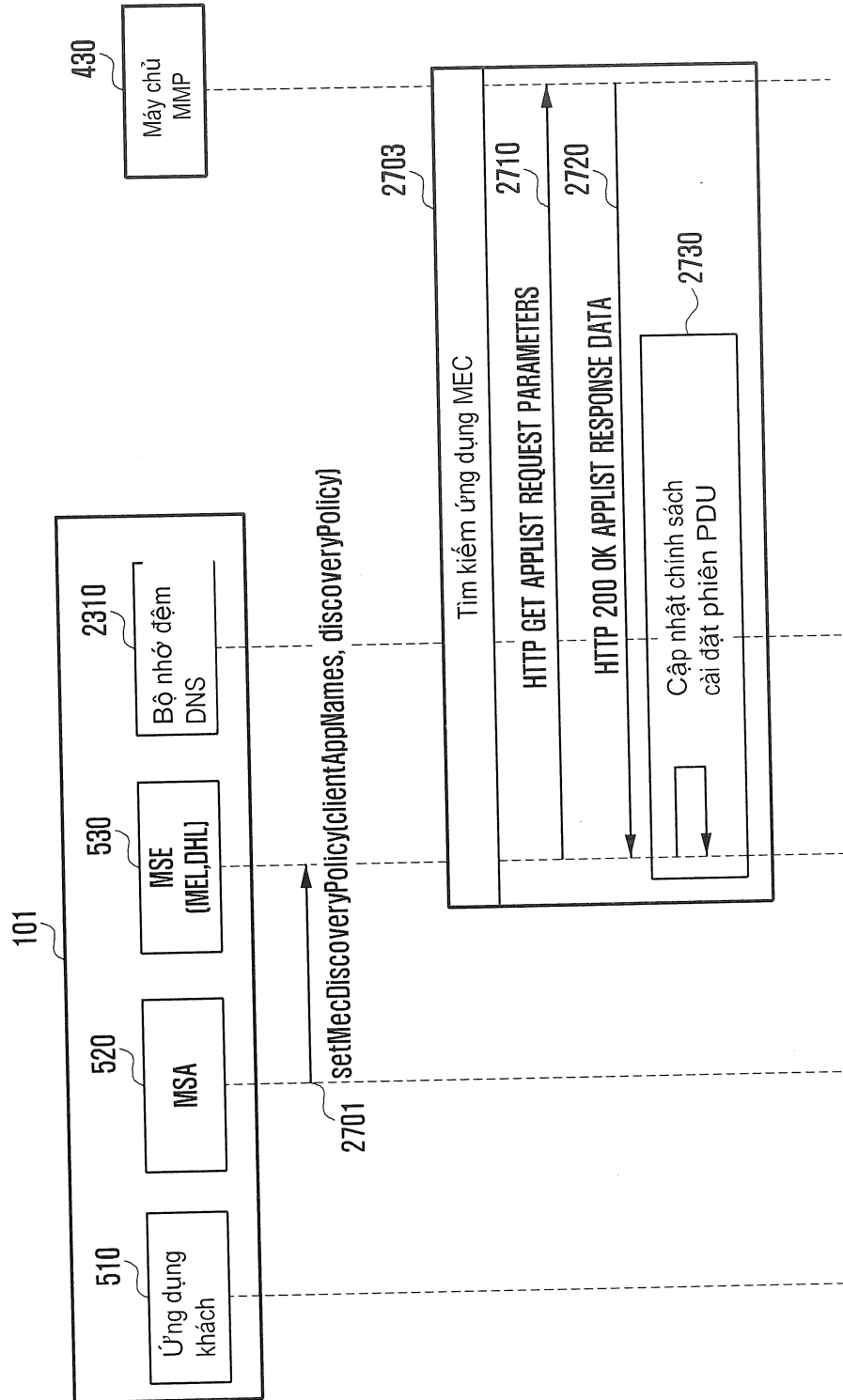
FIG. 25



27/44
FIG. 26

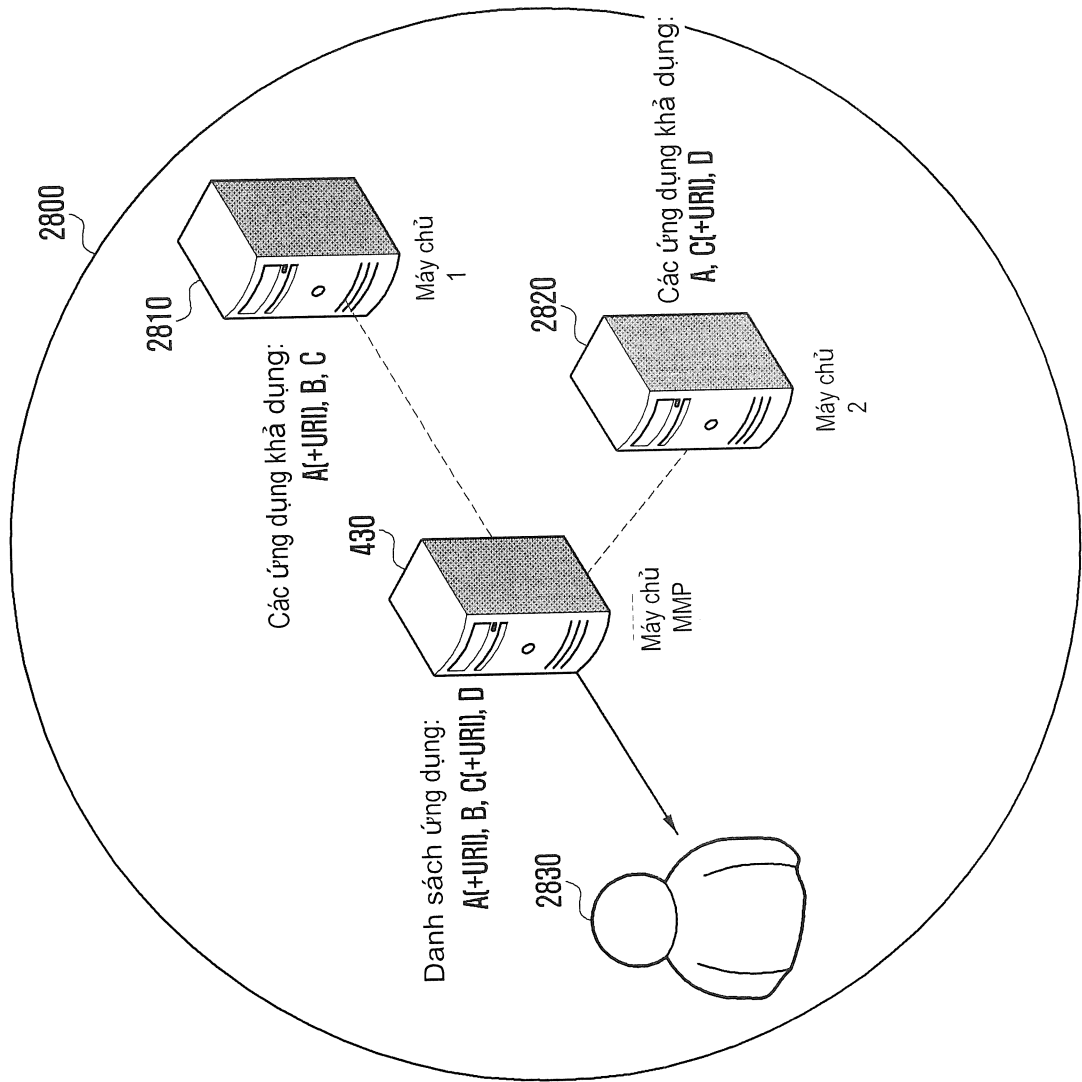
28/44

FIG. 27



29/44

FIG. 28



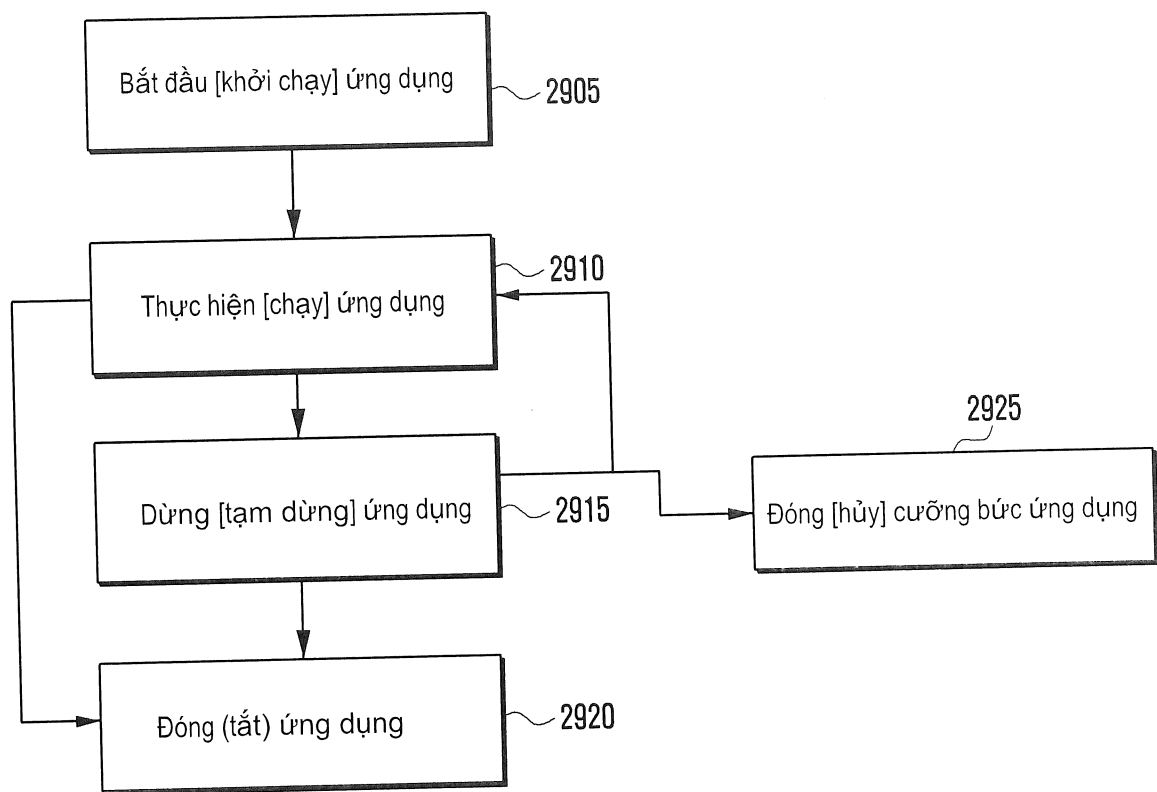
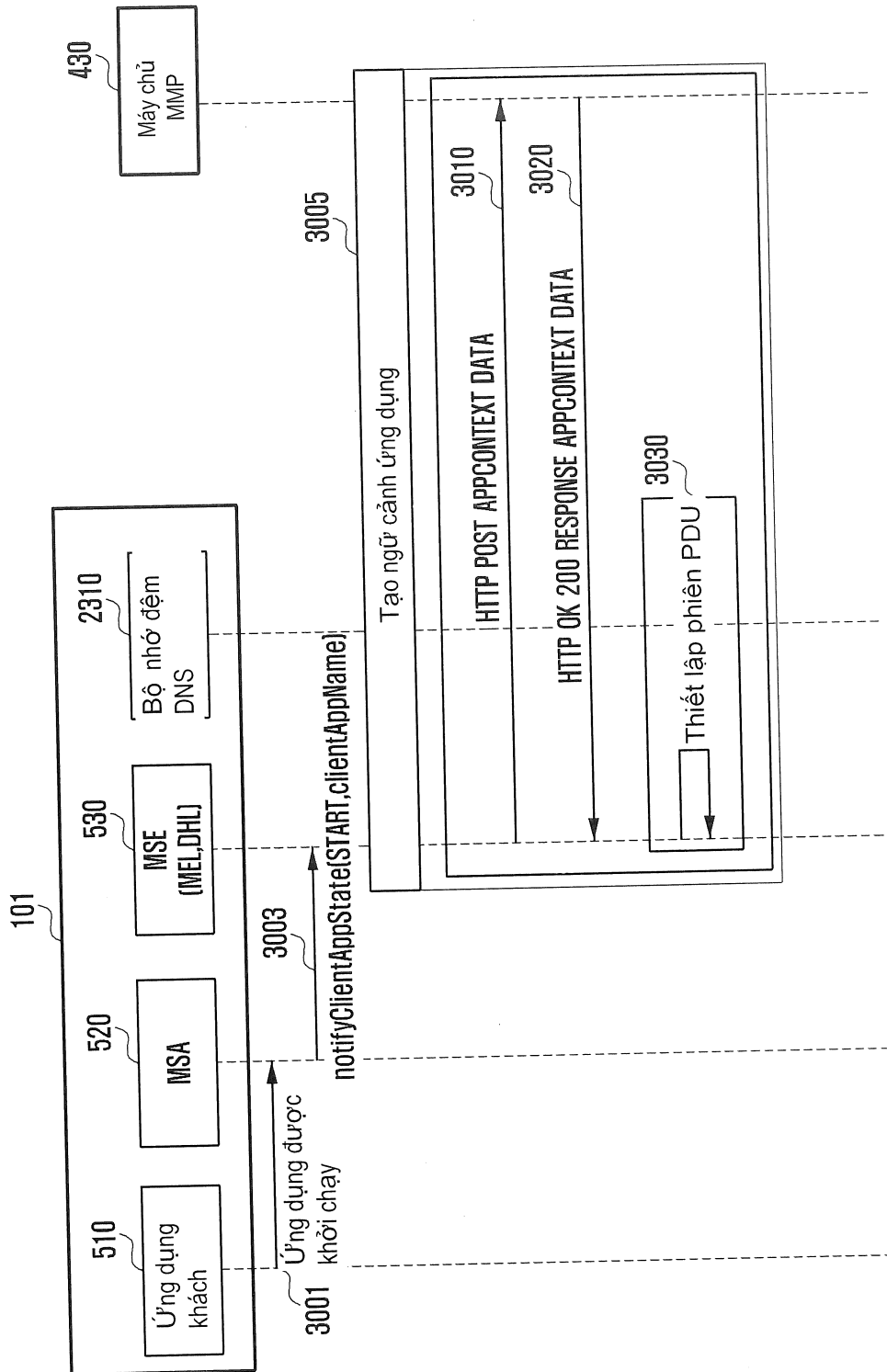
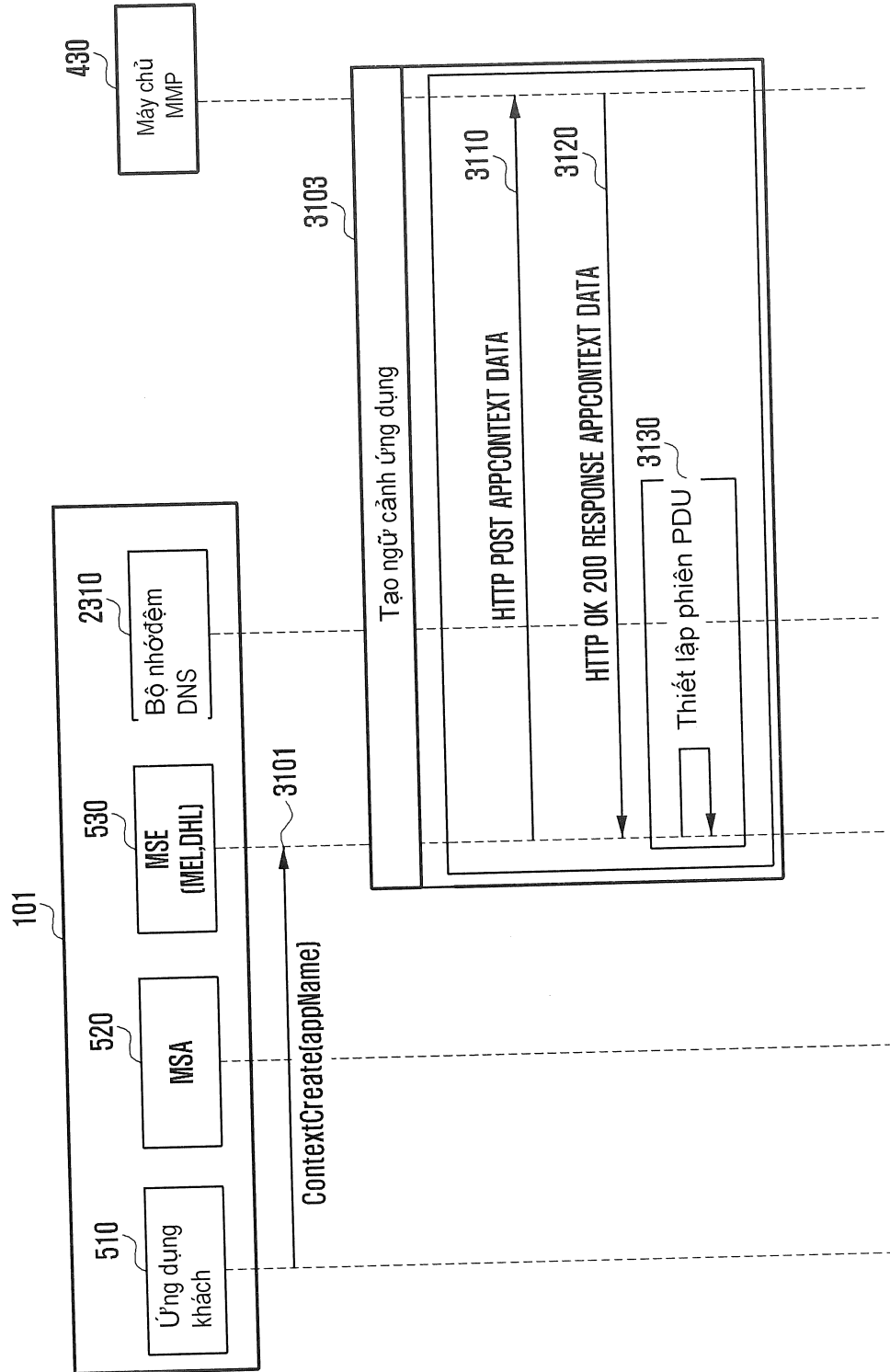
30/44
FIG. 29

FIG. 30



32/44

FIG. 31



33/44

FIG. 32

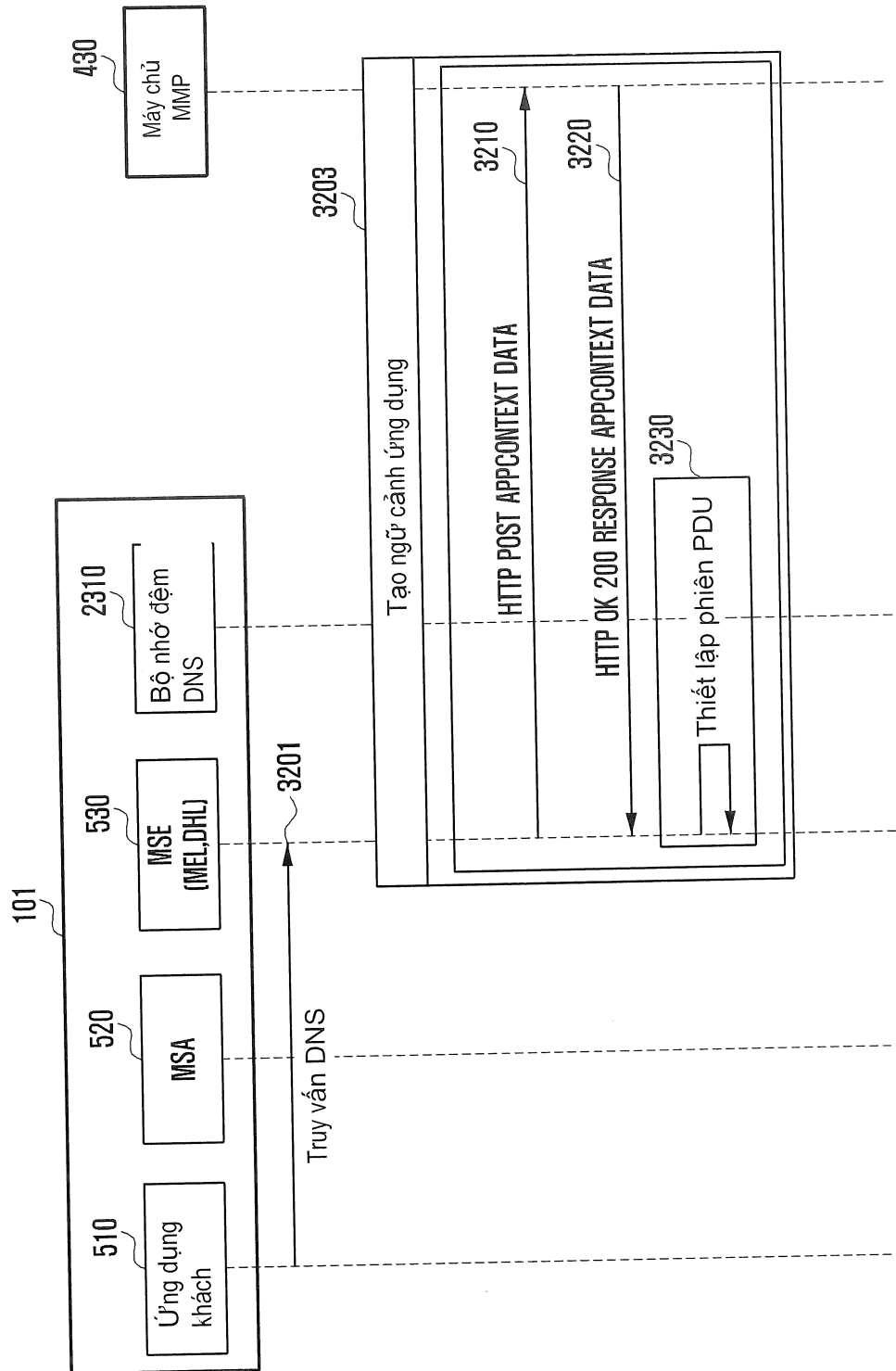
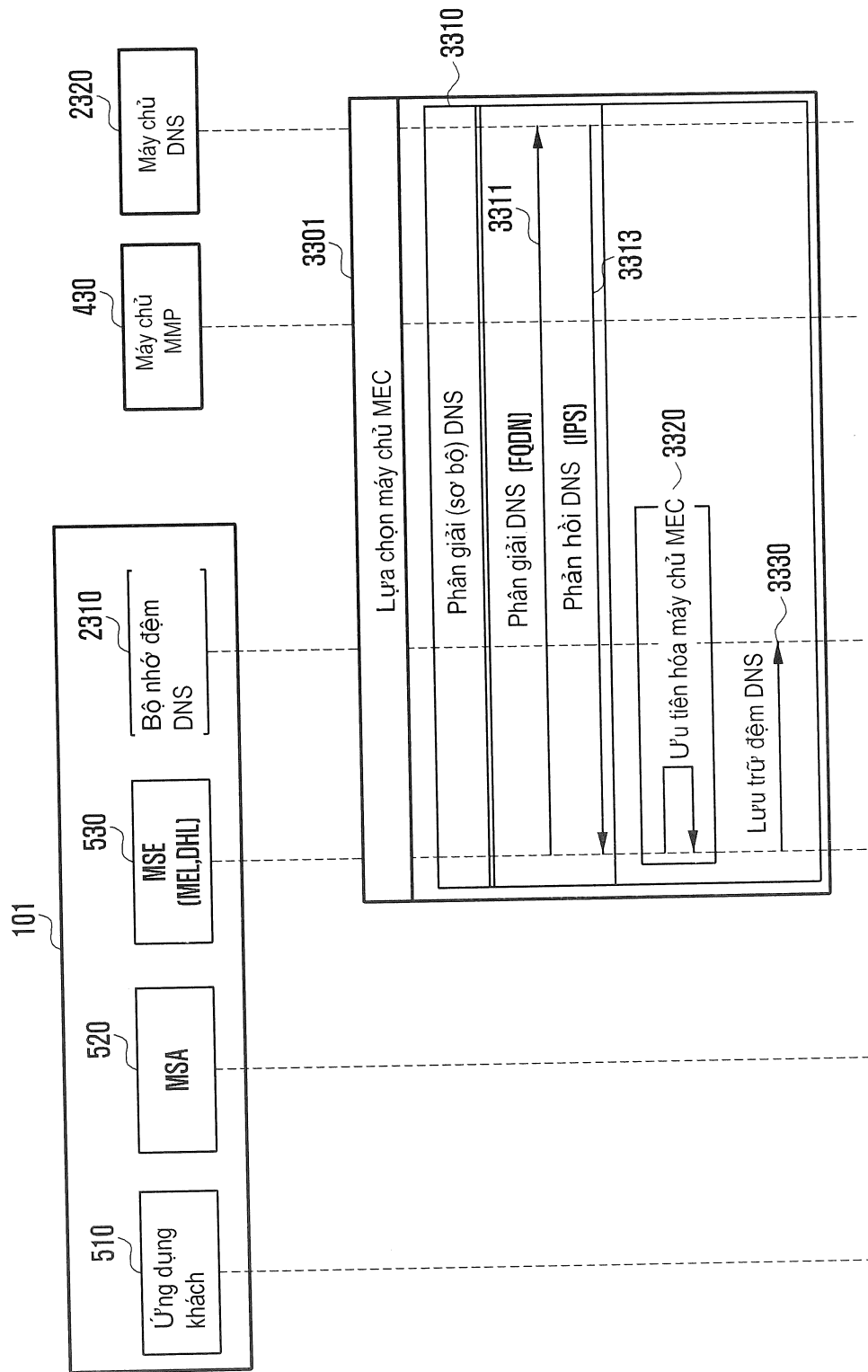


FIG. 33



35/44

FIG. 34

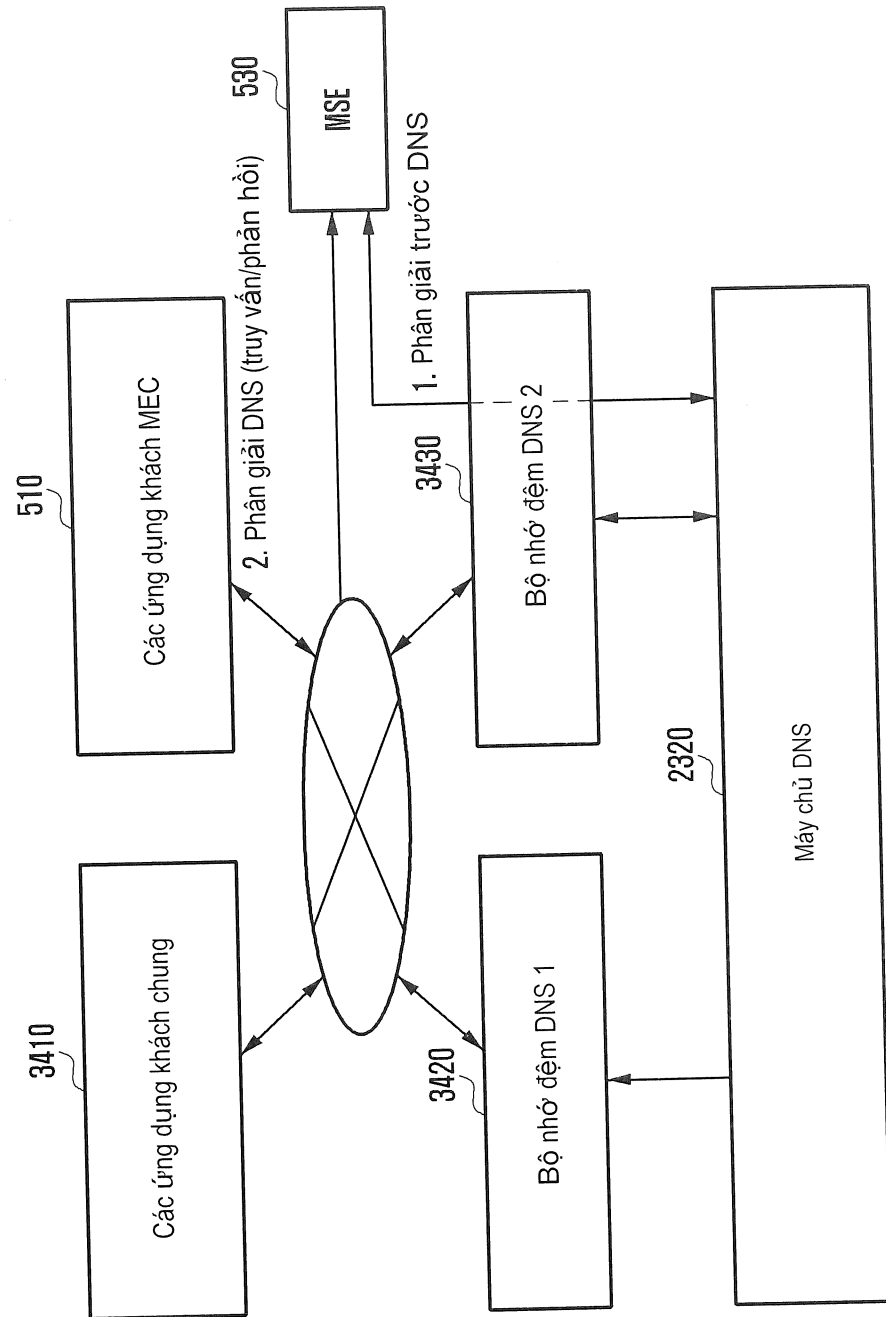


FIG. 35

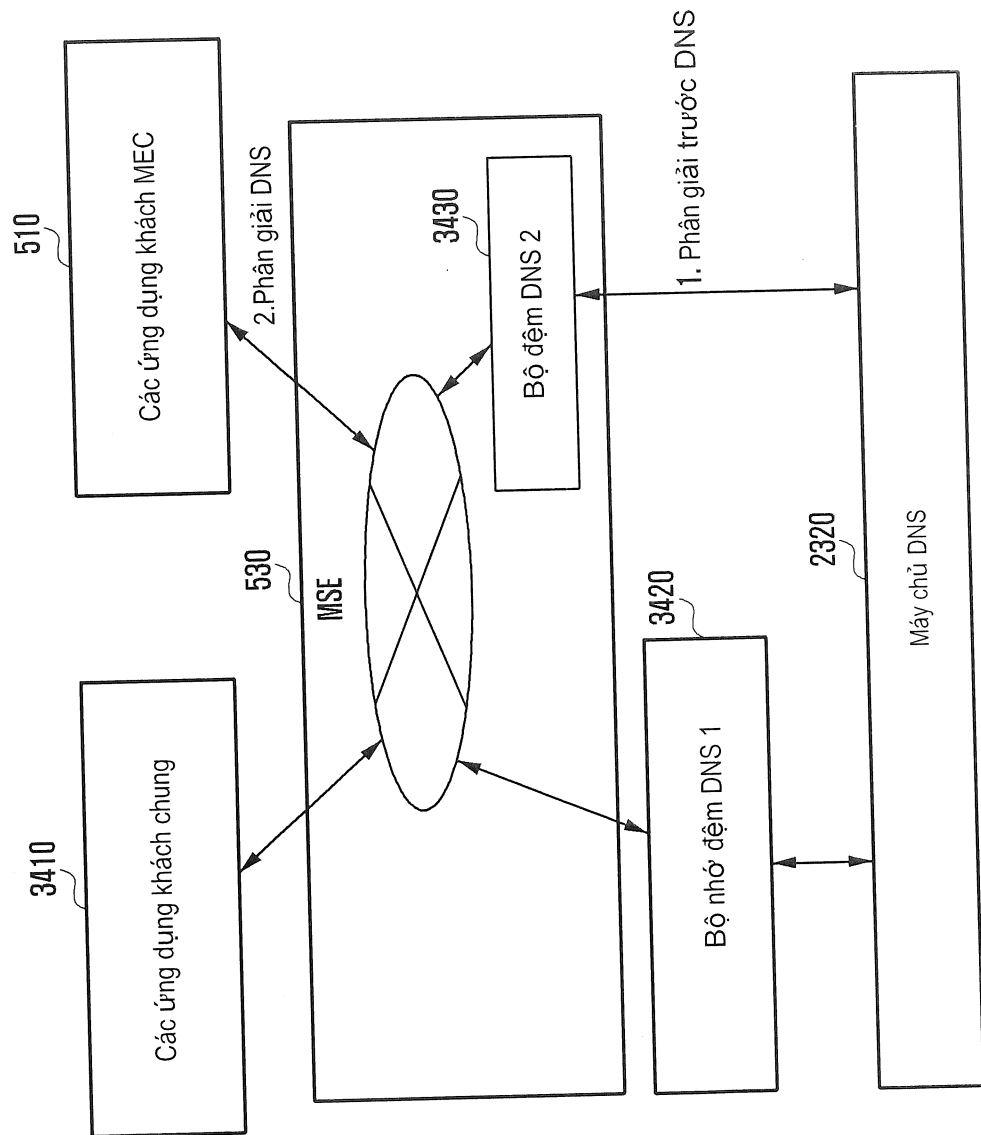


FIG. 36

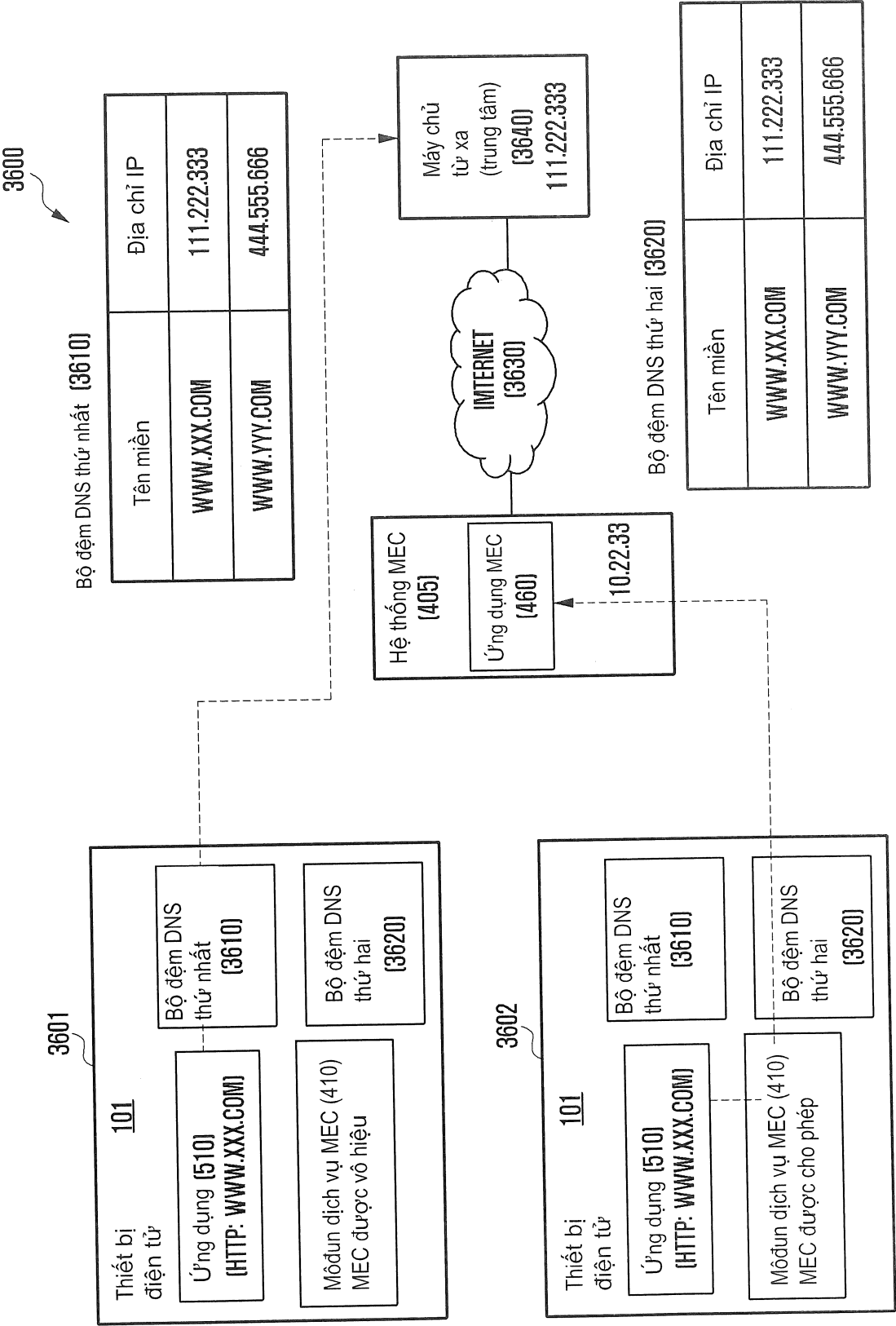
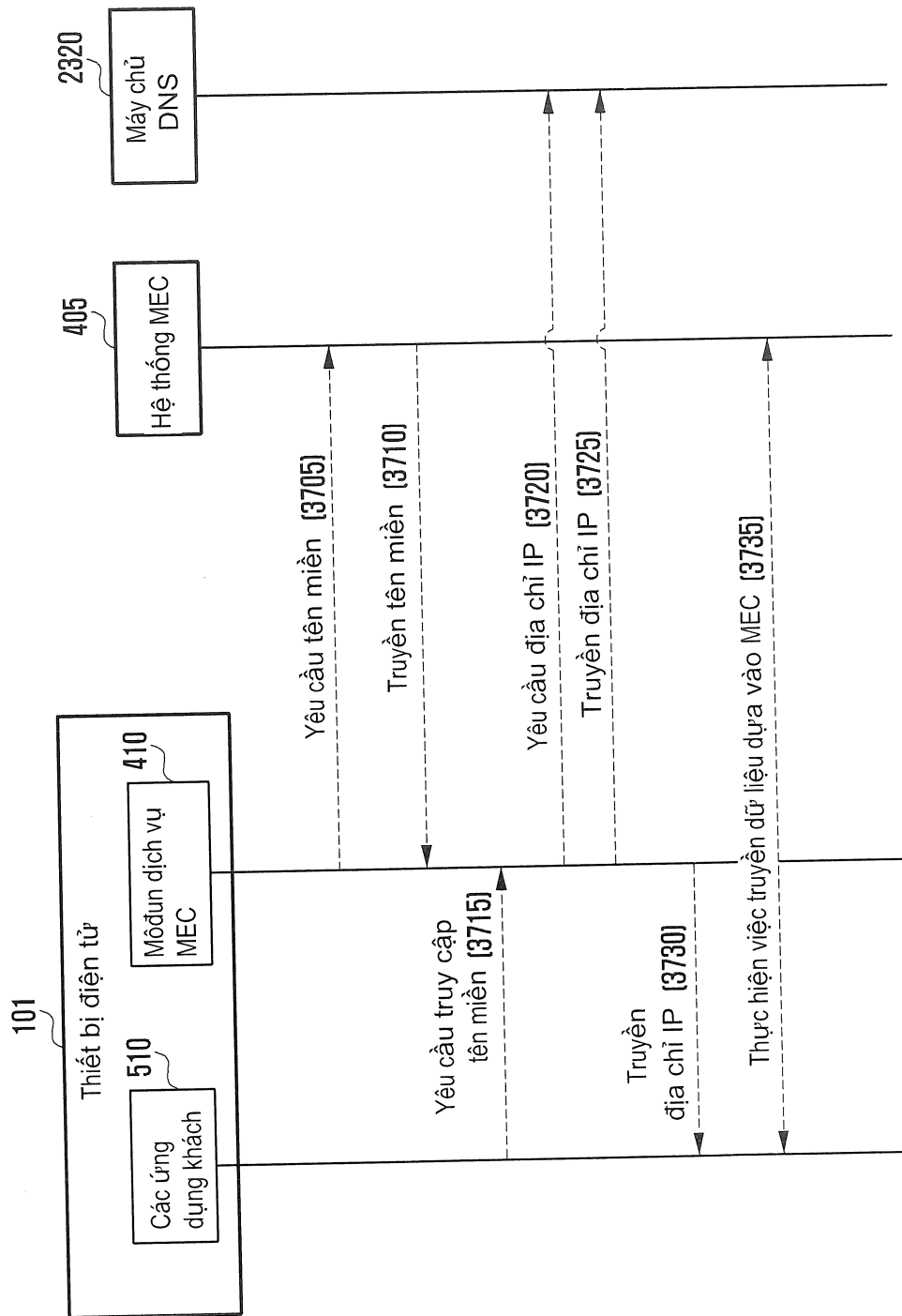
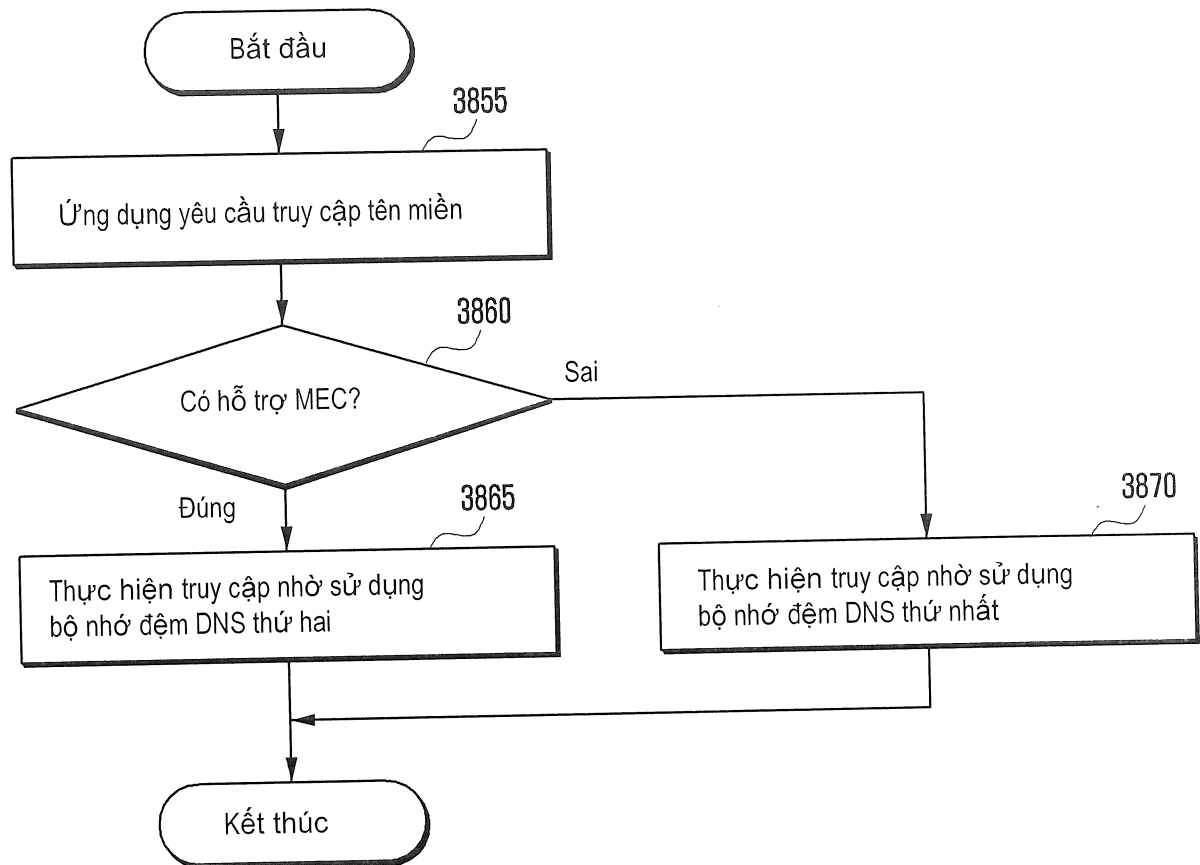
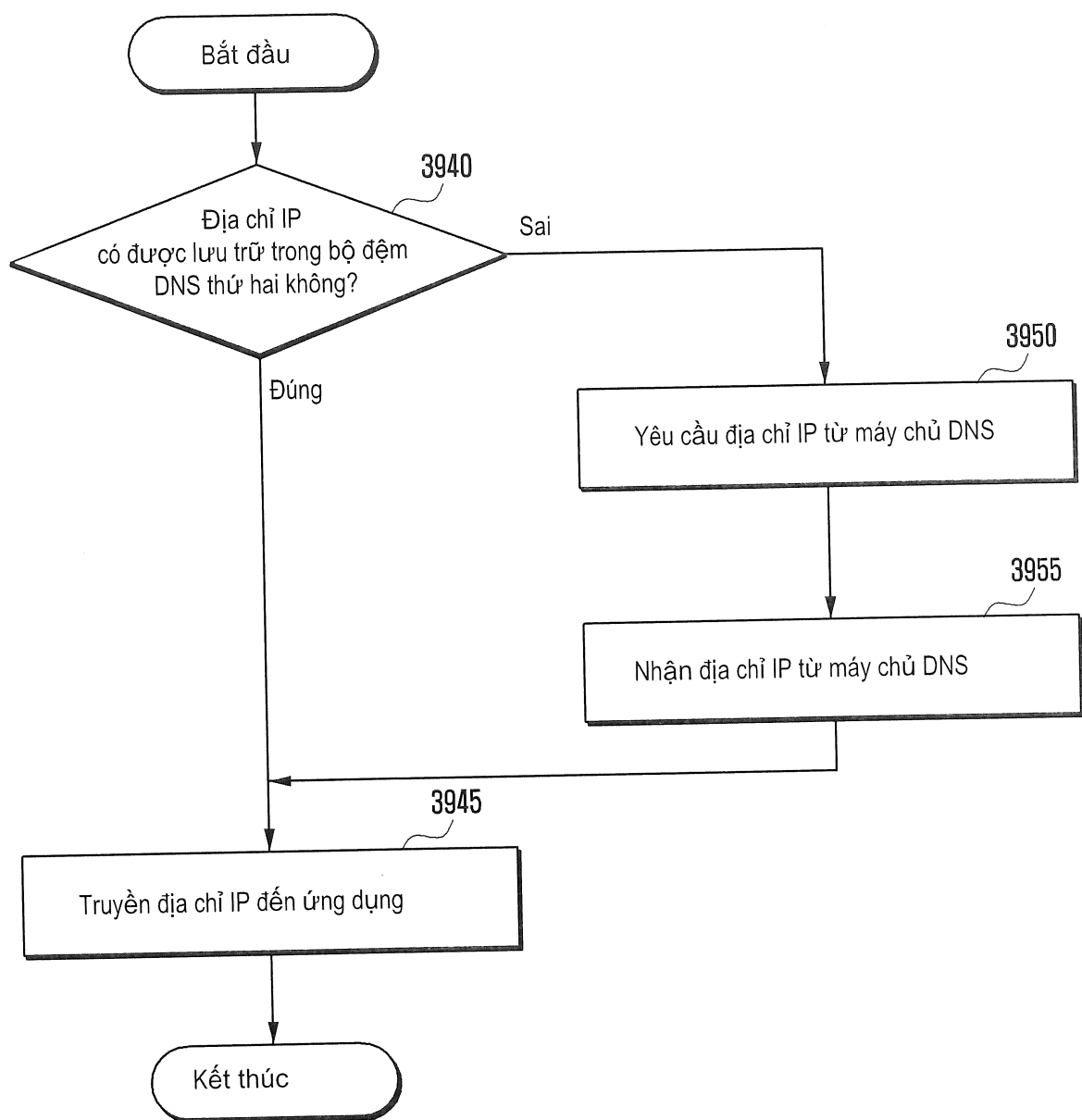


FIG. 37



39/44
FIG. 38

40/44
FIG. 39

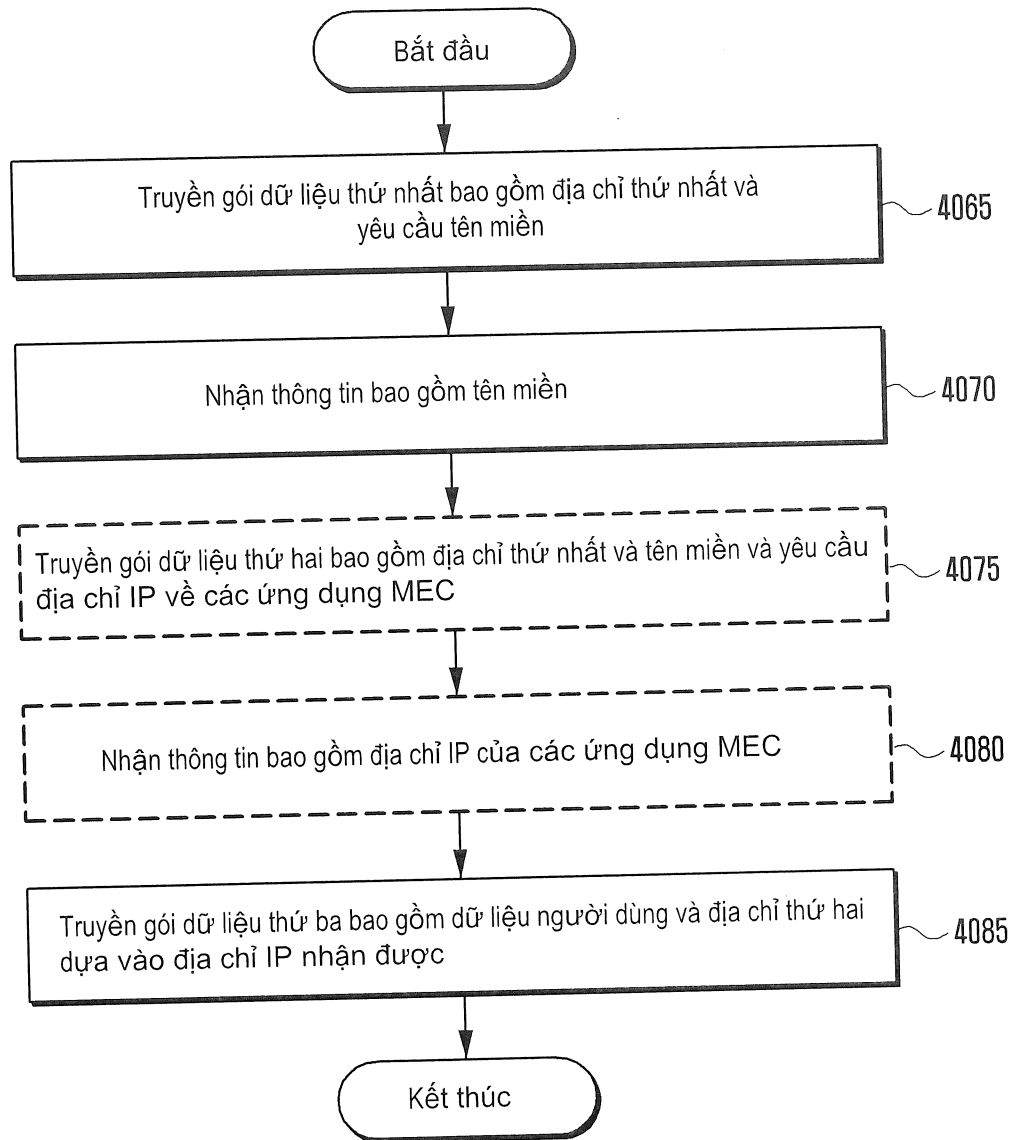
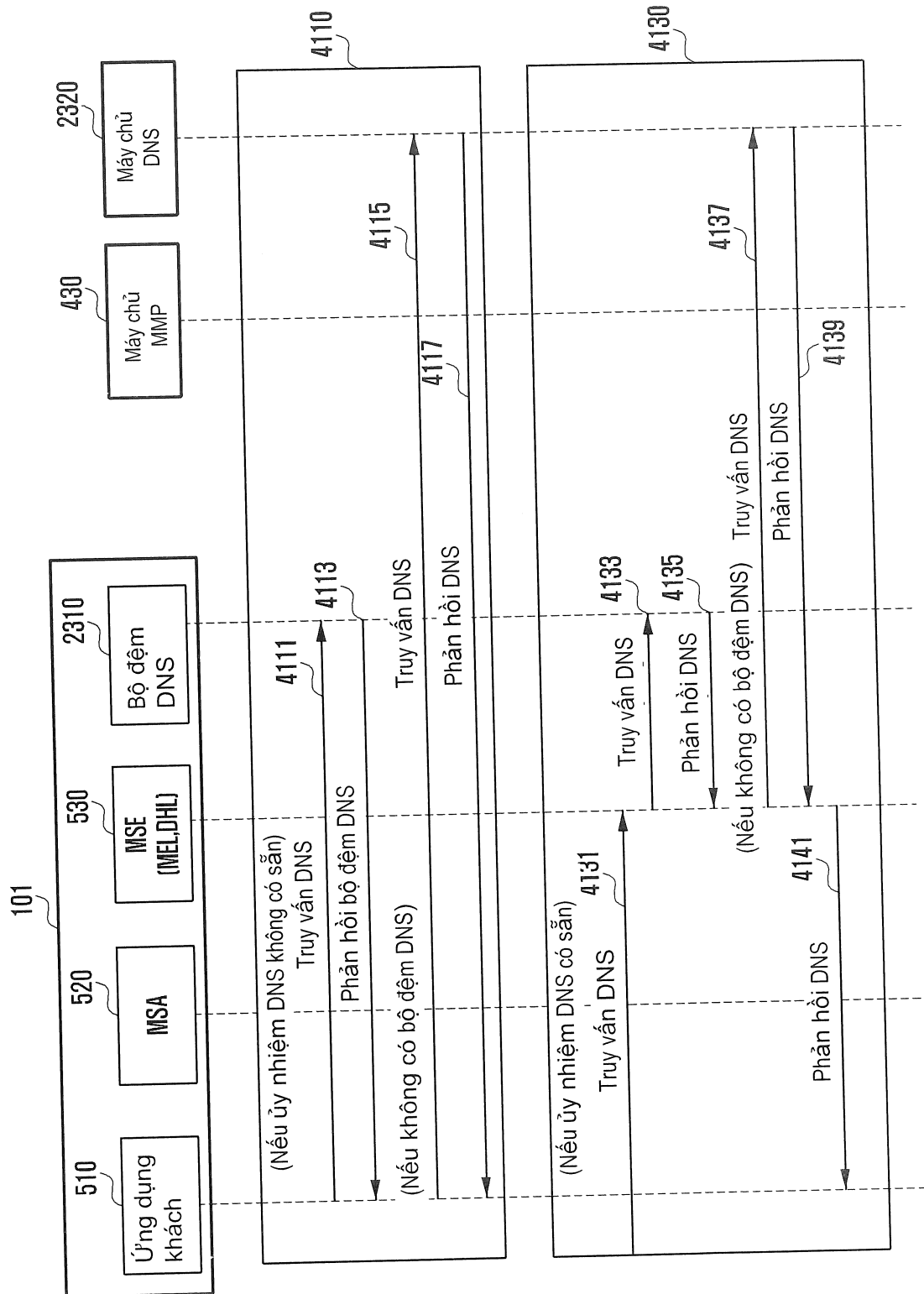
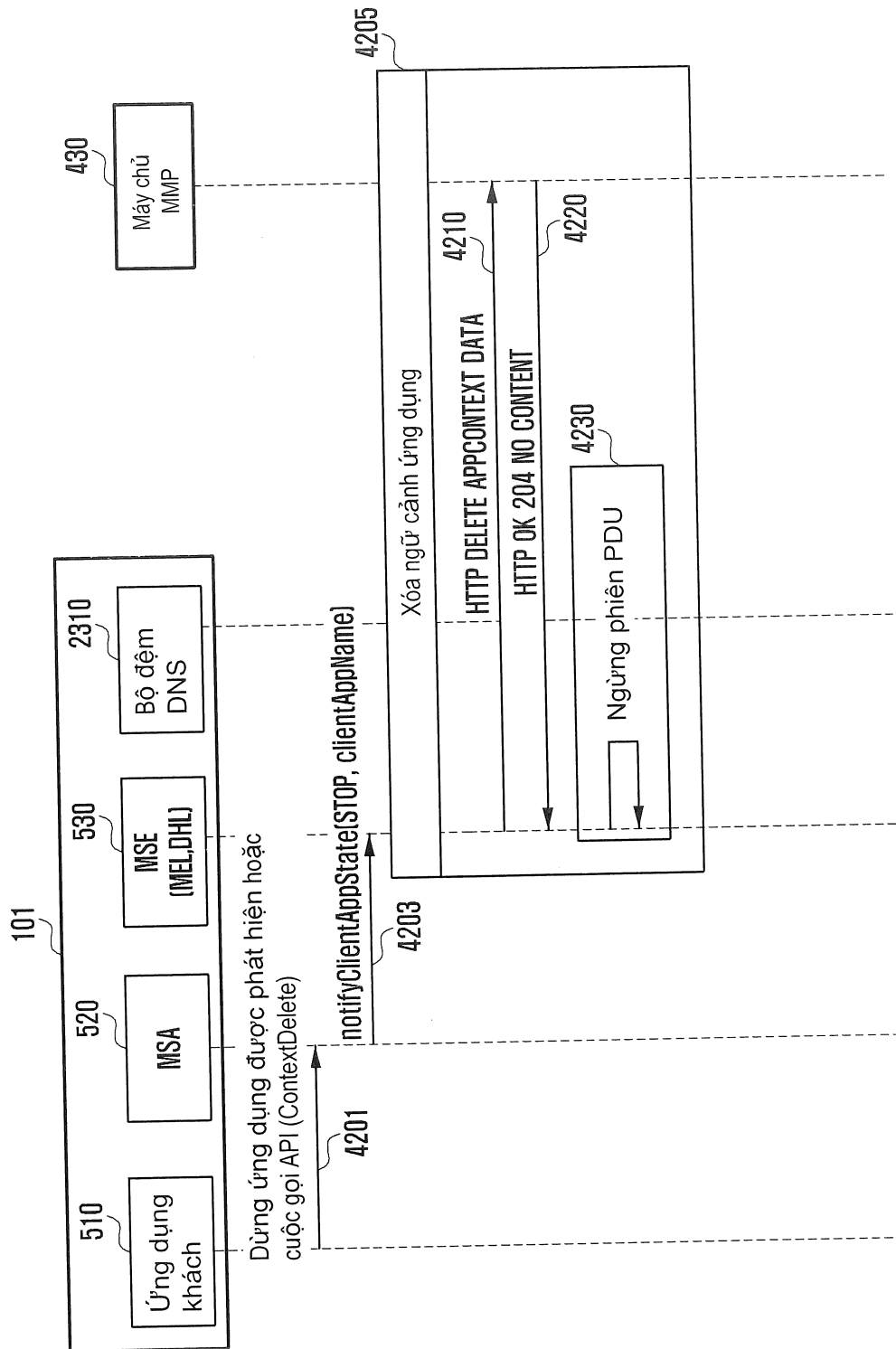
41/44
FIG. 40

FIG. 41



43/44

FIG. 42



44/44

FIG. 43

