



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

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)

CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11) 

1-0021075

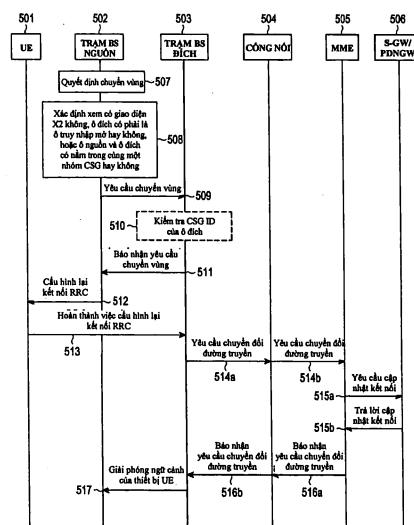
(51)⁷ H04W 36/08, 36/32, 36/38, 92/20

(13) B

- (21) 1-2012-03565 (22) 26.04.2011
(86) PCT/KR2011/003016 26.04.2011 (87) WO2011/136534A2 03.11.2011
(30) 201010159953.4 28.04.2010 CN
201010168721.5 29.04.2010 CN
(45) 25.06.2019 375 (43) 25.02.2013 299
(73) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (KR)
129, Samsung-ro, Yeongtong-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do, 443-742, Republic of Korea
(72) Lixiang XU (CN), Hong WANG (CN), Huarui LIANG (CN)
(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ WINCO (WINCO CO., LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ CHUYỂN VÙNG SỬ DỤNG GIAO DIỆN X2 TRONG HỆ THỐNG TRUYỀN THÔNG DI ĐỘNG

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp chuyển vùng cho thiết bị người dùng (UE: User Entity) bằng trạm cơ sở (BS: Base Station) nguồn. Phương pháp này bao gồm các bước: xác định xem có chuyển vùng cho thiết bị UE bằng cách sử dụng giao diện X2 hay không, truyền thông báo yêu cầu chuyển vùng đến trạm BS đích, thông báo yêu cầu chuyển vùng này có thông tin tình trạng nhóm thuê bao đóng (CSG: Closed Subscriber Group) của trạm BS đích, và thu thông báo báo nhận yêu cầu chuyển vùng từ trạm BS đích, trong đó bước xác định xem có chuyển vùng cho thiết bị UE bằng cách sử dụng giao diện X2 hay không bao gồm các bước: nếu có giao diện X2 giữa trạm BS nguồn và trạm BS đích, và nếu trạm BS đích không hỗ trợ nhóm CSG hoặc trạm BS đích hỗ trợ nhóm CSG giống như nhóm được hỗ trợ bởi trạm BS nguồn, thì xác định sẽ tiến hành chuyển vùng cho thiết bị UE bằng cách sử dụng giao diện X2, và thu được thông tin tình trạng nhóm CSG của trạm BS đích thông qua thủ tục thiết lập giao diện X2.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị chuyển vùng sử dụng giao diện X2 trong hệ thống truyền thông di động.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Công nghệ phát triển dài hạn (*LTE: Long Term Evolution*) là công nghệ cải tiến của hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ ba (*3G: the third Generation*), và công nghệ này có nhiều ưu điểm, như tăng dung lượng trong ô và giảm độ trễ hệ thống.

Fig.1 là sơ đồ thể hiện cấu trúc của hệ thống LTE theo giải pháp đã biết.

Trên Fig.1, mạng truy nhập vô tuyến mặt đất đa năng cải tiến (*E-UTRAN: Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network*) thuộc hệ thống LTE thường có các thực thể quản lý tài nguyên vô tuyến, như nút B cải tiến (*eNB: evolved Node B*) và nút eNB trong nhà (*HeNB: Home eNB*), có thể còn có các cổng nối cho nút HeNB (*HeNB GW: HeNB GateWay*). Khi không có cổng nối HeNB GW, nút HeNB có thể kết nối trực tiếp với thực thể quản lý di động (*MME: Mobile Management Entity*) của mạng lõi. Khi có cổng nối HeNB GW, nút HeNB kết nối với thực thể MME thông qua cổng nối HeNB GW. Thực thể MME là thực thể mạng quan trọng trong mạng lõi, và có nhiệm vụ thực hiện các chức năng như thiết lập kết nối truy nhập vô tuyến và quản lý di động.

Trong hệ thống truyền thông di động, để cung cấp dịch vụ tốt hơn cho những người dùng cụ thể, ví dụ như cho một nhóm người dùng cụ thể, thì thường phải tạo ra nhóm thuê bao đóng (*CSG: Closed Subscriber Group*) có nhiều thực thể quản lý tài nguyên vô tuyến. Ví dụ, tất cả người dùng trong một công ty hoặc trường học tạo thành một nhóm người dùng cụ thể. Nhóm CSG được tạo bởi nhóm người dùng này có nhiều thực thể quản lý tài nguyên vô tuyến để cung cấp các dịch vụ truy nhập chuyên dụng.

Thực thể quản lý tài nguyên vô tuyến của hệ thống LTE bao gồm nút eNB 101 và nút HeNB 102. Thực thể quản lý tài nguyên vô tuyến của hệ thống LTE có thể còn bao gồm cổng nối HeNB GW 103. Các nút eNB 101 được kết nối với nhau thông qua giao diện X2. Mỗi nút eNB 101 được kết nối trực tiếp với thực thể MME 104 trong mạng lõi (*CN: Core Network*) thông qua giao diện S1. Nút HeNB 102 có thể kết nối với cổng nối HeNB GW 103 thông qua giao diện S1, và sau đó cổng nối HeNB GW 103 có thể kết nối

với thực thể MME 104 thông qua giao diện S1. Nút HeNB 102 cũng có thể kết nối trực tiếp với thực thể MME 104 thông qua giao diện S1. Khi không có cổng nối HeNB GW 103 được triển khai trong hệ thống, thì nút HeNB 102 kết nối trực tiếp với thực thể MME 104 thông qua giao diện S1. Nút eNB 101 và nút HeNB 102 đều có thể kết nối với nhiều thực thể MME 104 trong mạng CN.

Để cung cấp dịch vụ truy nhập tốt hơn, các thực thể quản lý tài nguyên vô tuyến của hệ thống LTE được thể hiện trên Fig.1 thường có nhiều loại. Ví dụ, các nút HeNB được phân loại thành nút HeNB truy nhập mở, nút HeNB lai và nút HeNB cho nhóm CSG. Nút HeNB truy nhập mở là nút HeNB không hướng đến bất cứ nhóm người dùng cụ thể nào, và mọi thiết bị người dùng (*UE: User Entity*) đều có thể truy nhập vào được. Nút HeNB cho nhóm CSG là nút HeNB trong nhóm người dùng CSG, và chỉ cho phép truy nhập đối với những thiết bị UE trong nhóm người dùng cụ thể được phục vụ bởi nút HeNB cho nhóm CSG. Nút HeNB lai là nút HeNB hỗ trợ chức năng cho nhóm CSG, cho phép truy nhập đối với những thiết bị UE trong nhóm người dùng cụ thể được phục vụ bởi nút HeNB lai, và còn cho phép truy nhập đối với những thiết bị UE trong nhóm người dùng thông thường.

Thiết bị UE có thể chuyển vùng giữa các nút HeNB khác nhau và giữa nút HeNB và nút eNB. Việc chuyển vùng cho thiết bị UE được thực hiện theo phương pháp chuyển vùng S1. Phương pháp chuyển vùng S1 là phương pháp chuyển vùng sử dụng giao diện S1.

Fig.2 là sơ đồ thể hiện phương pháp chuyển vùng S1 theo giải pháp đã biết. Giả sử mỗi nút HeNB đều kết nối với thực thể MME thông qua cổng nối HeNB GW.

Trên Fig.2, nút HeNB nguồn 217 truyền thông báo cần chuyển vùng đến cổng nối HeNB GW 219 ở bước 201a. Trong sáng chế này không đề cập đến việc làm thế nào để truyền báo cáo đo đến nút HeNB nguồn 217 từ thiết bị UE 216 và làm thế nào để khởi động thủ tục chuyển vùng bằng nút HeNB nguồn 217.

Ở bước 201b, cổng nối HeNB GW 219 truyền thông báo cần chuyển vùng đến thực thể MME (220).

Ở bước 202a, thực thể MME 220 truyền thông báo yêu cầu chuyển vùng đến cổng nối HeNB GW 219, và ở bước 202b, cổng nối HeNB GW 219 truyền thông báo yêu cầu chuyển vùng đến nút HeNB đích. Nút HeNB nguồn 217 là nút HeNB lúc đầu truyền

thông với thiết bị UE 216. Nút HeNB đích 218 là nút HeNB mà thiết bị UE tiến hành chuyển vùng đến đó.

Ở bước 203, nút HeNB đích 218 phân định tài nguyên cho thiết bị UE 216, và ở bước 203a, truyền thông báo báo nhận yêu cầu chuyển vùng đến cổng nối HeNB GW 219. Ở bước 203b, cổng nối HeNB GW 219 truyền thông báo báo nhận yêu cầu chuyển vùng đến thực thể MME 220.

Ở bước 205a, thực thể MME 220 truyền thông báo lệnh chuyển vùng đến cổng nối HeNB GW 219. Ở bước 205b, cổng nối HeNB GW 219 truyền thông báo lệnh chuyển vùng đến nút HeNB nguồn 217.

Ở bước 206, nút HeNB nguồn 217 truyền thông báo cấu hình lại kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến (*RRC: Radio Resource Control*) đến thiết bị UE 216.

Ở bước 207, thiết bị UE 216 đồng bộ hoá với ô đích, và ở bước 208, truyền thông báo hoàn thành việc cấu hình lại kết nối RRC đến nút HeNB đích 218.

Ở bước 209a, nút HeNB đích 218 truyền thông báo khai báo chuyển vùng đến cổng nối HeNB GW 219. Ở bước 209b, cổng nối HeNB GW 219 truyền thông báo khai báo chuyển vùng đến thực thể MME 220.

Ở bước 210, thực thể MME 220 truyền thông báo yêu cầu cập nhật kết nối đến cổng nối dịch vụ/cổng nối mạng dữ liệu gói (*S-GW/PDN GW: Service-GateWay/Packet Data Network GateWay*) 225. Cổng nối S-GW chủ yếu được dùng cho chức năng mặt phẳng người dùng. Cổng nối PDN GW chủ yếu được dùng cho các chức năng như tính cước và nghe lén hợp pháp. Ở bước 211, cổng nối S-GW và cổng nối PDN GW có thể được đặt trong cùng một thực thể vật lý, hoặc là hai thực thể. Bước này loại bỏ được tương tác truyền tín hiệu giữa cổng nối S-GW và cổng nối PDN GW.

Ở bước 212, cổng nối S-GW/PDN GW 225 truyền thông báo trả lời cập nhật kết nối đến thực thể MME 220.

Ở bước 213, thiết bị UE 216 bắt đầu thủ tục cập nhật vùng theo dõi (*TAU: Tracking Area Update*).

Ở bước 213a, thực thể MME 220 truyền thông báo lệnh giải phóng ngữ cảnh của thiết bị UE đến cổng nối HeNB GW 219. Ở bước 213b, cổng nối HeNB GW 219 truyền thông báo lệnh giải phóng ngữ cảnh của thiết bị UE đến nút HeNB nguồn 217.

Ở bước 214a, nút HeNB nguồn 217 truyền thông báo hoàn thành việc giải phóng ngữ cảnh của thiết bị UE 216 đến cổng nối HeNB GW 219. Ở bước 214b, cổng nối HeNB GW 219 truyền thông báo hoàn thành việc giải phóng ngữ cảnh của thiết bị UE 216 đến thực thể MME 220.

Mặc dù phương pháp trên đây có thể thực hiện thủ tục chuyển vùng, có tính đến một số lượng lớn nút HeNB và tình trạng thường xuyên chuyển vùng của thiết bị UE, nhưng nếu như mỗi lần chuyển vùng đều phải thực hiện theo phương pháp chuyển vùng S1, thì mạng lõi phải chịu tải rất nặng và hiệu suất chuyển vùng bị giảm sút. Tương tự, những vấn đề nêu trên cũng xảy ra khi thiết bị UE di chuyển giữa nút HeNB và nút eNB, và giữa các nút eNB.

Theo giải pháp đã biết nêu trên, việc chuyển vùng cho thiết bị UE giữa nút HeNB và nút eNB cũng được thực hiện theo phương pháp chuyển vùng S1. Dựa vào những điều phân tích trên đây, có thể thấy rằng việc chuyển vùng cho thiết bị UE giữa các nút HeNB theo phương pháp chuyển vùng S1 được thực hiện thông qua mạng CN, phương pháp này có bước chuẩn bị chuyển vùng và bước chuyển tiếp dữ liệu. Nếu mỗi lần chuyển vùng cho thiết bị UE giữa các nút HeNB được thực hiện theo phương pháp chuyển vùng S1, thì mạng CN sẽ phải chịu tải rất nặng do số lượng nút HeNB lớn. Hiệu suất chuyển vùng có thể bị giảm sút.

Tuy nhiên, không cần phải thực hiện bước chuẩn bị chuyển vùng và bước chuyển tiếp dữ liệu trong phương pháp chuyển vùng X2 theo giải pháp đã biết thông qua thực thể MME. Do đó, phương pháp chuyển vùng X2 có thể được áp dụng để chuyển vùng cho thiết bị UE giữa các nút HeNB.

Các hình vẽ từ Fig.3a đến Fig.3c là sơ đồ kết nối thể hiện việc áp dụng phương pháp chuyển vùng X2 đối với nút HeNB theo giải pháp đã biết. Fig.3a là sơ đồ kết nối thể hiện phương pháp chuyển vùng (300) cho thiết bị UE giữa nút HeNB 305a và nút HeNB 305b theo phương pháp chuyển vùng X2. Fig.3b là sơ đồ kết nối thể hiện phương pháp chuyển vùng (310) cho thiết bị UE từ nút HeNB 315 sang nút eNB 320 theo phương pháp chuyển vùng X2. Fig.3c là sơ đồ kết nối thể hiện phương pháp chuyển vùng (325) cho thiết bị UE từ nút eNB 330 sang nút HeNB 335 theo phương pháp chuyển vùng X2.

Trên các hình vẽ từ Fig.3a đến Fig.3c, vì cổng nối HeNB GW có chức năng chọn

nút ở tầng không truy nhập (*NNSF: Non-Access-Stratum (NAS) Node Selection Function*), nên cổng nối HeNB GW sẽ chọn thực thể MME phục vụ cho thiết bị UE mà không cho nút HeNB biết khi nút HeNB truy nhập thực thể MME thông qua cổng nối HeNB GW. Tuy nhiên, nút HeNB không biết thực thể MME mà cổng nối HeNB GW đã chọn cho thiết bị UE. Do đó, khi thực hiện phương pháp chuyển vùng X2, nút HeNB nguồn không thể thông báo cho nút HeNB đích biết về thực thể MME đang phục vụ của thiết bị UE. Vì vậy, nút HeNB đích, hoặc nút eNB, hoặc cổng nối GW của nút HeNB đích sẽ không biết phải truyền thông báo yêu cầu chuyển đổi đường truyền đến thực thể MME nào. Việc chuyển vùng sẽ không thành công nếu thông báo đó được truyền đến thực thể MME khác không phải là thực thể MME mà lúc đầu thiết bị UE truy nhập vào.

Vấn đề kỹ thuật

Theo giải pháp đã biết nêu trên, việc chuyển vùng cho thiết bị UE giữa nút HeNB và nút eNB cũng được thực hiện theo phương pháp chuyển vùng S1. Dựa vào những điều phân tích trên đây, có thể thấy rằng việc chuyển vùng cho thiết bị UE giữa các nút HeNB theo phương pháp chuyển vùng S1 được thực hiện thông qua mạng CN, phương pháp này có bước chuẩn bị chuyển vùng và bước chuyển tiếp dữ liệu. Nếu mỗi lần chuyển vùng cho thiết bị UE giữa các nút HeNB được thực hiện theo phương pháp chuyển vùng S1, thì mạng CN sẽ phải chịu tải rất nặng do số lượng nút HeNB lớn. Hiệu suất chuyển vùng có thể bị giảm sút.

Tuy nhiên, trong phương pháp chuyển vùng X2 theo giải pháp đã biết không cần thực hiện bước chuẩn bị chuyển vùng và bước chuyển tiếp dữ liệu thông qua thực thể MME. Do đó, phương pháp chuyển vùng X2 có thể được áp dụng để chuyển vùng cho thiết bị UE giữa các nút HeNB.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Giải pháp kỹ thuật

Sáng chế nhằm mục đích khắc phục những vấn đề và/hoặc nhược điểm nêu trên và tạo ra ít nhất là những ưu điểm được nêu dưới đây. Do đó, sáng chế đề xuất phương pháp chuyển vùng sử dụng giao diện X2 trong hệ thống truyền thông di động.

Sáng chế còn đề xuất là ký hiệu nhận dạng thực thể quản lý di động (*MME: Mobile Management Entity*) của thực thể MME mà thiết bị người dùng (UE) truy nhập vào để thực hiện phương pháp chuyển vùng X2 sẽ được cung cấp cho nút B cải tiến/nút

eNB trong nhà (eNB/HeNB) đích hoặc cổng nối của nút HeNB đích trong phương pháp chuyển vùng X2.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp chuyển vùng cho thiết bị người dùng (UE) bằng trạm cơ sở (BS: *Base Station*) nguồn. Phương pháp này bao gồm các bước: xác định xem có chuyển vùng cho thiết bị UE bằng cách sử dụng giao diện X2 hay không, truyền thông báo yêu cầu chuyển vùng đến trạm BS đích, thông báo yêu cầu chuyển vùng này có thông tin tình trạng nhóm thuê bao đóng (CSG) của trạm BS đích, và thu thông báo báo nhận yêu cầu chuyển vùng từ trạm BS đích, trong đó bước xác định xem có chuyển vùng cho thiết bị UE bằng cách sử dụng giao diện X2 hay không bao gồm các bước, nếu có giao diện X2 giữa trạm BS nguồn và trạm BS đích, và nếu trạm BS đích không hỗ trợ nhóm CSG hoặc trạm BS đích hỗ trợ nhóm CSG giống như nhóm được hỗ trợ bởi trạm BS nguồn, thì xác định sẽ tiến hành chuyển vùng cho thiết bị UE bằng cách sử dụng giao diện X2, và thu được thông tin tình trạng nhóm CSG của trạm BS đích thông qua thủ tục thiết lập giao diện X2.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất phương pháp chuyển vùng cho thiết bị người dùng (UE) bằng trạm cơ sở (BS) đích. Phương pháp này bao gồm các bước: thu thông báo yêu cầu chuyển vùng từ trạm BS nguồn, thông báo yêu cầu chuyển vùng này có thông tin tình trạng nhóm CSG của trạm BS đích, nếu thông tin tình trạng nhóm CSG có ký hiệu nhận dạng nhóm CSG (*CSG ID: CSG Identifier*) thứ nhất, thì xác định xem ký hiệu CSG ID thứ nhất và ký hiệu CSG ID thứ hai có giống nhau hay không, và thu được ký hiệu CSG ID thứ hai từ thông tin tình trạng nhóm CSG được phát rộng từ ô đích, nếu ký hiệu CSG ID thứ nhất và ký hiệu CSG ID thứ hai là giống nhau, thì truyền thông báo báo nhận yêu cầu chuyển vùng đến trạm BS nguồn, và thu thông báo cấu hình lại kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) từ thiết bị UE, truyền thông báo yêu cầu chuyển đổi đường truyền có ký hiệu CSG ID thứ hai đến thực thể quản lý di động (MME), và nếu thu được thông báo báo nhận yêu cầu chuyển đổi đường truyền từ thực thể MME, thì truyền thông báo giải phóng ngữ cảnh liên kết lên (*UL: UpLink*) đến trạm BS nguồn.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất phương pháp chuyển vùng cho thiết bị người dùng (UE) bằng thực thể quản lý di động (MME). Phương pháp này bao gồm các bước: thu thông báo yêu cầu chuyển đổi đường truyền từ trạm BS đích, thông báo yêu

cầu chuyển đổi đường truyền này có thông tin tình trạng nhóm CSG của trạm BS đích, nếu thông tin tình trạng nhóm CSG chỉ báo rằng trạm BS đích là trạm BS cho nhóm CSG hỗ trợ một nhóm CSG cụ thể, thì truyền thông báo yêu cầu cập nhật kết nối có thông tin tình trạng nhóm CSG người dùng đến thực thể mặt phẳng người dùng, và thu thông báo trả lời cập nhật kết nối, và truyền thông báo báo nhận yêu cầu chuyển đổi đường truyền đến trạm BS đích, trong đó thông tin tình trạng nhóm CSG của trạm BS đích hoặc thông tin tình trạng nhóm CSG được phát rộng từ ô đích có chế độ truy nhập chỉ báo rằng trạm BS đích là trạm BS cho nhóm CSG hỗ trợ một nhóm CSG cụ thể hoặc là trạm BS lai hỗ trợ nhóm CSG cụ thể và các thiết bị UE không nằm trong nhóm CSG cụ thể đó, nếu trạm BS đích là trạm BS cho nhóm CSG hoặc là trạm BS lai, thì thông tin tình trạng nhóm CSG có ký hiệu CSG ID của nhóm CSG cụ thể đó, và nếu trạm BS đích hỗ trợ nhóm CSG giống như nhóm được hỗ trợ bởi trạm BS nguồn, thì thông tin tình trạng nhóm CSG có ký hiệu nhận dạng chỉ báo là trạm BS đích hỗ trợ cùng một nhóm CSG đó.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất trạm cơ sở (BS) nguồn để chuyển vùng cho thiết bị người dùng (UE). Trạm BS nguồn này bao gồm bộ điều khiển để xác định xem có chuyển vùng cho thiết bị UE bằng cách sử dụng giao diện X2 hay không, bộ truyền để truyền thông báo yêu cầu chuyển vùng đến trạm BS đích, thông báo yêu cầu chuyển vùng này có thông tin tình trạng nhóm CSG của trạm BS đích, và bộ thu để thu thông báo báo nhận yêu cầu chuyển vùng từ trạm BS đích, trong đó nếu có giao diện X2 giữa trạm BS nguồn và trạm BS đích, và nếu trạm BS đích không hỗ trợ nhóm CSG hoặc trạm BS đích hỗ trợ nhóm CSG giống như nhóm được hỗ trợ bởi trạm BS nguồn, thì bộ điều khiển xác định sẽ tiến hành chuyển vùng cho thiết bị UE bằng cách sử dụng giao diện X2, và thu được thông tin tình trạng nhóm CSG của trạm BS đích thông qua thủ tục thiết lập giao diện X2.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất trạm cơ sở (BS) đích để chuyển vùng cho thiết bị người dùng (UE). Trạm BS đích này bao gồm bộ thu để thu thông báo yêu cầu chuyển vùng có thông tin tình trạng nhóm CSG của trạm BS đích từ trạm BS nguồn, bộ điều khiển để xác định, nếu thông tin tình trạng nhóm CSG có ký hiệu CSG ID thứ nhất, xem ký hiệu CSG ID thứ nhất và ký hiệu CSG ID thứ hai có giống nhau hay không, và để thu được ký hiệu CSG ID thứ hai từ thông tin tình trạng nhóm CSG được phát rộng từ ô đích, và nếu ký hiệu CSG ID thứ nhất và ký hiệu CSG ID thứ hai là giống nhau, thì bộ

truyền thông báo báo nhận yêu cầu chuyển vùng đến trạm BS nguồn, bộ thu thu thông báo cấu hình lại kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến từ thiết bị UE, bộ truyền truyền thông báo yêu cầu chuyển đổi đường truyền có ký hiệu CSG ID thứ hai đến thực thể quản lý di động (MME), và trong đó nếu bộ thu thu được thông báo báo nhận yêu cầu chuyển đổi đường truyền từ thực thể MME, thì bộ truyền truyền thông báo giải phóng ngữ cảnh liên kết UL đến trạm BS nguồn.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất phương pháp chuyển vùng cho thiết bị người dùng (UE) bằng thực thể quản lý di động (MME). Phương pháp này bao gồm các bước: thu thông báo yêu cầu chuyển đổi đường truyền từ trạm BS đích, thông báo yêu cầu chuyển đổi đường truyền này có thông tin tình trạng nhóm CSG của trạm BS đích, nếu thông tin tình trạng nhóm CSG chỉ báo rằng trạm BS đích là trạm BS cho nhóm CSG hỗ trợ một nhóm CSG cụ thể, thì truyền thông báo yêu cầu cập nhật kết nối có thông tin tình trạng nhóm CSG người dùng đến thực thể mặt phẳng người dùng, trong đó nếu thu được thông báo trả lời cập nhật kết nối, thì truyền thông báo báo nhận yêu cầu chuyển đổi đường truyền đến trạm BS đích, và trong đó thông tin tình trạng nhóm CSG của trạm BS đích hoặc thông tin tình trạng nhóm CSG được phát rộng từ ô đích có chế độ truy nhập chỉ báo rằng trạm BS đích là trạm BS cho nhóm CSG hỗ trợ một nhóm CSG cụ thể hoặc là trạm BS lai hỗ trợ nhóm CSG cụ thể và các thiết bị UE không nằm trong nhóm CSG cụ thể đó, trong đó nếu trạm BS đích là trạm BS cho nhóm CSG hoặc là trạm BS lai, thì thông tin tình trạng nhóm CSG có ký hiệu CSG ID của nhóm CSG cụ thể đó, và trong đó nếu trạm BS đích hỗ trợ nhóm CSG giống như nhóm được hỗ trợ bởi trạm BS nguồn, thì thông tin tình trạng nhóm CSG có ký hiệu nhận dạng chỉ báo là trạm BS đích hỗ trợ cùng một nhóm CSG đó.

Các khía cạnh, dấu hiệu và ưu điểm khác của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này khi xem phần mô tả chi tiết dưới đây, có dựa vào hình vẽ kèm theo, mô tả các phương án làm ví dụ của sáng chế.

Theo sơ đồ kỹ thuật của sáng chế, khi điều kiện định trước được đáp ứng, ví dụ như thiết bị UE di chuyển trong cùng một nhóm CSG, hoặc thiết bị UE di chuyển sang ô truy nhập mở, hoặc thiết bị UE di chuyển sang ô truy nhập lai, thì phương pháp chuyển vùng X2 sẽ được áp dụng. So với phương pháp chuyển vùng S1, phương pháp chuyển

vùng X2 dùng số bước ít hơn để thực hiện tương tác truyền tín hiệu với thực thể MME. Nhờ đó, gánh nặng xử lý của mạng lõi được giảm bớt, và hiệu suất chuyển vùng được nâng cao.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các khía cạnh, dấu hiệu và ưu điểm nêu trên cùng với các khía cạnh, dấu hiệu và ưu điểm khác trong một số phương án làm ví dụ của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng hơn khi xem phần mô tả chi tiết dưới đây kết hợp với hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 là sơ đồ thể hiện cấu trúc của hệ thống công nghệ phát triển dài hạn (*LTE: Long Term Evolution*) theo giải pháp đã biết;

Fig.2 là sơ đồ thể hiện phương pháp chuyển vùng S1 thông thường theo giải pháp đã biết;

Các hình vẽ từ Fig.3a đến Fig.3c là sơ đồ khối thể hiện mỗi loại cấu trúc kết nối khi áp dụng phương pháp chuyển vùng X2 đối với nút B cải tiến trong nhà (HeNB) theo giải pháp đã biết;

Fig.4 là sơ đồ thể hiện cấu trúc kết nối khi thực hiện phương pháp chuyển vùng X2 thông qua nút HeNB theo phương án làm ví dụ của sáng chế;

Fig.5a là lưu đồ thể hiện phương pháp chuyển vùng X2 theo phương án làm ví dụ thứ nhất của sáng chế;

Fig.5b là sơ đồ thể hiện thủ tục thiết lập giao diện X2 theo phương án làm ví dụ thứ nhất của sáng chế;

Fig.6 là lưu đồ thể hiện phương pháp chuyển vùng X2 theo phương án làm ví dụ thứ hai của sáng chế;

Fig.7 là lưu đồ làm việc để truy nhập mạng bằng thiết bị người dùng (UE) thông qua nút HeNB sử dụng mạng trên Fig.4 theo phương án làm ví dụ của sáng chế;

Fig.8 là lưu đồ làm việc thể hiện phương pháp chuyển vùng X2 được thực hiện bằng nút HeNB theo phương án làm ví dụ thứ ba của sáng chế;

Fig.9 là sơ đồ khối thể hiện cấu trúc của nút HeNB/eNB hoặc trạm cơ sở (BS) theo phương án làm ví dụ của sáng chế; và

Fig.10 là sơ đồ khối thể hiện cấu trúc của thực thể quản lý di động (MME) theo phương án làm ví dụ của sáng chế.

Cần lưu ý rằng, số chỉ dẫn giống nhau được dùng để chỉ các bộ phận, dấu hiệu và cấu trúc giống hoặc tương tự nhau trên tất cả các hình vẽ.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần mô tả dưới đây có dựa vào hình vẽ kèm theo nhằm giúp người đọc hiểu rõ các phương án làm ví dụ của sáng chế như được xác định bằng các điểm yêu cầu bảo hộ và các dạng tương đương của chúng. Trong phần mô tả có nhiều chi tiết cụ thể để giúp người đọc hiểu rõ hơn, nhưng những chi tiết cụ thể đó chỉ được coi là ví dụ minh họa. Vì vậy, người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này phải hiểu rằng, có nhiều dạng thay đổi và cải biến của các phương án được mô tả trong sáng chế có thể được thực hiện mà vẫn không bị coi là vượt ra ngoài phạm vi của sáng chế. Ngoài ra, để cho ngắn gọn và súc tích, các chức năng và cấu trúc đã biết rõ có thể không được mô tả ở đây.

Các từ và thuật ngữ dùng trong phần mô tả dưới đây và các điểm yêu cầu bảo hộ không chỉ giới hạn ở nghĩa thư mục, chúng chỉ được tác giả sáng chế sử dụng để giúp người đọc hiểu rõ ràng và thống nhất về sáng chế. Vì vậy, người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này cần phải hiểu rõ là, phần mô tả dưới đây liên quan đến các phương án làm ví dụ của sáng chế được đưa ra chỉ nhằm mục đích minh họa và không nhằm mục đích giới hạn phạm vi của sáng chế, như được xác định bằng các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo và các dạng tương đương của chúng.

Cần phải hiểu rằng, từ “một” cũng mang nghĩa là nhiều, trừ trường hợp có quy định rõ ràng không phải là như vậy. Do đó, ví dụ như khi đề cập đến “một bề mặt cầu thành” thì cũng có nghĩa là đề cập đến một hoặc nhiều bề mặt như vậy.

Phương án làm ví dụ của sáng chế đề xuất sơ đồ chuyển vùng sử dụng giao diện X2 để giảm bớt gánh nặng xử lý cho mạng lõi trong hệ thống truyền thông di động. Khi thiết bị người dùng (UE) di chuyển trong cùng một nhóm thuê bao đóng (CSG), hoặc thiết bị UE di chuyển sang ô truy nhập mở (có thể là ô được phủ sóng bằng nút HeNB, hoặc ô được phủ sóng bằng nút eNB), hoặc di chuyển sang ô truy nhập lai, thì phương pháp chuyển vùng X2 được áp dụng. Vì trong phương pháp chuyển vùng X2 cần dùng số bước thực hiện ít hơn để tương tác với thực thể quản lý di động (MME), nên gánh nặng xử lý của mạng lõi được giảm bớt, và hiệu suất chuyển vùng được nâng cao theo phương án làm ví dụ thứ nhất và thứ hai của sáng chế. Trong một số trường hợp, như khi thiết bị UE di chuyển từ nhóm CSG này sang nhóm CSG khác, phương pháp chuyển vùng S1 có

thể vẫn được áp dụng.

Theo phương án làm ví dụ thứ ba của sáng chế, khi thiết bị UE kết nối với mạng thông qua nút HeNB, thực thể MME hoặc cổng nối HeNB GW truyền ký hiệu nhận dạng của thực thể MME truyền thông với thiết bị UE đến nút HeNB. Khi thực hiện phương pháp chuyển vùng X2, nút HeNB có thể truyền ký hiệu nhận dạng thực thể MME đến nút eNB/HeNB đích mà thiết bị UE cần chuyển vùng đến đó, để cho phép nút eNB/HeNB đích truyền thành công thông báo yêu cầu chuyển đổi đường truyền đến thực thể MME đang phục vụ thiết bị UE. Khi nút HeNB đích truy nhập thực thể MME thông qua cổng nối HeNB GW, nút HeNB đích truyền ký hiệu nhận dạng thực thể MME đến cổng nối HeNB GW đích, để cho phép cổng nối HeNB GW đích truyền thành công thông báo yêu cầu chuyển đổi đường truyền đến thực thể MME đang phục vụ thiết bị UE, và giảm bớt sự tương tác thường xuyên với mạng lõi (CN) trong phương pháp chuyển vùng S1 khi biết chắc chắn phương pháp chuyển vùng X2 sẽ thành công. Nhờ đó, mức độ ảnh hưởng của việc chuyển vùng đối với mạng CN giảm bớt, và độ trễ chuyển vùng giảm xuống.

Sơ đồ cấu trúc kết nối theo phương án làm ví dụ của sáng chế có thể được thực hiện dựa vào cấu trúc mạng thể hiện trên Fig.4.

Fig.4 là sơ đồ thể hiện cấu trúc kết nối khi thực hiện phương pháp chuyển vùng X2 thông qua nút HeNB theo phương án làm ví dụ của sáng chế.

Trên Fig.4, hai nút HeNB 400a và 400b cùng với nút eNB 410 kết nối với thực thể MME 415 trong mạng lõi thông qua giao diện S1 và sử dụng tầng giao thức S1. Mỗi nút HeNB 400a và 400b còn kết nối với cổng nối HeNB GW 405a và 405b thông qua giao diện S1 và sử dụng tầng giao thức S1. Mỗi cổng nối HeNB GW 405a và 405b kết nối với một nút HeNB khác nhau, và mỗi nút HeNB 400a và 400b kết nối với nút eNB 410 thông qua giao diện X2 và sử dụng tầng giao thức X2. Tùy theo cấu hình mạng, có thể có hoặc không có cổng nối HeNB GW 405a và 405b. Nếu không có cổng nối HeNB GW, thì nút HeNB kết nối trực tiếp với thực thể MME 415 thông qua giao diện S1.

Phương án làm ví dụ thứ nhất của sáng chế có thể áp dụng cho các trường hợp sau đây liên quan đến phương pháp chuyển vùng X2, đó là trường hợp thiết bị UE di chuyển giữa các nút HeNB, thiết bị UE di chuyển giữa nút HeNB và nút eNB, và thiết bị UE di chuyển giữa các nút eNB. Phương pháp chuyển vùng X2 được áp dụng trong những trường hợp trên. Ngoài ra, sơ đồ cấu trúc kết nối theo phương án làm ví dụ của sáng chế

cũng có thể áp dụng cho trường hợp thiết bị UE di chuyển giữa các trạm cơ sở (BS), các nút HeNB, các nút eNB khác nhau trong mạng thế hệ thứ ba (3G).

Fig.5a là lưu đồ thể hiện phương pháp chuyển vùng X2 theo phương án làm ví dụ thứ nhất của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.5a, phương pháp này bao gồm các bước sau đây. Thiết bị UE di chuyển giữa các trạm BS khác nhau (trạm BS nguồn và trạm BS đích), nhưng sơ đồ cấu trúc kết nối theo phương án làm ví dụ của sáng chế cũng có thể áp dụng cho trường hợp thiết bị UE di chuyển giữa các thiết bị kết nối với giao diện X2. Các thiết bị đó là nút HeNB và nút eNB.

Trên Fig.5a, trạm BS nguồn 502 đưa ra quyết định chuyển vùng ở bước 507.

Ở bước 508, trạm BS nguồn 502 xác định là phương pháp chuyển vùng X2 được áp dụng. Ví dụ, trạm BS nguồn 502 xác định xem có giao diện X2 giữa bản thân nó và trạm BS đích 503 hay không. Nếu không có giao diện X2, thì lưu đồ chuyển vùng S1 theo giải pháp đã biết được thực hiện; nếu ngược lại, thì trạm BS nguồn 502 còn phải xác định xem ô đích có phải là ô truy nhập mở hay không, hoặc ô nguồn và ô đích có nằm trong cùng một nhóm CSG hay không. Nếu đúng như vậy, thì phương pháp chuyển vùng X2 được thực hiện, tức là, bước 509 được thực hiện.

Lưu đồ chuyển vùng S1 đã được mô tả trên đây. Ngoài ra, ô nguồn và ô đích nằm trong cùng một nhóm CSG sẽ cho biết rằng ô nguồn và ô đích đều là ô CSG, và chúng có cùng một ký hiệu nhận dạng nhóm CSG.

Trạm BS nguồn 502 có thể là nút HeNB hoặc eNB. Trạm BS đích 503 cũng có thể là nút HeNB hoặc eNB. Tùy theo các cấu hình mạng khác nhau, có thể có hoặc không có giao diện X2 giữa trạm BS nguồn 502 và trạm BS đích 503.

Ngoài ra, ở bước 508, trạm BS nguồn 502 có thể thu được ký hiệu CSG ID và chế độ truy nhập của ô đích từ thiết bị UE 501, thông qua thủ tục thiết lập giao diện X2, tùy theo cấu hình mạng, và/hoặc theo những cách khác. Chế độ truy nhập được dùng để chỉ loại ô đích, ví dụ, ô truy nhập lai hoặc ô CSG. Nếu không có ký hiệu CSG ID, thì ô đích được coi là ô truy nhập mở, hoặc ô đích có thể hiển nhiên được coi là ô truy nhập mở. Việc xác định xem ô nguồn và ô đích có nằm trong cùng một nhóm CSG hay không là dựa vào ký hiệu CSG ID của ô đích.

Phương pháp để thu được ký hiệu CSG ID và chế độ truy nhập của ô đích từ thiết bị UE 501 bao gồm bước thu được ký hiệu CSG ID và chế độ truy nhập từ chức năng

quan hệ lân cận tự động (*ANR: Automatic Neighbor Relation*), hoặc từ báo cáo đo được truyền vì mục đích chuyển vùng. Các phương án thực hiện cụ thể đã được biết rõ, và bất kỳ phương án thực hiện cụ thể nào cũng đều có thể áp dụng được. Ngoài ra, khi lần đầu truy nhập vào mạng, trạm BS và các trạm BS riêng phần khác có thể thực hiện thủ tục thiết lập giao diện X2. Các trạm BS mà trạm BS này thực hiện thủ tục thiết lập giao diện X2 với chúng, được xác định tùy theo cấu hình mạng, v.v.. Trạm BS nguồn 502 có thể thu được ký hiệu CSG ID và chế độ truy nhập của ô đích bằng phương pháp này.

Fig.5b là sơ đồ thể hiện thủ tục thiết lập giao diện X2 theo phương án làm ví dụ thứ nhất của sáng chế.

Trên Fig.5b, trạm BS1 5000 truyền thông báo yêu cầu thiết lập giao diện X2 đến trạm BS2 5005 ở bước 5011. Thông báo yêu cầu thiết lập giao diện X2 có thông tin về các ô phục vụ thuộc trạm BS1 5000. Thông tin này có ký hiệu CSG ID và ký hiệu nhận dạng ô vật lý (*PCI: Physical Cell Identifier*) với mỗi ô phục vụ, và có thể còn có chế độ truy nhập của mỗi ô phục vụ, v.v., để chỉ báo ô này là ô truy nhập lai hay là ô CSG. Khi chế độ truy nhập của mỗi ô phục vụ là chế độ truy nhập lai, thì thông báo yêu cầu thiết lập giao diện X2 có chế độ truy nhập để chỉ báo rằng ô này là ô truy nhập lai. Khi ô này là ô CSG, thì thông báo yêu cầu thiết lập giao diện X2 không có chế độ truy nhập. Phương pháp này được áp dụng để ngầm chỉ báo rằng chế độ truy nhập là kiểu chế độ nhóm CSG. Theo cách khác, chế độ truy nhập không được đưa vào trong thông báo yêu cầu thiết lập giao diện X2, mà được xác định theo phạm vi PCI của ô.

Ở bước 5012, trạm BS2 truyền thông báo trả lời thiết lập giao diện X2 đến trạm BS1. Thông báo trả lời thiết lập giao diện X2 này có thông tin về các ô đích thuộc trạm BS2 5005. Thông tin này có ký hiệu CSG ID và PCI với mỗi ô đích, và có thể còn có chế độ truy nhập của mỗi ô đích, v.v., để chỉ báo về việc ô đích là ô truy nhập lai hay là ô CSG. Nếu ô đích là ô truy nhập lai, thì thông báo trả lời thiết lập giao diện X2 có chế độ truy nhập để chỉ báo rằng mỗi ô đích là ô truy nhập lai. Nếu một trong số các ô đích là ô CSG, thì thông báo trả lời thiết lập giao diện X2 không có chế độ truy nhập. Phương pháp này được áp dụng để ngầm chỉ báo rằng chế độ truy nhập là chế độ truy nhập theo nhóm CSG. Nếu chế độ truy nhập không được đưa vào trong thông báo trả lời thiết lập giao diện X2, thì chế độ truy nhập có thể được xác định theo phạm vi PCI của ô.

Trạm BS1 5000 thể hiện trên Fig.5b có thể là nút eNB hoặc HeNB. Tương tự,

trạm BS2 5005 có thể là nút eNB hoặc HeNB. Như thể hiện trên Fig.5b, trạm BS nguồn 502 thu được ký hiệu CSG ID và chế độ truy nhập của ô đích, và trạm BS nguồn 502 xác định phương pháp chuyển vùng X2 cho thiết bị UE 501, và chuyển đến bước 509.

Ở bước 509, trạm BS nguồn 502 truyền thông báo yêu cầu chuyển vùng đến trạm BS đích 503. Nếu ô đích được phục vụ bằng trạm BS đích 503 là ô CSG, thì ký hiệu CSG ID của ô đích có thể được đưa vào trong thông báo yêu cầu chuyển vùng. Ngoài ra, nếu ký hiệu CSG ID của ô đích thu được thông qua thủ tục thiết lập giao diện X2 như được thể hiện trên Fig.5b, thì ký hiệu CSG ID của ô đích có thể không được đưa vào trong thông báo. Vì cho rằng ký hiệu CSG ID của ô đích thu được theo cách này là chính xác, nên không cần phải thực hiện bước kiểm tra như được thể hiện ở bước 510.

Ở bước 510, trạm BS đích 503 kiểm tra ký hiệu CSG ID có trong thông báo yêu cầu chuyển vùng của ô đích. Trạm BS đích 503 kiểm tra xem ký hiệu CSG ID của ô đích có trong thông báo yêu cầu chuyển vùng có chính xác hay không. Trạm BS đích 503 so sánh ký hiệu CSG ID của ô đích có trong thông báo yêu cầu chuyển vùng với ký hiệu CSG ID được phát rộng bằng ô đích để xác định xem hai ký hiệu CSG ID này có giống nhau hay không. Nếu chúng không giống nhau, thì phương pháp chuyển vùng X2 bị từ chối, và ký hiệu CSG ID được phát rộng bằng ô đích, tức là ký hiệu CSG ID chính xác của ô đích được đưa vào trong thông báo không chuẩn bị chuyển vùng và được truyền đến trạm BS nguồn 502; nếu ngược lại, thì bước 511 được thực hiện.

Bước 510 là tùy chọn. Nếu thông báo yêu cầu chuyển vùng được truyền từ trạm BS nguồn 502 đến trạm BS đích 503 ở bước 509 không có ký hiệu CSG ID của ô đích, thì không cần thực hiện bước 510.

Ở bước 511, trạm BS đích 503 truyền thông báo báo nhận yêu cầu chuyển vùng đến trạm BS nguồn 502.

Ở bước 512, trạm BS nguồn 502 truyền thông báo cấu hình lại kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) đến thiết bị UE 501.

Ở bước 513, thiết bị UE 501 truyền thông báo hoàn thành việc cấu hình lại kết nối RRC đến trạm BS đích 503.

Ở bước 514a, trạm BS đích 503 truyền thông báo yêu cầu chuyển đổi đường truyền đến cổng nối. Nếu ô đích là ô CSG, thì ký hiệu CSG ID của ô đích được đưa vào trong thông báo yêu cầu chuyển đổi đường truyền. Nếu ô đích là ô CSG, thì ô đích có thể

xác định sẽ chuyển vùng theo phương pháp chuyển vùng X2 theo các bước từ 509 đến 514a, và ô đích biết nguyên lý của phương pháp chuyển vùng X2, tức là các trường hợp sử dụng phương pháp chuyển vùng X2. Do đó, ô đích có thể xác định ô nguồn và ô đích đều là ô CSG, và chúng có ký hiệu CSG ID giống nhau. Vì vậy, thông báo yêu cầu chuyển đổi đường truyền có thể có cùng một ký hiệu CSG ID, để chỉ báo rằng ô nguồn và ô đích có ký hiệu CSG ID giống nhau. Trong trường hợp này, ký hiệu CSG ID của ô đích có thể không được đưa vào trong thông báo. Ngoài ra, nếu ô nguồn và ô đích là các nút HeNB, thì cổng nối là cổng nối HeNB GW.

Ở bước 514b, cổng nối 504 truyền thông báo yêu cầu chuyển đổi đường truyền đến thực thể MME 505. Nội dung của thông báo yêu cầu chuyển đổi đường truyền ở bước này giống với nội dung của thông báo yêu cầu chuyển đổi đường truyền ở bước 514a. Nếu không có cổng nối 504, thì các bước 514a và 514b có thể được gộp lại thành một bước, trong đó trạm BS đích 503 truyền thông báo yêu cầu chuyển đổi đường truyền đến thực thể MME 505.

Ở bước 515a, thực thể MME 505 truyền thông báo yêu cầu cập nhật kết nối đến thực thể mặt phẳng người dùng, tức là cổng nối dịch vụ/cổng nối mạng dữ liệu gói (S-GW/PDN GW) 506. Các tương tác truyền tín hiệu giữa cổng nối S-GW và cổng nối PDN GW không được đề cập ở đây.

Dựa vào thông báo yêu cầu chuyển đổi đường truyền thu được, thực thể MME 505 có thể xác định ô đích mà thiết bị UE 501 chuyển vùng đến là ô CSG hoặc là ô truy nhập mở. Ví dụ, nếu thông báo yêu cầu chuyển đổi đường truyền có ký hiệu CSG ID của ô đích, thì có thể xác định được ô đích của thiết bị UE 501 là ô CSG. Nếu ký hiệu CSG ID của ô đích không được đưa vào trong thông báo, thì có thể xác định được ô đích là ô truy nhập mở. Nếu thông báo yêu cầu chuyển đổi đường truyền thu được có cùng một ký hiệu CSG ID, thì có thể xác định được ô đích và ô nguồn nằm trong cùng một nhóm CSG. Ngoài ra, thực thể MME 505 biết ký hiệu CSG ID và chế độ truy nhập của ô nguồn. Do đó, thực thể MME 505 có thể biết ký hiệu CSG ID và chế độ truy nhập của ô đích. Nếu cổng nối PDN GW yêu cầu thông tin tình trạng nhóm CSG người dùng của thiết bị UE (được xác định theo ngữ cảnh của thiết bị UE), thì trong trường hợp đó ô đích là ô CSG, thông báo yêu cầu cập nhật kết nối được truyền từ thực thể MME 505 đến cổng nối S-GW/PDN GW 506 có thông tin tình trạng nhóm CSG người dùng.

Thông tin tình trạng nhóm CSG người dùng có ký hiệu CSG ID của ô đích, chế độ truy nhập của ô đích, và thông tin chỉ báo tư cách thành viên nhóm CSG của ô đích (bản thân thực thể MME có thể đưa ra đánh giá). Thông tin chỉ báo tư cách thành viên nhóm CSG cho biết rằng thiết bị UE có tham gia vào nhóm CSG được hỗ trợ bởi ô đích, nhờ đó cổng nối PDN GW có thể tính cước cho thiết bị UE 501 theo chế độ tương ứng. Ngoài ra, nếu cổng nối PDN GW có yêu cầu thông tin vị trí của thiết bị UE 501, thì thông báo yêu cầu cập nhật kết nối được truyền từ thực thể MME 505 đến cổng nối S-GW/PDN GW 506 còn có thông tin vị trí của thiết bị UE 501, ví dụ, ký hiệu nhận dạng toàn cầu của ô trong mạng truy nhập vô tuyến mặt đất đa năng cải tiến (*ECGI: Evolved-Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN) Cell Global Identifier*) và/hoặc ký hiệu nhận dạng vùng theo dõi (*TAI: Tracking Area Identity*), v.v.. Cách thức làm thế nào để cổng nối PDN GW yêu cầu thực thể MME 505 báo cáo thông tin vị trí của thiết bị UE và/hoặc thông tin tình trạng nhóm CSG người dùng là đã biết và để cho ngắn gọn nên ở đây không đề cập đến vấn đề này.

Ở bước 515b, cổng nối S-GW/PDN GW truyền thông báo trả lời cập nhật kết nối đến thực thể MME.

Ở bước 516a, thực thể MME 505 truyền thông báo báo nhận yêu cầu chuyển đổi đường truyền đến cổng nối 504.

Ở bước 516b, cổng nối 504 truyền thông báo báo nhận yêu cầu chuyển đổi đường truyền đến trạm BS đích 503. Nếu không có cổng nối, thì các bước 516a và 516b có thể được gộp lại thành một bước, trong đó thực thể MME 505 truyền thông báo báo nhận yêu cầu chuyển đổi đường truyền đến trạm BS đích 503.

Ở bước 517, trạm BS đích 503 truyền thông báo giải phóng ngữ cảnh của thiết bị UE đến trạm BS nguồn 502.

Fig.6 là lưu đồ thể hiện phương pháp chuyển vùng theo phương án làm ví dụ thứ hai của sáng chế.

Trên Fig.6, trạm BS nguồn 602 đưa ra quyết định chuyển vùng ở bước 607.

Ở bước 608, trạm BS nguồn 602 xác định là phương pháp chuyển vùng X2 được áp dụng. Ví dụ, trạm BS nguồn 602 xác định xem có giao diện X2 giữa bản thân nó và trạm BS đích 603 hay không. Nếu không có giao diện X2, thì phương pháp chuyển vùng S1 được thực hiện; nếu ngược lại, thì trạm BS nguồn 602 còn phải xác định xem ô đích

có phải là ô truy nhập lai hay không. Nếu đúng như vậy, thì phương pháp chuyển vùng X2 được thực hiện, tức là, bước 609 được thực hiện. Theo cách khác, phương pháp chuyển vùng X2 có thể được áp dụng khi ô đích là ô truy nhập lai, và ô nguồn và ô đích có ký hiệu CSG ID giống nhau. Phương pháp chuyển vùng S1 được áp dụng khi các ô này có ký hiệu CSG ID khác nhau. Trạm BS nguồn 602 có thể là nút HeNB hoặc eNB. Trạm BS đích 603 cũng có thể là nút HeNB hoặc eNB.

Ngoài ra, ở bước 608, trạm BS nguồn 602 có thể thu được ký hiệu CSG ID và chế độ truy nhập của ô đích từ thiết bị UE 601, thông qua thủ tục thiết lập giao diện X2, tùy theo cấu hình mạng, và theo những cách tương tự khác. Phương pháp để thu được ký hiệu CSG ID và chế độ truy nhập là giống như đã mô tả trên đây ở bước 402, và ở đây không cần trình bày lại nữa.

Ở bước 609, trạm BS nguồn 602 truyền thông báo yêu cầu chuyển vùng đến trạm BS đích. Thông báo yêu cầu chuyển vùng có thể có ký hiệu CSG ID của ô đích, và có thể còn có thông tin chỉ báo thành viên để chỉ báo về việc thiết bị UE 601 là thành viên thuê bao hay là thành viên không thuê bao của ô đích.

Nếu thu được ký hiệu CSG ID của ô đích thông qua thủ tục thiết lập giao diện X2, thì ký hiệu CSG ID của ô đích có thể được loại ra khỏi thông báo yêu cầu chuyển vùng. Ngoài ra, thông báo yêu cầu chuyển vùng có thể có thông tin chỉ báo thành viên chỉ trong một số trường hợp, ví dụ như khi ô nguồn và ô đích đều là ô truy nhập lai, và có ký hiệu CSG ID giống nhau.

Ở bước 610, trạm BS đích 603 kiểm tra ký hiệu CSG ID thu được của ô đích. Trạm BS đích 603 kiểm tra xem ký hiệu CSG ID của ô đích trong thông báo yêu cầu chuyển vùng có chính xác hay không. Trạm BS đích 603 so sánh ký hiệu CSG ID của ô đích có trong thông báo yêu cầu chuyển vùng với ký hiệu CSG ID được phát rộng bằng ô đích để xác định xem hai ký hiệu CSG ID này có giống nhau hay không. Nếu chúng không giống nhau, và ô đích là ô truy nhập lai, thì yêu cầu chuyển vùng này được chấp nhận, tức là bước 611 được thực hiện. Trong trường hợp này, như là một chế độ thực hiện, thiết bị UE 601 trước tiên có thể được coi là thành viên không thuê bao. Nếu các ô này có ký hiệu CSG ID giống nhau, thì bước 611 được thực hiện.

Nếu thông báo yêu cầu chuyển vùng không có ký hiệu CSG ID của ô đích, thì không cần thực hiện bước kiểm tra. Ngoài ra, nếu ô nguồn và ô đích là các ô truy nhập

lai khác nhau, và có ký hiệu CSG ID khác nhau, thì trước tiên ô đích có thể coi thiết bị UE 601 là thành viên không thuê bao sau khi thu được thông báo yêu cầu chuyển vùng được truyền từ trạm BS nguồn. Đối với thành viên thuê bao và thành viên không thuê bao, trạm BS đích có thể cung cấp các dịch vụ có chất lượng dịch vụ (*QoS: Quality of Service*) khác nhau.

Ở bước 611, trạm BS đích 603 truyền thông báo báo nhận yêu cầu chuyển vùng đến trạm BS nguồn 602.

Nếu kết quả kiểm tra ở bước 610 cho biết là các ký hiệu đó không giống nhau, thì ký hiệu CSG ID được phát rộng bằng ô đích, tức là, ký hiệu CSG ID chính xác của ô đích có thể được đưa vào trong thông báo báo nhận yêu cầu chuyển vùng. Ngay cả khi ký hiệu CSG ID của ô đích thu được bằng trạm BS đích 603 từ trạm BS nguồn 602 không giống như ký hiệu CSG ID được phát rộng bằng ô đích, thì yêu cầu chuyển vùng này cũng vẫn có thể được chấp nhận. Do đó, trạm BS đích 603 truyền ký hiệu CSG ID chính xác của ô đích đến trạm BS nguồn 602.

Ở bước 612, trạm BS nguồn 602 truyền thông báo cấu hình lại kết nối RRC đến thiết bị UE 601.

Ở bước 613, thiết bị UE 601 truyền thông báo hoàn thành việc cấu hình lại kết nối RRC đến trạm BS đích 603.

Ở bước 614a, trạm BS đích 603 truyền thông báo yêu cầu chuyển đổi đường truyền đến cổng nối 604. Thông báo yêu cầu chuyển đổi đường truyền này có ký hiệu CSG ID và chế độ truy nhập của ô đích, để chỉ báo về việc ô đích là ô truy nhập lai hay là ô CSG. Nếu chế độ truy nhập là loại truy nhập theo nhóm CSG, thì thông báo yêu cầu chuyển đổi đường truyền không có chế độ truy nhập, mà chỉ có ký hiệu CSG ID. Phương pháp này được áp dụng để ngầm chỉ báo rằng ô đích là ô CSG. Ô đích có thể là loại ô truy nhập lai.

Ngoài ra, nếu ô đích thu thông tin chỉ báo thành viên được truyền từ trạm BS nguồn 602, thì ô đích có thể xác định ký hiệu CSG ID của nó giống với ký hiệu CSG ID của ô nguồn. Do đó, trạm BS đích 603 có thể có cùng một ký hiệu CSG ID hoặc thông tin chỉ báo thành viên trong thông báo yêu cầu chuyển đổi đường truyền. Trong trường hợp này, ký hiệu CSG ID và chế độ truy nhập có thể có hoặc không được đưa vào trong thông báo yêu cầu chuyển đổi đường truyền.

Ở bước 614b, cổng nối truyền thông báo yêu cầu chuyển đổi đường truyền đến thực thể MME. Nội dung của thông báo yêu cầu chuyển đổi đường truyền ở bước này giống như nội dung của thông báo yêu cầu chuyển đổi đường truyền ở bước 614a. Nếu không có cổng nối, thì các bước 614a và 614b có thể được gộp lại thành một bước, trong đó trạm BS đích 603 truyền thông báo yêu cầu chuyển đổi đường truyền đến thực thể MME 605.

Ở bước 615, thực thể MME 605 xác định xem thiết bị UE 601 là thành viên thuê bao hay là thành viên không thuê bao của ô đích. Ở bước 615, thực thể MME 605 xác định xem thiết bị UE 601 là thành viên thuê bao hay là thành viên không thuê bao chỉ khi ô đích là ô truy nhập lai. Bước xác định này có thể được thực hiện bằng cách sử dụng mọi kỹ thuật thích hợp.

Ở bước 616, thực thể MME 605 truyền thông báo yêu cầu cập nhật kết nối đến cổng nối S-GW/PDN GW 606. Các tương tác truyền tín hiệu giữa cổng nối S-GW và cổng nối PDN GW không được đề cập ở đây.

Dựa vào ký hiệu CSG ID và chế độ truy nhập của ô đích có trong thông báo yêu cầu chuyển đổi đường truyền thu được, thực thể MME 605 biết ký hiệu CSG ID và chế độ truy nhập của ô đích. Ngoài ra, nếu thông báo yêu cầu chuyển đổi đường truyền không có ký hiệu CSG ID và chế độ truy nhập, nhưng có cùng một ký hiệu nhận dạng nhóm CSG, thì do thực thể MME 605 biết ký hiệu CSG ID và chế độ truy nhập của ô nguồn, nên thực thể MME 605 sẽ biết ký hiệu CSG ID và chế độ truy nhập của ô đích. Nếu thông báo yêu cầu chuyển đổi đường truyền không có ký hiệu CSG ID, nhưng lại có thông tin chỉ báo thành viên, thì thực thể MME 605 có thể ngầm hiểu trong trường hợp này ô nguồn và ô đích có ký hiệu CSG ID giống nhau, và cũng có thể biết ký hiệu CSG ID và chế độ truy nhập của ô đích. Ngoài ra, thực thể MME 605 còn phải xác định xem thiết bị UE 601 là thành viên thuê bao hay là thành viên không thuê bao của ô đích ở bước 615. Do đó, nếu cổng nối PDN GW có yêu cầu thông tin tình trạng nhóm CSG người dùng được xác định từ ngữ cảnh của thiết bị UE 601, thì thực thể MME đưa thông tin tình trạng nhóm CSG người dùng vào trong thông báo yêu cầu cập nhật kết nối truyền đến cổng nối S-GW/PDN GW 606.

Thông tin tình trạng nhóm CSG người dùng có ký hiệu CSG ID của ô đích, chế độ truy nhập (tức là ô truy nhập lai) và thông tin chỉ báo tư cách thành viên nhóm CSG của

ô đích, nhờ đó cổng nối PDN GW có thể tính cước cho thiết bị UE theo chế độ tương ứng. Ngoài ra, nếu cổng nối PDN GW có yêu cầu thông tin vị trí của thiết bị UE, thì thông báo yêu cầu cập nhật kết nối được truyền từ thực thể MME 605 đến cổng nối S-GW/PDN GW 606 còn có thông tin vị trí của người dùng, ví dụ như ECGI và/hoặc TAI, v.v.. Cách thức làm thế nào để cổng nối PDN GW yêu cầu thực thể MME 605 báo cáo thông tin vị trí của thiết bị UE 601 và/hoặc thông tin tình trạng nhóm CSG người dùng có thể được thực hiện bằng cách sử dụng mọi kỹ thuật thích hợp.

Ở bước 616b, cổng nối S-GW/PDN GW truyền thông báo trả lời cập nhật kết nối đến thực thể MME 601.

Ở bước 617a, thực thể MME 601 truyền thông báo báo nhận yêu cầu chuyển đổi đường truyền đến cổng nối 604. Thông báo báo nhận yêu cầu chuyển đổi đường truyền có thể có thông tin chỉ báo thành viên để chỉ báo về việc thiết bị UE 601 là thành viên thuê bao hay là thành viên không thuê bao của ô đích. Ngoài ra, nếu thông báo yêu cầu chuyển đổi đường truyền thu được bằng thực thể MME 605 ở bước 609 có thông tin chỉ báo thành viên, và kết quả kiểm tra cho biết thiết bị UE 601 là thành viên thuê bao được thực thể MME xác định ở bước 615, là giống với thông tin chỉ báo thành viên thu được, thì thông báo báo nhận yêu cầu chuyển đổi đường truyền ở bước này có thể không có thông tin chỉ báo thành viên; nếu ngược lại, thì thông báo báo nhận yêu cầu chuyển đổi đường truyền có thông tin chỉ báo thành viên.

Thực thể MME 605 cũng có thể báo cho trạm BS đích 603 biết thông tin chỉ báo thành viên thông qua thông báo S1, như thông báo yêu cầu thay đổi ngữ cảnh của thiết bị UE. Do đó, thông tin chỉ báo thành viên không cần phải đưa vào trong thông báo báo nhận yêu cầu chuyển đổi đường truyền ở bước này.

Ở bước 617b, cổng nối 604 truyền thông báo báo nhận yêu cầu chuyển đổi đường truyền đến trạm BS đích 603. Thông tin chỉ báo thành viên có thể được đưa vào trong thông báo báo nhận yêu cầu chuyển đổi đường truyền. Nếu không có cổng nối, thì các bước 617a và 617b có thể được gộp lại thành một bước, trong đó thực thể MME 604 truyền thông báo báo nhận yêu cầu chuyển đổi đường truyền đến trạm BS đích 603.

Ở bước 618, trạm BS đích 603 truyền thông báo giải phóng ngữ cảnh của thiết bị UE đến trạm BS nguồn 602.

Phương pháp chuyển vùng X2 theo phương án làm ví dụ thứ ba của sáng chế

được mô tả dưới đây có dựa vào Fig.7 và Fig.8.

Fig.7 là lưu đồ làm việc để truy nhập mạng bằng thiết bị UE thông qua nút HeNB, khi sử dụng cấu trúc kết nối được thể hiện trên Fig.4 theo phương án làm ví dụ của sáng chế. Các bước thực hiện nằm ngoài phạm vi của phương án làm ví dụ này sẽ không được mô tả chi tiết.

Ở bước 706a, thiết bị UE 701 truyền thông báo tăng không truy nhập (*NAS: Non-Access Stratum*), ví dụ như thông báo Attach, thông báo yêu cầu dịch vụ, hoặc các thông báo tương tự khác, đến nút HeNB nguồn 702. Ở bước 706b và 706c, nút HeNB nguồn 702 truyền thông báo NAS thu được từ thiết bị UE 701 đến cổng nối HeNB GW 704 thông qua thông báo giao thức truy nhập S1 (*S1 AP: S1 Access Protocol*), và cổng nối HeNB GW 704 truyền thông báo S1 AP đến thực thể MME 705. Nếu nút HeNB nguồn 702 mà thiết bị UE 701 muốn truy nhập vào là nút HeNB cho nhóm CSG hoặc nút HeNB lai, thì thông báo S1 AP còn có ký hiệu nhận dạng nhóm CSG của nút HeNB nguồn 704. Ở bước 707, sau khi nhận được thông báo NAS, thực thể MME 705 thực hiện thủ tục xác nhận/thiết lập an toàn cho thông báo NAS với thiết bị UE 701.

Thủ tục xác nhận/thiết lập an toàn cho thông báo NAS có thể được thực hiện bằng cách sử dụng mọi phương án thực hiện thích hợp. Nếu không có ngữ cảnh của thiết bị UE 701 trong mạng, nếu không có chức năng bảo vệ tính toàn vẹn của yêu cầu Attach ở bước 706a và 706b, hoặc nếu việc xác nhận tính toàn vẹn bị thất bại, thì chức năng bảo vệ tính toàn vẹn được kích hoạt để xác nhận và thiết lập an toàn cho thông báo NAS và việc mã hoá thông báo NAS được thực hiện. Nếu ngược lại, thì quy trình này sẽ là tùy chọn. Khi thuật toán thiết lập an toàn cho thông báo NAS có thay đổi, thì việc thiết lập an toàn cho thông báo NAS sẽ được thiết lập.

Nếu thực thể MME 705 hỗ trợ ký hiệu nhận dạng thuê bao di động quốc tế (*IMSI: International Mobile Subscriber Identification*) chưa được xác nhận có thông báo Attach khẩn cấp, và loại thông báo Attach được thiết bị UE 501 chỉ báo là khẩn cấp, thì thực thể MME 705 sẽ bỏ qua thủ tục xác nhận và thiết lập an toàn hoặc thực thể MME 705 sẽ tiếp tục xử lý thông báo Attach khi chấp nhận việc xác nhận bị thất bại.

Ở bước 708a và 708b, thực thể MME 705 truyền thông báo yêu cầu thiết lập ngữ cảnh ban đầu đến cổng nối HeNB GW 704, và cổng nối HeNB GW 704 truyền thông báo yêu cầu thiết lập ngữ cảnh ban đầu đến nút HeNB nguồn 702. Thông báo yêu cầu thiết

lập ngữ cảnh ban đầu này có ký hiệu nhận dạng của thực thể MME 705 phục vụ thiết bị UE 701. Ký hiệu nhận dạng thực thể MME có thể được đưa vào trong thông báo yêu cầu thiết lập ngữ cảnh ban đầu được thực thể MME truyền đến cổng nối HeNB GW 704, có thể được đưa vào trong thông báo yêu cầu thiết lập ngữ cảnh ban đầu được cổng nối HeNB GW 704 truyền đến nút HeNB nguồn 702, hoặc ký hiệu nhận dạng thực thể MME 705 có thể chỉ được đưa vào trong thông báo yêu cầu thiết lập ngữ cảnh ban đầu được cổng nối HeNB GW 704 truyền đến nút HeNB nguồn 702. Mọi phương án đều có thể được thực hiện.

Ở bước 709, sau khi thu được thông báo yêu cầu thiết lập ngữ cảnh ban đầu, nút HeNB nguồn 702 thiết lập kết nối vô tuyến với thiết bị UE 701.

Ở bước 710a và 710b, sau khi thiết lập kết nối vô tuyến với thiết bị UE 701, nút HeNB nguồn 702 truyền thông báo trả lời thiết lập ngữ cảnh ban đầu đến cổng nối HeNB GW 704. Cổng nối HeNB GW 704 truyền thông báo trả lời thiết lập ngữ cảnh ban đầu đến thực thể MME 705.

Đến đây, toàn bộ lưu đồ làm việc để truy nhập vào mạng của thiết bị UE (701) thông qua nút HeNB theo phương án làm ví dụ của sáng chế đã hoàn tất.

Sau khi thiết lập kết nối vô tuyến giữa thiết bị UE 701 và nút HeNB nguồn 702 theo phương án làm ví dụ này, phương pháp chuyển vùng X2 có thể được thực hiện thông qua nút HeNB. Một phương án làm ví dụ được mô tả dưới đây có dựa vào Fig.8.

Fig.8 là lưu đồ làm việc thể hiện phương pháp chuyển vùng X2 được thực hiện bằng nút HeNB theo phương án làm ví dụ thứ ba của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.8, các bước thực hiện nằm ngoài phạm vi của phương án làm ví dụ này sẽ không được mô tả chi tiết.

Ở bước 807, nút HeNB nguồn 802 đưa ra quyết định chuyển vùng.

Ở bước 808a, nút HeNB nguồn 802 truyền thông báo yêu cầu chuyển vùng đến nút HeNB đích 803. Thông báo yêu cầu chuyển vùng có ký hiệu nhận dạng của thực thể MME 805 phục vụ thiết bị UE 801.

Ở bước 808b, nút HeNB đích 803 truyền thông báo báo nhận yêu cầu chuyển vùng đến nút HeNB nguồn 802.

Ở bước 809a, nút HeNB nguồn 802 truyền thông báo cấu hình lại kết nối RRC

đến thiết bị UE 801, để yêu cầu thiết bị UE 801 thực hiện phương pháp chuyển vùng X2.

Ở bước 809b, sau khi cấu hình lại, thiết bị UE 801 truyền thông báo hoàn thành việc cấu hình lại kết nối RRC đến nút HeNB đích 803.

Ở bước 810a, nút HeNB đích 803 truyền thông báo yêu cầu chuyển đổi đường truyền đến cổng nối HeNB GW 804, và cổng nối HeNB GW 804 truyền thông báo yêu cầu chuyển đổi đường truyền đến thực thể MME 805. Thông báo yêu cầu chuyển đổi đường truyền này có ký hiệu nhận dạng của thực thể MME 805 phục vụ thiết bị UE 801.

Thông báo yêu cầu chuyển đổi đường truyền có thể còn có ký hiệu nhận dạng nhóm CSG của nút HeNB đích 803. Ngoài ra, thông báo yêu cầu chuyển đổi đường truyền có thể còn có chế độ truy nhập của nút HeNB đích 803, ví dụ chế độ truy nhập lai, v.v.. Giá trị của thông tin chế độ truy nhập có thể còn chứa loại nhóm CSG, hoặc sự xuất hiện của ký hiệu nhận dạng nhóm CSG có thể được sử dụng để chỉ rõ chế độ truy nhập theo nhóm CSG của nút HeNB đích 803 khi không có chế độ truy nhập. Khi nút HeNB đích 803 truy nhập thực thể MME 805 mà không đi qua cổng nối HeNB GW 804, thì thông báo yêu cầu chuyển đổi đường truyền được nút HeNB đích 803 truyền trực tiếp đến thực thể MME 805.

Ở bước 811a, thực thể MME 805 truyền thông báo yêu cầu cập nhật kết nối đến cổng nối S-GW/PDN GW 806. Thực thể MME 805 có thể biết ký hiệu nhận dạng nhóm CSG và chế độ truy nhập của ô đích, dựa vào ký hiệu nhận dạng nhóm CSG và chế độ truy nhập thông tin về ô đích có trong thông báo yêu cầu chuyển đổi đường truyền thu được. Nếu ô đích là ô truy nhập lai, thì thực thể MME 805 có thể xác định xem thiết bị UE 801 là thành viên thuê bao hay là thành viên không thuê bao của ô đích dựa vào ký hiệu CSG ID của ô đích. Do đó, nếu cổng nối PDN GW có yêu cầu thông tin tình trạng nhóm CSG người dùng của thiết bị UE (có thể được xác định dựa vào ngữ cảnh của thiết bị UE), thì thực thể MME có thể đưa thông tin tình trạng nhóm CSG người dùng vào trong thông báo yêu cầu cập nhật kết nối được truyền đến cổng nối S-GW/PDN GW 806. Thông tin tình trạng nhóm CSG người dùng có ký hiệu nhận dạng nhóm CSG và chế độ truy nhập của ô đích, cũng như thông tin chỉ rõ thiết bị UE 801 là thành viên thuê bao hay là thành viên không thuê bao của ô đích, để tạo điều kiện thuận lợi cho việc tính cước sau đó được thực hiện bằng cổng nối PDN GW đối với thiết bị UE 801 theo chế độ tương ứng. Yêu cầu của thực thể MME 805 muốn cổng nối PDN GW báo cáo thông tin

tình trạng nhóm CSG người dùng có thể được thực hiện bằng cách sử dụng mọi kỹ thuật đã biết.

Ở bước 811b, sau khi cập nhật kết nối của thiết bị UE 801, cổng nối S-GW/PDN GW 806 truyền thông báo trả lời cập nhật kết nối đến thực thể MME 805.

Ở bước 812a và 812b, thực thể MME 805 truyền thông báo báo nhận yêu cầu chuyển đổi đường truyền đến cổng nối HeNB GW 805, và cổng nối HeNB GW 805 truyền thông báo báo nhận yêu cầu chuyển đổi đường truyền đến nút HeNB đích 803. Khi nút HeNB đích 803 truy nhập thực thể MME 805 mà không đi qua cổng nối HeNB GW 804, thì thông báo báo nhận yêu cầu chuyển đổi đường truyền được thực thể MME 805 truyền trực tiếp đến nút HeNB đích 803.

Ở bước 813, sau khi thu được thông báo báo nhận yêu cầu chuyển đổi đường truyền, nút HeNB đích 803 truyền thông báo giải phóng ngữ cảnh của thiết bị UE đến nút HeNB nguồn 802.

Đến đây, toàn bộ lưu đồ làm việc để thực hiện phương pháp chuyển vùng X2 thông qua nút HeNB theo phương án làm ví dụ của sáng chế đã hoàn tất.

Các phương án làm ví dụ thể hiện trên Fig.7 và Fig.8 chỉ là ví dụ minh họa trong đó phương pháp chuyển vùng X2 được thực hiện giữa các nút HeNB. Trong các ứng dụng thực tế, quy trình nêu trên cũng có thể áp dụng cho phương pháp chuyển vùng X2 giữa nút eNB và nút HeNB truy nhập mạng CN thông qua cổng nối HeNB GW. Quy trình thực hiện cụ thể là giống như đã mô tả trên đây, và ở đây không trình bày lại nữa.

Khi thực hiện phương pháp chuyển vùng X2 thông qua nút HeNB được xác định theo phương án làm ví dụ thứ ba của sáng chế, nếu thiết bị UE truy nhập mạng thông qua nút HeNB, thì thực thể MME hoặc cổng nối HeNB GW truyền ký hiệu nhận dạng của thực thể MME đang phục vụ thiết bị UE đến nút HeNB. Khi thực hiện phương pháp chuyển vùng X2, nút HeNB có thể truyền ký hiệu nhận dạng thực thể MME đến nút eNB/HeNB đích mà thiết bị UE cần chuyển vùng đến đó, để cho phép nút eNB/HeNB đích truyền thành công thông báo yêu cầu chuyển đổi đường truyền đến thực thể MME đang phục vụ thiết bị UE. Khi nút HeNB đích truy nhập thực thể MME thông qua cổng nối HeNB GW, nút HeNB đích truyền ký hiệu nhận dạng thực thể MME đến cổng nối HeNB GW đích, để cho phép cổng nối HeNB GW đích truyền thành công thông báo yêu cầu chuyển đổi đường truyền đến thực thể MME đang phục vụ thiết bị UE, và giảm bớt

sự tương tác thường xuyên với mạng CN trong phương pháp chuyển vùng S1 khi biết chắc chắn phương pháp chuyển vùng X2 sẽ thành công. Nhờ đó, mức độ ảnh hưởng của việc chuyển vùng đối với mạng CN giảm bớt, và độ trễ chuyển vùng giảm xuống.

Phần mô tả trên đây chỉ là các phương án làm ví dụ của sáng chế, các phương án này không được dùng để giới hạn phạm vi của sáng chế. Mọi dạng thay đổi, thay thế tương đương, nâng cao, v.v., trong phạm vi của sáng chế, đều được coi là nằm trong phạm vi của sáng chế.

Fig.9 là sơ đồ khối thể hiện cấu trúc của nút HeNB/eNB hoặc trạm BS theo phương án làm ví dụ của sáng chế.

Trên Fig.9, mỗi nút HeNB/eNB và trạm BS đóng vai trò là nút HeNB/eNB và trạm BS nguồn hoặc nút HeNB/eNB và trạm BS đích, và nút HeNB/eNB 900 có bộ thu 902, bộ điều khiển 904 và bộ truyền 906. Bộ điều khiển 904 xác định sẽ tiến hành chuyển vùng cho thiết bị UE bằng cách sử dụng giao diện X2.

Ví dụ, khi nút HeNB/eNB 900 đóng vai trò là nút HeNB/eNB hoặc trạm BS nguồn, thì theo phương án thứ nhất và thứ hai của sáng chế, bộ điều khiển 904 xác định sẽ tiến hành chuyển vùng cho thiết bị UE bằng cách sử dụng giao diện X2. Nếu có giao diện X2 giữa trạm BS nguồn và trạm BS đích, và nếu trạm BS đích không hỗ trợ nhóm CSG hoặc trạm BS đích hỗ trợ nhóm CSG giống như nhóm được hỗ trợ bởi trạm BS nguồn, thì bộ điều khiển 904 xác định sẽ tiến hành chuyển vùng cho thiết bị UE bằng cách sử dụng giao diện X2, và thu được thông tin tình trạng nhóm CSG của trạm BS đích thông qua thủ tục thiết lập giao diện X2.

Bộ truyền 906 truyền thông báo yêu cầu chuyển vùng có thông tin CSG của trạm BS đích đến trạm BS đích. Bộ thu 902 thu thông báo báo nhận yêu cầu chuyển vùng từ trạm BS đích. Thông tin tình trạng nhóm CSG có chế độ truy nhập chỉ báo rằng trạm BS đích là trạm BS cho nhóm CSG hỗ trợ một nhóm CSG cụ thể hoặc là trạm BS lai hỗ trợ nhóm CSG cụ thể và các thiết bị UE không nằm trong nhóm CSG cụ thể đó. Nếu trạm BS đích là trạm BS cho nhóm CSG hoặc là trạm BS lai, thì thông tin tình trạng nhóm CSG có ký hiệu CSG ID của nhóm CSG cụ thể đó. Nếu trạm BS đích hỗ trợ nhóm CSG giống như nhóm được hỗ trợ bởi trạm BS nguồn, thì thông tin tình trạng nhóm CSG có ký hiệu nhận dạng chỉ báo là trạm BS đích hỗ trợ cùng một nhóm CSG đó. Nếu trạm BS đích là trạm BS lai, thì ký hiệu nhận dạng tư cách thành viên chỉ báo về việc thiết bị UE

có tham gia vào nhóm CSG được hỗ trợ bởi trạm BS lai hay không.

Trong thủ tục thiết lập giao diện X2, bộ truyền 906 truyền thông báo yêu cầu thiết lập giao diện X2 có ký hiệu CSG ID và PCI với mỗi ô phục vụ của trạm BS nguồn đến trạm BS đích, và bộ thu 902 thu thông báo trả lời thiết lập giao diện X2 từ trạm BS đích có ký hiệu CSG ID và PCI với mỗi ô phục vụ của trạm BS đích.

Theo phương án làm ví dụ thứ ba của sáng chế, nếu thu được ký hiệu nhận dạng của thực thể MME đang phục vụ thiết bị UE từ thực thể MME hoặc cổng nối trạm BS, thì bộ truyền 906 truyền thông báo yêu cầu chuyển vùng còn có ký hiệu nhận dạng thực thể MME đến trạm BS đích dưới sự điều khiển của bộ điều khiển 904.

Ví dụ, khi nút HeNB/eNB hoặc trạm BS 900 đóng vai trò là nút HeNB/eNB hoặc trạm BS đích theo phương án làm ví dụ thứ nhất và thứ hai của sáng chế, thì bộ thu 902 thu thông báo yêu cầu chuyển vùng có thông tin tình trạng nhóm CSG của trạm BS đích từ trạm BS nguồn.

Nếu thông tin tình trạng nhóm CSG có ký hiệu CSG ID thứ nhất, thì bộ điều khiển 904 xác định xem ký hiệu CSG ID thứ nhất và ký hiệu CSG ID thứ hai có giống nhau hay không, và thu được ký hiệu CSG ID thứ hai từ thông tin tình trạng nhóm CSG được phát rộng từ ô đích. Nếu ký hiệu CSG ID thứ nhất và ký hiệu CSG ID thứ hai là giống nhau, thì bộ truyền 906 truyền thông báo báo nhận yêu cầu chuyển vùng đến trạm BS nguồn, và bộ thu 902 thu thông báo cấu hình lại kết nối RRC từ thiết bị UE. Bộ truyền 906 truyền thông báo yêu cầu chuyển đổi đường truyền có ký hiệu CSG ID thứ hai đến thực thể MME. Nếu bộ thu 902 thu được thông báo báo nhận yêu cầu chuyển đổi đường truyền từ thực thể MME, thì bộ truyền 906 truyền thông báo giải phóng ngữ cảnh liên kết lên (UL) đến trạm BS nguồn.

Khi nút HeNB/eNB hoặc trạm BS 900 đóng vai trò là nút HeNB/eNB hoặc trạm BS nguồn theo phương án làm ví dụ thứ ba của sáng chế, nếu bộ điều khiển 904 thu được ký hiệu nhận dạng của thực thể MME đang phục vụ thiết bị UE từ thông báo yêu cầu chuyển vùng, thì bộ truyền 906 truyền thông báo yêu cầu chuyển đổi đường truyền có ký hiệu nhận dạng thực thể MME đến thực thể MME tương ứng với ký hiệu nhận dạng thực thể MME đó dưới sự điều khiển của bộ điều khiển.

Fig.10 là sơ đồ khối thể hiện cấu trúc của thực thể MME theo phương án làm ví dụ của sáng chế.

Trên Fig.10, thực thể MME 1000 có bộ thu 1002, bộ điều khiển 1004 và bộ truyền 1006. Bộ thu 1002 thu thông báo yêu cầu chuyển đổi đường truyền có thông tin tình trạng nhóm CSG của trạm BS đích từ trạm BS đích. Nếu thông tin tình trạng nhóm CSG chỉ báo rằng trạm BS đích là trạm BS cho nhóm CSG hỗ trợ một nhóm CSG cụ thể, thì bộ truyền 1006 truyền thông báo yêu cầu cập nhật kết nối có thông tin tình trạng nhóm CSG người dùng đến thực thể mặt phẳng người dùng. Nếu bộ thu 1002 thu thông báo trả lời cập nhật kết nối, thì bộ truyền 1006 truyền thông báo báo nhận yêu cầu chuyển đổi đường truyền đến trạm BS đích dưới sự điều khiển của bộ điều khiển 1004. Thông tin tình trạng nhóm CSG của trạm BS đích hoặc thông tin tình trạng nhóm CSG được phát rộng từ ô đích có chế độ truy nhập chỉ báo rằng trạm BS đích là trạm BS cho nhóm CSG hỗ trợ một nhóm CSG cụ thể hoặc là trạm BS lai hỗ trợ nhóm CSG cụ thể và các thiết bị UE không nằm trong nhóm CSG cụ thể đó. Nếu trạm BS đích là trạm BS cho nhóm CSG hoặc là trạm BS lai, thì thông tin tình trạng nhóm CSG có ký hiệu CSG ID của nhóm CSG cụ thể đó, và nếu trạm BS đích hỗ trợ nhóm CSG giống như nhóm được hỗ trợ bởi trạm BS nguồn, thì thông tin tình trạng nhóm CSG có ký hiệu nhận dạng chỉ báo là trạm BS đích hỗ trợ cùng một nhóm CSG đó.

Theo phương án làm ví dụ của sáng chế, gánh nặng xử lý của mạng lõi có thể được giảm bớt, và hiệu suất chuyển vùng được nâng cao.

Phần mô tả trên đây chỉ là các phương án làm ví dụ của sáng chế. Tuy nhiên, phạm vi yêu cầu bảo hộ của sáng chế không chỉ giới hạn ở phần mô tả trên đây. Mọi dạng thay đổi hoặc thay thế, dễ dàng được tìm ra với người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này, đều được coi là nằm trong phạm vi yêu cầu bảo hộ của sáng chế.

Mặc dù sáng chế được thể hiện và mô tả dựa vào một số phương án làm ví dụ, nhưng người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này cần phải hiểu rằng có nhiều thay đổi về hình thức và nội dung có thể được thực hiện mà vẫn không bị coi là vượt ra ngoài phạm vi của sáng chế, như được xác định bằng các điểm yêu cầu bảo hộ và các dạng tương đương của chúng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp chuyển vùng sử dụng giao diện X2 cho thiết bị người dùng (*UE: User Entity*) bằng nút B cải tiến (*eNB: evolved Node B*) nguồn, phương pháp này bao gồm các bước:

thu được ký hiệu nhận dạng nhóm thuê bao đóng (*CSG ID: Closed Subscriber Group Identifier*) thứ nhất của nút eNB đích thông qua thủ tục thiết lập giao diện X2;

xác định xem phương pháp chuyển vùng sử dụng giao diện X2 giữa nút eNB nguồn và nút eNB đích có thể thực hiện được hay không bằng cách so sánh ký hiệu CSG ID thứ nhất của nút eNB đích với ký hiệu CSG ID thứ hai của nút eNB nguồn; và

nếu ký hiệu CSG ID thứ nhất và ký hiệu CSG ID thứ hai là giống nhau, hoặc nút eNB đích là nút eNB truy nhập mở, thì xác định sẽ tiến hành phương pháp chuyển vùng sử dụng giao diện X2 cho thiết bị UE.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thủ tục thiết lập giao diện X2 bao gồm các bước:

truyền thông báo yêu cầu thiết lập giao diện X2 có ký hiệu CSG ID thứ hai đến nút eNB đích; và

thu thông báo trả lời thiết lập giao diện X2 có ký hiệu CSG ID thứ nhất từ nút eNB đích.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

nếu phương pháp chuyển vùng sử dụng giao diện X2 cho thiết bị UE được xác định, thì truyền, đến nút eNB đích, thông báo yêu cầu chuyển vùng có thông tin tình trạng nhóm CSG để chỉ báo về việc thiết bị UE có phải là thành viên thuê bao của một nhóm CSG cụ thể hay không; và

nếu thu được thông báo báo nhận yêu cầu chuyển vùng từ nút eNB đích, thì truyền, đến thiết bị UE, thông báo cấu hình lại kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến (*RRC: Radio Resource Control*) thu được từ nút eNB đích.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông báo yêu cầu thiết lập giao diện X2 có ký hiệu nhận dạng ô vật lý (*PCI: Physical Cell Identifier*) với mỗi ô phục vụ của nút eNB nguồn, và thông báo trả lời thiết lập giao diện X2 có ký hiệu PCI với mỗi ô được hỗ trợ bởi nút eNB đích trong số các ô phục vụ của nút eNB nguồn.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thiết bị UE không hỗ trợ nhóm CSG và thiết bị UE hỗ trợ nhóm CSG được nút eNB đích cung cấp chất lượng dịch vụ khác nhau dựa vào thông tin tình trạng nhóm CSG.

6. Phương pháp chuyển vùng sử dụng giao diện X2 cho thiết bị người dùng (UE) bằng nút B cải tiến (eNB) đích, phương pháp này bao gồm các bước:

truyền, đến nút eNB nguồn, ký hiệu nhận dạng nhóm thuê bao đóng (CSG ID) thứ nhất của nút eNB đích, thông qua thủ tục thiết lập giao diện X2;

nếu phương pháp chuyển vùng sử dụng giao diện X2 giữa nút eNB nguồn và nút eNB đích được xác định, thì thu, từ nút eNB nguồn, thông báo yêu cầu chuyển vùng có ký hiệu CSG ID thứ hai của nút eNB nguồn;

truyền đến nút eNB nguồn thông báo báo nhận yêu cầu chuyển vùng, và thông báo cấu hình lại kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) đến thiết bị UE thông qua nút eNB nguồn;

thu từ thiết bị UE thông báo hoàn thành việc cấu hình lại kết nối RRC;

truyền thông báo yêu cầu chuyển đổi đường truyền có ký hiệu CSG ID thứ nhất đến thực thể quản lý di động (MME: *Mobile Management Entity*); và

nếu thu được thông báo báo nhận yêu cầu chuyển đổi đường truyền từ thực thể MME, thì giải phóng ngữ cảnh kết nối vô tuyến tương ứng,

trong đó nếu ký hiệu CSG ID thứ nhất và ký hiệu CSG ID thứ hai là giống nhau, hoặc nút eNB đích là nút eNB truy nhập mở, thì phương pháp chuyển vùng sử dụng giao diện X2 được xác định.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

truyền, đến thực thể quản lý di động (MME), thông báo yêu cầu chuyển đổi đường truyền có ký hiệu CSG ID thứ nhất và chế độ truy nhập chỉ báo nút eNB đích là nút eNB truy nhập đóng hỗ trợ một nhóm CSG cụ thể hoặc là nút eNB truy nhập mở hoặc là nút eNB lai hỗ trợ cả nút eNB truy nhập đóng và nút eNB truy nhập mở.

8. Phương pháp theo điểm 6, trong đó thủ tục thiết lập giao diện X2 bao gồm các bước:

thu thông báo yêu cầu thiết lập giao diện X2 có ký hiệu CSG ID thứ hai từ nút eNB nguồn; và

truyền thông báo trả lời thiết lập giao diện X2 có ký hiệu CSG ID thứ nhất đến nút eNB nguồn,

trong đó thông báo yêu cầu thiết lập giao diện X2 có ký hiệu nhận dạng ô vật lý (PCI) với mỗi ô phục vụ của nút eNB nguồn, và thông báo trả lời thiết lập giao diện X2 có ký hiệu PCI với mỗi ô được hỗ trợ bởi nút eNB đích trong số các ô phục vụ của nút eNB nguồn.

9. Phương pháp theo điểm 6, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

cung cấp chất lượng dịch vụ khác nhau cho thiết bị UE không hỗ trợ nhóm CSG và thiết bị UE hỗ trợ nhóm CSG, dựa vào thông tin tình trạng nhóm CSG.

10. Phương pháp chuyển vùng sử dụng giao diện X2 cho thiết bị người dùng (UE) bằng thực thể quản lý di động (MME), phương pháp này bao gồm các bước:

thu thông báo yêu cầu chuyển đổi đường truyền từ nút eNB đích;

xác định thông tin tình trạng nhóm thuê bao đóng (CSG) để chỉ báo về việc thiết bị UE có phải là thành viên thuê bao của một nhóm CSG cụ thể hay không dựa vào thông tin tình trạng nhóm CSG có trong thông báo yêu cầu chuyển đổi đường truyền;

nếu thông tin tình trạng nhóm CSG có ký hiệu CSG ID của nút eNB đích, thì xác định được nút eNB đích là nút eNB truy nhập đóng hỗ trợ một nhóm CSG cụ thể;

nếu thông báo yêu cầu chuyển đổi đường truyền có ký hiệu CSG ID của nút eNB đích và chế độ truy nhập được thiết lập là chế độ 'lai', thì xác định được nút eNB đích là nút eNB lai hỗ trợ cả nút eNB truy nhập đóng và nút eNB truy nhập mở; và

truyền thông báo yêu cầu cập nhật kết nối có thông tin tình trạng nhóm CSG đến cổng nối phục vụ (*S-GW: Service-GateWay*);

nếu thu được thông báo trả lời cập nhật kết nối từ cổng nối S-GW, thì truyền thông báo báo nhận yêu cầu chuyển đổi đường truyền đến nút eNB đích,

trong đó nếu ký hiệu CSG ID thứ nhất và ký hiệu CSG ID thứ hai là giống nhau, hoặc nút eNB đích là nút eNB truy nhập mở, thì phương pháp chuyển vùng sử dụng giao diện X2 được xác định.

11. Nút B cải tiến (eNB) nguồn để chuyển vùng sử dụng giao diện X2 cho thiết bị người dùng (UE), nút eNB nguồn này bao gồm:

bộ thu để thu được ký hiệu nhận dạng nhóm thuê bao đóng (CSG ID) thứ nhất của nút eNB đích thông qua thủ tục thiết lập giao diện X2;

bộ điều khiển để xác định xem phương pháp chuyển vùng sử dụng giao diện X2 giữa nút eNB nguồn và nút eNB đích có thể thực hiện được hay không bằng cách so sánh ký hiệu CSG ID thứ nhất của nút eNB đích với ký hiệu CSG ID thứ hai của nút eNB nguồn, và xác định xem ký hiệu CSG ID thứ nhất của nút eNB đích và ký hiệu CSG ID thứ hai có giống nhau hay không, hoặc nút eNB đích có phải là nút eNB truy nhập mở hay không, để xác định sẽ tiến hành phương pháp chuyển vùng sử dụng giao diện X2 cho thiết bị UE, nếu ký hiệu CSG ID thứ nhất và ký hiệu CSG ID thứ hai là giống nhau, hoặc nút eNB đích là nút eNB truy nhập mở, thì xác định sẽ tiến hành phương pháp chuyển vùng sử dụng giao diện X2 cho thiết bị UE.

12. Nút eNB nguồn theo điểm 11, trong đó thủ tục thiết lập giao diện X2 bao gồm các bước:

truyền, bằng bộ truyền, thông báo yêu cầu thiết lập giao diện X2 có ký hiệu CSG ID thứ hai đến nút eNB đích; và

thu, bằng bộ thu, thông báo trả lời thiết lập giao diện X2 có ký hiệu CSG ID thứ nhất từ nút eNB đích.

13. Nút eNB nguồn theo điểm 11, trong đó nếu phương pháp chuyển vùng sử dụng giao diện X2 cho thiết bị UE được xác định, thì truyền, bằng bộ truyền, đến nút eNB đích, thông báo yêu cầu chuyển vùng có thông tin tình trạng nhóm CSG để chỉ báo về việc thiết bị UE có phải là thành viên thuê bao của một nhóm CSG cụ thể hay không; và

nếu thu được thông báo báo nhận yêu cầu chuyển vùng từ nút eNB đích, thì truyền, bằng bộ truyền, đến thiết bị UE, thông báo cấu hình lại kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) thu được từ nút eNB đích.

14. Nút eNB nguồn theo điểm 11, trong đó thông báo yêu cầu thiết lập giao diện X2 có ký hiệu nhận dạng ô vật lý (PCI) với mỗi ô phục vụ của nút eNB nguồn, và thông báo trả lời thiết lập giao diện X2 có ký hiệu PCI với mỗi ô được hỗ trợ bởi nút eNB đích trong số các ô phục vụ của nút eNB nguồn.

15. Nút eNB nguồn theo điểm 11, trong đó thiết bị UE không hỗ trợ nhóm CSG và thiết

bị UE hỗ trợ nhóm CSG được nút eNB đích cung cấp chất lượng dịch vụ khác nhau dựa vào thông tin tình trạng nhóm CSG.

16. Nút B cải tiến (eNB) đích để chuyển vùng sử dụng giao diện X2 cho thiết bị người dùng (UE), nút eNB đích này bao gồm:

bộ truyền để truyền, đến nút eNB nguồn, ký hiệu nhận dạng nhóm thuê bao đóng (CSG ID) thứ nhất của nút eNB đích, thông qua thủ tục thiết lập giao diện X2, và truyền đến nút eNB nguồn thông báo báo nhận yêu cầu chuyển vùng, và thông báo cấu hình lại kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) đến thiết bị UE thông qua nút eNB nguồn; và

bộ thu để nếu phương pháp chuyển vùng sử dụng giao diện X2 giữa nút eNB nguồn và nút eNB đích được xác định, thì thu, từ nút eNB nguồn, thông báo yêu cầu chuyển vùng có ký hiệu CSG ID thứ hai của nút eNB nguồn, và thu từ thiết bị UE thông báo hoàn thành việc cấu hình lại kết nối RRC.

17. Nút eNB đích theo điểm 16, trong đó bộ truyền truyền, đến thực thể quản lý di động (MME), thông báo yêu cầu chuyển đổi đường truyền có ký hiệu CSG ID thứ nhất và chế độ truy nhập, chỉ báo rằng nút eNB đích là nút eNB truy nhập đóng hỗ trợ một nhóm CSG cụ thể hoặc là nút eNB truy nhập mở hoặc là nút eNB lai hỗ trợ cả nút eNB truy nhập đóng và nút eNB truy nhập mở,

trong đó thông tin tình trạng nhóm CSG của nút eNB đích hoặc thông tin tình trạng nhóm CSG được phát rộng từ ô đích có chế độ truy nhập,

nếu nút eNB đích là nút eNB cho nhóm CSG hoặc nút eNB lai, thì thông tin tình trạng nhóm CSG có ký hiệu CSG ID của nhóm CSG cụ thể, và

nếu nút eNB đích hỗ trợ nhóm CSG giống như nhóm được hỗ trợ bởi nút eNB nguồn, thì thông tin tình trạng nhóm CSG có ký hiệu nhận dạng chỉ báo rằng nút eNB đích hỗ trợ cùng một nhóm CSG đó.

18. Nút eNB đích theo điểm 16, trong đó thủ tục thiết lập giao diện X2 bao gồm các bước:

thu, bằng bộ thu, thông báo yêu cầu thiết lập giao diện X2 có ký hiệu CSG ID thứ hai từ nút eNB nguồn; và

truyền, bằng bộ truyền, thông báo trả lời thiết lập giao diện X2 có ký hiệu CSG ID thứ nhất đến nút eNB nguồn,

trong đó thông báo yêu cầu thiết lập giao diện X2 có ký hiệu nhận dạng ô vật lý (PCI) với mỗi ô phục vụ của nút eNB nguồn, và thông báo trả lời thiết lập giao diện X2 có ký hiệu PCI với mỗi ô được hỗ trợ bởi nút eNB đích trong số các ô phục vụ của nút eNB nguồn.

19. Nút eNB đích theo điểm 16, trong đó bộ điều khiển cung cấp chất lượng dịch vụ khác nhau cho thiết bị UE không hỗ trợ nhóm CSG và thiết bị UE hỗ trợ nhóm CSG, dựa vào thông tin tình trạng nhóm CSG.

20. Thực thể quản lý di động (MME) để chuyển vùng sử dụng giao diện X2 cho thiết bị người dùng (UE), thực thể MME này bao gồm:

bộ thu để thu thông báo yêu cầu chuyển đổi đường truyền từ nút eNB đích;

bộ điều khiển để xác định thông tin tình trạng nhóm thuê bao đóng (CSG) để chỉ báo về việc thiết bị UE có phải là thành viên thuê bao của một nhóm CSG cụ thể hay không dựa vào thông tin tình trạng nhóm CSG có trong thông báo yêu cầu chuyển đổi đường truyền, nếu thông tin tình trạng nhóm CSG có ký hiệu CSG ID của nút eNB đích, thì xác định được nút eNB đích là nút eNB truy nhập đóng hỗ trợ một nhóm CSG cụ thể, nếu thông báo yêu cầu chuyển đổi đường truyền có ký hiệu CSG ID của nút eNB đích và chế độ truy nhập được thiết lập là chế độ 'lai', thì xác định được nút eNB đích là nút eNB lai hỗ trợ cả nút eNB truy nhập đóng và nút eNB truy nhập mở; và

bộ truyền để truyền thông báo yêu cầu cập nhật kết nối có thông tin tình trạng nhóm CSG đến cổng nối phục vụ (S-GW), nếu thu được thông báo trả lời cập nhật kết nối từ cổng nối S-GW, thì truyền thông báo báo nhận yêu cầu chuyển đổi đường truyền đến nút eNB đích,

trong đó nếu ký hiệu CSG ID thứ nhất và ký hiệu CSG ID thứ hai là giống nhau, hoặc nút eNB đích là nút eNB truy nhập mở, thì phương pháp chuyển vùng sử dụng giao diện X2 được xác định.

Fig. 1

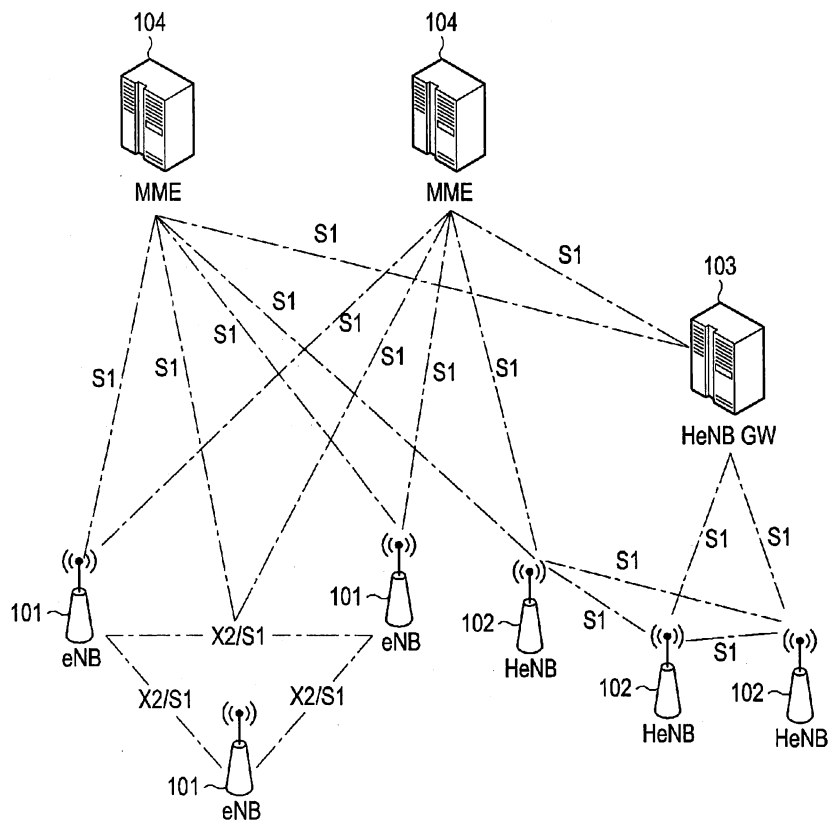


Fig. 2

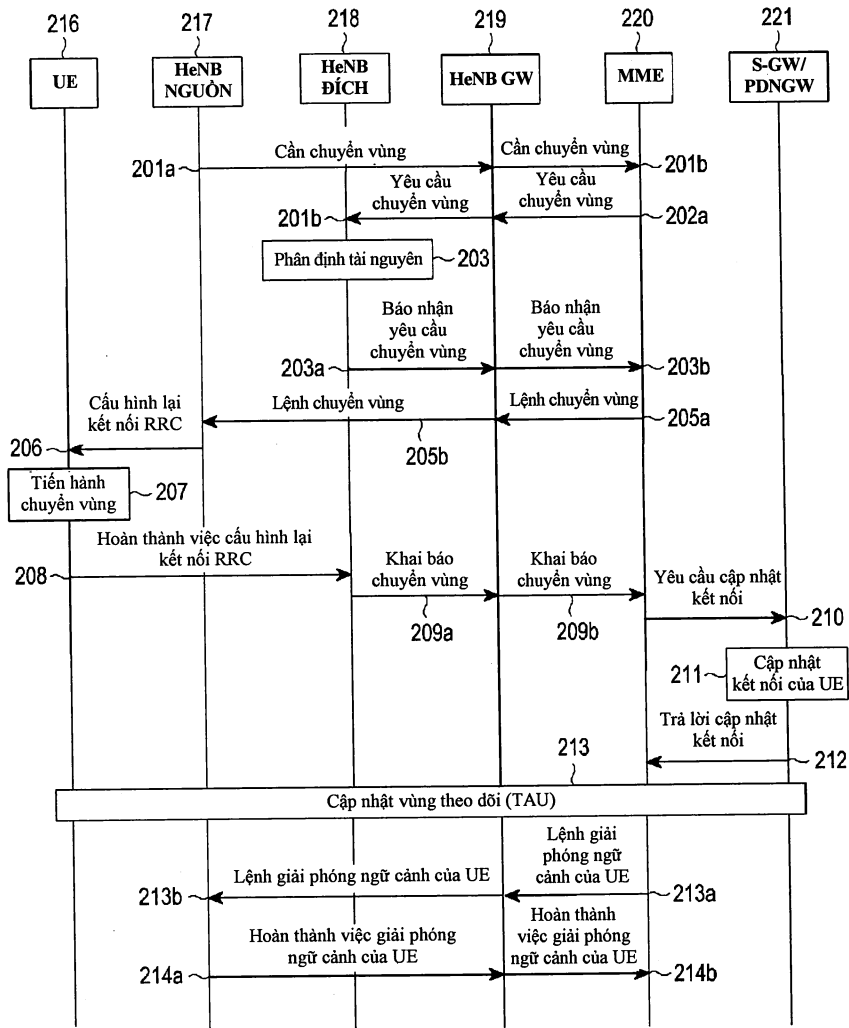


Fig. 3a

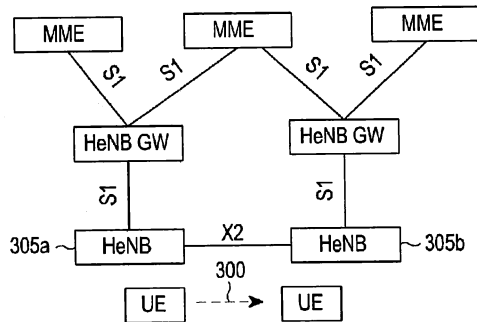


Fig. 3b

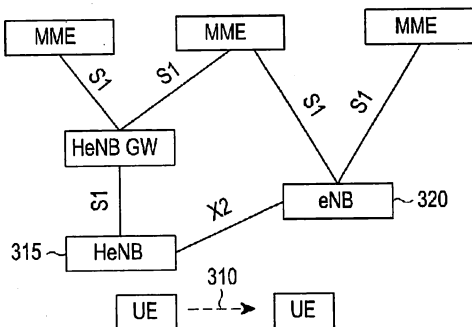


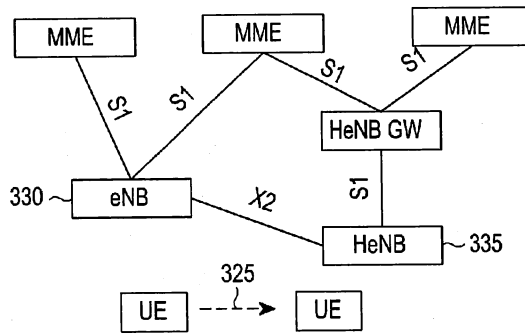
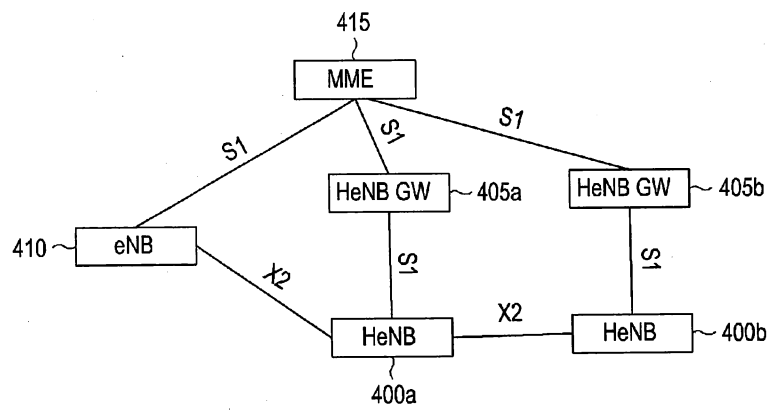
Fig. 3c**Fig. 4**

Fig. 5a

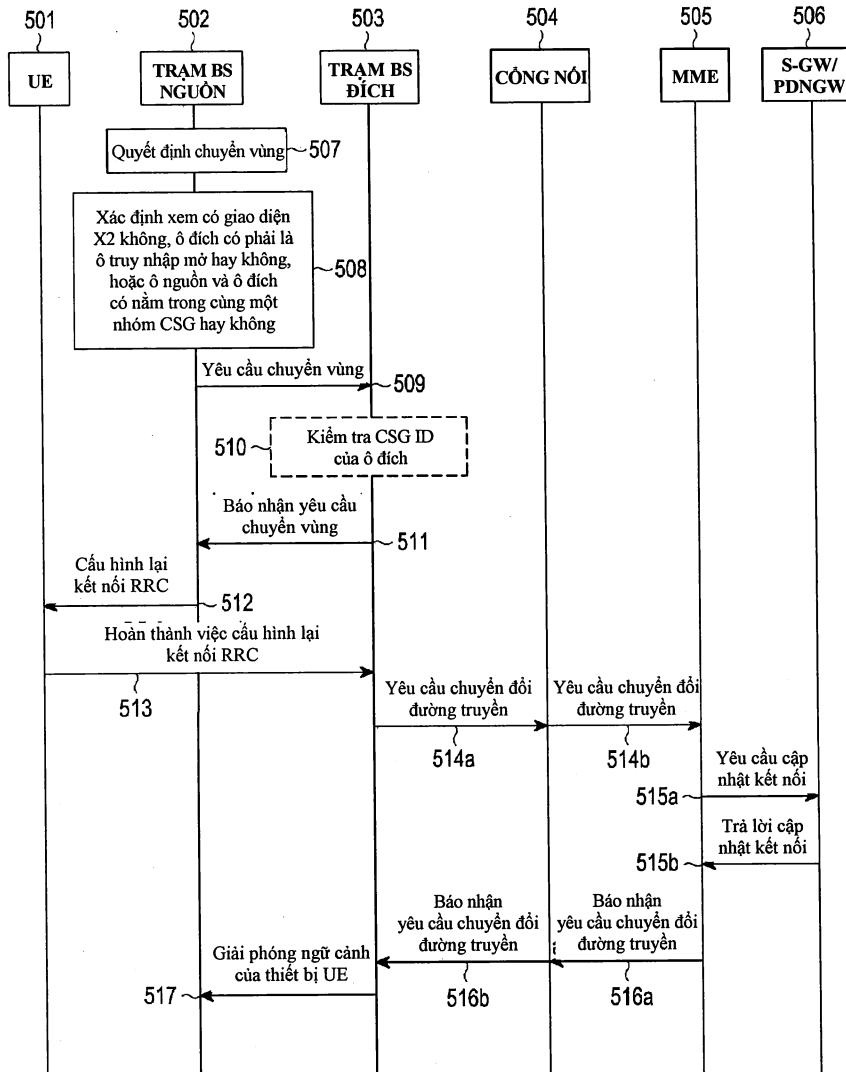


Fig. 5b

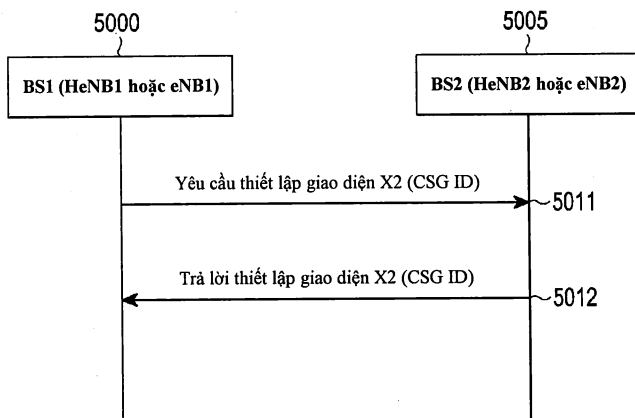


Fig. 6

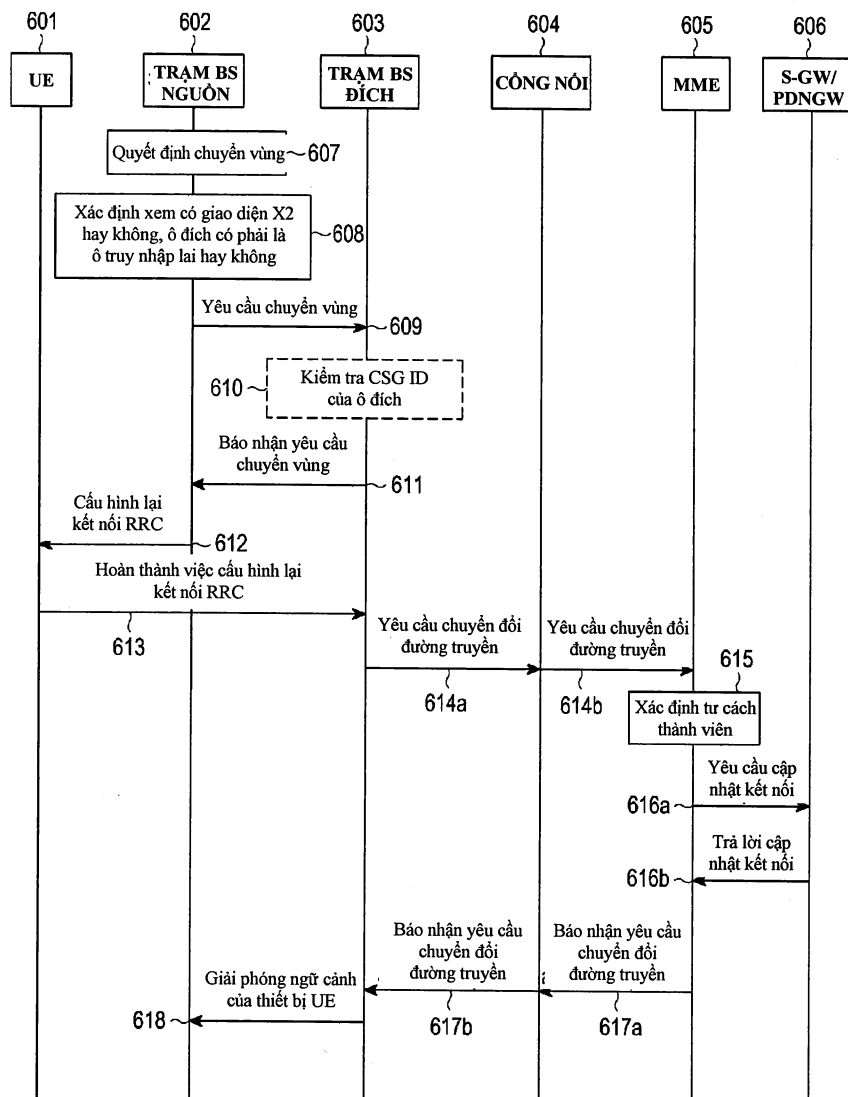


Fig. 7

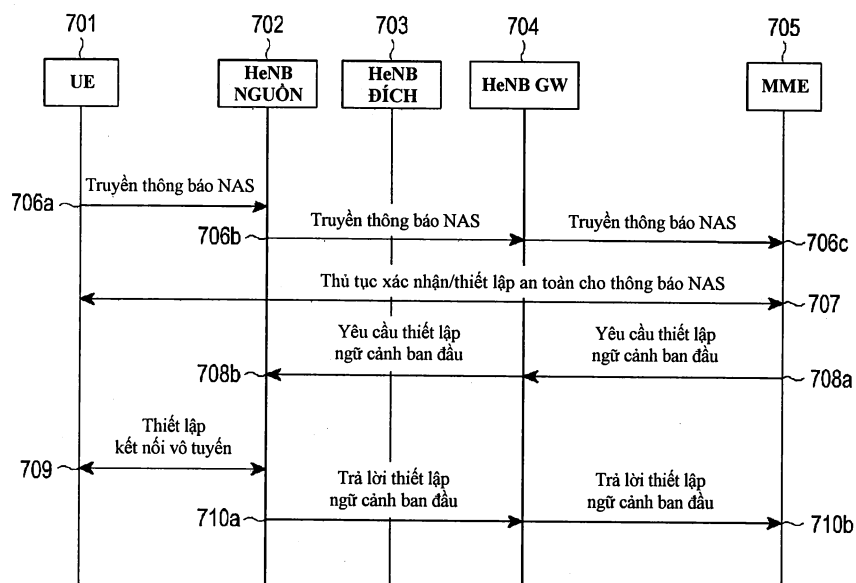


Fig. 8

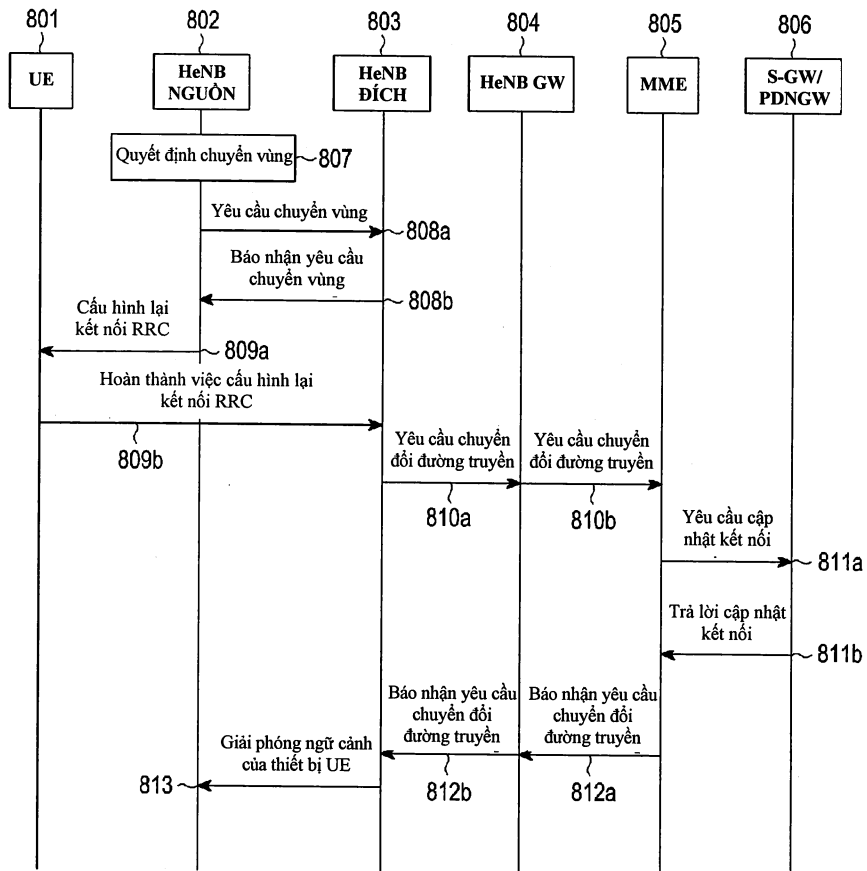


Fig. 9

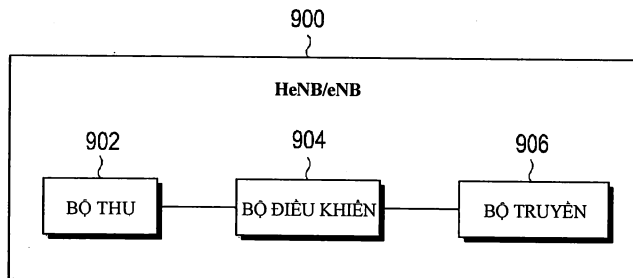


Fig. 10

