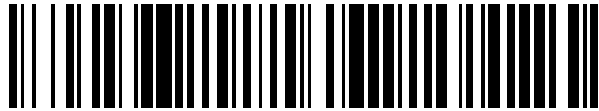


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 414 648**

51 Int. Cl.:

H04W 8/26 (2009.01)

H04W 48/18 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.07.2008** **E 11007988 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.04.2013** **EP 2442599**

54 Título: **Método y equipo para seleccionar una entidad de gestión de la movilidad, y método y equipo para transmitir y asignar un identificador temporal**

30 Prioridad:

27.07.2007 CN 200710137637

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

22.07.2013

73 Titular/es:

**HUAWEI TECHNOLOGIES CO. LTD. (100.0%)
Huawei Administration Building, Bantian,
Longgang District, Shenzhen
Guangdong 518129, CN**

72 Inventor/es:

**GUO, XIAOLONG y
LI, MING**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 414 648 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Método y equipo para seleccionar una entidad de gestión de la movilidad, y método y equipo para transmitir y asignar un identificador temporal

Campo de la invención

- 5 La presente invención está relacionada con tecnologías de la comunicación y, en particular, con un método y un equipo para identificar un Equipo de Usuario (UE), y un método para transmitir y asignar un identificador temporal.

Antecedentes

- 10 Con el desarrollo de la red, en el Proyecto de Colaboración de 3ª Generación (3GPP), los fabricantes están investigando de forma activa la Evolución a Largo Plazo (LTE)/Evolución de Arquitectura de Sistema (SAE). Tal y como se muestra en la FIG. 1, la arquitectura LTE/SAE incluye:

una Entidad de Gestión de la Movilidad (MME) 11, configurada para almacenar un contexto de gestión de la movilidad de un UE, por ejemplo, el identificador de usuario, el estado de gestión de la movilidad e información de localización, para gestionar una señalización del Estrato de No Acceso (NAS), y para garantizar la seguridad de la señalización NAS; y

- 15 una pasarela SAE (GW), que incluye una Pasarela de Servicio (S-GW) 121 y una GW 122 de la Red de Paquetes de Datos (PDN), donde la S-GW y la P-GW son dos entidades lógicas que pueden existir en la misma entidad física o en entidades físicas diferentes.

- 20 La S-GW almacena el contexto del plano de usuario del UE, por ejemplo, la dirección IP y la información de encaminamiento del UE, y lleva a cabo la monitorización y el encaminamiento de paquetes de datos permitidos. La interfaz S11 entre la S-GW y la MME es responsable de la comunicación entre la MME y la S-GW, e intercambia la información de gestión de la movilidad y la información de control de la sesión de un UE.

- 25 La MME 11 trabaja junto con una Red de Acceso Radio Terrestre Universal Evolucionada (E-UTRAN) para implementar una conexión en el plano de control mediante la interfaz S1-MME. La S-GW trabaja junto con la E-UTRAN para implementar una conexión en el plano de usuario mediante la interfaz S1-U. La MME 11 está conectada con el Nodo de Soporte del Servicio (SGSN) GPRS 2G/3G mediante una interfaz S3, y funciona como punto de conexión del plano de control de movilidad entre la red 3G y la red SAE del UE. La S-GW está conectada con el SGSN de 2G/3G mediante una interfaz S4, y funciona como punto de conexión del plano de control de movilidad entre la red 3G y la red SAE del UE.

- 30 La P-GW 122 funciona como punto de conexión del plano de usuario para que un UE acceda a la PDN, se comunica con una PDN externa mediante un punto de referencia SGI, e implementa encaminamiento y reenvío de paquetes, mejora de política y cobro, y filtrado de paquetes en función de cada usuario. La P-GW 122 está conectada con la S-GW 121 mediante una interfaz S5 o S8 (en el caso de itinerancia) para transmitir la información de control de portadora como, por ejemplo, creación de la portadora, modificación de la portadora y eliminación de la portadora, y para encaminar los paquetes de datos.

- 35 Una Función de Reglas de Políticas y de Cobros (PCRF) 13 transmite a la P-GW una Calidad de Servicio (QoS) y una información de control de políticas y cobros a través de una interfaz S7.

- 40 Tanto en la red SAE como en el Sistema de Telecomunicaciones Móviles Universal (UMTS) está implicado un concepto de Identificador Temporal de Abonado Móvil (TMSI). En un dominio de Conmutación de Circuitos (CS), el identificador se conoce como TMSI; en un dominio de Conmutación de Paquetes (PS), el identificador se conoce como TMSI de Paquetes (P-TMSI). El TMSI está diseñado para evitar el seguimiento de un usuario por exponer en la interfaz aérea el Identificador Internacional de Abonado Móvil (IMSI), lo que puede provocar una violación de la privacidad del usuario. De este modo, después de que el usuario se conecte a la red, el SGSN o el Centro de Conmutación Móvil (MSC) asigna al UE un TMSI o un P-TMSI. Por ejemplo, el SGSN asigna al UE un P-TMSI, y el MSC asigna al UE un TMSI. El TMSI es único en un Área de Localización (LA) del UE, o el P-TMSI es único en un Área de Encaminamiento (RA), donde una LA puede tener varias RA. Cuando el usuario accede a la red, se puede utilizar un TMSI o un P-TMSI como identificador del UE. Cuando el usuario realiza una búsqueda de enlace descendente, se puede buscar al usuario mediante un TMSI o un P-TMSI. Si el UE encuentra la información de búsqueda con el TMSI o el P-TMSI del UE sobre el canal de búsqueda, el UE inicia el acceso.

- 50 Cuando el UE accede a un nuevo nodo de la red troncal, si no se introduce el concepto lu-flex, el nuevo nodo busca el nodo antiguo para obtener el contexto del UE en función de un identificador de la LA (LAI) o un identificador de la RA (RAI). Como consecuencia de la existencia del lu-flex, el LAI y el RAI no son suficientes para buscar el nodo antiguo. Por lo tanto, para determinar el nodo antiguo se adopta también la función del TMSI o el P-TMSI junto con el LAI/RAI. El lu-flex implica que sobre la interfaz lu existe una relación muchos a muchos entre un/varios

dispositivo(s) de la red de acceso y un/varios dispositivo(s) de la red troncal. Por ejemplo, un RNC se conecta con muchos SGSN, y un SGSN se puede conectar con muchos RNC. Múltiples SGSN forman un grupo de recursos. En un grupo de recursos, múltiples nodos de la red troncal (por ejemplo SGSN) se conectan con todos los nodos (por ejemplo RNC) de la Red de Acceso Radio (RAN) en el grupo de recursos. En el modo tradicional, sin embargo, un

5 nodo de la red de acceso únicamente está conectado con un nodo de la red troncal.

Además, en el caso del lu-flex, la RAN puede encontrar el nodo con el que se registra el UE de acuerdo con la información en el TMSI/P-TMSI, tal y como se describe más abajo.

10 El TMSI/P-TMSI incluye de 0 a 10 bits configurables que pueden funcionar como un Identificador de Recursos de Red (NRI). El NRI se utiliza para distinguir diferentes nodos de la red troncal en un grupo de recursos. Cuando el UE accede por primera vez al grupo de recursos, el nodo de la RAN no es capaz de encontrar el nodo NAS correspondiente mediante la Función de Selección del Nodo NAS (NNSF), de modo que el nodo de la RAN selecciona un nodo de la red troncal apropiado de acuerdo con principios como, por ejemplo, compartición de carga. Después de registrarse con un nodo de la CN en el grupo de recursos, cuando se mueve dentro del grupo de

15 recursos, el UE no cambia el nodo de la CN. El principio es el siguiente: el nodo de la red troncal con el que se registra el UE asigna al UE un TMSI o un P-TMSI, y el TMSI o el P-TMSI incluye un NRI que representa el nodo de la red troncal. De este modo, cuando el UE intenta acceder, el UE le envía a la RAN un mensaje de Transferencia Directa Inicial (DT), donde el mensaje contiene el TMSI o el P-TMSI. El nodo de la RAN selecciona el nodo de la red troncal que se registró anteriormente que se corresponde con el NRI del TMSI o P-TMSI recibido. De este modo, el UE se mueve dentro del grupo de recursos, mientras que el nodo de la red troncal se mantiene sin cambios. No

20 obstante, cuando el UE se mueve fuera del grupo de recursos, el nodo de la RAN no es capaz de encontrar el nodo de la CN con el NRI correspondiente, el nodo de la RAN vuelve a seleccionar un nuevo nodo de la red troncal y el UE se mueve dentro del nuevo grupo de recursos, manteniéndose sin cambios el nodo de la red troncal.

25 El TMSI o el P-TMSI anteriores están formados por 32 bits, que incluyen: varios (en general dos) bits para distinguir un dominio PS y un dominio CS, 0-10 bits configurables para el NRI (el bit 0 indica sin flex), varios bits para un identificador de reinicio, y varios otros bits. Los bits se pueden asignar de forma flexible en función del despliegue de la red.

30 Por ejemplo, en un TMSI o en un P-TMSI, se utilizan dos bits para diferenciar el TMSI y el P-TMSI, se utilizan cinco bits como un identificador de reinicio que evita la asignación de un TMSI asignado como consecuencia del reinicio del nodo, se utilizan siete bits como un NRI, y los restantes 18 bits están disponibles para asignar un identificador del UE a cada nodo de la red troncal.

35 En la técnica anterior, un TMSI o un P-TMSI se diseña dentro de un grupo de recursos. Tal y como se muestra en la FIG. 2, los grupos de recursos incluyen el Grupo 21, Grupo 22, Grupo 23, Grupo 24, Grupo 25 y Grupo 26. Los NRI del Grupo 21 son 16-20; los NRI del Grupo 22 son 11-15; el NRI del Grupo 23 es 1; los NRI del Grupo 24 son 6-10; los NRI del Grupo 25 son 1-5; y el NRI del Grupo 26 es 11. Tal y como se muestra en la FIG. 2, se supone que el Grupo 21, Grupo 22, Grupo 24 y Grupo 25 están parcialmente solapados; cada grupo de recursos incluye cinco

40 nodos de la red troncal, donde los nodos de la red troncal se distinguen con diferentes NRI; el NRI se puede volver a utilizar en grupos no adyacentes debido a que no se ve afectada la función de selección del nodo NAS o la unicidad del TMSI del UE en el área de búsqueda. Se supone que a cada nodo de la red troncal se pueden conectar un máximo de un millón de usuarios, existen 12 millones de usuarios en el área solapada del grupo y en el resto de áreas existen menos usuarios.

45 En esta red los 20 nodos de la red troncal son suficientes para la conexión de 12 millones de usuarios. El NRI puede tener cinco bits (como $2^5 = 32$, el NRI puede identificar 32 nodos de la red troncal). Los identificadores asignados de modo independiente por cada nodo están formados por 21 bits (como $1.000.000 = 2^{20}$, el NRI puede identificar dos millones de usuarios), dos bits se utilizan para diferenciar el dominio PS y el dominio CS, y los restantes 4 bits ($32 - 5 - 21 - 2$) se utilizan para el reinicio.

50 La red SAE sigue incorporando el diseño de Flex. Como en el método anterior, en un grupo de recursos, se conecta más de un nodo de la CN (por ejemplo una MME) con todos los nodos de la RAN (por ejemplo un eNodoB, esto es, ENB) del grupo de recursos. Cuando el UE entra por primera vez en un grupo de recursos, un nodo de la RAN selecciona un nodo de la CN en función del principio de compartición de carga. De este modo, el UE siempre está asociado al nodo de la CN seleccionado cuando se mueve dentro del grupo o cuando accede. Tanto la MME como la S-GW se pueden conectar con el ENB en la red SAE, por lo tanto existen dos conceptos: grupo de MME y grupo de S-GW. En la red SAE también se permite el solapamiento de grupos. En la red SAE, el grupo de MME o el grupo de S-GW incluye un Área de Seguimiento (TA) completa. El TA es parecido al LA o al RA en la red UMTS.

55 La FIG. 3 muestra la asignación de un TMSI en un grupo de MME solapado. En la FIG. 3 se supone que el UE asigna un TA cada vez. Cuando el UE accede por primera vez al grupo 1 de MME (por ejemplo, el UE entra al ENB 1), se selecciona una MME del grupo 1 de MME (abreviadamente conocido como MP 1). No es necesario cambiar la MME mientras que el UE se mueve del ENB 1 al ENB 2 o al ENB 3. Cuando el UE se mueve al ENB 4, como no

5 existe ninguna interfaz entre el ENB 4 y la MME en la MP 1 de origen (ENB 4 pertenece únicamente al MP 2), es necesario volver a seleccionar la MME en el MP 2. En la FIG. 3, el ENB 2 y el ENB 3 pertenecen a dos grupos de MME. Así pues, el ENB 2 está conectado con cada MME de los dos grupos mediante una interfaz, y el ENB 3 está conectado con cada MME de los dos grupos mediante una interfaz. Por lo tanto, el ENB 2 y el ENB 3 son la parte de solapamiento entre el grupo 1 de MME y el grupo 2 de MME. Los beneficios del solapamiento son: cuando el UE vuelve desde el ENB 4 al ENB 3, como el ENB 3 está conectado con el grupo 2 de MME, no es necesario volver a seleccionar la MME. No es necesario volver a seleccionar la MME hasta que el UE accede al ENB 1. Así pues, el solapamiento evita el efecto ping-pong (esto es, relocalización ping-pong de las MME). Suponiendo que no existe ninguna interfaz entre el ENB 3 y el grupo 2 de MME, cuando el UE se mueve entre el ENB 3 y el ENB 4 una y otra vez, se inicia un efecto ping-pong.

10 Para el concepto de TA, la red SAE permite la asignación de más de una TA al UE, lo cual es distinto de una red UMTS; en una red UMTS únicamente se puede asignar una LA o una RA a un UE. De este modo, si el UE de la figura anterior se registra con el grupo y la lista de TA asignadas incluye TA 1 y TA 2, no es necesario iniciar ninguna actualización cuando el UE se mueve entre el ENB 1 y el ENB 2 una y otra vez. Así pues, no es necesario iniciar ninguna actualización cuando el UE se mueve dentro de las TA asignadas.

15 El documento R3-061194 #53 del WG3 del TSG-RAN del 3GPP divulga identidades SAE/LTE. Se realiza una propuesta más detallada sobre cómo se asignan y utilizan las identidades. Algunas identidades SAE/LTE se proponen teniendo en cuenta la suposición de la sección 2 (desde la página 2 a la página 4).

20 El documento TS 23.003 V7.4.0 del 3GPP divulga una estructura de TMSI. El TMSI está formado por 4 octetos. Se puede codificar utilizando una representación hexadecimal completa. Para evitar una asignación doble de TMSI después de un reinicio de un nodo de asignación, algunas partes del TMSI pueden estar asociadas al momento en el que se asignó o pueden contener un campo de bits que cambia cuando el nodo de asignación se ha recuperado de un reinicio (capítulo 2.4 de la página 12).

Resumen

25 La presente invención proporciona métodos, un equipo y un UE tal como se define en las reivindicaciones independientes 1, 6, 9 y 12. Se configura un identificador de grupo de recursos (pool-ID) dentro de una Identidad Temporal de Abonado Móvil de la Evolución de la Arquitectura del Sistema (SAE-TMSI) para acelerar el procesamiento previo de actualización de un dispositivo de acceso y para simplificar la configuración de recursos de red llevada a cabo por el operador.

30 En las reivindicaciones dependientes 2-5, 7-8, 10-11 y 13-14 se definen aspectos adicionales de la invención.

Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 muestra una estructura de una red LTE/SAE en la técnica anterior;

la FIG. 2 muestra cómo diseñar un TMSI/P-TMSI en un grupo en la técnica anterior;

la FIG. 3 muestra la asignación de un TMSI en un grupo de MME solapado en la técnica anterior;

35 la FIG. 4 es un diagrama de flujo de un método para identificar un UE en una red SAE de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

la FIG. 5 muestra un diagrama de flujo para configurar un pool-ID que no es único en una PLMN de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

40 la FIG. 6 es un diagrama de flujo para volver a seleccionar una MME de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

la FIG. 7 es un diagrama de flujo de la primera instancia de aplicación para volver a asignar un SAE-TMSI de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

la FIG. 8 es un diagrama de flujo de la segunda instancia de aplicación para volver a asignar un SAE-TMSI de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

45 la FIG. 9 es un diagrama de flujo de la tercera instancia de aplicación para volver a asignar un SAE-TMSI de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

la FIG. 10 es un diagrama de flujo para transmitir un SAE-TMSI de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

la FIG. 11 es un diagrama de flujo para asignar un SAE-TMSI de acuerdo con un modo de realización de la presente

invención;

la FIG. 12 es un diagrama de flujo de la señalización del método para asignar un SAE-TMSI que se muestra en la FIG. 11;

5 la FIG. 13 es un diagrama de flujo de un método para recibir y transmitir información en función de un SAE-TMSI de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

la FIG. 14 muestra una estructura de un equipo para identificar un UE en una red SAE de acuerdo con un modo de realización de la presente invención; y

la FIG. 15 muestra una estructura de una MME en una red SAE de acuerdo con un modo de realización de la presente invención.

10 Descripción detallada

A continuación se describen los modos de realización de la presente invención haciendo referencia a los dibujos que la acompañan.

La FIG. 4 es un diagrama de flujo de un método para identificar un UE en una red SAE de acuerdo con un modo de realización de la presente invención. Tal y como se muestra en la FIG. 4, el método incluye:

15 Paso 401: se recibe un SAE-TMSI, donde el SAE-TMSI se asigna a un UE que accede a la red SAE, y el SAE-TMSI incluye, al menos: un pool-ID, un MME-ID, y un identificador temporal del UE.

En el proceso de acceso, se asigna al UE un nuevo SAE-TMSI. En general, la asignación de un nuevo SAE-TMSI al UE ocurre normalmente en los siguientes escenarios: el UE accede a la red por primera vez, o el UE entra a un nuevo grupo desde otro grupo, o el UE inicia un proceso de actualización de localización y la red decide asignar un nuevo SAE-TMSI.

20 Paso 402: el SAE-TMSI se utiliza para identificar de forma temporal al UE que accede a la red SAE.

Esto es, en un modo de realización de la presente invención se añade al SAE-TMSI un pool-ID, un MME-ID y un identificador temporal del UE. El pool-ID es un identificador configurado para el grupo, y puede ser único o puede no ser único en una Red Móvil Terrestre Pública (PLMN). Sin embargo, no está permitido un pool-ID duplicado del grupo adyacente con una parte solapada. El modo de implementación preferido es: el pool-ID configurado en el grupo adyacente sin una parte solapada también es único; el MME-ID es el identificador de la MME en el grupo, y es único en el grupo; el identificador temporal del UE es un identificador único disponible para que cada MME lo asigne al UE.

30 Preferiblemente, en este modo de realización, en el SAE-TMSI se puede añadir un identificador de reinicio (restart-ID). Esto es, un SAE-TMSI incluye: un pool-ID, un MME-ID, un identificador temporal del UE, y un restart-ID. El modo de configuración preferido es que dichos ID se añadan secuencialmente en el SAE-TMSI del modo descrito más arriba. El restart-ID evita volver a asignar un identificador en el reinicio de la MME. El restart-ID puede incrementarse o disminuirse en función del número de veces de reinicio, y puede incluir un valor de tiempo.

35 Preferiblemente, en este modo de realización, en el SAE-TMSI se puede añadir un identificador para diferenciar tipos de sistemas de comunicación. Por ejemplo, el identificador distingue entre diferentes sistemas como, por ejemplo, UMTS y SAE. Esto es, un SAE-TMSI incluye: un pool-ID, un MME-ID, un identificador temporal del UE, y un identificador para distinguir UMTS y SAE y, opcionalmente, un identificador para diferenciar entre otro sistema y el sistema SAE. El modo de configuración preferido es tal que los identificadores mencionados más arriba se añaden de forma secuencial en el SAE-TMSI del modo descrito más arriba. Cuando el número de bits del SAE-TMSI es el mismo que el del TMSI/P-TMSI (esto es, 32 bits), el/los bit(s) para PS/CS se pueden multiplexar para el identificador que identifica el sistema UMTS o el sistema SAE u otro sistema. Por ejemplo, 00/01 representa CS, 10 representa SAE, y 11 representa PS.

45 Preferiblemente, en este modo de realización, se pueden añadir conjuntamente en el SAE-TMSI un restart-ID y un identificador para identificar el UMTS/SAE (u otro sistema). Esto es un SAE-TMSI incluye: un pool-ID, un MME-ID, un identificador temporal del UE, un restart-ID, y un identificador para identificar el UMTS/SAE (u otro sistema). El modo de configuración preferido es tal que los identificadores mencionados más arriba se añaden de forma secuencial en el SAE-TMSI del modo descrito más arriba.

50 Preferiblemente, el pool-ID puede incluir un PLMN-ID. Esto es, el pool-ID está formado por un Código de País de Móvil (MCC), un Código de Red Móvil (MNC), y un identificador de grupo interno de la PLMN. La longitud de un identificador involucrado en este modo de realización es configurable en función de las condiciones reales de la red. Sin embargo, el diseño del SAE-TMSI no se limita al modo divulgado más arriba, también se pueden aplicar otros modos de diseño apropiados.

En este modo de realización, se añaden al SAE-TMSI un pool-ID, un MME-ID y un identificador temporal del UE y, opcionalmente, un SAE-TMSI también incluye un restart-ID y/o un identificador para identificar un UMTS/SAE (u otro sistema). Las ventajas de utilizar un SAE-TMSI se describen más abajo, suponiendo que un SAE-TMSI incluye un pool-ID, un MME-ID y un identificador temporal del UE.

5 El SAE-TMSI incluye un pool-ID. Se puede configurar un MME-ID independientemente dentro del grupo, sin tener en cuenta la configuración de las MME en el grupo adyacente. Esto es diferente de lo que sucede en la técnica anterior. En la técnica anterior (tal y como se muestra en la FIG. 2), en los cuatro grupos adyacentes no está permitido asignar el mismo NRI. El NRI es equivalente al MME-ID en este modo de realización. Como están en diferentes redes (el NRI está en la UMTS, y el MME-ID está en la SAE), tienen diferentes nombres. Si se asigna el mismo NRI, es posible que en el área de solapamiento se asigne el mismo TMSI/P-TMSI a múltiples UE, lo que daría lugar a confusión y a error en la búsqueda del UE apropiado. Esto es, en la técnica anterior, en el momento de añadir, modificar o eliminar un NRI configurado por el nodo de la red troncal, es necesario considerar las condiciones de otros grupos adyacentes para evitar NRI duplicados. Después de haber configurado el NRI de un nodo de la red troncal, es necesario notificarlo a otros grupos de modo que se eviten NRI duplicados. En otras palabras, en la técnica anterior, en el momento de añadir, modificar o eliminar un NRI de un nodo de la red troncal para un UE que accede a un grupo, es necesario considerar las condiciones de otros grupos adyacentes y evitar NRI duplicados. En el momento de asignación de un NRI para que acceda un UE, es necesario notificarlo a otros grupos y evitar NRI duplicados en los grupos adyacentes. Además, cuando un usuario móvil accede a una red en la técnica anterior, es necesario recorrer todos los identificadores de recursos de red, dando lugar de este modo un proceso complicado, una baja velocidad de proceso y una baja satisfacción del usuario.

En este modo de realización, en el grupo se configura un pool-ID, y es diferente del pool-ID que se configura para el grupo adyacente. De este modo, en el momento de añadir, modificar o eliminar un nodo MME y configurar un MME-ID dentro de un grupo, el MME-ID se puede configurar en el grupo independientemente, sin ser necesario considerar las condiciones de otros grupos en tanto que en este grupo no existan MME-ID duplicados. Esto es, en este modo de realización, como se configura un pool-ID en el grupo, no es necesario tener en cuenta la configuración del grupo adyacente en el momento de configurar la MME en este grupo.

En este modo de realización, cuando el UE accede al ENB, la petición de acceso incluye un SAE-TMSI que incluye, al menos: un pool-ID, un MME-ID, y un identificador temporal del UE. Después de recibir el SAE-TMSI, el ENB determina a qué grupo accede el UE en función del pool-ID del SAE-TMSI. Si en el grupo actual existe la configuración de este pool-ID, el ENB selecciona la MME correspondiente en función del MME-ID y selecciona esta MME para el UE completando de este modo el acceso del UE. Si en el ENB no está configurado el pool-ID, el ENB puede seleccionar directamente una nueva MME, sin tener que consultar todos los NRI.

Para este modo de realización, la configuración de un pool-ID único en la PLMN aporta los siguientes beneficios.

35 Si no existe un pool-ID duplicado en la PLMN, el SAE-TMSI es único en la PLMN, y la MME antigua se puede buscar en función de la SAE-TMSI. Esto es debido a que, cuando el UE accede a una nueva entidad de la red troncal, la nueva entidad de la red troncal puede buscar la antigua entidad de la red troncal en función del pool-ID y del MME-ID en el SAE-TMSI del UE. En la técnica anterior, sin embargo, es necesario considerar un TAI para buscar la antigua entidad de la red troncal accedida por el UE. Por lo tanto, en comparación con la técnica anterior, este modo de realización es más fácil de implementar y evita el uso innecesario de recursos de red.

40 Si el pool-ID es único en toda la PLMN, no es necesario proporcionar el TAI antiguo cuando el UE accede a la red. Por ejemplo, no es necesario incluir la información del TAI antiguo en los mensajes NAS como, por ejemplo, la petición de Conexión y la petición de Actualización del Área de Seguimiento (TAU).

45 Sin embargo, cuando el UE accede a la red antigua, la RAN añade la información del LAI/RAI antiguo del UE en un mensaje inicial del UE, con un objetivo de identificar el mismo TMSI/P-TMSI asignado en distintas áreas de localización y permitiendo que el nodo de la red troncal determine el UE de forma unívoca en función del TMSI y del LAI. Por lo tanto, en este modo de realización no es necesario incluir el TAI actual del UE en el mensaje inicial del UE.

50 En otras palabras, si el pool-ID en el SAE-TMSI es único en la PLMN, cuando el UE accede a la nueva MME, la nueva MME obtiene la información sobre la dirección de la antigua MME a partir del pool-ID y del MME-ID en el SAE-TMSI del UE; o, si el pool-ID en el SAE-TMSI no es único en la PLMN, se puede obtener la información sobre la dirección de la MME antigua en función de únicamente el LAI antiguo del UE, o en función de tanto el LAI antiguo como del SAE-TMSI.

55 Debido a que en una MME el SAE-TMSI es único, cuando el UE se conecta a la red, no es necesario incluir la información del TAI antiguo en la petición de identificación enviada por la nueva MME a la MME antigua para obtener el IMSI del UE. En el caso de utilizarse el flex, la nueva MME obtiene la dirección de la antigua MME a través del TAI antiguo y el SAE-TMSI (si el SAE-TMSI es único en toda la PLMN, la nueva MME puede obtener la dirección de la MME antigua mediante únicamente el SAE-TMSI). Si la dirección obtenida por la nueva MME no es la

dirección de la MME antigua real, la nueva MME puede reenviar la petición de identificación a la MME antigua real utilizando el SAE-TMSI. En el UMTS existente, es necesario incluir en el mensaje la información del RAI antiguo debido a que es necesario determinar el UE en función del RAI antiguo junto con el P-TMSI. En un SGSN, puede existir un P-TMSI duplicado, pero, sin duda, el P-TMSI es único en un RAI. Esto es, cuando el UE se conecta a la red, la nueva MME le envía una petición a la MME antigua para solicitar un IMSI. Debido a que la nueva MME ha obtenido la dirección de la MME antigua en función del TAI antiguo y/o el SAE-TMSI, la petición de identificación enviada a la MME antigua únicamente incluye el parámetro SAE-TMSI, y ya no es necesario que incluya el TAI antiguo. Si la MME antigua es la MME registrada anteriormente por parte del UE, la MME antigua recupera el IMSI del UE en función de la información del SAE-TMSI, y le envía a la nueva MME una respuesta de identificación que incluye el IMSI. Si la MME que recibe la petición de identificación no es la MME antigua real del UE, la MME reenvía el mensaje a la MME antigua real en función del SAE-TMSI, y la MME antigua recupera el IMSI en función del SAE-TMSI y devuelve el IMSI a la nueva MME. Sin embargo, en el sistema UMTS existente, es necesario determinar el IMSI en función del SAE-TMSI junto con el TAI.

En este modo de realización, el SAE-TMSI puede ser único al menos en el grupo. Debido al concepto de TA, el UE se puede registrar en múltiples TA o múltiples tipos de TA. Si la lista de TA asignadas al UE es diferente, el SAE-TMSI tiene que ser único en la misma TA de la lista de TA asignadas al UE. Por lo tanto, el modo de realización preferido de la presente invención es tal que el SAE-TMSI es único en el grupo, y es único en los grupos solapados. Pueden existir SAE-TMSI duplicados en la parte solapada. Sin embargo también se pueden aplicar otros modos apropiados y no se describen aquí con detalle.

La FIG. 5 muestra un diagrama de flujo para configurar un pool-ID que no es único en una PLMN de acuerdo con un modo de realización de la presente invención. Tal y como se muestra en la FIG. 5, en un área existen seis grupos, y se configura un pool-ID para cada grupo, donde el pool-ID no es necesariamente único, esto es, grupos no adyacentes pueden tener el mismo pool-ID. Esto es, al pool-ID de los grupos con números 51-55 se le asigna el valor 1; al pool-ID de los grupos con números 53-56 se le asigna el valor 2; al pool-ID del grupo con el número 52 se le asigna el valor 3; al pool-ID del grupo con el número 54 se le asigna el valor 4. De este modo, el PLMN-ID se puede volver a utilizar en la PLMN y se evita el uso innecesario de bits. Sin embargo, no se pueden utilizar pool-ID duplicados para los grupos solapados con el fin de evitar SAE-TMSI duplicados en la parte solapada. Esto es, es aceptable que grupos no adyacentes tengan el mismo SAE-TMSI. Esto es debido a que la lista de TA asignada a un UE nunca cruza grupos diferentes, y es imposible que en la misma área existan SAE-TMSI duplicados. En principio, se pueden asignar pool-ID duplicados a grupos adyacentes que no tengan ninguna parte solapada, pero dicha configuración no es recomendable. Cuando un UE inactivo se desplaza desde un grupo a un grupo adyacente, se inicia un proceso de TAU. Si ambos grupos tienen el mismo pool-ID, es posible que el ENB accedido por el UE seleccione directamente la MME con el MME-ID correspondiente en el grupo adyacente, sin dar lugar a la selección de una nueva MME. O, cuando ambos grupos tienen el MME-ID en el SAE-TMSI del UE, no se inicia la selección de una nueva MME. Por lo tanto, se prefiere que al pool-ID del grupo con el número 52 se le asigne el valor 5 y al pool-ID del grupo con el número 56 se le asigne el valor 6, es decir, si no existe ningún pool-ID en la PLMN. De este modo, siempre se inicia la selección de una nueva MME cuando el UE accede a otros grupos.

Tal y como se muestra en la FIG. 3 y la FIG. 5, suponiendo que el pool-ID del grupo 1 de MME es 1 y que el pool-ID del grupo 2 de MME es 2, de acuerdo con la solución técnica amparada por el modo de realización de la presente invención, el UE accede al ENB 1 cuando el UE entra en el grupo 1 por primera vez. El ENB 1 descubre que el pool-ID en el SAE-TMSI del UE no está configurado o no es igual a 1 y, por lo tanto, selecciona directamente una nueva MME. El ENB 1 puede seleccionar una MME de acuerdo con principios como el de balanceo de carga. Cuando el UE se desplaza al ENB 2 y comienza el acceso, el ENB 2 selecciona directamente la MME antigua en función del pool-ID y del MME-ID en el SAE-TMSI. Cuando el UE se desplaza al ENB 4, se inicia un proceso de TAU. El ENB 4 descubre que no está configurado dicho pool-ID (para el ENB 4 únicamente está configurado el pool-ID = 2) y, a continuación, selecciona directamente una MME nueva. En el momento del cambio de MME, la nueva MME necesita obtener información sobre el contexto o el identificador del UE. Si el pool-ID del SAE-TMSI es único en toda la PLMN, la nueva MME puede obtener directamente la dirección de la MME antigua en función del pool-ID y del MME-ID en el SAE-TMSI (y opcionalmente, la información de MCC y MNC, esto es, la información de la PLMN). Si el pool-ID no es único en toda la PLMN, la nueva MME tiene que obtener la dirección de la MME antigua en función del TAI antiguo del UE. En el caso de utilizarse el flex, para determinar la dirección de la MME antigua es necesario considerar conjuntamente la información en el SAE-TMSI.

Además, en la red se puede encontrar el siguiente escenario. El mismo pool-ID está configurado para grupos adyacentes que no tienen ningún área solapada. Un UE inicia un proceso de TAU cuando se desplaza desde un grupo a un grupo adyacente que tiene el mismo pool-ID. Se le envía a la RAN un mensaje inicial de transferencia directa (que, en general, se refiere al ENB), y el nodo de la RAN selecciona una MME en función del pool-ID y del MME-ID en el SAE-TMSI del UE (suponiendo que en el nuevo grupo también existe el MME-ID), sin iniciar dar lugar a la selección de una nueva MME, debido a que se le envía a la MME una petición de TAU con el mismo pool-ID y el mismo MME-ID (de hecho, la MME es la MME del nuevo grupo en lugar de la MME antigua). Puede ocurrir otro escenario: si se configura el mismo pool-ID para grupos adyacentes o no adyacentes, en el momento de la desconexión se almacena el SAE-TMSI antiguo. Después de la desconexión el UE se desplaza a un nuevo grupo y

se conecta al grupo. No se inicia una nueva selección de MME, si el pool-ID del nuevo grupo es el mismo que el pool-ID del grupo del que se desconectó el UE, y si el MME-ID en el SAE-TMSI del UE existe en el nuevo grupo. En este caso, la MME a la que se accede puede no ser la MME más apropiada, y es mejor iniciar la selección de una nueva de MME. Por lo tanto, se plantea un proceso para volver a seleccionar una MME para tratar el escenario anterior. La FIG. 6 muestra el proceso detallado. La FIG. 6 es un diagrama de flujo para volver a seleccionar una MME de acuerdo con un modo de realización de la presente invención. Tal y como se muestra en la FIG. 6, es posible que el pool-ID y el MME-ID de una MME sean los mismos que el pool-ID y el MME-ID en el SAE-TMSI mientras que en realidad la MME es diferente. En este caso, el proceso para volver a seleccionar la MME es del siguiente modo, tomando como un ejemplo la TAU:

5 Paso 601: el UE le envía al ENB un mensaje de Transferencia Inicial Directa. El mensaje de Transferencia Inicial Directa incluye un mensaje NAS, y el mensaje NAS incluye una petición de TAU y un SAE-TMSI. Además, la petición de TAU puede incluir un TAI.

Paso 602: después de recibir el mensaje de Transferencia Inicial Directa, el ENB selecciona una MME (por ejemplo la MME 1) cuyos pool-ID y MME-ID son los mismos que los que incluidos en el SAE-TMSI.

15 Paso 603: el ENB le envía a la MME 1 un mensaje inicial del UE. El mensaje inicial del UE incluye una petición de TAU.

Paso 604: después de recibir la petición de TAU, la MME 1 descubre que la propia MME 1 no es la MME antigua a la que había accedido previamente el UE de acuerdo con la información del TAI (en el caso de utilizarse el flex, para determinar la MME antigua se puede considerar también el SAE-TMSI en el NAS). Por lo tanto, la MME 1 puede decidir la selección de una nueva MME y ejecutar los pasos 605-607.

20 Paso 605: la MME 1 le devuelve al ENB una Orden de Reencaminamiento.

Paso 606: después de recibir la Orden de Reencaminamiento, el ENB vuelve a seleccionar una nueva MME, por ejemplo, la MME 2.

Paso 607: el ENB le envía a la MME 2 un mensaje de Transferencia Inicial Directa.

25 Paso 608: se realiza el resto del proceso de TAU. El resto del proceso es bien conocido por aquellos experimentados en la técnica y no se vuelve a repetir aquí.

En el proceso de conexión u otros procesos iniciados en este modo de realización, puede producirse el siguiente escenario. La MME seleccionada (por ejemplo, la MME 1) no es la MME antigua del UE (la MME antigua se puede determinar en función de la información del TAI del UE). La MME 1 seleccionada puede iniciar la selección de una nueva MME (por ejemplo la MME 2). O el ENB selecciona directamente una nueva MME (por ejemplo la MME 2), y le remite a la nueva MME 2 un mensaje del Servidor de Acceso de Red (NAS). La MME 1 seleccionada le envía a la RAN un mensaje de Orden de Reencaminamiento, y la RAN selecciona una nueva MME 2 y le envía el mensaje a la nueva MME 2. O la MME 1 seleccionada selecciona una nueva MME 2 y le remite directamente el mensaje NAS a la nueva MME 2. O, la MME 1 seleccionada selecciona una nueva MME 2 y le notifica a la RAN la información de la nueva MME 2, y la RAN inicia el acceso a la nueva MME 2. Los requisitos previos para que la nueva MME 2 envíe el mensaje de Orden de Reencaminamiento o para dar lugar a la selección de la nueva MME 2 pueden ser: la carga de la MME 1 seleccionada excede un umbral determinado, y no es conveniente para soportar un nuevo UE; o la MME 1 seleccionada descubre que la petición no es una petición NAS que se deba atender en tiempo real como, por ejemplo, una TAU o una Conexión. Si no se cumplen dichos requisitos previos, necesariamente se inicia la selección de la nueva MME 2.

45 Este modo de realización puede evitar la nueva selección del siguiente modo: por ejemplo, cuando el UE accede a la RAN, el UE no solo informa del SAE-TMSI, sino que también informa al nodo de la RAN sobre el TAI antiguo. Cuando el nodo de la RAN averigua que el TAI no pertenece a este grupo, el nodo de la RAN puede seleccionar un nuevo nodo de la red troncal. Esto es, el Selector de Nodo NAS Intra Dominios en el mensaje de Transferencia Inicial Directa enviado por el UE cuando accede a la RAN incluye, además, un TAI.

Además, en este modo de realización, los ID en el SAE-TMSI se pueden configurar en función de las condiciones reales de la red. Por ejemplo, se asume que se configura un grupo por cada provincia, la capacidad de cada MME es de 1 millón de usuarios, un grupo en una provincia tiene, como máximo, seis grupos adyacentes, y en una provincia existe un máximo de 100 millones de usuarios. El SAE-TMSI se puede configurar como: se utilizan 21 bits para el identificador temporal del UE (por lo que cada MME está disponible para, como máximo, 2 millones de usuarios), se utilizan 3 bits para el pool-ID (reutilizable, disponible para, como máximo, 8 grupos adyacentes), cada grupo necesita 100 MME (100 millones de usuarios/1 millón de MME), y se utilizan 7 bits para el MME-ID (disponible para, como máximo, 128 MME). Suponiendo que el SAE-TMSI dispone de 36 bits de forma constante (el SAE-TMSI es extensible, y se asume que la composición del SAE-TMSI es SAE-TMSI = pool-ID + MME-ID + identificador temporal del UE + restart-ID), los 5 bits restantes pueden ser utilizados por el restart-ID.

5 Por ejemplo, en la red de Beijing existen, como máximo, 20 millones de usuarios. La capacidad máxima de cada MME es de 2,5 millones de usuarios, y cada provincia necesita un pool-ID único. Por lo tanto, se utilizan 6 bits para el pool-ID (disponible para 64 grupos, lo cual es suficiente si cada provincia tiene un pool-ID único), se utilizan 22 bits para el identificador temporal del UE (disponible para 4 millones de usuarios), en un grupo existen 8 MME, y se utilizan 3 ó 4 bits para el MME-ID (permitiendo su ampliación). Los restantes $36 - 6 - 22 - 4 = 4$ bits están disponibles para el restart-ID.

El ejemplo anterior supone que el SAE-TMSI es constante y que los ID se pueden configurar de forma flexible en función de las condiciones de la red.

10 Además, en este modo de realización, la red SAE reasigna un SAE-TMSI a un UE cuando se completa(n) la(s) condición/condiciones predefinida(s) de reasignación.

La FIG. 7 es un diagrama de flujo de la primera instancia de aplicación para volver a asignar un SAE-TMSI de acuerdo con un modo de realización de la presente invención.

15 El SAE-TMSI es único en un contexto amplio, y se puede mantener sin cambios durante un largo período de tiempo. Sin embargo, para proteger la privacidad, es necesario cambiar periódicamente el SAE-TMSI y la red puede llevar a cabo la reasignación del SAE-TMSI. Las condiciones predefinidas para la reasignación pueden ser: la reasignación se inicia después de que se actualiza periódicamente n veces la localización o después de que haya cambiado la MME o después de que haya cambiado n veces la MME. Por ejemplo, se diseña un contador para la MME. Cuando el UE accede a la red o se actualiza, el contador se incrementa en 1 unidad. Cuando el contador alcanza el umbral n, se vuelve a asignar el SAE-TMSI y se le envía al UE, al mismo tiempo que se reinicia el contador, tal y como se
20 detalla a continuación:

Paso 701: cuando el UE accede a la MME, el UE le envía a la MME una petición de TAU.

Paso 702: la MME recibe la petición de TAU, y registra el número de veces de actualización utilizando un contador. Cuando el contador alcanza un umbral el procedimiento continúa en el paso 703.

Paso 703: la MME le asigna al UE un nuevo SAE-TMSI y reinicia el contador.

25 Paso 704: al mismo tiempo, la MME le devuelve al usuario un mensaje de Aceptación de la TAU. El mensaje de Aceptación de la TAU incluye un nuevo SAE-TMSI.

Así pues, cuando el contador de la MME alcanza el umbral (por ejemplo, el contador se incrementa cuando el UE accede, cuando cambia la MME o cuando se envían peticiones de TAU), la MME le asigna un nuevo SAE-TMSI y se lo envía al UE y, a continuación, reinicia el contador.

30 La FIG. 8 es un diagrama de flujo de la segunda instancia de aplicación para volver a asignar un SAE-TMSI de acuerdo con un modo de realización de la presente invención. Además, se puede configurar un temporizador en la red. Se vuelve a asignar un SAE-TMSI cuando se agota el tiempo fijado en el temporizador. Si el UE se encuentra inactivo cuando se agota el tiempo fijado en el temporizador, se puede volver a asignar el SAE-TMSI en el momento en el que el UE acceda a la red, o cuando la red busca el UE, tal y como se detalla a continuación:

35 Paso 801: se activa un temporizador después de que la MME le haya asignado al UE un SAE-TMSI. El proceso continúa en el paso 802 cuando el temporizador alcanza el límite de tiempo predefinido.

Paso 802: la MME le envía al UE información de búsqueda, esto es, busca al UE.

Paso 803: el UE le envía a la MME una petición de servicio, solicitando un nuevo SAE-TMSI.

Paso 804: la MME le asigna al UE un nuevo SAE-TMSI y reinicia el temporizador.

40 Paso 805: la MME le envía al UE un mensaje de Reasignación del SAE-TMSI. El mensaje incluye un nuevo SAE-TMSI.

Paso 806: el UE le devuelve a la MME un mensaje de Aceptación de Reasignación del SAE-TMSI.

45 En la FIG. 8, el temporizador se activa después de que la MME le asigne al UE un SAE-TMSI. La MME le tiene que asignar al UE un nuevo SAE-TMSI después de que se haya agotado el tiempo fijado en el temporizador y le envía al UE el nuevo SAE-TMSI. En el ejemplo de más arriba, si el UE se encuentra inactivo al agotarse el tiempo fijado en el temporizador, la MME busca al UE, y le asigna al UE un nuevo SAE-TMSI después de que el UE haya accedido a la red. Si el UE se encuentra activo, el paso 805 y el paso 806 se llevan a cabo directamente, y se le envía al UE el nuevo SAE-TMSI asignado sin necesidad de buscar al UE. De forma alternativa, se le asigna un nuevo SAE-TMSI al UE cuando el UE accede a la red después de haberse agotado el tiempo fijado en el temporizador. El proceso es parecido al de la FIG. 8 pero no se realiza ningún proceso de búsqueda.
50

La FIG. 9 es un diagrama de flujo de la tercera instancia de aplicación para volver a asignar un SAE-TMSI de acuerdo con un modo de realización de la presente invención el UE mantiene el temporizador o contador, el cual es parecido al temporizador o contador mencionado más arriba. Cuando el temporizador o el contador alcanza el umbral, el UE inicia un proceso de reasignación del SAE-TMSI. El proceso es tal y como se describe más abajo.

- 5 En la FIG. 9, el propio UE determina la asignación del SAE-TMSI. Por ejemplo, el UE establece un temporizador. Cuando se agota el tiempo fijado en el temporizador se envía una petición de TAU, solicitando a la red que vuelva a asignar un SAE-TMSI. Después de recibir la petición de TAU, la red le asigna al UE un nuevo SAE-TMSI, y le envía al UE el nuevo SAE-TMSI, tal como se describe a continuación:

10 Paso 901: después de agotarse el tiempo fijado en el temporizador, el UE le envía a la MME una petición de TAU, solicitando que vuelva a asignar un SAE-TMSI (es decir, el paso 902).

Paso 903: la MME le asigna al UE un nuevo SAE-TMSI, y le devuelve al UE el SAE-TMSI mediante un mensaje de Aceptación de la TAU (es decir, el paso 904).

Paso 905: el UE le envía a la MME un mensaje de TAU completada.

15 En lo que se refiere al método por el que la red de acceso identifica el SAE-TMSI, cuando el UE accede a la RAN en el UMTS, el mensaje RRC enviado por el UE cuando accede a la RAN incluye un mensaje de Transferencia Inicial Directa. En un mensaje de Transferencia Inicial Directa se involucra un Selector de Nodo NAS Intra Dominio y puede incluir un P-TMSI. En el mensaje de Transferencia Inicial Directa también se puede involucrar un NAS y se transmite directamente desde el UE a la red troncal, por ejemplo, una Petición de RAU o de Conexión. La Petición de RAU o la Petición de Conexión puede incluir un P-TMSI. Por lo tanto, en el mensaje de Transferencia Inicial Directa existen
20 dos P-TMSI. Esto da lugar un uso innecesario de recursos en la interfaz de radio aérea. Esto es, en el UMTS, el mensaje RRC enviado por el UE cuando accede a la RAN incluye un mensaje de Transferencia Inicial Directa. El mensaje de Transferencia Inicial Directa incluye un Selector de Nodo NAS Intra Dominio que puede incluir un P-TMSI. El mensaje de Transferencia Inicial Directa puede incluir, además, un NAS. El NAS se transmite directamente desde el UE a la red troncal, por ejemplo una Petición de RAU o de Conexión. La Petición de RAU o la Petición de Conexión puede incluir un P-TMSI. Por lo tanto, en el mensaje de Transferencia Inicial Directa existen dos P-TMSI.
25 Esto da lugar a un uso innecesario de recursos de la interfaz de radio aérea.

En la presente solicitud se proponen dos soluciones para hacer frente al uso innecesario de recursos de la técnica anterior tal y como se describe a continuación.

30 En un modo de realización de la presente invención se proporciona un método para transmitir un SAE-TMSI. Este método es aplicable para transmitir un SAE-TMSI desde un UE a una red troncal. Tal y como se muestra en la FIG. 10, el método incluye:

Paso 100: un UE le envía una petición RRC que incluye un mensaje de Transferencia Inicial Directa a una entidad de la RAN evolucionada en una red SAE cuando el UE accede a la red SAE, donde la petición incluye un SAE-TMSI y un mensaje NAS, y el mensaje NAS no incluye ningún SAE-TMSI.

35 Así pues, cuando el UE accede a una entidad de la RAN evolucionada, el UE le envía a la entidad de la RAN una petición RRC que incluye un mensaje de Transferencia Inicial Directa. Este mensaje incluye un SAE-TMSI y un mensaje NAS. El mensaje NAS (por ejemplo una petición de Conexión o una petición de TAU) no tiene que incluir el SAE-TMSI. Esto es debido a que la red troncal obtiene el SAE-TMSI mediante el mensaje inicial del UE, y no tiene que obtener el SAE-TMSI mediante el mensaje NAS.

40 Paso 101: la entidad de la RAN evolucionada añade el SAE-TMSI a un mensaje inicial del UE a través de una interfaz S1 cuando la entidad de la RAN evolucionada establece una asociación de señalización con una MME a través de la interfaz S1, y le proporciona el SAE-TMSI a un nodo de la red troncal mediante el mensaje inicial del UE.

45 Así pues, el nodo de la red troncal obtiene el SAE-TMSI mediante el mensaje inicial del UE, pero no mediante el mensaje NAS, ahorrando de este modo la redundancia del SAE-TMSI incluido de nuevo en el mensaje NAS, y reduciendo la sobrecarga de recursos de la interfaz aérea y de la interfaz S1.

50 En otras palabras, en el sistema SAE de este modo de realización, se incluye el SAE-TMSI en la parte RRC del mensaje de Transferencia Inicial Directa, por ejemplo, incluido en el Selector de Nodo NAS Intra Dominio. Cuando, además, el nodo de la RAN se conecta con el S1-MME, se añade el SAE-TMSI al mensaje S1-AP. En la técnica anterior, el mensaje NAS inicial se incluye en el mensaje RRC y en el mensaje S1-AP, y el UE le envía directamente el P-TMSI al nodo de la red troncal mediante un mensaje NAS. Sin embargo, en este modo de realización, el SAE-TMSI tiene que ser enviado únicamente una vez y se incluye solamente en el mensaje RRC en lugar de en el mensaje NAS, y el UE le envía el SAE-TMSI a la RAN, después de lo cual la RAN se lo envía al nodo de la red troncal a través de un mensaje de configuración inicial del S1-AP.

Tal y como se muestra en la FIG. 11, otro método para asignar un SAE-TMSI de acuerdo con un modo de realización de la presente invención incluye los siguientes pasos:

Paso 110: se calcula un SAE-TMSI para su asignación. El SAE-TMSI cumple lo siguiente: un grupo de búsqueda calculado en función del SAE-TMSI es consistente con un grupo de búsqueda calculado en función de un IMSI.

5 Paso 111: en el momento de búsqueda de un UE, se le envía a una entidad de la RAN evolucionada un mensaje de búsqueda que incluye el SAE-TMSI, donde el mensaje de búsqueda no incluye ningún IMSI.

Paso 112: la entidad de la RAN evolucionada calcula un grupo de búsqueda del UE en función del SAE-TMSI y busca al UE.

10 Así pues, en este modo de realización, el SAE-TMSI asignado por la MME al UE tiene que cumplir el siguiente requisito: el grupo de búsqueda calculado en función del SAE-TMSI debe ser consistente con el grupo de búsqueda calculado en función del IMSI de acuerdo con cierto algoritmo. Si son consistentes, cuando la MME entrega un mensaje de búsqueda, el mensaje de búsqueda enviado a la RAN únicamente tiene que incluir el SAE-TMSI en lugar del IMSI, y la RAN calcula el grupo de búsqueda del UE en función del SAE-TMSI y busca al UE.

15 En este método, el SAE-TMSI asignado por el MME tiene que cumplir el siguiente requisito: el grupo de búsqueda calculado en función del SAE-TMSI debe ser consistente con el grupo de búsqueda calculado en función del IMSI de acuerdo con cierto algoritmo. Si son consistentes, cuando la MME entrega un mensaje de búsqueda de acuerdo con una tecnología de Recepción Discontinua (DRX), el mensaje de búsqueda enviado por la MME a la RAN únicamente tiene que incluir el SAE-TMSI en lugar del IMSI, y la RAN calcula el grupo de búsqueda en función del SAE-TMSI y el grupo de búsqueda calculado es consistente con el grupo de búsqueda calculado en función del IMSI. De este modo, no es necesario entregar el IMSI a la RAN, se evita el uso innecesario de recursos de la interfaz de radio aérea y no se tiene que exponer el IMSI en la RAN.

20 El algoritmo para calcular el grupo de búsqueda no se encuentra limitado. Por ejemplo, se lleva a cabo la operación módulo. Suponiendo que la red necesita 12 grupos de búsqueda, el grupo de búsqueda de cada IMSI se calcula de acuerdo con la operación $(\text{IMSI} \bmod 12)+1$. Esto es, se considera el IMSI como un número, el cual se divide entre 12, y después de la división se obtiene un resto (de 0 a 11). El resto "0" indica el grupo 1 de búsqueda, el resto 1 indica el grupo 2 de búsqueda, y así sucesivamente. El algoritmo que se ofrece aquí es simple. En la práctica, el algoritmo no se encuentra limitado. El algoritmo específico es apropiado siempre que el SAE-TMSI generado por la red satisfaga la consistencia entre el grupo de búsqueda calculado en función del SAE-TMSI de acuerdo con el algoritmo y el grupo de búsqueda calculado en función del IMSI.

30 Tal y como se muestra en la FIG. 12, el proceso de este modo de realización incluye:

1. El UE le envía al ENB un mensaje de Transferencia Inicial Directa de un mensaje RRC. El mensaje NAS incluido en el mensaje de Transferencia Inicial Directa es una Petición de Conexión. Con el fin de evitar el uso innecesario de recursos, este mensaje NAS no incluye el SAE-TMSI, y únicamente el mensaje RRC incluye el SAE-TMSI.

35 2. Después de recibir el mensaje, el ENB selecciona o vuelve a seleccionar la MME en función del SAE-TMSI en el RRC. Después de determinar la nueva MME, el ENB añade el mensaje NAS y el SAE-TMSI al mensaje inicial del UE del mensaje S1-AP enviado a la nueva MME. De este modo, la nueva MME obtiene el mensaje NAS y el SAE-TMSI. Esto es, después de recibir el mensaje de Transferencia Inicial Directa desde el UE, el ENB le envía a la nueva MME un mensaje inicial del UE que incluye un SAE-TMSI y una petición de Conexión.

40 3. Este paso es opcional. La nueva MME le puede enviar una petición de identificación a la MME antigua. La petición de identificación incluye un SAE-TMSI (que no tiene que incluir la TAI antigua), tal como ilustra la línea de puntos de la FIG. 12.

4. La MME antigua le devuelve una respuesta de identificación a la MME nueva, tal como ilustra la línea de puntos de la FIG. 12.

En este modo de realización no se detallan más otros pasos del proceso de conexión.

45 Tal y como se muestra en la FIG. 13, en un modo de realización de la presente invención se proporciona un método para recibir y transmitir información de acuerdo con un SAE-TMSI. En este método, la nueva MME le envía una petición de identificación o una petición de contexto a la MME antigua. La petición de identificación o la petición de contexto no necesitan incluir el TAI antiguo. El método incluye los siguientes pasos detallados:

50 Paso 131: si en la MME el SAE-TMSI es único, la nueva MME le envía a una MME antigua, en un proceso de conexión, una petición de identificación o una petición de contexto que incluye un SAE-TMSI. La petición mencionada más arriba no incluye el TAI antiguo. O la nueva MME le envía a una MME antigua una petición de contexto del UE en un proceso de actualización de localización de una MME. Esta petición incluye el SAE-TMSI, pero no incluye el TAI antiguo.

Paso 132: la MME antigua analiza el SAE-TMSI en la petición mencionada más arriba para obtener una dirección de una MME antigua si la MME antigua no es la MME antigua real del UE.

5 En un modo de realización de la presente invención se proporciona un equipo para identificar un UE en una red SAE. Tal y como se muestra en la en la FIG. 14, la estructura del equipo incluye: una unidad 141 de recepción y una unidad 142 de identificación temporal.

La unidad 141 de recepción está configurada para recibir un SAE-TMSI asignado al UE que accede a la red SAE, donde el SAE-TMSI incluye, al menos: un pool-ID, un MME-ID y un identificador temporal del UE.

La unidad 142 de identificación temporal está configurada para utilizar el SAE-TMSI para identificar de forma temporal al UE que accede a la red SAE.

10 La unidad 142 de identificación temporal incluye: una subunidad 1421 de determinación, una subunidad 1422 de selección y una subunidad 1423 para realizar de nuevo una selección (ilustradas en la figura por las líneas de puntos).

15 La subunidad 1421 de determinación está configurar para: determinar si el pool-ID y el MME-ID en el SAE-TMSI incluido en la petición de acceso del UE son los mismos que los configurados en el grupo de recursos actual y, en caso afirmativo, enviarle un resultado positivo a la subunidad 1422 de selección, en caso contrario, enviarle un resultado negativo a la subunidad 1423 para realizar de nuevo una selección.

La subunidad 1422 de selección está configurada para seleccionar una MME para el UE de acuerdo con un resultado positivo.

20 La subunidad 1423 para realizar de nuevo una selección está configurada para seleccionar una nueva MME para el UE de acuerdo con el resultado negativo, o de acuerdo con el principio de balanceo de carga y de acuerdo con si el pool-ID en el SAE-TMSI es único en la PLMN.

Este equipo puede estar integrado en una entidad de la RAN evolucionada.

25 En un modo de realización de la presente invención se proporciona una MME en una red SAE. Tal y como se muestra en la FIG. 15, el equipo incluye: una unidad 151 de asignación de un identificador temporal y/o una unidad 152 para realizar una nueva asignación de un identificador temporal.

La unidad 151 de asignación de un identificador temporal está configurada para asignar un SAE-TMSI al UE que accede a una red SAE, donde el SAE-TMSI incluye, al menos: un pool-ID, un MME-ID y un identificador temporal del UE.

30 La unidad 152 para realizar una reasignación de un identificador temporal está configurada para volver a asignar un SAE-TMSI al UE que satisfaga las condiciones predefinidas para la reasignación. La unidad 152 para realizar una reasignación de un identificador temporal incluye al menos una de las siguientes subunidades: una subunidad 1521 para realizar una reasignación en función de un umbral predefinido, una subunidad 1522 para realizar una reasignación en función de un temporizador, una subunidad 1523 para realizar una reasignación en función de una actualización de localización, y una subunidad 1524 para realizar una reasignación.

35 La subunidad 1521 para realizar una reasignación en función de un umbral predefinido está configurada para realizar la reasignación de un SAE-TMSI al UE cuando el número de actualizaciones de la MME alcanza un umbral predefinido.

40 La subunidad 1522 para realizar una reasignación en función de un temporizador está configurada para realizar la reasignación de un SAE-TMSI al UE cuando se agota el tiempo fijado en el temporizador iniciado después de que la MME asignara el SAE-TMSI.

La subunidad 1523 para realizar una reasignación en función de una actualización de localización está configurada para realizar una reasignación de un SAE-TMSI al UE después de recibir una petición de TAU que incluya el SAE-TMSI después de agotarse el tiempo fijado en el temporizador establecido por el UE.

45 La subunidad 1524 para realizar una reasignación está configurada para enviar una petición de TAU que incluya un SAE-TMSI o una petición de reasignación con un SAE-TMSI, cuando se recibe una localización actualizada registrada por un UE o la cuenta en una unidad de tiempo alcanza un umbral predefinido, y para volver a asignar un SAE-TMSI al UE.

50 Preferiblemente, la unidad 151 de asignación de un identificador temporal en este modo de realización puede estar conectada con la unidad 141 de recepción de la FIG. 14, y en la misma FIG. 14 la subunidad 1521 para realizar una reasignación en función de un umbral predefinido, la subunidad 1522 para realizar una reasignación en función de un temporizador, la subunidad 1523 para realizar una reasignación en función de una actualización de localización, y

la subunidad 1524 para realizar una reasignación en este modo de realización pueden estar conectadas con la subunidad 142 de selección o con la subunidad 143 para realizar de nuevo una selección.

- 5 Por lo tanto, en este modo de realización se establecen diferentes identificadores en el SAE-TMSI. El SAE-TMSI se le añade al pool-ID debido a las características de la red SAE. El concepto TA utiliza el modo de registro Multi-TA, en el que se pueden asignar múltiples TA a cada UE. Con el fin de evitar que en la TA existan SAE-TMSI duplicados, es necesario que el SAE-TMSI sea único en el grupo. Además, no se permite que existan SAE-TMSI duplicados en grupos adyacentes con una parte solapada. Por lo tanto, si los grupos se distinguen mediante el pool-ID, el SAE-TMSI es sin duda único en el área de registro del UE. El pool-ID puede ser único en toda la PLMN. De este modo, el SAE-TMSI es único en toda la PLMN, y la nueva MME puede localizar la MME antigua mediante el SAE-TMSI del UE para obtener el contexto del UE sin necesidad de considerar el TAI. Por lo tanto, el UE no necesita enviar el TAI. Sin embargo, el pool-ID puede no ser único en la PLMN, y se permite que existan pool-ID duplicados en los grupos que no tengan ninguna parte solapada. Para evitar un fallo al iniciar la selección de una MME nueva, es mejor que los grupos adyacentes no tengan un pool-ID duplicado. Este método evita el uso innecesario de bits del SAE-TMSI, pero es necesario que la nueva MME considere el TAI para determinar la MME antigua.
- 10
- 15 La solución técnica anterior pone de manifiesto que: en el SAE-TMSI se configuran diferentes identidades (incluyendo pero no limitadas a: el pool-ID, el MME-ID, y el identificador temporal del UE). Cuando el UE accede a la red SAE, se le asigna el SAE-TMSI al UE, y se utiliza el SAE-TMSI para identificar de forma temporal al UE que accede a la red SAE. En este modo de realización, se configura un pool-ID en la SAE-TMSI, lo que acelera la actualización del UE y el procesamiento cuando el UE accede a la red SAE, simplifica la configuración de los recursos de red para el operador y mejora la satisfacción del usuario. Además, en este modo de realización, el mensaje enviado puede incluir únicamente el SAE-TMSI en lugar del TAI antiguo, evitándose de este modo el uso innecesario de recursos de transmisión.
- 20

- 25 Aunque se ha descrito la invención mediante algunos ejemplos de modos de realización, la invención no se limita a dichos modos de realización. Es evidente que aquellos experimentados en la técnica pueden realizar modificaciones y variaciones a la invención sin apartarse del alcance de la invención. Se pretende que la invención cubra las modificaciones y variaciones siempre que se encuentren dentro del alcance de protección definido por las siguientes reivindicaciones o sus equivalentes.

REIVINDICACIONES

1. Un método para seleccionar una entidad de gestión de la movilidad, MME, en una red de la evolución de la arquitectura del sistema, SAE, comprendiendo el método:

5 recibir, por parte de un eNodoB, una identidad de abonado móvil temporal de la SAE, SAE-TMSI, desde un equipo de usuario, UE, en donde el SAE-TMSI comprende, al menos: un identificador para un grupo de recursos, pool-ID, un identificador para la entidad de gestión de la movilidad, MME-ID;

seleccionar o volver a seleccionar, por parte del eNodoB, una MME en función del pool-ID y del MME-ID en el SAE-TMSI.

10 2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el paso de recibir una identidad de abonado móvil temporal de la SAE, SAE-TMSI, desde un equipo de usuario, UE, comprende:

recibir, por parte del eNodoB, un mensaje de control de los recursos de radio, RRC, que incluye el SAE-TMSI desde el equipo de usuario, UE.

3. El método de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que

15 el pool-ID es único en una red móvil terrestre pública, PLMN, o el pool-ID se reutiliza en un grupo de recursos sin parte solapada; y

el MME-ID es único en un grupo de recursos.

4. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el paso de seleccionar o de volver a seleccionar una MME por parte del eNodoB, comprende:

20 seleccionar una MME en un grupo de recursos correspondiente a una entidad de la red de acceso radio, RAN, evolucionada en función del pool-ID y del MME-ID en el SAE-TMSI, cuando el UE accede a la entidad de la RAN evolucionada, si la MME en el grupo de recursos es relevante para el pool-ID y el MME-ID en el SAE-TMSI, y la entidad de la RAN evolucionada determina que el identificador de área de seguimiento antiguo, TAI, del UE pertenece al grupo de recursos; o

25 seleccionar una MME en un grupo de recursos correspondiente a una entidad de la RAN evolucionada de acuerdo con un principio, si ninguna MME en el grupo de recursos es relevante para el pool-ID y el MME-ID en el SAE-TMSI, o si la entidad de la RAN evolucionada determina que el TAI antiguo del UE no pertenece al grupo de recursos.

5. El método de acuerdo con la reivindicación 4, en el que el principio comprende uno cualquiera o más del principio de balanceo de carga.

30 6. Un equipo para seleccionar una MME, comprendiendo el equipo:

un eNodoB, configurado para recibir una identidad de abonado móvil temporal de la evolución de la arquitectura de sistema, SAE-TMSI, desde un UE, en donde el SAE-TMSI comprende, al menos, un identificador para un grupo de recursos, pool-ID, un identificador para la entidad de gestión de la movilidad, MME-ID; y

35 el eNodoB, configurado para seleccionar o volver a seleccionar una MME en función del pool-ID y del MME-ID en el SAE-TMSI.

7. El equipo de acuerdo con la reivindicación 6, en donde el SAE-TMSI está incluido en un mensaje RRC.

8. El equipo de acuerdo con la reivindicación 6, en donde el pool-ID es único en una red móvil terrestre pública, PLMN, o el pool-ID se reutiliza en un grupo de recursos sin parte solapada; y el MME-ID es único en un grupo de recursos.

40 9. Un método para seleccionar una entidad de gestión de la movilidad, MME, en una red evolucionada de la arquitectura de sistema, SAE, comprendiendo el método:

recibir, por parte de un UE, una identidad de abonado móvil temporal de la SAE, SAE-TMSI, desde una MME, en donde el SAE-TMSI comprende, al menos: un identificador para un grupo de recursos, pool-ID, un identificador para la entidad de gestión de la movilidad, MME-ID;

45 enviarle a un eNodoB, por parte del UE, el SAE-TMSI y permitir que el eNodoB seleccione o vuelva a seleccionar la MME en función del pool-ID y del MME-ID en el SAE-TMSI.

10. El método de acuerdo con la reivindicación 9, en el que el paso de enviarle el SAE-TMSI a un eNodoB

comprende:

enviarle al eNodoB, por parte del UE, un mensaje RRC, que incluye el SAE-TMSI.

5 11. El método de acuerdo con la reivindicación 9, en el que el pool-ID es único en una red móvil terrestre pública, PLMN, o el pool-ID se reutiliza en un grupo de recursos sin parte solapada; y el MME-ID es único en un grupo de recursos.

12. Un UE, caracterizado por que:

el UE está configurado para recibir una identidad de abonado móvil temporal de la SAE, SAE-TMSI, desde una MME, en donde el SAE-TMSI comprende, al menos: un identificador para un grupo de recursos, pool-ID, un identificador para la entidad de gestión de la movilidad, MME-ID; y

10 el UE está configurado para enviarle el SAE-TMSI a un eNodoB, y para permitir que el eNodoB seleccione o vuelva a seleccionar la MME en función del pool-ID y del MME-ID en el SAE-TMSI.

13. El UE de acuerdo con la reivindicación 12, en donde el SAE-TMSI está incluido en un mensaje RRC.

15 14. El UE de acuerdo con la reivindicación 12, en donde el pool-ID es único en una red móvil terrestre pública, PLMN, o el pool-ID se reutiliza en un grupo de recursos sin parte solapada; y el MME-ID es único en un grupo de recursos.

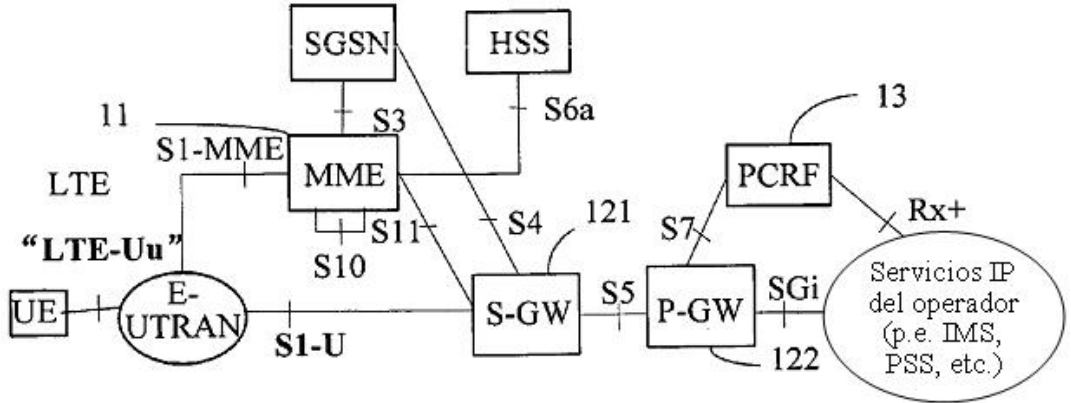


FIG. 1

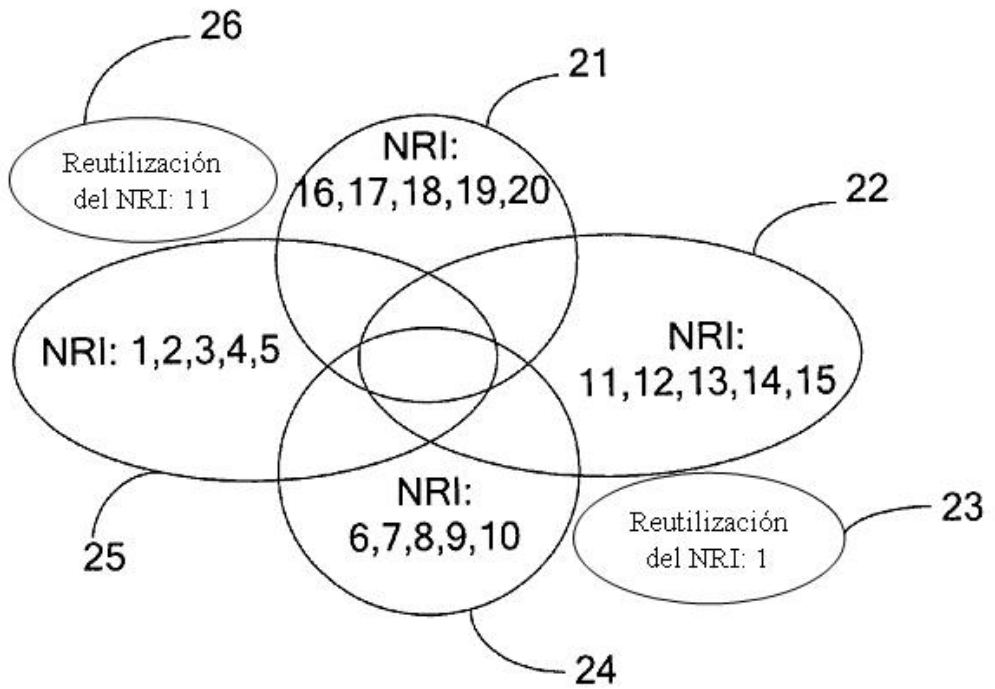


FIG. 2

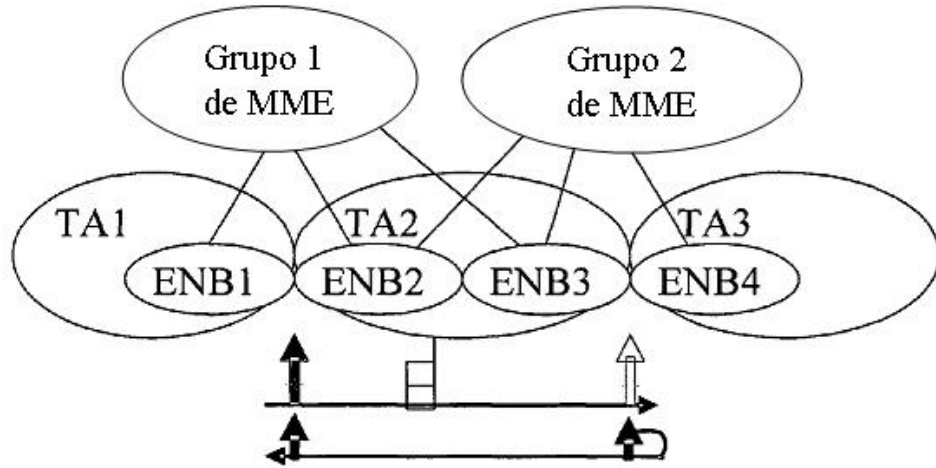


FIG. 3

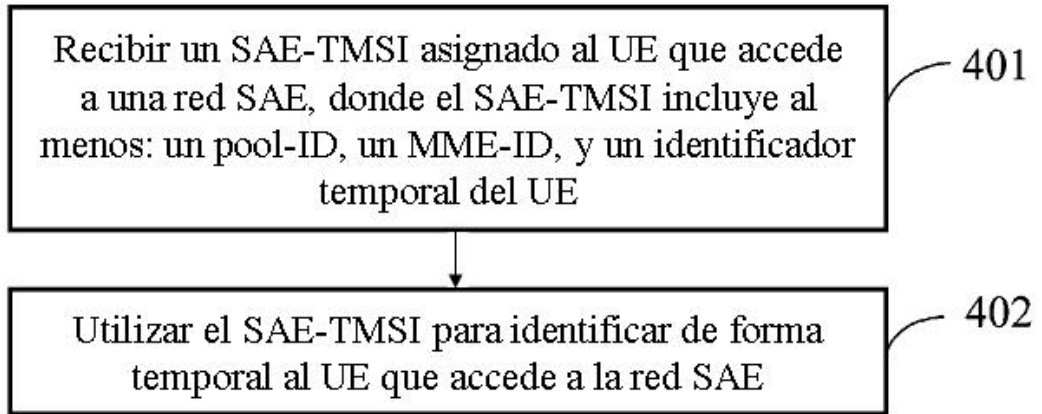


FIG. 4

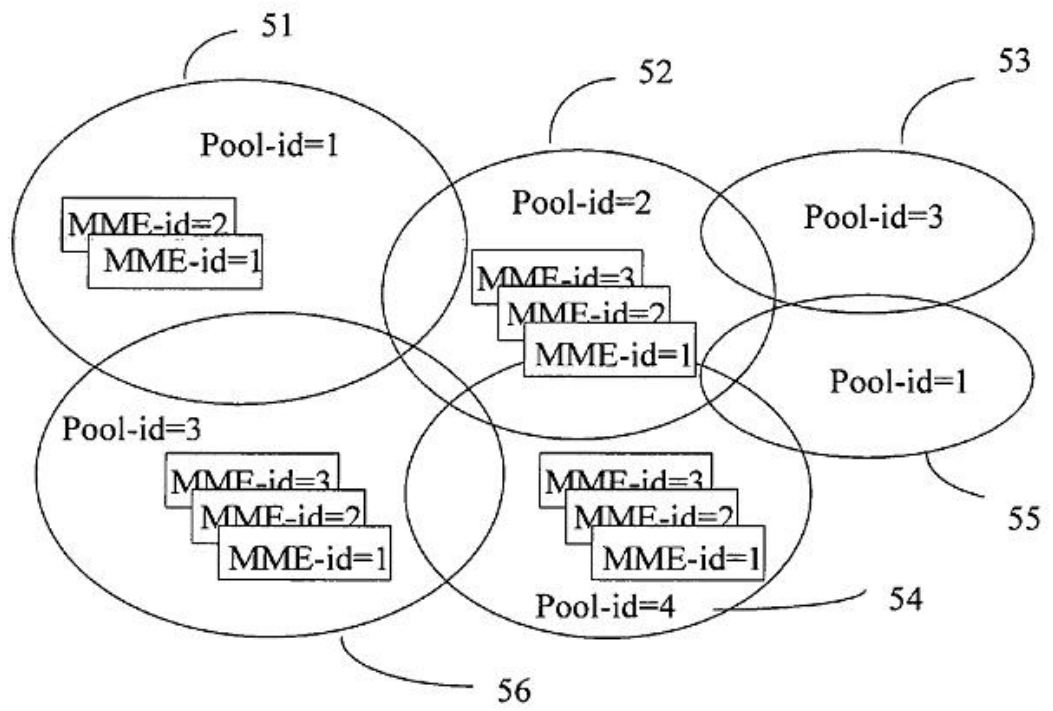


FIG. 5

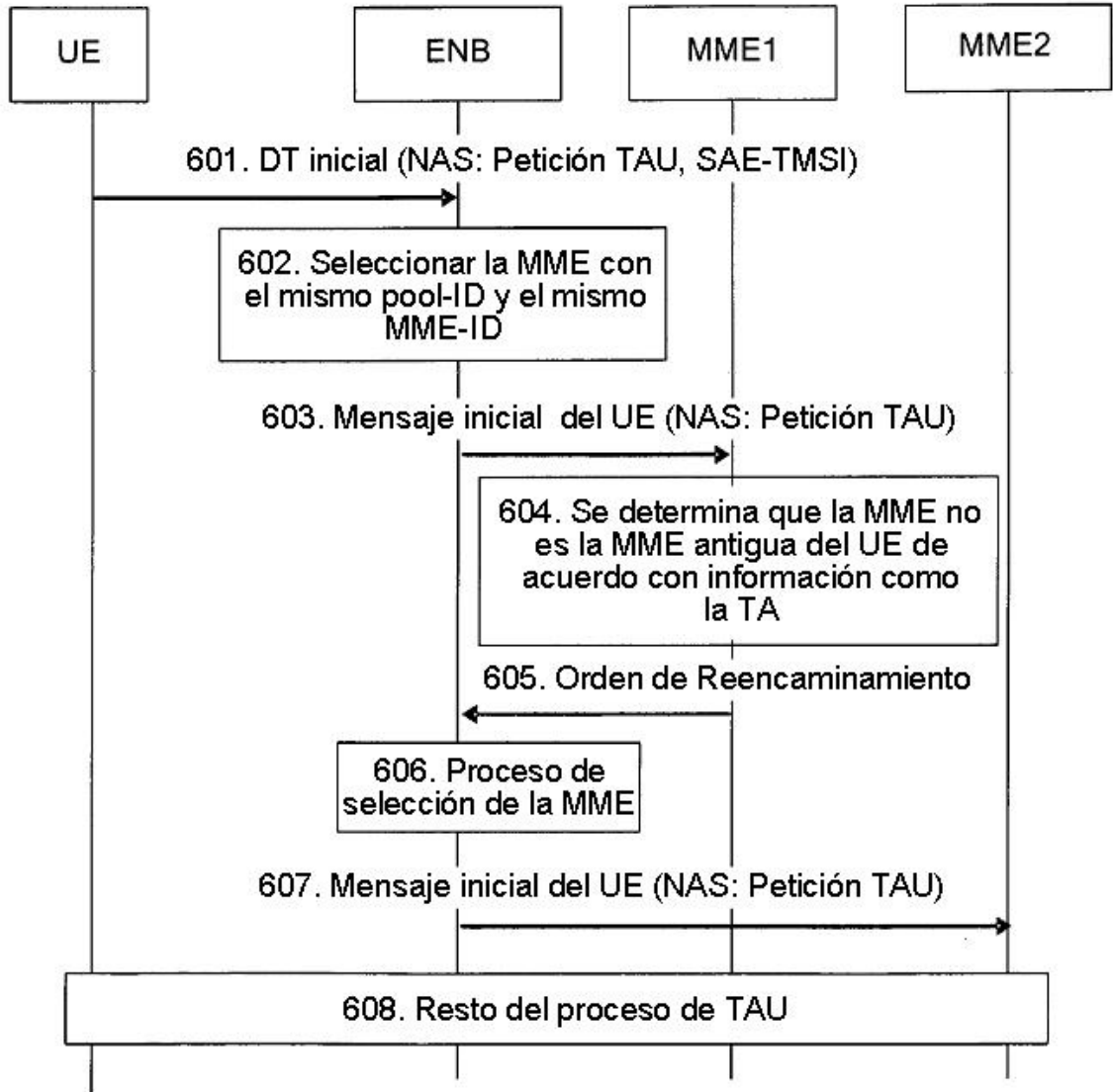


FIG. 6

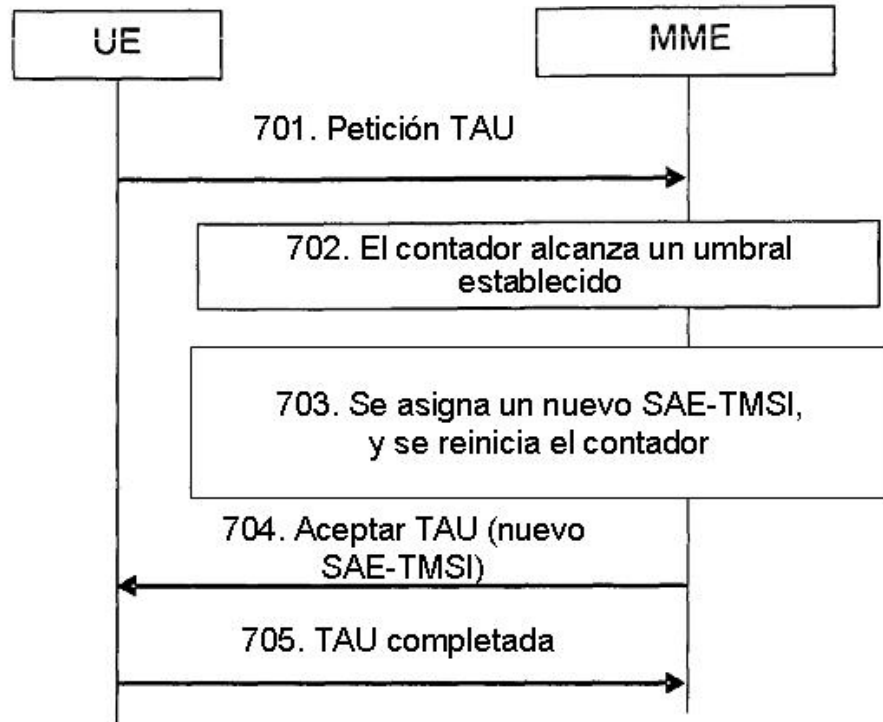


FIG. 7

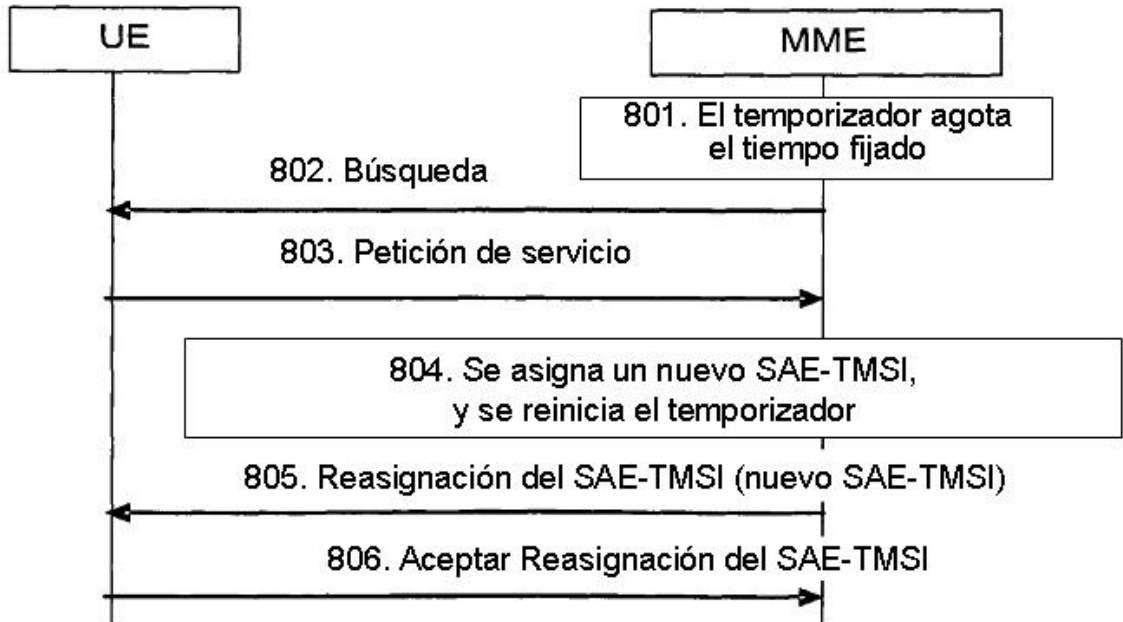


FIG. 8

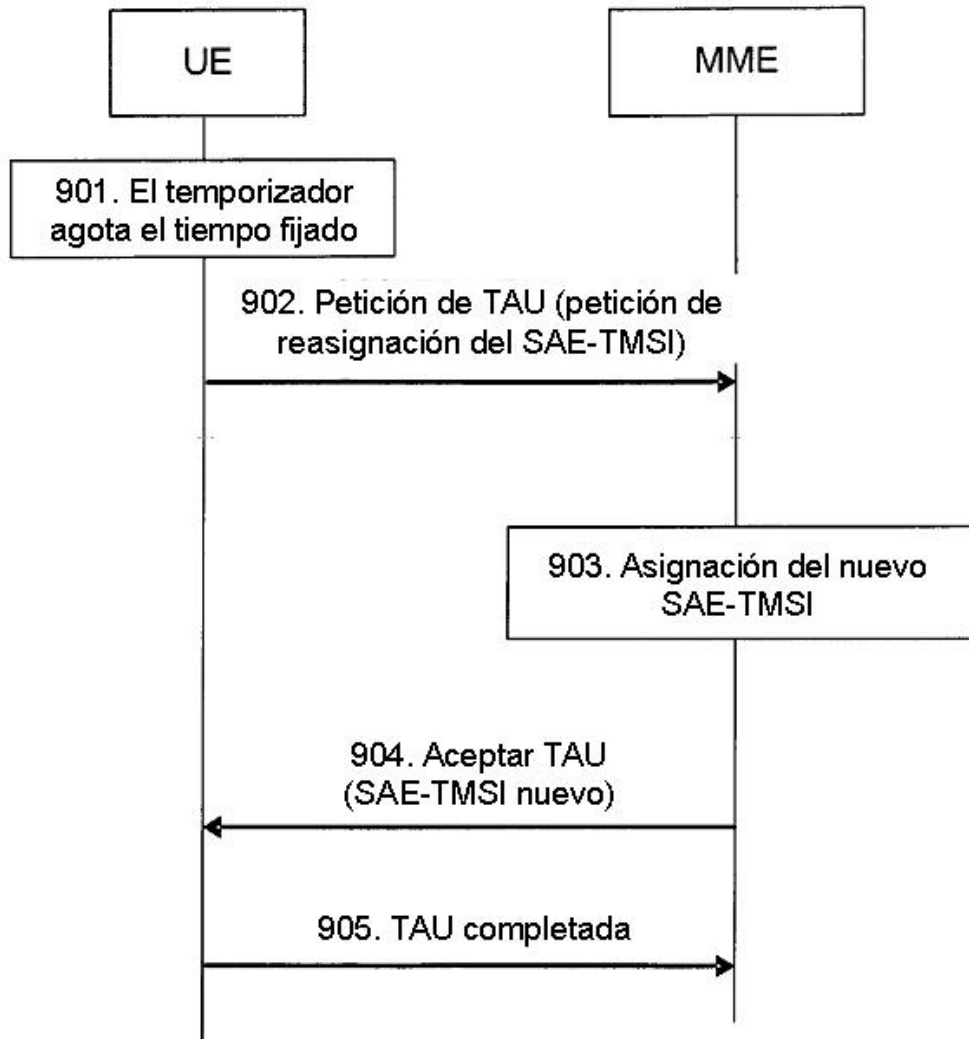


FIG. 9

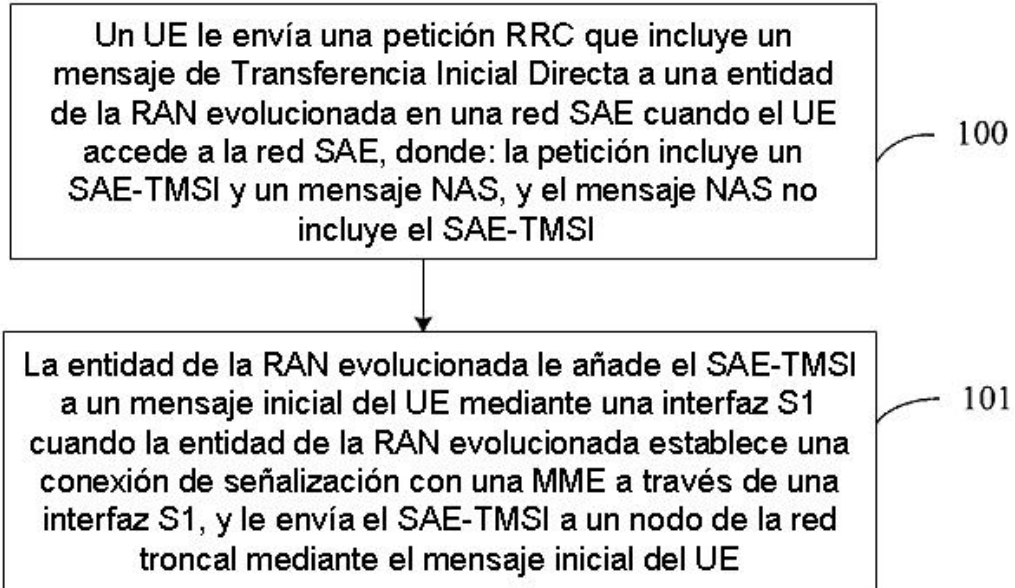


FIG. 10

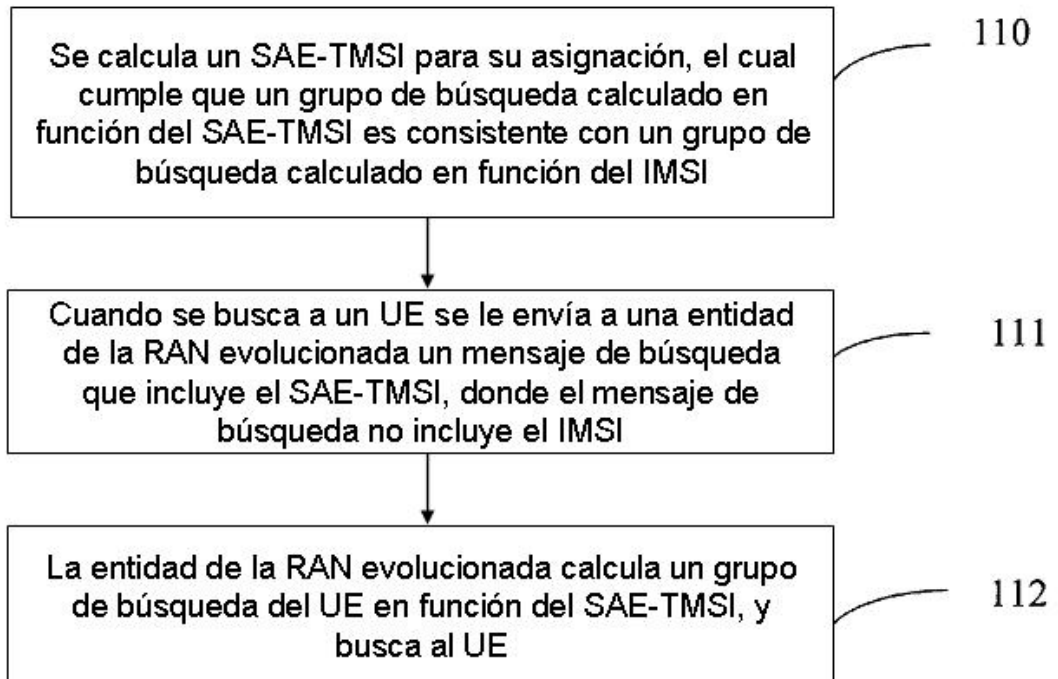


FIG. 11

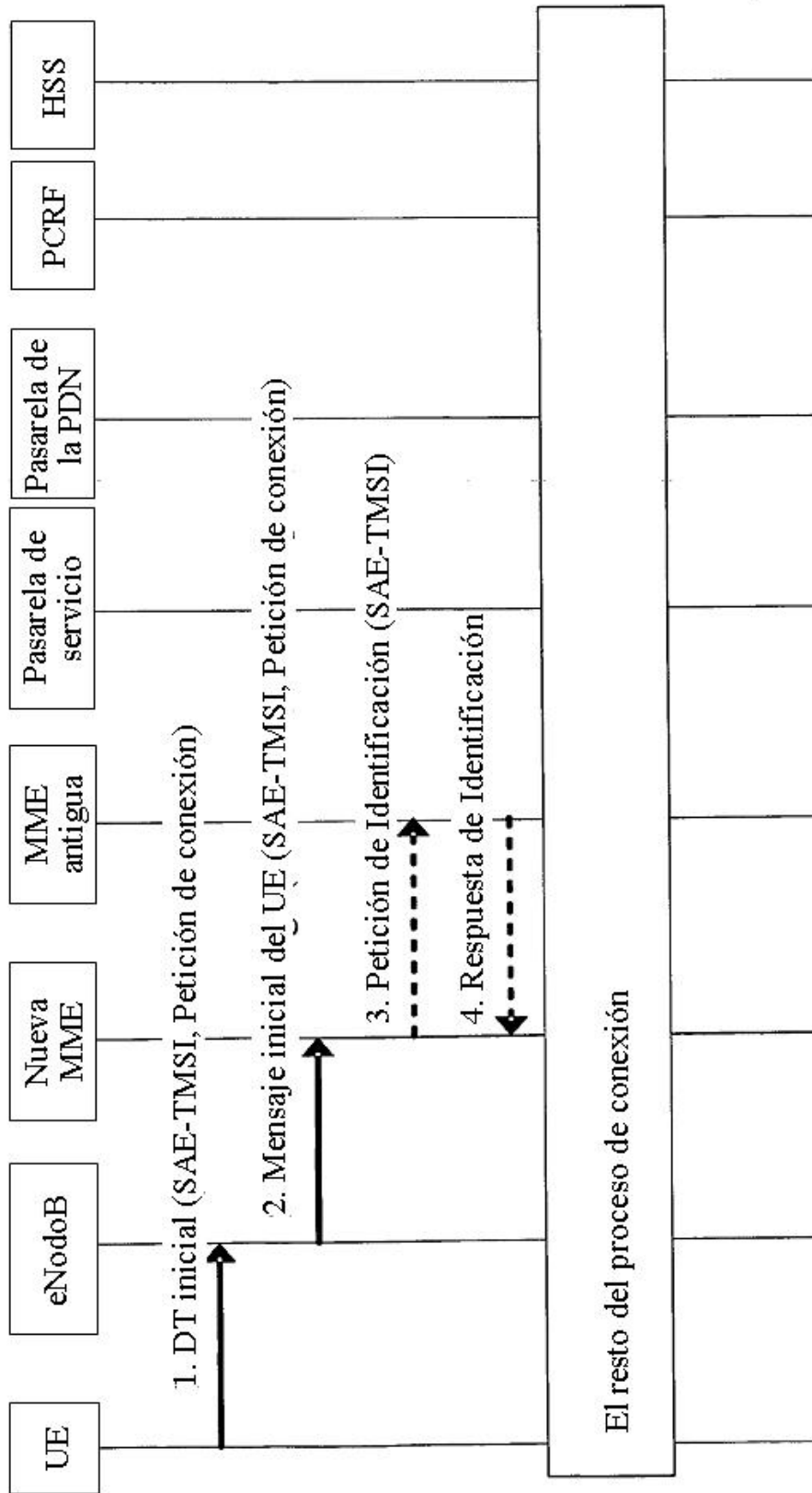


FIG. 12

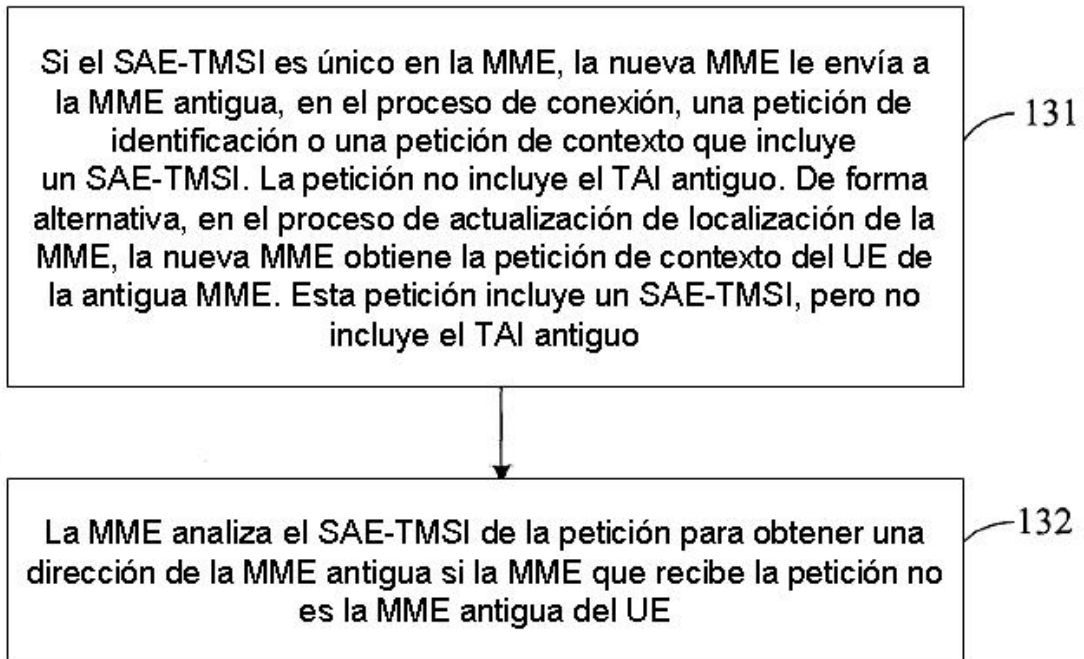


FIG. 13

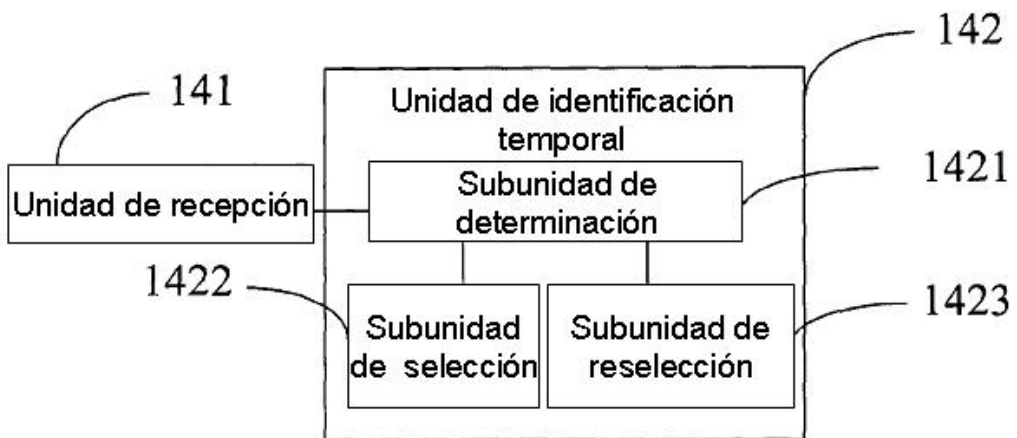


FIG. 14

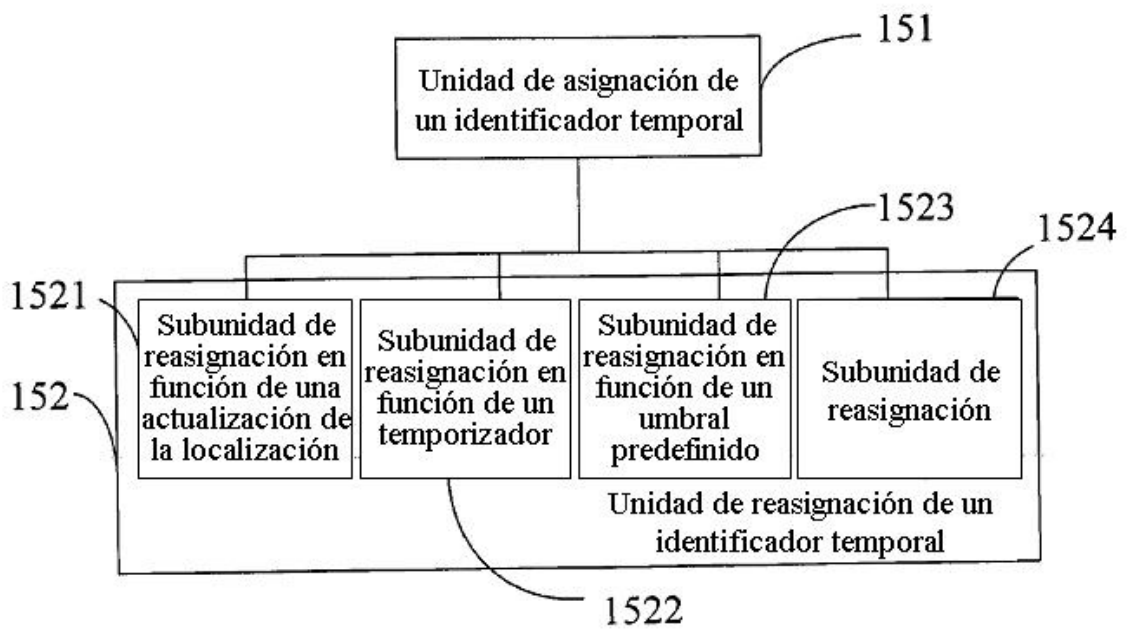


FIG. 15