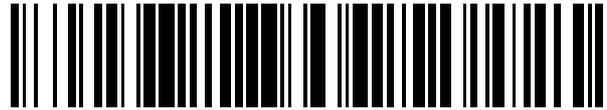


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 397 964**

51 Int. Cl.:

**H04W 8/26**

(2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.07.2008 E 08783773 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.11.2012 EP 2161963**

54 Título: **Método y dispositivo para identificar un equipo de usuario y un dispositivo para asignar una identidad temporal**

30 Prioridad:

**27.07.2007 CN 200710137637**

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

**12.03.2013**

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 2 397 964 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 dispositivo para identificar un equipo de usuario y un dispositivo para asignar una identidad temporal

## 5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a tecnologías de comunicaciones y en particular, a un método y un aparato para identificar el equipo de usuario (UE) y un método para transmitir y asignar un identificador temporal.

## 10 Antecedentes de la invención

Con el desarrollo de la red, en el Proyecto de Asociación de la Tercera Generación (3GPP), los fabricantes están investigando activamente la Evolución a Largo Plazo (LTE)/Evolución de Arquitectura de Sistema (SAE). Según se ilustra en la Figura 1, la arquitectura de LTE/SAE incluye: una Entidad de Gestión de Movilidad (MME) 11, configurada para memorizar un contexto de gestión de movilidad de un UE, por ejemplo, identificador de usuario, estado de gestión de movilidad e información de localización, para gestionar la señalización de Estrato no de Acceso (NAS) y para garantizar la seguridad de la señalización de NAS y una pasarela (GW) de SAE que incluye una pasarela de servicio (S-GW) 121 y una Pasarela GW de Red de Datos en Paquetes (PDN) 122, en donde la S-GW y la P-GW son dos entidades lógicas que pueden existir en la misma entidad física o en diferentes entidades físicas.

20 La pasarela S-GW memoriza el contexto del plano de usuarios del UE, por ejemplo, dirección de IP e información de ruta del UE y realiza la supervisión legal y el encaminamiento de datos en paquetes. La interfaz S11 entre la pasarela S-GW y la MME es responsable de la comunicación entre la MME y la pasarela S-GW e intercambiando información de gestión de movilidad e información de control de sesión de un UE.

25 La MME 11 funciona junto con una Red de Acceso Radio Terrestre Universal-Evolucionada (E-UTRAN) para realizar la conexión de plano de control a través de la interfaz de S1-MME. La pasarela S-GW funciona junto con la red E-UTRAN para realizar la conexión del plano de usuarios a través de la interfaz S1-U. La MME 11 está conectada con el Nodo de Soporte de GPRS de servicio (SGSN) de 2G/ 3G a través de una interfaz S3 y sirve como un anclaje del plano de control de movilidad entre la red 3G y la red SAE del equipo UE. La pasarela S-GW está conectada con la red SGSN 2G/3G a través de una interfaz S4 y sirve como un anclaje del plano de usuario de movilidad entre la red 3G y la red SAE del UE.

35 La pasarela P-GW 122 sirve como un anclaje del plano de usuarios para un UE para acceder a PDN, se comunica con una PDN externa a través de un punto de referencia SGI y realiza el encaminamiento de paquetes y su reenvío, mejora de facturación y reglas y filtrado de paquetes sobre la base de cada usuario. La pasarela P-GW 122 está conectada con la pasarela S-GW 121 a través de una interfaz S5 o S8 (en el caso de itinerancia) para transmitir la información de control de soporte tal como creación de soporte, modificación de soporte y borrado de soporte y para encaminar los datos en paquetes.

40 Una Función de Reglas de Facturación y Política (PCRF) 13 transmite información de Calidad de Servicio (QoS) y de control de políticas de facturación a la pasarela P-GW a través de una interfaz S7.

45 Un concepto de Identificador de Abonado Móvil Temporal (TMSI) está implicado en la red SAE y el Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS). En un dominio de Circuitos Conmutados (CS), el identificador se conoce como TMSI; en un dominio de Paquetes Conmutados (PS), el identificador se conoce como TMSI de paquetes (P-TMSI). El TMSI está diseñado para evitar que un usuario sea objeto de seguimiento cuando el Identificador Internacional de Abonado Móvil (IMSI) del usuario está expuesto a una interfaz de aire, que puede dar lugar a la infracción de la privacidad del usuario. Por lo tanto, después de que el usuario se incorpore a la red, la SGSN o el Centro de Conmutación Móvil (MSC) asignan un TMSI o un P-TMSI a un equipo de usuario UE. Por ejemplo, la red SGSN asigna un P-TMSI al UE y el MSC asigna un TMSI al UE. El TMSI es único en un Área de Localización (LA) del UE o el P-TMSI es único en un Área de Encaminamiento (RA), en donde una LA puede tener varias RAs. Cuando el usuario accede a la red, se puede utilizar un TMSI o un P-TMSI como el identificador del UE. Cuando el usuario realiza la paginación de búsqueda de enlace descendente, el usuario puede ser identificado por un TMSI o un P-TMSI. Si el UE descubre la información de búsqueda con el TMSI o el P-TMSI del UE en el canal de búsqueda, el UE inicia el acceso.

55 Cuando el UE accede a un nuevo nodo de red central, si no se introduce el concepto de lu-flex, el nuevo nodo busca el nodo antiguo para obtener el contexto del UE en función de un identificador de LA (LAI) o un identificador de RA (RAI). Debido a la existencia de la lu-flex, el identificador LAI y el RAI no es suficiente para la búsqueda del nodo antiguo. En consecuencia, la función del TMSI o del P-TMSI se adopta, además, junto con LAI/RAI para determinar el nodo antiguo. 60 La interfaz lu-flex significa que existe una relación de 'muchas a muchas' entre los dispositivos de red de acceso y los dispositivos de red central en la interfaz lu. Por ejemplo, un RNC está conectado con muchas SGSNs y una SGSN puede acceder a muchos RNCs. Los múltiples SGSNs constituyen un agrupamiento de recursos. En un agrupamiento de recursos, múltiples nodos de red central (tal como SGSN) están conectados con todos los nodos de Red de Acceso Radio (RAN) (tal como RNC) en el agrupamiento de recursos. En el modo tradicional, sin embargo, un nodo de red de acceso está conectado con solamente un nodo de red central.

Además, en el caso de lu-flex, la red RAN puede encontrar el nodo, que el UE registra en función de la información en el TMSI/P-TMSI según se detalla a continuación.

5 El TMSI/P-TMSI incluye 0 a 10 bits configurables que pueden servir como un identificador de recursos de red (NRI). El NRI se utiliza para distinguir diferentes nodos de red central en un agrupamiento de recursos. Cuando el UE accede al agrupamiento por primera vez, el nodo RAN es incapaz de encontrar el nodo NAS correspondiente a través de la Función de Selección de Nodo NAS (NNSF), con lo que el nodo RAN selecciona un nodo de red de central adecuado en función de principios tales como utilización compartida de la carga. Después del registro con un nodo CN en el agrupamiento de recursos, cuando se desplaza en el agrupamiento de recursos, el UE no cambia el nodo CN. El principio es como sigue: el nodo de red central, en el que se registra el UE, asigna un TMSI o un P-TMSI al UE y el TMSI o el P-TMSI transmite un NRI que representa el nodo de red central. De este modo, cuando el UE intenta acceder, el UE envía un mensaje de Transferencia Directa (DT) inicial a la RAN, en donde el mensaje transmite el TMSI o el P-TMSI. El nodo RAN selecciona el nodo de red central anteriormente registrado correspondiente al NRI en el TMSI o P-TMSI recibido. Por lo tanto, el equipo de usuario UE se desplaza dentro del agrupamiento de recursos, mientras que el nodo de red central se mantiene sin cambios. No obstante, cuando el UE sale del agrupamiento de recursos, el nodo RAN es incapaz de encontrar el nodo CN con el correspondiente NRI, el nodo RAN reselectiona un nuevo nodo de red central y el equipo UE se desplaza dentro del nuevo agrupamiento de recursos, todavía con el nodo de red central mantenido sin cambio.

20 El TMSI o P-TMSI anterior está constituido por 32 bits, incluyendo varios (generalmente dos) bits para distinguir el dominio de PS y el dominio de CS, 0-10 bits configurables para NRI (0 bit indica ninguna flexibilidad), varios bits para un identificador de reinicio y varios otros bits. Los bits se pueden asignar, de forma adaptativa, en función del desarrollo de la red.

25 Por ejemplo, en un TMSI o P-TMSI, se utilizan dos bits para distinguir el TMSI y el P-TMSI, cinco bits se utilizan como un identificador de reinicio que impide la asignación de un TMSI asignado causada por el reinicio del nodo, se usan siete bits como NRI y los 18 bits restantes están disponibles para asignación de un identificador de UE a cada nodo de red central.

30 En la técnica anterior, un TMSI o un P-TMSI está diseñado en un agrupamiento de recursos. Según se ilustra en la Figura 2, los agrupamientos de recursos incluyen: Pool 21, Pool 22, Pool 23, Pool 24, Pool 25 y Pool 26. Los NRIs del Pool 21 son 16-20; los NRIs del Pool 22 son 11-15; el NRI del Pool 23 es 1; los NRIs del Pool 24 son 6-10; los NRIs del Pool 25 son 1-5 y el NRI del Pool 26 es 11. Según se representa en la Figura 2, se supone que Pool 21, Pool 22, Pool 24 y Pool 25 están parcialmente solapados; cada agrupamiento de recursos incluye cinco nodos de red central, en donde los nodos de red central se distinguen con diferentes NRIs; NRI se puede reutilizar en agrupamientos no adyacentes porque la función de selección de nodo NAS o la unicidad del TMSI del UE en la zona de búsqueda no resulta afectada. Se supone que un máximo de un millón de usuarios se puede incorporar a cada nodo de red central, existen 12 millones de usuarios en la zona solapada del agrupamiento y existen menos usuarios en otras áreas.

40 En esta red, 20 nodos de red central son suficientes para atender a 12 millones de usuarios. El NRI puede tener cinco bits (porque  $2^5 = 32$ , por lo que NRI está disponible para identificar 32 nodos de red central). Los identificadores asignados independientemente por cada nodo están constituidos por 21 bits (porque  $1.000.000 = 2^{20}$ , de modo que el NRI está disponible para identificar dos millones de usuarios), dos bits se utilizan para distinguir el dominio de PS y el dominio de CS y los restantes 4 bits ( $32-5-21-2$ ) se utilizan para el reinicio.

45 La red de SAE implica también el diseño de Flex. Como el método anterior, en un agrupamiento de recursos, más de un nodo CN (tal como MME) está conectado con todos los nodos RAN (tal como eNodoB, esto es, ENB) en el agrupamiento de recursos. Cuando un equipo UE entra inicialmente en un agrupamiento de recursos, un nodo RAN selecciona un nodo CN en función del principio de utilización compartida de cargas. De este modo, el UE está siempre anclado en el nodo CN seleccionado cuando se desplaza en el agrupamiento o realiza un acceso. MME y S-GW se pueden conectar con ENB en la red SAE, por lo que existen dos conceptos: agrupamiento de MME y agrupamiento de S-GW. El solapamiento de agrupamientos está también permitido en la red SAE. En la red SAE, el agrupamiento de MME o el agrupamiento de S-GW incluye un Área de Seguimiento (TA) completa. TA es similar a LA o RA en una red de UMTS.

55 La Figura 3 representa la asignación de TMSI en un agrupamiento de MME solapado. En la Figura 3, se supone que el UE asigna una TA en un determinado momento. Cuando el UE accede a MME agrupamiento 1 por primera vez (por ejemplo, el equipo UE entra en ENB 1), se selecciona una MME a partir del MME agrupamiento 1 (brevemente conocido como MP 1). Mientras el UE se desplaza desde ENB 1 o ENB 2 o ENB 3, no es necesario cambiar la MME. Cuando el equipo UE se desplaza a ENB 4, debido a que no existe ninguna interfaz entre ENB 4 y la MME en el MP 1 origen (ENB 4 pertenece a MP 2 solamente), es necesario reselectionar la MME en el MP 2. En la Figura 3 ENB 2 y ENB 3 pertenecen a dos agrupamientos de MME. Es decir, ENB 2 está conectado con cada MME de los dos agrupamientos a través de una interfaz y ENB 3 está conectado con cada MME de los dos agrupamientos a través de una interfaz. Por lo tanto, ENB 2 y ENB 3 son la parte de solapamiento entre MME agrupamiento 1 y MME agrupamiento 2. Las ventajas del solapamiento son: cuando el equipo UE retorna desde ENB 4 a ENB 3, porque ENB 3 está conectada con MME agrupamiento 2, no es necesario reselectionar la MME. La reselection de la MME no se requiere hasta que el UE acceda a ENB 1. Es decir, el solapamiento evita el efecto conocido de 'ping-pong' (es decir, la reasignación de ping-pong

de la MME). Siempre que no exista ninguna interfaz entre ENB 3 y MME agrupamiento 2, cuando el equipo UE se desplaza entre ENB 3 y ENB 4 de un lado a otro, se inicia un efecto de ping-pong.

5 Para el concepto de TA, la red SAE permite asignar más de una TA al UE, que es diferente de una red de UMTS; en una red de UMTS, solamente un LA o RA se puede asignar a un equipo de usuario UE. De este modo, si el UE, en la figura anterior, se registra con el agrupamiento y el TA asignado incluye TA 1 y TA 2, no necesita iniciarse ninguna actualización cuando el equipo UE se desplaza entre ENB 1 y ENB 2 de forma alternativa. Es decir, no necesita iniciarse ninguna actualización cuando el equipo UE se desplaza dentro de las TA asignadas.

10 En la técnica anterior, NRIs en otros agrupamientos de recursos necesitan considerarse cuando un nodo de red central añade o modifica un NRI en un agrupamiento de recursos. De este modo, la asignación de un NRI es compleja.

15 El documento 3GPP TSG-RAN WG3 #53 R3-061194 da a conocer una identidad de SAE/LTE, se realizan más propuestas detalladas sobre la forma en que las identidades se asignan y utilizan. La tabla siguiente propone algunas identidades de SAE/LTE tomadas en cuenta en el supuesto de la sección 2 (véase página 2 a página 4).

20 El documento 3GPP TS 23.003 V7.4.0 da a conocer una estructura de TMSI, TMSI consiste en 4 octetos. Se puede codificar utilizando una representación hexadecimal completa. Con el fin de evitar una doble asignación de TMSI después de un reinicio de un nodo de asignación, alguna parte del TMSI se puede relacionar con el tiempo en el que fue asignada o contener un campo de bits que se cambia cuando el nodo de asignación se ha recuperado desde el reinicio (véase capítulo 2.4 de la página 12).

#### Sumario de la invención

25 Aspectos de la presente invención dan a conocer un método y un aparato para identificar un equipo de usuario UE en una red evolucionada, según se define en las reivindicaciones 1 y 9. Un identificador de agrupamiento de recursos, pool-ID, se establece en una Identidad de Abonado Móvil Temporal-Evolucionado de Arquitectura de Sistema, SAE-TMSI, según se define en las reivindicaciones 1 y 9, para acelerar el preprocesamiento de actualización para un dispositivo de acceso y para simplificar la configuración de recursos de red realizada por el operador.

30 Aspectos de la presente invención dan a conocer también una MME en una red evolucionada, según se define en la reivindicación 11.

#### Breve descripción de los dibujos

35 La Figura 1 representa una estructura de una red LTE/SAE en la técnica anterior;

La Figura 2 ilustra cómo diseñar un TMSI/P-TMSI en un agrupamiento de recursos en la técnica anterior;

40 La Figura 3 representa la asignación de un TMSI en un agrupamiento de MME solapado en la técnica anterior;

La Figura 4 es un diagrama de flujo de un método para identificar un equipo de usuario UE en una red SAE según una forma de realización de la presente invención;

45 La Figura 5 representa un diagrama de flujo de establecimiento de un identificador pool-ID que no es único en una PLMN según una forma de realización de la presente invención;

50 La Figura 6 es un diagrama de flujo de reelección de una MME según una forma de realización de la presente invención;

La Figura 7 es un diagrama de flujo de la primera instancia de aplicación de reasignación de un SAE-TMSI según una forma de realización de la presente invención;

55 La Figura 8 es un diagrama de flujo de la segunda instancia de aplicación de reasignación de un SAE-TMSI según una forma de realización de la presente invención;

La Figura 9 es un diagrama de flujo de la tercera instancia de aplicación de reasignación de un SAE-TMSI según una forma de realización de la presente invención;

60 La Figura 10 es un diagrama de flujo de transmisión de un SAE-TMSI según una forma de realización de la presente invención;

La Figura 11 es un diagrama de flujo de asignar un SAE-TMSI según una forma de realización de la presente invención;

65 La Figura 12 es un diagrama de flujo de señalización del método para asignar un SAE-TMSI según se representa en la Figura 11;

La Figura 13 es un diagrama de flujo de un método para recibir y transmitir información en función de un SAE-TMSI según una forma de realización de la presente invención;

5 La Figura 14 representa una estructura de un aparato para identificar un UE de una red SAE según una forma de realización de la presente invención y

La Figura 15 representa una estructura de una MME en una red SAE según una forma de realización de la presente invención.

10 Descripción detallada de la invención

Las formas de realización de la presente invención se describen, en detalle, a continuación, haciendo referencia a los dibujos adjuntos.

15 La Figura 4 es un diagrama de flujo de un método para identificar un UE en una red SAE según una forma de realización de la presente invención. Según se indica en la Figura 4, el método comprende:

Etapa 401: Se recibe un SAE-TMSI, en donde el SAE-TMSI se asigna a un equipo UE que accede a la red SAE y el SAE-TMSI incluye al menos: un identificador pool-ID, un identificador MME-ID y un identificador temporal de UE.

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

25 Etapa 402: El SAE-TMSI se utiliza para identificar temporalmente el UE que accede a la red SAE.

30 Es decir, un identificador pool-ID, un identificador MME-ID y un identificador temporal de UE se añaden en el SAE-TMSI en una forma de realización de la presente invención. El identificador pool-ID es un identificador configurado para el agrupamiento y puede ser único o no único en una red móvil terrestre pública (PLMN). Sin embargo, no se permite ningún identificador pool-ID duplicado del agrupamiento adyacente con una parte de solapamiento. El modo de realización preferido es: el identificador pool-ID establecido en el agrupamiento adyacente, sin una parte de solapamiento, es también único; el identificador MME-ID es el identificador de la MME en el agrupamiento y es único en el agrupamiento; el identificador temporal ID del UE es un identificador único disponible desde cada MME para asignarse al equipo de usuario UE.

35 Preferentemente, en esta forma de realización, se puede añadir un identificador de reinicio (restart-ID) en el SAE-TMSI. Es decir, un SAE-TMSI incluye: un identificador pool-ID, un identificador MME-ID, un identificador temporal de UE y un identificador restart-ID. El modo de establecimiento establecido es que dichos identificadores IDs se añadan, de forma secuencial, en el SAE-TMSI en la forma anteriormente descrita. El restart-ID impide la reasignación de un identificador en el reinicio de la MME. El identificador restart-ID puede aumentar o disminuir en función del número de veces de reinicio y puede soportar un valor temporal.

40 Preferentemente, en esta forma de realización, un identificador para distinguir los tipos de sistemas de comunicaciones se puede añadir en el SAE-TMSI. Por ejemplo, el identificador diferencia entre sistemas distintos tales como UMTS y SAE. Es decir, un SAE-TMSI incluye: pool-ID, MME-ID, un ID temporal de UE y un identificador para distinguir UMTS y SAE y de forma opcional, un identificador para diferenciar entre otro sistema y el sistema SAE. El modo de establecimiento operativo preferido es que los identificadores antes citados se añadan, de forma secuencial, en el SAE-TMSI en la forma anteriormente descrita. Los bits para PS/CS se pueden multiplexar para el identificador que identifica el sistema de UMTS o sistema SAE u otro sistema, cuando el número de bits del SAE-TMSI es el mismo que el del TMSI/P-TMSI (esto es, 32 bits). Por ejemplo, 00/01 representa CS, 10 representa SAE y 11 representa PS.

45 Preferentemente, en esta forma de realización, un identificador restart-ID y un identificador para identificar la UMTS/SAE (u otro sistema) se puede añadir en el SAE-TMSI juntos. Es decir, un SAE-TMSI incluye: un identificador pool-ID, un identificador MME-ID, un identificador temporal de UE, un identificador restart-ID y un identificador para identificar la UMTS/SAE (u otro sistema). El modo de establecimiento operativo preferido es que los identificadores antes citados se añadan, de forma secuencial, en el SAE-TMSI en la forma anteriormente descrita.

50 Preferentemente, el pool-ID puede soportar un PLMN-ID. Es decir, el pool-ID está constituido por un Código de País Móvil (MCC), un Código de Red Móvil (MNC) y un identificador de agrupamiento interno de la PLMN. La longitud de un identificador implicado en esta forma de realización es configurable en función de las condiciones de la red reales. Sin embargo, el diseño del SAE-TMSI no está limitado al modo anteriormente dado a conocer y son también aplicables otros modos de diseño adecuados.

55 En esta forma de realización, un identificador pool-ID, un identificador MME-ID y un identificador temporal de UE se añaden en un SAE-TMSI y de forma opcional, un SAE-TMSI incluye también un identificador restart-ID y/o un

identificador para identificar una UMTS/SAE (u otro sistema). Las ventajas de utilizar un SAE-TMSI se describen a continuación, suponiendo que un SAE-TMSI incluye un pool-ID, un MME-ID y un identificador temporal de UE.

5 El SAE-TMSI incluye un identificador pool-ID. Un identificador MME-ID se puede configurar dentro del agrupamiento con independencia, sin importar la configuración de MME en el agrupamiento adyacente. Esto es diferente de la situación de la técnica anterior. En la técnica anterior (según se indica en la Figura 2), en los cuatro agrupamientos adyacentes, no se permite asignar el mismo NRI. El NRI es equivalente al MME-ID en esta forma de realización. Puesto que están en distintas redes (el NRI está en la UMTS y el MME-ID está en la SAE), teniendo nombres distintos. Si se asigna el mismo NRI, es posible que el mismo TMSI/P-TMSI se asigne a múltiples equipos UEs en la zona de solapamiento, lo que da lugar a confusión y fallos en la localización del UE adecuado. Es decir, en la técnica anterior, en el momento de la adición, modificación o supresión de un NRI configurado por el nodo de red central, es necesario considerar las condiciones de otros agrupamientos adyacentes y evitar NRIs duplicados. Después del establecimiento del NRI de un nodo de red central, es necesario notificar a los demás agrupamientos con el fin de evitar NRIs duplicados. Dicho de otro modo, en la técnica anterior, en el momento de la adición, modificación o supresión de un NRI de un nodo de red central para un UE de acceso en un agrupamiento, es necesario considerar las condiciones de otros agrupamientos adyacentes y evitar NRIs duplicados. En el momento de asignar un NRI a un UE de acceso, es necesario notificar a otros agrupamientos y evitar NRIs duplicados en los agrupamientos adyacentes. Además, cuando usuario móvil accede a una red en la técnica anterior, es necesario atravesar todos los identificadores de recursos de redes, dando lugar así a un procesamiento complicado, una baja velocidad de procesamiento y una baja satisfacción del usuario.

20 En esta forma de realización, se configura un pool-ID en el agrupamiento y el pool-ID establecido para el agrupamiento adyacente es distinto. Por lo tanto, en el momento de la adición, modificación o supresión de un nodo de MME y el establecimiento de un identificador MME-ID dentro de un agrupamiento, el MME-ID se puede establecer en el agrupamiento con independencia, sin la necesidad de considerar condiciones de otros agrupamientos en tanto que no exista ningún MME-ID duplicado en este agrupamiento. Es decir, en esta forma de realización, puesto que un identificador pool-ID está configurado en el agrupamiento, no es necesario considerar la configuración del agrupamiento adyacente en el momento de configurar la MME en este agrupamiento.

25 En esta forma de realización, cuando el equipo UE accede al ENB, la demanda de acceso transmite un SAE-TMSI que incluye al menos: un identificador pool-ID, un identificador MME-ID y un identificador temporal de UE-ID. Después de recibir el SAE-TMSI, el ENB determina, en función del identificador pool-ID en el SAE-TMSI, a qué agrupamiento accede el UE. Si la configuración de este pool-ID existe en el agrupamiento actual, el ENB selecciona la MME correspondiente en función del identificador MME-ID y selecciona esta MME para el UE, con lo que se realiza el acceso de UE. Si el identificador pool-ID no está configurado en el ENB, el ENB puede seleccionar una nueva MME directamente, sin atravesar todos los NRIs.

30 Para esta forma de realización, el establecimiento de un pool-ID único en la PLMN aporta las ventajas siguientes.

35 Si no existe ningún pool-ID duplicado en PLMN, el SAE-TMSI es único en PLMN y la antigua MME se puede buscar en función del SAE-TMSI. Esto es así cuando el UE accede a una nueva entidad de red central, pudiendo la nueva entidad de red central buscar la antigua entidad de red central en función del identificador pool-ID y del identificador MME-ID en el SAE-TMSI del UE. En la técnica anterior, sin embargo, necesita considerarse un TAI en la búsqueda de la antigua entidad de red central accedida por el UE. Por lo tanto, en comparación con la técnica anterior, esta forma de realización es más fácil de poner en práctica y ahorra recursos de red.

40 Si el identificador pool-ID es único a través de PLMN, cuando el UE accede a la red, no es necesario proporcionar el TAI antiguo. Por ejemplo, la información del antiguo TAI no necesita transmitirse en los mensajes de NAS, tales como demanda de incorporación Attach y demanda de actualización de área de seguimiento (TAU).

45 No obstante, cuando el equipo UE accede a la red antigua, la RAN añade la antigua información de LAI/RAI del equipo UE en un mensaje de UE inicial, con miras a identificar el mismo TMSI/P-TMSI asignado en diferentes áreas de localización y permitiendo al nodo de la red central determinar, de forma unívoca, el UE en función del TMSI y del LAI. En esta forma de realización, por lo tanto, no es necesario añadir el TAI actual del UE en el mensaje de UE inicial.

50 Dicho de otro modo, si el pool-ID en el SAE-TMSI es único en la PLMN, cuando el equipo UE acceda a la nueva MME, la nueva MME obtiene información sobre la dirección de la antigua MME a partir del identificador pool-ID y MME-ID en el SAE-TMSI del equipo UE o si el pool-ID en el SAE-TMSI no es único en la red PLMN, la información sobre la dirección de la antigua MME se puede obtener en función del antiguo LAI del equipo UE solo o en función del antiguo LAI y del SAE-TMSI a la vez.

55 Puesto que el SAE-TMSI en una MME es único, cuando el equipo UE se incorpora a la red, la demanda de identificación enviada por la nueva MME a la antigua MME para obtener el UE IMSI no necesita transmitir la antigua información de TAI. En el caso de flexibilidad, la nueva MME obtiene la dirección de la antigua MME a través del antiguo TAI y del SAE-TMSI (si el SAE-TMSI es único a través de PLMN, la nueva MME puede obtener la dirección de la antigua MME a través del SAE-TMSI solo). Si la dirección obtenida por la nueva MME no es la dirección de la antigua MME real, la nueva MME puede reenviar la demanda de identificación a la antigua MME real a través del SAE-TMSI. En el UMTS existente, la

información del antiguo RAI necesita transmitirse en el mensaje porque el UE necesita determinarse en función del antiguo RAI junto con el P-TMSI. En SGSN, puede existir un P-TMSI duplicado, pero el P-TMSI es, por supuesto, único en un RAI. Es decir, cuando el equipo UE se incorpora a la red, la nueva MME envía una demanda a la antigua MME para solicitar un IMSI. Puesto que la nueva MME ha obtenido la dirección de la antigua MME en función del antiguo TAI y/o SAE-TMSI, la demanda de identificación, enviada a la antigua MME, transmite solamente el parámetro de SAE-TMSI y ya no necesita transmitir el antiguo TAI. Si la antigua MME es la MME anteriormente registrada por el UE, la antigua MME recupera el IMSI del UE en función de la información de SAE-TMSI y envía una respuesta de identificación que transmite el IMSI a la nueva MME. Si la MME que recibe la demanda de identificación no es la antigua MME real del UE, la MME reenvía el mensaje a la antigua MME real en función del SAE-TMSI y la antigua MME recupera el IMSI en función del SAE-TMSI y reenvía el IMSI a la nueva MME. En el sistema UMTS existente, sin embargo, el IMSI necesita determinarse en función del SAE-TMSI junto con el TAI.

En esta forma de realización, el SAE-TMSI puede ser único al menos en el agrupamiento. Debido al concepto de TA, el equipo UE puede registrarse en múltiples TAs o en múltiples tipos de TAs. Si la lista de TAs asignada al UE es diferente, el SAE-TMSI necesita ser único en el mismo TA en la lista de TA asignada al UE. Por lo tanto, la forma de realización preferida de la presente invención es que el SAE-TMSI es único en el agrupamiento y es único en agrupamientos de solapamiento. El SAE-TMSI duplicado puede existir en la parte de solapamiento. Sin embargo, otros modos adecuados son también aplicables y no se detallan aquí de nuevo.

La Figura 5 representa un diagrama de flujo de establecimiento de un identificador pool-ID que no es único en PLMN según una forma de realización de la presente invención. Según se ilustra en la Figura 5, seis agrupamientos existen en un área y un identificador pool-ID se establece para cada agrupamiento, en donde el pool-ID no es necesariamente único, esto es, los agrupamientos no adyacentes pueden tener el mismo pool-ID. Es decir, el pool-ID de los agrupamientos numerados 51 a 55 se establece en 1; el pool-ID de los agrupamientos numerados 53 a 56 se establece en 2; el pool-ID del agrupamiento numerado 52 se establece en 3; el pool-ID del agrupamiento numerado 54 se establece en 4. De este modo, el PLMN-ID se puede reutilizar en PLMN y se ahorran los bits. Sin embargo, con el fin de impedir SAE-TMSI duplicados en la parte de solapamiento, ningún pool-ID duplicado se puede utilizar para agrupamientos de solapamiento. Es decir, es aceptable que agrupamientos no adyacentes tengan la mismo SAE-TMSI. Es así porque la lista de TA asignada a un UE nunca cruza agrupamientos diferentes y es imposible que existan SAE-TMSIs duplicados en la misma área. En principio, los pool-ID duplicados se pueden asignar a agrupamientos adyacentes sin ninguna parte de solapamiento, pero dicha configuración no es recomendable. Cuando un UE inactivo se desplaza desde un agrupamiento a un agrupamiento adyacente, se inicia un proceso de TAU. Si los dos agrupamientos tienen el mismo pool-ID, es posible que el ENB accedido por el UE seleccione la MME que tiene el identificador MME-ID correspondiente en el agrupamiento adyacente directamente, sin iniciar una nueva selección de MME. Ahora bien, cuando ambos agrupamientos tienen el MME-ID en el SAE-TMSI del UE, no se inicia ninguna nueva selección de MME. Por lo tanto, se prefiere si el pool-ID del agrupamiento numerado 55 se establece en 5 y el pool-ID del agrupamiento numerado 56 se establece en 6, esto es, si no existe ningún pool-ID duplicado en PLMN. De este modo, se inicia siempre una nueva selección de MME cuando el UE accede a otros agrupamientos.

Según se indica en la Figura 3 y en la Figura 5, suponiendo que el pool-ID del agrupamiento de MME 1 es 1 y el pool-ID del agrupamiento de MME 2 es 2, según la solución técnica bajo la forma de realización de la presente invención, el UE accede a ENB 1 cuando el UE entra en el agrupamiento 1 por primera vez. 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. ENB 1 puede seleccionar una MME en función de principios tales como equilibrado de la carga. Cuando el UE se desplaza a ENB 2 e inicia el acceso, ENB 2 selecciona la antigua MME directamente en función del pool-ID y del MME-ID en el SAE-TMSI. Cuando el UE se desplaza a ENB 4, se inicia un proceso de TAU. ENB 4 descubre que ninguno de dichos pool-ID está configurado (solamente pool-ID = 2 está configurado para ENB 4) y luego, selecciona directamente una nueva MME. En el momento de cambiar la MME, la nueva MME necesita obtener información sobre el contexto o identificador del UE. Si el pool-ID del SAE-TMSI es único a través de PLMN, la nueva MME puede obtener la dirección de la antigua MME directamente en función del identificador pool-ID y del MME-ID en el SAE-TMSI (y de forma opcional, información de MCC y MNC, esto es, información de PLMN). Si el pool-ID no es único a través de PLMN, la nueva MME necesita obtener la dirección de la antigua MME en función del antiguo TAI del UE. En el caso de flexibilidad, la información en el SAE-TMSI necesita considerarse junta para determinar la dirección de la antigua MME.

Además, este escenario operativo puede ocurrir en la red. El mismo pool-ID está configurado para agrupamientos adyacentes sin área de solapamiento. Un equipo UE inicia el proceso de TAU cuando se desplaza desde un agrupamiento a un agrupamiento adyacente que tenga el mismo pool-ID. Un mensaje de transferencia directa inicial se envía a RAN (que suele referirse al ENB) y el nodo RAN selecciona una MME en función del identificador pool-ID y del MME-ID en el SAE-TMSI del equipo UE (suponiendo que existe también el MME-ID en el nuevo agrupamiento), sin iniciar una nueva selección de MME, porque se envía una demanda de TAU a la MME con él mismo pool-ID y el mismo MME-ID (de hecho, la MME es la MME del nuevo agrupamiento y no la antigua MME). Otro escenario operativo puede ocurrir: si el mismo identificador pool-ID está configurado para agrupamientos adyacentes o no adyacentes, el antiguo SAE-TMSI se memoriza en el momento de la separación denominada *detaching*. El UE se desplaza a un nuevo agrupamiento después de dicha separación y se incorpora al agrupamiento. No se inicia una nueva selección de MME, si el pool-ID del nuevo agrupamiento es el mismo que el pool-ID del agrupamiento del que se separa UE y si el MME-ID en el SAE-TMSI del UE existe en el nuevo agrupamiento. En este caso, la MME objeto de acceso puede no ser la MME

más adecuada y es conveniente iniciar una nueva selección de MME. Por lo tanto, se establece un proceso de reelección de una MME para superar la dificultad del escenario operativo anterior. La Figura 6 ilustra el proceso detallado. La Figura 6 es un diagrama de flujo de reelección de una MME según una forma de realización de la presente invención. Según se indica en la Figura 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 la MME es realmente distinta. En este caso, el proceso de reelección de la MME es como sigue, tomando como ejemplo la TAU:

Etapa 601: El equipo UE envía un mensaje de transferencia directa inicial al ENB. El mensaje de transferencia directa inicial incluye un mensaje de NAS y el mensaje de NAS incluye una demanda de TAU y un SAE-TMSI. Además, la demanda de TAU puede incluir un TAI.

Etapa 602: Después de recibir el mensaje de transferencia directa inicial, el ENB selecciona una MME (tal como MME 1) cuyos identificadores pool-ID y MME-ID son los mismos que los transmitidos en el SAE-TMSI.

Etapa 603: El ENB envía un mensaje de UE inicial a MME 1. El mensaje de UE inicial transmite una demanda de TAU.

Etapa 604: Después de recibir la demanda de TAU, MME 1 descubre que la propia MME 1 no es la antigua MME anteriormente objeto de acceso por el UE en función de la información de TAI (en el caso de flexibilidad, el SAE-TMSI en NAS puede considerarse conjuntamente para determinar la antigua MME). Por lo tanto, la MME 1 puede decidir la selección de una nueva MME e iniciar las etapas 605-607.

Etapa 605: La MME 1 realimenta una orden de reencaminamiento al ENB.

Etapa 606: Después de recibir la orden de reencaminamiento, el ENB reelecciona una nueva MME, por ejemplo, MME 2.

Etapa 607: El ENB envía un mensaje de transferencia directa inicial a MME 2.

Etapa 608: Se realiza el proceso de TAU restante. El proceso restante es bien conocido para los expertos en esta técnica y no se repite aquí de nuevo.

En el proceso de incorporación u otros procesos iniciados en esta forma de realización puede ocurrir el escenario operativo siguiente. La MME seleccionada (tal como MME 1) no es la antigua MME del UE (la antigua MME se puede determinar en función de la información del antiguo TAI del UE). La MME 1 seleccionada puede iniciar la selección de una nueva MME (tal como MME 2). O bien, el ENB selecciona una nueva MME (tal como MME 2) directamente y reenvía un mensaje de Servidor de Acceso a Red (NAS) a la nueva MME 2. La MME 1 seleccionada envía un mensaje de orden de reencaminamiento a RAN y RAN selecciona una nueva MME 2 y envía el mensaje a la nueva MME 2. O bien, la MME 1 seleccionada selecciona una nueva MME 2 y reenvía el mensaje de NAS a la nueva MME 2 directamente, o bien, la MME 1 seleccionada selecciona una nueva MME 2 y notifica la información de la nueva MME 2 a RAN y RAN inicia el acceso a la nueva MME 2. Los requisitos previos de iniciación de la nueva MME 2 para enviar un mensaje de orden de reencaminamiento o para iniciar la nueva selección de MME 2 pueden ser: la carga de la MME 1 seleccionada excede un umbral establecido y no es adecuado soportar un nuevo UE o la MME 1 seleccionada descubre que la demanda no es una demanda NAS sensible al tiempo real tal como TAU o Attach. Si no se cumplen dichos requisitos previos, se inicia necesariamente la nueva selección de MME 2.

Esta forma de realización puede evitar la reelección de este modo: cuando el equipo UE accede a RAN, el equipo UE no solamente informa a SAE-TMSI, sino que también informa al antiguo TAI para el nodo RAN. Cuando el nodo RAN descubre que el TAI no pertenece a este agrupamiento, el nodo RAN puede seleccionar un nuevo nodo de red central. Es decir, el selector del nodo NAS intradominio, en el mensaje de transferencia directa inicial, enviado por UE cuando se accede a RAN transmite, además, un TAI.

Además, en esta forma de realización, los identificadores IDs en el SAE-TMSI se pueden configurar en función de las condiciones de redes reales. Por ejemplo, se supone que un agrupamiento se establece para cada provincia, la capacidad de cada MME es 1 millón de usuarios, un agrupamiento en una provincia tiene, como máximo, seis agrupamientos adyacentes y un máximo de 100 millones de usuarios existen en una provincia. El SAE-TMSI puede establecerse como: 21 bits se utilizan para el identificador temporal del UE (de modo que cada MME esté disponible a, como máximo, 2 millones de usuarios), 3 bits se utilizan para el pool-ID (reutilizable, disponible para, como máximo 8 agrupamientos adyacentes), cada agrupamiento necesita 100 MMEs (100 millones de usuarios/1 millón de MMEs) y 7 bits se utilizan para el identificador MME-ID (disponible al menos 128 MMEs). Suponiendo que el SAE-TMSI tenga 36 bits constantemente (el SAE-TMSI es extensible y se supone que la composición del SAE-TMSI es SAE-TMSI = pool-ID + MME-ID + identificador temporal de UE + ID reinicio), los 5 bits restantes se pueden utilizar por el identificador ID de reinicio.

Por ejemplo, como máximo, existen 20 millones de usuarios en la red de Beijing. La capacidad máxima de cada MME es 2,5 millones de usuarios y cada provincia necesita un ID de agrupamiento único. Por lo tanto, 6 bits se utilizan para el pool-ID (disponible para 64 agrupamientos, que es suficiente si cada provincia tiene un pool-ID único), 22 bits se utilizan

para la identificación temporal de UE (disponible para 4 millones de usuarios). Existen 8 MMEs en un agrupamiento y 3 o 4 bits se utilizan para el MME-ID (permitiendo la extensión). Los restantes  $36-6-22-4 = 4$  bits están disponibles para el ID de inicio.

5 El ejemplo anterior supone que el SAE-TMSI es constante y los identificadores IDs se pueden configurar, de forma flexible, según las condiciones de la red.

Además, en esta forma de realización, la red SAE reasigna un SAE-TMSI a un equipo de usuario UE cuando se cumplen las condiciones preestablecidas de reasignación.

10 La Figura 7 es un diagrama de flujo de la primera instancia de aplicación de reasignar un SAE-TMSI en función de una forma de realización de la presente invención.

15 El SAE-TMSI es único en un amplio alcance y se puede mantener invariable en un largo periodo. Sin embargo, para proteger la privacidad, el SAE-TMSI necesita cambiar periódicamente y la red puede realizar la reasignación de SAE-TMSI. Las condiciones preestablecidas de la reasignación pueden ser: la reasignación se inicia después de que la localización se actualiza periódicamente durante  $n$  veces o después de que se cambie la MME o después de que se cambie la MME durante  $n$  veces. Por ejemplo, un contador está diseñado para la MME. Una vez que el UE acceda a la red o se actualice, el contador se incrementa en 1. Después de que el contador alcance el umbral  $n$ , el SAE-TMSI se reasigna y envía al UE, mientras que se pone a cero el contador, según se detalla a continuación:

Etapa 701: Cuando el UE accede a la MME, el UE envía una demanda de TAU a la MME.

25 Etapa 702: La MME recibe la demanda de TAU y registra el número de veces de actualización mediante un contador. Cuando el contador alcanza un umbral, el proceso prosigue a la etapa 703.

Etapa 703: La MME asigna un nuevo SAE-TMSI al UE y pone a cero el contador.

30 Etapa 704: Mientras tanto, la MME reenvía un mensaje de aceptación de TAU al usuario. El mensaje de aceptación de TAU transmite un nuevo SAE-TMSI.

35 Es decir, cuando el contador de la MME alcanza el umbral (por ejemplo, el contador se incrementa cuando se produce el acceso de UE, las MMEs se cambian o se envía la demanda de TAU), la MME asigna un nuevo SAE-TMSI y lo envía al UE y luego, el contador se pone a cero.

40 La Figura 8 es un diagrama de flujo de la segunda instancia de aplicación de reasignación de un SAE-TMSI según una forma de realización de la presente invención. Además, se puede establecer un temporizador en la red. El SAE-TMSI se reasigna al terminar el tiempo de espera del temporizador. Si el UE está inactivo al término operativo del temporizador, el SAE-TMSI se puede asignar en el momento del acceso de UE a la red o de la búsqueda en la red del UE, según se detalla a continuación:

Etapa 801: Se inicia un temporizador después de que la MME asigne un SAE-TMSI al UE. Cuando el temporizador alcanza el límite de tiempo preestablecido, el proceso prosigue con la etapa 802.

45 Etapa 802: La MME envía información de búsqueda al UE, esto es, realiza la paginación de búsqueda del UE.

Etapa 803: El UE envía una demanda de servicio a la MME, solicitando un nuevo SAE-TMSI.

50 Etapa 804: La MME asigna un nuevo SAE-TMSI al UE y efectúa la reposición del temporizador.

Etapa 805: La MME envía un mensaje de reasignación de SAE-TMSI al UE. Dicho mensaje transmite un nuevo SAE-TMSI.

55 Etapa 806: El equipo UE reenvía un mensaje de aceptación de reasignación de SAE-TMSI a la MME.

60 En la Figura 8, el temporizador se inicia después de que la MME asigne un SAE-TMSI al UE. La MME necesita asignar un nuevo SAE-TMSI al UE después de terminar la espera del temporizador y enviar el nuevo SAE-TMSI al UE. En el ejemplo anterior, si el UE está inactivo al término operativo del temporizador, la MME efectúa la paginación de búsqueda del UE y asigna un nuevo SAE-TMSI al UE después de que el UE acceda a la red. Si el UE está en condición activa, la etapa 805 y la etapa 806 se realizan directamente y el nuevo SAE-TMSI asignado se envía al UE, sin la necesidad de paginación de búsqueda del UE. Como alternativa, un nuevo SAE-TMSI se asigna al UE cuando el UE accede a la red después de que termine el funcionamiento operativo del temporizador. El proceso es similar al de la Figura 8, pero no se produce ninguna paginación de búsqueda.

65 La Figura 9 es un diagrama de flujo de la tercera instancia de aplicación de reasignación de un SAE-TMSI según una forma de realización de la presente invención. El equipo UE mantiene el temporizador o contador cuyo temporizador o

contador sea similar al anteriormente citado. Cuando el temporizador o contador alcanza el umbral, el equipo UE inicia un proceso de reasignación de SAE-TMSI. El proceso se describe a continuación.

5 En la Figura 9, el propio UE determina la asignación del SAE-TMSI. Por ejemplo, el UE establece un temporizador. Una demanda de TAU se envía al término del funcionamiento del temporizador, solicitando a la red la reasignación de un SAE-TMSI. Después de recibir la demanda de TAU, la red asigna un nuevo SAE-TMSI al UE y envía el SAE-TMSI al UE, según se detalla a continuación:

10 Etapa 901: Después del término operativo del temporizador, el UE envía una demanda de TAU a la MME, solicitando la reasignación de un SAE-TMSI (esto es, etapa 902).

Etapa 903: La MME asigna un nuevo SAE-TMSI al UE y reenvía el SAE-TMSI al UE por intermedio de un mensaje de aceptación de TAU (esto es, etapa 904).

15 Etapa 905: El UE envía un mensaje de TAU completo a la MME.

20 En lo que respecta al método de la red de acceso que identifica el SAE-TMSI, cuando el UE accede al RAN en UMTS, el mensaje de RRC enviado por UE, cuando accede a RAN, transmite un mensaje de transferencia directa inicial. Un selector de nodo NAS intradominio está soportado en el mensaje de transferencia directa inicial y puede incluir un P-TMSI. Un NAS puede solicitarse también en el mensaje de transferencia directa inicial y se transmite desde el UE a la red central directamente, por ejemplo, RAU o demanda Attach. La demanda de RAU o la demanda Attach puede incluir un P-TMSI. Por lo tanto, dos P-TMSIs existen en el mensaje de transferencia directa inicial. Ello da lugar a desperdicio de recursos para la interfaz de aire de radio. Es decir, en el UMTS, el mensaje de RRC enviado por el UE, cuando se accede a RAN, transmite un mensaje de transferencia directa inicial. El mensaje de transferencia directa inicial transmite un selector de nodo NAS intradominio que puede incluir un P-TMSI. El mensaje de transferencia directa inicial puede soportar, además, un NAS. El NAS se transmite desde el UE directamente a la red central, por ejemplo, RAU o demanda Attach. La demanda de RAU o la demanda Attach puede incluir un P-TMSI. Por lo tanto, dos P-TMSIs existen en el mensaje de transferencia directa inicial. Ello da lugar a desperdicio de recursos para la interfaz de aire de radio.

30 Dos soluciones se establecen en esta forma de realización para evitar el desperdicio de recursos producido en la técnica anterior, según se describe a continuación.

35 Un método para transmitir un SAE-TMSI se da a conocer en una forma de realización de la presente invención. Este método es aplicable para transmitir un SAE-TMSI desde un UE a una red central. Según se ilustra en la Figura 10, el método incluye:

40 Etapa 100: Un equipo UE envía una demanda de RRC que transmite un mensaje de transferencia directa inicial a una entidad RAN evolucionada en una red SAE cuando el equipo UE accede a la red SAE, en donde la demanda soporta un SAE-TMSI y un mensaje de NAS y el mensaje de NAS no transmite ningún SAE-TMSI.

45 Es decir, cuando el equipo UE accede a una entidad RAN evolucionada, el equipo UE envía una demanda de RRC que transmite un mensaje de transferencia directa inicial a la entidad RAN evolucionada. Este mensaje transmite un SAE-TMSI y un mensaje NAS. El mensaje NAS (tal como demanda Attach y demanda TAU) no necesita transmitir el SAE-TMSI. Es así porque la red central obtiene el SAE-TMSI a través del mensaje de UE inicial y no necesita obtener el SAE-TMSI a través del mensaje NAS.

50 Etapa 101: La entidad RAN evolucionada añade el SAE-TMSI en un mensaje de UE inicial a través de una interfaz S1 cuando la entidad RAN evolucionada establece una asociación de señalización con una MME a través de la interfaz S1 y proporciona el SAE-TMSI a un nodo de red central a través de un mensaje de UE inicial.

Es decir, el nodo de red central obtiene el SAE-TMSI a través de un mensaje de UE inicial, pero no a través del mensaje NAS, con lo que se ahorra la sobrecarga del SAE-TMSI transmitida en el mensaje NAS de nuevo y se reduce la sobrecarga de recursos de la interfaz de aire y de la interfaz S1.

55 Dicho de otro modo, en el sistema SAE en esta forma de realización, el SAE-TMSI está incluido en la parte de RRC del mensaje de transferencia directa inicial, por ejemplo, incluido en el selector de nodo NAS intradominio. Cuando el nodo RAN se conecta, además, con la S1-MME, el SAE-TMSI se añade en el mensaje S1-AP. En la técnica anterior, el mensaje de NAS inicial se transmite en el mensaje de RRC y el mensaje S1-AP y el P-TMSI se presenta por el UE al nodo de red central directamente a través de un mensaje NAS. En esta forma de realización, sin embargo, el SAE-TMSI necesita presentarse solamente una vez y se transmite solamente en el mensaje de RRC en lugar de en el mensaje NAS y el UE presenta el SAE-TMSI a RAN, en donde RAN lo presenta al nodo de red central a través de un mensaje de establecimiento inicial S1-AP.

65 Según se ilustra en la Figura 11, otro método para asignar un SAE-TMSI según una forma de realización de la presente invención comprende las etapas siguientes:

Etapa 110: Un SAE-TMSI para asignación es objeto de cálculo. El SAE-TMSI cumple la condición de que: un grupo de búsqueda calculado en función del SAE-TMSI es coherente con un grupo de búsqueda calculado según un IMSI.

5 Etapa 111: En el momento de paginación de búsqueda de un UE, el mensaje de búsqueda que transmite el SAE-TMSI se envía a una entidad RAN evolucionada, en donde el mensaje de búsqueda no transmite ningún IMSI.

Etapa 112: La entidad RAN evolucionada calcula un grupo de paginación de búsqueda del UE en función del SAE-TMSI y efectúa la búsqueda del UE.

10 Es decir, en esta forma de realización, el SAE-TMSI asignado por la MME al UE necesita cumplir este requisito: el grupo de búsqueda calculado, en función del SAE-TMSI, es coherente con el grupo de búsqueda calculado en función del IMSI bajo un determinado algoritmo. Si son coherentes, cuando la MME entrega un mensaje de búsqueda, el mensaje de búsqueda enviado a RAN necesita transmitir solamente el SAE-TMSI en lugar del IMSI y RAN calcula el grupo de paginación de búsqueda del UE en función del SAE-TMSI y efectúa la búsqueda del UE.

15 En este método, el SAE-TMSI asignado por la MME necesita cumplir este requisito: el grupo de paginación de búsqueda calculado en función del SAE-TMSI es coherente con el grupo de búsqueda calculado en función del IMSI bajo un determinado algoritmo. Si son coherentes, cuando la MME entrega un mensaje de búsqueda en conformidad con una tecnología de Recepción Discontinua (DRX), el mensaje de búsqueda enviado por la MME a RAN necesita transmitir solamente el SAE-TMSI y no el IMSI y RAN calcula el grupo de búsqueda en función del SAE-TMSI y el grupo de búsqueda calculado es coherente con el grupo de paginación de búsqueda calculado en función del IMSI. Por lo tanto, no es necesario entregar el IMSI a RAN, se ahorra el recurso de interfaz de aire de radio y no necesita exponer el IMSI a RAN.

25 El algoritmo para calcular el grupo de búsqueda no está limitado. Por ejemplo, se realiza la operación de módulo. Suponiendo que la red necesita 12 grupos de búsqueda, el grupo de paginación de búsqueda de cada IMSI se calcula en función del  $(\text{IMSI mod } 12)+1$ . Es decir, el IMSI se considera como un número, que se divide por 12, y un resto (desde 0 a 11) se obtiene después de la división. El resto "0" indica el grupo de paginación de búsqueda 1, el resto 1 indica el grupo de paginación de búsqueda 2 y así sucesivamente. El algoritmo aquí dado a conocer es simple. En la práctica el algoritmo no está limitado. El algoritmo específico es adecuado en tanto que el SAE-TMSI generado por la red cumpla la condición de coherencia entre el grupo de búsqueda calculado en función del SAE-TMSI bajo el algoritmo y el grupo de búsqueda calculado en función del IMSI.

35 Según se indica en la Figura 12, el proceso de esta forma de realización incluye:

1. El equipo UE envía un mensaje de transferencia directa inicial para un mensaje de RRC para el ENB. El mensaje de NAS, transmitido en el mensaje de transferencia directa inicial es la demanda Attach. Con el fin de ahorrar recursos, este mensaje NAS no transmite el SAE-TMSI y solamente el mensaje de RRC transmite el SAE-TMSI.
- 40 2. Después de recibir el mensaje, el ENB selecciona o reselecta la MME en función del SAE-TMSI en el RRC. Una vez determinada la nueva MME, el ENB añade el mensaje NAS y el SAE-TMSI en el mensaje de UE inicial del mensaje S1-AP enviado a la nueva MME. De este modo, la nueva MME obtiene el mensaje NAS y el SAE-TMSI. Es decir, después de recibir el mensaje de transferencia directa inicial desde el UE, el ENB envía un mensaje de UE inicial que transmite un SAE-TMSI y una demanda de Attach a la nueva MME.
- 45 3. Esta etapa es opcional. La nueva MME puede enviar una demanda de identificación a la antigua MME. La demanda de identificación transmite un SAE-TMSI (que no necesita transmitir el antiguo TAI) según se ilustra por la línea de puntos en la Figura 12.
- 50 4. La antigua MME reenvía una respuesta de identificación a la nueva MME, según se ilustra por la línea de puntos en la Figura 12.

En esta forma de realización, otras etapas del proceso de incorporación no se detallan aquí de nuevo.

55 Un método para recibir y transmitir información, en función de un SAE-TMSI, se da a conocer en una forma de realización de la presente invención, según se ilustra en la Figura 13. En este método, la nueva MME envía una demanda de identificación o una demanda de contexto a la antigua MME. La demanda de identificación o la demanda de contexto no necesita transmitir el antiguo TAI. El método incluye las etapas detalladas siguientes:

60 Etapa 131: Si el SAE-TMSI es único en la MME, la nueva MME envía una demanda de identificación o demanda de contexto que transmite un SAE-TMSI a una antigua MME en un proceso de incorporación. La demanda antes citada no transmite el antiguo TAI. Ahora bien, la nueva MME envía una demanda de contexto de UE a una antigua MME en un proceso de actualización de localización de una MME. Esta demanda transmite un SAE-TMSI, pero no transmite el antiguo TAI.

65

Etapa 132: La antigua MME resuelve el SAE-TMSI en la demanda antes citada para obtener una dirección de una antigua MME real si la antigua MME no es la antigua MME real del UE.

5 Un aparato para identificar un equipo UE en una red SAE se da a conocer en una forma de realización de la presente invención. Según se indica en la Figura 14, la estructura del aparato incluye: una unidad de recepción 141 y una unidad de identificación temporal 142.

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

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

15 La unidad de identificación temporal 142 comprende: una sub-unidad de determinación 1421, una sub-unidad de selección 1422 y una sub-unidad de reselección 1423 (ilustrada por líneas de puntos en la Figura).

20 La sub-unidad de determinación 1421 está configurada para: determinar si el identificador pool-ID y el MME-ID, en el SAE-TMSI, que se transmite en la demanda de acceso del UE son los mismos que los configurados en el agrupamiento de recursos actual y, si la respuesta es afirmativa, enviar un resultado positivo a la sub-unidad de selección 1422 o si no es así, enviar un resultado negativo a la unidad de reselección 1423.

25 La sub-unidad de selección 1422 está configurada para seleccionar una MME para el UE en función del resultado positivo.

La sub-unidad de reselección 1423 está configurada para seleccionar una nueva MME para el UE en función del resultado negativo o en función del principio de equilibrio de carga y en función de si el identificador pool-ID, en el SAE-TMSI, es único en la red PLMN.

30 Este aparato puede integrarse en una entidad RAN evolucionada.

Una MME en una red SAE se da a conocer en una forma de realización de la presente invención. Según se ilustra en la Figura 15, el aparato incluye: una unidad de asignación de identificador temporal 151 y/o una unidad de reasignación de identificador temporal 152.

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

40 La unidad de reasignación del identificador temporal 152 está configurada para reasignar un SAE-TMSI al UE que cumple condiciones de reasignación preestablecidas. La unidad de reasignación de identificador temporal 152 incluye al menos una de las siguientes sub-unidades: una sub-unidad de reasignación de umbral preestablecido 1521, una sub-unidad de reasignación de temporizador 1522, una sub-unidad de reasignación de actualización de localización 1523 y una sub-unidad de reasignación 1524.

45 La sub-unidad de reasignación de umbral preestablecido 1521 está configurada para reasignar un SAE-TMSI al UE cuando el conteo de actualización de la MME alcanza un umbral preestablecido.

50 La sub-unidad de reasignación de temporizador 1522 está configurada para reasignar un SAE-TMSI al UE al término operativo del temporizador iniciado después de que la MME asigne el SAE-TMSI.

55 La sub-unidad de reasignación de actualización de localización 1523 está configurada para reasignar un SAE-TMSI al UE después de recibir una demanda de TAU que transmite el SAE-TMSI después del término operativo del temporizador establecido por el UE.

La sub-unidad de reasignación 1524 está configurada para enviar una demanda de TAU que transmite un SAE-TMSI o una demanda de reasignación con un SAE-TMSI, cuando se recibe una localización actualizada registrada por un UE o un conteo en una unidad de tiempo alcanza un umbral preestablecido y para reasignar un SAE-TMSI al UE.

60 En una forma de realización preferida, la unidad de asignación de identificador temporal 151, en esta forma de realización, se puede conectar con la unidad de recepción 141 representada en la Figura 14 y la sub-unidad de reasignación de umbral preestablecido 1521, la sub-unidad de reasignación de temporizador 1522, la sub-unidad de reasignación de actualización de localización 1523 y la sub-unidad de reasignación 1524, en esta forma de realización, se pueden conectar con la sub-unidad de selección 142 o la sub-unidad de reselección 143 en la Figura 14.

65

- 5 En esta forma de realización, por lo tanto, se establecen identificadores diferentes en el SAE-TMSI. El SAE-TMSI se añade en el identificador pool-ID según las características operativas de la red SAE. El concepto de TA utiliza el modo de registro de multi-TA en donde múltiples TAs se puede asignar a cada UE. Con el fin de evitar SAE-TMSI duplicado en TA, el SAE-TMSI necesita ser único en el agrupamiento. Además, ningún SAE-TMSI duplicado es aceptable en agrupamientos adyacentes con una parte de solapamiento. Por lo tanto, con los agrupamientos siendo distinguidos por el identificador pool-ID, el SAE-TMSI es seguramente único en el área registrada del UE. El pool-ID puede ser único a través de la red PLMN. De este modo, el SAE-TMSI es único a través de PLMN y la nueva MME puede encontrar la antigua MME a través del SAE-TMSI del equipo UE para obtener el contexto de UE, sin la necesidad de considerar el TAI. Por lo tanto, el UE no necesita enviar el TAI. No obstante, el identificador pool-ID puede ser no único en PLMN y un pool-ID duplicado es aceptable en los agrupamientos sin ninguna parte de solapamiento. Con el fin de evitar el fallo de la selección de iniciación de una nueva MME, es conveniente que los agrupamientos adyacentes no tengan ningún identificador pool-ID duplicado. Este método ahorra los bits del SAE-TMSI, pero la nueva MME necesita considerar el TAI en la determinación de la antigua MME.
- 10
- 15 La solución técnica anterior da a conocer que: diferentes identificadores (incluyendo, sin limitación: pool-ID, MME-ID e identificador temporal de UE) se establece en el SAE-TMSI. Cuando el UE accede a la red SAE, el SAE-TMSI se asigna al UE y el SAE-TMSI se utiliza para identificar temporalmente el UE que accede a la red SAE. En esta forma de realización, un identificador pool-ID está configurado en el SAE-TMSI, lo que acelera el procesamiento y actualización de UE cuando el UE accede a la red SAE, simplifica la configuración de recursos de red para el operador y mejora la satisfacción del usuario. Además, en esta forma de realización, el mensaje enviado puede transmitir solamente el SAE-TMSI y no el antiguo TAI, con lo que se ahorran los recursos de transmisión.
- 20
- 25 Aunque la invención se describe a través de algunas formas de realización ejemplo, la invención no está limitada a dichas formas de realización. Resulta evidente para los expertos en esta técnica que se pueden realizar modificaciones y variaciones a la invención sin desviarse por ello del alcance de protección de la invención. La invención está prevista para cubrir las modificaciones y variantes proporcionadas que caigan dentro del alcance de protección definido por las siguientes reivindicaciones o sus equivalentes.

**REIVINDICACIONES**

1. Un método para identificar un equipo de usuario, UE, en una red de evolución de arquitectura de sistema, SAE, en donde el método comprende:
- 5 la recepción (401) de una identidad de abonado móvil temporal para SAE, SAE-TMSI, asignada a un equipo de usuario UE, que accede a la red SAE, en donde el SAE-TMSI al menos comprende: un identificador para un agrupamiento de recursos, pool-ID, un identificador para entidad de gestión de movilidad, MME-ID y un identificador temporal del equipo UE y
- 10 la identificación (402) del UE en función del SAE-TMSI.
2. El método según la reivindicación 1, en donde
- 15 el identificador pool-ID es único en una red móvil terrestre pública, PLMN, o el identificador pool-ID se reutiliza en un agrupamiento de recursos sin parte de solapamiento y
- el identificador MME-ID es único en un agrupamiento de recursos y el identificador temporal de UE es único en una entidad MME.
- 20 3. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, en donde la identificación del UE temporalmente en función del SAE-TMSI, comprende:
- 25 la selección (602) de una MME en un agrupamiento de recursos correspondiente a una entidad de red de acceso radio, RAN, evolucionada en función del pool-ID y del MME-ID en el SAE-TMSI, cuando el equipo UE accede a la entidad RAN evolucionada, si la MME en el agrupamiento de recursos es pertinente para el pool-ID y el MME-ID en el SAE-TMSI y la entidad RAN evolucionada determina que un antiguo identificador de zona de seguimiento, TAI, del UE, pertenece al agrupamiento de recursos o
- 30 la selección (602) de una MME en un agrupamiento de recursos correspondiente a una entidad RAN evolucionada en función de un principio, si ninguna MME en el agrupamiento de recursos es pertinente para el pool-ID y el MME-ID en el SAE-TMSI o si la entidad RAN evolucionada determina que el antiguo identificador TAI del UE no pertenece al agrupamiento de recursos.
- 35 4. El método según la reivindicación 3, en donde el principio comprende cualquiera o varios principios de equilibrado de carga.
5. El método según cualquiera de las reivindicaciones 3 y 4, en donde después de seleccionar una MME, el método comprende, además:
- 40 el reenvío (603), por la entidad RAN evolucionada, de un mensaje de UE inicial recibido desde el UE a la MME y
- la reselección (605, 606) de una nueva MME si la entidad RAN evolucionada recibe una orden de reencaminamiento reenviada por la MME.
- 45 6. El método según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, en donde después de seleccionar una MME o de reseleccionar una nueva MME, el método comprende, además:
- 50 la obtención, por la MME o la nueva MME, de información de dirección de una antigua MME del UE y
- la obtención de información de contexto o de identificador del UE a partir de la antigua MME en función de la información de dirección.
- 55 7. El método según la reivindicación 6, en donde la obtención de la información de dirección de una antigua MME del UE, comprende:
- 60 la obtención, por la MME o la nueva MME, de información de dirección de una antigua MME a partir del identificador pool-ID y del MME-ID en el SAE-TMSI transmitida por el UE, cuando el UE accede a la MME o a la nueva MME, en donde el identificador pool-ID en el SAE-TMSI es único en la red PLMN o
- 65 la obtención de información de dirección de una MME antigua en función del antiguo TAI del UE o del antiguo TAI del UE junto con el SAE-TMSI, en donde el identificador pool-ID en el SAE-TMSI no es único en la red PLMN.
8. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde el método comprende, además:
- la reasignación, por una MME, de un SAE-TMSI al UE, si se cumple un requisito preestablecido.

9. Un aparato para identificar un equipo de usuario UE, caracterizado porque el aparato comprende:

5 una unidad de recepción (141), configurada para recibir una identidad de abonado móvil temporal-arquitectura de sistema evolucionada, SAE-TMSI, asignada a un UE que solicita la red SAE, en donde el SAE-TMSI al menos comprende un identificador para el agrupamiento de recursos, pool-ID, un identificador de entidad de gestión de movilidad, MME-ID y un identificador temporal de UE y

10 una unidad de identificación temporal (142), configurada para identificar el UE que solicita la red SAE en función del SAE-TMSI.

10. El aparato según la reivindicación 9, en donde la unidad de identificación temporal comprende una sub-unidad de determinación, una sub-unidad de selección y una sub-unidad de reelección y en donde:

15 la sub-unidad de determinación (1421), está configurada para determinar si el identificador pool-ID y el identificador MME-ID, en el SAE-TMSI, transmitido por una demanda de acceso son los mismos que un pool-ID y un MME-ID en el agrupamiento de recursos actual respectivamente y para enviar un resultado positivo a la sub-unidad de selección y para enviar un resultado negativo a la sub-unidad de reelección;

20 la sub-unidad de selección (1422) está configurada para seleccionar una MME correspondiente para el UE en función del resultado positivo y

la sub-unidad de reelección (1423) está configurada para reeleccionar una nueva MME para el UE en función del resultado negativo.

25 11. Una entidad de gestión de movilidad, MME, en una red de evolución de arquitectura de sistema, SAE, en donde la MME comprende:

30 una unidad de asignación de identificador temporal (151), configurada para asignar una identidad de abonado móvil temporal para SAE, SAE-TMSI a un equipo UE que solicita la red SAE, en donde el SAE-TMSI al menos comprende un identificador de agrupamiento de recursos, pool-ID, un identificador de entidad de gestión de movilidad MME, MME-ID y un identificador temporal de UE.

35 12. La entidad MME según la reivindicación 11, en donde la MME comprende, además: una unidad de reasignación de identificador temporal (152) configurada para reasignar un SAE-TMSI para un equipo de usuario UE que cumple una exigencia preestablecida de reasignación.

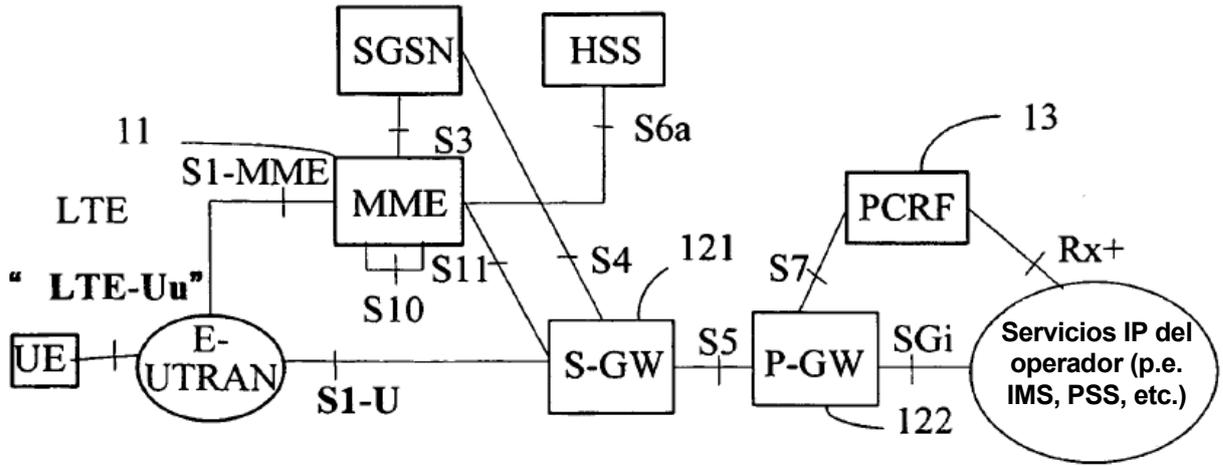


Figura 1

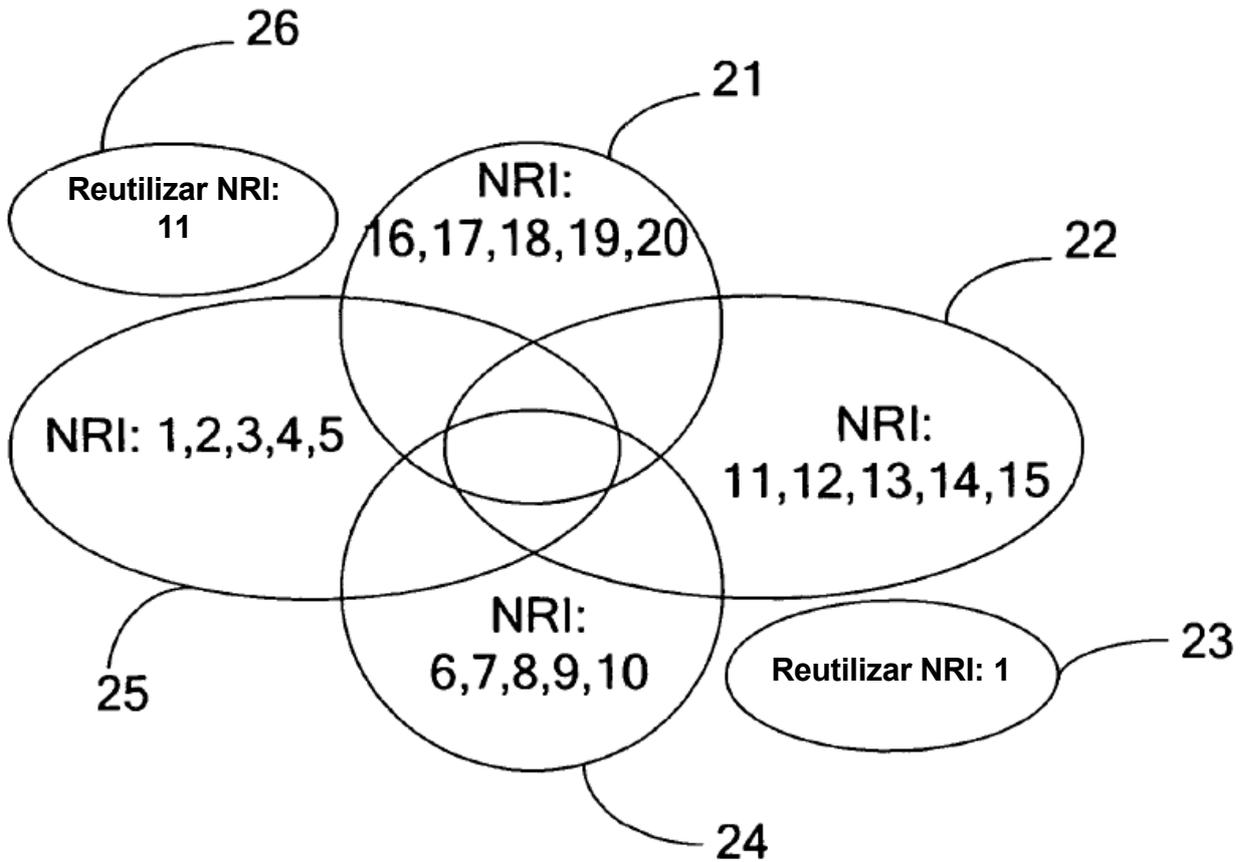


Figura 2

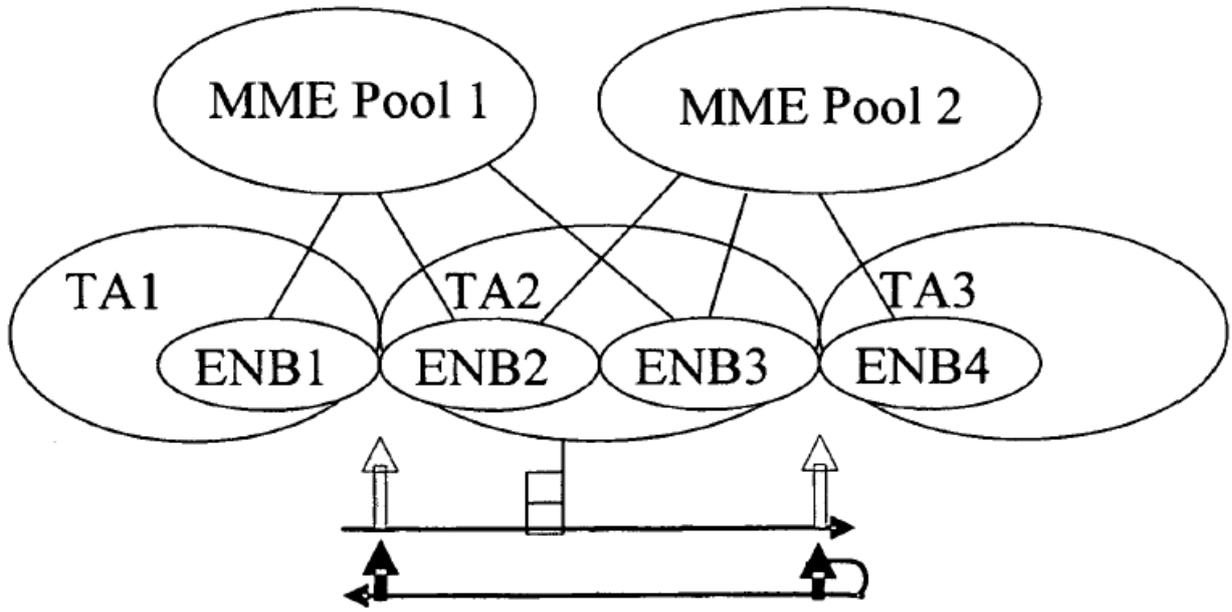


Figura 3

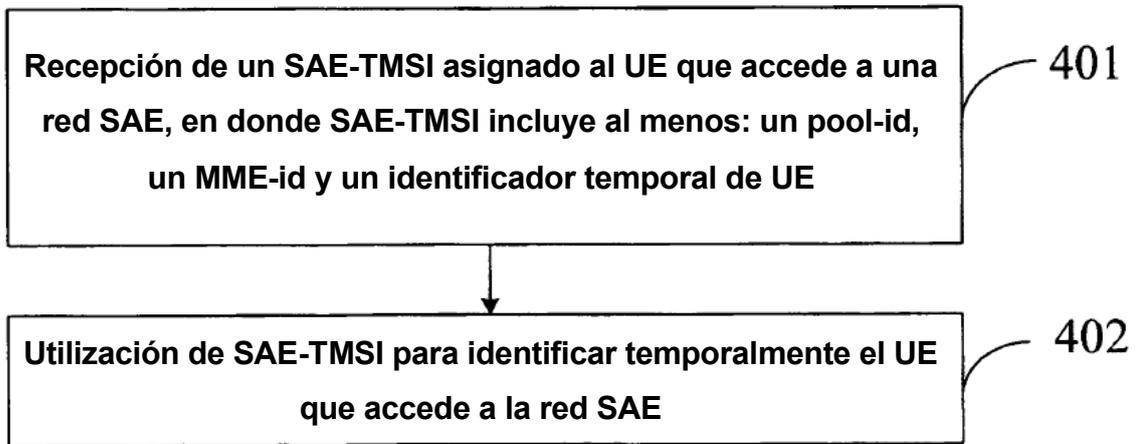


Figura 4

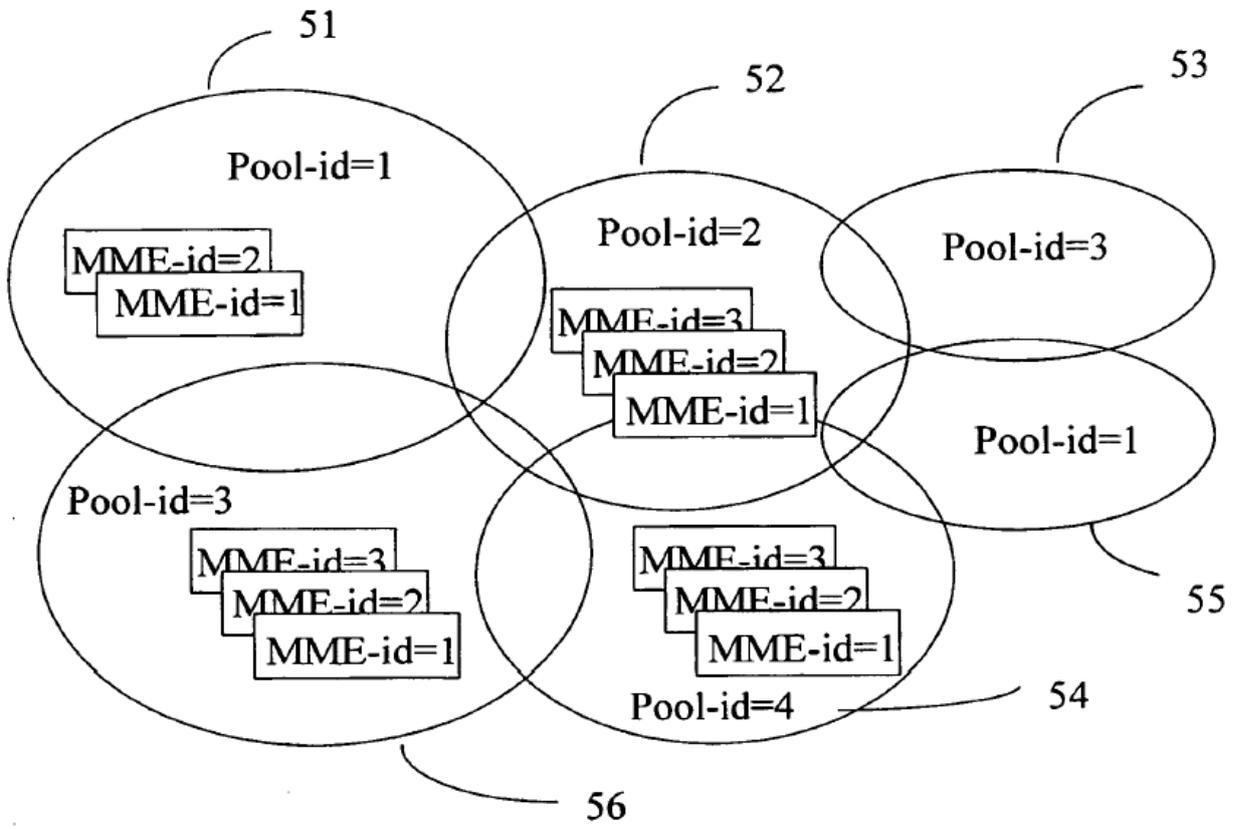


Figura 5

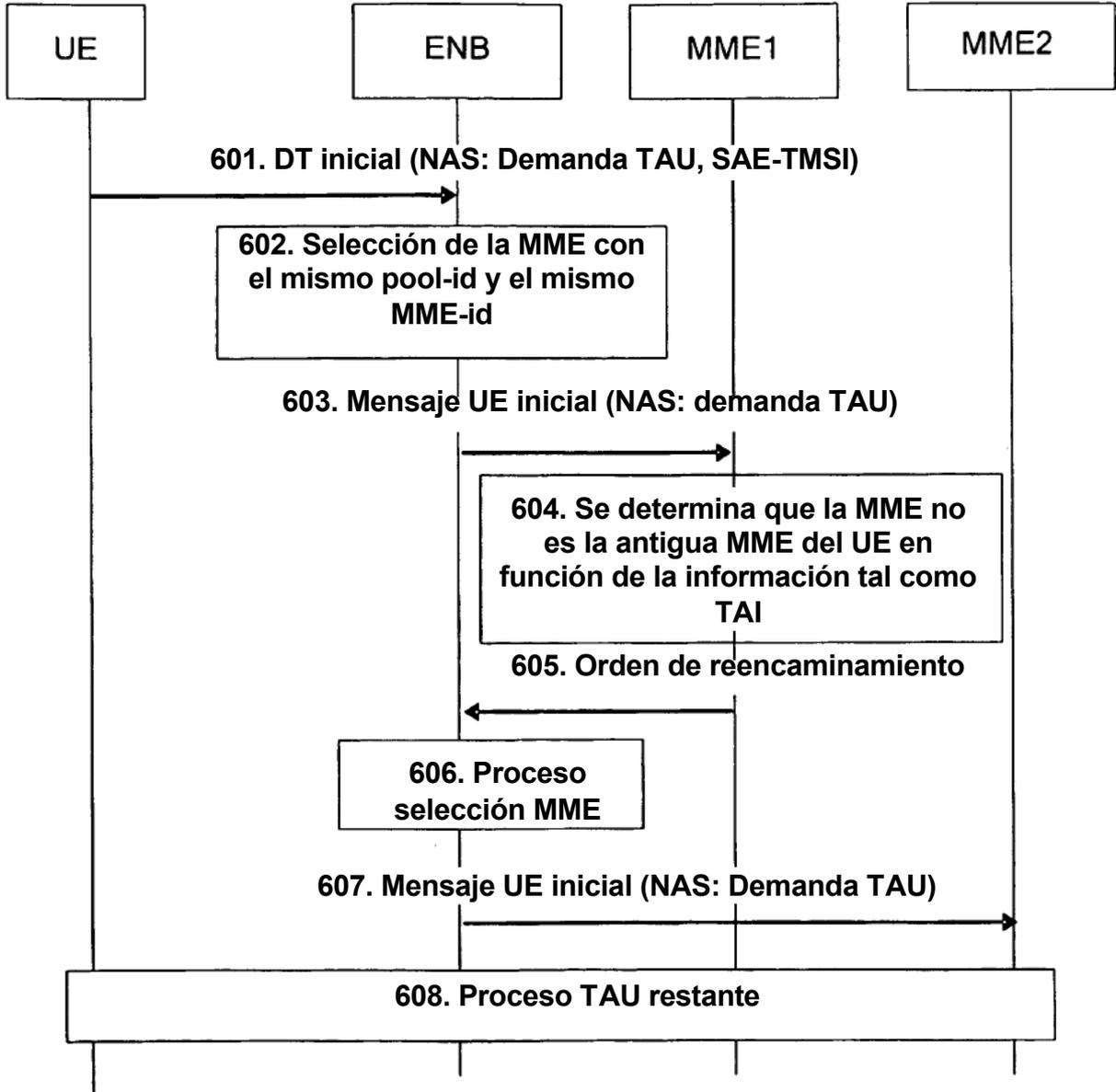


Figura 6

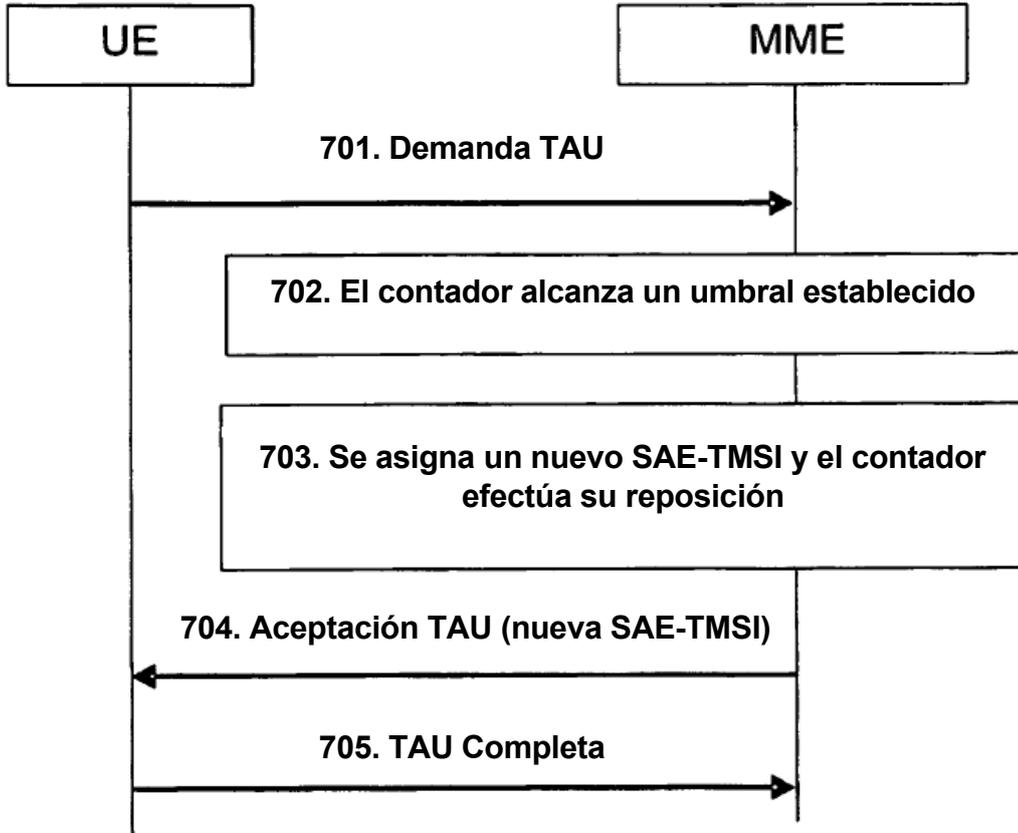


Figura 7

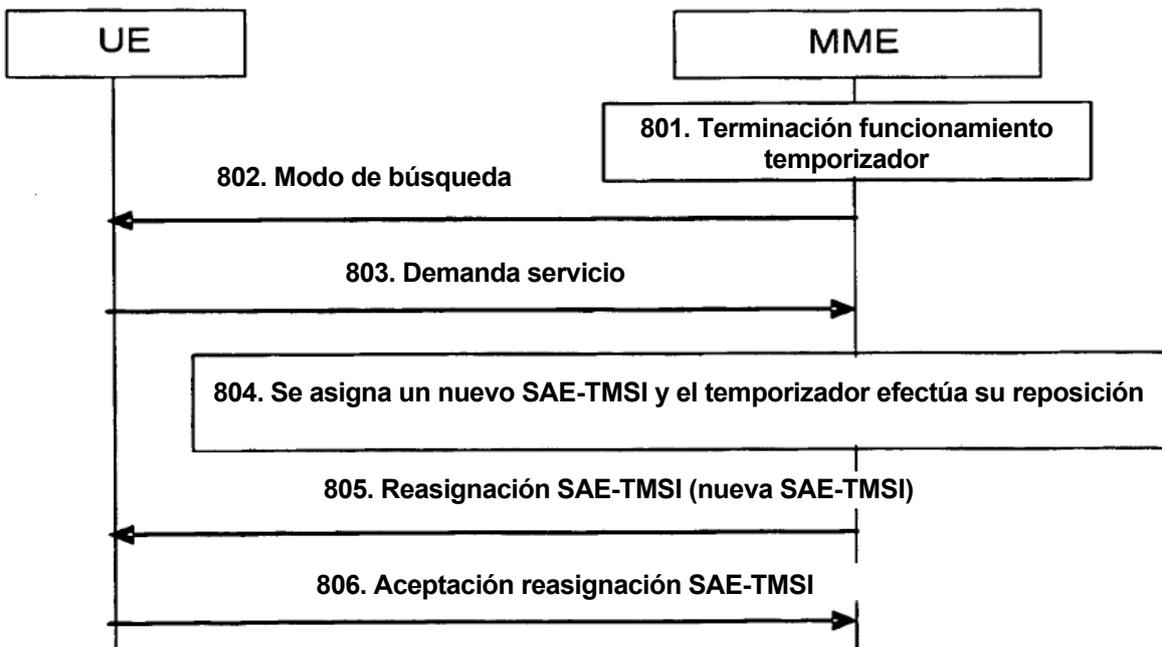


Figura 8

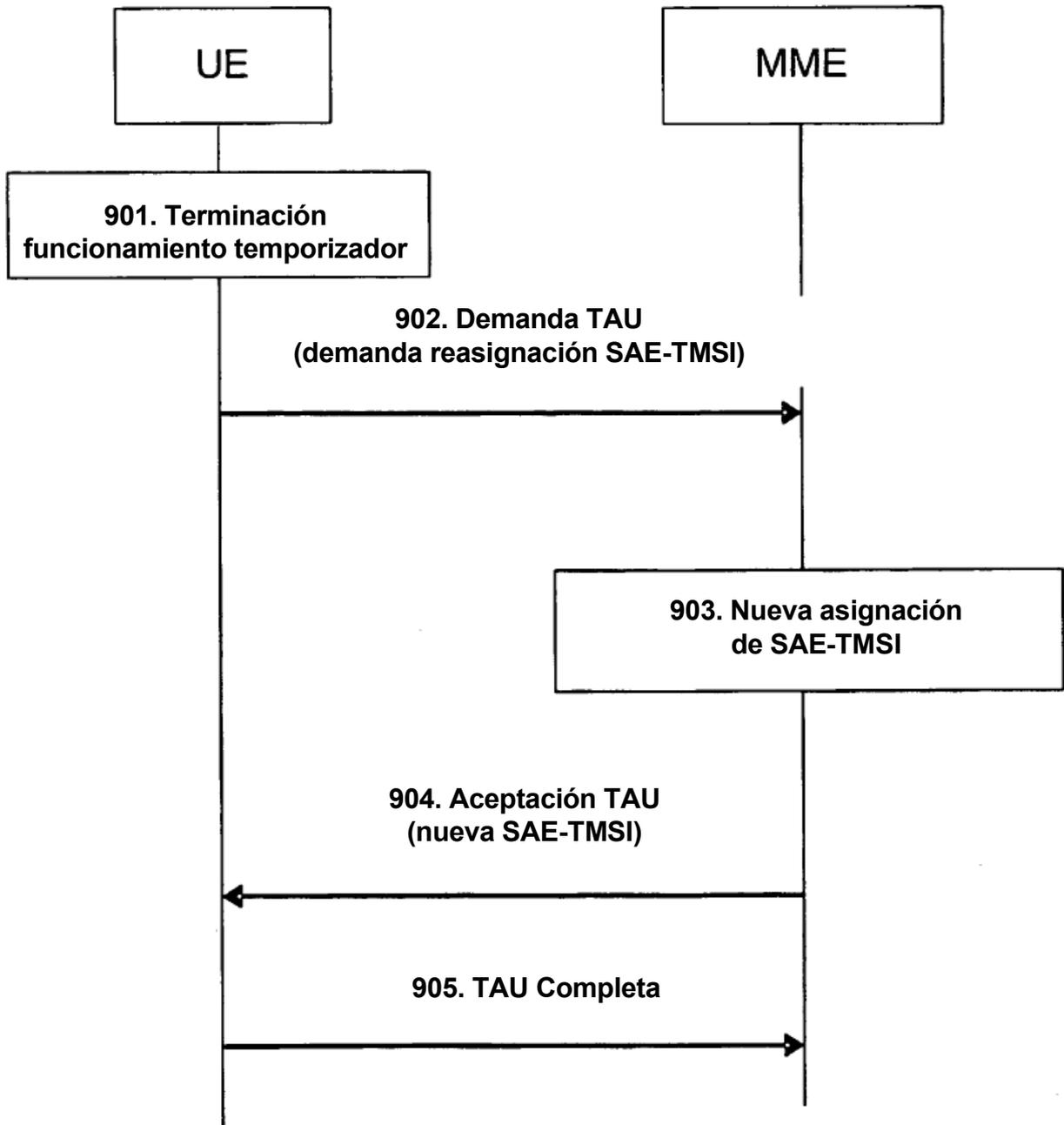


Figura 9

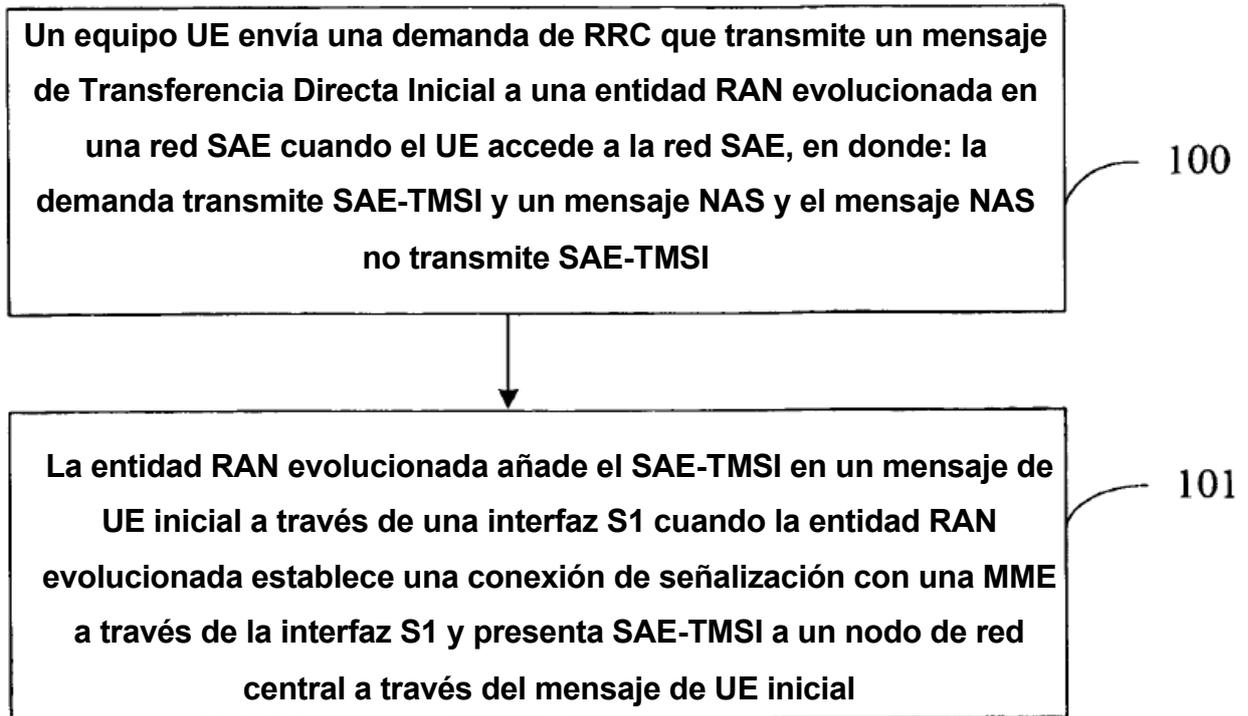


Figura 10

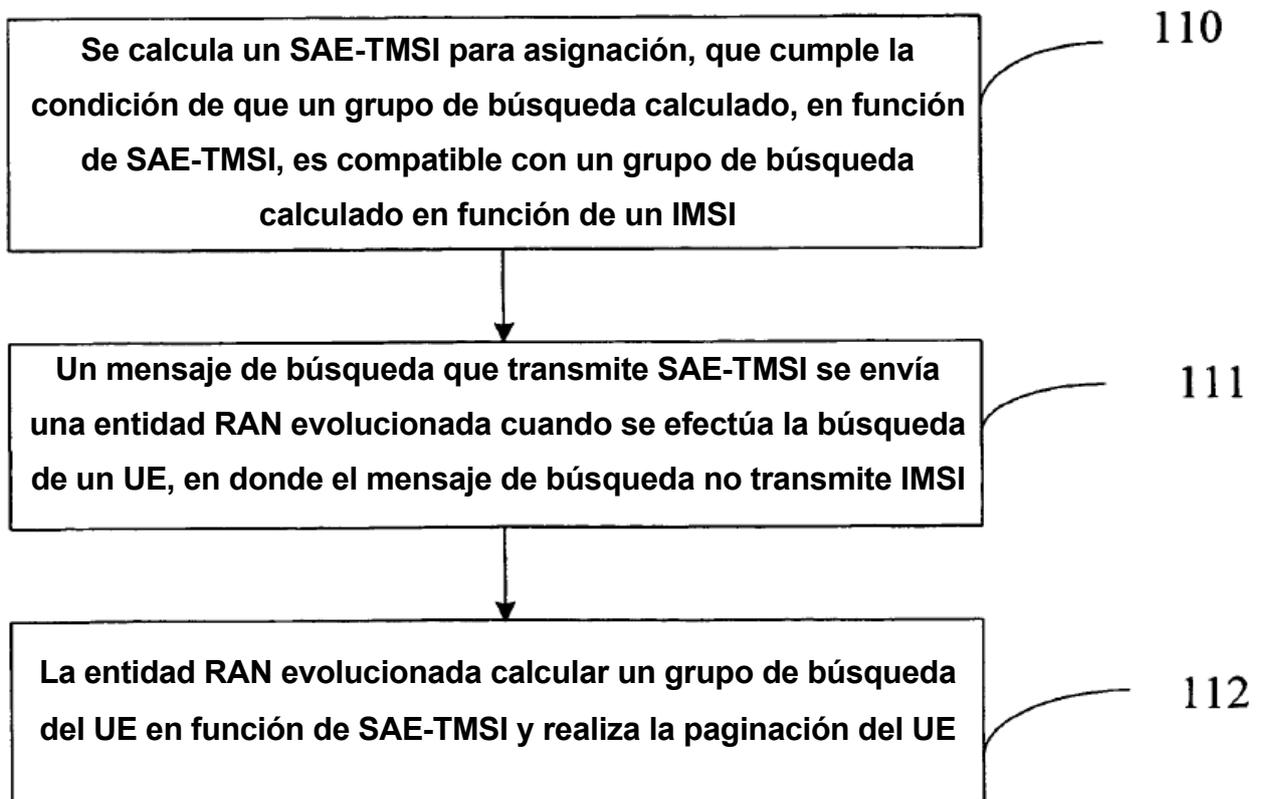


Figura 11

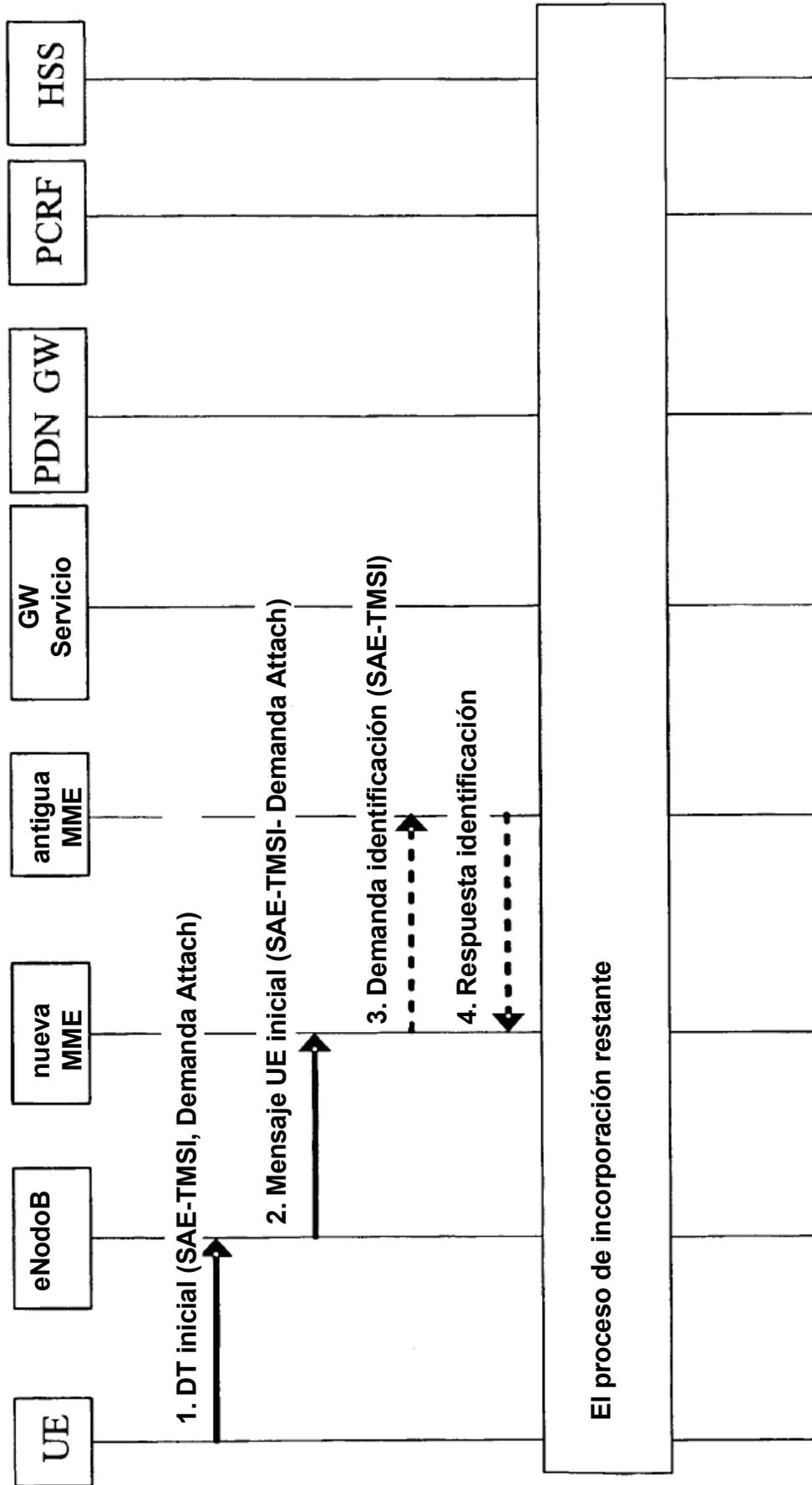


Figura 12

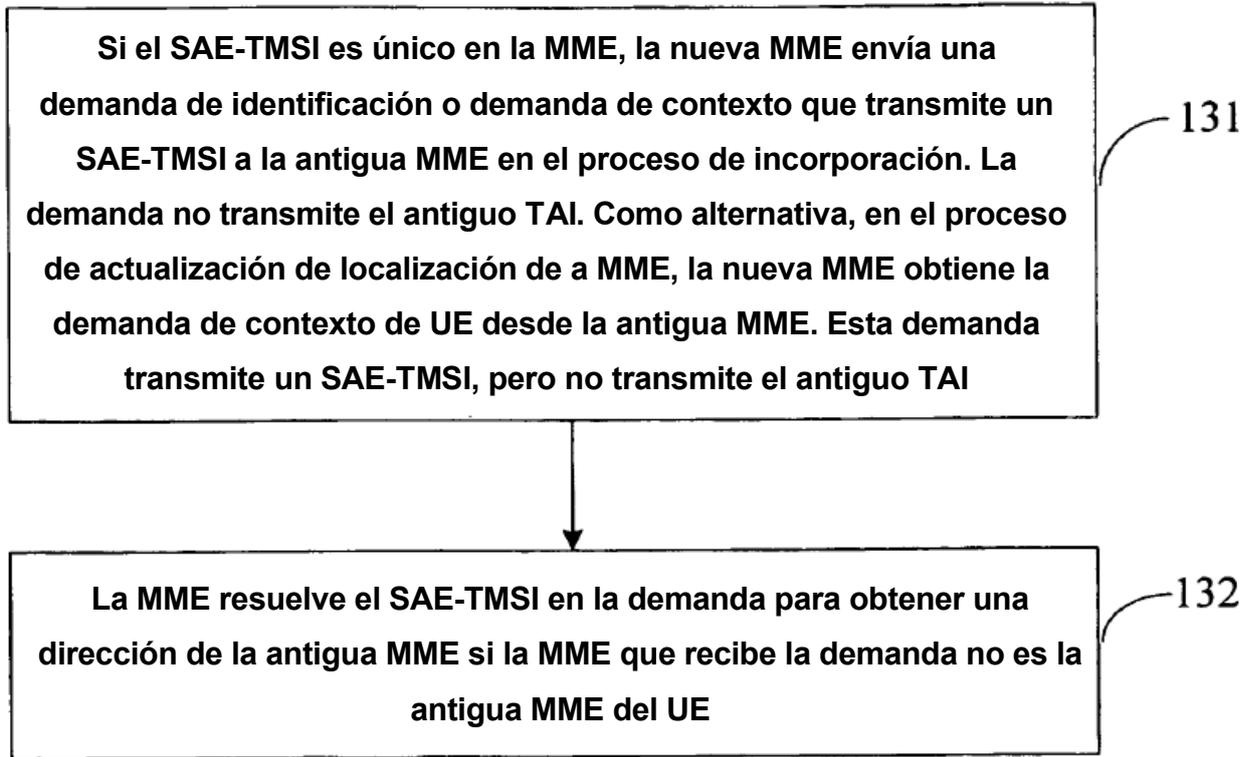


Figura 13

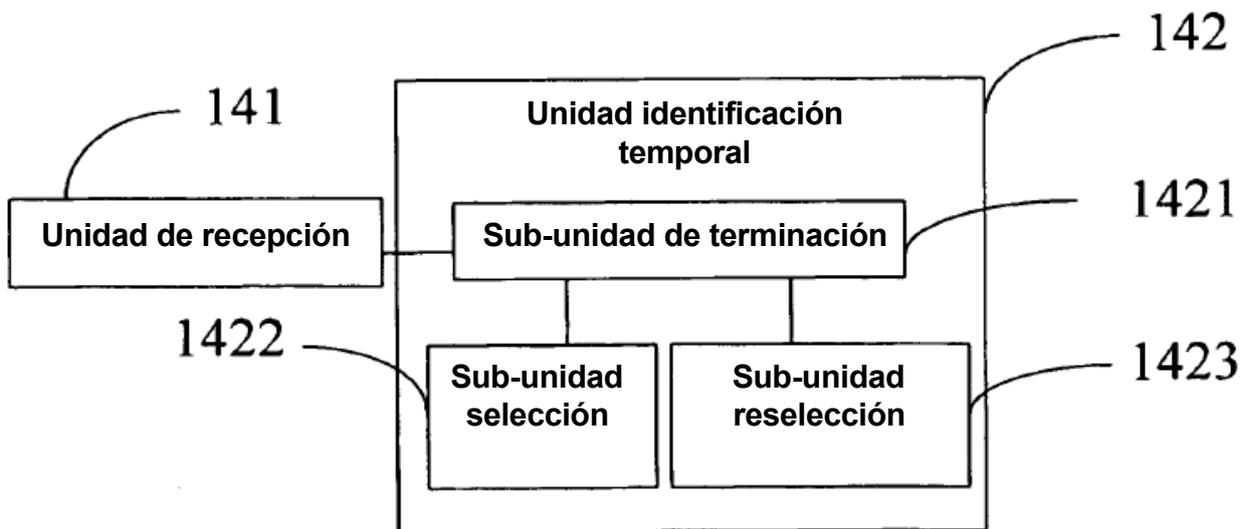


Figura 14

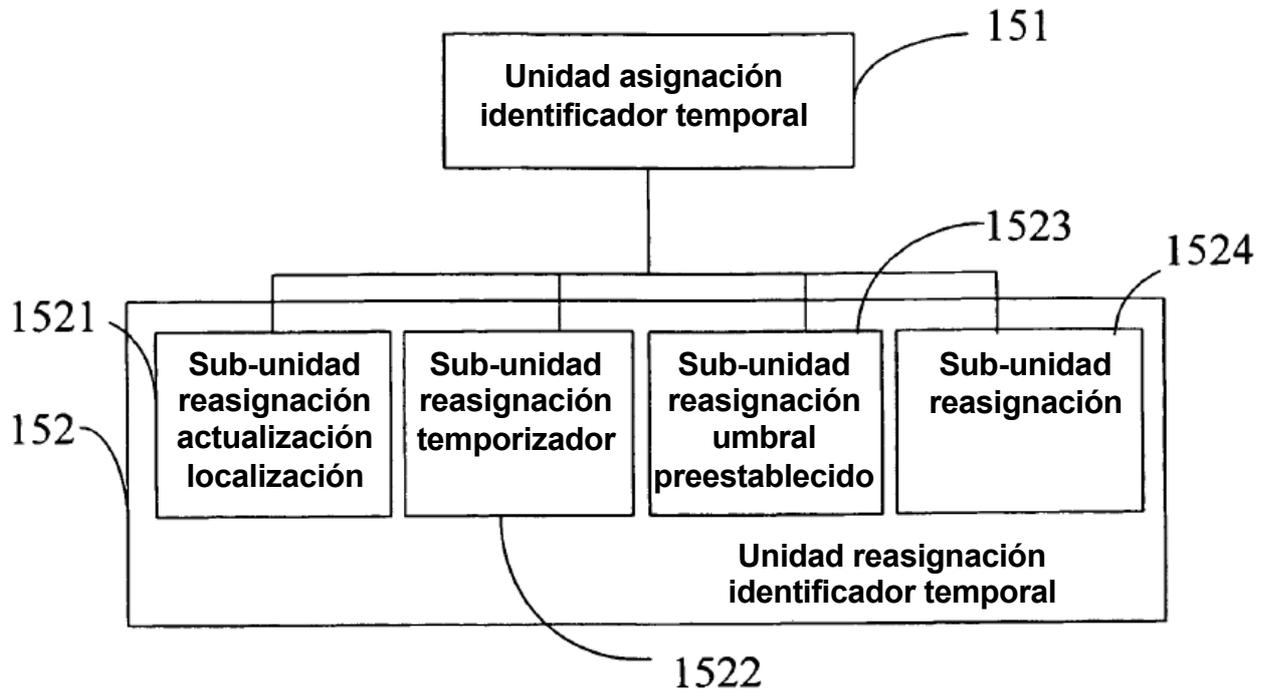


Figura 15