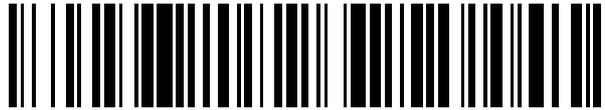


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 544 764**

51 Int. Cl.:

H04W 60/04 (2009.01)

H04W 12/08 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.01.2010** **E 10151842 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.05.2015** **EP 2227060**

54 Título: **Redes y dispositivos de telecomunicaciones**

30 Prioridad:

27.01.2009 GB 0901314

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

03.09.2015

73 Titular/es:

**VODAFONE IP LICENSING LIMITED (100.0%)
The Connection
Newbury, Berkshire RG14 2FN, GB**

72 Inventor/es:

**RUSSELL, NICK y
PUDNEY, CHRISTOPHER**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 544 764 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

Redes y dispositivos de telecomunicaciones

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a una red de telecomunicaciones y, más particularmente, a un procedimiento de control de una micro estación base, tal como una estación base doméstica IMS, en la red. La aplicación se refiere también a una micro estación base para su uso en una red de telecomunicaciones móviles y un elemento de red para controlar una micro estación base.

Antecedentes

10 Recientemente, se han realizado propuestas para permitir el acceso a las funciones y los servicios proporcionados por las redes celulares, tales como las redes GSM y UMTS, aparte de mediante el acceso a esas redes de la manera convencional. En este sentido, la manera convencional es mediante una señalización entre un terminal móvil y una estación base convencional (macro estación base) que tiene una conexión al controlador de estación base (Base Station Controller, BSC) que, a su vez, tiene una conexión a un centro de conmutación móvil (Mobile Switching Centre, MSC). El BSC es un componente de la red que controla la gestión de los recursos de radio, con el propósito de asegurar que un usuario está conectado a la mejor estación base en términos de intensidad o
15 calidad de la señal.

20 Se ha propuesto aumentar la capacidad de la red proporcionando estaciones base especiales adicionales, por ejemplo en el hogar o la oficina de un abonado. Se han propuesto muchos nombres diferentes para estas estaciones base especiales, tales como estaciones base domésticas, puntos de acceso (Access Points, APs), puntos de acceso domésticos (Home Access Points, HAPs), estaciones base domésticas IMS, nodos B domésticos (Home Node Bs, HNBs), pico estaciones base, pico-celdas y femto-celdas, pero todos los nombres se refieren al mismo aparato. Para facilitar la consulta, en la presente memoria, estas estaciones base se denominarán estaciones base domésticas o nodos B domésticos (HNBs). Las estaciones base domésticas proporcionan una cobertura de telecomunicaciones celular localizada, de corto alcance y, típicamente, son adquiridas por, o
25 alquiladas a, un abonado para su instalación en su domicilio o local comercial. En este sentido, debe apreciarse que el término "doméstico" no pretende estar limitado exclusivamente a instalaciones residenciales.

30 Se ha propuesto también el uso de estaciones base domésticas en la red de telecomunicaciones de evolución a largo plazo (Long Term Evolution, LTE) actualmente en desarrollo, pero todavía no implementada. Es probable que LTE sea la próxima implementación de la red después de 3G (y las mejoras incrementales de 3G, a las que frecuentemente se hace referencia como 3.5G).

35 Estas estaciones base domésticas pueden ser puntos de acceso a la red dedicados, o pueden ser concentradores de Internet inalámbricos mejorados (es decir, que proporcionan acceso inalámbrico a Internet, así como acceso inalámbrico a la red de telecomunicaciones). El rango de las estaciones base domésticas es considerablemente menor que las macro estaciones base, proporcionando típicamente cobertura a un rango mucho menor de 100 metros.

40 Una ventaja de la introducción de estaciones base en las redes de telecomunicaciones existentes es que, cuando se implementan un número suficiente de las mismas, podría reducirse el nivel de potencia de la macro cobertura, debido a una menor demanda de las macro estaciones base. Por supuesto, las reducciones de potencia resultan en ahorros de energía y ahorros financieros, por ejemplo debido a la necesidad de menos espectro y también menos hardware.

45 Una ventaja adicional de usar unas estaciones base domésticas conectadas a la red de núcleo a través de una red IP es que las conexiones de línea de abonado digital (Digital Subscriber Line, DSL) de banda ancha existentes pueden ser usadas para enlazar los terminales móviles con el núcleo de la red sin usar la capacidad de la red de acceso por radio o la red de transmisión de una red de telecomunicaciones móviles. En otras palabras, la estación base doméstica puede ser integrada en un módem/enrutador DSL con el propósito de usar las conexiones DSL para llevar a cabo una transmisión auxiliar ("backhaul") del tráfico a la red de comunicaciones.

50 Una ventaja adicional es que las estaciones base domésticas son capaces de proporcionar acceso de red "móvil" a zonas en las que no hay cobertura de la macro red de acceso por radio. Por ejemplo, una estación base doméstica podría proporcionar cobertura 3G en una zona en la que no hay en absoluto macro cobertura 3G, quizás sólo cobertura macro GSM. Por lo tanto, el uso de estaciones base domésticas como un medio adicional o alternativo para el acceso a la red aumenta ventajosamente la capacidad y la cobertura de la red.

Surgen más retos adicionales en la implementación de estas estaciones base domésticas como estaciones base

convencionales, en vista de su capacidad para ser instaladas y provisionadas por el consumidor final. Deben abordarse las cuestiones relativas a la seguridad de la estación base doméstica, particularmente en vista de las posibles modificaciones por un propietario. Por ejemplo, un problema es que el propietario de una estación base doméstica puede intentar modificarla con el propósito de recibir llamadas no destinadas al mismo, sino destinadas, por ejemplo, a otra persona u otra entidad que el propietario desea interceptar o espiar, tal como una persona famosa. Un problema adicional es que el propietario puede desear evitar cargos por llamadas e intente modificar su estación base para que las llamadas realizadas a través de la misma sean cargadas a la cuenta de otra persona.

Un problema adicional se refiere al hecho de que los nodos B domésticos IMS utilizan señalización SIP. IMS (IP Multimedia Subsystem, subsistema multimedia IP) es un marco arquitectónico para suministrar servicios multimedia sobre protocolo de Internet (Internet Protocol, IP) en redes móviles. Sin embargo, en la actualidad no es posible mover las llamadas desde terminales móviles heredados que realizan llamadas en el dominio MSC al dominio IMS a través de un nodo B doméstico IMS ya que la señalización usada por dichos terminales móviles heredados no es compatible con la señalización SIP.

Además, los procedimientos actuales usados en la interfaz de radio para la comunicación con terminales móviles son compatibles con la norma 3GPP TS 24.008, la cual en la actualidad no es totalmente compatible con la señalización SIP. Por lo tanto, existe una necesidad de mejorar el interfuncionamiento entre los terminales móviles y los nodos B domésticos IMS con el fin de permitir que los usuarios de dichos terminales sean capaces de utilizar completamente los nodos B domésticos IMS.

En particular, un problema con esta compatibilidad radica en el hecho de que el nodo B doméstico IMS necesita registrar cada terminal móvil al que está proporcionando servicio con el sistema IMS, que es un servidor SIP. En la actualidad, el registro IMS desde el HNB IMS se lleva a cabo al mismo tiempo que la actualización de un área de ubicación (Location Area, LA)/área de enrutamiento (Routing Area, RA) UMTS (o una actualización LA/RA GSM en un sistema GSM con capacidad de modo de transferencia dual (Dual Transfer Mode, DTM)). En este sentido, como parte de la funcionalidad de coordinación de búsqueda R'99 usada en dichas actualizaciones LA/RA, el MSC/SGSN aplicable envía el IMSI del terminal móvil al HNB y, a continuación, el HNB usa este IMSI para registrar el terminal en la dirección IP/nombre del HNB.

Sin embargo, cabe señalar que los HNBs contienen cierta funcionalidad RNC y, de esta manera, cuando los UE se unen a través de un HNB, el HNB almacena el IMSI/TMSI del UE junto con las claves de cifrado y protección de integridad inalámbricas. Estas claves seguirán siendo válidas siempre que el UE permanezca en su área de ubicación (LA)/área de enrutamiento (RA) actual. Por lo tanto, desde el punto de vista del HNB, estas claves pueden ser usadas entonces para comunicaciones subsiguientes con el UE sin contactar con el MSC/SGSN, hasta un punto en el tiempo cuando el UE realiza posteriormente una actualización de LA (LA Update, LAU)/actualización RA (RA Update, RAU). Sin embargo, el funcionamiento apropiado de este procedimiento requiere también que el HNB esté en una LA/RA diferente a la de sus celdas circundantes/superpuestas (que son otras "celdas domésticas" o celdas de PLMN tradicional). Esto es debido a que cuando un UE se mueve entre estaciones base dentro de una LA/RA, hay ciertas situaciones en las que las claves y/o la identidad de abonado móvil temporal (Temporary Mobile Subscriber Identity, TMSI) del UE cambia, pero, debido a que no habrá una LAU/RAU, el HNB no será notificado de los cambios. Por lo tanto, si el UE posteriormente vuelve al HNB, tras haber estado con la LA/RA pero habiendo cambiado sus TMSI y/o claves de seguridad desde la última que estuvo unido al HNB, el HNB no estará al tanto de las nuevas claves de cifrado. Por lo tanto, es probable que el HNB intente una comunicación con el UE usando sus claves de cifrado almacenadas pero no actuales. Sólo una vez que ha ocurrido esto, y se ha hecho un mal uso de los recursos de señalización, el HNB puede llegar a darse cuenta de que se requiere una LAU/RAU.

Por lo tanto, para que esta técnica funcione correctamente, idealmente a cada HNB se le asigna su propio LA/RA de manera que el UE siempre realiza una LAU/RAU cuando se aleja del HNB. Sin embargo, con el fin de limitar la carga de señalización en la red de núcleo, es deseable que un Nodo B doméstico esté en la misma LA y/o RA que sus celdas circundantes y, por lo tanto, esto no es realmente factible. Por lo tanto, hay una necesidad de asegurar que el HNB tenga la información más actualizada, pero sin aumentar excesivamente la carga de señalización.

Un problema adicional con relación a la compatibilidad entre la señalización SIP y 3GPP TS 24.008 es que mientras que la entrada en un HNB IMS causa un registro IMS, en la mayoría de las situaciones el alejamiento desde el HNB en modo inactivo no conduce a una cancelación del registro. Esto es problemático, particularmente en términos de una mayor carga de señalización que es probable que ocurra cuando se intente enrutar las llamadas/comunicaciones hacia un terminal móvil que, de hecho, se ha alejado.

Por lo tanto, existe una necesidad de superar y/o aliviar al menos uno de los problemas de la técnica anterior.

El documento US2008/0318551 es un documento que describe una red que incorpora un nodo B doméstico en una

red de telecomunicaciones a través de un servidor IP. El documento US2006/0128383 es un documento relacionado con GPS asistido, en el sentido de que proporciona un localizador GPS con información de ubicación de ID de celdas con el fin de acotar el espacio de localización. La decisión de si un último ID de celda conocido es probable que sea exacto con relación a la posición actual del terminal móvil se adopta usando un indicador de edad del ID de celda.

Sumario de la invención

Según un primer aspecto, la presente invención proporciona, en una red de telecomunicaciones que incluye una red de acceso por radio que comprende una pluralidad de estaciones base, en la que cada una define una celda, la transmisión inalámbrica de datos que pueden ser recibidos por uno o más terminales móviles, en la que al menos una de las estaciones base es un nodo B doméstico (HNB) habilitado para IMS en comunicación con un componente de núcleo de la red de telecomunicaciones a través de un servidor IP, un procedimiento de validación de una solicitud de registro de un terminal móvil con el HNB, en el que el procedimiento incluye: obtener un identificador de la última ubicación de celda conocida en la que se registró el terminal móvil, junto con una edad asociada con ese registro; comparar el último identificador de ubicación de celda conocido y la edad asociada con la identidad del HNB; y usar la comparación para decidir si aceptar o no la solicitud de registro del terminal móvil.

Este procedimiento puede ser realizado por diversos componentes de la red de telecomunicaciones, incluido el propio HNB, el servidor IP, un servidor de autenticación separado o cualquier combinación de los mismos.

De manera ventajosa, este aspecto de la invención permite la verificación de la validez de una solicitud de registro de un terminal móvil, usando información existente de la red. Esto asegura que el HNB no esté registrando falsamente un terminal móvil con el propósito de desviar de manera subrepticia e incorrecta las comunicaciones destinadas al terminal móvil, y también que el HNB no sea capaz de asignar falsamente cargos por llamadas a la cuenta del terminal móvil.

Según un segundo aspecto, la presente invención proporciona, en una red de telecomunicaciones que incluye una red de acceso por radio que comprende una pluralidad de estaciones base, en la que cada una define una celda, la transmisión inalámbrica de datos que pueden ser recibidos por uno o más terminales móviles, en la que al menos una de las estaciones base es un nodo B doméstico (HNB) en comunicación con un componente de núcleo de la red de telecomunicaciones a través de un servidor IP, un procedimiento de enrutamiento de llamadas en la red, en el que el procedimiento incluye: recibir una llamada entrante para un terminal móvil en un servidor de red que tiene la opción de enviar la comunicación a través de una ruta CS o a través de una ruta IMS; comprobar una base de datos de servidor IMS para determinar si el terminal móvil está registrado en un HNB, y si está registrado, obtener la identidad HNB y una edad asociada con el registro; interrogar al componente de red de núcleo para obtener datos que definen la última ubicación conocida del terminal móvil y una edad asociada con la última ubicación conocida; y comparar los datos obtenidos desde la base de datos de servidor IMS con los datos obtenidos desde el componente de red de núcleo para decidir si la llamada debe enrutarse a través de la ruta CS o a través de la ruta IMS.

Este aspecto de la invención hace uso una vez más de la información existente en la red con el fin de seleccionar la ruta más apropiada en la red. En este sentido, este aspecto reconoce que muchos HNBs no son notificados del alejamiento de los UEs desde los mismos como estaciones base servidoras y, por consiguiente, sirve para ahorrar recursos de señalización. Preferiblemente, el procedimiento implica también una notificación al HNB para cancelar el registro del UE cuando se selecciona la ruta CS.

Según un tercer aspecto, la presente invención proporciona, en una red de telecomunicaciones que incluye una red de acceso por radio que comprende una pluralidad de estaciones base, en la que cada una define una celda, la transmisión inalámbrica de datos que pueden ser recibidos por uno o más terminales móviles, en la que al menos una de las estaciones base es un nodo B doméstico (HNB) habilitado para IMS en comunicación con la red de telecomunicaciones a través de un servidor IMS, y un servidor de enrutamiento, asociado con el servidor IMS, configurado para enrutar todas las llamadas en una ruta CS, un procedimiento de enrutamiento de llamadas en la red que incluye: recibir un mensaje de búsqueda para un terminal móvil en el HNB, en el que el mensaje de búsqueda es transmitido sobre una ruta CS por el servidor de enrutamiento; y una vez encontrado con éxito el terminal móvil, el HNB inicia una sesión IMS con el servidor IMS que incluye datos para notificar al servidor de enrutamiento de manera que la llamada es enrutada al terminal móvil a través de la sesión IMS.

Según un cuarto aspecto, la presente invención proporciona, en una red de telecomunicaciones que incluye una red de acceso por radio que comprende una pluralidad de estaciones base, en la que cada una define una celda, la transmisión inalámbrica de datos que pueden ser recibidos por uno o más terminales móviles, en la que al menos una de las estaciones base es un nodo B doméstico (HNB) habilitado para IMS en comunicación con un MSC de la red de telecomunicaciones, un procedimiento de enrutamiento de las llamadas en la red, en el que el

procedimiento incluye: la recepción por parte del MSC de una notificación después de que el HNB ha sido registrado correctamente con un terminal móvil; el mantenimiento por parte del MSC de la notificación hasta la recepción de: a) una LAU para el terminal móvil; b) una indicación de un registro IMS del terminal móvil en otro HNB; c) una comunicación de cancelación de ubicación desde la red; y, a continuación, enviar de un mensaje de cancelación de registro IMS al HNB.

5

Preferiblemente, la notificación es recibida desde el HNB o un servidor IMS.

Este aspecto de la invención aborda el problema existente de que los HNBs no están suficientemente integrados en la red de telecomunicaciones móviles y, por consiguiente, no son notificados necesariamente de que un terminal móvil se está alejando de su ubicación. Mediante la introducción de una notificación al MSC, con muy pocos cambios funcionales al funcionamiento existente del MSC, se hace posible que el MSC supervise qué UEs están registrados en qué HNBs y notificar a los HNBs cuando los UE se alejan y/o se liberan de la red.

10

Según un quinto aspecto, la presente invención proporciona, en una red de telecomunicaciones GSM que incluye una red de acceso por radio que comprende una pluralidad de estaciones base, en la que cada una define una celda, la transmisión inalámbrica de datos que pueden ser recibidos por uno o más terminales móviles, en la que al menos una de las estaciones base es una estación base en comunicación con un componente de núcleo de la red de telecomunicaciones a través de un servidor IP, un procedimiento de validación de una solicitud de terminal móvil para registrarse con la estación base doméstica, en el que el procedimiento incluye: transmitir una solicitud al terminal móvil para una indicación de identidad, en la que la solicitud es transmitida una pluralidad de veces, dependiendo del número de bits utilizados por el MSC para detectar mensajes duplicados en la capa de red.

15

Preferiblemente, la indicación de identidad solicitada es el IMSI del terminal móvil.

20

Este aspecto de la invención facilita la integración de las estaciones base domésticas en las redes GSM permitiendo que las estaciones base domésticas recopilen la información requerida, sin entrar en conflicto con la señalización GSM existente.

En un sexto aspecto, la presente invención proporciona, en una red de telecomunicaciones que incluye una red de acceso por radio que comprende una pluralidad de estaciones base, en la que cada una define una celda, la transmisión inalámbrica de datos que pueden ser recibidos por uno o más terminales móviles, en la que al menos uno de las estaciones base es una estación base doméstica, con datos de registro del terminal móvil para la comunicación con un terminal móvil determinado como su estación base de servicio, un procedimiento de la estación base doméstica que reconoce cambios en los datos de registro, en el que el procedimiento incluye: recibir una comunicación desde el terminal móvil; comparar un identificador de secuencia de clave incluido en la comunicación con un identificador de secuencia de clave almacenado en relación a los datos de registro; si los identificadores de secuencia de clave difieren, transmitir una solicitud de actualización de área de ubicación a la red con relación al terminal móvil.

25

30

De esta manera, este aspecto de la invención permite que una estación base reconozca casos en los que un terminal móvil ha cambiado sus TMSI y/o claves de seguridad desde la última vez que se unió a la estación base doméstica. Este es un procedimiento que hace uso de la señalización existente, pero señalización no actualizada utilizada por las estaciones base, en lugar de estar destinada para los componentes de la red de núcleo tales como el MSC. De manera ventajosa, este aspecto de la invención resulta en una reducción del uso de los recursos de señalización.

35

Cabe señalar que todos estos aspectos de la invención pueden implementarse como procedimientos y/o dentro de un aparato utilizado en redes de telecomunicaciones. Los diferentes aspectos de la invención pueden ser implementados también individualmente o en cualquier combinación.

40

Breve descripción de las figuras

Para una mejor comprensión de la presente invención, las realizaciones se describirán ahora a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

45

La Figura 1 es un dibujo esquemático de los elementos clave de una red de telecomunicaciones móviles para la recepción de comunicaciones basadas en IP desde una estación base doméstica, además de comunicaciones desde una estación base convencional;

La Figura 2 ilustra un diagrama de señalización ejemplar en relación a la verificación de la validez de una combinación terminal móvil/nodo B doméstico según una realización de la invención;

50

La Figura 3 muestra un diagrama de señalización ejemplar en relación a la verificación de la validez de una

combinación terminal móvil/nodo B doméstico según una realización adicional de la presente invención;

La Figura 4 muestra un diagrama de señalización ejemplar en relación a la verificación de la validez de una combinación terminal móvil/nodo B doméstico según todavía una realización adicional de la presente invención;

5 La Figura 5 ilustra un diagrama de señalización ejemplar en relación al enrutamiento de las llamadas destinadas a dispositivos móviles según una realización de la invención;

La Figura 6 ilustra un diagrama de señalización ejemplar en relación al enrutamiento de las llamadas destinadas a dispositivos móviles según una realización alternativa de la presente invención;

La Figura 7 ilustra un diagrama de señalización ejemplar en relación al enrutamiento de las llamadas destinadas a dispositivos móviles según una realización alternativa adicional de la presente invención; y

10 La Figura 8 ilustra un diagrama de señalización ejemplar en relación al enrutamiento de las llamadas destinadas a dispositivos móviles según todavía una realización adicional de la presente invención.

Descripción detallada

Los elementos clave de una red de telecomunicaciones móviles, y su funcionamiento, se explicarán ahora brevemente con referencia a la Figura 1.

15 Convencionalmente, en una red GSM/UMTS, un número de estaciones base están dispuestas en grupos y cada grupo de estaciones base es controlado por un BSC/RNC que a su vez es controlado por un centro de conmutación móvil (MSC), tal como MSC 2 para subsistema de estaciones base 3. En la práctica, la red incorporará muchos más MSCs y estaciones base que los mostrados en la Figura 1.

20 Cada BTS 22 corresponde a una celda respectiva de su red de telecomunicaciones celulares o móviles y recibe llamadas desde, y transmite llamadas a, un terminal móvil en esa celda mediante comunicación por radio inalámbrica en uno o ambos de los dominios de conmutación de circuitos o conmutación de paquetes. Dicho un terminal móvil (UE) de abonado se muestra en 1. El terminal móvil puede ser un teléfono móvil, un asistente digital personal (PDA) o un ordenador portátil equipado con una tarjeta de datos.

25 En una red de telecomunicaciones móviles GSM, cada estación 3 base comprende una estación transceptora base (Base Transceiver Station, BTS) (22) y un controlador de estación base (Base Station Controller, BSC) (26). Un BSC puede controlar más de una BTS. Las BTSs y los BSCs comprenden la red de acceso por radio.

En una red de telecomunicaciones móviles UMTS, cada estación base comprende un nodo B (22) y un controlador de red por radio (Radio Network Controller, RNC) (26). Un RNC puede controlar más de un nodo B. Los nodos B y los RNCs comprenden la red de acceso por radio.

30 En la red de telecomunicaciones móviles LTE propuesta, cada estación base comprende un eNodo B. Las estaciones base están conectadas a una o más entidades de gestión de movilidad (Mobility Management Entities, MME) y una pasarela de servicio (Serving Gateways, SGW).

35 Cada abonado a la red está provisto de una tarjeta inteligente o SIM/USIM que, cuando se asocia con el terminal móvil del usuario, identifica al abonado a la red. La tarjeta SIM/USIM está pre-programada con un número de identificación único, el "identificador internacional de abonado móvil" (International Mobile Subscriber Identity, IMSI). Al abonado se le asigna un número conocido públicamente, es decir, el número de teléfono del abonado, mediante el cual las personas que quieren llamar al abonado inician las llamadas al abonado. Este número es el MSISDN.

40 La red incluye un registro de posiciones base (Home Location Register, HLR) 10 que, para cada abonado a la red, almacena el IMSI y el MSISDN correspondientes junto con otros datos de abonado, tales como el MSC actual o el último MSC conocido o el SGSN del terminal móvil del abonado. Durante el uso, para mejorar la privacidad, normalmente se usa un IMSI temporal (Temporary IMSI, TMSI) para reemplazar el IMSI de una ubicación geográfica a otra.

45 Cuando el abonado desea activar su terminal móvil en una red (de manera que posteriormente pueda hacer o recibir llamadas), el terminal 1 móvil transmite el IMSI (leído desde una tarjeta SIM/USIM asociada) al subsistema 3 de estación base asociado con la celda particular en la que se encuentra el terminal 1. En una red tradicional, a continuación, la BSS 3 transmite este IMSI al MSC 2 con el que está conectada la BSS 3. En una red que usa la funcionalidad descrita en 3GPP TS 23.236, la BSS sigue reglas prescritas para seleccionar qué MSC usar y, a continuación, transmite este IMSI al MSC seleccionado.

Ahora, el MSC 2 accede a la ubicación de almacenamiento apropiada en el HLR 10 presente en el núcleo 12 de la red y extrae el MSISDN de abonado correspondiente y otros datos de abonado desde la ubicación de almacenamiento apropiada, y lo almacena temporalmente en una ubicación de almacenamiento en un registro de posiciones de visitantes (Visitor Location Register, VLR). De esta manera, por lo tanto, el abonado particular se registra de manera efectiva con un MSC particular (MSC 2), y la información del abonado es almacenada temporalmente en el VLR asociado con ese MSC.

Cuando el abonado que usa el terminal 1 móvil desea hacer una llamada, habiendo insertado ya la tarjeta SIM/USIM en el lector asociado a este terminal móvil y la tarjeta SIM/USIM ha sido autenticada en la manera descrita, puede hacerse una llamada introduciendo el número de teléfono de la parte que recibe la llamada de la manera habitual. Esta información es recibida por la BSS 3 y es pasada al MSC 2. El MSC 2 enruta la llamada hacia la parte que recibe la llamada. Por medio de la información contenida en el VLR, el MSC 2 puede asociar la llamada con un abonado particular y, de esta manera, puede registrar la información para propósitos de facturación.

Los MSCs 2 y 25 soportan comunicaciones en el dominio de conmutación de circuitos, típicamente llamadas de voz. Se proporcionan SGSNs 16 y 24 correspondientes para soportar comunicaciones en el dominio de conmutación de paquetes, tal como la transmisión de datos por GPRS. Los SGSNs funcionan de una manera análoga a los MSCs.

De la descripción anterior, se entenderá que el área de cobertura de una red de telecomunicaciones móviles está dividida en una pluralidad de celdas, cada una de las cuales es servida por una estación base respectiva.

Cuando una parte llamante (independientemente de si se trata de un abonado dentro de la red de telecomunicaciones móviles o fuera de la misma) intenta llamar a un terminal móvil dentro de la red, ese terminal móvil debe ser buscado. La búsqueda es un procedimiento de difusión de un mensaje que alerta a un terminal móvil específico para que tome alguna acción (en este ejemplo, para notificar al terminal que hay una llamada entrante para ser recibida). Si la red sabe en qué celda se encuentra el terminal móvil, sólo es necesario buscar en esa celda. Sin embargo, si el terminal móvil se está moviendo dentro de la red, puede no conocerse la celda precisa en la que se encuentra el terminal móvil. Por lo tanto, será necesario realizar la búsqueda en un número de celdas. Cuanto mayor es el número de celdas en las que debe realizarse la búsqueda, mayor será el uso de la capacidad de señalización valiosa dentro de la red.

En este sentido, cabe señalar que cada celda tiene una única identidad global de celda (Cell Global Identity, CGI), de manera que la CGI es una concatenación del ID de área de ubicación y un ID de celda e identifica, de manera única, una celda determinada.

En una red UMTS/GSM, los problemas de uso excesivo de la capacidad de señalización por la búsqueda en múltiples celdas o la realización de múltiples actualizaciones de ubicación frecuentes se resuelve de una manera conocida dividiendo el área de cobertura de la red de telecomunicaciones móviles en una pluralidad de áreas de ubicación (LAs) y en una pluralidad de áreas de enrutamiento (RAs). Las áreas equivalentes en la red LTE propuesta se describen como áreas de seguimiento (Tracking Areas, TAs).

Un área de ubicación se refiere a un área geográfica particular para comunicaciones en el dominio de conmutación de circuitos. Típicamente, aunque no necesariamente, un área de ubicación es mayor que el área de una única celda, pero es más pequeña que el área cubierta por un MSC. Cada celda dentro de la red difunde datos indicativos de la identidad de su área de ubicación. El terminal móvil usa estos datos para determinar cuándo se ha movido a una nueva área de ubicación. El terminal almacena su última área de ubicación conocida en su tarjeta SIM/USIM. Esta información almacenada en la tarjeta SIM/USIM es comparada regularmente con la información de área de ubicación transmitida por su celda local. Se comparan las identidades de las dos áreas de ubicación. Si son diferentes, el terminal móvil determina que ha entrado en una nueva área de ubicación. A continuación, el terminal móvil obtiene acceso a un canal de radio y solicita una actualización de ubicación. Si el MSC/VLR es el mismo para las áreas de ubicación nueva y antigua, la red puede autenticar inmediatamente el terminal móvil y puede anotar el cambio de área de ubicación. Sin embargo, si el terminal móvil es movido a un MSC/VLR diferente, el MSC/VLR envía un mensaje al HLR. El HLR anota la nueva ubicación y descarga parámetros de seguridad para permitir que la red autentique el móvil. También transmite los detalles de suscripción del usuario al nuevo VLR e informa al antiguo VLR para que elimine sus registros.

Un área de enrutamiento se refiere a un área geográfica determinada para las comunicaciones en el dominio de conmutación de paquetes. El procedimiento realizado para las áreas de enrutamiento es análogo al que se acaba de describir para las áreas de ubicación.

Además de la Figura 1 que muestra los elementos para proporcionar acceso a una red GSM o UMTS por una

estación 3 base convencional, se muestra un nodo B doméstico (AP 20). El nodo B doméstico 20 proporciona un enlace 21 de radio al terminal móvil (UE) 1.

El enlace 21 de radio desde el nodo B doméstico 20 al terminal 1 móvil usa los mismos protocolos de transporte de telecomunicación celular que la BTS 22 convencional pero con un menor rango, por ejemplo 25 m. El nodo B doméstico 20 aparece al terminal 1 móvil como una estación base convencional, y no se requiere ninguna modificación en el terminal 1 móvil para funcionar con el nodo B doméstico 20. El nodo B doméstico 20 desempeña un papel correspondiente al de una BTS GSM 22 y BSC 26 y/o un nodo B UMTS y RNC y/o un eNodo B LTE.

Las comunicaciones entre el nodo B doméstico 20 y el MSC 25/SGSN 24 son comunicaciones basadas en IP, y pueden ser transmitidas, por ejemplo, a través de una red IP de banda ancha (y enrutadas a través de Internet). El nodo B doméstico 20 convierte los protocolos de transporte de telecomunicaciones celulares usados entre el terminal 1 móvil y el nodo B doméstico 20 a señalización basada en IP.

El nodo B doméstico (HNB) está conectado a la red de núcleo a través de un servidor IMS (no mostrado). En otras palabras, cabe señalar que IMS, o subsistema multimedia con protocolo de Internet (IP), es una tecnología que fusiona Internet con las telecomunicaciones celulares. IMS es una arquitectura estandarizada para los operadores que pretenden prestar servicios multimedia móviles y fijos. IMS usa una implementación voz sobre IP (Voic over IP, VoIP) basada en una implementación 3GPP estandarizada de protocolo de iniciación de sesión (Session Initiation Protocol, SIP) y se ejecuta sobre el protocolo de Internet (IP) estándar. Son compatibles los sistemas de comunicación de conmutación de paquetes (Packet-Switched, PS) y de conmutación de circuitos (Circuit Switched, CS).

Con estos antecedentes en mente, ahora se describirá una implementación de la primera realización de la invención, que intenta asegurar que un nodo B doméstico se registre legítimamente para comunicarse con un UE determinado.

Con referencia a la Figura 2, cabe señalar que un terminal (1) móvil operativo llevará a cabo LAUs según sea necesario. Esto implica que el UE (1) abra una conexión de control de recursos de radio (Radio Resource Control, RRC), y que pase su IMSI o TMSI al MSC que controla el LA/RA en el que se encuentra (4). El MSC convertirá la TMSI al IMSI (cuando sea necesario) y, a continuación, pasará la información (por ejemplo, IMSI, claves de cifrado) a la estación base que está usando el UE. En este ejemplo, la estación base es un HNB.

En respuesta a este registro de UE (4), el HNB registra ese UE con el IMS. Según esta realización de la invención, esto implica que el HNB envíe el IMSI del UE registrado junto con su propia información de identidad (ID), tal como el ID de área de servicio y/o CGI de la celda (5). Esta información de identidad adicional puede ser proporcionada como un parámetro especial en este procedimiento de registro IMS.

Con esta información proporcionada al servidor IMS, según esta realización de la invención, el servidor IMS es capaz de validar la legitimidad del HNB y su asociación con el UE "registrado". En este sentido, para validar la asociación, el IMS envía un mensaje de "Any Time Interrogation" ("Interrogación en cualquier momento") a la red de núcleo (es decir, el servidor de abonado local (Home Subscriber Server, HSS)/ registro de posiciones base (Home Location Register, HLR)) para solicitar el ID de celda/área de servicio del UE (6). Tras la recepción de esta solicitud, el HSS/HLR envía un mensaje "Provide Subscriber Information" ("proporcionar información de abonado") al MSC, solicitando la última celda/ área de servicio conocida del UE (7). El MSC proporciona esta información, típicamente en conjunción con una indicación de tiempo que denota la edad/actualidad de la información (8). A continuación, el HSS/HLR reenvía esta información al servidor IMS.

A continuación, el servidor IMS tiene información tanto desde el HNB como desde la red de núcleo en relación con el UE y usa esta información para decidir si aceptar o rechazar el registro (9). Por ejemplo, cuando el ID de celda recibido desde el HNB coincide con el recibido desde el HSS/HLR, entonces esta es una buena indicación de que la solicitud desde el HNB es válida. Sin embargo, si no hay coincidencia, el servidor IMS puede decidir que existe la posibilidad de que el HNB esté tratando de obtener falsamente comunicaciones destinadas para el UE particular, y puede no aceptar la solicitud de registro del HNB (así como cualquier otra acción considerada apropiada). De manera alternativa, si no hay coincidencia, el servidor IMS puede comprobar también la "edad" de la última información de celda conocida, y cuando la información de edad indica que la última ubicación conocida del UE no corresponde al pasado reciente, el servidor IMS puede decidir rechazar la solicitud de registro, ya que el procedimiento LAU (el que causó que el HNB IMS registrara el UE a IMS) debería haber causado que el MSC actualizase su información de "última posición conocida".

Cabe señalar que, como una alternativa, en lugar de que el HSS/HLR solicite la última ubicación conocida desde el MSC, podrá solicitar esta información desde el SGSN y/o la MME.

- De esta manera, se proporciona un mecanismo que ofrece un grado razonable de garantía de que el IMSI que está siendo registrado sea el de un terminal móvil que en realidad está en esa celda doméstica. En efecto, el servidor IMS/SIP realiza una comprobación de seguridad, haciendo coincidir el ID de celda del HNB con la información en el MSC/SGSN. Por lo tanto, esta realización proporciona una solución de unión de seguridad basada en la red con relación a un HNB en la red de telecomunicaciones.
- Una realización alternativa de la invención se refiere al uso de una verificación iniciada por la red al UE. Esta realización hace uso del hecho de que en la actualidad muchos UEs (por ejemplo, los terminales Blackberry™ e iPhone™), por norma, configuran una conexión de conmutación de paquetes (es decir, “PS attach”) cuando se registran en una red con el propósito de enviar y recibir información, incluso cuando están inactivos.
- Por lo tanto, en esta realización de la invención, cuando el UE realiza una actualización LAU, y establece una unión de conmutación de circuitos al MSC que gestiona su LA/RA mediante el envío de su IMSI y sus claves de cifrado al MSC, tal como mediante la etapa (4) en la realización anterior, además, envía una solicitud “PS attach” con el propósito de establecer un túnel PS a un servidor (30) de verificación. En esta realización, la estación base a través de la cual el UE realiza su LAU es un HNB. El túnel PS que se establece (31) puede estar basado en un “GPRS/3G PS/EPS attach” o en un “WLAN attach” (es decir, diferente señalización “attach” dependiendo del tipo de red usada por el UE). Cabe señalar también que EPS es el sistema de paquetes evolucionado (Evolved Packet System, EPS) que actualmente está siendo desarrollado por 3GPP.
- El túnel PS se establece a un servidor de verificación, que podría ser un componente del servidor IMS, otro servidor en la red (por ejemplo, el S-CSCF, SCC AS (servidor de centralización de servicios y aplicación de continuidad)) o un servidor independiente. El UE conoce la dirección/ubicación del servidor de verificación por medio de un mecanismo de descubrimiento de servidor predefinido (por ejemplo, búsqueda DNS usando una dirección IP preconfigurada del HNB o un nombre de dominio completo (preconfigurado o generado automáticamente)). El túnel podría establecer usando la norma SUPL OMA (a un servidor SUPL). De manera alternativa, podrían usarse los protocolos RADIUS o Diameter.
- Después de ver que el “CS attach” se ha completado con éxito, el HNB inicia un procedimiento de registro con el servidor IMS (32). Tras recibir el servidor IMS la solicitud de registro IMS desde el HNB, que incluye información de identificación para el UE, el servidor IMS, antes de aceptar el registro IMS, envía un mensaje al servidor de verificación para ver si el UE realmente está en el HNB IMS que está intentando registrar el UE. Esta solicitud de verificación (33) de UE incluye la identidad del HNB.
- Tras recibir esta solicitud de verificación, el servidor de verificación envía un mensaje al UE sobre el túnel PS establecido solicitando la identidad de la estación base sobre la que está acampado (por ejemplo, el ID de celda) (34). Si el túnel PS no está disponible, entonces típicamente el registro IMS se deniega. Si el túnel PS está disponible, y el UE recibe la solicitud de identidad de celda (34), el UE envía un mensaje de vuelta al servidor de verificación sobre el túnel PS que contiene su ID de celda actual (35). Cabe señalar que desde la perspectiva del UE, estas instrucciones podrían ser recibidas y procesadas por una aplicación en la tarjeta (U)SIM, ISIM o por el propio UE. Cuando la aplicación se encuentra en la tarjeta (U)SIM, esto podría ser provisionado usando la tarjeta (U)SIM Toolkit provisionada en la (U)SIM para facilitar los servicios de valor añadido.
- Tras recibir esta respuesta desde el UE, el servidor de verificación compara la información de identidad de celda recibida desde el UE con la recibida previamente desde el HNB en su solicitud de verificación de UE. Si coinciden, entonces se envía una respuesta de verificación positiva al HNB (36). La verificación de coincidencia realizada por el servidor de verificación puede ser facilitada usando un ID de celda y tabla de asignación de HNB IMS, almacenada localmente o accedida remotamente.
- Si el servidor de verificación reconoce que el UE está en el HNB IMS identificado, entonces, se permite que el registro IMS continúe. De lo contrario, se deniega el registro IMS (37). El servidor de verificación, tras completar el intercambio de comunicación con el UE, puede desmontar el túnel PS. Este desmontaje del túnel PS puede realizarse también independientemente de si la verificación ha sido exitosa.
- La Figura 4 ilustra todavía una realización adicional de la presente invención. Según la realización de la Figura 3 anterior, el UE realiza un “CS attach” al MSC a través del HNB IMS de manera normal. El UE puede realizar además un “PS attach”, tal como a través de “GPRS/3G PS/EPS attach” o “WLAN attach” (41).
- Tras ver el “CS attach” exitoso, el HNB IMS comienza el registro IMS de la manera normal (42). Como parte de este procedimiento de registro, un servidor en el IMS (tal como el S-CSCF), envía un mensaje a un servidor de verificación para ver si el UE realmente está en el HNB IMS que intenta registrar el UE (43). Esta solicitud de verificación de UE incluye la identidad del HNB IMS.

Tras recibir esta solicitud de verificación, el servidor de verificación envía un mensaje al UE que solicita su ID de celda de servicio usando la conexión CS (44). Este mensaje de conexión CS podría ser un SMS, USSD (Unstructured Supplementary Service Data, datos de servicios suplementarios no estructurados) o usando señalización usuario a usuario. Si el mensaje no puede ser enviado (por ejemplo, debido a un abonado ausente), típicamente se deniega el registro IMS y no se realizan más etapas. De manera alternativa, si el mensaje se envía con éxito, el UE enviará una respuesta de vuelta al servidor de verificación sobre el mismo procedimiento de conexión CS que el mensaje recibido (45). Este mensaje contiene el ID de celda de servicio actual del UE.

A continuación, el servidor de verificación realiza la verificación entre el ID de celda de servicio y el HNB IMS aplicable (por ejemplo, usando una tabla que asigna los IDs de celda a las identidades HNB) y envía una respuesta apropiada al HNB IMS (46). Si el servidor de verificación reconoce que el UE está en el HNB IMS identificado, a continuación, se permite que el registro IMS continúe. De lo contrario, se niega el registro IMS (47).

En una alternativa adicional, puede implementarse una combinación de la realización de las Figuras 3 y 4, de manera que tras recibir el servidor de verificación la solicitud de verificación (33) desde el HNB, el servidor de verificación tiene la opción de utilizar un túnel de acceso PS, o puede usar una conexión CS (es decir, enviar la solicitud al UE a través del MSC). Esta opción puede basarse en la disponibilidad de las conexiones, las capacidades conocidas del UE (por ejemplo, puede encontrarse en una red GSM y puede ser incapaz de establecer un túnel de acceso PS), la política del operador local y/o los requisitos de la aplicación en la (U)SIM dentro del UE.

Por lo tanto, estas realizaciones permiten a la red de núcleo proporcionar mecanismos mejorados para verificar de manera independiente la combinación de un HNB y un UE con el propósito de garantizar, entre otras cosas, que el HNB sea válido para recibir comunicaciones destinadas al UE, y que los cargos devengados a través del HNB para un UE particular, sean realmente atribuibles a ese UE.

Las realizaciones descritas anteriormente con relación a las Figuras 2 a 4 han supuesto que el HNB está en una red 3G. Cabe señalar que las realizaciones pueden aplicarse igualmente a un HNB en una red GSM, con algunas adaptaciones. Por ejemplo, si el UE está realizando una LAU al HNB en una red GSM, en la que el MSC de servicio soporta el modo de transferencia dual (Dual Transfer Mode, DTM: un mecanismo GSM que permite la transferencia simultánea de datos CS y PS), entonces el MSC enviará el IMSI a la BSS (que en este caso es el HNB).

Sin embargo, si el MSC no soporta DTM, el HNB puede estar configurado para enviar una solicitud de identidad al móvil para obtener su IMSI. Un problema con esto es que se ha encontrado que la solicitud desestabiliza los números de secuencia de mensaje de la capa 3 entre el UE y el MSC. La capa 3 es la capa de red que gestiona la señalización relacionada con la gestión de recursos de radio, la gestión de la movilidad y el control de llamadas. Para resolver este problema, en esta realización alternativa de la invención, el HNB envía múltiples solicitudes de identidad al UE, siendo el número dependiente de si el MSC está usando 1 o 2 bits para el número de mensaje de la capa 3. Más específicamente, si el MSC está usando 1 bit para el mensaje de capa 3, el HNB enviará 2 solicitudes de identidad, y si el MSC está utilizando 2 bits, el HNB envía 4 solicitudes de identidad. De esta manera, las múltiples solicitudes realizan un ciclo del número de mensaje de la capa 3 de nuevo al valor que el MSC considera "correcto".

En un aspecto adicional, que aborda el problema de un UE que cambia sus TMSI y/o claves de seguridad desde que se unió por última vez a un HNB, el HNB está configurado para comprobar el identificador de secuencia de claves (Key Sequence Identifier, KSI, tal como se usa en UMTS) o el número de secuencia de claves de cifrado (Cipher Key Sequence Number, CKSN, tal como se usa en GSM) tras recibir una comunicación desde el UE.

El HNB está configurado también para almacenar, para cada UE registrado con el mismo, el IMSI del UE junto con la TMSI, las claves de cifrado/integridad asignadas en asociación con el KSI/CKSN. A continuación, tras recibir una comunicación desde el UE, el HNB comprobará si el KSI/CKSN coincide con el número correspondiente que ha almacenado para el UE. Si coinciden, el HNB es capaz de asumir que nada ha cambiado y que el UE todavía está registrado con el mismo. Si no coinciden, el HNB sabrá que el UE se ha registrado con otra estación base, y que tendrá que realizar una LAU/RAU con el propósito de obtener nuevas claves y/o TMSI desde la red de núcleo.

Esta es una comprobación simple, pero una comprobación que hasta la fecha no se ha sugerido. Por lo tanto, es una solución simple, pero una solución que reduce en gran medida y de manera ventajosa la carga de señalización en la red, particularmente entre el UE y el HNB, ya que el HNB es capaz de determinar si tiene las claves de cifrado correctas o no, etc. antes de intentar comunicarse con el UE.

En un aspecto adicional, el procedimiento de registro IMS se extiende adicionalmente con el propósito de abordar el problema de enrutamiento de las llamadas destinadas a dispositivos móviles. En resumen, cuando se usan diferentes LAs para el HNB IMS y el sistema celular de área extensa, el UE llevará a cabo un procedimiento LAU a

un MSC al salir del HNB mientras está en el modo inactivo. Sin embargo, el HNB no tiene conocimiento de esta movilidad de salida y, por lo tanto, el HNB no tiene la oportunidad de realizar una cancelación de registro IMS para el UE. Esto significa que las llamadas entrantes pueden ser enrutadas erróneamente al HNB (es decir, después de que el UE se ha alejado de la cobertura de ese HNB). Con referencia a la Figura 5, se sugiere una solución que registra y hace uso de la "edad" de los datos de registro de celda de un UE para decidir cómo enrutar una llamada entrante.

En la Figura 5, se supone que el UE se ha registrado con el HNB usando el procedimiento LAU normal y que, por consiguiente, el HNB ha recibido el IMSI y las claves de cifrado desde el MSC (51). Se supone también que el HNB realiza un procedimiento de registro IMS que implica que el HNB registre el IMSI del UE como situado en el HNB. En este procedimiento de registro, según la realización de la invención de la Figura 2, es preferible también que el HNB reenvíe el ID de área de servicio/ID de celda como un parámetro especial en el registro.

Con esta situación establecida, debe considerarse (53) el evento de una llamada entrante para el UE. En este sentido, cabe señalar que para un usuario que tiene capacidad IMS (en el propio UE o en un HNB que soporta IMS), todas las llamadas destinadas al UE pasan a través de una función de selección de dominio de acceso de terminación (Terminating Access Domain Selection, T-ADS) para seleccionar entre CS e IMS. Típicamente, la función T-ADS es un componente del servidor IMS, o puede estar separada pero asociada con el mismo.

De nuevo con referencia a la Figura 5, por lo tanto, la llamada entrante es dirigida a la función IMS/T-ADS. Al recibir la llamada, la función IMS/T-ADS envía una solicitud al HSS/HLR para obtener información relativa al último ID de estación base de servicio (ID de celda/ID de área de servicio) para el UE, así como la "edad" de esa información de última ubicación. Idealmente, esta solicitud puede ser enviada como un mensaje "Any Time Interrogate" (ATI) (54).

En respuesta a esta solicitud desde la función IMS/T-ADS, el HSS/HLR envía un mensaje "proporcionar información de abonado" (Provide Subscriber Information, PSI) al MSC, para acceder a la información (55) solicitada. A continuación, el MSC envía una respuesta que contiene la información (56) solicitada. Obsérvese que si el UE se ha alejado del HNB IMS, estará acampado en una celda de una LA diferente y, por lo tanto, realizará una actualización de ubicación al MSC, y esto hace que el MSC actualice el "último ID de celda conocido y la marca de tiempo" para ese UE. A su vez, la información solicitada es reenviada por el HSS/HLR a la función IMS/T-ADS (57).

Cabe señalar que los mensajes ATI/PSI son mensajes establecidos en 3GPP como parte de CAMEL (Customised Applications for Mobile network Enhanced Logic, Aplicaciones modificadas para requisitos particulares para la lógica mejorada de red móvil).

Una vez que la función T-ADS ha recibido la última actividad conocida del UE desde el MSC, compara esta información con los datos que ha recibido a través del procedimiento de registro IMS (es decir, durante la etapa 52). Es decir, la función T-ADS compara la "edad" recibida con la "edad" del registro IMS preparada por el HNB. En base a esta comparación, la función T-ADS adopta una decisión de si enrutar o no la llamada entrante al UE a través del IMS/HNB o si enrutar o no la llamada entrante a través de CS (es decir, a través del MSC) (58). Esencialmente la función T-ADS seleccionará la ruta con la menor "edad" y enrutará la llamada en consecuencia.

Una realización alternativa de la presente invención se muestra con relación a la Figura 6. Esta realización supone una vez más que el UE realiza un procedimiento LAU normal con el MSC de servicio (61). El HNB realiza también un procedimiento de registro IMS con el servidor IMS (62). En esta realización de la invención, cuando el HNB IMS registra el UE con el servidor IMS, envía además un nuevo mensaje al MSC que informa al MSC de que el UE se ha registrado en su celda (63). El MSC almacena esta información como actual hasta que recibe:

- una LAU para el UE en una celda de área extensa (es decir, una macro estación base) (64a);
- una indicación de un registro IMS en otro HNB IMS (64b); o
- una instrucción "cancel location" ("cancelar ubicación") desde el HSS/HLR (por ejemplo, tras apagarse el UE) (64c).

Cuando el MSC recibe uno de estos mensajes, envía un mensaje "cancel IMS Registration" ("cancelar registro IMS") al HNB IMS antiguo que hace que el HNB IMS realice una cancelación de registro IMS para ese UE (65). De esta manera, el HNB está integrado en la red, e informado del movimiento/la actividad del UE, conforme se conocen. Por lo tanto, esto reduce los recursos de señalización utilizados durante el enrutamiento de las llamadas destinadas a dispositivos móviles.

Una realización alternativa adicional se ilustra en la Figura 7. Esta realización es similar a la de la Figura 6 y, por lo

tanto, se han utilizado los mismos números de referencia donde las etapas realizadas son las mismas. La diferencia entre estas dos realizaciones es que, en lugar de que el HNB informe al MSC de que el UE se ha registrado con el mismo (etapa 63 en la Figura 6), el servidor IMS informa al MSC de este evento (nueva etapa 67 en la Figura 7).

5 Una realización alternativa adicional se ilustra en la Figura 8. Esta realización supone una vez más que el UE realiza un procedimiento LAU normal con el MSC de servicio (81). El HNB realiza también un procedimiento de registro IMS con el servidor IMS (82). En esta realización, la función T-ADS está configurada para enrutar siempre la llamada al dominio CS. Por lo tanto, tras la recepción por parte de la función IMS/T-ADS de una llamada entrante (83), la llamada es enrutada automáticamente al MSC (84).

10 Según las técnicas de búsqueda estándar, el MSC buscará el UE en una o más celdas. En esta situación, el UE está registrado como situado en el HNB y, por lo tanto, el MSC solo necesitará buscar el UE en el mismo (85). En respuesta a esta búsqueda desde el MSC, el HNB enviará a su vez una búsqueda al UE. Si el UE responde a esta búsqueda, entonces el HNB enviará un acuse de recibo al UE indicando que ha recibido con éxito su respuesta de búsqueda (86). Además, el HNB responderá positivamente al MSC en relación a la búsqueda exitosa (87). A su vez, el MSC envía un mensaje de establecimiento de llamada CS (88) con el fin de establecer la llamada a través de CS.

20 Sin embargo, en este caso es posible una conexión IMS. Por lo tanto, según esta realización de la invención, cuando el MSC envía el mensaje de establecimiento CS (es decir, según 3GPP TS 24.008), en lugar de reenviar este mensaje al UE para establecer la conexión CS, el HNB inicia por el contrario una nueva sesión IMS/SIP "especial" al IMS, usando los detalles del mensaje de configuración CS (89). Este mensaje de sesión IMS tiene un número de destino especial que garantiza que IMS enrute la sesión a la función T-ADS correcta (y que la función T-ADS pueda identificar que esta sesión entrante se refiere a la llamada que inició al MSC, según las normas 3GPP existentes).

25 Además, en paralelo, o después de un breve retraso de unos pocos milisegundos (con el propósito de permitir que la configuración de sesión IMS/SIP llegue a la función T-ADS), es preferible que el HNB IMS envíe un mensaje "CS Release Complete" ("liberación CS completada")(90) al MSC con el propósito de terminar la llamada CS con el MSC. Esto evita consumir innecesariamente recursos del MSC durante largos períodos y, de manera ventajosa, no perturba las estadísticas de la red (por ejemplo, sobre las tasas de éxito de búsqueda).

30 En respuesta a este mensaje "CS Release Complete" (90), el MSC, según las normas, envía un mensaje de cancelación de llamada entrante a la función T-ADS (91). Siempre que la función T-ADS haya recibido la configuración de sesión IMS/SIP desde el servidor IMS, en realidad la llamada entrante no será cancelada por la función T-ADS, sino que, por el contrario, será enrutada a la sesión IMS/SIP "especial" del HNB IMS.

35 Una vez que esta llamada ha llegado al HNB IMS (92), el HNB IMS inicia una llamada usando señalizando CS usando el UE los datos recibidos desde la llamada CS original desde el MSC (93). A continuación, la llamada continúa si/cuando el usuario responde.

Por lo tanto, esta realización de la invención permite a un HNB IMS utilizar plenamente sus capacidades IMS sin requerir grandes cambios en las normas vigentes y en el funcionamiento de la red.

Cabe señalar que las realizaciones de la invención deben considerarse como ilustrativas de la invención y no limitativas, en el sentido de que son posibles cambios y adiciones dentro de los conceptos inventivos.

40 Por ejemplo, en las realizaciones descritas anteriormente, el HNB está configurado para que parezca al UE como una estación base convencional que se comunica con el UE usando protocolos de GSM/UMTS/LTE según las normas (cuando existen) y el espectro de radio con licencia asignada. De manera alternativa, el HNB podría comunicarse con el UE mediante cualquier otra tecnología, por ejemplo mediante una conexión Bluetooth (RTM), Wi-Fi u otro protocolo de acceso móvil sin licencia (UMA), que permite que las funciones GSM/UMTS/LTE sean facilitadas usando una tecnología portadora no GSM/UMTS/LTE.

45

REIVINDICACIONES

1. En una red de telecomunicaciones que incluye una red de acceso por radio que comprende una pluralidad de estaciones (20, 22) base, en la que cada una define una celda, para transmitir de manera inalámbrica datos que pueden ser recibidos por uno o más terminales (1) móviles, en la que al menos una de las estaciones base es un nodo B doméstico, HNB, (20) habilitado para IMS en comunicación con un componente (10) de núcleo de la red de telecomunicaciones a través de un servidor IP, un procedimiento de validación de una solicitud de registro de un terminal (1) móvil con el HNB (20), en el que el procedimiento comprende:
- 5 obtener un identificador de la última ubicación de celda conocida en la que se registró el terminal (1) móvil, junto con una edad asociada con ese registro;
- 10 comparar el último identificador de ubicación de celda conocido y la edad asociada con la identidad de HNB; y
- usar la comparación para decidir si aceptar o no la solicitud de registro de terminal móvil.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que:
- 15 el HNB (20) transmite la solicitud para registrar el terminal (1) móvil al servidor IP de manera que la solicitud incluye un identificador del terminal (1) móvil y un identificador de la estación base doméstica; y
- el servidor IP solicita al último identificador de celda conocido desde el componente (10) de núcleo de la red y realiza la comparación tras recibir la información solicitada.
3. Procedimiento según la reivindicación 2, en el que el componente (10) de red de núcleo es un HSS/HLR y tras recibir el último ID de celda conocido desde el servidor IP, el HSS/HLR solicita la información desde:
- 20 a) el MSC relevante asociado por última vez con el terminal móvil; o
- b) el nodo o nodos de dominio PS relevantes (SGSN y/o MME) asociados por última vez con el terminal móvil.
4. Procedimiento según la reivindicación 2 o 3, en el que el servidor IP es un servidor IMS y el mensaje de solicitud de identidad de última celda conocida transmitido por el mismo está en un mensaje "Any Time Interrogate" ("Interrogar en cualquier momento") según CAMEL y MAP.
- 25 5. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el HNB (20) transmite la solicitud para registrar el terminal (1) móvil al servidor IP, que incluye un identificador del terminal móvil y un identificador de la estación base doméstica, y el servidor IP transmite una solicitud de validación a un servidor de verificación, y el servidor de verificación solicita el último identificador de celda conocido y lleva a cabo la comparación tras recibir la información solicitada.
- 30 6. Procedimiento según la reivindicación 5, en el que tras recibir la solicitud de validación, el servidor de verificación busca un túnel PS establecido con el terminal (1) móvil, y cuando el túnel PS está establecido, transmite una solicitud al terminal (1) móvil para su identificador de celda de servicio actual, que corresponderá al último identificador de celda conocido.
- 35 7. Procedimiento según la reivindicación 5, en el que tras recibir la solicitud de validación, el servidor de verificación transmite una solicitud usando una conexión a través del MSC (32) al terminal móvil para su identificador de celda de servicio actual, que corresponderá al último identificador de celda conocido.
- 40 8. Procedimiento según la reivindicación 5, en el que tras recibir la solicitud de validación, el servidor de verificación selecciona, de manera inteligente, unos medios de comunicación con el terminal (1) móvil, de entre un túnel PS establecido con el terminal (1) móvil o al menos unos medios de acceso de CS y transmite una solicitud al terminal (1) móvil para su identificador de celda de servicio actual, que corresponderá al último identificador de celda conocido, de manera que la solicitud sea transmitida en los medios de comunicación seleccionados.
- 45 9. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la comparación es usada para rechazar la solicitud de registro cuando la identidad del HNB (20) no coincide con el último identificador de celda conocido, o la edad del último identificador de celda conocido no está dentro de una tolerancia de tiempo predeterminada.
10. Una estación (20) base doméstica, un servidor IP o un servidor de autenticación configurados para realizar el procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9.

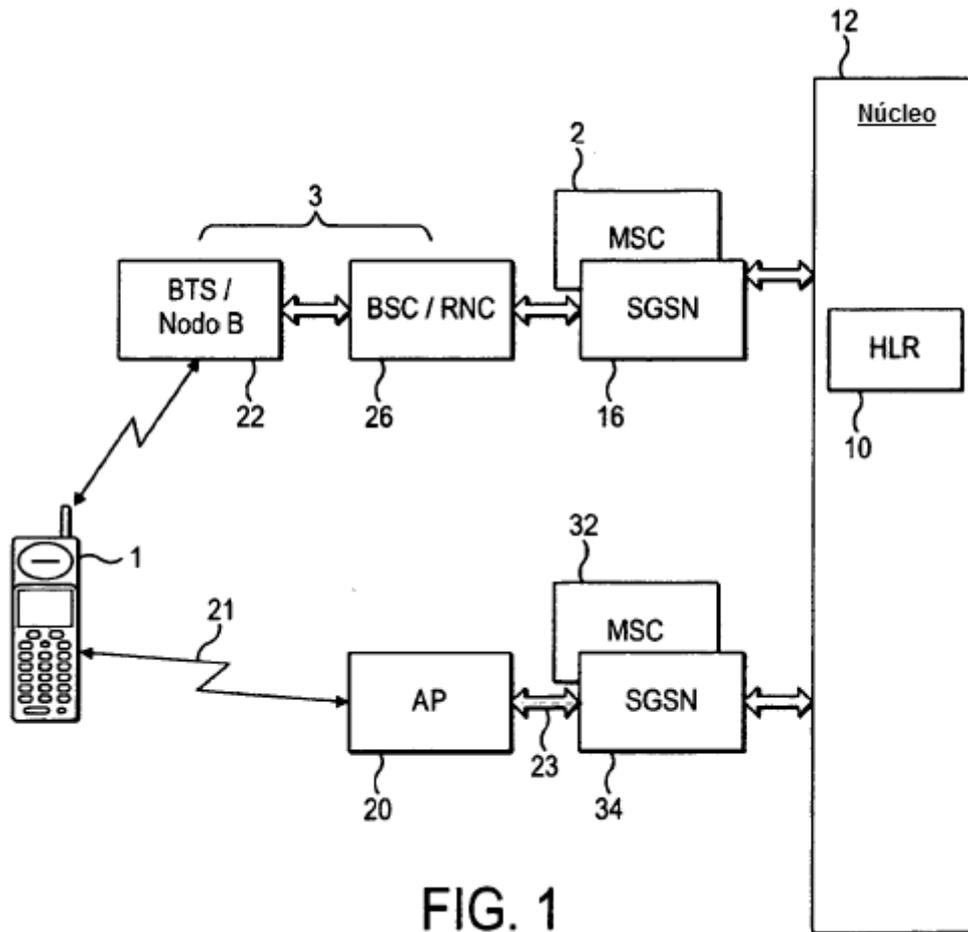


FIG. 1

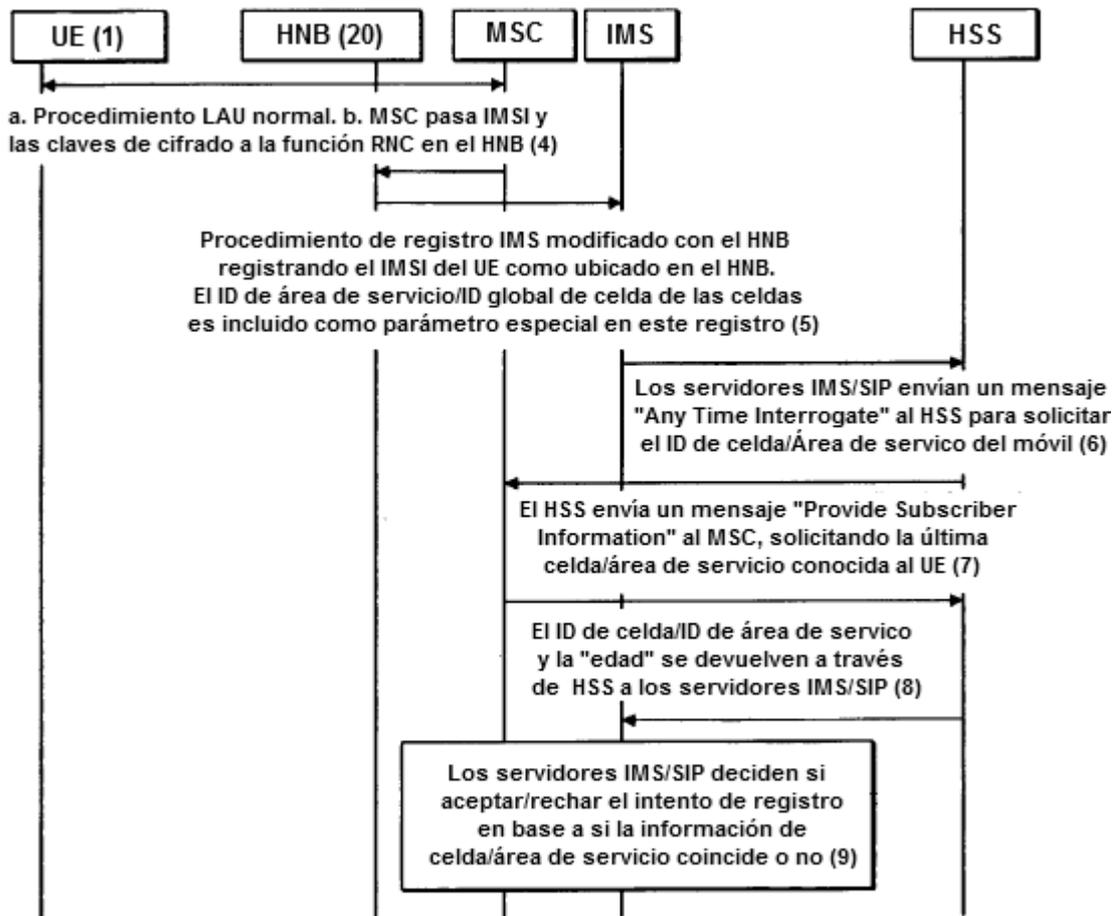


FIG. 2

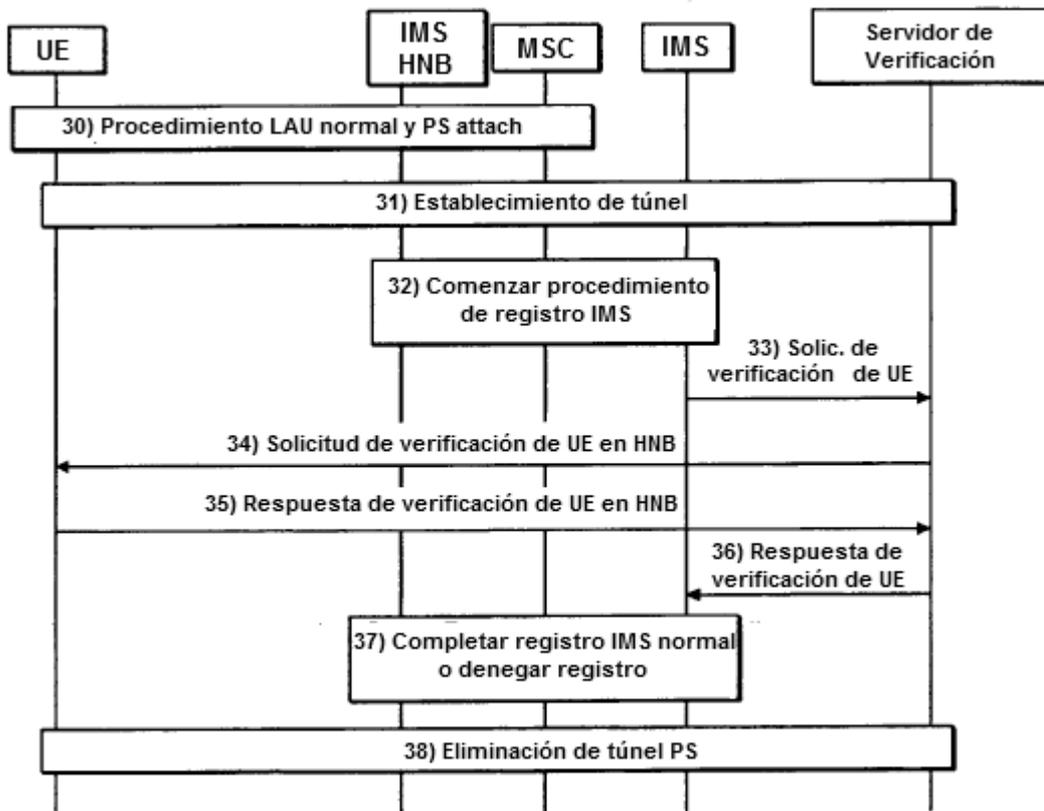


FIG. 3

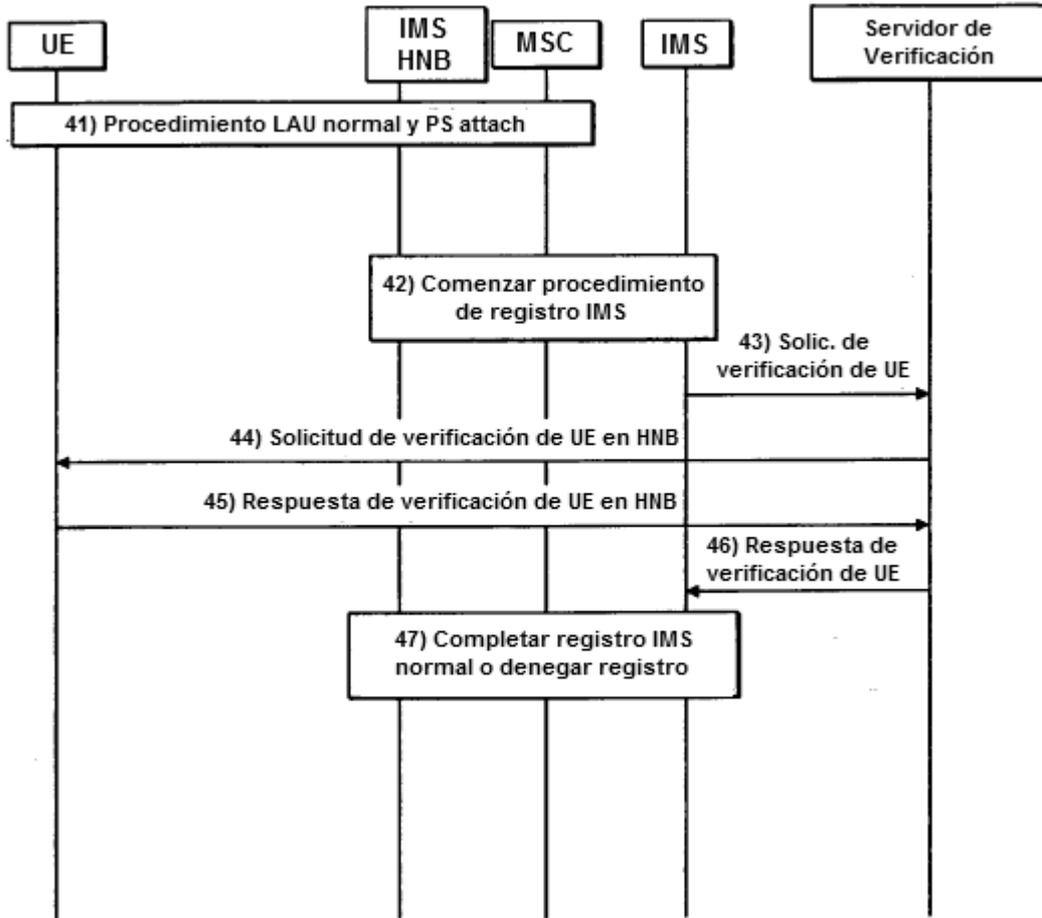


FIG. 4

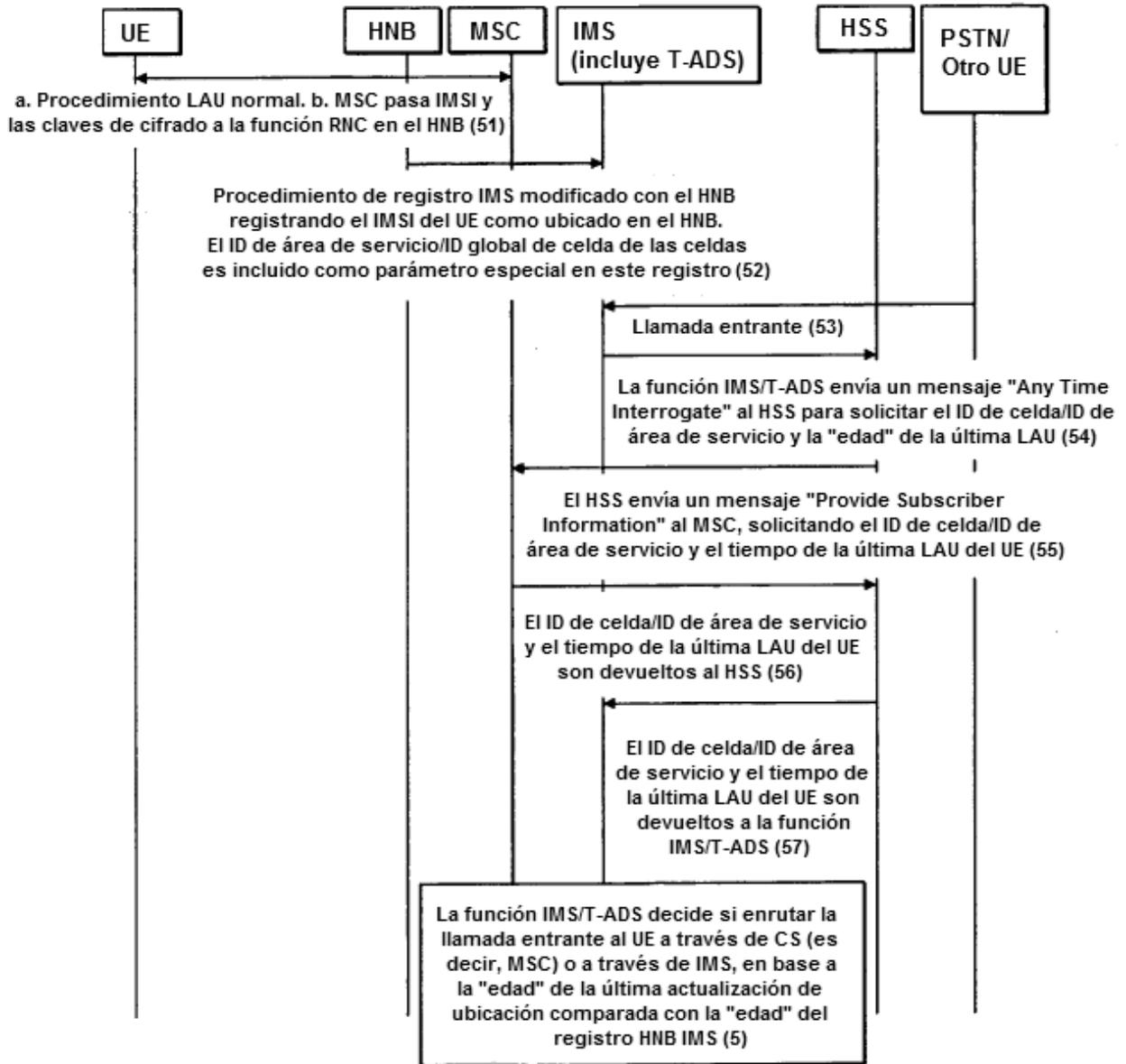


FIG. 5

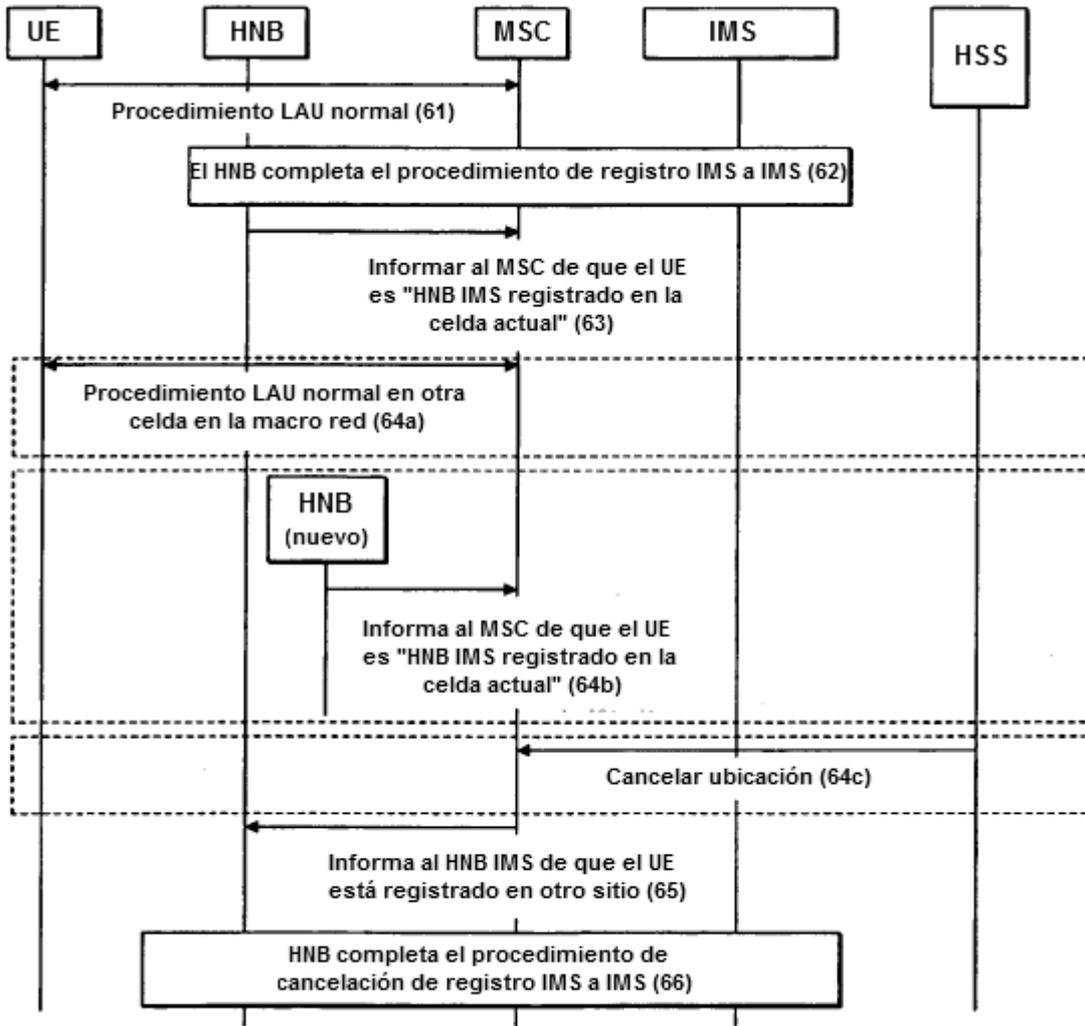


FIG. 6

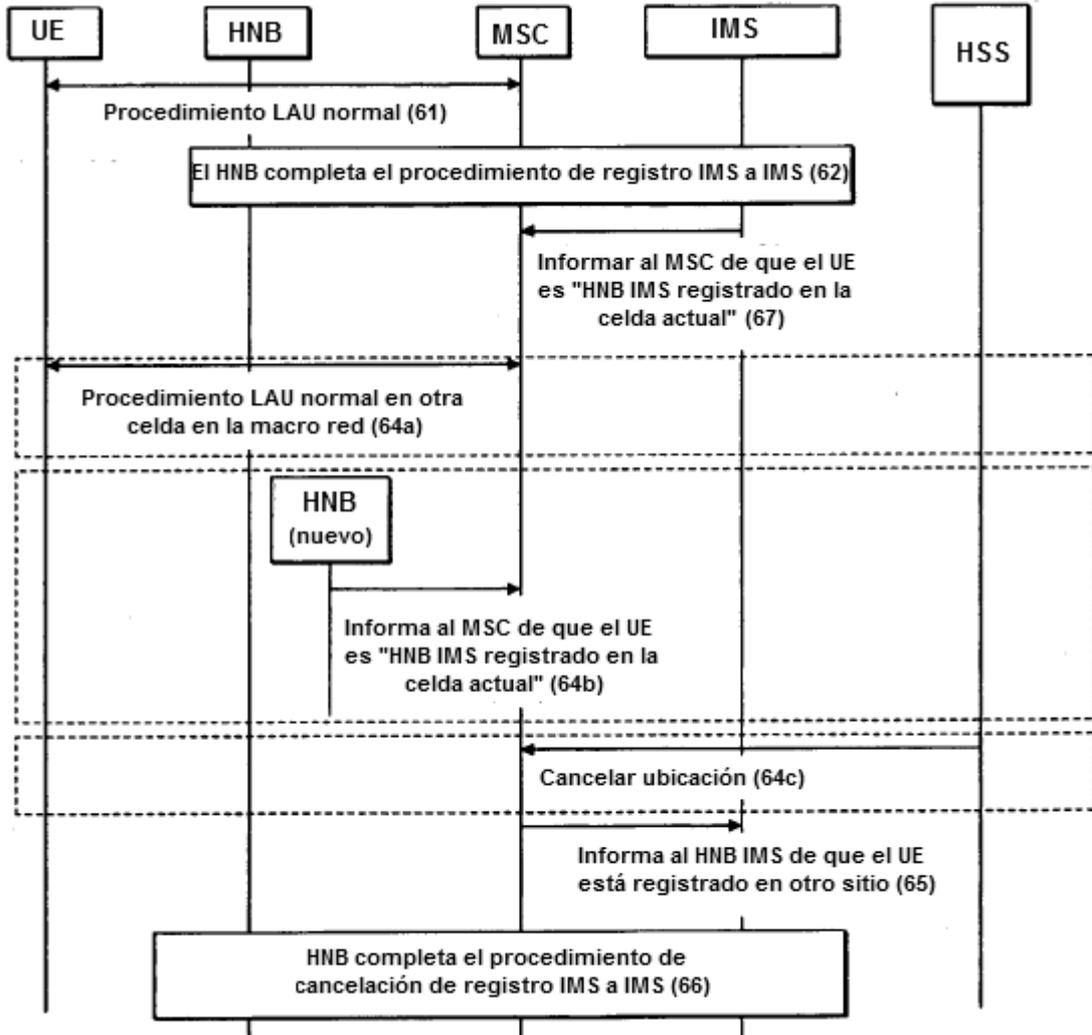


FIG. 7

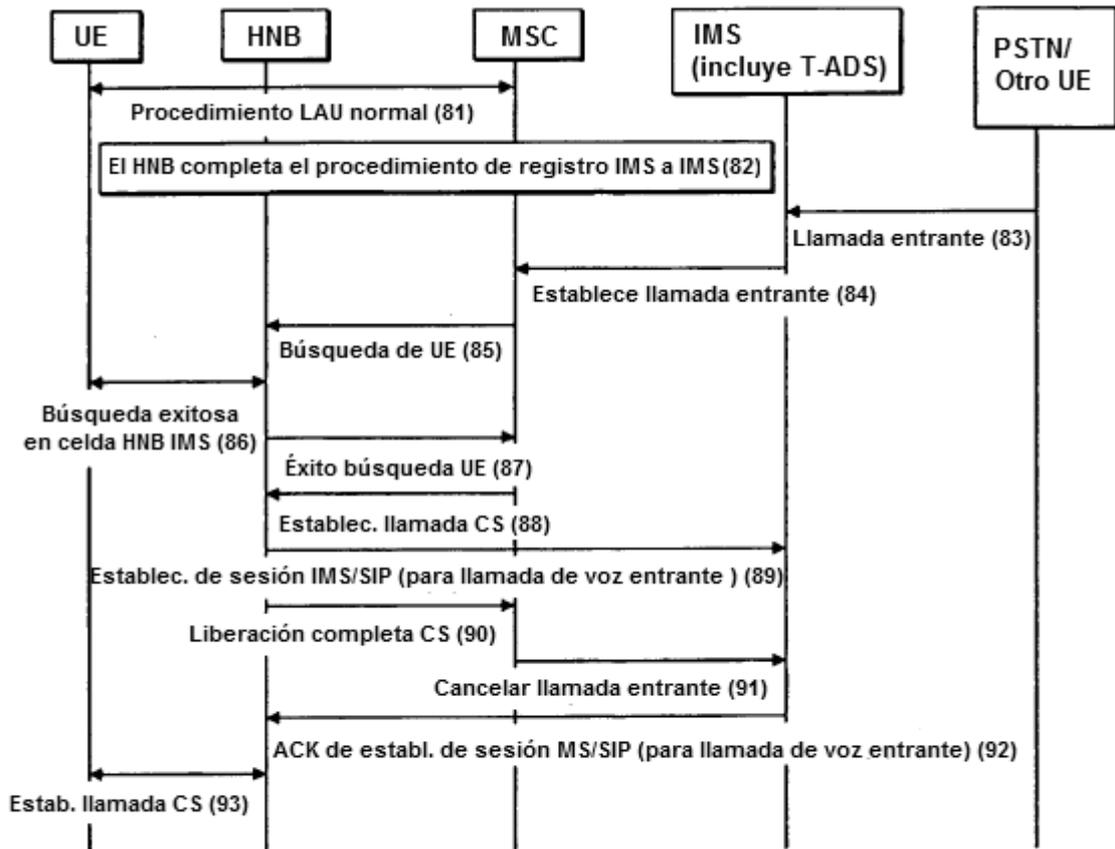


FIG. 8