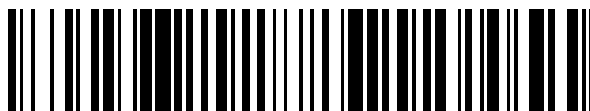


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 409 036**

51 Int. Cl.:

H04W 48/16 (2009.01)

H04W 48/10 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.12.2005** **E 05818475 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2013** **EP 1847146**

54 Título: **Restricción del uso de terminales móviles, en base a actualización de ubicación forzada**

30 Prioridad:

17.01.2005 GB 0500911

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.06.2013

73 Titular/es:

**VODAFONE LIMITED (100.0%)
VODAFONE HOUSE THE CONNECTION
NEWBURY
BERKSHIRE RG14 2FN, GB**

72 Inventor/es:

**PUDNEY, CHRISTOPHER y
FOX, DAVID**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 409 036 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

Restricción del uso de terminales móviles, en base a actualización de ubicación forzada

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a un procedimiento y a un aparato para inhabilitar temporalmente un terminal móvil que es asociable a una red de telecomunicaciones móviles.

Descripción de la técnica relacionada

10 Las redes de telecomunicaciones móviles son usadas extensamente. Sin embargo, hay algunas circunstancias en las cuales la comunicación, usando un terminal móvil y una red de telecomunicaciones móviles, es indeseable o insegura. Por ejemplo, el uso de terminales móviles a bordo de aeronaves en funcionamiento, especialmente durante el despegue y el aterrizaje, está considerado como inseguro, porque las señales de radio generadas pueden interferir con los sistemas operativos de la aeronave.

Actualmente, a los pasajeros a bordo de aeronaves se les requiere desactivar sus terminales móviles durante el vuelo. Sin embargo, siempre hay una posibilidad de que los pasajeros no cumplan este requerimiento.

15 Otra disposición para impedir la comunicación es el uso del filtrado (bloqueo) electromagnético. Aquí, el uso de interferencia casi continua perturba la comunicación por radio proporcionada por la red de telecomunicaciones móviles. Este procedimiento requiere potencia significativa para bloquear todas las bandas de frecuencia disponibles. Por ejemplo, debe proporcionarse un transmisor de radio que transmita en las mismas frecuencias que la red de telecomunicaciones móviles, y que tenga una potencia, recibida en los terminales móviles, mayor que la de la red de telecomunicaciones móviles. La potencia significativa puede causar interferencia a la red de telecomunicaciones móviles y posible interferencia a otros sistemas. Esto puede ser especialmente problemático a bordo de una aeronave, donde los sistemas interferidos son los sistemas de control o de seguridad de la aeronave.

20 Otra disposición conocida proporciona control sobre la transmisión por radio por separado. Aquí se usa un mecanismo de control de radio por separado, transportado por un medio de transmisión independiente. Este procedimiento requiere un módulo adicional con un proceso e interfaz de control (por ejemplo, un receptor de radio distinto) a introducir en cada terminal móvil y, por lo tanto, el sistema no puede ser confiable sin garantizar que cada terminal móvil tenga este nuevo módulo, introducido y permanentemente habilitado. Por ejemplo, el terminal móvil necesitaría tener el receptor de radio introducido permanentemente habilitado, a la escucha de una baliza / solicitud que indica al módulo de control introducido apagar el transmisor del terminal móvil.

25 El documento US 6.745.037 describe una estación base, no en red, adecuada para detectar terminales móviles que no están desconectados.

El documento EP 1041847 describe un procedimiento para proteger un área del uso perturbador de un terminal móvil, transmitiendo información de cambio de modalidad en un mensaje de respuesta de actualización de ubicación.

Breve resumen de la invención

35 Según un primer aspecto de la invención, se proporciona un procedimiento para inhabilitar temporalmente un terminal móvil que es asociable a una red de telecomunicaciones móviles, para obtener servicios de comunicaciones de la misma, según la materia objeto de la Reivindicación independiente 1.

40 Por ejemplo, la señal transmitida por el medio de simulación de la estación base puede simular una señal que podría ser transmitida por la red, pero con una potencia relativamente alta cuando sea recibida en el terminal móvil. Es decir, el terminal móvil "creará" que el medio de simulación de la estación base es de una célula de la red que proporciona la mejor cobertura inalámbrica, causando por ello que el terminal móvil sea registrado en ese medio de simulación de estación base, de acuerdo al procedimiento operativo estándar para el terminal móvil. Esto podría hacerse por la duplicación, por parte del medio de simulación de la estación base, de un canal de difusión de una célula de la red en el alcance por radio del terminal móvil.

45 El mensaje transmitido desde el medio de simulación de la estación base puede incluir una instrucción especial al terminal móvil, para que se quede temporalmente inactivo. Es decir, podría enviarse un comando dedicado para hacer que el terminal móvil se quede inactivo. Esta no es una disposición preferida.

50 Ventajosamente, la disposición preferida es que el mensaje incluya una instrucción para que el terminal móvil funcione de manera tal que sea incapaz de comunicarse con la red. Un mensaje de ese tipo puede incluir un mensaje de liberación de canal. Un mensaje de ese tipo puede incluir una instrucción para hacer que el terminal móvil cambie su área de ubicación y / o su área de encaminamiento. Este último mensaje hace que el terminal móvil solicite al medio de simulación de la

estación base una nueva área de ubicación y / o área de de encaminamiento. El medio de simulación de la estación base rechaza luego esta solicitud, y puede incluir en el mensaje una indicación de la causa del rechazo. Si la red es una red de GSM o UMTS, la causa puede ser establecida , de forma deliberada como inapropiada, como "IMSI desconocida en HLR" (código de causa N° 2), "ME ilegal" (código de causa N° 6) o "MS ilegal" (código de causa N° 3). Un terminal móvil que recibe uno de estos mensajes considera entonces que su SIM / USIM es inválido, hasta que el terminal móvil se alimente cíclicamente o que se elimine el SIM / USIM. Puede verse que, en esta realización, la señalización y los mensajes existentes de la red son usados para inhabilitar temporalmente el terminal móvil. El simulador de la estación base "engaña" al terminal móvil para que crea que su SIM / USIM es inválido. Por lo tanto, ventajosamente, no se requiere ninguna modificación en los terminales móviles o la red para que la invención sea implementada.

En algunas circunstancias, será conveniente que el medio de simulación de la estación base proporcione servicios de comunicación inalámbrica al terminal móvil mientras el terminal móvil esté temporalmente inhabilitado para comunicarse con la red. Por ejemplo, en la realización a describir, donde el medio de simulación de la estación base se proporciona a bordo de una aeronave, el medio de simulación de la estación base puede proporcionar una pico-célula para la comunicación inalámbrica con el terminal móvil, y para encaminar las comunicaciones desde los terminales a una red adecuada en tierra.

Según un segundo aspecto de la invención, se proporciona un aparato para inhabilitar temporalmente un terminal móvil que es asociable a una red de telecomunicaciones móviles, para obtener servicios de comunicaciones de la misma, según la materia objeto de la Reivindicación independiente 17.

La realización a describir permite que los terminales móviles sean temporalmente inhabilitados sin requerir una funcionalidad especial del terminal móvil o de la red de telecomunicaciones móviles, o una transmisión persistente por radio (como se requeriría para el filtrado / bloqueo electromagnético). Las funcionalidades de las redes existentes de telecomunicaciones móviles son "mal empleadas" por el simulador de la estación base, para permitir que los terminales móviles no modificados sean inhabilitados semi-permanentemente. La realización no introduce ninguna ineficacia energética en los terminales móviles. La realización inhabilita semi-permanentemente los terminales móviles en una capa inferior; es decir, requiere que el terminal móvil sea re-arrancado (reciclado energéticamente) para ser reactivado.

Breve descripción de los dibujos

Para una mejor comprensión de la presente invención, se describirá ahora una realización a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

la Figura 1 es un dibujo esquemático de los elementos clave de una red telefónica móvil convencional del GSM, para su uso en la explicación del funcionamiento de una red de ese tipo;

la Figura 2 es un dibujo esquemático de la red telefónica móvil de la Figura 1, pero modificado de acuerdo a la invención; y

las Figuras 3A y 3B muestran un diagrama de flujo que explica los procesos llevados a cabo de acuerdo a la realización de la invención.

En los dibujos, los elementos iguales son, en general, indicados con el mismo número de referencia.

Descripción detallada del modo de llevar a cabo la invención

Los elementos clave de una Red Móvil Terrestre Pública (PLMN), y su funcionamiento serán ahora descritos brevemente con referencia a la Figura 1.

Cada estación base (BS) corresponde a una respectiva célula de su red de telecomunicaciones, y recibe llamadas de, y transmite llamadas a, un terminal móvil en esa célula, por comunicación inalámbrica por radio. Un terminal móvil de abonado de ese tipo se muestra en 1. Cada estación base comprende una estación transceptora base (BTS) y un controlador de estación base (BSC). Un BSC puede controlar a más de una BTS.

Las estaciones base están dispuestas en grupos, y cada grupo de estaciones base está controlado por un centro de conmutación móvil (MSC), tal como el MSC 2 para las estaciones base 3, 4 y 5. Según se muestra en la Figura 1, la red tiene otro MSC 6, que está controlando tres estaciones base adicionales 7, 8 y 9. En la práctica, la red incorporará muchos más MSC y estaciones base que los mostrados en la Figura 1.

Cada abonado a la red está dotado de una tarjeta inteligente o (U)SIM que, cuando se asocia al terminal móvil del usuario, identifica al abonado en la red. La tarjeta SIM está pre-programada con un número único de identificación, la "Identidad Internacional de Abonado Móvil" (IMSI), que no es visible en la tarjeta, y no es conocido por el abonado. Se emite para el abonado un número públicamente conocido, es decir, el número telefónico del abonado, por medio del cual las llamadas al abonado son iniciadas por los llamantes. Este número es el MSIS-DN.

La red incluye un registro de ubicación de origen (HLR) 10 que, para cada abonado a la red, almacena la IMSI y el correspondiente MSISDN, junto con otros datos del abonado.

5 Cuando el abonado desea activar su terminal móvil en una red (de modo que pueda hacer o recibir llamadas posteriormente), el abonado coloca su tarjeta SIM en un lector de tarjetas asociado al terminal móvil (terminal 1 en este ejemplo). El terminal móvil 1 transmite luego la IMSI (leída desde la tarjeta) a la estación base 3 asociada a la célula específica en la cual está situado el terminal 1. La estación base 3 transmite luego esta IMSI al MSC 2 en el cual está registrada la BS 3.

10 El MSC 2 accede ahora a la ubicación adecuada en el HLR 10 presente en el núcleo 12 de la red y extrae el correspondiente MSISDN de abonado, y otros datos de abonado, de la ubicación de almacenamiento adecuada, y lo almacena temporalmente en una ubicación en un registro de ubicación de visitante (VLR) 14. De esta manera, por lo tanto, el abonado específico está efectivamente registrado en un MSC específico (MSC 2), y la información del abonado está temporalmente almacenada en el VLR (VLR 14) asociado a ese MSC.

15 Cada uno de los MSC de la red (MSC 2 y MSC 6) tiene un respectivo VLR (14 y 11) asociado al mismo, y funciona de la misma manera que ya ha sido descrita cuando un abonado activa un terminal móvil en una de las células correspondientes a una de las estaciones base controladas por ese MSC.

20 Cuando el abonado que usa el terminal móvil 1 desea hacer una llamada, habiendo ya insertado la tarjeta SIM en el lector asociado a este terminal móvil, de la manera descrita, puede hacerse una llamada ingresando el número telefónico del llamado de la manera usual. Esta información es recibida por la estación base 3 y es luego encaminada hacia el llamado, mediante el MSC 2. Por medio de la información mantenida en el VLR 14, el MSC 6 puede asociar la llamada a un abonado específico y, por tanto, registrar información con fines de facturación.

Los MSC 2 y 6 prestan soporte a las comunicaciones en el dominio conmutado por circuitos, habitualmente llamadas de voz. Los correspondientes nodos de soporte de pasarela servidora (SGSN) 16 y 18 se proporcionan para prestar soporte a las comunicaciones en el dominio conmutado por paquetes, tal como las transmisiones de datos del GPRS. Una interfaz Gs puede estar situada entre cada SGSN y MSC.

25 De la descripción precedente, se entenderá que el área de cobertura de una red de telecomunicaciones móviles está dividida en una pluralidad de células, cada una de las cuales está servida por una respectiva estación base. Cada célula tiene adjudicado un respectivo canal de comunicación. Los canales están adjudicados a partir de un fondo común de canales. Una lista de los canales disponibles en este fondo común es conocida como la Lista Ociosa, y es mantenida por cada BSC.

30 Las Normas de GSM / UMTS describen un procedimiento de liberación de canal, por el cual el BSC libera un canal de radio cuando ya no se necesita más, siendo devuelto el canal liberado a la Lista Ociosa mantenida por el BSC. El BSC también envía un mensaje de Liberación de Canal de Frecuencia de Radio a la BTS relevante, especificando el canal a liberar. Después de liberar el canal, la BTS envía un Acuse de Recibo de Liberación de Canal de Frecuencia de Radio al BSC.

35 A fin de permitir que un terminal móvil mantenga una llamada cuando el terminal móvil se desplaza fuera del área de cobertura de una célula, la llamada debe ser conmutada automáticamente a una célula alternativa. Cuando una llamada está en marcha, mientras los datos están siendo enviados / recibidos, el terminal móvil 1 monitoriza la señal que recibe desde las 32 células más cercanas enumeradas en la "Lista de Vecinos" de la célula actual. La Lista de Vecinos está definida por la red e incluye las frecuencias que representan células vecinas que el terminal móvil 1 debería considerar medir para una sede celular específica. Cada segundo, el terminal móvil 1 informa sobre el nivel de señal de los mejores seis canales en la Lista de Vecinos a la estación base 3, usando un Canal de Control de Acceso Lento (SACCH). En general, el terminal móvil 1 intentará usar una célula que proporcione la más potente señal recibida en el terminal móvil 1. La llamada debe ser encaminada a la nueva célula antes de que el traspaso pueda ser efectuado, manteniendo a la vez la conexión con la vieja célula, hasta que se sepa que la nueva conexión ha tenido éxito. El traspaso es un proceso crítico en cuanto al tiempo, que requiere que se adopte una acción antes de que el enlace de radio con la célula original se degrade a un extremo tal que se pierda la llamada. El traspaso requiere la sincronización de sucesos entre el terminal móvil y la red. El Canal de Control de Acceso Rápido (FACCH) es usado para realizar el proceso de traspaso.

45 El traspaso entre dos células servidas por el mismo MSC es relativamente sencillo. El proceso de traspaso es más complejo cuando un terminal móvil se desplaza entre una primera célula servida por un primer MSC y una segunda célula servida por un segundo MSC. Los VLR de los MSC y el HLR, adicionalmente, tendrán que ser actualizados para reflejar que el terminal móvil está ahora en una célula servida por el segundo MSC.

50 Cuando un llamante (ya sea un abonado dentro de la red de telecomunicaciones móviles o uno fuera de ella) intenta llamar a un terminal móvil dentro de la red, ese terminal móvil debe ser paginado. La paginación es un proceso de difusión de un mensaje que alerta a un terminal móvil específico para que adopte alguna acción – en este ejemplo,

notificar al terminal que hay una llamada entrante a recibir. Si la red sabe en qué célula está situado el terminal móvil, solamente es necesario paginar en esa célula. Sin embargo, si el terminal móvil está desplazándose dentro de la red, puede no ser conocida la célula exacta en la cual el terminal móvil está situado. Por lo tanto, será necesario realizar la paginación en un cierto número de células. Cuanto mayor sea el número de células en las cuales debe tener lugar la paginación, mayor será el uso de valiosa capacidad de señalización dentro de la red.

Sin embargo, si el HLR ha de tener siempre un registro actualizado de la célula en la cual cada terminal móvil está situado, de modo que la célula actual que esté ocupada por un terminal sea siempre conocida, esto requerirá una gran cantidad de señalización de actualización de ubicaciones entre el terminal móvil y el HLR, a fin de que el HLR tenga registros actualizados de las células ocupadas por cada terminal móvil. Esto también desperdicia valiosa capacidad de señalización.

Según lo indicado anteriormente, el HLR es actualizado cada vez que un terminal móvil se desplaza desde el área de cobertura de un MSC a otro MSC, y desde un SGSN a otro SGSN. Sin embargo, habitualmente el área cubierta por un único MSC y SGSN es grande, y paginar todas las células cubiertas por un único MSC y SGSN requeriría una significativa cantidad de señalización de paginación.

Los problemas del uso excesivo de la capacidad de señalización, paginando una multiplicidad de células, o realizando una multiplicidad de frecuentes actualizaciones de ubicación, son resueltos de manera conocida, dividiendo al área de cobertura de la red de telecomunicaciones móviles en una pluralidad de Áreas de Ubicación (LA) y en una pluralidad de Áreas de Encaminamiento (RA). Cada LA y RA tiene una identidad respectiva: LAI y RAI.

Un área de ubicación se refiere a un área geográfica específica para las comunicaciones en el dominio conmutado por circuitos (CS). Habitualmente, aunque no necesariamente, un área de ubicación es mayor que el área de una única célula, pero es más pequeña que el área cubierta por un MSC. Cada célula 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 desplaza a una nueva área de ubicación. El terminal almacena su última área de ubicación conocida en su SIM. Esta información almacenada en el SIM es comparada con la información del área de ubicación difundida por la célula local. Si son distintas, el terminal móvil determina que ha entrado a una nueva área de ubicación. El terminal móvil obtiene entonces 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 tomar nota del cambio de área de ubicación.

Sin embargo, si el terminal móvil es desplazado a un MSC / VLR distinto, el MSC / VLR dirige un mensaje al HLR. El HLR toma nota de la nueva ubicación y descarga parámetros de seguridad para permitir que la red autentique al móvil. También pasa los detalles del abono del usuario al nuevo VLR e informa al antiguo VLR para que borre sus registros.

Un área de encaminamiento se refiere a un área geográfica específica para las comunicaciones en el dominio conmutado por paquetes (PS). Habitualmente, aunque no necesariamente, un área de encaminamiento es mayor que el área de una única célula, pero es más pequeña que el área cubierta por un SGSN. Un área de encaminamiento es más pequeña que un área de ubicación. Puede haber muchas áreas de encaminamiento dentro de un área de ubicación. Cada célula dentro de la red difunde datos indicativos de su área de encaminamiento (además de los datos mencionados anteriormente, indicativos de la identidad de su área de ubicación). El terminal móvil usa estos datos recibidos para determinar cuándo se desplaza a una nueva área de encaminamiento. El terminal almacena la última área de encaminamiento conocida en su SIM. La información almacenada en el SIM es comparada con la información de área de encaminamiento difundida por la célula local. Las identidades de las dos áreas de encaminamiento son comparadas. Si son distintas, el terminal móvil determina que ha entrado a una nueva área de encaminamiento. El terminal móvil obtiene entonces acceso a un canal de radio y solicita una actualización del área de encaminamiento.

Si existe la interfaz GS entre cada MSC y SGSN, el terminal móvil 1 puede funcionar en la Modalidad 1 de Funcionamiento en Red (NMO1), que permite al terminal móvil 1 actualizar el área de ubicación y el área de encaminamiento almacenadas en los nodos de red del dominio CS y PS, en un único mensaje.

Lo que precede está concebido para ser meramente una descripción simplificada del funcionamiento normal de la red GSM. En la práctica, se llevarán a cabo otros procedimientos. En particular, un procedimiento de autenticación tendrá lugar cuando un abonado active un terminal móvil usando su SIM.

Como se ha mencionado anteriormente, hay circunstancias en las cuales se requiere, o es deseable, inhabilitar terminales móviles; es decir, impedir que los terminales móviles puedan acceder a una PLMN. Por ejemplo, el uso de terminales móviles, comunicándose con una PLMN, a bordo de una aeronave en funcionamiento, específicamente durante el despegue y el aterrizaje, está considerado como un riesgo para la seguridad. Actualmente, se pide a los pasajeros de aeronaves inhabilitar sus terminales móviles durante los vuelos de aeronaves. Si los pasajeros no cumplen esta solicitud, puede comprometer la seguridad de la aeronave.

De acuerdo a una característica significativa de la invención, mostrada en la Figura 2, un simulador 20 de estación base

está proporcionado en la aeronave. El simulador 20 de estación base incluye una antena permeable, que proporciona buena cobertura de radio, con una baja potencia de transmisión. El simulador 20 de estación base, como su nombre sugiere, funciona de una manera similar a la de una estación base convencional, pero con funcionalidad adicional, y para los terminales móviles a bordo de la aeronave parece ser una estación base convencional. El funcionamiento del simulador 20 de estación base será ahora descrito con referencia al diagrama de flujo de las Figuras 3A y 3B.

Etapas A: El simulador 20 de estación base es activado en el momento en que se desea inhabilitar los terminales móviles a bordo de la aeronave. Por ejemplo, el simulador 20 de estación base es activado cuando arrancan los motores de la aeronave, o según la aeronave está recorriendo la pista antes del despegue.

Etapas B: La funcionalidad adicional del simulador 20 de estación base realiza un recorrido de las redes (PLMN) disponibles en la aeronave. Estas redes incluirán la red de telefonía móvil convencional mostrada en la Figura 1 (y la Figura 2) y, en general, otras PLMN. Durante este procedimiento, el simulador 20 de estación base genera una Lista de Células Vecinas para cada PLMN.

Etapas C: Para cada PLMN, el simulador 20 de estación base selecciona una célula entre la Lista de Células Vecinas para esa PLMN, que tenga cobertura de radio mala, o inexistente, en la aeronave.

Etapas D: Para cada PLMN, el simulador 20 de estación base duplica el canal de difusión de la Célula Vecina seleccionada, con una potencia razonable de transmisión (es decir, con una potencia que proporcione mejor cobertura a los terminales móviles a bordo de la aeronave que cualquier otra estación base de esa PLMN). Este canal de difusión duplicado transmite la señal que indica que la red está funcionando en la Modalidad 1 de Funcionamiento de Red (NMO1). Como se ha mencionado anteriormente, esto indica que existe una interfaz (Gs) entre el MSC y el SGSN al cual está asociado el terminal móvil, permitiendo que el terminal móvil actualice la ubicación almacenada en los nodos de red de los dominios CS y PS en un único mensaje. El simulador 20 de estación base transmite una Identidad de Área de Encaminamiento (RAI) y una Identidad de Área de Ubicación (LAI) modificadas.

Etapas E: A fin de quedar efectivo para todas las PLMN disponibles, el simulador 20 de estación base recorre la frecuencia de cada una de las PLMN. El simulador 20 de estación base transmite mensajes de Liberación de Canal en cada ranura temporal, forzando a los móviles en la modalidad dedicada a pasar a la modalidad ociosa, y registrarse luego en el simulador 20 de estación base (ya que esto proporciona la señal de radio más potente). Alternativamente, el simulador 20 de estación base podría estar configurado para enviar un mensaje de información física a todos los terminales móviles que se registran en el simulador 20 de estación base.

Etapas F: Los terminales móviles a bordo de la aeronave, incluyendo los terminales móviles anteriormente en la modalidad de transferencia de paquetes, intentarán acceder al simulador 20 de estación base y completar una Actualización de Área de Ubicación (si solamente están en el dominio CS), una Actualización de Área de Encaminamiento (si solamente están en el dominio PS) o una combinación de Actualización de Área de Encaminamiento y Actualización de Área de Ubicación (si están registrados en ambos dominios CS y PS).

Etapas G: El simulador 20 de estación base responde al procedimiento de Actualización de Ubicación con un mensaje de Rechazo de Actualización de Ubicación, que indica que la razón para la emisión de ese mensaje es "IMSI desconocida para HLR". De manera similar, el simulador 20 de estación base responde a la iniciación de cualquiera de los procedimientos de Actualización de Área de Encaminamiento con un mensaje de Rechazo de Actualización de Área de Encaminamiento, mensaje que indica que la razón para su emisión es "MS ilegal".

Etapas H: El terminal móvil que recibe cualquiera de estos mensajes estimará entonces que el SIM (o USIM) actual es inválido y no permitirá que el terminal móvil proporcione servicios de comunicación hasta que el terminal móvil sea reciclado energéticamente (apagado y encendido), o bien sea eliminado el SIM (o USIM). El terminal móvil es inhabilitado temporalmente de ese modo.

De acuerdo a una característica ventajosa de la realización, puede verse que en las Etapas G y H precedentes, el simulador de estación base usa comandos de red existentes para "engañar" al terminal móvil para que crea que el SIM (o USIM) actual es inválido.

Durante el vuelo de la aeronave, el simulador 20 de estación base puede ser operado para proporcionar servicios de comunicación a los terminales móviles a bordo de la aeronave, actuando como una pico-célula, recibiendo y transmitiendo comunicaciones de radio de y a los terminales móviles. Estas comunicaciones son luego encaminadas por el simulador 20 de estación base desde la aeronave a las PLM relevantes, por ejemplo, por canales especiales de radio. Por motivos de seguridad, una tal pico-célula solamente puede ser operada mientras la aeronave está en su altitud usual de crucero. Cuando la aeronave comienza su proceso de aterrizaje, todas las conexiones de voz o sesiones de datos proporcionadas por la pico-célula son terminadas, lo que fuerza al terminal móvil a la modalidad ociosa. Esto puede hacerse de dos maneras.

En una primera disposición, cuando un terminal móvil se registra por primera vez en la pico-célula proporcionada por el simulador 20 de estación base, se proporciona al terminal móvil un valor para su temporizador de Actualización Periódica de Área de Encaminamiento (PRAU), de modo que el terminal móvil, posiblemente después de realizar numerosas Actualizaciones de Área de Encaminamiento, realice un procedimiento de Actualización de Área de Encaminamiento al final del vuelo. Es decir, al terminal móvil se le proporcionaría un valor del temporizador de PRAU que corresponde a la duración esperada del vuelo. El simulador 20 de estación base responde a la solicitud de Actualización de Área de Encaminamiento enviando un mensaje de rechazo e inhabilitando temporalmente el terminal móvil, según lo descrito en las etapas G y H anteriores.

Alternativamente, el simulador (20) de estación base proporciona al terminal móvil 1 información con respecto a una célula vecina simulada, que ha sido introducida en la información de sistema transferida por el simulador (20) de estación base al terminal móvil. El simulador 20 de estación móvil genera luego una simulación de esta célula vecina, funcionando con una potencia razonable (es decir, mayor que la potencia proporcionada para la pico-célula) poco antes de que el avión llegue a la fase de aterrizaje. El canal de difusión de la célula vecina simulada tiene un código de RAI y LAI distinto a los de la pico-célula, e indica que la red está en la modalidad MNO 1, forzando al terminal móvil a completar un procedimiento de Actualización de Área de Ubicación, un procedimiento de Actualización de Área de Encaminamiento, o un procedimiento combinado de Actualización de Área de Encaminamiento / Ubicación. El simulador 20 de estación base envía luego un mensaje de Rechazo de Actualización de Área de Ubicación o de Rechazo de Actualización de Área de Encaminamiento, habiendo fijado el código de motivo indebidamente, de manera deliberada, en "IMSI desconocida en HLR", "ME ilegal" o "MS ilegal". Esto, como en la etapa H descrita anteriormente, hace que el terminal móvil estime que el SIM (o USIM) es inválido, hasta que el terminal móvil sea reciclado energéticamente, o que el SIM (o USIM) sea eliminado.

Cuando se estima que es seguro que los terminales móviles sean usados para comunicarse directamente con sus PLMN asociadas (ya sea que una pico-célula haya sido proporcionada o no durante el vuelo), habitualmente cuando la aeronave ha aterrizado y los motores están apagados, se indica a los pasajeros de la aeronave que enciendan sus terminales móviles (o los reciclen energéticamente si estuvieron encendidos durante el vuelo). Debido a que el simulador 20 de estación base está ahora desactivado, los terminales móviles efectúan los procedimientos estándar para registrarse en la célula adecuada de la PLMN con la cual tienen un abono, de manera convencional, tras lo cual pueden ser proporcionados servicios normales de telecomunicaciones móviles.

En la realización descrita, el simulador 20 de estación base proporciona una pico-célula para permitir a los terminales móviles realizar comunicaciones inalámbricas durante el vuelo de la aeronave. Esta es una característica optativa de la invención. Sin embargo, la invención hace más factible la provisión de una pico-célula de ese tipo, porque proporciona un mecanismo para desactivar automáticamente los terminales móviles cuando esto es requerido por motivos de seguridad.

También debería observarse que, aunque la realización descrita se refiere al control del uso de terminales móviles a bordo de una aeronave, la invención es igualmente aplicable en otras circunstancias donde puede desearse controlar el uso de terminales móviles.

Aunque la realización descrita es con relación a una red GSM de telecomunicaciones móviles, la invención es aplicable a otros tipos de telecomunicación móvil (celular), tales como UMTS (3G).

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para inhabilitar temporalmente un terminal móvil (1) que es asociable a una red de telecomunicaciones móviles, para obtener servicios de comunicaciones de la misma, incluyendo el procedimiento transmitir desde el medio (20) de simulación de estación base una señal para hacer que el terminal móvil (1) solicite registro en el medio (20) de simulación de estación base; y transmitir el medio (20) de simulación de estación base, en respuesta a la solicitud de registro, un mensaje de rechazo a la solicitud;
- estando el procedimiento **caracterizado porque** el mensaje de rechazo incluye una indicación indebida en cuanto a que una tarjeta inteligente, asociada al terminal móvil (1), es inválida, causando por ello que el terminal móvil (1) sea temporalmente inhabilitado para comunicarse con la red.
2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el cual la señal transmitida por el medio (20) de simulación de estación base simula una señal que podría ser transmitida por la red, pero con una potencia relativamente alta al ser recibida en el terminal móvil (1).
3. El procedimiento de la reivindicación 2, en el cual el medio (20) de simulación de estación base duplica un canal de difusión de una célula de la red en la gama de radio del terminal móvil (1).
4. El procedimiento de la reivindicación 2, en el cual el medio (20) de simulación de estación base indica al terminal móvil (1) que vuelva a registrarse en el medio (20) de simulación de estación base en un momento definido.
5. El procedimiento de cualquier reivindicación precedente, en el cual la señal incluye un mensaje de liberación de canal.
6. El procedimiento de cualquier reivindicación precedente, en el cual la señal incluye información para hacer que el terminal móvil (1) cambie su área de ubicación y / o su área de encaminamiento.
7. El procedimiento de la reivindicación 1, en el cual, en respuesta a la recepción de la indicación de invalidez, el terminal móvil (1) considera inválida su tarjeta inteligente y se inhabilita a sí mismo.
8. El procedimiento de la reivindicación 7, en el cual el terminal móvil (1) queda habilitado, a continuación de dicha inhabilitación, después de que se retire dicha tarjeta independiente.
9. El procedimiento de cualquier reivindicación precedente, en el cual el medio (20) de simulación de estación base responde a una solicitud planificada desde el terminal móvil (1) para confirmar el área de ubicación y / o el área de encaminamiento, rechazando la solicitud.
10. El procedimiento de cualquier reivindicación precedente, en el cual el medio (20) de simulación de estación base rechaza la solicitud, que es una solicitud inapropiada de área de ubicación y / o de área de encaminamiento, con código de causa N° 2: IMSI desconocida en HLR.
11. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el cual el medio (20) de simulación de estación base rechaza la solicitud, que es una solicitud inapropiada de área de ubicación y / o de área de encaminamiento, con el código de causa N° 3: MS ilegal.
12. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el cual el medio (20) de simulación de estación base rechaza la solicitud, que es una solicitud inapropiada de área de ubicación y / o de área de encaminamiento, con el código de causa N° 6: ME ilegal.
13. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en el cual el terminal móvil (1) queda habilitado, a continuación de dicha inhabilitación, alimentando cíclicamente el terminal móvil (1).
14. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, en el cual el medio (20) de simulación de estación base es operable para proporcionar servicios de comunicación inalámbrica al terminal móvil (1) mientras el terminal móvil (1) está temporalmente inhabilitado para comunicarse con la red.
15. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual la tarjeta inteligente comprende un SIM o USIM.
16. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, en el cual la red comprende una red celular GSM o UMTS.
17. Un aparato para inhabilitar temporalmente un terminal móvil (1), que es asociable a una red de telecomunicaciones móviles, para obtener servicios de comunicaciones de la misma, incluyendo el aparato un medio (20) de simulación de estación base, configurado para:

transmitir una señal para hacer que el terminal móvil (1) solicite el registro en el medio (20) de simulación de estación base; y

estando el medio (20) de simulación de estación base configurado para transmitir, en respuesta a la solicitud de registro, un mensaje rechazando la solicitud,

- 5 estando el aparato **caracterizado porque** el mensaje de rechazo incluye una indicación indebida de que una tarjeta inteligente asociada al terminal móvil es inválida, causando por ello que el terminal móvil (1) sea temporalmente inhabilitado para comunicarse con la red.

- 10 18. El aparato de la reivindicación 17, en el cual la señal transmitida por el medio (20) de simulación de estación base simula una señal que podría ser transmitida por la red, pero con una potencia relativamente alta cuando es recibida en el terminal móvil (1).

19. El aparato de la reivindicación 18, en el cual el medio (20) de simulación de estación base es operable para duplicar un canal de difusión de una célula de la red en la gama de radio del terminal móvil (1).

20. El aparato de la reivindicación 18, en el cual el medio (20) de simulación de estación base es operable para indicar al terminal móvil (1) que vuelva a registrarse en el medio (20) de simulación de estación base en un momento definido.

- 15 21. El aparato de una cualquiera de las reivindicaciones 17 a 20, en el cual la señal incluye un mensaje de liberación de canal.

22. El aparato de una cualquiera de las reivindicaciones 17 a 20, en el cual la señal incluye información para hacer que el terminal móvil (1) cambie su área de ubicación y / o su área de encaminamiento.

- 20 23. El aparato de una cualquiera de las reivindicaciones 17 a 22, en el cual la señal es operable para hacer que el terminal móvil (1), en respuesta a la recepción de la indicación de invalidez, estime que su tarjeta inteligente es inválida y se inhabilite a sí mismo.

24. El aparato de una cualquiera de las reivindicaciones 17 a 23, en el cual el medio (20) de simulación de estación base es operable para responder a una solicitud planificada desde el terminal móvil (1) para confirmar el área de ubicación y / o el área de encaminamiento, rechazando la solicitud.

- 25 25. El aparato de una cualquiera de las reivindicaciones 17 a 24, en el cual el medio (20) de simulación de estación base está configurado para rechazar la solicitud, que es una solicitud inapropiada de área de ubicación y / o de área de encaminamiento, con el código de causa N° 2: IMSI desconocida en HLR.

- 30 26. El aparato de una cualquiera de las reivindicaciones 17 a 24, en el cual el medio (20) de simulación de estación base está configurado para rechazar la solicitud, que es una solicitud inapropiada de área de ubicación y / o de área de encaminamiento, con el código de causa N° 3: MS ilegal.

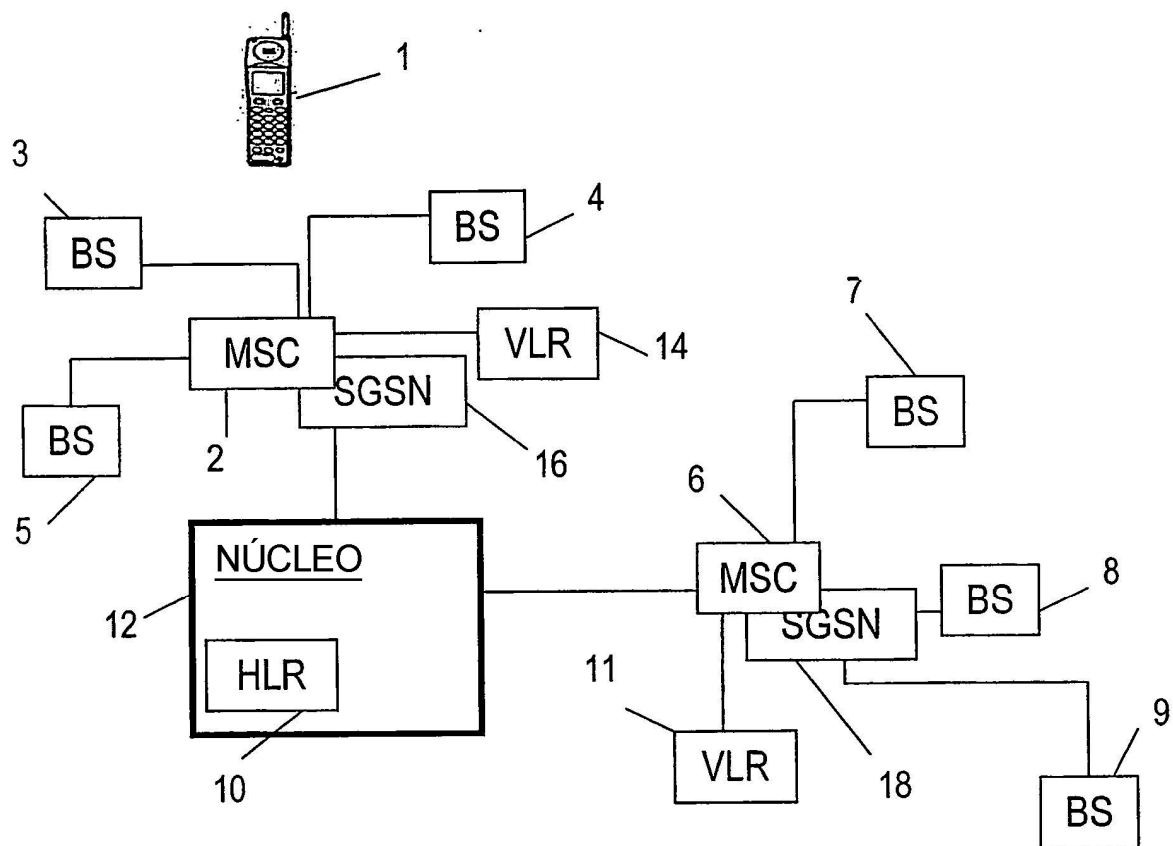
27. El aparato de una cualquiera de las reivindicaciones 17 a 24, en el cual el medio (20) de simulación de estación base está configurado para rechazar la solicitud, que es una solicitud inapropiada de área de ubicación y / o de área de encaminamiento, con el código de causa N° 6: ME ilegal.

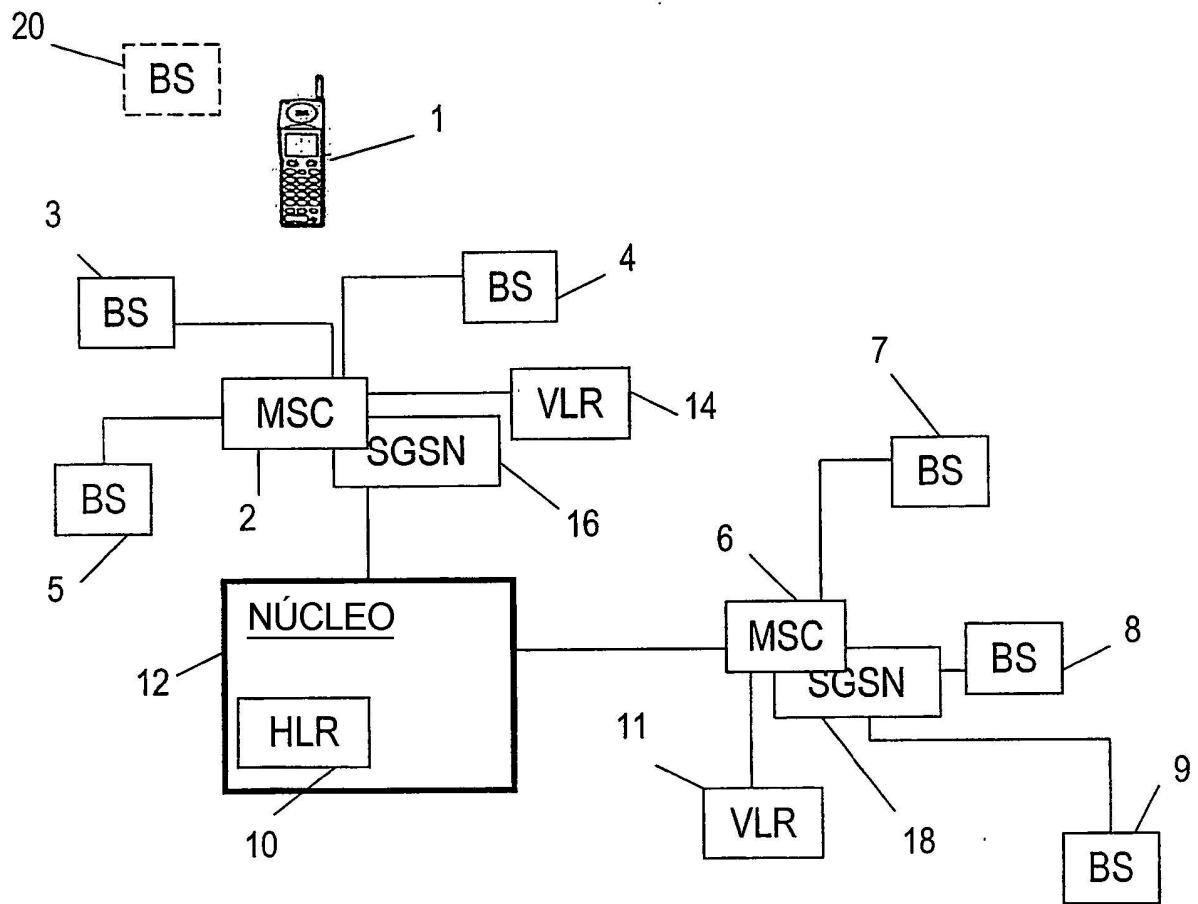
- 35 28. El aparato de una cualquiera de las reivindicaciones 17 a 27, en el cual el terminal móvil (1) queda habilitado, a continuación de dicha inhabilitación, alimentando cíclicamente el terminal móvil (1).

29. El aparato de una cualquiera de las reivindicaciones 17 a 27, en el cual el medio (20) de simulación de estación base es operable para proporcionar servicios de comunicación inalámbrica al terminal móvil (1) mientras el terminal móvil (1) está temporalmente inhabilitado para la comunicación con la red.

- 40 30. El aparato de una cualquiera de las reivindicaciones 17 a 29, en el cual la tarjeta inteligente comprende un SIM o USIM.

31. El aparato de una cualquiera de las reivindicaciones 17 a 30, en el cual la red comprende una red celular GSM o UMTS.





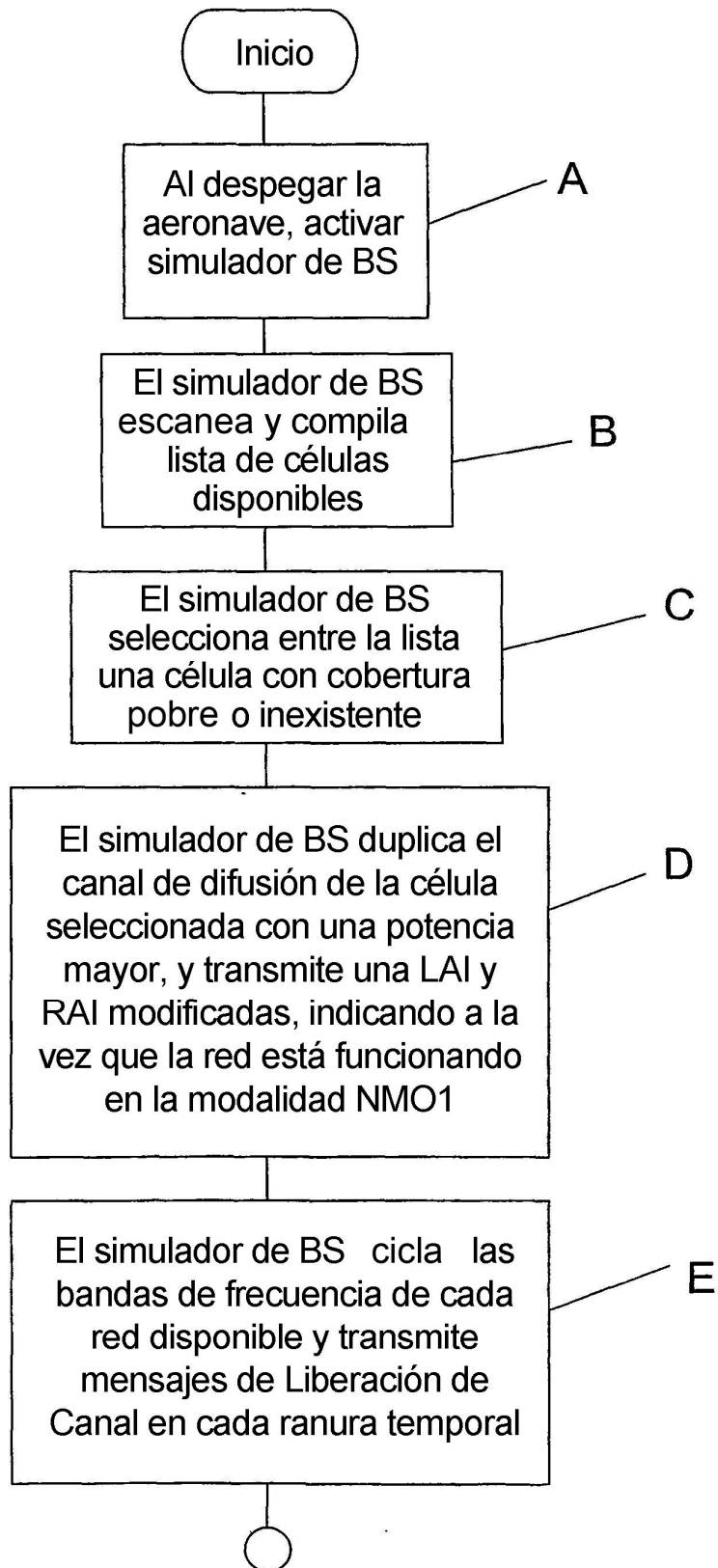


FIG. 3A

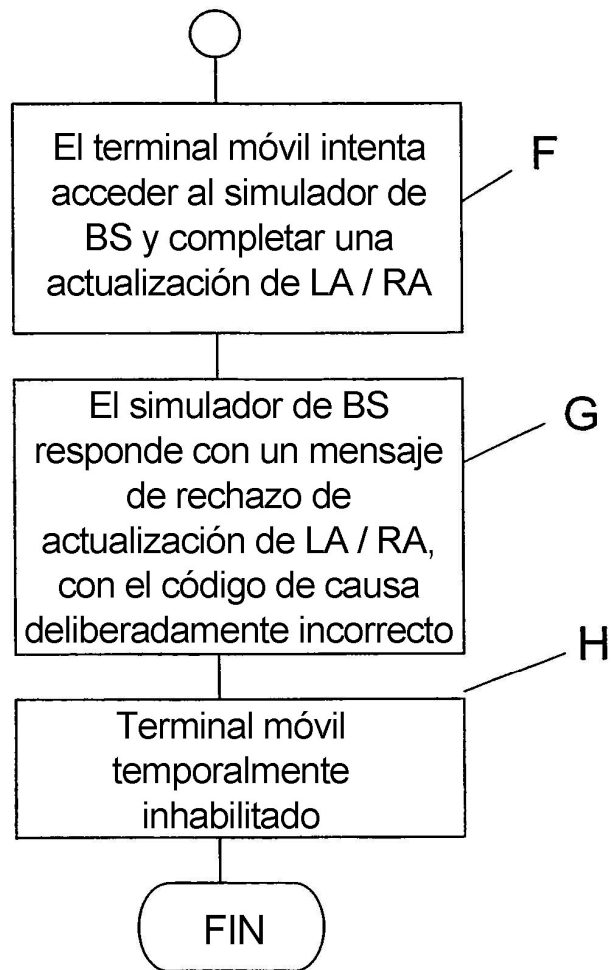


FIG. 3B