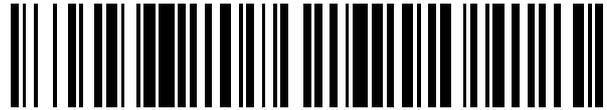


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 565 006**

51 Int. Cl.:

**H04W 4/02** (2009.01)

**H04W 4/20** (2009.01)

**H04W 64/00** (2009.01)

**H04W 84/04** (2009.01)

**H04W 8/12** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.09.2014 E 14185657 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.12.2015 EP 2876909**

54 Título: **Procedimiento de localización fina de un equipo de usuario móvil, destinatario de una llamada en una red de telecomunicaciones que emplea femtoceldas en modalidad abierta**

30 Prioridad:

**21.11.2013 FR 1361444**

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

**30.03.2016**

73 Titular/es:

**FREE MOBILE (100.0%)  
16 rue de la Ville l'Eveque  
75008 Paris, FR**

72 Inventor/es:

**BOLIN, PAQUITO**

74 Agente/Representante:

**FORTEA LAGUNA, Juan José**

**ES 2 565 006 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

Procedimiento de localización fina de un equipo de usuario móvil, destinatario de una llamada en una red de telecomunicaciones que emplea femtoceldas en modalidad abierta

5 La invención se refiere a las redes de telecomunicaciones móviles que emplean femtoceldas.

Las femtoceldas son repetidores de telefonía móvil de muy escasa potencia y de reducido alcance (algunos metros o decenas de metros como máximo) con las que un teléfono móvil (MS, *Mobile Station*) puede acoplarse para enviar y recibir comunicaciones de voz, emitir o recibir mensajes de texto (SMS), intercambiar datos digitales, etc.

10 Vista desde el teléfono móvil, la femtocelda equivale funcionalmente a un repetidor de macrocelda (estación base BS o *eNodoB*), con las mismas funciones de itinerancia, de transferencia intercelular, etc. En particular, cuando el teléfono móvil se encuentra en el área de cobertura de la femtocelda, la transferencia se efectúa automáticamente desde la antena macro-celular (de la red de radio exterior) hasta la de la femtocelda. Asimismo, cuando el usuario abandona el área de cobertura de la femtocelda, su teléfono se incorpora sin corte alguno a la red macro-celular.

15 La especificidad de una femtocelda es estar conectada a un equipo de terminación fijo de un proveedor de acceso a Internet, del tipo *box* (en adelante "caja" o "caja de Internet"), que incluye un módem de interfaz a una conexión de IP por cable del tipo xDSL o de fibra óptica del tipo FTTH, utilizada para recibir y emitir las señales intercambiadas con el teléfono móvil acoplado a la femtocelda.

20 Por lo tanto, esta técnica requiere la intervención de dos operadores, es decir, el operador de la red móvil (MNO) y el proveedor de acceso a Internet (FAI).

25 El interés de una comunicación mediante femtoceldas es múltiple: en primer lugar, esta técnica permite cubrir áreas en las que la cobertura de radio de la red macro-celular exterior es mediocre o muy fluctuante, especialmente en el interior de las viviendas, debido al efecto pantalla de las superestructuras circundantes; en segundo lugar, la carga de la red de radio está fuertemente reducida, dado que las comunicaciones son trasladadas hacia el centro de la red del MNO mediante la conexión de IP de alta velocidad de la red cableada u óptica del FAI, en lugar de serlo mediante la interfaz de radio de la red del MNO, que puede encontrarse saturada en ocasiones en las áreas de cobertura muy densas.

30 Además, el empleo de las femtoceldas es extremadamente sencillo, en la medida en que estas solo utilizan infraestructuras ya existentes, tanto a nivel del FAI como del MNO, y pueden instalarse sencillamente mediante conexión o enchufe de un "módulo femto" a la caja del FAI (en el resto de la descripción, para simplificar, se utiliza simplemente el término "la femtocelda" para designar este módulo).

35 Las femtoceldas son habitualmente del tipo "cerrado", es decir, que el titular de la caja de Internet debe declarar ante el MNO los números de teléfono móvil autorizados a conectarse a la femtocelda conectada a su caja, identificándose los números autorizados, por ejemplo, mediante claves contenidas en su tarjeta SIM / USIM, como el identificador de abonado IMSI. Cuando el MNO recibe / emite una llamada o un mensaje procedente / con destino a uno de dichos números, si no se localiza al usuario en una macrocelda de la red, el MNO sabrá a priori a qué femtocelda(s) puede estar acoplado este usuario. De esta manera, este último puede ser encontrado con facilidad en la red, así como localizado geográficamente, dado que las femtoceldas están conectadas a cajas instaladas de forma permanente en una ubicación conocida (por el FAI), es decir, el final de la línea xDSL o FTTH utilizada.

45 Por el contrario, la invención se refiere al empleo de una red de femtoceldas de tipo "abierto", es decir, en la que cualquier abonado del MNO puede acoplarse a una femtocelda en cuya proximidad se encuentra, sin registro previo alguno por parte del titular de la caja y de manera transparente con relación a este último.

50 Al contrario de una red cerrada, en que la femtocelda solo sirve para las necesidades del abonado que la ha instalado, en una red abierta no es posible la localización precisa de las llamadas o los envíos de SMS, tanto si se emiten desde un teléfono móvil que se encuentra próximo a dicha femtocelda, como si están destinados al referido teléfono móvil.

55 En efecto, la única localización posible en ausencia de medidas particulares sería la proporcionada por las "áreas de servicio" (SA, *Service Area*) definidas por las especificaciones del 3GPP. Estas áreas de servicio pueden agrupar un número relativamente elevado de celdas en función de su situación geográfica y de un "servicio" particular asignado a este área: por ejemplo el sector de intervención de una unidad policial, de un cuartel de bomberos, etc. Las especificaciones del 3GPP solo permiten un número limitado de estas áreas de servicio por "área de localización" (LA, *Location Area*), pudiendo un área de localización cubrir, a su vez, un área muy amplia, como un departamento, una gran ciudad o solo parte de una gran ciudad.

60 Especialmente, los documentos EP 2 252 114 A1 y US 2011/0053609 A1 exponen dichas técnicas de localización de un terminal conectado a una femtocelda en una red del tipo abierto.

65 A diferencia de la información de geo-localización (posición geográfica de la antena) de que dispone el MNO en el caso de una macrocelda de su red, una localización aproximada por área de localización / área de servicio sería insuficiente, en la medida en que no sería posible conocer la dirección precisa desde la que se emitiría la llamada o

el mensaje, o a la que debería transmitirse.

Ahora bien, esta información debe poder ser proporcionada obligatoriamente por el MNO en el marco de una requisita oficial por parte de las autoridades públicas. Esta requisita obliga, en efecto, a comunicar datos contenidos en el "registro detallado de llamadas" o CDR (*Call Detail Record*), que consigna toda la información relativa a una llamada telefónica específicamente identificada. Este registro contiene la identidad de quien hace la llamada y de quien la recibe, la fecha y hora de la llamada, su duración, el tipo de llamada (voz, SMS, etc.) y, en el caso de una llamada realizada mediante una red móvil, la localización fina de quien realiza la llamada y / o de quien la recibe.

En el caso de una red macro-celular, esta localización será una geo-localización mediante la latitud y la longitud de la antena del repetidor (BS o *eNodoB*) de la red móvil por la que ha transitado la llamada.

En el caso de una red de femtoceldas que opera en red cerrada, esta localización será posible a partir de la declaración previa que el titular de la red de Internet haya hecho, ante el MNO, de los usuarios autorizados a utilizar la femtocelda conectada a su caja.

Por el contrario, en el caso de una comunicación realizada mediante una femtocelda en red abierta, no es posible esta identificación directa, debido a que el MNO no es capaz de identificar la femtocelda precisamente implicada en la comunicación y no conoce su posición geográfica, informaciones que dependen del ISP que ha proporcionado la caja de Internet a la que está conectada la femtocelda.

Tal es el problema de la invención, que propone un nuevo procedimiento de localización del lugar donde se encuentra un móvil destinatario de una llamada, cuando este móvil está acoplado a una femtocelda que opera en modalidad abierta (es decir, susceptible de transmitir llamadas con destino a un teléfono de cualquier abonado del MNO), debiendo proporcionar este procedimiento al MNO:

- no solo una localización aproximada (código de identificación de las áreas de servicio y de localización, SAC y LAC, donde se encuentra el destinatario de la llamada),
- sino también una localización fina que permite identificar la caja de Internet precisamente utilizada para esta comunicación, siendo esta caja identificada, por ejemplo, mediante su dirección de IP y / o una información geográfica precisa como el código INSEE (código digital de la nomenclatura oficial de los municipios franceses) del lugar de ubicación de la caja, es decir, del lugar de ubicación de la terminación de la línea cableada u óptica xDSL / FTTH.

Como se verá más adelante, el procedimiento de la invención permite obtener esta localización fina en cualquier circunstancia, cualquiera que sea el abonado de la red móvil que utiliza la femtocelda, y sin que el titular de la caja Internet a la que está conectada esta femtocelda deba realizar declaración previa alguna.

Por lo tanto, el procedimiento de localización de la invención es aplicable a cualquier abonado móvil, incluso simplemente "de paso", en la proximidad de la femtocelda, y de una manera que es totalmente transparente tanto para este abonado como para el titular de la caja de Internet.

Dicho de otro modo, el abonado móvil no tendrá siquiera conocimiento de que utiliza como repetidor una femtocelda próxima en lugar de una antena de la red macro-celular, ni de que el uso de esta femtocelda ha activado un procedimiento de localización fina de la femtocelda.

Más concretamente, la invención propone un procedimiento de localización de un equipo usuario móvil destinatario de una llamada en recepción en una red de comunicaciones que incluye una red móvil de MNO y una red fija de FAI. Esta red de telecomunicaciones es del tipo general mencionado en el preámbulo de la reivindicación 1, conocido, por ejemplo, mediante los documentos EP 2 252 114 A1 y US 2011/0053609 A1 ya citados. La parte caracterizadora de esta reivindicación 1 menciona los elementos y etapas propios de la presente invención, que permiten alcanzar los objetivos ya citados. Las sub-reivindicaciones se refieren a aplicaciones particulares, ventajosas, de la invención.

A continuación, se describe un ejemplo de aplicación de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos, donde las mismas referencias designan, entre una figura y otra, elementos idénticos o funcionalmente similares.

La figura 1 ilustra de forma esquemática las distintas redes implicadas en la realización de una llamada efectuada o recibida por medio de una femtocelda.

La figura 2 representa de forma simbólica la agrupación geográfica de las celdas de una red de telecomunicaciones móviles en áreas de servicio, agrupadas a su vez en un número limitado de áreas de localización.

La figura 3 es una representación esquemática de las distintas entidades de la red implicadas en la aplicación del procedimiento de localización según la invención, que muestra los distintos mensajes y datos intercambiados entre

estas entidades.

5 A continuación, se describe un ejemplo de aplicación de la invención. Se describe la invención en el marco de una red celular del tipo UMTS, como se define mediante las especificaciones del 3GPP, supuestamente conocidas por el especialista en la materia.

10 De manera preliminar, se precisa que en la presente descripción y en los dibujos se emplean abreviaturas (SAC, LAC, VMSC, CDR, etc.) y denominaciones (*Location Reporting [Informe de Localización]*, *Security Gateway [Pasarela de Seguridad]*, etc.) en referencia a conceptos y elementos definidos y explicados mediante estas especificaciones del 3GPP y que, por este motivo, estas abreviaturas y denominaciones se mantendrán tal cual (en lengua inglesa) y no se describen detalladamente más de lo necesario.

15 La figura 1 ilustra de manera esquemática las distintas redes implicadas en la realización de una llamada efectuada o recibida por medio de una femtocelda.

20 Este conjunto comprende una red central celular de telecomunicaciones móviles 10, gestionada por un operador de red móvil MNO, con una pluralidad de antenas 12 que definen, cada una, una macrocelda de una estación base *eNodeB*, antenas a las que el usuario de un teléfono móvil 14 (MS, *Mobile Station [Estación Móvil]*) puede acoplarse por medio de una conexión de radio inalámbrica 16. El conjunto incluye asimismo una red de telecomunicaciones fija del proveedor de acceso a Internet, FAI, con una red central del FAI 18 y un conjunto de cajas de Internet fijas 20 (denominadas BOX) unidas a la red central mediante conexiones de IP fijas 22, que son conexiones por cable del tipo xDSL u ópticas del tipo FTTH.

25 Un ejemplo de caja de Internet es el equipo distribuido por el operador *Free*, París, Francia, con la denominación *Freebox Crystal* o *Freebox Revolution Server*. Se trata de una caja de interfaz multifuncional que incluye un módem ADSL / FTTH y que emplea funciones de telefonía, red de IP (mediante red cableada Ethernet o inalámbrica Wi-Fi) y televisión.

30 La caja de Internet 20 puede estar conectada de manera clásica a uno o varios ordenadores 24, a un televisor 26, a un aparato de teléfono 28, etc. Además, esta caja es susceptible de recibir un módulo del tipo femtocelda 30 (denominado FT) de escasa potencia y reducido alcance, que permite un acoplamiento de radio inalámbrico 32 con un teléfono móvil 14 situado en su proximidad. Como se explica en la introducción, la femtocelda 30 constituye una micro-estación base funcionalmente equivalente, en el sector del teléfono móvil, a una estación base 12 de la red macro-celular exterior. La diferencia reside en que, en el sector del operador, esta femtocelda 30 desempeña el papel de una pasarela hacia la red de IP fija cableada u óptica del FAI para permitir el acceso a los servicios del MNO a partir de la red fija de Internet de alta velocidad.

40 La femtocelda está considerada por el MNO como una celda en sí misma (equivalente a un *eNodeB*) que permite, por ejemplo, trasladar, mediante la red de IP, una llamada de voz hacia la red conmutada.

La figura 2 representa de manera simbólica la agrupación geográfica de las celdas de una red de telecomunicaciones móviles en áreas de servicio, agrupadas a su vez en un número limitado de áreas de localización.

45 Más concretamente, las celdas de la red del MNO están repartidas entre varias "áreas de localización" o LA (*Local Area*) según la terminología del 3GPP. Cada LA se aplica generalmente por parte de un servidor propio, y agrupa el conjunto de celdas del MNO situadas en una región geográficamente homogénea, por ejemplo, un departamento francés o una gran ciudad o un sector de una gran ciudad. Cada LA se identifica mediante un código LAC (*Local Area Code*) único dentro de la red.

50 En el interior de cada LA las celdas están agrupadas, a su vez, en "áreas de servicio" o SA (*Service Area*) según la terminología del 3GPP, identificándose cada SA mediante un código SAC (*Service Area Code*) que le es propio y que es único dentro de una misma LA.

55 Las SA se han diseñado habitualmente, según las especificaciones del 3GPP, para agrupar celdas asignadas a i) un servicio dado – por ejemplo, un servicio de emergencia como policía o bomberos – ii) situadas en un área geográficamente homogénea – por ejemplo, el área de intervención de una unidad policial dada, o de un cuartel de bomberos dado.

60 De manera característica de la invención, para la aplicación de una red con femtoceldas abiertas, el concepto de área de servicio SA previsto por las especificaciones del 3GPP se utiliza añadiendo a las SA existentes en una LA dada (SA correspondiente por lo tanto a las macroceldas de la red) unas SA adicionales, dedicadas a las femtoceldas. Estas SA dedicadas, denominadas SA\* en la figura 2, solo contienen identificadores de femtoceldas (FT) y agrupan las femtoceldas de manera homogénea en función de su situación geográfica, que es la situación

física de la caja de Internet asociada a esta femtocelda.

La asignación de una femtocelda a tal o cual área de servicio SA\* se lleva a cabo de una vez por todas, durante la instalación de la femtocelda en la caja de Internet: durante esta etapa preliminar, se transmite la identidad de la femtocelda al MNO a la vez que la de la caja de Internet con su localización geográfica, y el MNO asigna entonces la femtocelda al área de servicio SA\* que tiene geográficamente más cerca. Por lo tanto, una femtocelda dada podrá ser objeto de una primera localización, aproximada, mediante los códigos SAC + LAC que le corresponden en la topología de la red.

10 Sin embargo, esta primera localización es insuficiente. En particular, no permite responder a los requisitos de las autoridades nacionales en caso de requisita oficial que exija la comunicación precisa del lugar desde el que se ha emitido una llamada o un SMS, o hacia el que se ha transmitido una llamada o un SMS.

15 En efecto, con el SAC codificado en dos bits, no es posible tener más de 65.535 SA por LA. Por lo tanto, no se puede plantear prever tantas SA como femtoceldas presentes en la red (lo que habría resuelto el problema de la localización fina), y las femtoceldas deben obligatoriamente estar reunidas entre varias, en un número reducido de SA que contengan, por lo tanto, cada una, un número elevado de femtoceldas.

20 Sin embargo, el procedimiento de la invención permite a la red móvil determinar la localización fina requerida, en el momento de la transferencia de una llamada con destino a un teléfono móvil acoplado a una femtocelda, de la manera que se describe a continuación con referencia a la figura 3.

En esta figura 3, se han representado las distintas entidades implicadas en este procedimiento, con:

25 - el teléfono móvil MS-B del abonado "B", destinatario de la llamada (teléfono identificado por medio del número MSISDN-B);  
 - el conjunto formado por la caja de Internet BOX y la femtocelda FT unida a la misma;  
 - sector del MNO:

30 • la pasarela *Gateway Mobile Switching Center*, GMSC, que recibe la llamada y garantiza la interfaz con la red central del MNO, especialmente para consultar la base de datos de los abonados de esta red;  
 • la base de datos *Home Location Register*, HLR, que memoriza especialmente, para cada MSISDN de abonado, su identificador IMSI (el número internacional memorizado en el módulo USIM del terminal MS) y cierto número de informaciones que definen el perfil de este abonado, así como su ubicación en la red, en particular, la última posición conocida de este abonado, con identificación del VMSC correspondiente;

35 • una plataforma de servicios de red inteligente (IN) SCP (*Service Control Point [Punto de Control de Servicio]*), donde está especialmente declarado el servicio correspondiente a las áreas de servicio SA y al área de localización LA de la red móvil, explicadas anteriormente con referencia a la figura 2. Esta plataforma de servicios SCP es, por ejemplo, una plataforma realizada según los principios de la arquitectura CAMEL (*Customized Applications for Mobile Network Enhanced Logic [Aplicaciones Personalizadas para Lógica Mejorada de Red Móvil]*) o INAP (*Intelligent Network Application Protocol [Protocolo de Aplicaciones de Red Inteligente]*) de las especificaciones del 3GPP;

40 • una plataforma *Gateway Mobile Location Center [Centro de Ubicación Móvil de Pasarela]*, GMLC, cuya función es recibir y procesar solicitudes de localización que le presenta la red central, especialmente procedentes del VMSC, siendo en su caso estas solicitudes de localización procesadas con la ayuda de otras entidades de la red;

45 • el centro de conmutación *Visited Mobile Switching Center [Centro de Conmutación Móvil Visitado]*, VMSC, que es la entidad encargada del encaminamiento de las comunicaciones en la red y de la interconexión con las demás redes, móviles o fijas; y

50 • la pasarela *Security Gateway / Femto Gateway [Pasarela de Seguridad / Femto-Pasarela]*, SGW / FGW, que garantiza la interfaz de la red móvil con las femtoceldas, para las funciones de acceso y de seguridad. En particular, cuando se reinicia una caja de Internet, la pasarela SGW reconoce que se ha instalado una femtocelda en esta caja de Internet y memoriza las características de esta femtocelda.

55 Tras la recepción de una llamada entrante en la red del MNO, el GMSC consulta la base de datos de abonados HLR mediante un mensaje *Send Routing Info [Enviar Información de Encaminamiento]* con el MSISDN del abonado B destinatario de la llamada (etapa nº 1) como parámetro.

60 En respuesta, el HLR devuelve al GMSC (etapa nº 2) un mensaje *Send Routing Info Ack [Acuse de Recibo de Envío de Información de Encaminamiento]* con la información de perfil de abonado, así como una marca, por ejemplo, una marca del tipo CAMEL o INAP, que indica que cabe activar una plataforma de servicios, y que indica de qué plataforma se trata (en este caso, la plataforma SCP).

A partir de esta información, el GMSC consulta a la plataforma de servicios SCP afectada remitiéndole (etapa nº 3) una solicitud de servicio mediante un mensaje *Initial\_Detection\_Point [Punto\_de\_Detección\_Inicial]* (IDP) que contiene cierto número de datos, incluidas las identidades del llamante y del llamado, así como el VMSC al que está asociado, en un momento dado, el teléfono móvil MS-B del destinatario, información que estaba memorizada en la base de datos HLR.

En este nivel, la red central solo conoce, de la situación del destinatario de la llamada, la identidad del VMSC afectado, lo que no proporciona información alguna de ubicación verdadera, incluso muy aproximada, ya que, incluso cuando un MNO genera varios VMSC, estos no corresponden realmente a áreas geográficas.

En la recepción de la solicitud de IDP, la plataforma SCP inicia, consecutivamente, dos series de acciones:

- el encaminamiento de la llamada hacia el VMSC, procedimiento en sí convencional y que no se modifica en el marco de la invención; y
- un procedimiento, específico de la invención, de solicitud de ubicación aproximada y fina en caso de que el teléfono móvil destinatario esté acoplado a una femtocelda (particularidad que no ha sido aún determinada).

El procedimiento de encaminamiento de la llamada consiste, después de que la plataforma SCP haya enviado a la pasarela GMSC un acuse de la recepción de la solicitud de IDP (etapa nº 4), en la emisión, por parte de la pasarela GMSC, de un mensaje *Send\_Routing\_Info [Enviar\_Información\_de\_Encaminamiento]* (etapa nº 5) remitido a la base de datos HLR. Esta última transmite al VMSC (etapa nº 6) una solicitud *Provide\_Roaming\_Number [Proporcionar\_Número\_de\_Itinerancia]* de petición del número de itinerancia. Este número, que es el MSRN (*Mobile Subscriber Roaming Number [Número de Itinerancia de Abonado Móvil]*), le es devuelto por el VMSC con el mensaje *Provide\_Roaming\_Number\_Ack [Proporcionar\_Acuse\_de\_Recibo\_de\_Número\_de\_Itinerancia]* (etapa nº 7). El MSRN se devuelve entonces mediante la base de datos HLR, mediante el mensaje *Send\_Routing\_Info\_Ack [Acuse\_de\_Recibo\_de\_Envío\_de\_Información\_de\_Encaminamiento]* a la pasarela GMSC (etapa nº 8), que repercute la información al VMSC afectado (etapa nº 9).

En segundo lugar, simultáneamente al encaminamiento de la llamada, la plataforma de servicios SCP remite a la plataforma de localización GMLC una solicitud de ubicación (etapa nº 10) presentada en forma de un mensaje *TCP\_Request\_Location [TCP\_Solicitar\_Localización]*, que contiene especialmente:

- los identificadores MSISDN-B e IMSI-B del destinatario de la llamada,
- el identificador del VMSC por el que deberá transitar la llamada, y
- el identificador de llamada, que se asigna a la llamada desde su presentación en el GMSC.

Para obtener la información de localización aproximada y fina de la femtocelda (en caso de que la llamada deba transitar por una femtocelda, lo que queda por determinar), el GMLC remite al VMSC afectado (es decir aquel cuya identidad está indicada en el mensaje *TCP\_Request\_Location*) una solicitud de localización aproximada (etapa nº 12) mediante un mensaje del tipo de solicitud de PSI (*Provide Subscriber Information [Proporcionar Información de Abonado]*) con el identificador IMSI-B del destinatario de la llamada como parámetro.

De vuelta, el VMSC remite a la plataforma GMLC (etapa nº 13) un mensaje *PSI\_Ack* de recibí de la solicitud de PSI, incluyendo este mensaje *PSI\_Ack* un campo LAI (*Location Area Identity [Identidad de Área de Localización]*) que contiene el identificador PLMN de la red y los códigos LAC y SAC que identifican las áreas LA y SA de la celda destinataria de la llamada. En efecto, esta información LAC y SAC es conocida por el VMSC en la medida en que el abonado usuario del teléfono móvil destinatario MS-B se ha localizado necesariamente ante la red cuando ha encendido su aparato, y su última posición queda conocida por la pasarela SGW / FGW y el VMSC.

En la recepción del mensaje *PSI\_Ack* que contiene los datos de localización aproximada, LAC/SAC, la plataforma GMLC prueba entonces (etapa nº 14) si la LAC es o no una LAC específica que agrupa femtoceldas.

En caso afirmativo, la plataforma GMLC remite (etapa nº 15) al VMSC una solicitud de localización fina en forma de una solicitud de PSL (*Provide Subscriber Location [Proporcionar Localización de Abonado]*).

En la recepción de esta solicitud de PSL, el VMSC remite (etapa nº 16) a la femtocelda una solicitud *Location Reporting Control* (según las especificaciones del 3GPP), es decir, una solicitud de localización fina de la celda afectada. Paralelamente, se envía un mensaje de control de paginación al teléfono móvil MS-B mediante la femtocelda, con objeto de activar este último y colocarlo en un estado en el que será susceptible de recibir la llamada.

Tras la recepción de la solicitud *Location Reporting Control*, la femtocelda recupera (etapa nº 17):

- la dirección de IP de la caja de Internet (que, por comodidad, fue memorizada de una vez por todas en la femtocelda durante el inicio de la misma tras su inserción en la caja de Internet). Esta dirección de IP permite especialmente encontrar, si fuese necesario, la dirección física y la identidad del abonado del FAI titular de la caja de Internet; y
- el código INSEE del lugar donde está situada la caja de Internet (y, por lo tanto, la femtocelda). Esta información es conocida por el FAI, ya que sabe dónde se sitúa el final de la línea fija cableada u óptica a la que está conectada la caja de Internet, y esta información había sido transmitida a la caja de Internet durante el inicio o el reinicio de la misma.

Estas dos informaciones, dirección de IP y código INSEE, se transmiten al VMSC (etapa nº 18) mediante encapsulación en un mensaje de *Location Reporting* (según las especificaciones del 3GPP), en lugar de las coordenadas geográficas de latitud y longitud de posición de la antena de la estación base, que habría sido la información normalmente retransmitida en un mensaje *Location Reporting* convencional procedente de una estación *eNodeB* de una macrocelda.

Esta técnica de encapsulación de la información específica a la femtocelda en lugar de la información de geolocalización convencional de una antena de la red permite utilizar, sin modificación, los mensajes y protocolos convencionales previstos por las especificaciones, por lo tanto, sin cambio alguno a nivel de las capas de gestión de los protocolos, de control de conformidad, de comprobación de los paquetes, etc., dentro de las redes implicadas por este procedimiento, tanto la red del FAI como la del MNO.

Por supuesto, otra información de localización, conocida u obtenida dentro de la caja de Internet o de la femtocelda, puede utilizarse como variante o complemento de la indicada en el presente ejemplo (dirección de IP y código INSEE).

Tras la recepción del mensaje de *Location Reporting* que contiene los datos relativos a la femtocelda, el VMSC genera (etapa nº 19) un mensaje del tipo "registro LCS" (*Location Service [Servicio de Localización]*) que incorpora la información de localización fina (dirección de IP + código INSEE) en un mensaje *PSL\_Ack (Provide Subscriber Location Acknowledgement)* remitido (etapa nº 20) a la plataforma GMLC. Este mensaje constituye una respuesta al mensaje *PSL* de solicitud de localización fina anteriormente emitido por el GMLC en la etapa nº 15.

A partir de esta información, el GMLC puede generar (etapa nº 21) un "Registro detallado de llamadas" o CDR (*Call Detail Record*) enriquecido, que incluye especialmente:

- número del llamado (destinatario B),
- número del llamante,
- fecha y hora,
- localización aproximada (SAC + LAC) y fina (dirección de IP + código INSEE) de la femtocelda donde se encuentra el abonado destinatario B.

**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento de localización de un equipo de usuario móvil (14; MS), destinatario de una llamada entrante, en una red de comunicación que comprende:

- una red móvil (10) de un operador de red móvil (MNO), que comprende:

- una red central con un centro de conmutación (VMSC) y una base de datos de abonados (HLR); y
- una plataforma de localización (GMLC), y

- una red fija (18) de un proveedor de acceso a Internet (ISP), que incluye una red central fija y una pluralidad de cajas individuales (20; CAJA) que forman dispositivos de equipos de terminación de la red fija, teniendo cada una datos únicos de identificación de caja,

estando algunas de estas cajas dotadas de un módulo emisor / receptor celular de corto alcance del tipo femtocelda (30; FT) que permite un acoplamiento inalámbrico temporal (32) con un equipo de usuario móvil (14; MS) próximo,

procedimiento en el que:

- la red móvil está organizada en una pluralidad de áreas de localización (LA) identificadas, cada una, mediante un código de área de localización (LAC);

- cada área de localización agrupa un conjunto de áreas de servicio (SA) identificadas, cada una, mediante un código de área de servicio (SAC), agrupando cada área de servicio un conjunto geográficamente homogéneo de celdas de la red móvil;

- la red móvil comprende además:

- una plataforma de servicios de red inteligente (SCP), con la que se declara un servicio correspondiente a dichas áreas de servicio (SA) de las áreas de localización (LA) de la red móvil;

- las femtoceldas operan en modalidad abierta, siendo cada femtocelda de la red móvil capaz de acoplarse a cualquier equipo de usuario (MS) registrado ante el operador de red móvil (MNO) y que se encuentre próximo a la femtocelda, sin que este equipo de usuario haya sido registrado previamente ante la caja individual; y

- la llegada de una llamada telefónica entrante con destino a un equipo de usuario (MS) acoplado a una femtocelda (FT) activa una secuencia que comprende las siguientes etapas:

a) recepción, por parte de la red móvil, de la llamada que comprende información del destinatario de la llamada, y consulta de la base de datos de abonados (HLR) para identificar el centro de conmutación (VMSC);

b) incorporación, a la información del destinatario de la llamada, de una marca que identifica la plataforma de servicios de red inteligente (SCP);

c) envío, por parte de la plataforma de servicios de red inteligente (SCP), a la plataforma de localización (GMLC), de una solicitud de localización del equipo de usuario;

d) envío, por parte de la plataforma de localización (GMLC), al centro de conmutación (VMSC), de una solicitud de localización aproximada;

e) envío, por parte del centro de conmutación (VMSC), a la plataforma de localización (GMLC), de una localización aproximada que comprende los códigos de área de servicio (SAC) y de área de localización (LAC) correspondientes a la femtocelda;

estando este procedimiento **caracterizado porque:**

- por lo menos una de las áreas de localización (LA) comprende áreas de servicio adicionales específicas (SA\*) en las que están agrupados identificadores de femtoceldas; y

- dicha secuencia de etapas comprende además las siguientes etapas posteriores:

f) determinación, por parte de la plataforma de localización (GMLC), de si el área de localización (LA) corresponde o no a una de dichas áreas de servicio adicionales específicas (SA\*) en las que están agrupados identificadores de femtoceldas;

g) en caso afirmativo, envío, por parte de la plataforma de localización (GMLC), a la femtocelda, mediante el centro de conmutación (VMSC), de un mensaje de solicitud de localización fina;

h) obtención, por parte del centro de conmutación (VMSC), desde la femtocelda, de una localización fina que comprende datos únicos de identificación de la caja asociada a la femtocelda; y

i) transmisión, por parte del centro de conmutación (VMSC), de la localización fina a la plataforma de localización (GMLC).

- 5           **2.** El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la secuencia comprende además la siguiente etapa final:
- j)           por parte de la plataforma de localización (GMLC), generación de un registro de datos de llamada (CDR) acompañado por los datos únicos de identificación de la caja y por los códigos de área de servicio y de área de localización de la femtocelda.
- 10          **3.** El procedimiento de la reivindicación 1, en el que dicha plataforma de servicios de red inteligente (SCP) es una plataforma de servicios del tipo CAMEL o INAP, según las especificaciones del 3GPP.
- 4.** El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la etapa g) comprende el envío, por parte de la plataforma de localización (GMLC), al centro de conmutación (VMSC), de un mensaje *PSL* según las especificaciones del 3GPP, y la etapa i) comprende el envío, en respuesta por parte del centro de conmutación (VMSC), a la plataforma de localización (GMLC), de un mensaje *PSL\_Ack* según las especificaciones del 3GPP.
- 15           **5.** El procedimiento de la reivindicación 1, en el que los datos únicos de identificación de la caja comprenden la dirección de IP asociada a la caja (@IP) y un código geográfico (código INSEE) del lugar de ubicación de la caja.
- 20           **6.** El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el mensaje de solicitud de localización fina es un mensaje de *Location Reporting Control* [Control de Informes de Localización] según las especificaciones del 3GPP y el mensaje de respuesta es un mensaje de *Location Reporting* [Informe de Localización] según las especificaciones del 3GPP.
- 25           **7.** El procedimiento de la reivindicación 6, en el que los datos únicos de identificación de caja se encapsulan en el mensaje de *Location Reporting* [Informe de Localización] mediante sustitución de las coordenadas geográficas de longitud / latitud por estos datos.
- 30

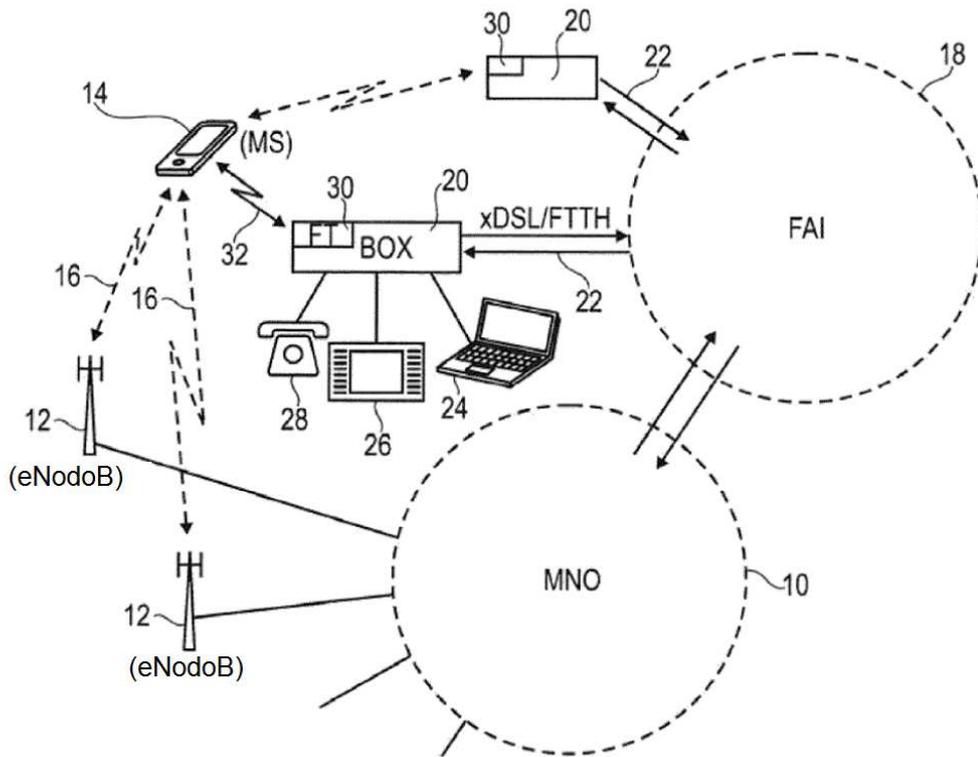


Fig. 1

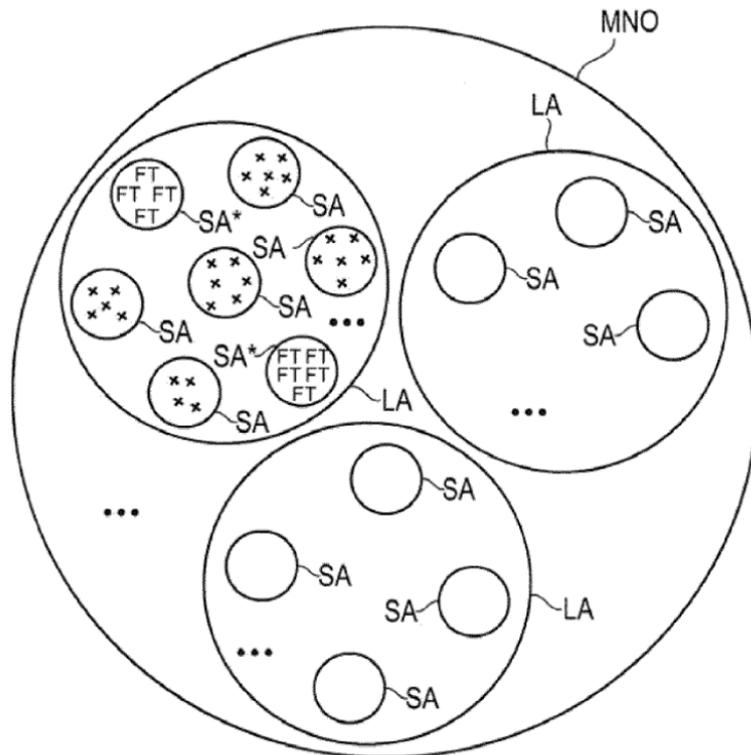


Fig. 2

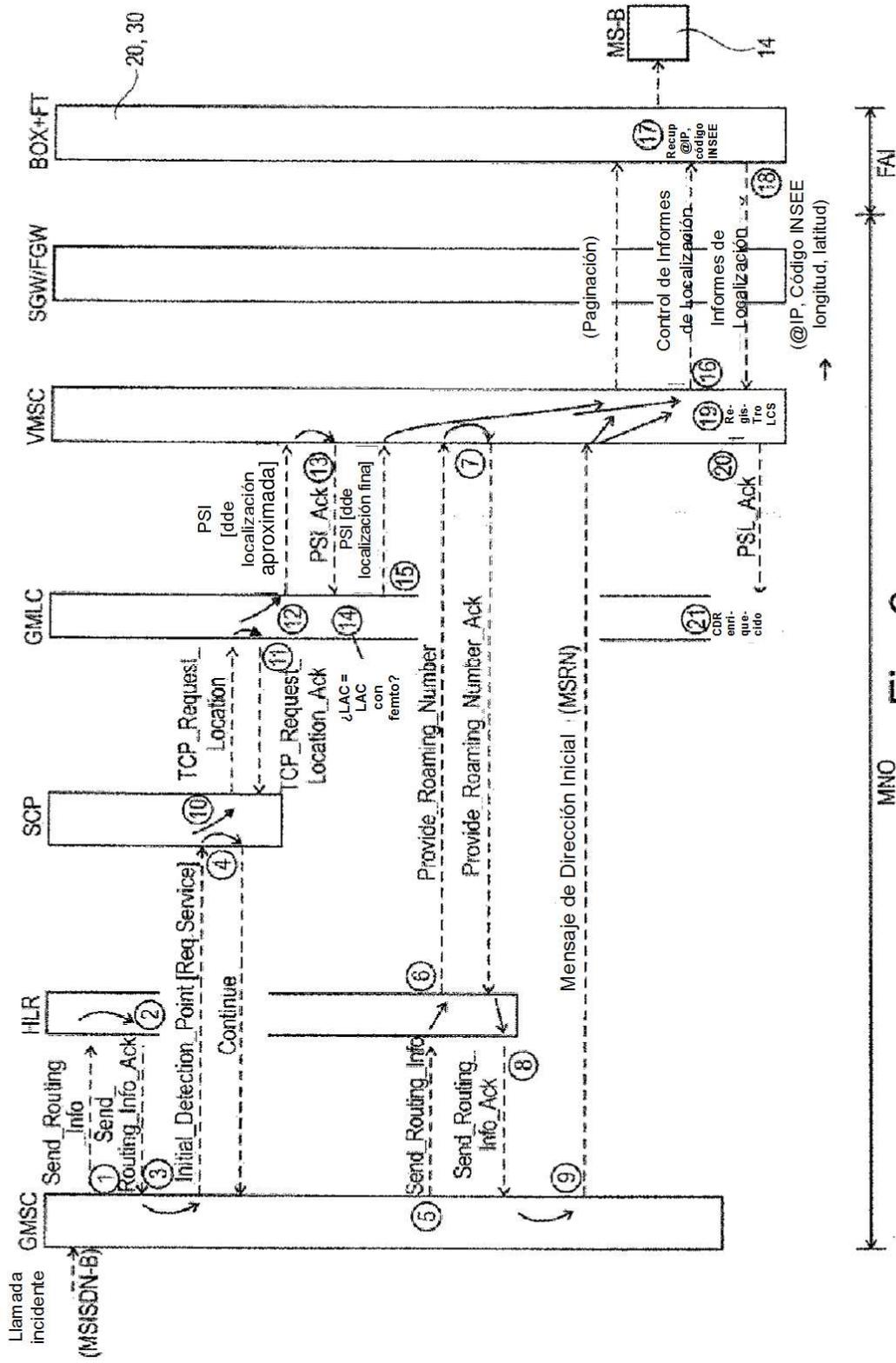


Fig. 3