

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 628 341**

51 Int. Cl.:

H04W 4/02 (2009.01)

H04W 64/00 (2009.01)

H04W 88/08 (2009.01)

H04W 84/04 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.02.2011** **E 11250122 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.03.2017** **EP 2485546**

54 Título: **Sistema y procedimiento para localizar un dispositivo de comunicación celular**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
02.08.2017

73 Titular/es:
REALCELL LIMITED (100.0%)
94 New Bond Street
London, W1S 1SJ, GB

72 Inventor/es:
SAUNDERS, SIMON y
TIMSON, ANTHONY

74 Agente/Representante:
CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 628 341 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

Sistema y procedimiento para localizar un dispositivo de comunicación celular

La presente invención se refiere a la localización de un dispositivo de comunicación celular que se comunica con estaciones base de una red de comunicación inalámbrica, tal como una red pública móvil terrestre (PLMN). Controlando la localización de un dispositivo de comunicación celular a lo largo del tiempo, la invención permite el seguimiento del movimiento del dispositivo de comunicación celular. La presente invención aprovecha, pero puede funcionar independientemente, la operación estándar de una red de comunicación inalámbrica. Como tales, las realizaciones de la invención pueden implementarse sin ninguna intervención por parte del operador de la red de comunicación inalámbrica.

Es bien sabido que las redes de comunicación inalámbricas rastrean la localización de los dispositivos de comunicación celulares (en lo sucesivo denominados teléfonos celulares por conveniencia). En particular, la red de comunicación inalámbrica cubre típicamente una pluralidad de áreas de localización, con cada área de localización correspondiente a una pluralidad de células (siendo una célula el área cubierta por una antena de estación base) que están adyacentes entre sí. Incluso cuando el teléfono celular no está ocupado en una llamada de voz o una sesión de transferencia de datos, la red de comunicación inalámbrica conoce el área de localización en la que se encuentra el teléfono celular.

En particular, a cada área de localización se le asigna un código de área de localización y el código de área de localización se emite por todas las estaciones base dentro del área de localización a intervalos regulares. Incluso cuando un teléfono celular no está ocupado en una llamada de voz o una sesión de datos (conocido como modo inactivo en el UMTS), un teléfono celular recibe y monitoriza los códigos de área de localización emitidos por las células que se están monitorizando actualmente. Cuando un teléfono celular en un área de localización alcanza un límite con otra área de localización, el teléfono celular detecta un nuevo código de área de localización y como respuesta envía un mensaje de solicitud a la red central de la red de comunicación inalámbrica (conocida como SOLICITUD DE ACTUALIZACIÓN DE LOCALIZACIÓN en UMTS). Este mensaje de solicitud incluye información limitada sobre la identidad del abonado para el teléfono móvil. Los mensajes de solicitud también se envían mediante el teléfono móvil cuando expira un temporizador (conocido como *actualización periódica* en UMTS). La longitud de este temporizador se establece por parte del operador del sistema de comunicación inalámbrico, y normalmente es de al menos 60 minutos.

Después de la recepción del mensaje de solicitud, la red central acepta o rechaza la solicitud en función de los permisos asociados con el abonado. Si no se le permite al abonado acceder a la nueva área de localización (por ejemplo, porque constituiría itinerancia no autorizada), la red de comunicación inalámbrica envía un mensaje de rechazo (conocido como mensaje RECHAZO DE ACTUALIZACIÓN DE LOCALIZACIÓN en UMTS), que indica la razón por la cual la petición no ha sido permitida.

El procedimiento de actualización del área de localización descrito anteriormente permite que la localización del teléfono celular se determine en una extensión limitada, pero no es un procedimiento eficaz de determinación de localización por dos razones principales. En primer lugar, la posición de cada límite de área de localización se selecciona típicamente por parte del operador de la red de comunicación inalámbrica para minimizar el número de mensajes enviados por el teléfono celular y, por lo tanto, está alejada de localizaciones de tráfico ocupado (es decir, localizaciones donde los teléfonos celulares cruzarán los límites del área de localización sobre una base frecuente). Las áreas de localización son bastante grandes, que consisten típicamente en decenas o incluso cientos de células. Por lo tanto, las actualizaciones del área de localización activadas por los límites del área de localización de cruce establecidos por el operador de la red de comunicación inalámbrica son bastante infrecuentes y pueden no producirse en lugares donde es deseable determinar la localización del teléfono celular. En segundo lugar, el intervalo entre los mensajes de actualización periódica es bastante largo, lo que hace difícil determinar la localización cuando el teléfono móvil se está moviendo a alta velocidad o cuando se desea determinar la localización del teléfono móvil con un alto grado de precisión.

El documento EP-A-2194739 describe un sistema en el que una femtocélula proporciona una notificación de activación a una red de comunicación inalámbrica en respuesta a un evento de activación y la red de comunicación inalámbrica proporciona información de localización que indica una localización del equipo de usuario dentro de la red de comunicación inalámbrica a una aplicación de red en respuesta a la notificación de activación. El documento US 2004/0176103 describe una entidad de proveedor de servicios con relación a servicios dependientes de la localización. La entidad de proveedor de servicios tiene una interfaz de comunicación para la comunicación con el equipo del usuario y para recibir información de localización de una pluralidad de sistemas de comunicación diferentes operados por una pluralidad de operadores de red.

La presente invención aborda el problema de proporcionar una técnica mejorada para determinar la localización de un teléfono celular sin requerir la cooperación del operador de una red de comunicación inalámbrica. Aspectos de la invención se exponen en las reivindicaciones adjuntas.

Una realización preferida de la invención aprovecha las femtocélulas, que son células de corto alcance que tienen estaciones base (denominadas en lo sucesivo estaciones base femtocelulares) que cumplen con los estándares de comunicación de una red de comunicación inalámbrica asociada y envían señales inalámbricas en el espectro de frecuencias licenciado a esa red de comunicación inalámbrica. Sin embargo, el posicionamiento de una estación base femtocelular no está fijado por el operador de la red de comunicación inalámbrica, sino más bien por el usuario de la estación base femtocelular. Además, el usuario de la estación base femtocelular puede establecer reglas sobre quién está autorizado a comunicarse a través de la estación base femtocelular. Típicamente, una estación base femtocelular está conectada al resto de una red de comunicación inalámbrica a través de una conexión de banda ancha de consumo, y estas reglas permiten al usuario limitar quién puede enviar señales a lo largo de esa conexión de banda ancha del consumidor. A una femtocélula se le asigna un código de área de localización que difiere de los códigos de área de localización de las células circundantes de la red de comunicación inalámbrica.

Las femtocélulas se proporcionan en muchos estándares de comunicación. En los estándares 3GPP UMTS, las femtocélulas se denominan NodoBs locales, mientras que en los estándares 3GPP LTE las femtocélulas se denominan cNodoBs locales. En los estándares 3GPP2, las femtocélulas simplemente se denominan femtocélulas, mientras que en los estándares WiMAX las femtocélulas se denominan puntos de acceso femtocelulares. Sin embargo, se reconoce que el término femtocélula abarca genéricamente esta terminología y, por consiguiente, en aras de claridad, se seguirá la terminología femtocélula y estación base femtocelular.

El aparato para implementar la presente invención puede aprovechar las estaciones base femtocelulares existentes u otras estaciones base de la red de comunicación inalámbrica (por ejemplo, estaciones base picocelulares). Alternativamente, el aparato para implementar la invención se puede vender conjuntamente con una o más estaciones base femtocelulares.

Brevemente, el aparato para implementar la invención incluye un receptor que detecta las señales inalámbricas transmitidas durante un procedimiento de actualización de localización, y un procesador que extrae información de identificación de las señales inalámbricas y envía la información de identificación extraída a una base de datos para su almacenamiento conjuntamente con datos que identifican la estación base femtocelular (u otro tipo de estación base). Un receptor puede monitorizar señales inalámbricas comunicadas a y desde múltiples estaciones base femtocelulares, y la base de datos puede almacenar datos de localización proporcionados por varios receptores. De esta manera, mediante el posicionamiento adecuado de los límites del área de localización para una pluralidad de estaciones base femtocelulares dentro de un área de interés, se puede rastrear el movimiento de un teléfono celular a través del área de interés.

Las femtocélulas típicamente tienen un grupo de usuarios cerrado que se establece por el usuario final. Solamente los teléfonos celulares dentro de ese grupo cerrado de usuarios pueden obtener servicio en la femtocélula. Esto se hace para asegurar que la femtocélula, que es típicamente una compra por parte del usuario final, no transporta tráfico de otros usuarios, sino que permanece dedicada al comprador. Esto a su vez impide que la conexión a Internet del comprador del usuario final sea excesivamente utilizada.

Dado que el posicionamiento de una estación base femtocelular se realiza típicamente por parte del usuario final, una o más estaciones base femtocelulares pueden posicionarse deliberadamente de manera que sus respectivos límites de área de localización estén posicionados de una manera deseada. En algunas realizaciones de la invención, se proporcionan medios para ajustar el área de cobertura de una estación base femtocelular para permitir un mayor control del posicionamiento del límite de área de localización asociado.

La presente invención es particularmente útil para rastrear el movimiento de un teléfono celular a través de un área confinada de interés, tal como un centro comercial o un aeropuerto.

Se describirán ahora varias realizaciones de ejemplo de la invención con referencia a las figuras adjuntas, en las que:

- la figura 1 es un diagrama de bloques que muestra esquemáticamente un teléfono celular, un sistema de estación base femtocelular y un sistema de localización de acuerdo con una primera realización de la invención;
- la figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra un teléfono celular que se mueve desde una primera femtocélula a una segunda femtocélula;
- la figura 3 es una tabla que muestra un subconjunto simplificado de la señalización realizada en un procedimiento de actualización de localización que implica una estación base femtocelular;
- la figura 4A muestra una estación base femtocelular junto con una superficie reflectante para modificar el área de cobertura de la estación base femtocelular;
- la figura 4B muestra una estación base femtocelular encerrada en una carcasa blindada que tiene una ranura que actúa como una ranura o una antena de abertura; y
- la figura 4C muestra una estación base femtocelular completamente encerrada en una carcasa blindada con una antena interna a la carcasa conectada a una antena externa a la carcasa.

Como se muestra en la figura 1, en una realización de la invención, una estación 1 base femtocelular convencional transmite señales y recibe señales desde un teléfono 5 celular de un abonado a una red de comunicación

inalámbrica a través de una antena 2 que forma parte de la estación 1 base femtocelular. La estación 1 base femtocelular está conectada a la red central y a sistemas 4 de gestión asociados de la red de comunicación inalámbrica a través de Internet 3, por ejemplo, a través de una conexión de banda ancha del consumidor convencional. En esta realización, la red de comunicación inalámbrica es una red celular terrestre convencional y la operación de la femtocélula 1, la red 4 central e Internet 3 no se modifican respecto a la operación convencional y, en consecuencia, la invención no tiene ningún impacto sobre la operación de la red de comunicación inalámbrica.

En esta realización, la estación 1 base femtocelular se instala junto con un dispositivo 7 de monitorización independiente. El dispositivo 7 de monitorización puede ser una femtocélula modificada para recibir y procesar únicamente mensajes de enlace ascendente o sustituirse de forma equivalente por cualquier otro dispositivo capaz de recibir y decodificar las transmisiones desde el teléfono 5 celular. La operación del dispositivo 7 de monitorización es independiente de la operación de la red de comunicación inalámbrica y no se transfieren datos entre el dispositivo 7 de monitorización y la red 4 central de la red de comunicación inalámbrica.

El dispositivo 7 de monitorización está conectado a su propia antena 6, que recibe señales transmitidas dentro de un área similar (pero no necesariamente idéntica) a la antena 2. De hecho, debido al uso de diferentes códigos de separación o códigos de aleatorización en los canales de enlace ascendente de los mismos sistemas de frecuencia, tal como UMTS, es posible utilizar un dispositivo 7 de monitorización para recoger datos de varias femtocélulas 1 y determinar qué femtocélula 1 realizó el procedimiento de actualización de localización basado en el código de separación.

El dispositivo 7 de monitorización también incluye un circuito 8 receptor que está conectado a la antena 6 y detecta señales transmitidas, y un procesador 9 que procesa las señales detectadas para extraer información de identificación para el teléfono 5 celular. En esta realización, el dispositivo 7 de monitorización está conectado a un sistema 11 de gestión y registro de datos a través de una red 10, que puede ser Internet o una red de área local privada. La operación del sistema 11 de gestión y registro de datos es también independiente de la operación de la red de comunicación inalámbrica y no se transfieren datos entre el sistema 11 de gestión y de registro de datos y la red 4 central de la red de comunicación inalámbrica.

En la operación normal, la estación 1 base femtocelular transmite un código de área de localización diferente a las estaciones base circundantes de la red de comunicación inalámbrica para activar todos los teléfonos celulares que entran en su área de cobertura para realizar una actualización de localización. Como resultado, cuando el teléfono 5 celular entra en el alcance de la estación 1 base femtocelular, el teléfono celular transmite un mensaje de SOLICITUD DE ACTUALIZACIÓN DE LOCALIZACIÓN a la estación 1 base femtocelular. En esta realización, la estación 1 base femtocelular se establece para tener un grupo de usuarios cerrado que consiste en muy pocos o ningún teléfono celular. Para los teléfonos celulares que no están dentro del grupo de usuarios cerrado, como se describirá más detalladamente a continuación, después de la recepción de la SOLICITUD DE ACTUALIZACIÓN DE LOCALIZACIÓN, la estación 1 base femtocelular envía un mensaje de RECHAZO DE ACTUALIZACIÓN DE LOCALIZACIÓN y las siguientes llamadas de voz y datos del móvil se realizan usando estaciones base de la red de comunicación inalámbrica más amplia en lugar de la estación 1 base femtocelular.

De acuerdo con la invención, el dispositivo 7 de monitorización detecta el mensaje de SOLICITUD DE ACTUALIZACIÓN DE LOCALIZACIÓN desde el teléfono celular 5 y registra la identidad del teléfono celular 1 y la hora de recepción del mensaje, que se envía al sistema 11 de gestión y registro de datos y se almacena. De este modo, se determina y almacena la localización del teléfono 1 celular en un momento determinado.

Para facilitar la ilustración, en la figura 1 se muestra el sistema 11 de gestión y registro de datos conectado a un único dispositivo 7 de monitorización. Sin embargo, el sistema 11 de gestión y registro de datos podría estar conectado a múltiples dispositivos de monitorización, cada uno de los cuales monitoriza las señales transmitidas hacia y desde un grupo respectivo de una o más femtocélulas. Por ejemplo, la figura 2 muestra dos subsistemas 21 y 23 que contienen cada uno una estación base femtocelular que está conectada a través de Internet a una red de operador (conexión no mostrada). Cada subsistema 21, 23 también contiene un dispositivo de monitorización independiente conectado, a través de una red 25 de área local, al sistema 11 de gestión y registro de datos. Un teléfono celular 5 que se aproxima al límite del área 27 de cobertura de la estación base femtocelular del primer subsistema 21 envía una SOLICITUD DE ACTUALIZACIÓN DE LOCALIZACIÓN para iniciar un procedimiento de actualización de localización que se monitoriza mediante el receptor de monitorización del primer subsistema 21, y el tiempo se registra en el sistema 11 de gestión y registro de datos junto con la identidad del teléfono 5 celular y la identidad de la estación base femtocelular con la que se comunica el teléfono 5 celular. Cuando un teléfono 5 celular se aproxima posteriormente al límite del área 29 de cobertura de la estación base femtocelular del segundo subsistema 23, el teléfono 5 celular envía otra SOLICITUD DE ACTUALIZACIÓN DE LOCALIZACIÓN para iniciar otro procedimiento de actualización de localización que se monitoriza mediante el receptor de monitorización dentro del segundo subsistema 23, y el tiempo se registra mediante el sistema 11 de gestión y registro de datos junto con la identidad del teléfono celular y la identidad de la estación base femtocelular con la que se comunica el teléfono 5 celular.

Al comparar las identidades de abonado móviles registradas y determinar que son del mismo abonado, el sistema 11 puede rastrear el movimiento del teléfono 5 celular y determinar el tiempo que tarda el teléfono 5 celular en

desplazarse desde el límite de una célula al límite de otra célula. El número de dispositivos 7 de monitorización conectados al sistema 11 de gestión puede aumentarse adicionalmente para aumentar el número de posiciones rastreadas.

La manera en la que la estación 1 base femtocelular, y similarmente el dispositivo 7 de monitorización, determina la identidad del teléfono 5 celular se describirá ahora con referencia a la figura 3. Como se muestra en la figura 3, después de que el teléfono celular (denominado móvil y MS en la figura 3) entre en el área de localización de la estación base femtocelular (denominada BTS/NodoB en la figura 3), el teléfono 5 celular solicita un canal y La estación base femtocelular asigna el canal. El teléfono 5 celular transmite entonces una SOLICITUD DE ACTUALIZACIÓN DE LOCALIZACIÓN a la estación 1 base femtocelular. Esta SOLICITUD DE ACTUALIZACIÓN DE LOCALIZACIÓN especifica el código de área de localización y un identificador de abonado móvil temporal (TMSI) que se había asignado previamente al abonado propietario del teléfono 5 celular y solo es válido durante un período de tiempo limitado. Los TMSIs se utilizan para reducir el número de veces que la identidad internacional de suscriptor móvil (IMSI), un número asignado exclusivamente al abonado del teléfono celular, necesita ser transmitida a la red de comunicación inalámbrica para mejorar la seguridad. El IMSI es un identificador bien conocido para los expertos en la técnica, y es posible determinar a partir de los primeros 6 dígitos el código de país móvil y el código de red móvil. Estos valores identificarán la tarjeta SIM de un abonado a un país y una red en cualquier parte del mundo. Esto, en combinación con los dígitos restantes, proporciona un identificador único, ya que un IMSI completo se utiliza solo una vez en todo el mundo.

Para determinar la identidad del teléfono 5 celular, la estación 1 base femtocelular, y similarmente el dispositivo 7 de monitorización, necesita conocer el IMSI. Por consiguiente, en la etapa 5 de la figura 3, la estación 1 base femtocelular transmite una SOLICITUD DE IDENTIDAD al teléfono 5 celular solicitando el IMSI del abonado al teléfono 5 celular. En respuesta, el teléfono 5 celular transmite, en la etapa 6 de la figura 3, una RESPUESTA DE IDENTIDAD a la estación 1 base femtocelular que proporciona el IMSI.

La estación 1 base femtocelular verifica entonces si el IMSI está en el grupo de usuarios cerrado para esa femtocélula. La figura 3 procede entonces a mostrar las medidas tomadas si el IMSI está en el grupo de usuarios cerrado, que opcionalmente implica la configuración de un canal cifrado y la asignación de un nuevo TMSI al abonado del teléfono móvil. Sin embargo, como se ha descrito anteriormente, en esta realización de la invención la lista de grupos de usuarios cerrados contiene muy pocos IMSIs o ninguno y, en consecuencia, la estación 1 base femtocelular negará la mayoría de las SOLICITUDES DE ACTUALIZACIÓN DE LOCALIZACIÓN.

El requisito para que la estación base femtocelular determine el IMSI para un abonado de un teléfono celular es ventajoso, ya que permite que el dispositivo 7 de monitorización identifique el teléfono móvil sin ambigüedades. Sin embargo, el propio TMSI es un dato de identificación útil y, alternativamente, el dispositivo de monitorización solo podría extraer el TMSI, o podría extraer el TMSI y el IMSI.

Como se mencionó anteriormente, hay preocupaciones de seguridad relativas a la transmisión del IMSI. En esta realización, los posibles problemas de seguridad y protección de datos asociados con la utilización del IMSI completo en una base de datos de seguimiento se evitan ofuscándolos todos, excepto los seis primeros dígitos del IMSI a través de un hash no reversible unidireccional con una relación de colisión baja. El mantenimiento de los seis primeros dígitos, es decir, el código de país móvil y el código de red móvil, proporciona información de marketing útil para algunas aplicaciones.

Modificaciones y realizaciones adicionales

En la realización descrita anteriormente, el área de cobertura de una estación base femtocelular determina los límites en los que se realiza la actualización de la localización. Para determinar la localización con mayor precisión, el área de cobertura de la estación base femtocelular transmisora puede modificarse mediante una variedad de medios. Con todos los medios descritos, no se requiere ningún ajuste en la operación del equipo del operador (es decir, la estación base femtocelular).

En la figura 4A, la estación 1 base femtocelular está rodeada por una superficie 31 reflectante que está conformada para dirigir la radiación desde la estación 1 base femtocelular a un área restringida con bordes más claramente definidos que el área de cobertura de la estación 1 base femtocelular no modificada. La forma de la superficie 31 reflectante puede ajustarse por parte de un experto en la técnica de varias maneras, por ejemplo, el uso de tres láminas conductoras perpendiculares que forman un reflector de esquina para dirigir la radiación sustancialmente hacia abajo en un área limitada.

En la figura 4B, la estación 1 base femtocelular está encerrada en una carcasa 33 blindada que contiene toda la radiación procedente de la estación base femtocelular, excepto la que se permite pasar a través de una ranura 35, cuyo tamaño y forma están diseñados para actuar como una ranura o abertura de antena y, por lo tanto, tener características de radiación preferentes.

En la figura 4C, la estación 1 base femtocelular está encerrada completamente en una carcasa 37 blindada. Una sonda 39 conductora se inserta en la carcasa blindada con una posición, tamaño y forma elegidos para recibir y transmitir de manera máxima la radiación desde y hacia la estación 1 base femtocelular. La sonda 39 está

conectada a un conector 41 que permite la conexión de un cable 43. El cable 43 puede entonces conectarse a cualquier antena estándar o sistema de antena que tenga propiedades preferenciales para controlar el área de localización constituida por la femtocélula 1 del operador.

5 Para determinar con cuál de una pluralidad de estaciones base femtocelulares se está comunicando un teléfono celular, como se describió anteriormente, se puede usar el código de aleatorización o el código de separación. Los expertos en la técnica apreciarán que son posibles otras técnicas, por ejemplo, utilizando el código de canalización o el código de identificación global de la célula.

10 En una realización de la invención, el dispositivo 7 de monitorización monitoriza la configuración (tal como el número de canal y los códigos de aleatorización) de una o más estaciones base femtocelulares dentro de un intervalo de recepción, y se autoconfigura para monitorizar la comunicación a y desde la una o más estaciones base femtocelulares. Esto facilita una red de monitorización simple y muy eficaz, que podría adaptarse a cambios controlados independientemente en la operación de una estación base femtocelular que está siendo monitorizada por la red de comunicaciones inalámbrica a la que está unida.

15 En la realización descrita, se utilizan los límites entre códigos de área de localización diferentes en una red de conmutación de circuitos. Alternativamente, es una solución perfectamente viable sustituir un código de área de enrutamiento (RAC) y una actualización del área de enrutamiento en el contexto de conmutación de paquetes para LAC y actualización de área de localización en el contexto de conmutación de circuitos GSM/GPRS y UMTS. Para redes tales como CDMA, el identificador de área (AID) y el número de identificación móvil (MIN) podrían corresponder de manera equivalente a LAC e IMSI. Otras formas adecuadas de número de identificación móvil 20 podrían ser el IMEI, o número de serie electrónico, o cualquier otra identidad solicitada por la femtocélula y transmitida por el teléfono celular.

Aunque la realización descrita se refiere a teléfonos celulares (a veces también denominados teléfonos móviles), los expertos en la técnica reconocerán que la invención podría usarse para determinar la localización de otros tipos de dispositivos de comunicación móvil, por ejemplo, asistentes digitales personales (PDAs), ordenadores portátiles, 25 dispositivos móviles de banda ancha USB y similares.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo (7) de monitorización para localizar la posición de un dispositivo (5) móvil de comunicación, siendo el dispositivo móvil de comunicación apto para comunicarse con una red de comunicaciones que utiliza señales (2) inalámbricas, en la siguiente primera red nombrada, comprendiendo el dispositivo (7) de monitorización:
 - 5 un receptor (8) operable para detectar una señal inalámbrica transmitida durante una actualización de localización entre el dispositivo (5) móvil de comunicación y una estación (1) base que forma parte de la red de comunicaciones;
 - medios (9) para procesar la señal inalámbrica detectada para extraer información de identificación para el dispositivo (5) móvil de comunicación; y
 - 10 almacenar dicha información de identificación en asociación con datos indicativos de la estación (1) base en un sistema (11) de gestión y registro de datos conectado al dispositivo (7) de monitorización a través de una segunda red (10) distinta de la primera red.
2. Un dispositivo de monitorización de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el sistema de gestión y registro de datos está dispuesto para almacenar la información de identificación en asociación con datos indicativos de la estación (1) base y un sello de tiempo.
3. Un dispositivo de monitorización de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los medios (9) de procesamiento están dispuestos para extraer la información de identificación para el dispositivo (5) móvil de comunicación de un mensaje enviado por el dispositivo (5) móvil de comunicación en respuesta a un mensaje emitido por la estación (1) base que transporta un código de localización.
- 20 4. Un dispositivo de monitorización de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que el receptor (8) es operable para detectar señales inalámbricas entre el dispositivo móvil de comunicación y una pluralidad de diferentes estaciones base.
5. Un dispositivo de monitorización de acuerdo con la reivindicación 4, en el que dicha pluralidad de estaciones base diferentes comprenden estaciones base para diferentes operadores de redes de comunicación.
- 25 6. Un dispositivo de monitorización de acuerdo con la reivindicación 4 o 5, en el que dichos medios de procesamiento son operables para determinar la estación (1) base asociada con la señal inalámbrica desde un código de codificación, canalización, separación o de identidad global de la célula utilizado para la señal inalámbrica.
7. Un dispositivo de monitorización de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una estación (1) base femtocelular, en el que el receptor (8) es operable para detectar una señal inalámbrica transmitida entre el dispositivo (5) móvil de comunicación y la estación (1) base femtocelular.
- 30 8. Un dispositivo de monitorización de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dichos medios (9) de procesamiento y dicho sistema (11) de gestión y registro de datos son independientes de la primera red, de modo que no se transfieren datos entre los medios (9) de procesamiento y una red (4) central de la primera red y no se transfieren datos entre el sistema (11) de gestión y registro de datos y la red (4) central de la primera red, con lo que el sistema de localización es implementable sin la intervención del operador de la primera red.
- 35 9. Un dispositivo de monitorización de acuerdo con la reivindicación 7, en el que la estación (1) base femtocelular tiene una lista cerrada de dispositivos (5) móviles de comunicación que están autorizados a utilizar servicios de telecomunicaciones proporcionados por la estación (1) base femtocelular, y en el que el sistema (11) de gestión y registro de datos es operable para almacenar información de identificación correspondiente a dispositivos (5) móviles de comunicación no incluidos en dicha lista cerrada.
- 40 10. Un dispositivo de monitorización de acuerdo con la reivindicación 7 o 9, que comprende además medios para ajustar el área de cobertura de la estación (1) base femtocelular.
11. Un dispositivo de monitorización de acuerdo con la reivindicación 10, en el que dichos medios de ajuste comprenden medios para rodear parcialmente la estación (1) base femtocelular con material al menos parcialmente absorbente para reducir el área de cobertura.
- 45 12. Un dispositivo de monitorización de acuerdo con la reivindicación 10, en el que dichos medios de ajuste comprenden medios (31) para reflejar las señales inalámbricas desde dicha estación (1) base femtocelular en un área restringida.
13. Un dispositivo de monitorización de acuerdo con la reivindicación 10, en el que dichos medios de ajuste comprenden una carcasa (33) para encerrar la estación (1) base femtocelular, en el que la carcasa (33) comprende una abertura (35) dispuesta para dirigir las señales inalámbricas desde la estación (1) base femtocelular a un área restringida.
- 50 14. Un dispositivo de monitorización de acuerdo con la reivindicación 10, en el que dichos medios de ajuste comprenden:

una carcasa (37) para encerrar la estación (1) base femtocelular, incluyendo dicha carcasa una sonda (39) conductora para recibir señales inalámbricas desde, y transmitir señales inalámbricas a, la estación (1) base femtocelular; y

5 un sistema de antena conectable a dicha sonda conductora desde el exterior de la carcasa, en el que el sistema de antena es operable para proporcionar un área de cobertura diferente a la de la estación base femtocelular.

15. Un dispositivo de monitorización de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, que comprende una pluralidad de receptores, siendo cada receptor operativo para detectar señales inalámbricas entre un dispositivo móvil de comunicación y al menos una estación base femtocelular,

10 en el que dichos medios de procesamiento comprenden medios para procesar las señales inalámbricas detectadas por la pluralidad de receptores, y

en el que el sistema de gestión y registro de datos está dispuesto para almacenar información de identificación recuperada, en asociación con datos que indican la correspondiente estación base femtocelular e información de temporización, en una base de datos común a todos los receptores.

16. Un procedimiento de operación de un dispositivo (7) de monitorización para localizar la posición de un dispositivo (5) móvil de comunicación que se comunica con una red de comunicaciones que usa señales (2) inalámbricas, en la siguiente primera red nombrada, comprendiendo el procedimiento:

detectar señales inalámbricas transmitidas durante una actualización de localización entre el dispositivo (5) móvil de comunicación y una estación (1) base y recuperar información de identificación para el dispositivo (5) móvil de comunicación transportada por las señales inalámbricas; y

20 almacenar dicha información de identificación en asociación con datos indicativos de una localización asociada con la estación (1) base en un sistema (11) de gestión y registro de datos conectado al dispositivo (7) de monitorización a través de una segunda red (10) distinta de la primera red.

17. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 16, en el que la estación (1) base es una estación base femtocelular y el procedimiento comprende además posicionar la estación (1) base femtocelular, de manera que un límite de área de localización para la estación (1) base femtocelular está en una posición deseada.

18. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 17, en el que la estación (1) base femtocelular tiene una lista cerrada de dispositivos móviles de comunicación que están autorizados a utilizar servicios de telecomunicaciones proporcionados por la estación (1) base femtocelular, y

30 dicho almacenamiento comprende almacenar información de identificación correspondiente a dispositivos (5) móviles de comunicación no incluidos en dicha lista cerrada.

19. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 17 o 18, en el que la estación (1) base femtocelular transmite una señal inalámbrica que transporta un código de localización, y la información de identificación se recupera de una señal inalámbrica enviada en respuesta a dicha señal inalámbrica que transporta el código de localización.

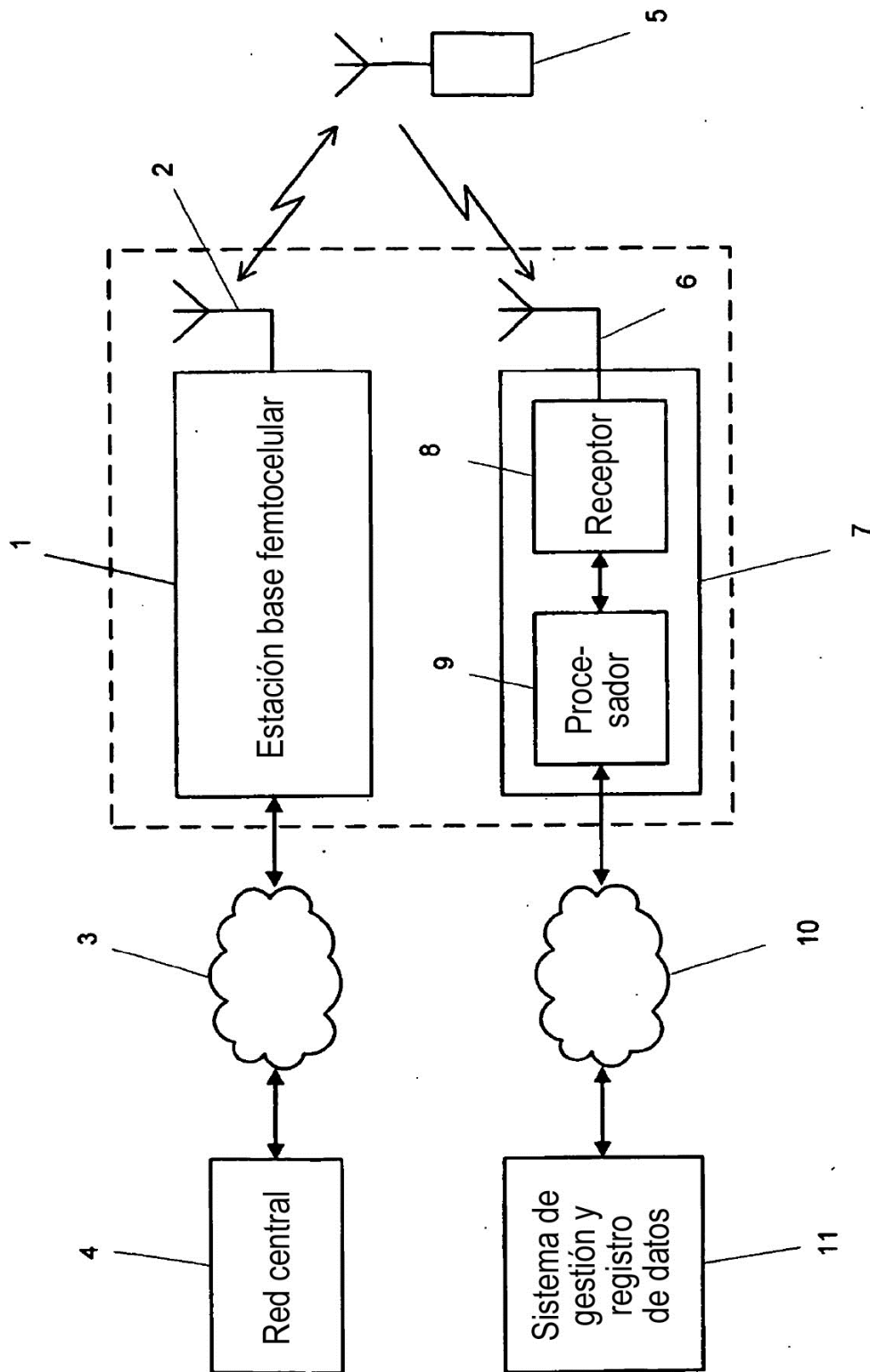
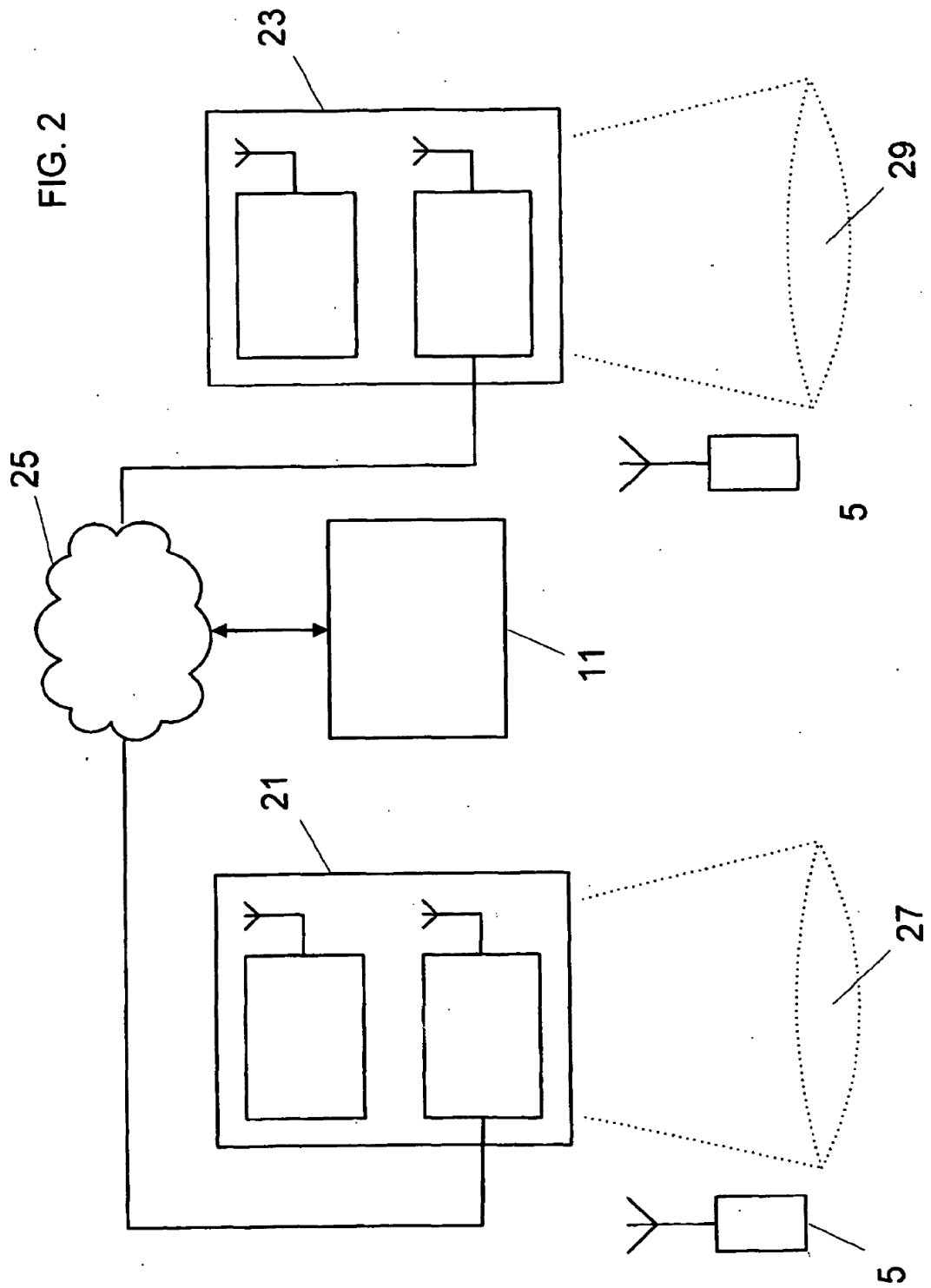


FIG. 1



Etapa	MS	Dirección	BTS/NodoB
1	El móvil entra en una nueva Área de Localización (LAI)		
2	Solicitud de canal	→	
3		←	Asignación inmediata
4	Solicitud de actualización de localización MM contiene LAI, TMSI	→	
5		←	Solicitud de identidad (IMSI)
6	Respuesta de identidad (IMSI)	→	
7	SI EL IMSI NO ESTÁ EN EL GRUPO DE USUARIOS CERRADO, IR A LA ETAPA 14 CON LA CAUSA DEL RECHAZO QUE SOPORTA "CÉLULA NO PERMITIDA"		
8		←	Solicitud de autenticación opcional contiene número aleatorio
9	Respuesta de autenticación opcional contiene SRES (respuesta firmada a RAND)	→	
10		↔	Modo de cifrado / Comando de seguridad contiene algoritmo (A5, KASUMI, IK)
	CANAL AHORA CIFRADO, INTEGRIDAD COMPROBADA E ILEGIBLE DE MANERA PASIVA		
11	Completar modo de cifrado	→	
12		←	Reasignación TMSI opcional contiene nuevo TMSI para este móvil
13	Completar reasignación TMSI opcional	→	
14		←	Aceptar/rechazar actualización de localización (si el rechazo contiene la causa del rechazo, es decir, célula no permitida)
15		←	Liberación canal

Figura 3: Procedimiento de actualización de localización de femtocélulas. Las etapas 5, 6 y 7 son adicionales a un procedimiento de actualización de localización convencional y proporciona una identidad estática (el IMSI) que se puede utilizar para el seguimiento de un móvil entre femtocélulas.

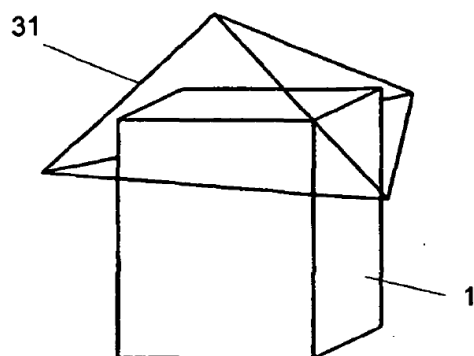


Fig. 4A

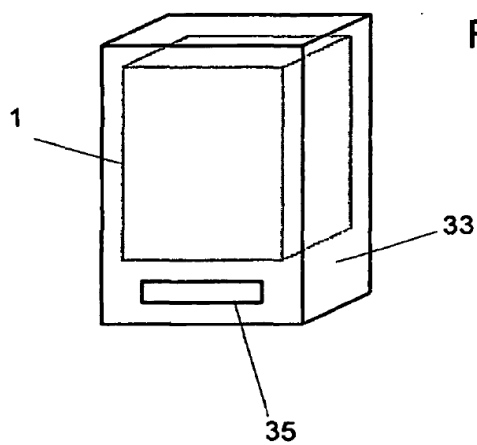


Fig. 4B

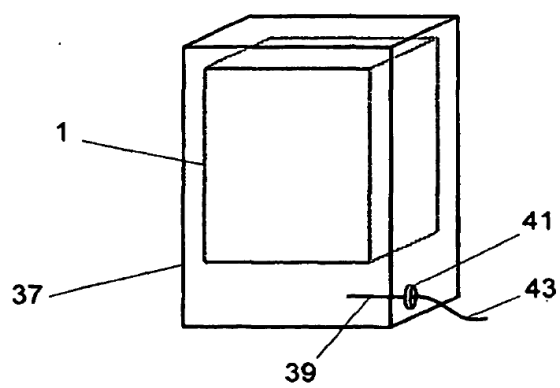


Fig. 4C