

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 647 094**

51 Int. Cl.:

H04W 64/00 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.11.2005 PCT/FI2005/050385**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.05.2006 WO06048508**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.11.2005 E 05803687 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.09.2017 EP 1810544**

54 Título: **Método para posicionamiento de estación móvil, sistema de posicionamiento móvil, estación base y elemento de red**

30 Prioridad:

02.11.2004 FI 20045414

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

19.12.2017

73 Titular/es:

**EXFO OY (100.0%)
Elektroniikkatie 2
90590 Oulu, FI**

72 Inventor/es:

LOTVONEN, JUKKA

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 647 094 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Método para posicionamiento de estación móvil, sistema de posicionamiento móvil, estación base y elemento de red

5 **CAMPO**

La invención se refiere a un método para posicionamiento de una estación móvil, a un método de posicionamiento móvil, una estación base y un elemento de red.

ANTECEDENTES

10 Hay diversos métodos para posicionamiento de una estación móvil. En sistemas de transmisión de datos las posiciones de dispositivos terminales se pueden determinar por ejemplo midiendo las señales transmitidas por estaciones base. El posicionamiento se puede basar en la estructura física de la red de transmisión de datos o en el área de cobertura de una celda en la red. En sistemas de transmisión de datos celulares el posicionamiento se puede basar en la medición del área de cobertura de las celdas que señalan información detectada por una estación móvil. El posicionamiento se puede llevar a cabo usando por ejemplo parámetros dependientes de la localización del sistema GSM (Sistema Global para Comunicaciones Móviles), tales como identificadores (ID) de celda de servicio, Códigos de Área de Localización (LAC) y parámetros de temporización de transmisión (Avance de Temporización, TA). Para llevar a cabo el posicionamiento, se requieren normalmente las intensidades de señal de la celda de servicio y las celdas vecinas. Además, la posición de una estación móvil que ocurre que está fuera del área de cobertura de la red de transmisión de datos no se puede determinar en absoluto con los métodos anteriores.

25 Una solución sería integrar un receptor GPS en el dispositivo terminal. En GPS (Sistema de Posicionamiento Global) la posición de una estación móvil se calcula sobre la base de señales obtenidas de satélites que orbitan la tierra. No obstante, el posicionamiento GPS requiere un receptor GPS o una estación móvil dotada con un receptor GPS. Además, integrar un receptor GPS en una estación móvil es caro, complicado y el receptor consume una cantidad considerable de potencia en la estación móvil. Además, GPS no es adecuado ni para entornos urbanos ni para posicionamiento de interior.

30 Se necesitan sistemas de posicionamiento fiables particularmente en situaciones de emergencia, cuando se opera en circunstancias difíciles y en diferentes operaciones de rescate, por ejemplo para localizar personas perdidas a través de sus estaciones móviles. El posicionamiento también debería ser posible por ejemplo en una situación donde el usuario de una estación móvil no es capaz personalmente de usar el dispositivo. También es posible que una persona en peligro tenga éxito al hacer una llamada de emergencia pero no sepa su localización, o la llamada se desconecta antes de que la persona sea capaz de decir la localización. También se necesita un sistema de posicionamiento fiable cuando una persona en una excursión de senderismo, por ejemplo, es incapaz de llamar para pedir ayuda debido a que está en un área que no está cubierta por la red de radio pública.

El documento GB 2398445 describe un sistema de localización que utiliza una técnica de triangulación celular.

40 **BREVE DESCRIPCIÓN**

Es un objeto de la invención proporcionar un método y un sistema que implementa el método para obtener un método mejorado para posicionamiento de una estación móvil, un sistema de posicionamiento mejorado y una estación base.

45 Esto se logra por un método para posicionamiento de una estación móvil, el método que comprende: determinar un identificador de al menos una estación móvil a ser posicionada. El método de la invención que además comprende: formar al menos un área de celda de posicionamiento por medio de un sistema de posicionamiento móvil; recibir en el sistema de posicionamiento un identificador de una o más estaciones móviles sobre la base de actualizaciones de localización hechas por las estaciones móviles en cada área de localización del área de celda de posicionamiento formada; y posicionar la estación móvil cuando el sistema de posicionamiento recibe el identificador de la estación móvil a ser posicionada, en donde un código de área de localización de la celda de posicionamiento es diferente de un código de área de localización de las celdas vecinas, y la celda de posicionamiento tiene un nivel de potencia de transmisión más alto que las áreas de cobertura celulares de la red de radio.

55 La invención también se refiere a un sistema de posicionamiento móvil que comprende al menos una unidad de procesamiento que controla las operaciones del sistema de posicionamiento, la unidad de procesamiento que está dispuesta para determinar al menos un identificador de una estación móvil a ser posicionada. El sistema de posicionamiento de la invención además comprende: al menos una estación base conectada a la unidad de procesamiento; y un elemento de red que controla las operaciones de la estación base; la estación base que está dispuesta para formar al menos un área de celda de posicionamiento, para recibir un identificador de una o más estaciones móviles sobre la base de actualizaciones de localización hechas por las estaciones móviles en cada área de localización del área de celda de posicionamiento formada, y la unidad de procesamiento que está dispuesta para posicionar la estación móvil a ser posicionada cuando el sistema de posicionamiento recibe el identificador de la estación móvil a ser posicionada, en donde un código de área de localización de la celda de posicionamiento es diferente de un código de área de localización de celdas vecinas, y la celda de posicionamiento tiene un nivel de potencia de transmisión más alto que las áreas de cobertura celulares de la red de radio.

Un aspecto de la invención es una estación base a ser usada en un posicionamiento, la estación base que comprende: una unidad de procesamiento para controlar las operaciones de la estación base; al menos un transceptor conectado a la unidad de procesamiento para propósitos de comunicación; y al menos una antena conectada al transceptor para enviar y recibir ondas de radio. La estación base de la invención es móvil, y el transceptor de la estación base se controla por la unidad de posicionamiento y se dispone para formar al menos un área de celda de posicionamiento y para recibir un identificador de una o más estaciones móviles sobre la base de actualizaciones de localización hechas por las estaciones móviles en cada área de localización del área de celda de posicionamiento formada para permitir que la estación móvil sea posicionada cuando el sistema de posicionamiento recibe el identificador de la estación móvil a ser posicionada, en donde un código de área de localización de la celda de posicionamiento es diferente de un código de área de localización de celdas vecinas, y la celda de posicionamiento tiene un nivel de potencia de transmisión más alto que las áreas de cobertura celulares de la red de radio.

El método y sistema de la invención proporcionan una serie de ventajas. Por ejemplo, se mejora la precisión de posicionamiento, no se requieren cambios a los equipos de estación móvil existentes, y también es posible un posicionamiento interior y en entorno urbano. Además, es posible un posicionamiento cuando la estación móvil está fuera del área de cobertura de la red pública de transferencia de datos.

LISTA DE FIGURAS

En lo siguiente la invención se describe en mayor detalle con referencia a las realizaciones preferidas y los dibujos anexos, en los cuales:

- La Figura 1 ilustra un sistema de transmisión de datos y un ejemplo de un sistema de posicionamiento;
- la Figura 2 ilustra una estación base de un sistema de posicionamiento móvil y una estación móvil;
- la Figura 3 muestra una disposición de recuperación de claves de cifrado en los registros de una red telefónica móvil;
- la Figura 4 ilustra un ejemplo de áreas de cobertura de celda de una red de radio celular y un área de celda de posicionamiento de un sistema de posicionamiento;
- la Figura 5 ilustra un ejemplo de áreas de celda de posicionamiento de un sistema de posicionamiento móvil;
- y
- la Figura 6 ilustra un ejemplo de un método para posicionamiento de una estación móvil.

DESCRIPCIÓN DE REALIZACIONES

La Figura 1 ilustra un ejemplo de un sistema de transmisión de datos en el que se puede aplicar la solución de posicionamiento descrita. La Figura 1 muestra una estación móvil 110, que puede ser por ejemplo un teléfono móvil dotado con las funcionalidades usuales, un dispositivo PDA dotado con conexiones de comunicaciones, o algún otro dispositivo similar capaz de comunicar con una red de transmisión de datos, por ejemplo. La estación móvil 110 comunica por ejemplo dentro de una red de transmisión de datos representada en la Figura 1 por las redes de acceso por radio 120A, 120B. La red de transmisión de datos se puede basar en tecnología GSM (Sistema Global para Comunicaciones Móviles), WCDMA (Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha) o CDMA (Acceso Múltiple por División de Código), por ejemplo.

La red de acceso por radio RAN 120A, 120B comprende al menos un controlador de estación base 116A, 116B. El controlador de estación base 116A, 116B controla al menos una estación base 114A, 114B. El controlador de estación base 116A, 116B también se puede conocer como un controlador de red de radio y la estación base 114A, 114B como un nodo B. Cuando está dentro del área de cobertura de la red de transmisión de datos, la estación móvil 110 puede comunicar con una o más estaciones base 114A, 114B sobre conexiones GSM/GPRS/EDGE, por ejemplo.

El sistema de posicionamiento móvil 100 de la Figura 1 comprende una unidad de procesamiento 102 que controla las operaciones del sistema de posicionamiento, al menos una estación base 104 conectada a la unidad de procesamiento 102, y un elemento de red 106 que controla las operaciones de la estación base. La estación base 104 está conectada a la unidad de procesamiento 102 a través del elemento de red 106. El sistema de posicionamiento 100 también puede comprender una interfaz de usuario 108 que permite que las operaciones del sistema de posicionamiento 100 sean controladas y monitorizadas. Además, la interfaz de usuario 108 puede comprender un visualizador y un teclado. La interfaz de usuario 108 puede comprender además varias partes de interfaz de usuario, tales como un micrófono y un altavoz. El sistema de posicionamiento también puede comprender un localizador de satélites para determinar la localización del sistema de posicionamiento. El sistema de posicionamiento 100 también puede comprender una memoria así como otros diversos elementos. Cuando sea necesario, todas las partes del sistema de posicionamiento 100 se pueden integrar en un único dispositivo de posicionamiento. El sistema de posicionamiento móvil 100 también puede comprender otros elementos de posicionamiento portátiles que comprenden al menos la unidad de procesamiento 102, la estación base 104 y el elemento de red 106, que se ilustran en la Figura 1 mediante la referencia 100N.

El elemento de red 106 del sistema de posicionamiento 100 opera emulando las operaciones de la red telefónica móvil a la estación base 104 sobre una interfaz de controlador de estación base. El elemento de red puede comprender una herramienta NetHawk BSC/Abis Simulator, por ejemplo, que a su vez también puede comprender elementos de protocolo por encima del controlador de estación base, tales como un MSC (Centro de Conmutación de Servicios Móviles), HLR (Registro de Localización Base), GGSN (Nodo de Soporte GPRS Pasarela), SGSN (Nodo de Soporte GPRS de Servicio), para permitir comunicación en la interfaz A-bis sin una conexión a la red móvil real.

El elemento de red 106 también puede contener una conexión inalámbrica a algunos elementos de red de la red móvil para recuperar las claves de autenticación y cifrado necesarias, por ejemplo. Como se muestra en la Figura 3 la red telefónica móvil se dota con un servidor 604 que se conecta a los registros de red HLR 606, VLR 608, EIR MAP 610 sobre una interfaz. El sistema de posicionamiento 600 se conecta con un punto de acceso AP de servicio de Internet 602 a través de una conexión inalámbrica proporcionada por GPRS, por ejemplo. La conexión desde el punto de acceso de servicio al servidor 604 se forma a través de Internet. El servidor 604 proporciona la interfaz para que el sistema de posicionamiento 600 pregunte las claves de cifrado u otros datos en los registros. El servidor 604 recupera los datos desde el registro sobre la interfaz MAP.

El elemento de red 106 se puede conectar a una o más estaciones base 104. El elemento de red 106 también permite que teléfonos móviles, por ejemplo, sean enlazados al sistema de posicionamiento 100, permitiendo de esta manera que el teléfono móvil comunique a través de la estación base 104.

La unidad de procesamiento 102 es un bloque que controla la operación de los dispositivos y hoy se implementa normalmente como un procesador dotado con el software asociado, aunque también son posibles diferentes configuraciones de hardware, tales como circuitos que consisten en componentes lógicos separados o uno o más Circuitos Integrados de Aplicaciones Específicas (ASIC). También es posible un híbrido de estas implementaciones. El sistema de posicionamiento 100 puede comprender un ordenador personal que lleva por ejemplo un Windows® o alguna otra interfaz de usuario y equipado con un elemento de red 106 que enlaza el sistema con la estación base 104. El elemento de red 106 comprende una tarjeta de interfaz, por ejemplo, que se puede implementar en una tarjeta de extensión que conforma el estándar PCI (Interconexión de Componentes Periféricos), por ejemplo. La tarjeta de interfaz se usa para conectar tráfico de datos al sistema de posicionamiento 100 sobre un enlace E1 (Señal Digital Europea 1)/T1 (sistema de portadora T digital) que dota a la estación base con una interfaz de controlador de estación base. La estructura y operación de la tarjeta de interfaz se describe en mayor detalle en las aplicaciones anteriores FI 20045134 (publicada el 16 de octubre de 2005) y FI 20040397 (publicada el 16 de septiembre de 2005) del Solicitante. La estación base puede proporcionar la interfaz de controlador de estación base también a través de una red IP, en cuyo caso puede conectarse con el elemento de red a través de la interfaz IP de un ordenador personal.

La unidad de procesamiento 102 en el sistema de posicionamiento móvil 100 es responsable del procesamiento de datos. Según una realización de la unidad de procesamiento 102 está configurada para determinar un identificador de identificación de la estación móvil a ser posicionada. Ejemplos de este tipo de un identificador incluyen IMSI (Identidad de Abonado Móvil Internacional) e IMEI (Identidad de Equipo de Estación Móvil Internacional) de la estación móvil 110. IMSI es un identificador de abonado único que contiene una NMSI (Identidad de Abonado Móvil Nacional) y un MCC (Código de País Móvil). IMEI a su vez es un identificador que permite que la estación móvil sea identificada de manera única como parte de un dispositivo o sistema específico. Por ejemplo, cuando se conoce la identidad de una persona perdida, también el identificador de una estación móvil llevada por la persona es fácil de averiguar. Si el sistema de posicionamiento móvil 100 se controla por las autoridades de rescate, por ejemplo, se puede permitir recuperar los identificadores de los servidores de red móvil, por ejemplo. Un identificador de una estación móvil 110 a ser posicionado se puede introducir también manualmente en el sistema de posicionamiento 100 a través de la interfaz de usuario.

La Figura 4 muestra un ejemplo de las áreas de cobertura celulares de una red de radio celular y un sistema de posicionamiento. La estación móvil 110 a ser posicionada puede estar dentro de un área de cobertura celular GSM, por ejemplo. En el ejemplo de la Figura 4 la estación móvil 110 está localizada en un área de cobertura celular A 320 de la red de radio celular, el área de cobertura que sirve a la estación móvil 110 y que está localizada en una primera área de localización. Un área de cobertura celular B 322 está localizada en una segunda área de localización. La estación móvil 110 también mide señales 326, 327 transmitidas por las estaciones base en celdas vecinas, por ejemplo señales de la celda vecina B 322. Las estaciones móviles 110 de la red de radio celular pueden realizar actualizaciones de localización por ejemplo cuando la potencia de otra señal 326, 327 medida por la estación móvil excede la potencia de la señal 327, 326 del área de localización actual.

Según una realización la estación base 104 del sistema de posicionamiento móvil 100 está dispuesta para formar al menos un área de celda de posicionamiento 300. En el ejemplo de la Figura 4 el sistema de posicionamiento móvil 100 forma de esta manera una nueva área de celda de posicionamiento 300 dentro del área de cobertura celular A 320 de la red de radio donde está localizada la estación móvil 110.

Según una realización la estación base 104 en movimiento recibe identificadores de una o más estaciones móviles 110 en cada área de localización del área de celda de posicionamiento formada 300 sobre la base de las actualizaciones de localización hechas por las estaciones móviles. El sistema de posicionamiento móvil 100 establece los parámetros válidos en el área de celda de posicionamiento 300 de manera que las estaciones móviles en el área de celda de posicionamiento 300 realizan sus actualizaciones de localización a la estación base 104 del sistema de posicionamiento 100. En otras palabras, la estación base 104 del sistema de posicionamiento 100 se incluye en la lista de celdas vecinas de las estaciones móviles, la potencia de la estación base 104 que excede la de las otras celdas. El código de red móvil (MNC) y el código de país móvil (MCC) usados por el área de celda de posicionamiento 300 son los mismos que los de la red de radio y su código de área de localización (LAC) es diferente del código de área de localización de las celdas vecinas, pero para asegurar que las estaciones móviles realizan sus actualizaciones de localización a la estación base 104 del sistema de posicionamiento 100 y no a las estaciones base de la red de radio, tiene un nivel de potencia de transmisión más alto que las áreas de cobertura celular de la red de radio.

Las estaciones móviles dentro del área de celda de posicionamiento 300 pueden realizar actualizaciones de localización a la estación base 104 usando un identificador TMSI (identidad de abonado móvil temporal). La estación base 104 pide que la estación móvil envíe su identificador, tal como la IMSI o la IMEI. Cuando se recibe el identificador de la estación móvil 110, la estación base 104 se dispone para mantener una conexión de radio 112 o para configurar una nueva conexión de radio 112 para la estación móvil 110 a ser posicionada. La unidad de procesamiento 102 se dispone a localizar entonces a la estación móvil 110 a ser posicionada sobre la base de la conexión de radio 112. La conexión de radio a la estación móvil 110 se puede configurar solamente durante un momento al tiempo que ahorra potencia. Los ajustes de celda vecina del sistema de posicionamiento se pueden modificar por ejemplo para permitir que un número plural de dispositivos de posicionamiento sean usados o para eliminar celdas que perturban la medición de la red móvil de la lista de celdas vecinas de la estación móvil.

Según una realización una antena direccional 206 se usa para encontrar la dirección del mejor campo de radio, la intensidad de un campo de radio que se lee a partir de informes de medición enviados por la estación móvil 110. Por ejemplo, la estación base 104 está dispuesta para ajustar la dirección de transmisión de la antena 206 sobre la base de señales recibidas desde la estación móvil 110 a ser posicionada. La antena 206 puede ser por ejemplo una antena direccional pequeña, portátil, tal como una Yagi, cuya dirección un miembro de equipo de rescate, por ejemplo, puede ajustar manualmente sobre la base de la intensidad de la señal recibida.

Según una realización el sistema de posicionamiento móvil es portátil, la estación base que es de esta manera una estación base pico pequeña y la unidad de procesamiento y el elemento de red que está dispuesta para operar en el dispositivo portátil. En ese caso se usa una antena direccional pequeña, y el equipo se dota con baterías. Las baterías pueden ser sustituibles durante la operación.

Según otra realización el sistema de posicionamiento 100 puede evitar actualizaciones de localización de las estaciones móviles cuyo identificador no es el mismo que el identificador de la estación móvil 110 a ser posicionada. Esto se puede implementar enviando un rechazo de actualización de localización junto con un código de razón adecuado desde el sistema de posicionamiento 100 de modo que las estaciones móviles posteriores no intenten realizar una actualización de localización a la estación base 104 del sistema de posicionamiento 100.

Dado que el sistema de posicionamiento 100 es móvil la estación móvil se puede posicionar moviendo el sistema de posicionamiento 100 hacia la estación móvil 110 a ser posicionada. Moviendo el sistema de posicionamiento 100 también es posible triangular, por ejemplo, la localización de la estación móvil 110. El posicionamiento se lleva a cabo usando por ejemplo los valores medidos por el sistema de posicionamiento 100 en sus diferentes localizaciones a medida que la localización del sistema de posicionamiento cambia hacia la estación móvil a ser posicionada. También es posible posicionar la estación móvil usando valores medidos desde celdas vecinas conocidas.

La Figura 2 muestra una estación base 104 de un sistema de posicionamiento portátil y una estación móvil 110. La estación base 104 es una estación base pico portátil pequeña que comprende al menos una unidad de procesamiento 200 para controlar la operaciones de la estación base, al menos un transceptor 202 conectado a la unidad de procesamiento para propósitos de comunicaciones, y al menos una antena 206 conectada al transceptor 202 para transmitir y recibir ondas de radio.

Según una realización el transceptor 202 de la estación base se controla por la unidad de procesamiento 200 y se dispone para formar un área de celda de posicionamiento móvil, y recibir un identificador de una o más estaciones móviles sobre la base de actualizaciones de localización realizadas por las estaciones móviles en cada área de localización del área de celda de posicionamiento formada. La unidad de procesamiento 200 de la estación base 104 también está dispuesta para mantener una conexión de radio 112 o para configurar una nueva conexión de radio para la estación móvil 110 a ser posicionada cuando se recibe un identificador de la estación móvil a ser posicionada para permitir que la estación móvil 110 sea posicionada sobre la base de la conexión de radio.

Según una realización la distancia entre la estación base 104 y la estación móvil 110 se puede deducir sobre la base de la potencia de transmisión de la estación base 104 y el nivel de recepción (nivel RX) medido por la estación móvil. La precisión de posicionamiento se puede aumentar además también teniendo en cuenta el avance de temporización (TA) de la transmisión y/o el nivel de potencia de transmisión y/o la localización de celdas de red de radio alrededor de la estación móvil 110 y sus niveles de potencia de transmisión. Si la estación móvil 110 a ser posicionada está operando en la red GSM, el método se puede aplicar sin ningún cambio a la red; la única cosa a hacer es encontrar una celda vecina débil de la estación móvil 110 a ser posicionada, el canal de esa celda que entonces se usa en el sistema de posicionamiento. El sistema de posicionamiento puede comprender un teléfono de ingeniería usado para propósitos de medición y que permite niveles de potencia de celdas vecinas a ser medidas en la red móvil. También es posible añadir el canal usado por el dispositivo de posicionamiento en la lista de celdas vecinas de la red móvil.

Según una realización también es posible usar el sistema de posicionamiento para influenciar los ajustes de la estación base en la red de transferencia de datos. Esta alternativa se puede usar por ejemplo cuando el sistema de posicionamiento está cerca de una celda de red de transferencia de datos eficiente, en cuyo caso la potencia de transmisión de la red se puede disminuir momentáneamente para encontrar la estación móvil a ser posicionada.

La Figura 5 ilustra un ejemplo de áreas de celda de posicionamiento 400A, 400B, 420 de un sistema de posicionamiento móvil. En este ejemplo la estación móvil portátil 110 no está dentro del área de cobertura de cualquier red de radio pública. El usuario del dispositivo puede entrar en un área donde no se puede configurar una conexión a la red de radio pública. En esta situación un sistema de posicionamiento móvil se podría usar por un equipo de rescate, por ejemplo, alertado para encontrar al usuario de la estación móvil 110 notificado como perdido.

El posicionamiento de la estación móvil 110 puede comenzar por ejemplo en un área donde la persona perdida se conoce que ha estado por última vez. Es posible que los datos de localización se reciban a través de la red de radio para establecer dónde estuvo por última en contacto la estación móvil 110 con la red de radio, y la búsqueda entonces puede comenzar en esta área.

Es posible posicionar la estación móvil 110 como anteriormente usando la estación base del sistema de posicionamiento para formar un área de celda de posicionamiento móvil 400A, recibiendo un identificador de una o más estaciones móviles 110 sobre la base de actualizaciones de localización realizadas por estaciones móviles en cada localización del área de celda de posicionamiento 400A formada, manteniendo una conexión de radio o configurando una nueva conexión de radio para la estación móvil a ser posicionada cuando el sistema de posicionamiento recibe un identificador de la estación móvil a ser posicionada, y posicionando la estación móvil sobre la base de la conexión de radio. Cuando sea necesario, también es posible configurar un contacto de voz o enviar un mensaje corto o alguna otra información para la estación móvil por medio del sistema de posicionamiento.

Según una realización también es posible usar dos o más elementos de posicionamiento que comprenden una unidad de procesamiento, estación base y elemento de red del sistema de posicionamiento y para formar un número plural de áreas de celda de posicionamiento 400A, 400B. La Figura 5 muestra un ejemplo de dos áreas de celda de posicionamiento 400A, 400B. Cuando se usa un número plural de elementos de posicionamiento, uno puede formar una celda de posicionamiento fija, estacionaria, por ejemplo, y otro elemento de posicionamiento puede formar una celda de posicionamiento móvil. También es posible que ambas de las celdas de posicionamiento sean móviles. En la práctica un elemento de posicionamiento puede moverse dentro de un área particular, en un coche por ejemplo, un segundo en un helicóptero, y un tercero se puede llevar por un miembro de un equipo de rescate. Usar un número plural de elementos de posicionamiento es particularmente ventajoso cuando la persona que lleva la estación móvil 110 a ser posicionada está moviéndose.

Es posible de esta manera mejorar el posicionamiento usando un número plural de áreas de celda de posicionamiento 400A, 400B, como se muestra en la Figura 5. Una de las dos áreas de celda de posicionamiento 400B de la Figura 5 se puede determinar como una celda vecina de la primera celda de posicionamiento 400A. A continuación, una dirección de la segunda área de celda de posicionamiento 400B para la estación móvil 110 a ser posicionada se puede determinar sobre la base de informes de medición con relación a la celda vecina 400B de la estación móvil. Cuando se usa un número plural de elementos de posicionamiento, se pueden sincronizar y hacer que se comuniquen entre sí. Los resultados de medición se pueden transferir en una conexión entre los elementos de posicionamiento. Un miembro de equipo de rescate, por ejemplo, puede ajustar de esta manera manualmente la antena direccional de la segunda área de celda de posicionamiento sobre la base de informes de medición con relación a la celda vecina 400B.

Según una realización es posible cambiar el tamaño del área de celda de posicionamiento 400A dinámicamente sobre la base de la distancia entre la estación base del área de celda de posicionamiento 400A y la estación móvil 110 a ser posicionada ajustando la potencia de transmisión de la estación base. En el ejemplo de la Figura 5 el tamaño del área de celda de posicionamiento 400A se ha reducido debido a que se ha acortado la distancia entre la estación base y la estación móvil. El área de celda de posicionamiento reducida está representada en la Figura 5 mediante un área de celda de posicionamiento 420. El tamaño del área de celda de posicionamiento 400A, 400B se puede cambiar sobre la base de señales recibidas desde la estación móvil 110 a ser posicionada.

La Figura 6 ilustra un ejemplo de un método para posicionar una estación móvil. El método comienza en 500. En 502 se determina un identificador de la estación móvil, y en 505 se forma un área de celda de posicionamiento. El tamaño del área de celda de posicionamiento se determina sobre la base de la localización asumida de la estación móvil a ser posicionada y sobre la base del nivel de potencia de otras celdas en la red. En 506 se reciben datos de actualización de localización desde una estación móvil situada en el área de cobertura de celda. En 508 la rutina comprueba si los datos de actualización de localización contienen el identificador de la estación móvil a ser posicionada. Si no, la rutina pasa a 510 donde se bloquean las actualizaciones de localización posteriores de la estación móvil al área de celda de posicionamiento. Desde 510 la rutina vuelve a 506 donde se reciben datos de actualización de localización de otra estación móvil. Si se determina en 508 que los datos de actualización de localización ahora recibidos contienen el identificador de la estación móvil a ser posicionada, la rutina pasa a 512.

En 512 se mantiene una conexión de radio o una nueva conexión de radio se configura para la estación móvil a ser posicionada. La localización de la estación móvil se puede determinar sobre la base de la conexión de radio. En el ejemplo de la Figura 6 la rutina entonces monitoriza si la señal recibida desde la estación móvil se está volviendo más fuerte y/o si la distancia entre la estación móvil y el sistema de posicionamiento disminuye cuando el sistema de posicionamiento portátil se mueve a una dirección particular. Si este no es el caso, el encaminamiento pasa a 516 donde la dirección de la antena del sistema de posicionamiento se puede cambiar, por ejemplo. A partir de 516 la rutina vuelve a 514. En 518 el área de celda de posicionamiento o la potencia del sistema de posicionamiento se puede reducir si se detecta que las señales recibidas desde la estación móvil se está volviendo más fuerte o la distancia entre la estación móvil y el sistema de posicionamiento está llegando a ser más corta. En 520 la estación móvil está posicionada sobre la base de la conexión de radio. El posicionamiento se puede llevar a cabo usando por ejemplo triangulación en dos formas diferentes: cambiando la localización del sistema de posicionamiento móvil o usando valores medidos desde las celdas vecinas conocidas en la red de radio. Otra forma de llevar a cabo el posicionamiento es moverse hacia la estación móvil a ser posicionada. El método termina en 522.

Aunque la invención se ha descrito anteriormente con referencia a un ejemplo basado en los dibujos anexos, es obvio que la invención no está restringida al mismo sino que puede variar de muchas formas dentro del alcance de las reivindicaciones anexas.

30

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método para posicionamiento de una estación móvil, el método que comprende: determinar (502) un identificador de al menos una estación móvil a ser posicionada, **caracterizado por** el método que además comprende:
- 10 formar (504) al menos un área de celda de posicionamiento por medio de un sistema de posicionamiento móvil;
 recibir (506) en el sistema de posicionamiento un identificador de una o más estaciones móviles sobre la base de actualizaciones de localización hechas por las estaciones móviles en cada área de localización del área de celda de posicionamiento formada; y
 15 posicionar (520) la estación móvil cuando el sistema de posicionamiento recibe el identificador de la estación móvil a ser posicionada;
 en donde un código de área de localización de la celda de posicionamiento es diferente de un código de área de localización de celdas vecinas, y la celda de posicionamiento tiene un nivel de potencia de transmisión más alto que las áreas de cobertura celulares de la red de radio.
- 20 2. Un método según la reivindicación 1, **caracterizado por que** comprende: mantener una conexión de radio o configurar (512) una nueva conexión de radio para la estación móvil a ser posicionada cuando el sistema de posicionamiento ha recibido el identificador de la estación móvil a ser posicionada; y posicionar (520) la estación móvil sobre la base de la conexión de radio.
- 25 3. Un método según la reivindicación 1, **caracterizado por que** comprende: cambiar (516, 518) el tamaño del área de celda de posicionamiento dinámicamente sobre la base de la distancia entre el sistema de posicionamiento móvil y la estación móvil a ser posicionada.
- 30 4. Un método según la reivindicación 1, **caracterizado por que** comprende: cambiar (516, 518) el tamaño del área de celda de posicionamiento sobre la base de señales recibidas desde la estación móvil a ser posicionada.
- 35 5. Un método según la reivindicación 1, **caracterizado por que** comprende: mover el área de celda de posicionamiento hacia la estación móvil a ser posicionada sobre la base de la conexión de radio y reducir el tamaño del área de celda de posicionamiento cuando se aproxima a la estación móvil a ser posicionada.
6. Un método según la reivindicación 1, **caracterizado por que** comprende: rechazar (510) actualizaciones de localización desde las estaciones móviles cuyo identificador es diferente del identificador de la estación móvil a ser posicionada.
- 40 7. Un método según la reivindicación 1, **caracterizado por que** comprende: usar una antena direccional para formar un área de celda de posicionamiento.
- 45 8. Un método según la reivindicación 1, **caracterizado por que** comprende: medir la distancia entre la estación móvil a ser posicionada y el sistema de posicionamiento móvil sobre la base de la relación entre un avance de temporización (TA) y/o la potencia de transmisión del sistema de posicionamiento y la intensidad del nivel de recepción (nivel RX) medido por la estación móvil.
- 50 9. Un método según la reivindicación 1, **caracterizado por que** comprende: posicionar la estación móvil mediante triangulación.
- 55 10. Un método según la reivindicación 1, **caracterizado por que** comprende: posicionar la estación móvil a ser posicionada usando valores medidos por el sistema de posicionamiento móvil en diferentes localizaciones del mismo cuando la localización del sistema de posicionamiento cambia hacia la estación móvil a ser posicionada.
- 60 11. Un método según la reivindicación 1, **caracterizado por que** comprende: usar dos áreas de celda de posicionamiento para posicionar la estación móvil a ser posicionada.
- 65 12. Un sistema de posicionamiento móvil que comprende al menos una unidad de procesamiento (102) que controla las operaciones del sistema de posicionamiento, la unidad de procesamiento que está dispuesta para determinar al menos un identificador de una estación móvil (110) a ser posicionada, **caracterizado por que** el sistema de posicionamiento además comprende:
- al menos una estación base (104) conectada a la unidad de procesamiento; y
 un elemento de red (106) que controla las operaciones de la estación base;
 la estación base (104) que está dispuesta para formar al menos un área de celda de posicionamiento, para recibir un identificador de una o más estaciones móviles sobre la base de actualizaciones de localización hechas por las estaciones móviles en cada área de localización del área de celda de posicionamiento formada, y la unidad de procesamiento (102) que está dispuesta para posicionar la estación móvil a ser

posicionada cuando el sistema de posicionamiento recibe el identificador de la estación móvil a ser posicionada,
 en donde un código de área de localización de la celda de posicionamiento es diferente de un código de área de localización de celdas vecinas, y la celda de posicionamiento tiene un nivel de potencia de transmisión más alta que las áreas de cobertura celular de la red de radio.

5
 10
 13. Un sistema de posicionamiento según la reivindicación 12, **caracterizado por que** cuando se recibe el identificador de la estación móvil a ser posicionada, la estación base (104) se dispone además para mantener una conexión de radio o para configurar una nueva conexión de radio para la estación móvil a ser posicionada, y la unidad de procesamiento (102) se dispone para posicionar la estación móvil a ser posicionada sobre la base de la conexión de radio.

15
 14. Un sistema de posicionamiento según la reivindicación 12, **caracterizado por que** la unidad de procesamiento (102) está dispuesta para cambiar el tamaño del área de celda de posicionamiento dinámicamente sobre la base de la distancia entre el sistema de posicionamiento y la estación móvil a ser posicionada.

20
 15. Un sistema de posicionamiento según la reivindicación 12, **caracterizado por que** la unidad de procesamiento (102) está dispuesta para cambiar el tamaño del área de celda de posicionamiento sobre la base de las señales recibidas desde la estación móvil a ser posicionada.

25
 16. Un sistema de posicionamiento según la reivindicación 12, **caracterizado por que** la unidad de procesamiento (102) está dispuesta para controlar el sistema de posicionamiento móvil hacia la estación móvil a ser posicionada sobre la base de la conexión de radio y para reducir el tamaño del área de celda de posicionamiento cuando la estación móvil a ser posicionada está siendo abordada.

30
 17. Un sistema de posicionamiento según la reivindicación 12, **caracterizado por que** la unidad de procesamiento (102) está dispuesta para rechazar actualizaciones de localización de las estaciones móviles cuyo identificador es diferente del identificador de la estación móvil a ser posicionada.

35
 18. Un sistema de posicionamiento según la reivindicación 12, **caracterizado por que** la unidad de procesamiento (102) está dispuesta para medir la distancia de la estación móvil sobre la base de la relación entre un avance de temporización (TA) y/o la potencia de transmisión del sistema de posicionamiento y la intensidad del nivel de recepción (nivel RX) medida por la estación móvil.

40
 19. Un sistema de posicionamiento según la reivindicación 12, **caracterizado por que** la unidad de procesamiento (102) está dispuesta para posicionar la estación móvil mediante triangulación.

45
 20. Una estación base a ser usada en un sistema de posicionamiento según la reivindicación 12, la estación base (104) que comprende:

50
 una unidad de procesamiento (200) para controlar las operaciones de la estación base;
 al menos un transceptor (202) conectado a la unidad de procesamiento para propósitos de comunicación; y
 al menos una antena (206) conectada al transceptor para enviar y recibir ondas de radio,
caracterizada por que la estación base es móvil y que
 el transceptor (202) de la estación base está controlado por la unidad de posicionamiento y dispuesto para formar al menos un área de celda de posicionamiento y para recibir un identificador de una o más estaciones móviles sobre la base de actualizaciones de localización hechas por estaciones móviles en cada área de localización del área de celda de posicionamiento formada para permitir que la estación móvil sea posicionada cuando el sistema de posicionamiento recibe el identificador de la estación móvil a ser posicionada,
 en donde un código de área de localización de la celda de posicionamiento es diferente de un código de área de localización de celdas vecinas, y la celda de posicionamiento tiene un nivel de potencia de transmisión más alto que las áreas de cobertura celulares de la red de radio.

55
 21. Una estación base según la reivindicación 20, **caracterizada por que** la unidad de procesamiento (200) está dispuesta para mantener una conexión de radio o para configurar una nueva conexión de radio para la estación móvil a ser posicionada cuando el identificador de la estación móvil a ser posicionada se recibe para permitir el posicionamiento de la estación móvil a ser posicionada sobre la base de la conexión de radio.

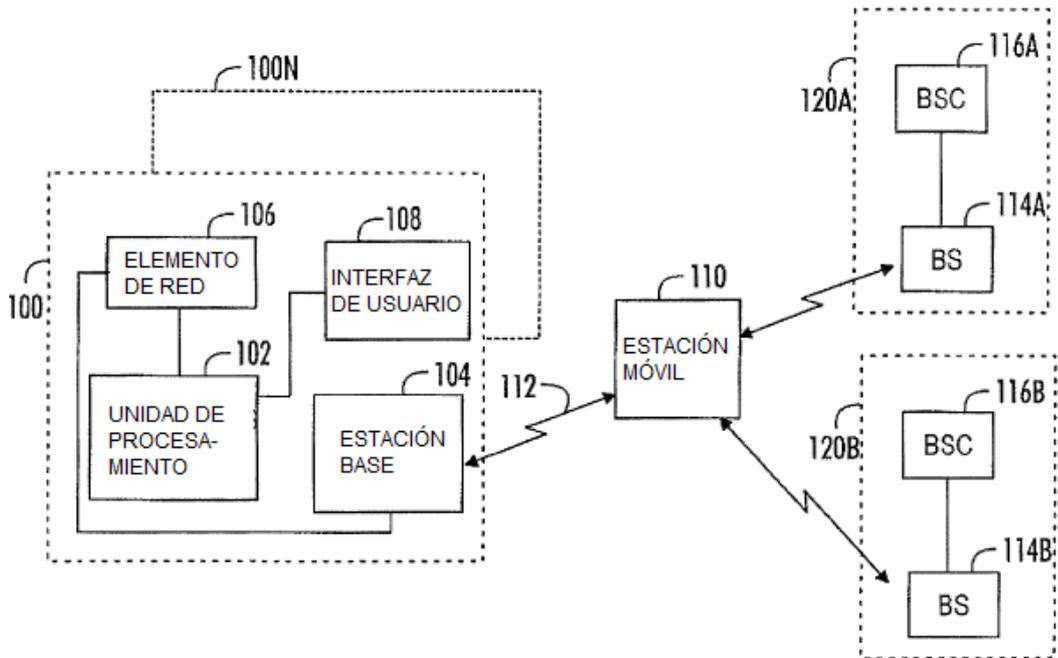


Fig. 1

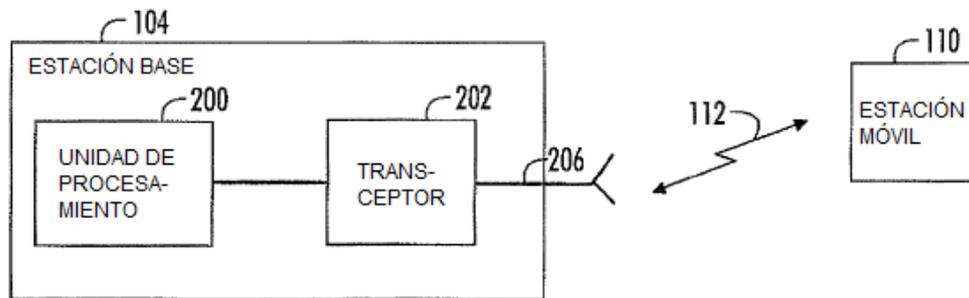


Fig. 2

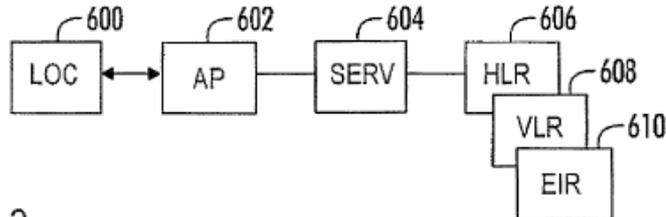


Fig. 3

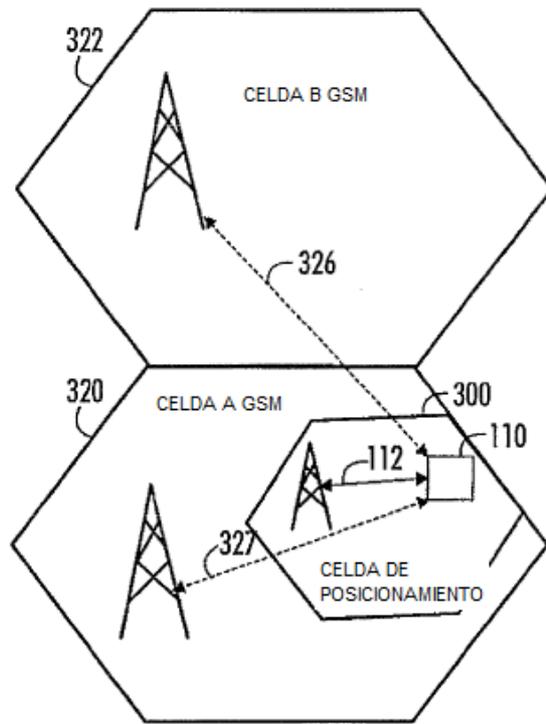


Fig. 4

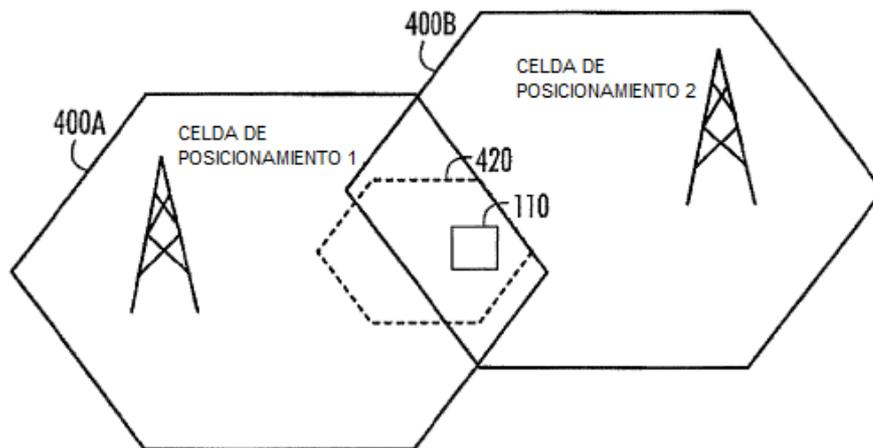


Fig. 5

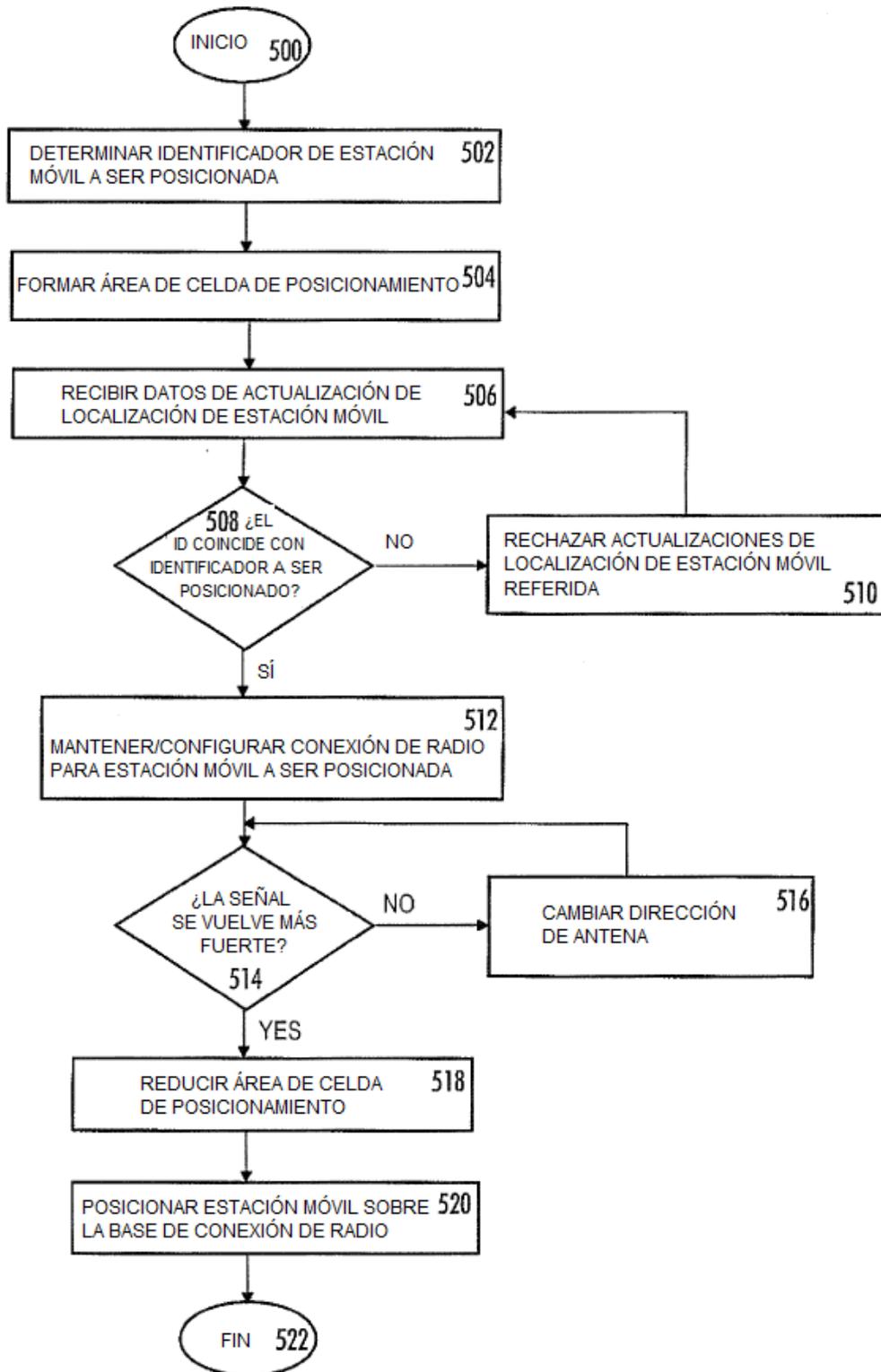


Fig. 6