

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 645 771**

51 Int. Cl.:

G01S 5/02 (2010.01)

H04W 4/02 (2009.01)

G01S 19/46 (2010.01)

G01S 19/17 (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.06.2012 PCT/IB2012/053129**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.01.2013 WO13001421**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.06.2012 E 12740209 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.08.2017 EP 2726898**

54 Título: **Estimación de ubicación de un dispositivo móvil**

30 Prioridad:

29.06.2011 EP 11171854

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

07.12.2017

73 Titular/es:

**KONINKLIJKE PHILIPS N.V. (100.0%)
High Tech Campus 5
5656 AE Eindhoven, NL**

72 Inventor/es:

**FULTON, PAUL, MICHAEL;
EDWARDS, MARTIN, JOHN;
REYMANN, STEFFEN;
POLLING, DENNIS y
SIMONS, PAUL, RICHARD**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 645 771 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

Estimación de ubicación de un dispositivo móvil

5 CAMPO TÉCNICO DE LA INVENCION

La invención se refiere a un método para estimar la ubicación de un dispositivo móvil y un dispositivo móvil que implementa el mismo, particularmente cuando no está disponible la posición exacta del dispositivo móvil utilizando un sistema de posicionamiento basado en satélites.

10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Las caídas son uno de los factores de más alto riesgo para los acianos. Aproximadamente una tercera parte de la población de ancianos por encima de 65 años caen por lo menos una vez al año.

15 Principalmente los ancianos llevan ahora botones de ayuda personal (PHB) o sistemas de respuesta de emergencia personal (PERS) que pueden activar si necesitan ayuda urgente, tal como cuando se caen. Los detectores de caída automáticos también están disponibles para monitorizar los movimientos del usuario y activar automáticamente una alarma si se detecta una caída.

20 Estos dispositivos (es decir, PHB, PERS y detectores de caída) pueden iniciar una llamada de línea terrestre a través de una unidad base ubicada cerca al usuario (es decir, normalmente en la casa del usuario) a una central de llamadas en donde se activan, y el personal en la central de llamadas puede hablar al usuario y disponer la ayuda que se va a enviar al usuario en una emergencia. Cuando el usuario es un usuario abonado en el servicio PHB/PERS, su ubicación domestica (u otra ubicación en donde se encuentra la estación base) será conocida, y se puede dirigir la asistencia de emergencia puede a esa ubicación por el personal de la central de llamadas.

25 Sin embargo, los sistemas que están ahora disponibles hacen uso de un teléfono móvil u otro dispositivo habilitado para telecomunicaciones móviles portado por el usuario para permitir que el PHB, PERS o dispositivo detector de caídas inicie una llamada de móvil a la central de llamadas. Como estos dispositivos se pueden utilizar en cualquier parte en donde exista un cubrimiento de red celular, es necesario que la información sobre ubicación del usuario se proporcione a la central de llamadas cuando se activa una alarma. Esta información se debe suministrar automáticamente, en razón a que el usuario puede no responder (es decir, pueden haber caído y estar inconscientes). Normalmente, esta información de ubicación se deriva utilizando un receptor del sistema de posicionamiento global (GPS) en el dispositivo móvil.

30 Sin embargo, cuando el usuario está en el interior fuera de la vista de los satélites requeridos, la información de posicionamiento confiable no está disponible a la central de llamadas.

40 El documento US 2010/0194631 describe un método para determinar la ubicación de un dispositivo portátil que utiliza GPS cuando está disponible, y triangulación utilizando información sobre torres celulares cuando el GPS no está disponible. Esta técnica permite la ubicación de un dispositivo portátil que se va a estimar siempre que un usuario tiene cubrimiento de red. En el mejor de los casos, la triangulación de torres celulares (o técnicas similares tal como huellas de torres celulares) pueden proporcionar ubicación del usuario con una precisión de aproximadamente 50 metros, aunque esto depende de la topología de red favorable y tener múltiples torres celulares en el rango del usuario. Una cifra típica es mucho mayor, por ejemplo, 200 metros. Esta precisión puede no ser suficiente para ubicar al usuario en la ubicación correcta o edificación en situación de emergencia. El documento WO 201/015854 A1 divulga determinar la posición de un dispositivo móvil mediante GPS en ubicaciones "importantes" y obtener y clasificar los ID de celda y la fuerza de la señal de las estaciones base circundantes en una base de datos. Cuando no es posible el posicionamiento GPS, se selecciona una ubicación que corresponde a la estación base visible actualmente desde la base de datos y utilizada como estimación de ubicación para el teléfono móvil. Ubicaciones importantes son por ejemplo el punto de inicio y fin de un viaje y posiciones en las que es difícil la recepción GPS.

55 El documento WO 2010/003898 A1 divulga la medición periódica de la posición de un dispositivo móvil mediante GPS. Áreas geográficas tales como celdas de una red de comunicaciones en las que los usuarios pasan una cantidad de tiempo significativa se identifican y se almacenan sus ID de celda. El sistema también almacena en una memoria, para cada área geográfica, la ubicación GPS promedio antes de la pérdida de la señal GPS. En un caso necesario, esta posición estimada se puede utilizar para ubicar el aparato móvil.

60 Por lo tanto, subsiste una técnica alternativa para determinar la ubicación del usuario cuando no están disponibles los sistemas GPS u otros sistemas de posicionamiento basados en satélites.

RESUMEN DE LA INVENCION

- 5 De acuerdo con un primer aspecto de la invención, se proporciona un método de acuerdo con la reivindicación 1. En una realización, la etapa de analizar las mediciones para identificar marcas terrestres comprende identificación de grupos en las mediciones de la posición del dispositivo móvil; e identificar cada grupo identificado como una marca terrestre. En una realización adicional, la etapa de analizar las mediciones para identificar marcas terrestres comprende identificar un viaje emprendido por el usuario desde mediciones consecutivas desde la posición del usuario; e identificar el punto final del viaje como una marca terrestre.
- 10 En una implementación, el punto final del viaje corresponde a un punto en el que no se hace posible utilizar el sistema de posicionamiento basado en satélites para medir la posición del dispositivo móvil. Adicionalmente, o alternativamente, el punto final del viaje corresponde a un punto en el que el sensor de movimiento en el dispositivo móvil indica que el dispositivo móvil no se mueve más.
- 15 En una realización adicional, la etapa de analizar las mediciones para identificar marcas terrestres comprende identificar una ubicación que corresponde a una primera medición de la posición del dispositivo móvil obtenido después de un período de tiempo durante el cual el dispositivo móvil esta estático.
- 20 En algunas realizaciones, el método comprende adicionalmente la etapa de anotar el tiempo en el que se obtiene cada medición de la posición del dispositivo móvil; en el que la etapa de analizar las mediciones para identificar marcas terrestres comprende adicionalmente identificar el tiempo en que el dispositivo móvil está en cada marca terrestre; y en el que la etapa de estimar la ubicación del dispositivo móvil utiliza el tiempo actual y la identidad de la estación base mediante la cual la estación móvil se sirve actualmente. De esta forma, es posible determinar que una de las múltiples ubicaciones dentro del área de cubrimiento de una estación base particular, el usuario más probablemente se puede encontrar, con base en la hora del día en que el usuario se encuentra normalmente en esa ubicación.
- 25 En algunas realizaciones, el método comprende adicionalmente la etapa de obtener mediciones de la fuerza de las señales recibida desde la estación base que sirve al dispositivo móvil en el momento de cada medición de la posición del dispositivo móvil; en el que la etapa de analizar las mediciones para identificar marcas terrestres comprende adicionalmente identificar la fuerza de la señal medida cuando el dispositivo está en cada marca terrestre; y en el que la etapa de estimar la ubicación del dispositivo móvil utiliza la identidad y fuerza de señal medida actual de la estación base mediante la cual la estación móvil se sirve actualmente. Esta realización proporciona otra forma para determinar que una de múltiples ubicaciones dentro del área de cubrimiento de una estación base particular el usuario más probablemente se encuentra.
- 30 En algunas realizaciones, el método comprende adicionalmente la etapa de obtener mediciones de la fuerza de las señales recibida desde la estación base que sirve al dispositivo móvil en el momento de cada medición de la posición del dispositivo móvil; en el que la etapa de analizar las mediciones para identificar marcas terrestres comprende adicionalmente identificar la fuerza de la señal medida cuando el dispositivo está en cada marca terrestre; y en el que la etapa de estimar la ubicación del dispositivo móvil utiliza la identidad y fuerza de señal medida actual de la estación base mediante la cual la estación móvil se sirve actualmente. Esta realización proporciona otra forma para determinar que una de múltiples ubicaciones dentro del área de cubrimiento de una estación base particular el usuario más probablemente se encuentra.
- 35 La etapa de estimar la ubicación del dispositivo móvil puede comprender estimar la ubicación del dispositivo móvil utilizando una medición reciente de la posición del dispositivo móvil y una o más marcas terrestres identificadas que se asocian con la estación base mediante la cual se sirve actualmente el dispositivo móvil. Esta realización proporciona aun otra forma para determinar que una de múltiples ubicaciones dentro del área de cubrimiento de una estación base particular el usuario más probablemente se encuentra.
- 40 Preferiblemente, la etapa de estimar ubicación del dispositivo móvil se realiza después que el usuario del dispositivo móvil activa una alarma o se activa una alarma de otra forma por el dispositivo móvil. En este caso, el método comprende preferiblemente enviar información sobre una o más marcas terrestres identificadas que se asocian con la estación base mediante la cual el dispositivo móvil se sirve actualmente desde el dispositivo móvil hasta una ubicación remota.
- 45 De acuerdo con un segundo aspecto de la invención, se proporciona un aparato de acuerdo con la reivindicación 12. Se definen implementaciones preferidas mediante las reivindicaciones dependientes. De acuerdo con un tercer aspecto de la invención, se proporciona un producto de programa de ordenador de acuerdo con la reivindicación 15.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

- 55 Ahora se describirán las realizaciones de la invención, solamente por vía de ejemplo, con referencia a los siguientes dibujos, en los que:
- 60 La figura 1 es un diagrama de bloques de un dispositivo de sistema de respuesta de emergencia personal móvil (PERS) de acuerdo con la invención;
- La figura 2 es un diagrama de flujo que ilustra el método de acuerdo con una realización de la invención;
- La figura 3 es un diagrama que ilustra datos GPS recolectados por un dispositivo PERS móvil sobre un mapa;
- 65 La figura 4 es un diagrama que ilustra la identificación de marcas terrestres en los datos GPS mostrado en la figura 3; y

La figura 5 es una tabla que ilustra el contenido de una base de datos de geopredicción de ejemplo de acuerdo con la invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

5 En la figura 1 se muestra un dispositivo 2 de sistema de respuesta de emergencia personal móvil (PERS) de ejemplo. El dispositivo 2 comprende un botón 4 que puede ser activado por el usuario cuando requiere asistencia, una unidad 6 de alarma audible que se puede utilizar para convocar la asistencia de alguien en la vecindad del usuario cuando se activa el botón 4, un altavoz 7, circuitos 8 transceptoras y antena 10 asociada para iniciar una llamada a una central de llamadas sobre una red de telecomunicaciones celulares, un micrófono 11 y un receptor 12 GPS y antena 14 asociada para determinar la ubicación del dispositivo 2 PERS móvil de las señales GPS recibidas.

15 El dispositivo 2 PERS móvil también comprende un procesador 16 que se conecta al botón 4, alarma 6, altavoz 7, circuitos 8 transceptores, micrófono 11 y receptor 12 GPS, y que controla la operación del dispositivo 2. El dispositivo 2 PERS móvil también comprende una memoria 18 que se conecta al procesador 16, y que puede almacenar, por ejemplo, códigos que van a ser ejecutados por el procesador 16 para controlar la operación del dispositivo 2, información de ubicación proporcionada por el receptor 12 GPS y otra información recolectada de acuerdo con la invención, como se describe adicionalmente adelante.

20 Se apreciará que el dispositivo 2 PERS móvil mostrado en la figura 1 es solamente de ejemplo, y puede tomar formas alternas sin afectar la operación de la invención. Por ejemplo, el dispositivo 2 PERS móvil puede comprender un teléfono móvil convencional, un teléfono inteligente, u otro dispositivo habilitado para telecomunicaciones móvil tal como un asistente digital personal (PDA), ordenador portátil o tipo tableta, etcétera) y un dispositivo separado (tal como un PHB) que tiene un botón que puede ser activado por el usuario, con los dispositivos que se emparejan juntos en una forma cableada o inalámbrica (por ejemplo, utilizando WiFi o Bluetooth).

El dispositivo 2 PERS móvil puede hacer uso de un sistema de posicionamiento basado en satélites adicional o alternativo al GPS, como los conoce el experto en la técnica.

30 El botón 4 puede ser ventajosamente un botón físico en el dispositivo 2, aunque se apreciará que se puede implementar como una función que puede ser seleccionada a través del uso de un teclado o interfaz de usuario de pantalla táctil en el dispositivo 2.

35 También se apreciará que cual el dispositivo 2 PERS móvil se utiliza para monitorizar el movimiento del usuario, por ejemplo, para detectar una caída, el dispositivo 2 puede comprender uno o más sensores, por ejemplo, un acelerómetro, un sensor de presión de aire, un magnetómetro, y/o un giroscopio y esta información también se pueden utilizar para generar una llamada de auxilio.

40 Como se sabe, en el evento de una emergencia, el usuario puede presionar o activar de otra forma el botón 4, que activará una llamada a una central de llamadas. Con el fin de que el personal de la central de llamadas sea capaz de dirigir la asistencia médica a la ubicación adecuada, se adquiere información de posición GPS utilizando el receptor 12 GPS en el dispositivo 2 después se activa el botón 4 y esta información de posición se proporciona a la central de llamada durante la llamada.

45 Sin embargo, cuando la señal GPS no está disponible, por ejemplo, cuando el usuario está en el interior o de otra forma no tiene una línea de visión a un número suficiente de satélites, no es posible proporcionar esta información de posición a la central de llamadas.

50 Por lo tanto, de acuerdo con la invención, un mapeo entre el Cell_ID (la identidad de una celda de red que está sirviendo el dispositivo 2 móvil), que siempre está disponible cuando el dispositivo 2 es capaz de hacer una llamada, y se crean posiciones GPS (que actualmente son el mejor tipo de medición de ubicación).

55 Al analizar las posiciones GPS del dispositivo 2 de usuario/móvil sobre un período de tiempo (por ejemplo, varios días), es posible identificar ubicaciones que han sido previamente o recientemente visitadas por el usuario, y/o son visitadas frecuentemente por el usuario y pueden por lo tanto se puede considerar que son importantes. Cada ubicación importante (designada una "marca terrestre" aquí) se almacena en una base de datos junto con el Cell_ID para la torre celular que sirve el dispositivo 2 cuando el dispositivo 2 está en esa ubicación (es decir, Cell_ID de la torre que sirve al dispositivo 2 cuando se toman mediciones de posición GPS).

60 Posteriormente, cuando el usuario activa su botón 4, el personal del centro de llamadas intentará primero verificar la seguridad y ubicación del usuario mediante comunicación de voz y mediciones de ubicación GPS. Si este método falla (por ejemplo, si el GPS no está disponible), se puede consultar la base de datos utilizando el Cell_ID que sirve para determinar si existe alguna marca terrestre asociada a esa celda. Si se identifican una o más marcas terrestres, las coordenadas GPS de aquellas marcas terrestres pueden ser luego enviadas a la central de llamadas mediante el dispositivo 2.

Como las células típicas pueden variar en radio de 500m a 30km, un respondedor de la emergencia se puede dirigir a una o más marcas terrestres dentro de esa celda, y esto puede reducir el tiempo tomado para encontrar el usuario.

5 Un método de ejemplo de acuerdo con la invención se muestra en la figura 2. En la etapa 101, las mediciones de la posición del dispositivo 2 se toman utilizando el receptor 12 GPS. Con el fin de preservar la vida de la batería del dispositivo 2, las mediciones no se toman continuamente, sino en cambio se toman a intervalos periódicos, por ejemplo cada 10 segundos, cada minuto, o cada pocos minutos (por ejemplo 5). Como se discute adicionalmente adelante, el intervalo entre mediciones se puede variar dependiendo de la actividad del dispositivo 2 móvil, como se mide mediante un sensor de movimiento, tal como un acelerómetro. Por ejemplo, si el sensor de movimiento indica que el dispositivo 2 móvil no está en movimiento, las mediciones entre intervalos pueden ser relativamente largo, mientras que el intervalo puede ser mucho más corto (por ejemplo, cada pocos segundos o minutos) cuando el sensor de movimiento indica el dispositivo móvil 2 se está moviendo.

15 La figura 3 muestra un grupo de ejemplo mediciones 30 de posición GPS graficadas en un mapa. Estas mediciones se han recolectado mientras el dispositivo 2 móvil está siendo utilizado en un área que local al hogar del usuario.

20 En la etapa 103, el Cell_ID de servicio para el dispositivo móvil 2 se identifica cada vez que se toma una medición de posición. Los estándares de teléfonos móviles tales como GSM, CDMA y UMTS requieren como una parte de su especificación que el transceptor en los dispositivos móviles pueda ser interrogado directamente para determinar la identidad de estación, Cell_ID y aquellos expertos en la técnica serán conscientes de las técnicas de obtención de esta información.

25 Cada medición de posición y Cell_ID asociado se almacenan en la memoria 18 del dispositivo 2. El tiempo en el que la medición de posición se toma también se puede almacenar con la medición de posición pertinente y Cell_ID en la memoria 18.

30 Se apreciarán que la ubicación del hogar del usuario (quizá en términos de una posición GPS) será conocido a través del registro del usuario con el servicio PERS. El hogar del usuario de ejemplo en la figura 3 se etiqueta con el numeral 32 de referencia. Cuando el dispositivo 2 PERS móvil puede hacer uso de una unidad base cuando el usuario está en casa (negando por lo tanto la necesidad de una medición de posición a ser tomada por el dispositivo 2 móvil cuando se activa la alarma), las mediciones de posición tomadas en la etapa 101 que corresponden a la ubicación de la casa del usuario se pueden desechar (es decir, no almacenar en la memoria 18) con el fin de reducir el tamaño del grupo de datos que se va a almacenar y analizar.

35 Una vez que se ha recolectado una serie de mediciones de posición y Cell_ID, por ejemplo, durante un período de horas, días o semanas, o una vez se ha recolectado un número predeterminado de mediciones de posición, las mediciones se pueden analizar para identificar si existe alguna ubicación visitada frecuentemente regularmente por el dispositivo 2 móvil (etapa 105).

40 El objetivo de la etapa 105 de análisis es identificar ubicaciones particulares que el usuario ha visitado desde los datos GPS almacenados. Las ubicaciones que son visitadas frecuentemente son ubicaciones probablemente importantes y de registro valioso.

45 La etapa 105 puede comprender identificación de grupos de mediciones de posición GPS, cada grupo identificado se considera que es una ubicación importante para el usuario. Se puede identificar un grupo mediante la proximidad de una pluralidad de mediciones de posición entre sí. Un grupo también se puede identificar como una ubicación digna de mención al examinar si el usuario ha visitado esa ubicación en más de una ocasión, por ejemplo, comparando el tiempo (y fecha) de las mediciones de posición en un grupo.

50 El grupo puede ser realizado utilizando agrupación de k-medios simples de ubicaciones, o un modelo Markov oculto de Markov, o red Bayesiana que se puede utilizar para crear una distribución de probabilidad de ubicaciones en tiempo. Aquellos expertos en la técnica serán conscientes de otros algoritmos y técnicas que se pueden utilizar para realizar esta agrupación.

55 La figura 4 muestra el resultado de aplicar un algoritmo de agrupación a las mediciones de posición ilustradas en la figura 3, en el que se pueden observar que dos grupos 34a, 34b han sido identificados en mediciones de posición. La figura 4 también muestra áreas aproximadas cubiertas por tres celdas, y puede observar que el grupo 34a está dentro del área de cubrimiento de una celda A y el grupo 34b está dentro del área de cubrimiento de una celda C.

60 La etapa 105 también puede comprender o comprende alternativamente identificar viajes particulares emprendidos por el usuario a partir de mediciones consecutivas de la posición del dispositivo 2. Se puede utilizar un algoritmo de seguimiento para identificar un único viaje emprendido por el usuario, tal como aquel indicado por la ruta 36 con un punto final (destino) 38. Se puede asumir que el punto final de esta ruta es una ubicación importante y por lo tanto es valioso registrarla. Aquellos expertos en la técnica serán conscientes de los algoritmos y técnicas para identificar estos viajes a partir de mediciones de posición. En la figura 4 se puede observar que el punto 38 final de la ruta 36 se encuentra dentro de la celda B.

En algunas implementaciones, el punto final se puede identificar mediante el dispositivo 2 que ya no es posible medir su posición utilizando un GPS, por ejemplo, debido a que el dispositivo 2 se toma en interiores. Alternativamente, otro sensor en el dispositivo 2 (tal como un acelerómetro) puede indicar que ha finalizado un viaje mediante la falta de movimiento del dispositivo 2 que se detecta.

5 Una forma adicional o alterna de identificar ubicaciones importantes es activar el receptor 12 GPS cuando se detecta actividad (es decir, movimiento del dispositivo 2) después de un largo periodo estático. Si no es posible medir la posición del dispositivo 2 utilizando GPS directo (o dentro de una ventana de tiempo adecuada para permitir al dispositivo 2 obtener una medición de posición GPS), el receptor 12 GPS puede ser dejado encendido durante un período de tiempo hasta que se obtiene una medición de posición. Esta medición de posición se puede interpretar como el usuario y el dispositivo 2 móvil deja una edificación. Esta medición de posición puede por lo tanto ser considerada como una marca terrestre, que se asocia con un Cell_ID, permitiendo por lo tanto a la edificación ser identificada adecuadamente la siguiente vez que la visita el usuario.

15 La figura 5 muestra un ejemplo del contenido de una base de datos de geopredicción en la que se almacenan detalles de las ubicaciones o marcas terrestres identificadas. Cada entrada de ubicación o marca terrestre identificada comprende la posición o posiciones GPS (si se han obtenido múltiples mediciones de posición GPS en una ubicación particular) asociadas con una ubicación o marca terrestre y el Cell_ID de la celda que sirve al dispositivo 2 móvil. Cuando está en esa ubicación (es decir, el Cell_ID de servicio cuando se toman mediciones de posición GPS).

20 De esta manera, en la figura 5, la fila marcada "celda A" muestra un unido ID de Celda y una lista de posiciones GPS consideradas marcas terrestres o ubicaciones importantes que corresponden a esa celda, especialmente las posiciones GPS que corresponden al hogar del usuario y el hospital. Estos serán las ubicaciones en donde una búsqueda del usuario empezara si no está disponible el GPS y se activara una alarma mientras el dispositivo 2 móvil está siendo servido por una celda A.

25 Se apreciará que es posible para el resultado del análisis en la etapa 105 determinar que se asocian múltiples Cell_ID con una ubicación particular (marca terrestre), y en este caso una ubicación particular se asociara con cada una de aquellas Cell_ID en la base de datos.

30 Volviendo a la figura 2, en la etapa 107, se determina si el botón 4 ha sido activado o se inicia una alarma de otra forma. Si no, el proceso espera hasta que se active una alarma (indicado por la línea 109). Alternativamente, o adicionalmente, el proceso puede regresar a la etapa 101 para permitir que se hagan mediciones de posición y Cell_ID adicionales (indicado por la línea 111), que significa la base de datos de geopredicción que puede ser actualizada constantemente para reflejar el comportamiento actual o típico del usuario.

35 Si se activa una alarma, se determina si es posible medir la posición del dispositivo 2 móvil utilizando GPS (etapa 113). Si es posible, se hace una medición de posición GPS y se proporciona a la central de llamada.

40 Si no es posible medir la posición del dispositivo 2 móvil utilizando GPS, el dispositivo 2 móvil determina la identidad de la celda que sirve al dispositivo 2 móvil y consulta la base de datos de geopredicción con esta Cell_ID para determinar si existen algunas ubicaciones importantes o frecuentemente visitadas (marcas terrestres) asociados con ese Cell_ID

45 Si se encuentran una o más ubicaciones en la base de datos para ese Cell_ID, el dispositivo 2 móvil puede extraer la información de posición GPS para aquellas posiciones y las envía a la central de llamadas (etapa 119). Se apreciará que esta información puede ser enviada con un indicador adecuado u otro identificador que indique a la central de llamadas que esta información de posición es una estimación o predicción en función de la información de la base de datos de geopredicción. Los datos de posición pueden ser enviados a la central de llamadas en la forma de un texto o mensaje multimedia o sobre una conexión 2G, 3G o 4G de datos establecido entre los dispositivos 2 móviles y la red.

50 Cuando existen múltiples ubicaciones en la base de datos para ese Cell_ID, es posible utilizar información adicional con el fin de identificar la ubicación en la que el usuario más probablemente este. En una realización, cada entrada en la base de datos puede incluir información sobre la hora del día durante la cual el usuario esta normalmente en esa ubicación. Esta información puede ser registrada cuando se obtiene cada medición de posición. Por ejemplo, una ubicación registrada que corresponde al lugar de trabajo del usuario puede ser asociada con las horas 8:00 am a 05:00 pm en días hábiles, y una ubicación registrada que corresponde a un restaurante en la misma celda que puede estar asociada con las horas 08:00 pm a 10:00 pm en un fin de semana. En la extracción de la información de ubicación estimada de la base de datos, el dispositivo 2 móvil puede comparar la hora actual con múltiples ubicaciones y proporcionar información sobre la más probable a la central de llamadas (o alternativamente ordenar las ubicaciones proporcionadas en orden de probabilidad).

65 En una realización adicional o alterna, si el dispositivo 2 móvil ha recolectado y almacenado información sobre la fuerza de las señales recibidas en el dispositivo 2 móvil desde la estación base (que puede ser recolectada móvil

cuando se toma cada medición de posición GPS), el dispositivo 2 puede utilizar la fuerza de la señal medida actualmente y el Cell_ID para consultar la base de datos para las ubicaciones identificadas pertinentes. La fuerza de la señal medida puede ayudar a diferenciar entre múltiples ubicaciones para una Cell_ID particular.

5 Como una mejora adicional, el dispositivo 2 móvil puede recolectar y almacenar información sobre la fuerza de las señales recibidas desde las celdas vecinas (es decir, celdas que no estaban sirviendo al dispositivo 2 móvil en el momento en que se tomó la medición de posición GPS - incluyendo celdas que hacen parte de redes operadas por diferentes proveedores de red), y que corresponde a información que se puede recolectar y utilizar para consultar la base de datos para filtrar múltiples ubicaciones para las Cell_ID.

10 Esta realización se puede mejorar adicionalmente al utilizar las mediciones de la fuerza de las señales recibidas desde la estación base de servicio y las celdas vecinas para determinar una posición aproximada del dispositivo 2 móvil mediante triangulación. La posición triangula se puede comparar con las mediciones GPS asociadas con las ubicaciones identificadas para las Cell_ID en la base de datos.

15 Otra información que se puede medir u obtener mediante el dispositivo 2 móvil y utilizar para identificar y distinguir entre múltiples marcas terrestres dentro de una celda pueden incluir temperatura, sonido, redes Wi-Fi disponibles, e imágenes de cámara.

20 Se apreciara que el método en la figura 2 se divide ampliamente en dos partes, la primera parte, que corresponde a las etapas 101, 103 y 105, se relaciona con la generación de una base de datos de ubicaciones (marcas terrestres) visitadas por el usuario y el dispositivo 2 móvil y la segunda parte, que corresponde a las etapas, 107, 109, 111, 113 y 115, que se relacionan con el uso de la información en la base de datos para proporcionar información de ubicación a la central de llamadas cuando se activa un botón 4 o una alarma. Sin embargo, se apreciará que esta división es solamente para propósitos de lustración de la invención y la generación y mantenimiento de la base de datos es un proceso continuo.

25 También se apreciará que aunque en la realización descrita e ilustrada anteriormente la base de datos se crea y mantiene en el dispositivo 2 móvil, es posible para la base de datos ser creada y mantenida en un servidor remoto, que, por ejemplo, se puede ubicar en la central de llamadas y el dispositivo 2 móvil puede simplemente proporcionar la Cell_ID a la central de llamadas si no está disponible una medición de posición GPS, y la base de datos en el servidor en la central de llamadas puede ser consultada utilizando el Cell_ID recibido para determinar una posible ubicación para el usuario.

30 En una realización adicional, el dispositivo 2 móvil puede proporcionar la medición de posición GPS más reciente (o una pluralidad de mediciones de posición GPS más recientes) con Cell_ID en la etapa 117. De esta forma, la central de llamadas se puede proporcionar con ultimas posición o posiciones precisas conocidas del dispositivo 2 móvil y la posible ubicación o ubicaciones (marcas terrestres) en esa celda para el usuario. Al graficar las marcas terrestres potenciales y las mediciones de posición GPS más recientes en un mapa, el personal de la central de llamada puede ser capaz de deducir la mejor ubicación para empezar a buscar el usuario.

35 En aun una realización adicional, si el dispositivo 2 móvil determina que está próximo a una marca terrestre conocida almacenada en la base de datos (por ejemplo, al comparar una medición de posición GPS adquirida nuevamente a las entradas de estación base), el dispositivo 2 móvil puede reducir la frecuencia con la que se toman mediciones de posición GPS con el fin de reducir el consumo de energía del dispositivo 2 móvil. La frecuencia puede ser regresada al nivel normal una vez el dispositivo 2 móvil determina que no está más próximo a una marca terrestre conocida.

40 De esta manera, este invento proporciona una extensión para dispositivos 2 PERS móviles existentes para ayudar a proporcionar una información de ubicación útil para el usuario aun cuando la tecnología de ubicación principal, por ejemplo, GPS, no esté disponible. La invención se puede implementar completamente en el dispositivo 2 móvil propiamente dicho, y no requiere una conexión de datos o voz activa a la red con el fin de construir la base de datos.

45 Por lo tanto se proporciona una técnica para determinar la ubicación de un usuario cuando no están disponibles el GPS u otros sistemas de posicionamiento basado en satélites.

50 Aunque la invención se ha ilustrado y descrito en detalle en los dibujos y la descripción anterior, dicha ilustración y descripción se considera ilustrativa o de ejemplo y no restrictiva; la invención no se limita a las realizaciones divulgadas.

60

REIVINDICACIONES

- 5 1. un método para estimar la ubicación de un dispositivo móvil, el dispositivo móvil se configura para uso en una red de comunicaciones móviles celulares que comprende una pluralidad de estaciones base, el método comprende:
- generar una base de datos de marcas terrestres visitadas por el dispositivo móvil al:
- 10 obtener mediciones de la posición del dispositivo móvil durante un período de tiempo utilizando un sistema de posicionamiento basado en satélites;
- obtener la identidad de la estación base que sirve al dispositivo móvil en el momento de cada medición de la posición del dispositivo móvil; y
- 15 analizar las mediciones obtenidas sobre dicho período de tiempo para identificar marcas terrestres, en el que una marca terrestre es una ubicación que es frecuentemente o regularmente visitada por el dispositivo móvil; y
- almacenar cada marca terrestre identificada en la base de datos, con lo cual cada entrada de marca terrestre comprende mediciones de posición asociadas con dicha marca terrestre, y la identidad de la estación base que sirve a dicho dispositivo móvil cuando está en dicha marca terrestre; y
- 20 durante uso posterior del dispositivo móvil, en el evento de que no sea posible utilizar el sistema de posicionamiento basado en satélites para medir la posición del dispositivo móvil, estimar la ubicación del dispositivo móvil como una o más marcas terrestres identificadas que se asocian con la estación base mediante la cual el dispositivo móvil se sirve actualmente.
- 25 2. Un método como se reivindica en la reivindicación 1, en el que la etapa de analizar las mediciones para identificar marcas terrestres comprende:
- 30 identificar grupos en las mediciones de la posición del dispositivo móvil; e
- identificar cada grupo identificado como una marca terrestre.
- 35 3. Un método como se reivindica en la reivindicación 1 o 2, en el que la etapa de analizar las mediciones para identificar marcas terrestres comprende:
- identificar un viaje emprendido por el usuario de mediciones consecutivas de la posición del usuario; e
- 40 identificar el punto final del viaje como una marca terrestre.
- 45 4. Un método como se reivindica en la reivindicación 3, en el que el punto final del viaje corresponde a un punto en el que no se hace posible utilizar el sistema de posicionamiento basado en satélite para medir la posición del dispositivo móvil.
- 50 5. Un método como se reivindica en la reivindicación 3 o 4, en el que el punto final del viaje corresponde a un punto en el que un sensor de movimiento en el dispositivo móvil indica que el dispositivo móvil no se mueve más.
6. Un método como se reivindica en cualquier reivindicación precedente, en el que la etapa de analizar las mediciones para identificar marcas terrestres comprende identificar una marca terrestre como corresponde a una primera medición de la posición del dispositivo móvil obtenido después de un período de tiempo durante el cual el dispositivo móvil esta estático.
- 55 7. Un método como se reivindica en cualquier reivindicación precedente, que comprende adicionalmente la etapa de:
- anotar el tiempo en el que se obtiene cada medición de la posición del dispositivo móvil;
- en el que la etapa de analizar las mediciones para identificar marcas terrestres comprende adicionalmente identificar el tiempo en que el dispositivo móvil está en cada marca terrestre; y
- 60 en el que la etapa de estimar la ubicación del dispositivo móvil utiliza el tiempo actual y la identidad de la estación base mediante la cual se sirve actualmente la estación móvil.
- 65 8. Un método como se reivindica en cualquier reivindicación precedente, que comprende adicionalmente la etapa de:
- obtener mediciones de la resistencia de las señales recibidas desde la estación base que sirve al dispositivo móvil en el momento de cada medición de la posición del dispositivo móvil;

en el que la etapa de analizar las mediciones para identificar marcas terrestres comprende adicionalmente identificar la fuerza de señal medida cuando el dispositivo móvil esté en cada marca terrestre; y

5 en el que la etapa de estimar la ubicación del dispositivo móvil utiliza la identidad y fuerza de señal medida actual de la estación base mediante la cual se sirve actualmente la estación móvil.

10 9. Un método como se reivindica en cualquier reivindicación precedente, en el que la etapa de estimar la ubicación del dispositivo móvil comprende estimar la ubicación del dispositivo móvil utilizando una medición reciente de la posición del dispositivo móvil y una o más marcas terrestres identificadas que se asocian con la estación base mediante la cual el dispositivo móvil se sirve actualmente.

15 10. Un método como se reivindica en cualquier reivindicación precedente, en el que la etapa de estimar la ubicación del dispositivo móvil se realiza después que un usuario del dispositivo móvil activa una alarma o se activa una alarma de otra forma por el dispositivo móvil.

11. Un método como se reivindica en cualquier reivindicación precedente, que comprende adicionalmente la etapa de enviar información en una o más marcas terrestres identificadas que se asocian con la estación base mediante la cual el dispositivo móvil se sirve actualmente del dispositivo móvil hasta una ubicación remota.

20 12. Un aparato, que comprende:

un procesador que se configura para:

25 recibir mediciones de la posición de un dispositivo móvil obtenidos durante un período de tiempo utilizando un sistema de posicionamiento basado en satélites;

determinar la identidad de una estación base en una red de telecomunicaciones celular que sirve en el dispositivo móvil en el momento de cada medición de la posición del dispositivo móvil;

30 analizar las mediciones obtenidas sobre dicho período de tiempo para identificar marcas terrestres, en el que una marca terrestre es una ubicación que se vista frecuentemente o regularmente por el dispositivo móvil; y

35 almacenar, en una memoria conectada al procesador, cada marca terrestre identificada, con lo cual cada entrada de marca terrestre comprende las mediciones de posición asociadas con dicha señal, y la identidad de la estación base que sirve a dicho dispositivo móvil cuando está en dicha marca terrestre; y

40 durante el uso posterior del dispositivo móvil, en el caso en que no sea posible determinar una medición de la posición del dispositivo móvil utilizando el sistema de posicionamiento basado en satélites, estimar la ubicación del dispositivo móvil como una o más marcas terrestres que se asocian con la estación base mediante la cual el dispositivo móvil se sirve actualmente.

13. Un aparato como se reivindica en la reivindicación 12, en el que el aparato es el dispositivo móvil.

45 14. Un aparato como se reivindica en la reivindicación 12, en el que el aparato es un servidor que se configura para comunicarse con el dispositivo móvil.

50 15. Un producto de programa de ordenador, que comprende código de programa de ordenador que, cuando se ejecuta en un ordenador adecuado o procesador, se configura para provocar que el procesador u ordenador realicen el método como se describe en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11.

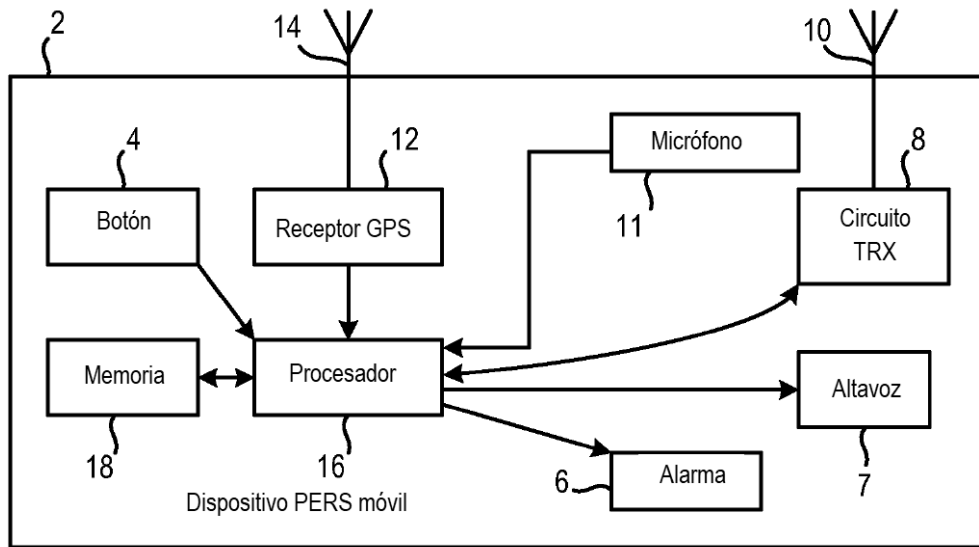


Figura 1

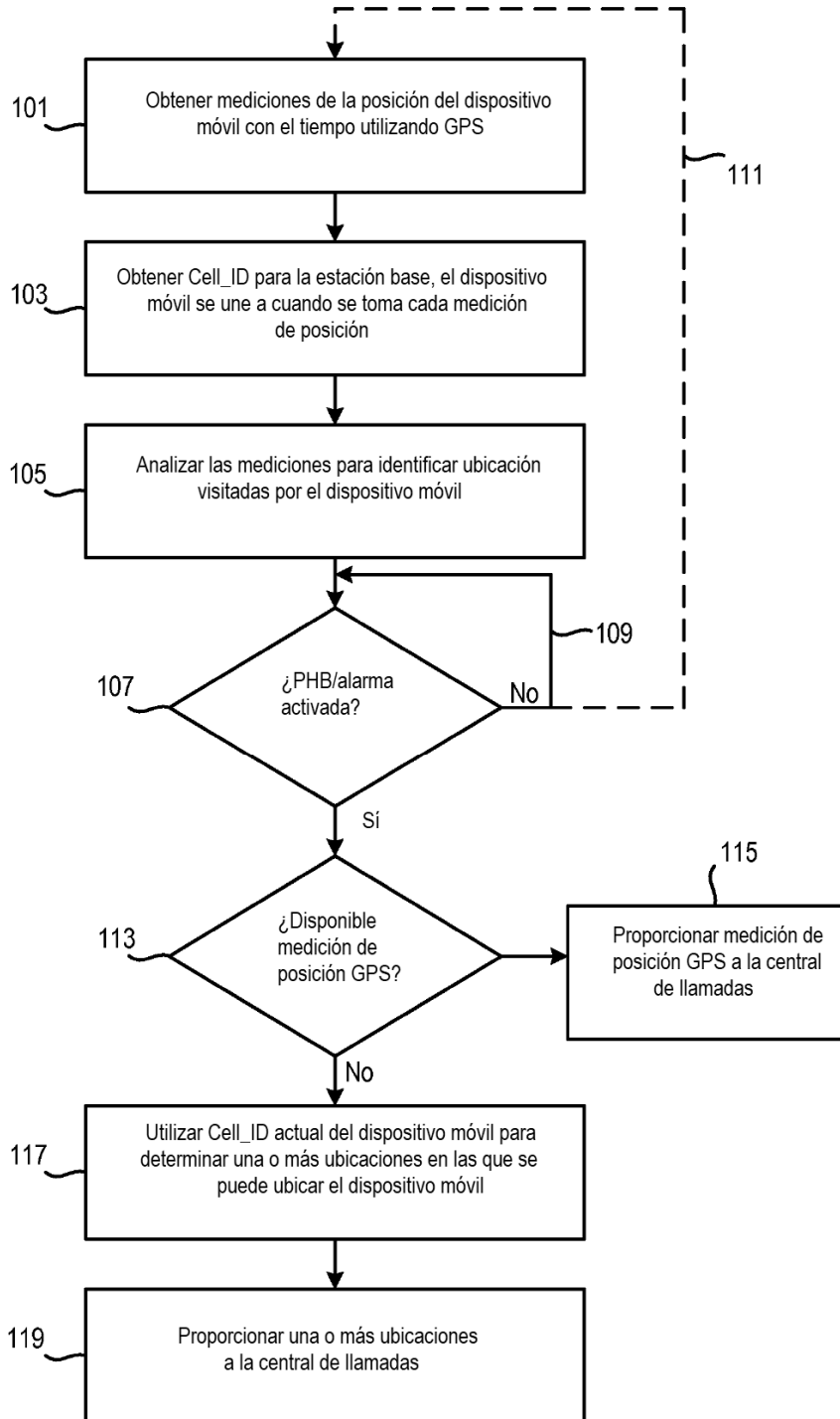


Figura 2

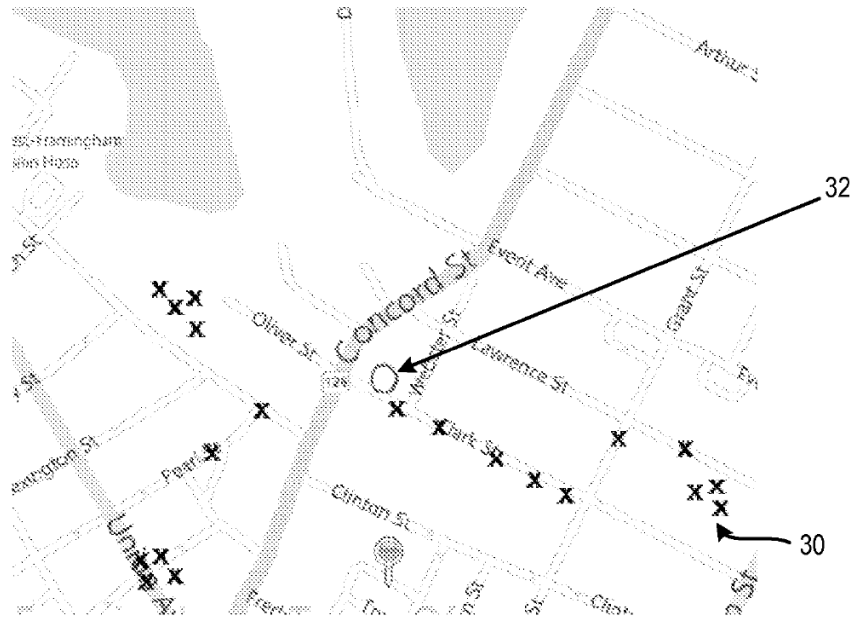


Figura 3

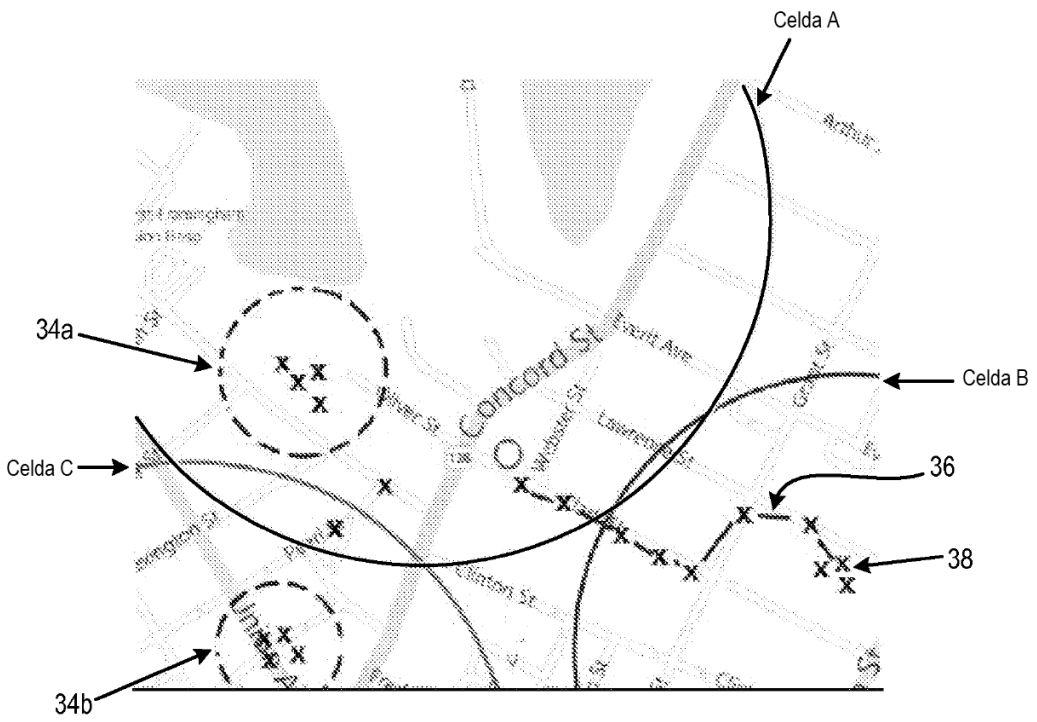


Figura 4

Celdas	MCC/MNC/LAC	ID de celda	Marca terrestre GPS		Característica
	Código de país		Lat	Lon	
Celda A	240-7-8005	1234	42.1111	-71.1111	Casa
			42.1155	-71.2255	Hospital
Celda B	240-7-8005	4567	42.2222	-71.2222	Trabajo
Celda C	240-7-8005	8900	42.3333	-71.3333	Tienda

Figura 5