

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 419 256**

51 Int. Cl.:

**G01S 19/25** (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.12.2008** **E 08875555 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.06.2013** **EP 2370828**

54 Título: **Dispositivo y método de navegación**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**20.08.2013**

73 Titular/es:

**TOMTOM INTERNATIONAL B.V. (100.0%)**  
**IP Creation, Rembrandtplein 35**  
**1017 CT Amsterdam, NL**

72 Inventor/es:

**LAI, YING-LIN**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 419 256 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**

Dispositivo y método de navegación

**Campo de la invención.**

5 Esta invención se refiere a los dispositivos de navegación y a métodos para los dispositivos de navegación. Las realizaciones ilustrativas de la invención se refieren a dispositivos de navegación portátiles (denominados PNDs), en especial a los PNDs que incluyen la funcionalidad de recepción y procesamiento de señales del Sistema Global para la Navegación por Satélite (GNSS). Otras realizaciones se refieren más generalmente a cualquier tipo de dispositivo de procesamiento que esté configurado para ejecutar un soporte lógico de navegación para proporcionar una funcionalidad de planificación de rutas, y preferiblemente también de navegación.

**10 Antecedentes de la invención.**

Los dispositivos de navegación portátiles (PNDs) que incluyen la funcionalidad de recepción y procesamiento de señales GNSS son bien conocidos y se emplean ampliamente en sistemas de navegación de coches o de otros vehículos.

15 En términos generales, un PND moderno comprende un procesador, una memoria (al menos una permanente o no permanente, y normalmente ambas), y unos datos de mapas almacenados dentro de dicha memoria. El procesador y la memoria cooperan para proporcionar un entorno de ejecución en el que puede ser fijado el sistema que opera un soporte lógico, y adicionalmente es normal que uno o más programas de soporte lógico adicionales sean proporcionados para poder controlar la funcionalidad del PND, y para proporcionar varias otras funciones.

20 Típicamente estos dispositivos comprenden además una o más interfases de entrada que permiten a un usuario interactuar con y controlar el dispositivo, y una o más interfases de salida por medio de las cuales la información puede ser retransmitida al usuario. Los ejemplos ilustrativos de las interfases de salida de datos incluyen una presentación visual y un altavoz para la salida de audio. Los ejemplos ilustrativos de las interfases de entrada incluyen uno o más botones físicos para controlar la operación conexión-desconexión u otras características del dispositivo (cuyos botones no requieren necesariamente estar en el dispositivo propiamente dicho sino que podrían estar en un volante si el dispositivo estuviera incorporado en un vehículo), y un micrófono para detectar la voz del usuario. En una disposición particularmente preferida la pantalla de la interfase de salida de datos puede estar configurada como una pantalla sensible al tacto (por medio de un revestimiento sensible al tacto o de otro tipo) para adicionalmente proporcionar una interfase de entrada por medio de la cual un usuario puede operar el dispositivo mediante el tacto.

30 Los dispositivos de este tipo también incluirán a menudo una o más interfases de conector físico por medio de las cuales se podrán transmitir y recibir del dispositivo potencia y opcionalmente señales de datos, y opcionalmente uno o más transmisores/receptores inalámbricos para permitir la comunicación en telecomunicaciones celulares y otras redes de señales y datos, por ejemplo Wi-Fi, Wi-Max GSM, CDMA y similares.

35 Los dispositivos PND de este tipo incluyen también una antena GNSS por medio de la cual las señales de radiodifusión por satélite, que incluyen datos de situación local, pueden ser recibidas y posteriormente procesadas para determinar la posición actual del dispositivo.

40 El dispositivo PND puede también incluir unos giroscopios y acelerómetros electrónicos que producen unas señales que pueden ser procesadas para determinar la aceleración angular y lineal actual, y a su vez, y en conexión con la información de la posición obtenida de la señal GNSS, la velocidad y el desplazamiento relativo del dispositivo y por tanto del vehículo en el que está montado. Típicamente tales características son más comúnmente proporcionadas en los sistemas de navegación que van en el vehículo, aunque también pueden ser proporcionadas en los dispositivos PND si están habilitados para hacerlo.

45 La utilidad de tales PNDs se manifiesta principalmente en su capacidad para determinar una ruta entre un primer lugar (típicamente un lugar de salida) y un segundo lugar (típicamente un destino). Estos lugares pueden ser introducidos por un usuario del dispositivo, por cualquiera de una amplia variedad de métodos diferentes, por ejemplo por código postal, por el nombre de la calle y número de la casa, por destinos "bien conocidos" previamente almacenados (tales como lugares famosos, lugares municipales (tales como campos de deportes o piscinas) u otros puntos de interés), así como los destinos favoritos o recientemente visitados.

50 Típicamente, el PND está capacitado mediante el soporte lógico para calcular una ruta "mejor" u "óptima" entre los lugares de la dirección de salida y de destino a partir de los datos del mapa. Una ruta "mejor" u "óptima" se determina basándose en criterios predeterminados y no se requiere necesariamente que sea la ruta más rápida o la más corta. La selección de la ruta a lo largo de la cual se guía al conductor puede ser muy sofisticada, y la ruta seleccionada puede tener en cuenta una información existente sobre el tráfico predicha y recibida dinámica y/o inalámbricamente e información sobre la carretera, información histórica sobre las velocidades en la carretera, y las propias preferencias del conductor sobre los factores que determinan la elección de la carretera (por ejemplo, el conductor puede especificar que la ruta no incluyera autopistas o carreteras de peaje).

Además, el dispositivo puede monitorizar continuamente las condiciones de la carretera y del tráfico, y ofrecer o elegir cambiar la ruta sobre la que realizar el resto del viaje debido al cambio de las condiciones. Los sistemas de monitorización del tráfico en tiempo real, basados en diversas tecnologías (por ejemplo, intercambio de datos por teléfono móvil, cámaras fijas, seguimiento de flotas por GPS) se están usando para identificar los retrasos en el tráfico y para suministrar información a los sistemas de notificación.

Los PNDs de este tipo pueden típicamente estar montados en el salpicadero o en el parabrisas de un vehículo, aunque también pueden formar parte de un ordenador a bordo de la radio del vehículo o de hecho como parte del sistema de control del vehículo propiamente dicho. El dispositivo de navegación puede también formar parte de un sistema portátil, tal como un PDA (Asistente Digital Portátil) un reproductor de medios, un teléfono móvil o similar, y en estos casos la funcionalidad del sistema portátil está ampliada por medio de la instalación de un soporte lógico en el dispositivo para realizar el cálculo de la ruta y la navegación a lo largo de una ruta calculada.

La funcionalidad de planificación de la ruta y de navegación puede también ser proporcionada por un ordenador de sobremesa o un medio de cálculo móvil que ejecute un soporte lógico apropiado. Por ejemplo, el Real Automóvil Club (RAC) proporciona en línea una instalación de planificación y de navegación en <http://www.rac.co.uk>, cuya instalación permite a un usuario introducir un punto de partida y un destino en el que el servidor al que está conectado el usuario del PC calcula una ruta (cuyos aspectos pueden ser especificados por el usuario), genera un mapa, y genera un conjunto de instrucciones de navegación exhaustivas para guiar al usuario a partir del punto de partida seleccionado al destino seleccionado. La instalación proporciona también ofrecer una presentación seudotrídica de una ruta calculada, y la funcionalidad de la visión previa de la ruta que simula a un usuario que viaja a lo largo de la ruta y da al usuario una vista previa de la ruta calculada.

En el contexto de un PND, una vez que se ha calculado una ruta, el usuario interactúa con el dispositivo de navegación para seleccionar la ruta calculada deseada, opcionalmente a partir de una lista de rutas propuestas. Opcionalmente, el usuario puede intervenir en, o guiar el proceso de selección de la ruta, por ejemplo especificando que ciertas rutas, carreteras, lugares o criterios deben ser evitados o ser obligatorios para un viaje determinado. El aspecto del cálculo de la ruta del PND constituye una función principal, y la navegación a lo largo de esta ruta es otra función principal.

Durante la navegación a lo largo de una ruta calculada es usual para tales PNDs proporcionar instrucciones visuales y/o acústicas para guiar al usuario a lo largo de una ruta elegida hasta el final de esa ruta, es decir el destino deseado. También es usual para los PNDs visualizar información de mapas en la pantalla durante la navegación, información que es regularmente actualizada en la pantalla de modo que la información visualizada sea representativa del lugar actual del dispositivo, y por lo tanto del usuario o del vehículo del usuario si el dispositivo está siendo usado dentro del vehículo para la navegación.

Un icono visualizado en la pantalla representa el lugar actual del dispositivo, y está centrado con la información del mapa de las carreteras circundantes cercanas al lugar actual del vehículo y también se visualizan otras características del mapa, determinadas por el PND que usa un receptor GNSS. Además, la información de navegación puede ser visualizada, opcionalmente en una barra de estado arriba, abajo o a un lado de la información del mapa visualizada, en donde los ejemplos de información incluyen una distancia a la próxima desviación de la carretera actual que el usuario necesariamente debe tomar, en donde la naturaleza de esa desviación posiblemente esté representada por un posterior icono que indique el tipo particular de la desviación, por ejemplo un giro a izquierda o a la derecha. La función de navegación también determina el contenido, la duración y la temporización de las instrucciones acústicas por medio de las cuales el usuario puede ser guiado a lo largo de la ruta. Como se puede apreciar, una simple instrucción tal como "giro a la izquierda en 100m" requiere un procesamiento y un análisis importantes. Como anteriormente se ha mencionado, la interacción del usuario con el dispositivo puede ser por medio de una pantalla táctil, o adicional o alternativamente mediante un control remoto montado en la columna de dirección, por la activación de la voz o por cualquier otro método apropiado.

Otra función importante proporcionada por el dispositivo es el cálculo de nuevo de la ruta en el caso en que: un usuario se desvíe de la ruta previamente calculada durante la navegación (bien accidental o intencionadamente); cuando las condiciones del tráfico en tiempo real indiquen que una ruta alternativa sería más eficaz y que el dispositivo está adecuadamente preparado para reconocer tales condiciones automáticamente, o si un usuario activamente haga que el dispositivo realice un nuevo cálculo de la ruta por cualquier motivo.

También se conoce permitir que una ruta sea calculada con unos criterios definidos por el usuario; por ejemplo, el usuario puede preferir que el dispositivo calcule una ruta pintoresca, o puede desear evitar cualesquiera carreteras en las que posiblemente exista, se espere o haya actualmente una congestión de tráfico. El soporte lógico del dispositivo calcularía entonces diversas rutas y valoraría más favorablemente las que incluyen a lo largo de su ruta el mayor número de puntos de interés (conocidos como POIs) etiquetados como que son por ejemplo pintorescos, o mediante la información almacenada indicadora de las condiciones de tráfico existentes en determinadas carreteras, ordenar las rutas calculadas con respecto al nivel de posibilidad de congestión o de retraso debido a eso. También son posibles otros criterios basados en los POI y en el cálculo de la ruta basado en la información sobre el tráfico y en criterios de navegación.

A pesar de que las funciones de cálculo de la ruta y de navegación son fundamentales para el aprovechamiento total de los PNDs, es posible usar el dispositivo solamente para visualizar información, o “conducción libre”, en la que sólo se visualiza información de mapa correspondiente a la posición actual del dispositivo, y en la que no se ha calculado ruta alguna y en la que el dispositivo actualmente no está realizando navegación alguna. Tal modo de operación es a menudo aplicable cuando el usuario ya conoce la ruta a lo largo de la cual desea viajar y no necesita asistencia para la navegación.

Los dispositivos del tipo antes descrito, por ejemplo el modelo 720T fabricado y suministrado por Tom Tom International B.V., proporcionan un medio fiable para que los usuarios puedan navegar de una posición a otra.

La funcionalidad antes descrita del PND requiere que el PND determine una posición fija mediante el uso del receptor GNSS. Por lo tanto, en el arranque de un PND el soporte lógico del GNSS establece una posición fija para el dispositivo. Los retrasos en la obtención de una posición fija darán lugar a retrasos para que el PND lleve a cabo / sea capaz de llevar a cabo la funcionalidad especificada, tal como determinar una ruta navegable. En ciertas circunstancias puede llevar mucho tiempo establecer una posición fija (tiempo para la primera fijación (TTFF)), tal como entre varios minutos y 1 hora. Este problema está particularmente agudizado cuando el PND ha sido desconectado y vuelto a colocar a una gran distancia antes de ser conectado de nuevo (arranque lejano), por ejemplo, si un usuario lleva el PND con él/ella en un vuelo de largo recorrido o durante la entrega del PND a un cliente.

Con referencia a la Figura 16, el procesador de señales de un receptor GNSS está basado en una estructura canalizada. Antes de asignar un canal a un satélite específico (código PRN) el receptor debe conocer qué satélites están actualmente visibles. Hay dos modos operativos distintos comunes para que un receptor GNSS encuentre los satélites visibles. Uno se refiere a un arranque en frío y el otro se refiere a un arranque en caliente.

Los receptores GNSS comprenden típicamente un almanaque que contiene información sobre los satélites GNSS, tal como el estado del satélite e información orbital. En un arranque en caliente, el receptor GNSS combina la información en el almanaque almacenada con la última posición calculada por el receptor GNSS para calcular las posiciones del recorrido (es decir, el desplazamiento Doppler) de todos los satélites desde que el PND fue desconectado y determinar los satélites que deberían ser visibles en el momento en que se conecta el PND. Sin embargo, si el PND ha sido movido una distancia importante desde la posición en la que estaba cuando fue desconectado, no se puede confiar en la información de la posición. Por ejemplo, si durante el tiempo en el que el PND está desconectado, el PND pasa de Londres a Taipei, cuando el PND sea conectado de nuevo, la constelación de satélites visibles para el receptor GNSS en Taipei será diferente de la constelación de satélites predicha a partir de la información almacenada en el almanaque.

En un arranque en frío el receptor no depende de la información almacenada en el almanaque sino que busca los satélites visibles a partir del principio. Tal búsqueda puede llevar bastante tiempo.

Se han hecho intentos para reducir el TTFF.

Una solución puesta en práctica por algunos proveedores de GPS, por ejemplo el BCM4750 de Broadcom, aprovecha las ventajas de un receptor GPS de 24 canales que busca simultáneamente todos los satélites GPS independientemente de los modos de operación (es decir, arranque en caliente o arranque en frío). No obstante, un receptor que tiene un número tan alto de canales ha aumentado la complejidad del soporte físico y el consumo de potencia (según una regla práctica un canal consume 1-2 mA durante la obtención del satélite). Una mayor complejidad del soporte lógico dará lugar a un mayor coste del receptor GPS. Además, para poner en práctica tal solución en los receptores GNSS conocidos equipados con 12 a 16 canales se requiere la modificación del soporte físico (mediante el diseño y acondicionamiento de un nuevo microcircuito) y no puede ser conseguida mediante mejoras del soporte lógico / soporte lógico inalterable. Para los GPS tradicionales es suficiente un receptor de 24 canales, aunque para los futuros sistemas GNSS (tales como Galileo, GLOSNASS, GPS modernizado) un receptor puede necesitar muchos más canales que 24 para poder buscar todos los satélites simultáneamente.

Un sistema desarrollado por Qualcomm, véase la Solicitud de Patente Internacional WO 2006/102508, usa una información Código de País Móvil (MCC) para reducir el TTFF en los casos de arranque lejano. Los MCCs son transmitidos por redes celulares y pueden ser usados por un dispositivo GNSS para identificar el país/territorio en el que está el GNSS y por lo tanto la posición del dispositivo GNSS, incluso durante un arranque lejano. El uso de un MCC puede dar lugar a una reducción en el TTFF durante un arranque lejano en la mayoría de los países, pero en algunos países con grandes territorios (por ejemplo, la Federación Rusa, los Estados Unidos, Canadá, la República Popular de China y la República de Chile) el uso del MCC es menos efectivo o puede dar lugar a un aumento del TTFF.

Otra solución es un A-GPS que descarga efemérides y otra información que puede ser usada como una ayuda para encontrar satélites visibles en una red celular a partir del proveedor de la red celular (plano de control, CP) o de un proveedor de contenido del servicio (plano del usuario, UP). El inconveniente de tal técnica es que para situaciones de arranque lejano el teléfono móvil u otros dispositivos celulares usados por el receptor GNSS es probable que estén en modo de itinerancia (que opera dentro de la red celular (una red visitada) en la que el dispositivo celular no

estaba originalmente registrado) y por lo tanto, la descarga de la información es probable que tenga un coste importante. Además, en el caso en que la información sea proporcionada por el proveedor de la red celular, la red doméstica y la red visitada deben ser ambas compatibles para permitir que el receptor GNSS obtenga esta información, y para las redes celulares actuales tal compatibilidad entre las redes no es común.

- 5 Otros receptores GPS se reposicionan automáticamente en un modo de búsqueda ciego cuando el tiempo de búsqueda basado en una constelación de satélites calculada supere un umbral predeterminado.

**Resumen de la invención.**

De acuerdo con un primer aspecto de la invención se proporciona un aparato reivindicado en la reivindicación 1.

El aparato puede ser usado en un dispositivo de navegación.

- 10 La invención del primer aspecto es ventajosa cuando la información de la zona horaria puede usarse para identificar una zona en un país en la que el dispositivo de navegación está situado, y la posición de salida es un lugar en esa zona. Además, la información sobre la zona horaria se usa selectivamente dependiendo de si el país en el que se encuentra el dispositivo de navegación se extiende a lo largo de más de una zona horaria. De este modo, la información sobre la zona horaria se usa solamente cuando se necesita información adicional sobre y más allá del
- 15 país con el fin de determinar una posición de salida a partir de la cual se puedan determinar los satélites visibles, lo que evita un procesamiento innecesario.

- Una vez identificado un lugar aproximado del dispositivo de navegación se puede realizar una búsqueda de los satélites GNSS sin tener que comenzar desde el principio. En particular, el dispositivo de navegación puede disponer de una memoria que tenga almacenada en ella información de mapas sobre los satélites GNSS visibles en
- 20 cada posible lugar de salida y el dispositivo de procesamiento puede estar dispuesto (por ejemplo, mediante una programación apropiada) para usar la información de mapa para determinar una posición de salida a partir de la información del país y de la zona horaria en la que se encuentra el dispositivo de navegación. El dispositivo de procesamiento puede estar además dispuesto para determinar los satélites visibles a partir de la posición de salida. La realización de una búsqueda de satélites basada en una lista de satélites visibles puede reducir el TTFF.

- 25 Queda entendido que cada posición de salida está asociada con una determinada zona y con los satélites GNSS que son visibles al dispositivo de navegación dentro de ese área. Por ejemplo, la posición de salida puede ser un lugar en un país/territorio, en una zona definida por una zona horaria y por los límites de un país/territorio y/o en una zona definida por la cobertura de la red celular y los límites de un país/territorio. Por ejemplo, la posición de salida puede ser un centroide del país/territorio o zona.

- 30 El dispositivo de navegación puede tener además una memoria que comprende una lista seleccionada de países y el dispositivo de procesamiento dispuesto para identificar un código de país a partir de la señal de radiodifusión, por ejemplo, si la señal de radiodifusión es una señal de control radiodifundida por una red celular, un Código de País Móvil (MCC), y basado en si el país/territorio asociado con el código de país identificado corresponde a uno de los países en la lista de países seleccionados, determinar la posición de salida a partir de la información de la zona
- 35 horaria o/y la información sobre la identidad de la red o redes inalámbricas.

- La lista de países puede ser una lista de países positiva, en donde si el país/territorio asociado con el código de país identificado corresponde con un país/territorio en la lista, entonces la posición de salida se determina a partir de la posición horaria o/y la información sobre la identidad de la red o redes inalámbricas. Alternativamente, la lista de países puede ser una lista de países negativa, en donde si el país/territorio asociado con el código de país
- 40 identificado no corresponde con un país/territorio en la lista, entonces la posición de salida se determina a partir de la posición horaria o/y la información sobre la identidad de la red o redes inalámbricas.

- La lista de países seleccionada puede comprender una primera lista de países, en donde si el país/territorio asociado con el código de país identificado corresponde con un país/territorio en la primera lista, la posición de salida se determina a partir de la información sobre la zona horaria, y una segunda lista de países, en donde, si el país/territorio asociado con el código de país identificado corresponde con un país/territorio en la segunda lista, la posición de salida se determina a partir de la información sobre la identidad de la red o redes inalámbricas.
- 45

- La lista de países seleccionada puede comprender uno o más de la Federación Rusa, Canadá, la República Popular de China, los Estados Unidos, la República Federal del Brasil, Australia, la República de la India, la República Argentina, la República de Kazajstán, la República del Sudán, la República de Chile, la República Democrática
- 50 Popular de Argelia, la República de Indonesia, Groenlandia y la República Democrática del Congo.

La primera lista puede comprender una lista de países que se extienden a lo largo de más de una zona horaria, por ejemplo uno o más de la Federación Rusa, Canadá, los Estados Unidos, la República Federal del Brasil, Australia, la República de Kazajstán, la República de Indonesia, Groenlandia y la República Democrática del Congo.

La segunda lista puede comprender una lista de países que requieren más de una posición de salida debido a la longitud de los países, por ejemplo uno o más de la República Popular de China, la República de la India, la República Argentina, República del Sudán, la República de Chile, la República Democrática Popular de Argelia.

5 Se ha comprobado que para los actuales países del mundo las listas primera y segunda son mutuamente exclusivas, es decir si un país/territorio se extiende a lo largo de muchas zonas horarias entonces el país/territorio no tiene una extensión longitudinal que requiera que las posiciones de salida se establezcan basadas en la cobertura de la red inalámbrica. No obstante, se entenderá que esto puede cambiar con los cambios de los códigos de país y/o la extensión longitudinal de un país/territorio.

10 En una realización la memoria comprende un mapa de datos que correlaciona la información de los códigos de país, de la zona horaria y/o la información sobre la identidad de la red o redes inalámbricas con las posiciones de salida, tal como un centroide, de una zona únicamente definida por la información del código de país, de la zona horaria y/o de la información sobre la identidad de la red o redes inalámbricas con las posiciones de salida.

15 La invención tiene la ventaja de que la información sobre la zona horaria puede usarse para identificar un lugar aproximado del dispositivo de navegación de modo que, en una situación de arranque lejano, el dispositivo de navegación pueda rápidamente identificar los satélites GNSS que estén visibles en el lugar del dispositivo de navegación. De este modo, el TTFF puede reducirse en gran medida sin un aumento significativo del consumo de potencia. Además, puede ser posible poner en práctica la invención en dispositivos de navegación actuales mediante una mejora del soporte lógico y/o del soporte lógico inalterable. Otra ventaja más consiste en que la información requerida puede obtenerse a partir de las señales de radiodifusión (por ejemplo, BCCH.P-CCPCH, Canal de Sincronización (SynchCh)) por las estaciones de base de las redes inalámbricas y por tanto, no existen costes de llamada (en particular los costes de llamada en itinerancia) para obtener esta información. El dispositivo de navegación puede ser puesto en práctica sin la necesidad de un Módulo de Identidad de Abonado (SIM). Otra ventaja más es que las señales de radiodifusión pueden ser decodificadas muy rápidamente, lo que da lugar a un período de tiempo pequeño para la iniciación de la búsqueda de un satélite basándose en la información proporcionada en la señal de radiodifusión.

20

25

En una realización el dispositivo de procesamiento está dispuesto para:

- i) identificar a partir de la señal radiodifundida un código de país e identificar un país/territorio que usa el código de país;
- 30 ii) si el país/territorio identificado está en una lista de países exclusiva, entonces obtener información sobre la identidad de las redes inalámbricas a partir de las cuales el dispositivo de navegación puede recibir unas señales de radiodifusión y determinar una posición de salida a partir de la información sobre la identidad de la red inalámbrica; o bien,
- 35 si el país/territorio se extiende a lo largo de más de una zona horaria entonces obtener información sobre una zona horaria a partir de la señal radiodifundida y determinar una posición de salida a partir de la información del código de país y de la zona horaria; o bien,
- determinar una posición de salida solamente a partir de la información del código de país; y
- iii) controlar el receptor GNSS para conseguir los satélites GNSS basándose en la posición de salida determinada.

40 En una realización la memoria del dispositivo de navegación ha almacenado en ella una información sobre la zona horaria previa, información sobre la red inalámbrica y/o información sobre el lugar introducida por el usuario, y el dispositivo de procesamiento está dispuesto para identificar a partir de una señal actual radiodifundida recibida por el dispositivo de navegación y/o una información sobre la zona horaria actual introducida por el usuario una información sobre la red inalámbrica y/o información sobre la posición introducida por el usuario, y si la información sobre la zona horaria actual, la información sobre la red inalámbrica y/o la información sobre el lugar introducida por el usuario no coinciden con la información sobre la zona horaria previa, con la información sobre la red inalámbrica y/o la información sobre el lugar introducida por el usuario, el dispositivo de procesamiento determina una posición de salida a partir de la información sobre la zona horaria actual, de la información sobre la red inalámbrica y/o la información sobre la posición introducida por el usuario. Si la información sobre la zona horaria actual, la información sobre la red inalámbrica y/o la información sobre el lugar introducida por el usuario coinciden con la información sobre la zona horaria previa, con la información sobre la red inalámbrica y/o la información sobre el lugar introducida por el usuario, el dispositivo de procesamiento hace que el receptor GNSS localice los satélites basándose en la última información de la posición almacenada en la memoria.

45

50

En una realización el receptor GNSS está dispuesto para localizar satélites mediante una información que incluye un almanaque almacenado en una memoria que contiene información sobre los satélites GNSS.

55 El receptor inalámbrico puede ser un dispositivo celular o una conexión dispuestos para ser conectados a un dispositivo celular para recibir señales de control emitidas por unas estaciones de base de una red celular, un

5 receptor portátil de señales de televisión, un receptor de radio u otro receptor para recibir señales de radiodifusión que comprenden información horaria, información de la cobertura de la red inalámbrica y/o otra información apropiada sobre el lugar. Por ejemplo, el dispositivo de procesamiento puede estar dispuesto para determinar una posición de salida a partir de los canales de televisión y/o radio que pueda recibir o la información horaria incluida en los canales de televisión o radio.

De acuerdo con otro aspecto de la invención se ha proporcionado un método de localización de los satélites de un sistema global para la navegación por satélite (GNSS) visibles en un lugar, tal como se ha reivindicado en la reivindicación 16.

10 De acuerdo con otro aspecto de la invención se ha proporcionado una portadora de datos que tiene almacenados en ella unas instrucciones que, cuando son ejecutadas por un dispositivo de procesamiento, hacen que el dispositivo de procesamiento realicen el método como se ha descrito antes.

**Breve descripción de los dibujos.**

A continuación se describen a modo de un ejemplo ilustrativo con referencia a los dibujos que se acompañan los diversos aspectos de las enseñanzas de la presente invención, en los que:

15 la Figura 1 es una ilustración esquemática de un dispositivo de navegación que comunica con un Sistema Global para la Navegación por Satélite (GNSS);

la Figura 2 es una ilustración esquemática de unos componentes electrónicos dispuestos para proporcionar un dispositivo de navegación de acuerdo con una primera realización de la invención;

20 la Figura 3 es una ilustración esquemática de unos componentes electrónicos dispuestos para proporcionar un dispositivo de navegación de acuerdo con una segunda realización de la invención;

la Figura 4 es una ilustración esquemática de la manera en la que un dispositivo de navegación puede recibir información de un servidor en un canal de comunicación;

las Figuras 5A y 5B son unas vistas en perspectiva ilustrativas de un dispositivo de navegación;

la Figura 6 es un diagrama de transmisión de datos de una realización de la invención;

25 la Figura 7 es un diagrama de flujos de un método de acuerdo con una realización de la invención;

la Figura 8 es un diagrama de flujos que muestra un método para la determinación de una posición de salida de acuerdo con una realización de la invención;

las Figuras 9 a 11 son mapas de Chile que ilustran la cobertura de la red celular de las diferentes redes;

la Figura 12 es un mapa del mundo que muestra las zonas horarias normalizadas;

30 la Figura 13 es un diagrama esquemático de un formato de datos de una señal de control de una red celular;

la Figura 14 es un gráfico que ilustra el TTFF en relación con la potencia en relación con la incertidumbre de la posición para un dispositivo de navegación de acuerdo con una realización de la invención y la solución Qualcomm QST1105 de la técnica anterior;

35 la Figura 15 es un gráfico que ilustra el TTFF en relación con la potencia en relación con la incertidumbre de la posición para un dispositivo de navegación de acuerdo con una realización de la invención y un A-GPS; y

la Figura 16 es un diagrama de flujos que muestra un método de la técnica anterior de localización de satélites.

**Descripción detallada de las realizaciones preferidas.**

40 A continuación se describen las realizaciones preferidas de la presente invención con una particular referencia a un PND. Se debería tener en cuenta, sin embargo, que las enseñanzas de la presente invención no están limitadas a los PNDs sino que son universalmente aplicables a cualquier tipo de dispositivo de procesamiento que esté configurado para proporcionar una información de la posición mediante un Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS). Por lo tanto, resulta que en el contexto de la presente aplicación se pretende que un dispositivo de navegación incluya (sin limitación) dispositivos de navegación, independientemente de si el dispositivo está incluido  
45 como un PND, un dispositivo de navegación incorporado en un vehículo, o de hecho como un medio de cálculo (tal como un ordenador personal (PC) de mesa o portátil, un teléfono móvil o un asistente digital portátil (PDA)) que ejecuta la planificación de la ruta y el soporte lógico de navegación.

Teniendo en cuenta lo anterior, la Figura 1 ilustra un ejemplo de vista de Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS) 100, que puede ser usado por dispositivos de navegación 140. En general, el GNSS es un sistema de

5 navegación con base en radiosatélites capaz de determinar de forma continua la posición, la velocidad, la hora, y en algunos casos información sobre la dirección. Un GNSS comprende una pluralidad de satélites 120 en órbita alrededor de la tierra 124. La órbita de cada satélite 120 no está necesariamente sincronizada con las órbitas de otros satélites 120 y, de hecho, posiblemente es asincrónica. Los satélites GNSS retransmiten su posición a las unidades receptoras 140 por medio de las señales 160. El receptor GNSS 140 recibe señales de los satélites GNSS de espectro ampliado y determina su posición a partir de la información de posición transmitida por los satélites.

El dispositivo de navegación de la invención puede usar GPS, anteriormente conocido como NAVSTAR, Galileo, GLOSNASS, o cualquier otro GNSS apropiado. El GNSS incorpora una pluralidad de satélites 120 en órbitas alrededor de la tierra en unas órbitas muy precisas.

10 Las señales de espectro ampliado 160 transmitidas de forma continua desde cada satélite 120 utilizan una norma de frecuencias muy precisa fijada por un reloj atómico sumamente preciso. Cada satélite 120, como parte de su transmisión de señales de datos 160, transmite un flujo de datos indicativos de un determinado satélite 120. Los expertos en la técnica en cuestión valoran que el dispositivo receptor GNSS 140 generalmente obtenga señales de satélite GNSS de espectro ampliado 160 a partir de al menos tres satélites 120 del dispositivo receptor GNSS 140 para calcular por triangulación su posición bidimensional. La obtención de una señal adicional, que da lugar a las señales 160 a partir de un total de cuatro satélites 120, permite que el dispositivo receptor GNSS 140 calcule su posición tridimensional de una forma conocida.

15 El sistema GNSS puesto en práctica, equipado especialmente para recibir datos GNSS, comienza rastreando radiofrecuencias de las señales de satélites GNSS. Después de recibir una señal de radio procedente de un satélite GNSS, el dispositivo determina la posición exacta de ese satélite a través de una pluralidad de métodos convencionales diferentes. En la mayoría de los casos el dispositivo continuará rastreando en busca de señales hasta que haya obtenido al menos señales de tres satélites diferentes (hay que tener en cuenta que la posición, aunque es posible, normalmente no se determina con sólo dos señales mediante otras técnicas de triangulación). Para realizar la triangulación geométrica el receptor utiliza las tres posiciones conocidas para determinar su propia posición bidimensional con respecto a los satélites. Esto puede realizarse de una forma conocida. Adicionalmente, la obtención de una señal de un cuarto satélite permitirá al dispositivo receptor calcular su posición tridimensional mediante el mismo cálculo geométrico de una forma conocida. Los datos de posición y velocidad pueden ser actualizados pueden ser actualizados de un modo continuo por un número ilimitado de usuarios.

20 La Figura 2 es una representación que ilustra los componentes electrónicos de un dispositivo de navegación 200 de acuerdo con una realización preferida de la presente invención en un formato de componentes por bloques. Se debería tener en cuenta que el diagrama de bloques del dispositivo de navegación 200 no incluye todos los componentes del dispositivo de navegación sino que sólo representa muchos componentes del ejemplo.

25 Los componentes electrónicos del dispositivo de navegación 200 están situados dentro de un alojamiento tal como el mostrado en las Figuras 5A y 5B. El dispositivo de navegación incluye un dispositivo de procesamiento 210 conectado a un dispositivo 220 de entrada y a una pantalla de visualización, en esta realización una LCD 240, que comprende un programa controlador 241 con iluminación de fondo conectado con el dispositivo de procesamiento 210. El dispositivo 220 de entrada puede incluir un dispositivo de teclado, un dispositivo de entrada de voz, un panel táctil y/o cualquier otro dispositivo de entrada conocido utilizado para introducir información; y la pantalla de visualización 240 puede incluir cualquier tipo de pantalla de visualización tal como una visualización LCD, por ejemplo. En esta disposición el dispositivo de entrada 220 y la pantalla de visualización 240 están integrados en una entrada y dispositivo de visualización integrados, que incluye una entrada de panel táctil o de una pantalla táctil, de modo que un usuario solamente necesite tocar una parte de la pantalla de visualización 240 para seleccionar una de una pluralidad de elecciones de visualización o para activar una de una pluralidad de botones virtuales.

30 El dispositivo de navegación puede incluir un dispositivo de salida 260 a 262, por ejemplo un altavoz 261, un amplificador de audio 262 y un codificador-decodificador de audio 260. El dispositivo de audio 260 a 262 puede producir unas instrucciones de audio para dirigir al usuario de acuerdo con una ruta navegable determinada.

35 En el dispositivo de navegación 200, el dispositivo de procesamiento 210 está operativamente conectado a y fijado para recibir una información de entrada procedente del dispositivo de entrada 220 a través de una conexión 225, y está conectado operativamente al menos a la pantalla de visualización 240 o al dispositivo de salida 260, a través de las conexiones 245 y 246, para generar información a partir de él. Además, el dispositivo de procesamiento 210 está acoplado operativamente a un medio de memoria 230 a través de una conexión 235. El medio de memoria 230 comprende, por ejemplo, una memoria no permanente, tal como una Memoria de Acceso Aleatorio (RAM) y una memoria permanente, por ejemplo una memoria digital, tal como una memoria instantánea.

40 El dispositivo de navegación 200 comprende además una conexión 270 para conectar de forma separada a un modem celular 280, tal como un teléfono móvil, para recibir señales de radiodifusión, tal como BCCH, desde las estaciones de base de las redes celulares. La conexión 270 puede ser usada para establecer una conexión de datos entre el dispositivo de navegación 200 e Internet o cualquier otra red por ejemplo, y/o para establecer una conexión a un servidor a través de Internet o de cualquier otra red, por ejemplo. En otra realización, el dispositivo 280 puede ser un receptor de televisión portátil o un receptor de radio que pueda recibir información TMS/RDS.

La Figura 2 ilustra también una conexión operativa entre el dispositivo de procesamiento 210 y una antena 250 GNSS y un receptor 251 a través de la conexión 255. La antena puede ser una antena parche GNSS o una antena helicoidal por ejemplo.

5 Además, una persona medianamente experta en la técnica entenderá que los componentes electrónicos mostrados en la Figura 2 están alimentados por una fuente de potencia 290, en este caso un circuito integrado 290 para la gestión de la potencia, de una forma convencional.

También se ha dispuesto una conexión mediante cable 276, en esta realización una conexión USB, para conectar el dispositivo de procesamiento 210 a un ordenador o similar. Tal conexión puede ser usada para actualizaciones de soporte lógico / soporte lógico inalterable y/o para actualizaciones de mapas.

10 Una persona medianamente experta en la técnica entenderá que las diferentes configuraciones de los componentes mostrados en la Figura 2 se considera que están dentro del alcance de la presente aplicación. Por ejemplo, los componentes mostrados en la Figura 2 pueden estar en comunicación entre sí por medio de conexiones mediante cable y/o inalámbricas y similares. De este modo, el alcance del dispositivo de navegación 200 de la presente aplicación incluye un dispositivo de navegación 200 portátil o de bolsillo.

15 Además, el dispositivo de navegación portátil o de bolsillo 200 de la figura 2 puede ser conectado o “acoplado” de una manera conocida a un vehículo tal como una bicicleta, una motocicleta, un coche o un barco por ejemplo usando el dispositivo de montaje 292/294 mostrado en las Figuras 5A y 5B. Tal dispositivo de navegación 200 puede por tanto ser retirado del lugar de acoplamiento para uso en navegación en modo portátil o de bolsillo.

20 La Figura 3 muestra otra realización de los componentes electrónicos del dispositivo de navegación. En esta realización se han asignado unos números de referencia iguales a los componentes que son los mismos o similares a los componentes de la realización mostrada en la Figura 2. Esta realización difiere de la realización mostrada en la Figura 3 en que el modem celular 280 es parte integrante del dispositivo de navegación. La tecnología de teléfono móvil dentro del dispositivo de navegación 200 puede incluir los componentes internos especificados anteriormente, y/o pueden incluir una tarjeta insertable (por ejemplo un Módulo de Identidad del Abonado o tarjeta SIM), realizada con la necesaria tecnología de teléfono móvil y/o una antena por ejemplo. No obstante, se entiende que una tarjeta SIM puede no ser necesaria cuando la invención no requiera la suscripción a una red celular.

25 Con referencia ahora a la Figura 4, el dispositivo de navegación 200 puede establecer una conexión a una red de telecomunicaciones o “móvil” con un servidor 302 a través del modem celular 280 que establece una conexión digital (tal como una conexión digital a través, por ejemplo, de la conocida tecnología de Bluetooth). Después, por medio de su proveedor de servicio de red, el dispositivo celular puede establecer una conexión a la red (a través de internet por ejemplo) con un servidor 302. De este modo se ha establecido una conexión de red “móvil” entre el dispositivo de navegación 200 (el cual puede ser, y a menudo es, móvil cuando viaja solo y/o en un vehículo) y el servidor 302 para proporcionar una pasarela de información “en tiempo real” o al menos muy “actualizada”.

30 El establecimiento de la conexión de red entre el dispositivo móvil (a través de un proveedor del servicio) y otro dispositivo tal como el servidor 302, que usa Internet (tal como la Red Informática Mundial) por ejemplo, puede hacerse de una forma conocida. Aquí se puede incluir por ejemplo el uso del protocolo TCP/IP por capas. El dispositivo móvil puede utilizar cualquier número de normas de comunicación tales como DVB-H, DVB-T, CDMA, GSM, Wi-Max, TMC/RDS, etc.

35 Como tal, puede utilizarse una conexión de Internet, lo cual se consigue a través de una conexión de datos, a través de un teléfono móvil o de tecnología de teléfono móvil dentro del dispositivo de navegación 200, por ejemplo. Para esta conexión se ha establecido una conexión de Internet entre el servidor 302 y el dispositivo de navegación 200. Por ejemplo, esto puede hacerse a través de un teléfono móvil o de cualquier otro dispositivo móvil y una conexión GPRS (Servicio de Radio por Paquetes) (la conexión GPRS es una conexión de alta velocidad de datos para dispositivos móviles proporcionada por operadores de telecomunicaciones; GPRS es un método para conectar con Internet).

40 El dispositivo de navegación 200 puede además realizar una conexión de datos con el dispositivo móvil, y eventualmente con Internet y el servidor 302, por ejemplo a través de la tecnología Bluetooth existente, de una manera conocida, en donde el protocolo de datos puede utilizar cualquier número de normas, tal como la GSRM, la Norma de Protocolo de Datos de la norma GSM, por ejemplo.

45 Para los ajustes telefónicos de GRPS se puede usar un dispositivo de navegación habilitado para Bluetooth a fin de trabajar correctamente con el espectro siempre cambiante de los modelos de teléfonos móviles, fabricantes, etc, pudiéndose los ajustes telefónicos ser almacenados en el dispositivo de navegación 200, por ejemplo. Los datos almacenados para esta información pueden ser actualizados.

50 En la Figura 4 el dispositivo de navegación 200 está representado como en comunicación con el servidor 302 a través de un canal de comunicaciones genérico 318 que puede ser puesto en práctica por cualquiera de varias disposiciones diferentes. El servidor 302 y un dispositivo de navegación 200 pueden comunicar cuando se ha establecido un canal de comunicaciones 318 entre el servidor 302 y el dispositivo de navegación 200 (hay que tener

en cuenta que tal conexión puede ser una conexión de datos a través de un dispositivo móvil, una conexión directa a través de un ordenador personal a través de internet, etc).

5 El servidor 320 incluye, además de otros componentes que pueden no estar ilustrados, un dispositivo de procesamiento 304 conectado operativamente a una memoria 306 y además conectado operativamente, a través de una conexión por cable o inalámbrica 314, a un dispositivo de almacenamiento masivo de datos 312. El dispositivo de procesamiento 304 está además conectado operativamente al transmisor 308 y al receptor 310 para transmitir y enviar información a y desde el dispositivo de navegación 200 a través del canal de comunicaciones 318. Las señales enviadas y recibidas pueden incluir datos, comunicación, y/o otras señales propagadas. El transmisor 308 y el receptor 310 pueden ser seleccionados o diseñados de acuerdo con la exigencia de comunicaciones y la tecnología de comunicación usada en el diseño de la comunicación para el sistema de navegación 200. Además, se debería tener en cuenta que las funciones del transmisor 308 y del receptor 310 pueden estar combinadas en un transceptor de señales.

15 El servidor 302 está además conectado a (o incluye) un medio de almacenamiento masivo 312, que tiene en cuenta que el dispositivo de almacenamiento masivo 312 puede ser acoplado al servidor 302 a través de un enlace de comunicación 314. El dispositivo de almacenamiento masivo 312 contiene un almacén de datos de navegación y de información de mapas, y puede nuevamente ser un dispositivo independiente del servidor 302 o puede estar incorporado en el servidor 302.

20 El dispositivo de navegación 200 está adaptado para comunicar con el servidor 302 a través del canal de comunicación 318, e incluye un dispositivo de procesamiento, una memoria, etc como se ha descrito anteriormente con respecto a las Figuras 2 y 3, así como el transmisor 320 y el receptor 322 para enviar y recibir señales y/o datos a través del canal de comunicaciones 318, que tiene en cuenta que estos dispositivos pueden además ser usados para comunicar con otros dispositivos distintos del servidor 302. Después, el transmisor 320 y el receptor 322 son seleccionados o designados de acuerdo con las exigencias de comunicación y la tecnología de comunicación usada en el diseño de comunicación para el dispositivo de navegación 200 y las funciones del transmisor 320 y del receptor 322 pueden estar combinadas en un único transceptor.

30 El soporte lógico almacenado en la memoria 306 del servidor proporciona instrucciones para el dispositivo de procesamiento 304 y permite que el servidor 302 proporcione servicios para el dispositivo de navegación 200. Un servicio proporcionado por el servidor 302 incluye las peticiones de procesamiento procedentes del dispositivo de navegación 200 y transmitir datos de navegación desde el almacenamiento de datos en masa 312 al dispositivo de navegación 200. Otro servicio proporcionado por el servidor 302 incluye el procesamiento de los datos de navegación mediante el uso de diversos algoritmos para una aplicación deseada y el envío de los resultados de estos cálculos al dispositivo de navegación 200.

35 El canal de comunicación 318 representa generalmente el medio de propagación o camino que conecta el dispositivo de navegación 200 y el servidor 302. Tanto el servidor 302 como el dispositivo de navegación 200 incluyen un transmisor para transmitir datos a través del canal de comunicación y un receptor para recibir datos que han sido transmitidos a través del canal de comunicación.

40 El canal de comunicación 318 no está limitado a una tecnología de comunicación determinada. Adicionalmente, el canal de comunicación 318 no está limitado a una única tecnología de comunicación; esto es, el canal 318 puede incluir varios enlaces de comunicación que usan una variedad de tecnologías. Por ejemplo, el canal de comunicación 318 puede ser adaptado para proporcionar un camino para las comunicaciones eléctricas, ópticas y/o electromagnéticas, etc. Como tal, el canal de comunicación 318 incluye, pero no está limitado a una o a una combinación de lo siguiente: circuitos eléctricos, conductores eléctricos tales como hilos y cables coaxiales, cables de fibra óptica, convertidores, ondas de radiofrecuencia (RF), la atmósfera, el espacio vacío, etc. Por otra parte, el canal de comunicación 318 puede incluir dispositivos intermedios tales como encaminadores, repetidores, memorias intermedias, transmisores, y receptores, por ejemplo.

45 En una disposición ilustrativa el canal de comunicación 318 incluye redes de teléfono y de ordenador. También, el canal de comunicación 318 puede ser capaz de alojar una comunicación inalámbrica tal como la radiofrecuencia, la frecuencia de microondas, la comunicación infrarroja, etc. Adicionalmente, el canal de comunicación 318 puede alojar una comunicación por satélite.

50 Las señales de comunicación transmitidas a través del canal de comunicación 318 incluyen, pero no están limitadas a, las señales que puedan ser requeridas para una tecnología de comunicación dada. Por ejemplo, las señales pueden ser adaptadas para ser usadas en la tecnología de comunicación celular tal como las de Acceso Múltiple por División de Tiempos (TDMA), Acceso Múltiple por División de Frecuencias (FDMA), Acceso Múltiple por División de Códigos (CDMA), Sistema Global para las Comunicaciones Móviles (GSM), etc. Tanto las señales digitales como las analógicas pueden ser transmitidas a través del canal de comunicación 318. Estas señales puede ser señales moduladas, encriptadas y/o comprimidas como pueda ser deseable para la tecnología de comunicación.

55 El dispositivo de navegación 200 puede estar provisto de información procedente del servidor 302 a través de descargas de información que pueden ser periódicamente actualizadas automáticamente o después de que un

usuario conecte un dispositivo de navegación 200 al servidor 302 y/o puede ser más dinámico después de haber establecido una conexión más constante o frecuente entre el servidor 302 y el dispositivo de navegación 200 a través de un dispositivo de conexión móvil inalámbrica y una conexión TCP/IP, por ejemplo. Para muchos cálculos dinámicos el dispositivo de procesamiento 304 en el servidor 302 puede ser usado para manejar el grueso de las necesidades de procesamiento; sin embargo, el dispositivo de procesamiento 210 del dispositivo de navegación 200 puede también manejar mucho procesamiento y cálculo, a menudo independiente de una conexión a un servidor 302.

Las Figuras 5A y 5B son vistas en perspectiva de un dispositivo de navegación 200. Como se muestra en la Figura 5A, el dispositivo de navegación 200 puede ser una unidad que incluye una entrada y un dispositivo de visualización 290 integrados (una pantalla de panel táctil, por ejemplo) y los otros componentes de las Figuras 2 y 3 (que incluyen pero no están limitados al receptor GPS 250, el dispositivo de procesamiento 210, un suministro de potencia, los sistemas de memoria 230, etc).

El dispositivo de navegación 200 puede estar en un brazo 292, el cual puede estar fijado al salpicadero/ventana/etc de un vehículo mediante una copa de succión 294. Este brazo 292 es un ejemplo de una unidad de acoplamiento a la que el dispositivo de navegación 200 puede estar acoplado.

Como se muestra en la Figura 5B, el dispositivo de navegación 200 puede estar acoplado o si no conectado a un brazo 292 de la unidad de acoplamiento mediante la conexión rápida del dispositivo de navegación 292 al brazo 292 por ejemplo. El dispositivo de navegación 200 puede entonces estar un brazo giratorio sobre el brazo 292, como muestra la flecha de la Figura 5B. Para liberar la conexión entre el dispositivo de navegación 200 y la unidad de acoplamiento se puede apretar un botón en el dispositivo de navegación 200, por ejemplo. Otras disposiciones igualmente apropiadas para el acoplamiento y desacoplamiento del dispositivo de navegación a una unidad de acoplamiento son bien conocidas por las personas de mediana experiencia en la técnica.

Cuando este usuario conecta su PND, el dispositivo consigue una GNSS fija y calcula (de una forma conocida) la posición actual del PND. Mediante esta posición actual el PND puede determinar una ruta navegable de acuerdo con algoritmos convencionales y proporcionar direcciones a un usuario.

Con referencia a las Figuras 6 a 8, con el fin de situar una primera posición fija cuando el PND está conectado, en el paso 1001 el PND hace una comprobación para determinar si el PND se encuentra en un modo de arranque en caliente. Si el PND se encuentra en un modo de arranque en caliente, el algoritmo de arranque lejano del PND, como se describe más tarde, es llevado a cabo, mientras que si el PND no está en modo de arranque en caliente, el PND realizará un arranque en frío, es decir como búsqueda de satélites a partir del principio, estando conectado.

Si en el paso 1001 se ha encontrado que el PND está en el modo de arranque en caliente, el dispositivo de procesamiento 210 hace 1002 que el modem 280 reciba una señal de radiodifusión, tal como una señal BCCH 400, radiodifundida por las estaciones de base 410. En el paso 1003, si el modem 280 no puede recibir una BCCH, el algoritmo va al paso 1005, denominado modo OOS, o bien va a al paso 1004, denominado modo no-OOS. En el modo OOS el dispositivo de procesamiento 210 controla la presentación visual 240 para visualizar una petición y recibir una entrada de usuario de información de la situación actual. En el paso 1006 el dispositivo de procesamiento 210 determina una posición de salida y estima los satélites GNSS visibles desde ese lugar. Esto puede ser realizado comparando la posición de salida con la información de los satélites correlacionada con la posición de salida almacenada en la memoria 230. A partir de la estimación de los satélites visibles los satélites GNSS son situados por el receptor GNSS 251. Si se dispone de información sobre la posición del recorrido, un algoritmo para estimar los satélites visibles genera unos números pseudoaleatorios (PRNs) para los satélites visibles mediante el uso de tanto la posición de salida como la información en un almanaque 228, por ejemplo almacenados en la memoria 230. Si no se recibe una entrada de usuario, el algoritmo va al paso 1007 en donde los satélites visibles son buscados desde el principio (modo de arranque en frío).

Si el modem 280 puede recibir una BCCH, el algoritmo va al paso 1004. Con referencia a la Figura 13, se usa una BCCH para llevar información específica de todas las células a los dispositivos celulares que actualmente están ubicados en la célula (área cubierta por la estación de base 410). La célula específica comprende típicamente un Código de País Móvil (MCC), en donde cada país/territorio o área geográfica tiene un MCC único, un Código de Red Móvil (MNC) 430, un código de área local (LAC) 440 y un identidad de célula (CI) 450.

En el paso 1008 el dispositivo de procesamiento 210 obtiene el MCC actual a partir de la BCCH y compara el MCC actual con un MCC previo almacenado en la memoria 230 que fue el último recibido por el PND, por ejemplo cuando el PND fue conectado por última vez.

Si el MCC actual es el mismo que el anterior MCC el algoritmo va al paso 1009, en donde el dispositivo de procesamiento 210 comprueba el MCC con una lista seleccionada de países almacenados en la memoria 230, que son países que no tienen una única posición de salida desde la cual se pueda hacer una estimación de satélites visibles debido a la amplitud en longitud y/o en latitud de los países. En una realización la lista seleccionada de países comprende la Federación Rusa, Canadá, la República Popular de China, los Estados Unidos, la República Federal del Brasil, Australia, la República de la India, la República Argentina, la República de Kazajstán, la

República del Sudán, la República de Chile, la República Popular de Argelia, la República de Indonesia, Groenlandia y la República Democrática del Congo.

5 Si el MCC actual corresponde a un país/territorio en la lista entonces el algoritmo va al paso 1010, en tanto que si el MCC actual no corresponde a un país/territorio en la lista, el algoritmo va al paso 1011. En el paso 1010 el dispositivo de procesamiento 210 ordena al modem 280 decodificar la información de la Identidad de Red actual y la Zona Horaria (NITZ) de la BCCH. Si la información NITZ no está disponible, el dispositivo de procesamiento 210 hace que el receptor GNSS 250/251 introduzca un modo de arranque en frío 1008 en donde se buscan los satélites visibles desde el principio.

10 En la memoria 230 está almacenada la información NITZ previa determinada cuando el PND fue conectado por última vez y, en el paso 1012 el dispositivo de procesamiento 210 compara la información NITZ actual con la información previa NITZ, y si la información NITZ es la misma el algoritmo va al paso 1011, o si no el algoritmo va al paso 1013.

15 En el paso 1011 el dispositivo de procesamiento recupera información de la última posición 1014 y la información a partir de un almanaque 228 almacenado en la memoria 230, y se realiza una estimación de los satélites visibles, que incluye la generación de una lista de PRN, mediante la información de la última posición 1014 y la información del almanaque 228.

20 En el paso 1013 se realiza una estimación de los satélites visibles determinando una posición de salida, es decir un lugar aproximado del PND, del MCC y de la información NITZ, y se genera una lista de PRN de satélites visibles a partir de la posición de salida y del almanaque almacenado 228. La posición de salida puede ser obtenida comparando la información NITZ con una base de datos 1015 que correlaciona la información NITZ con las posiciones de salida. Más adelante, con relación a la Figura 8, se describe una realización de cómo se determina la posición de salida basándose en la información NITZ.

25 Volviendo al paso 1004, si el MCC actual no es el mismo que el MCC anterior el algoritmo va al paso 1016. En el paso 1016 el dispositivo de procesamiento 210 comprueba el MCC con la lista seleccionada de países almacenada en la memoria 230.

30 Si el MCC actual corresponde a un país/territorio en la lista entonces el algoritmo va al paso 1017, en tanto que si el MCC actual no corresponde a un país/territorio en la lista el algoritmo va al paso 1018. En el paso 1017 el dispositivo de procesamiento 210 ordena que el modem 280 decodifique la Identidad de Red actual y la Zona Horaria (NITZ) de la BCCH. Si la información NITZ no está disponible el dispositivo de procesamiento 210 hace que en el paso 1019 el PND 200 pida la introducción de información de posición por un usuario y, si no se recibe una entrada de usuario, que el receptor GNSS 250/251 introduzca un modo de arranque en frío 1020 en donde los satélites visibles se buscan a partir del principio.

35 Si se recibe una introducción manual de información sobre la posición, en el paso 1021 el dispositivo de procesamiento determina una posición de salida, por ejemplo comparando con mapas la información de posición de una posición de salida mediante la base de datos 1022 de las posiciones de salida almacenadas en la memoria 230 con comparación de mapas. La base de datos 1022 correlaciona lugares con posiciones de salida. A partir de la posición de salida determinada y del almanaque almacenado se genera para los satélites visibles una estimación de los satélites visibles y una lista de PRN.

40 Si la información NITZ está disponible en el paso 1017, el algoritmo realiza el paso 1013 como se ha descrito anteriormente.

45 Con referencia a la Figura 8, se muestra con más detalle cómo se determina la posición de salida en el paso 1013. En el paso 1013a, el MCC se compara con una (segunda) lista exclusiva de países cuya extensión en longitud es tal que el país/territorio no tiene una única posición de salida. Por ejemplo, la lista exclusiva puede estar compuesta por: la República Popular de China, la República de la India, la República Argentina, la República de Sudán, la República de Chile, la República Democrática Popular de Argelia.

50 Si el MCC corresponde a un país/territorio que no está en la lista exclusiva se determina una posición de salida a partir de la información de la zona horaria (TZ). Si el MCC corresponde a un país/territorio que está en la lista exclusiva se determina una posición de salida a partir de la información de cobertura de la red determinada a su vez a partir de una o más de las identidades de red (NI). En el paso 1031b el dispositivo de procesamiento 210 determina si la identidad de la red puede usarse para determinar una posición de salida. Nuevamente esto puede conseguirse mediante una comparación de las identidades de red con una base de datos que identifica las identidades de red para las que se define una posición de salida. Si no es posible determinar una posición de salida a partir de las identidades de red, el PND pide, en el paso 1013c, la introducción manual de información de posición por parte del usuario. Si es posible determinar una posición de salida a partir de las identidades de red, el algoritmo va al paso 1013d en donde se determina una posición de salida a partir de las identidades de red. A continuación, 55 con referencia a las Figuras 10 a 12, se describe un ejemplo de cómo puede conseguirse esto.

La República de Chile es un país que no tiene una única posición de salida debido a su extensión en longitud (los satélites GNSS visibles en el sur del país son diferentes de los visibles en el norte debido a la curvatura de la tierra). Por lo tanto, ha de llevarse a cabo una posterior subdivisión de este país basándose en la posición del PND. No es posible determinar una posición aproximada del PND a partir de la información sobre la zona horaria debido a que Chile se encuentra dentro de una única zona horaria. Por lo tanto, la información en las redes celulares a partir de las cuales el PND puede recibir señales de control se usa para determinar una posición aproximada del PND y por lo tanto una posición de salida.

Las Figuras 9 a 11 muestran la cobertura de diferentes redes celulares, es decir ENTEL, PCS, ENTEL TELEFONÍA MÓVIL y Telefónica Móvil de Chile, a lo largo de Chile, en tanto que en el norte la cobertura de ENTEL TELEFONÍA MÓVIL y de Telefónica Móvil de Chile están limitadas a las grandes ciudades, mientras que ENTEL PCS cubre la mayor parte del norte de Chile. Para el sur, sólo están disponibles Telefónica Móvil de Chile y ENTEL PCS. Por lo tanto, el dispositivo de procesamiento 210 está dispuesto para identificar las identidades de red de las señales BCCH que se han usado, y para determinar a partir de las identidades de red una aproximación de la posición del PND en el país/territorio. Por ejemplo, si no se ha recibido señal alguna de BCCH de ENTEL TELEFONÍA MÓVIL, el PND es posible que se encuentre en el sur de Chile, en tanto que si se reciben las señales BCCH procedentes de las tres redes, es muy posible que el PND se encuentre en el centro de Chile. Si solamente se ha recibido una BCCH de ENTEL PCS, es probable que el PND se encuentre en el norte de Chile.

La memoria 230 tiene almacenada en ella una base de datos de posiciones de salida para las diferentes combinaciones de cobertura de red, por ejemplo para tres posiciones de salida de Chile, y el dispositivo de procesamiento identifica una posición de salida a partir de la información de cobertura de la red identificada a partir de la base de datos. Por ejemplo, la posición de salida puede ser un centroide para el norte, sur y zona central de Chile.

Como se ha descrito antes, la posición de salida se usa conjuntamente con el almanaque 229 para determinar una estimación de los satélites visibles y una lista de PRN.

Con referencia de nuevo a la Figura 8, si el MCC corresponde a un país/territorio que no se encuentra en la lista exclusiva se determina una posición de salida a partir de la información de la zona horaria (TZ). En el paso 1013e el dispositivo de procesamiento 210 determina si el país/territorio se extiende a lo largo de más de una zona horaria. Esto puede ser realizado mediante una base de datos (primera lista) de países/territorios que se extienden a lo largo de más de una zona horaria almacenados en la memoria 230. Por ejemplo, la lista de países puede estar compuesta por la Federación Rusa, Canadá, los Estados Unidos, la República Federal del Brasil, Australia, la República del Kazajstán, la República de Indonesia, Groenlandia y la República Democrática del Congo. La Figura 9 es un mapa del mundo que muestra los países que se extienden a lo largo de más de una zona horaria.

Si el país/territorio no se extiende en más de una zona horaria el dispositivo de procesamiento va al paso 1013f, en donde una posición de salida se determina a partir del país/territorio, por ejemplo la posición de salida puede ser un centroide del país/territorio. Como se ha descrito anteriormente, la posición de salida se usa conjuntamente con el almanaque 228 para determinar una estimación de los satélites visibles y una lista de PRN.

Si el país/territorio se extiende en más de una zona horaria el dispositivo de procesamiento va al paso 1013g, en donde la información de la zona horaria (TZ) se obtiene a partir de las BCCH recibidas por el modem 280.

A continuación se determina una posición de salida a partir de la información del país/territorio y la zona horaria, por ejemplo la posición de salida puede ser un centroide de la zona limitada por la zona horaria y por los límites del país/territorio. Como se ha descrito anteriormente, la posición de salida se usa conjuntamente con el almanaque 228 para determinar una estimación de los satélites visibles y una lista de PRN.

Una vez que se ha generado una lista de PRN de los satélites visibles se puede establecer una primera posición fija. Se ha creído que generando una estimación de los satélites visibles y una lista de PRN mediante el anterior método se puede reducir en gran medida el tiempo para reducir la primera fijación (TTFF).

La Figura 6 ilustra el flujo de datos a través del sistema 200. La información de la posición es recibida por el sistema 200 a través del dispositivo 220 de entrada de usuario, por ejemplo una pantalla táctil y un modem celular 280 que recibe unas señales de control, tales como las BCCH, de las estaciones de base 410 de una red celular. A partir de los BCCH, MCC y NITZ se obtiene una información, y esta información junto con la introducción manual, si la hay, se usa para identificar una posición de salida, mostrada en este diagrama como un filtro 420 de posiciones de salida. Un algoritmo 470 estima los satélites visibles mediante la posición de salida determinada y la información sobre los satélites almacenada en un almanaque 228, y los resultados de esta estimación son usados después por el receptor GPS 250/251 que tiene N canales para generar una fijación basada en la posición.

Con referencia ahora a las Figuras 14 y 15, las Figuras muestran unos gráficos de barras tridimensionales de los TTFF en relación con la entrada de potencia en relación con la incertidumbre de la posición (para el receptor GNSS) para los métodos usados por Qualcomm QST1105, un método usado para A-GPS y un método de acuerdo con una realización de la invención. Las tablas que siguen muestran los valores usados para los gráficos. Como se puede ver, el TTFF de la invención es claramente más corto que los métodos convencionales, sobre todo cuando aumenta

la incertidumbre en la posición (es decir, la distancia que el PND ha recorrido cuando ha sido desconectado) del receptor GNSS.

Como puede verse en los gráficos, el TTFF podría reducirse hasta 9 veces con respecto al de los métodos convencionales.

5

Tabla 1 Datos de simulación de TTFF – modo Qualcomm

Potencia (dBm)	Incertidumbre de posición (km)					Nuestra invención	Factor de reducción TTFF
	10	100	500	1.500	5.000		
-135	32	33	48	49	53	33	1 a 1,6
-140	36	32	53	63	66	33	1 a 2
-143	43	44	101	138	172	47	1 a 3,7
-147	64	137	168	294	621		0,9 a 8,7

Tabla 2 Datos de simulación de TTFF – modo AGPS

Potencia (dBm)	Incertidumbre de posición (km)					Nuestra invención	Factor de reducción TTFF
	10	100	500	1.500	5.000		
-135	7	8	11	11	12	7	1 a 1,7
-140	8	7	12	14	14	9	0,8 a 1,6
-143	10	11	19	20	21	10	1 a 2,1
-147	14	24	26	34	72	15	0,9 a 4,8

10

Se entiende que el algoritmo antes descrito puede ser incorporado en un soporte lógico o soporte físico o en una combinación de soporte lógico y soporte físico.

15

Se entiende que la invención no está limitada a las realizaciones de la invención antes descritas sino que incluye modificaciones que caen dentro del alcance de las reivindicaciones. Por ejemplo, el PND puede utilizar otras señales de radiodifusión con el fin de determinar posiciones de salida a partir de las cuales se puede hacer una estimación de los satélites GNSS. Por ejemplo, el modem celular 280 podría ser sustituido por un receptor de televisión, un receptor de radio u otro receptor para recibir señales de radiodifusión que comprenden información horaria, información de cobertura de la red inalámbrica y/o otra información apropiada. Por ejemplo, el dispositivo de procesamiento 210 puede estar dispuesto para determinar una posición de salida basada en las redes de televisión y/o de radio a partir de las cuales el receptor puede recibir señales de información horaria incluidas en las señales de radio o de televisión.

20

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un aparato que comprende un dispositivo de procesamiento, un receptor (250, 251) de un sistema global para la navegación por satélite (GNSS) para recibir señales GNSS radiodifundidas por los satélites de un GNSS, y un receptor inalámbrico (322) para recibir señales de radiodifusión transmitidas por unas estaciones de base (410) de una red inalámbrica, en donde el dispositivo de procesamiento está operativamente conectado al receptor GNSS y al receptor inalámbrico, y el dispositivo de procesamiento que está dispuesto para:
- i) obtener información sobre un país en el que está situado el receptor GNSS (250, 251);
  - ii) determinar si el país se extiende a lo largo de más de una zona horaria; y
  - 10 iii) si se ha determinado que el país se extiende a lo largo de más de una zona horaria, obtener la información contenida en dichas señales radiodifundidas (400) transmitida por las estaciones de base (410) en una zona horaria en la que está situado el receptor GNSS (250, 251), determinar una posición de salida a partir de la información de la zona horaria, y controlar el receptor GNSS para obtener los satélites basándose en la posición de salida determinada.
- 15 2. Un de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la posición de salida es un centroide de una zona definida por una zona horaria y los límites de un país/territorio.
3. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde el dispositivo de procesamiento está dispuesto para:
- a) en la posición actual obtener información sobre la identidad de la red o redes inalámbricas a partir de las cuales el receptor inalámbrico puede recibir señales de radiodifusión;
  - 20 b) determinar una posición de salida a partir de la información sobre la identidad de la red o redes inalámbricas; y
  - c) controlar el receptor GNSS para conseguir los satélites GNSS basándose en la posición de salida determinada.
- 25 4. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 3, en donde la posición de salida determinada en el paso (b) es un centroide de un área definida por la cobertura de la red inalámbrica y los límites de un país/territorio.
5. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 3 o la reivindicación 4, en donde el dispositivo de procesamiento está dispuesto para realizar selectivamente el paso (iii) o los pasos (a) y (b) para situar los satélites GNSS.
- 30 6. Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde el dispositivo de procesamiento está además operativamente conectado a una memoria que tiene almacenada en ella una lista de países seleccionados y el dispositivo de procesamiento está dispuesto para identificar a partir de una señal de radiodifusión un código de país y, basándose en si el país/territorio asociado con el código de país identificado corresponde con uno de los países en la lista de países seleccionados, determinar la posición de salida a partir de la información de la zona horaria o/y la información sobre la identidad de la red o redes inalámbricas.
- 35 7. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 6, en donde la lista de países seleccionada comprende una primera lista de países, en donde si el país/territorio asociado con el código de país identificado corresponde con un país/territorio en la primera lista, la posición de salida se determina a partir de la información de la zona horaria, y una segunda lista de países, en donde, si el país/territorio asociado con el código de país identificado corresponde con un país/territorio en la segunda lista, la posición de salida se determina a partir de la información sobre la identificación de la red o redes inalámbricas.
- 40 8. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 7, en donde la primera lista comprende una lista de países que se extienden a lo largo de más de una zona horaria.
9. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 7, en donde la segunda lista comprende una lista de países que requieren más de una posición de salida debido a la longitud de los países.
- 45 10. Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, en donde la memoria comprende un mapa de datos que establece una correspondencia entre el código de país, información de la zona horaria y/o información sobre la identidad de la red o redes inalámbricas con las posiciones de salida.
11. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 3, en donde el dispositivo de procesamiento está dispuesto para:
- i) identificar a partir de la señal de radiodifusión un código de país e identificar un país/territorio mediante el código de país;

5 ii) si el país/territorio identificado se encuentra en una lista exclusiva de países, entonces obtener información sobre la identidad de la red o redes inalámbricas a partir de la cual el receptor inalámbrico puede recibir señales de radiodifusión y determinar una posición de salida a partir de la información sobre la identidad de la red inalámbrica; o bien, si el país/territorio identificado se extiende a lo largo de más de una zona horaria, entonces obtener información sobre una zona horaria a partir de la señal radiodifundida transmitida por unas estaciones de base y determinar una posición de salida a partir del código de país y de la información de la zona horaria; o bien  
determinar una posición de salida a partir solamente del código de país; y

10 iii) controlar el receptor GNSS para conseguir los satélites GNSS basándose en la posición de salida determinada.

12. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 11, en donde:

- i) si el código de país es la única información disponible, la posición de salida es el centroide del país/territorio;
- 15 ii) si el país no se encuentra en la lista exclusiva y se dispone de información tanto del código de país como de la zona horaria, la posición de salida es el centroide de la zona definida por los límites del país y de la zona horaria;
- iii) si el país se encuentra en la lista exclusiva y se dispone de información tanto del código de país como de la cobertura de la red, la posición de salida se encuentra en el centroide de la red de cobertura; y
- 20 iv) si el país se encuentra en la lista exclusiva y no se dispone de información de la cobertura de la red, la posición de salida es el centroide del país.

13. Un aparato de acuerdo con cualquiera de las anteriores reivindicaciones, en donde al dispositivo de procesamiento está además conectado operativamente a una memoria, y la memoria tiene almacenados en ella información sobre la zona horaria anterior, en donde el dispositivo de procesamiento está dispuesto para identificar a partir de una señal de radiodifusión recibida por la información de la zona horaria actual del receptor inalámbrico, y si la información de la zona horaria actual del receptor inalámbrico no coincide con la información de la zona horaria anterior, el dispositivo de procesamiento determina una posición de salida a partir de la información de la zona horaria actual, si no el dispositivo de procesamiento controla el receptor GNSS para conseguir los satélites GNSS basándose en la información de la última posición almacenada en la memoria.

14. Un dispositivo de navegación (200) que comprende un aparato reivindicado en cualquiera de las anteriores reivindicaciones, una pantalla de visualización (240), un dispositivo de salida (260, 261, 262), y un medio de memoria (230).

15. Un dispositivo de navegación (200) de acuerdo con la reivindicación 14, que comprende una entrada de usuario (220), y el dispositivo de navegación está dispuesto para obtener información sobre una posición del receptor GNSS (250, 251) a partir de la entrada de usuario y determinar una posición de salida a partir de la información de la posición.

16. Un método de localización de satélites de un sistema global de navegación por satélite (GNSS) visibles en una posición mediante un dispositivo de procesamiento conectado operativamente a un receptor GNSS y a un receptor inalámbrico, en el que el método comprende:

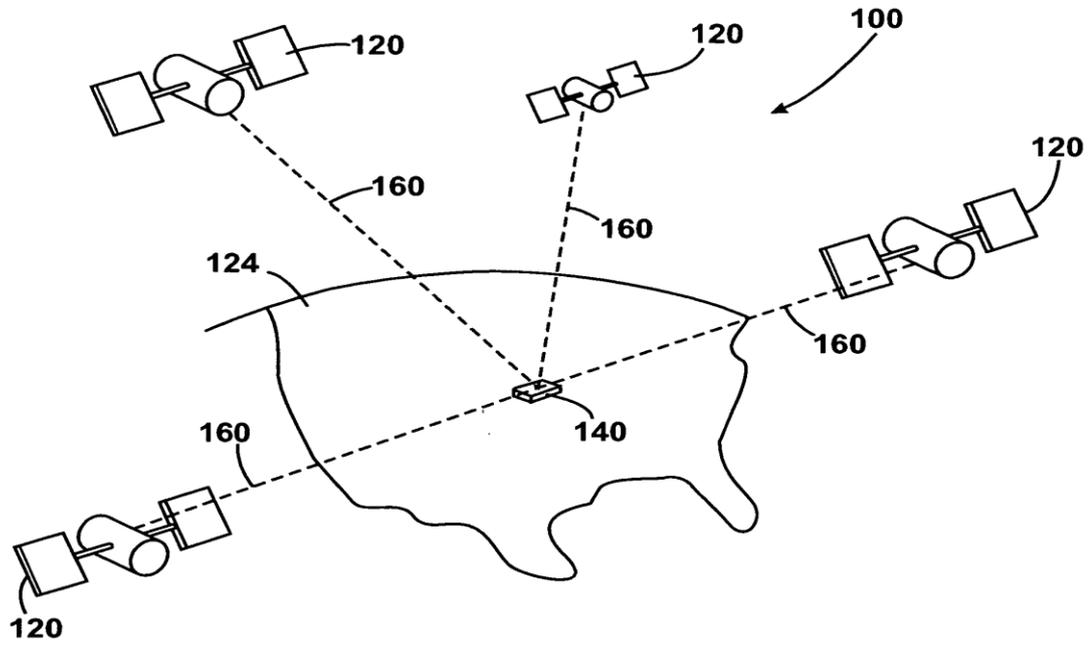
recibir señales de radiodifusión emitidas por las estaciones de base de una red inalámbrica;

40 obtener información sobre un país en el que está situado el receptor del GNSS;

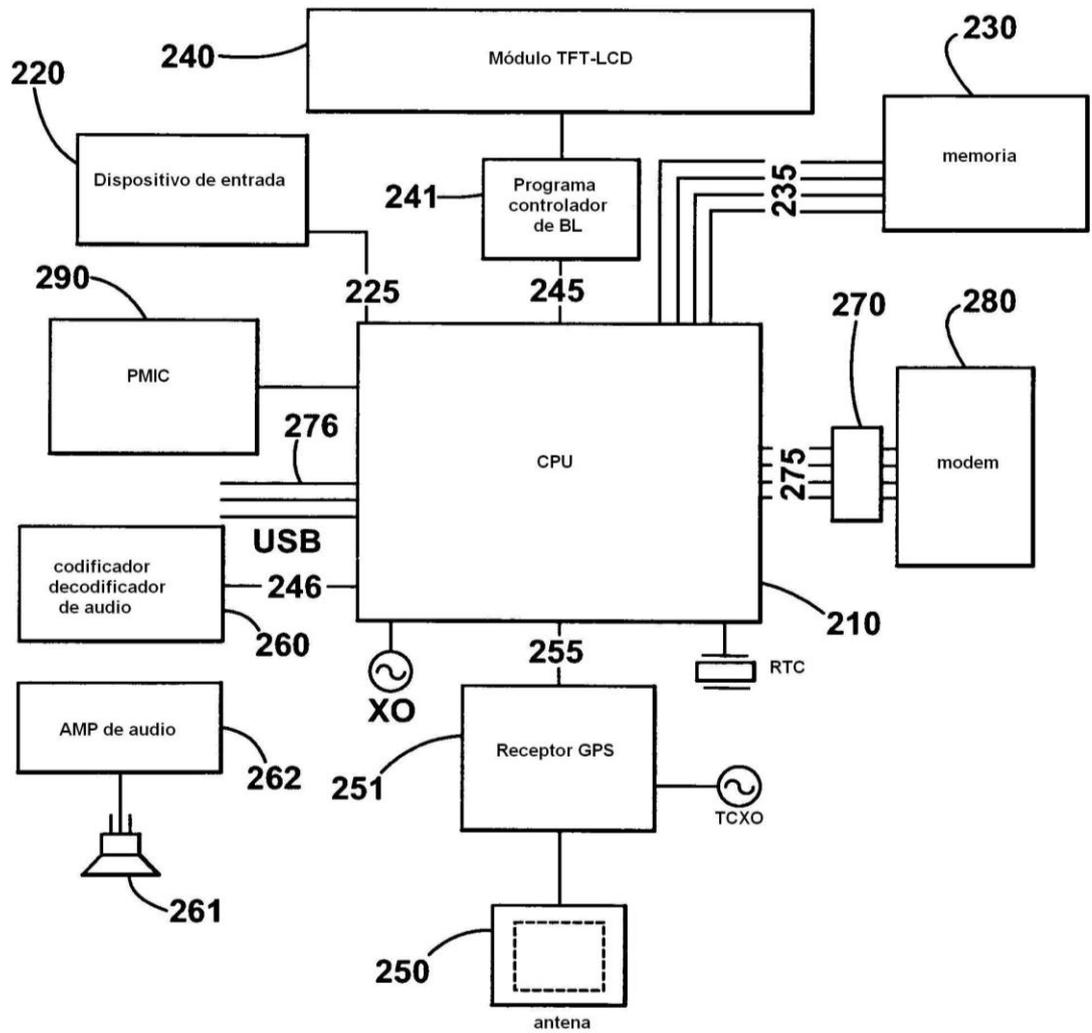
determinar si el país se extiende a lo largo de más de una zona horaria; y

45 si se ha determinado que el país se extiende a lo largo de más de una zona horaria, obtener a partir de dichas señales de radiodifusión emitidas por las estaciones de base una información sobre una zona horaria en la que está situado el receptor del GNSS, determinar una posición de salida a partir de la información de la zona, y controlar un receptor del GNSS para obtener los satélites GNSS basándose en la posición de salida determinada.

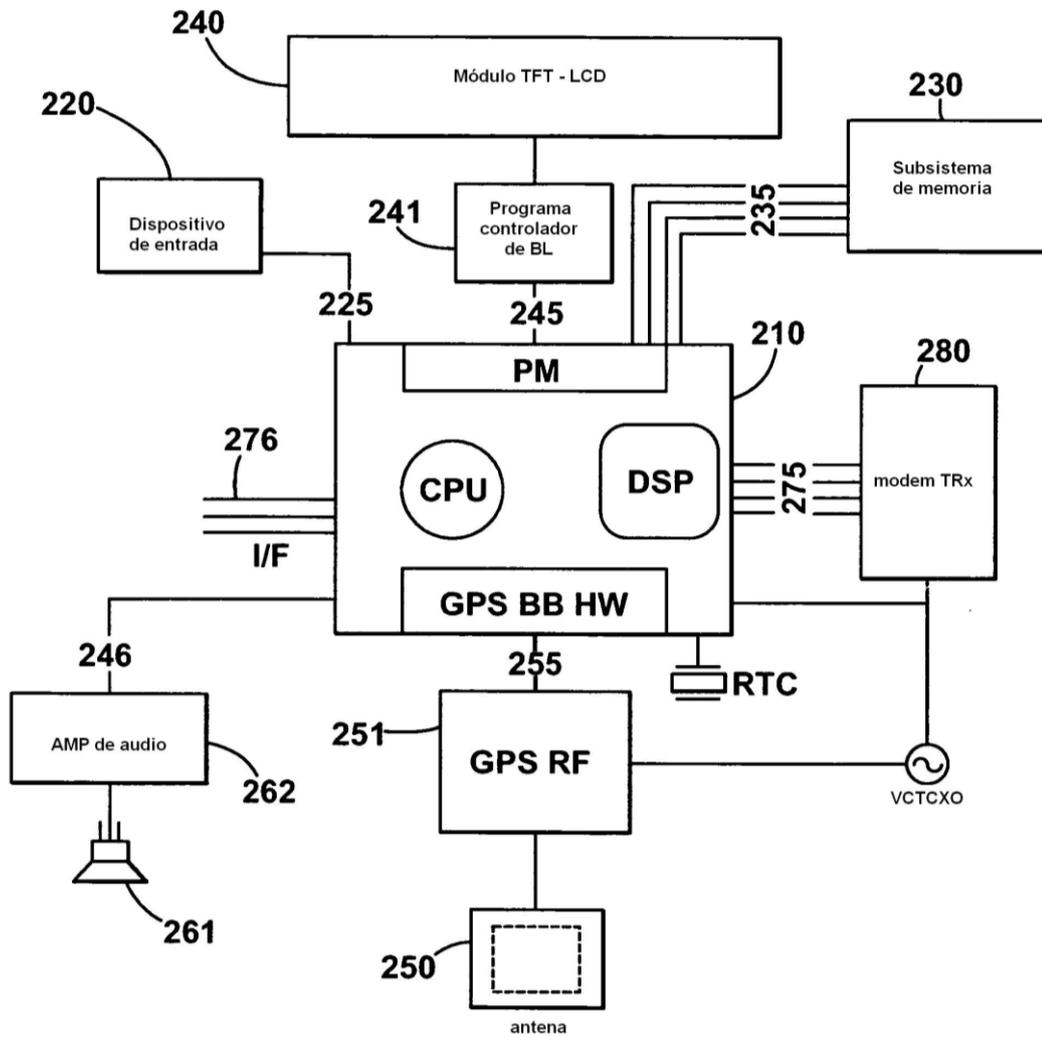
17. Una portadora de datos que tiene almacenadas en ella unas instrucciones que, cuando son ejecutadas por un dispositivo de procesamiento, hacen que el dispositivo realice el método de la reivindicación 16.



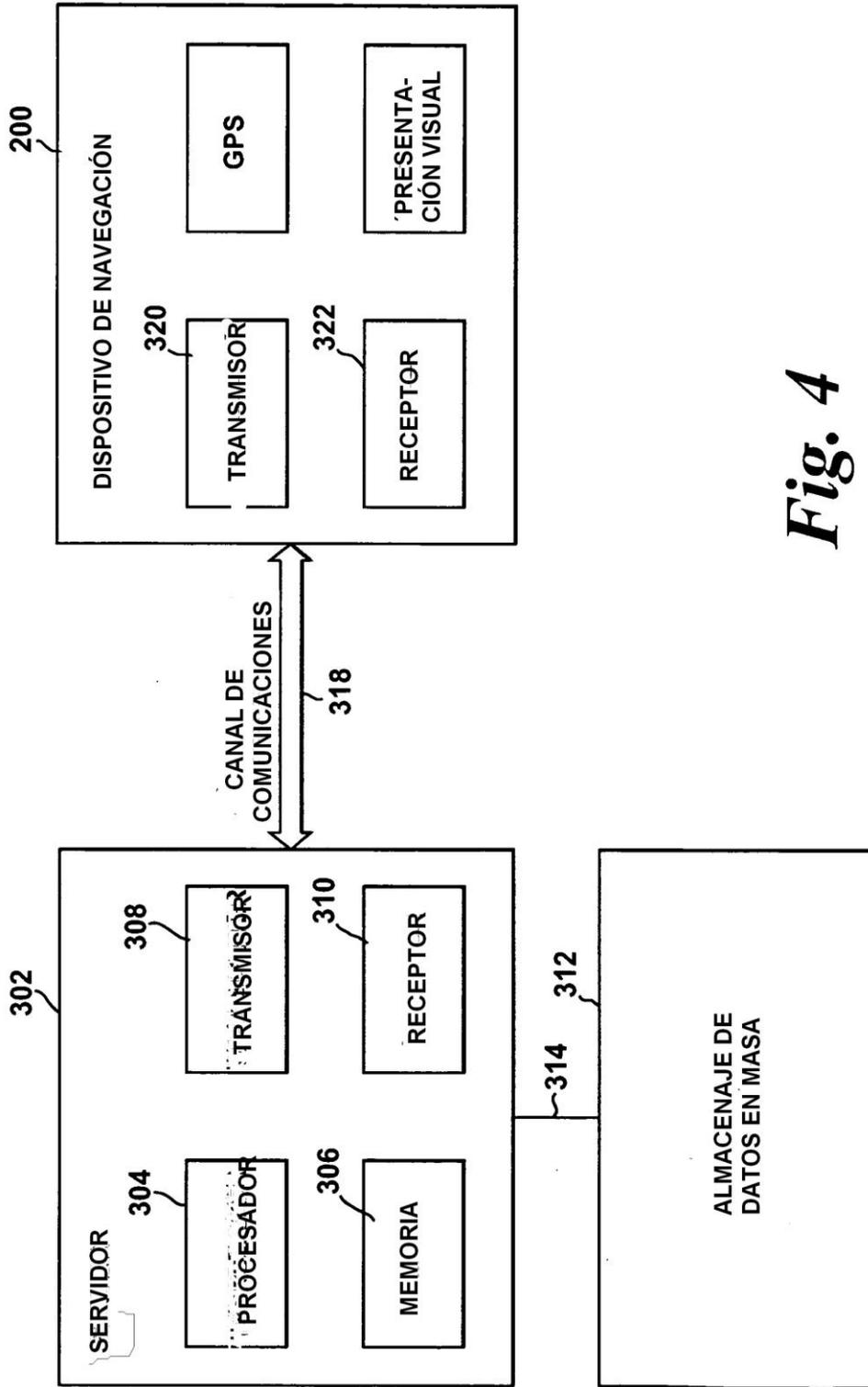
*Fig. 1*



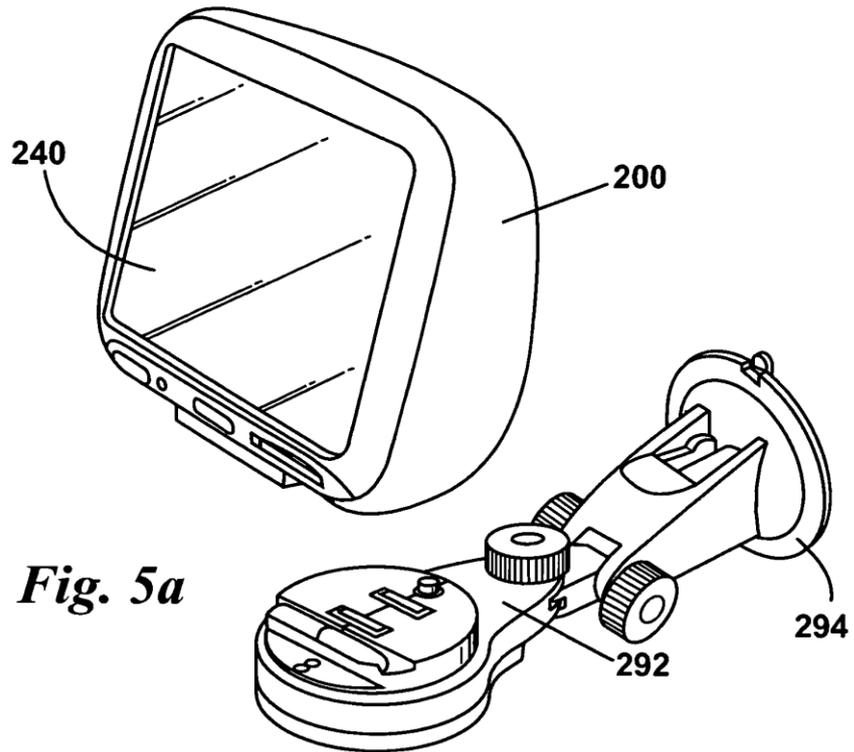
*Fig. 2*



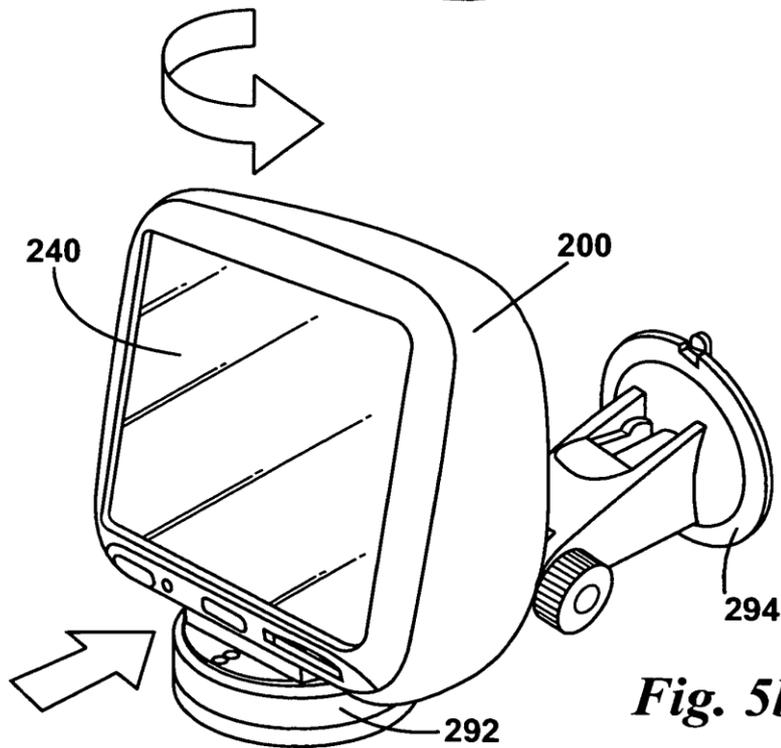
*Fig. 3*



*Fig. 4*



*Fig. 5a*



*Fig. 5b*

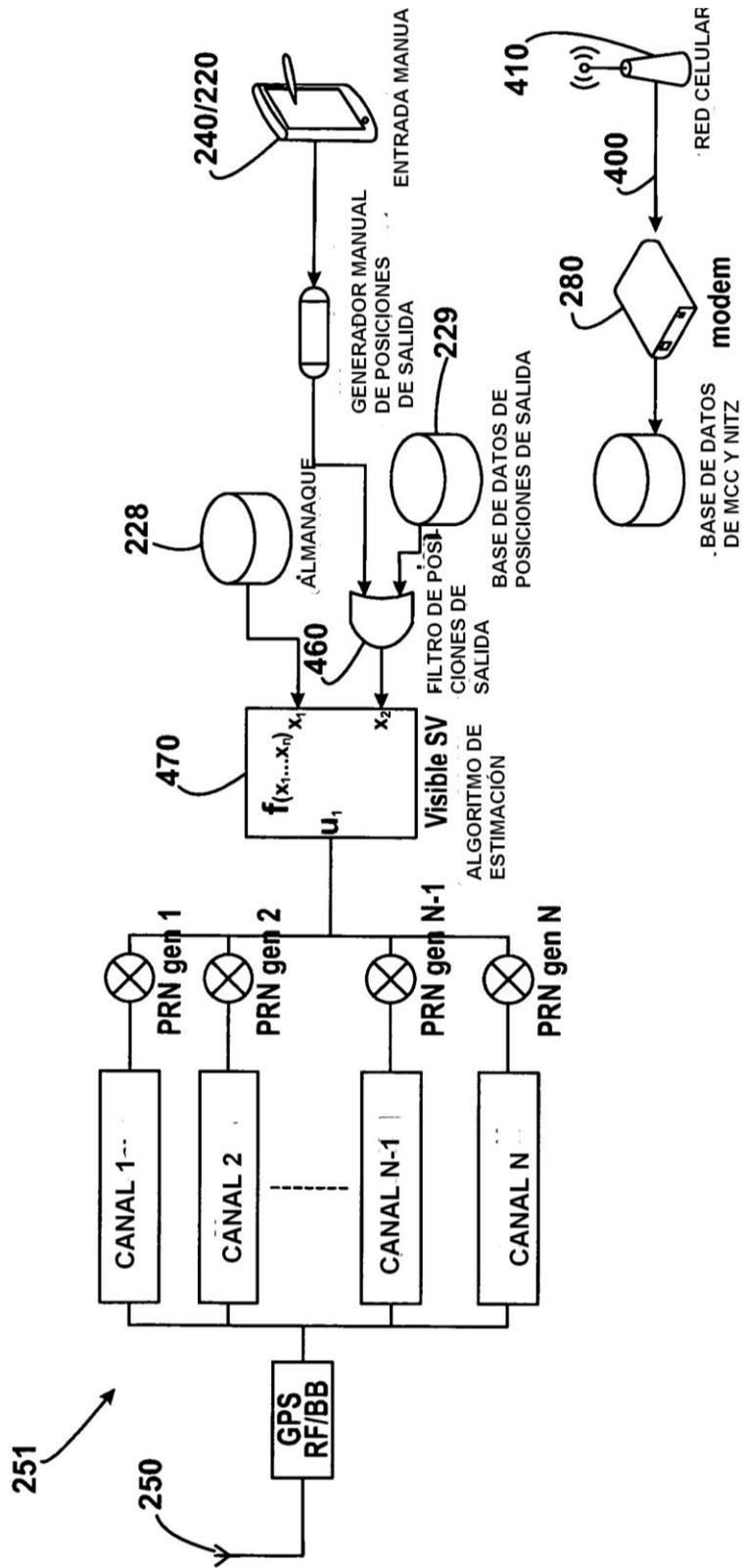


Fig. 6

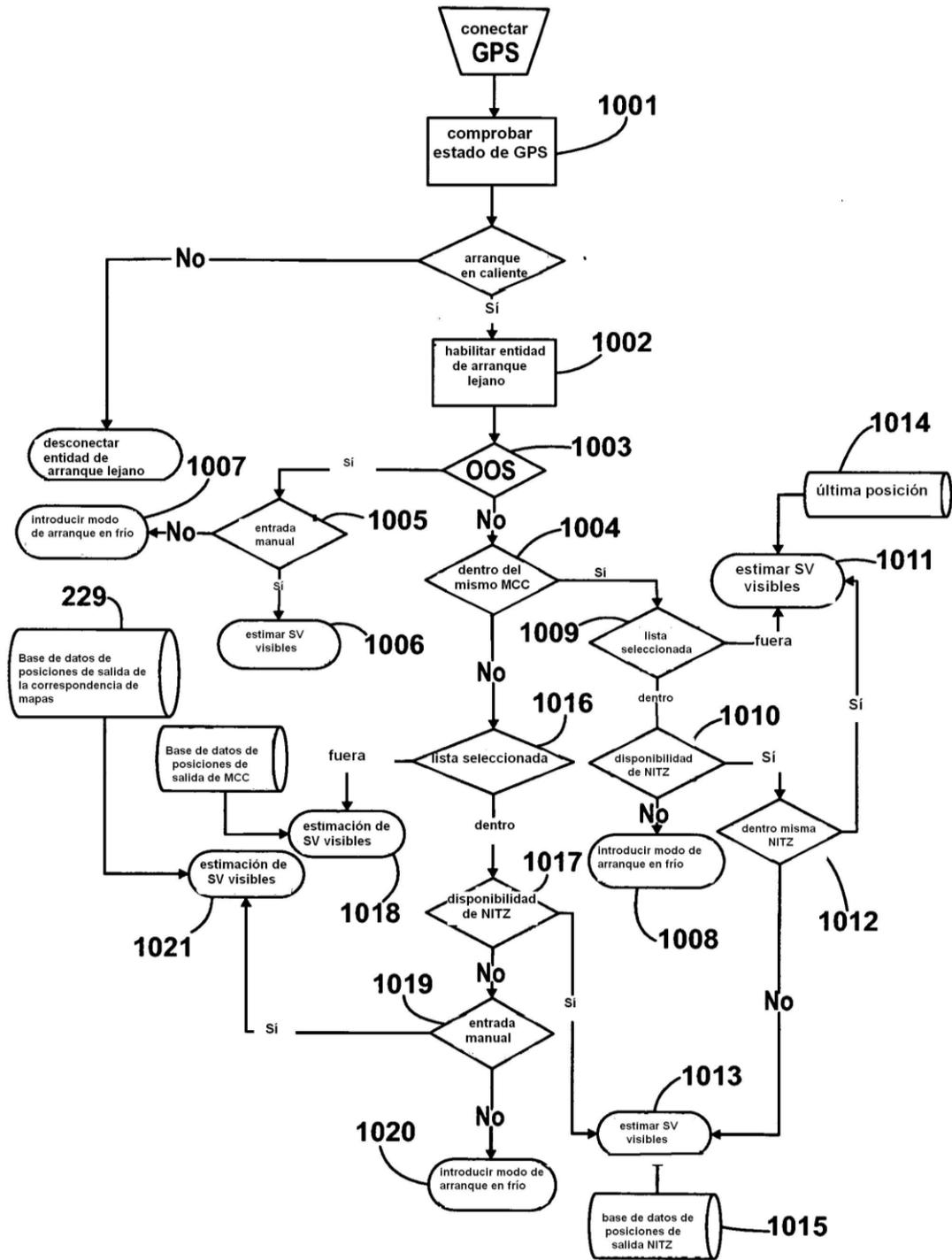


Fig. 7

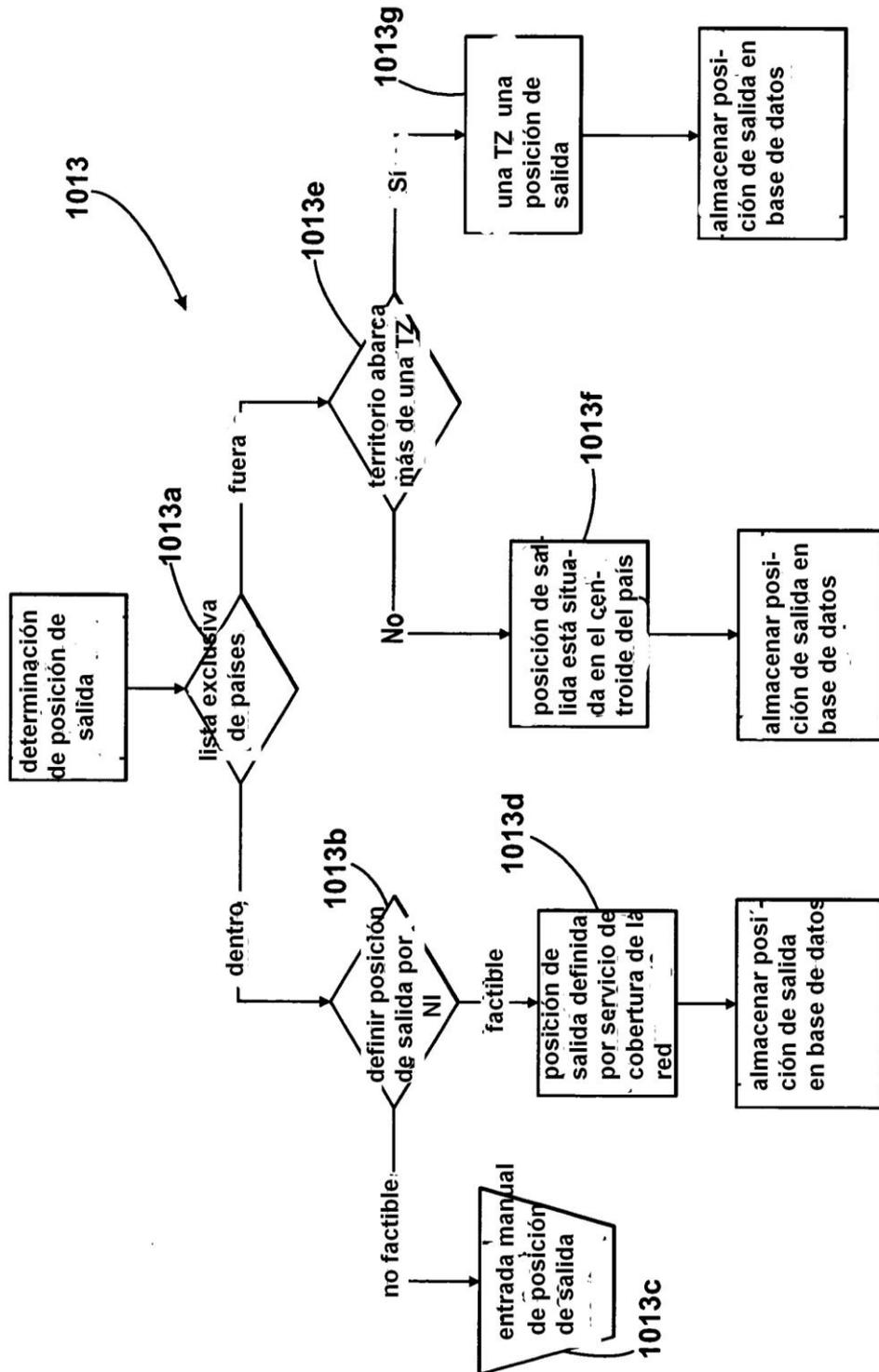
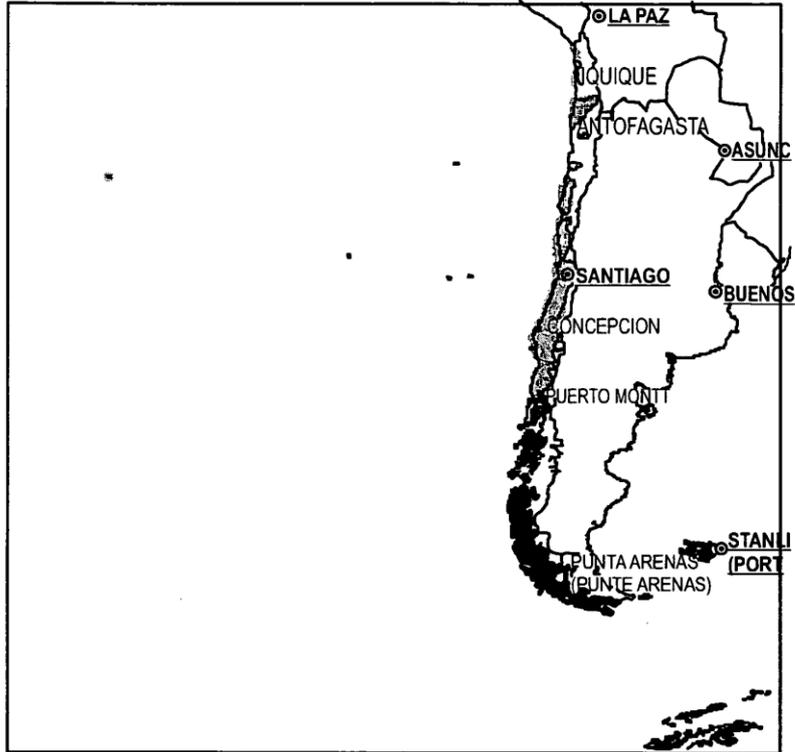
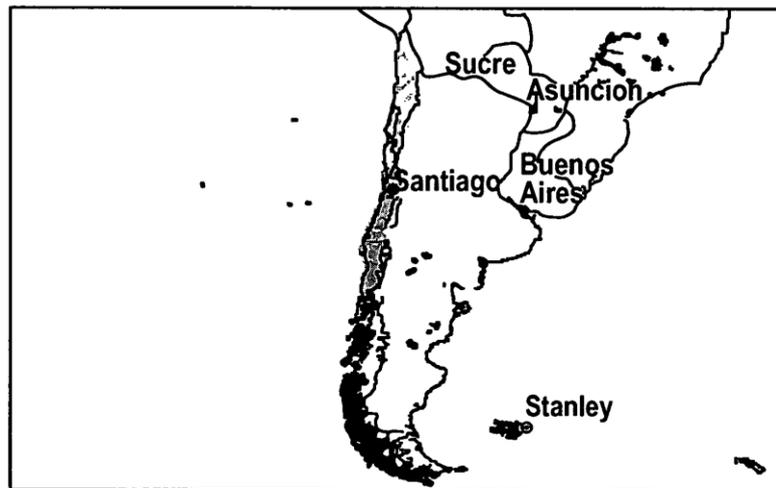


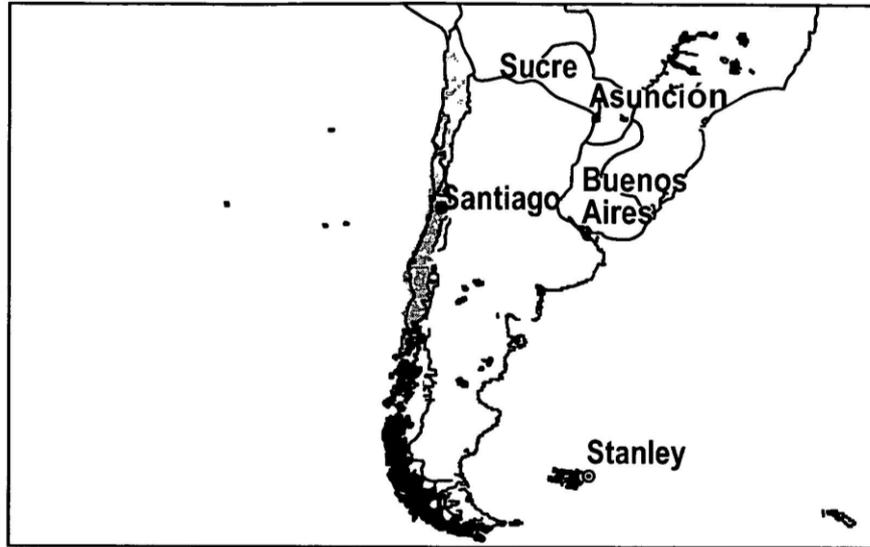
Fig. 8



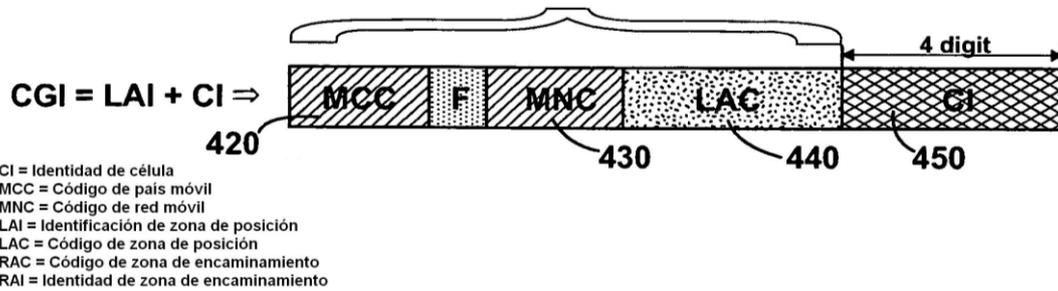
*Fig. 9*



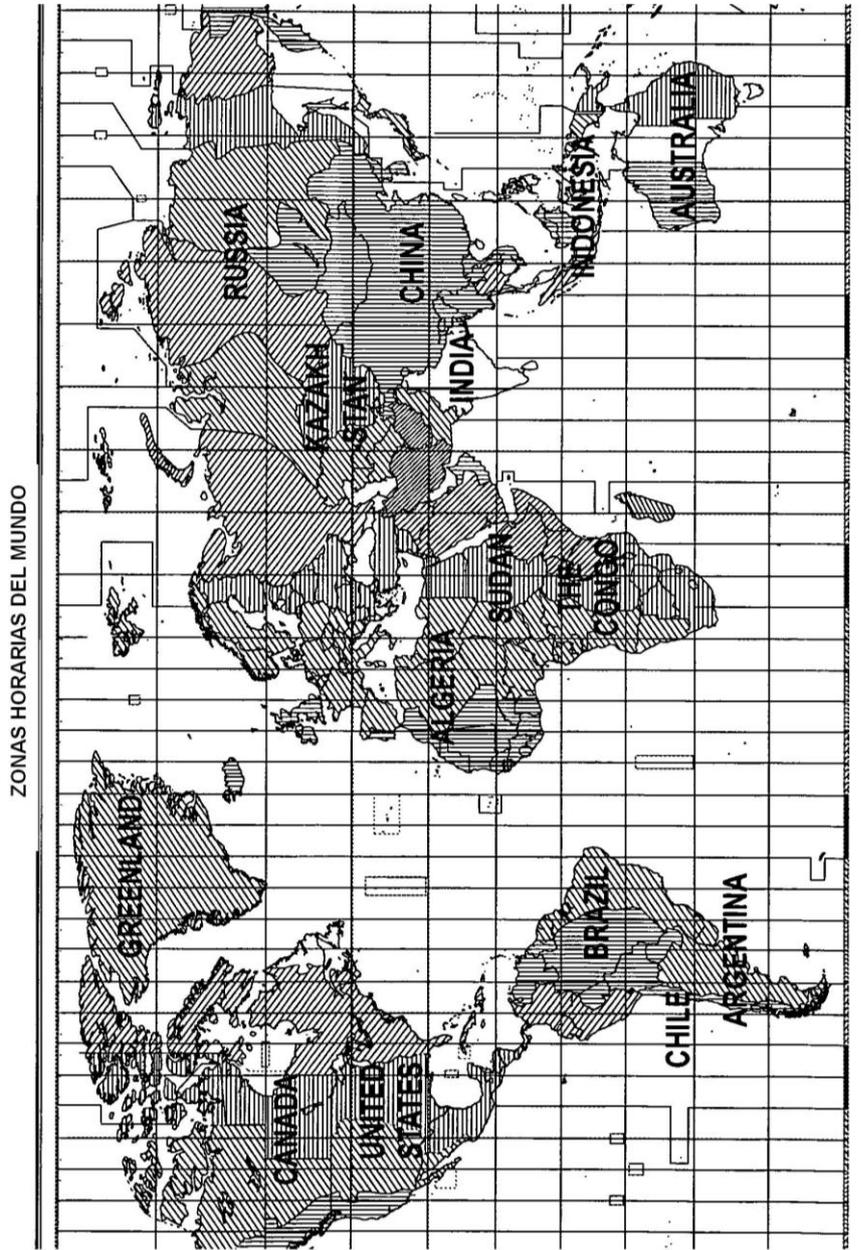
*Fig. 10*



*Fig. 11*



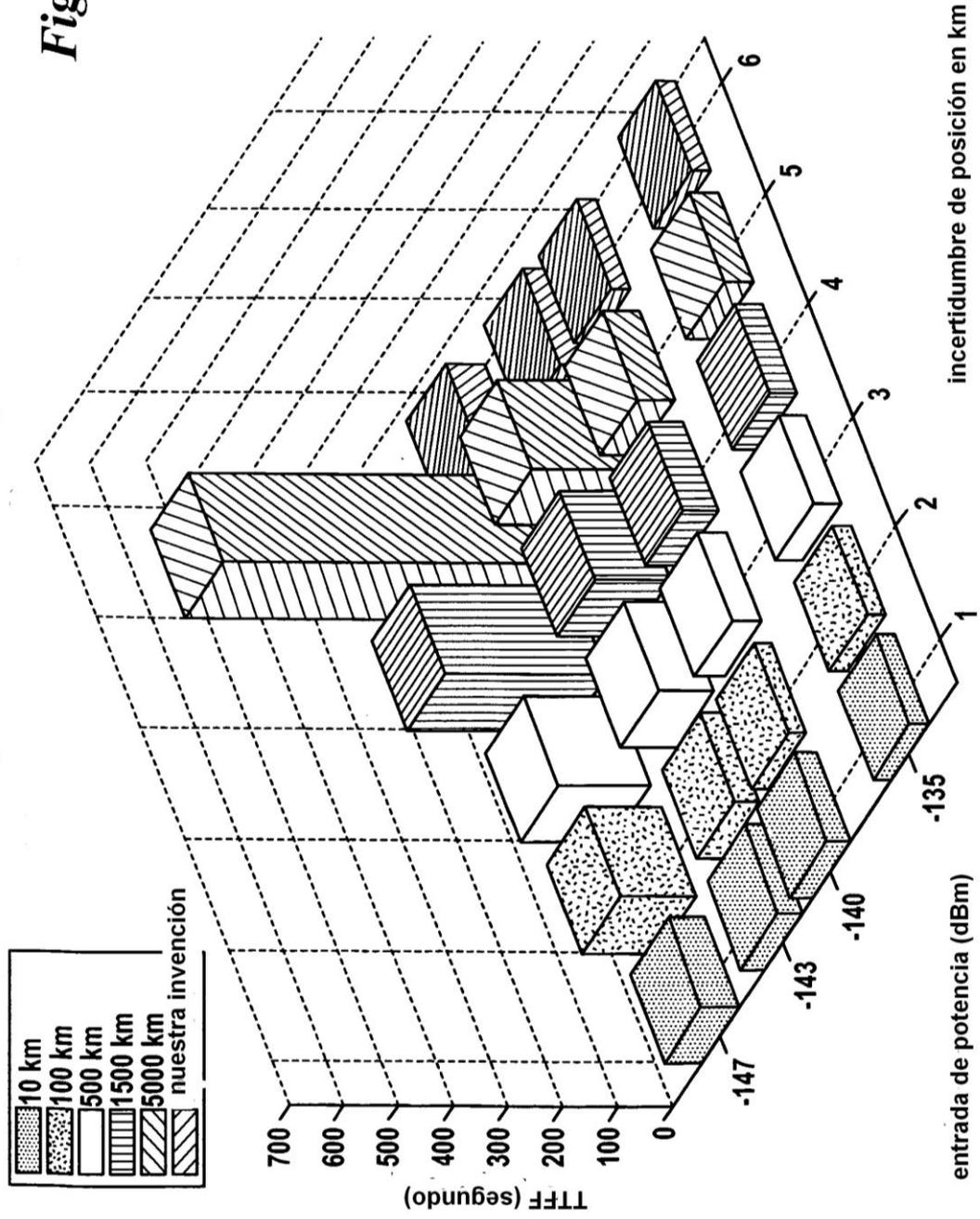
*Fig. 13*

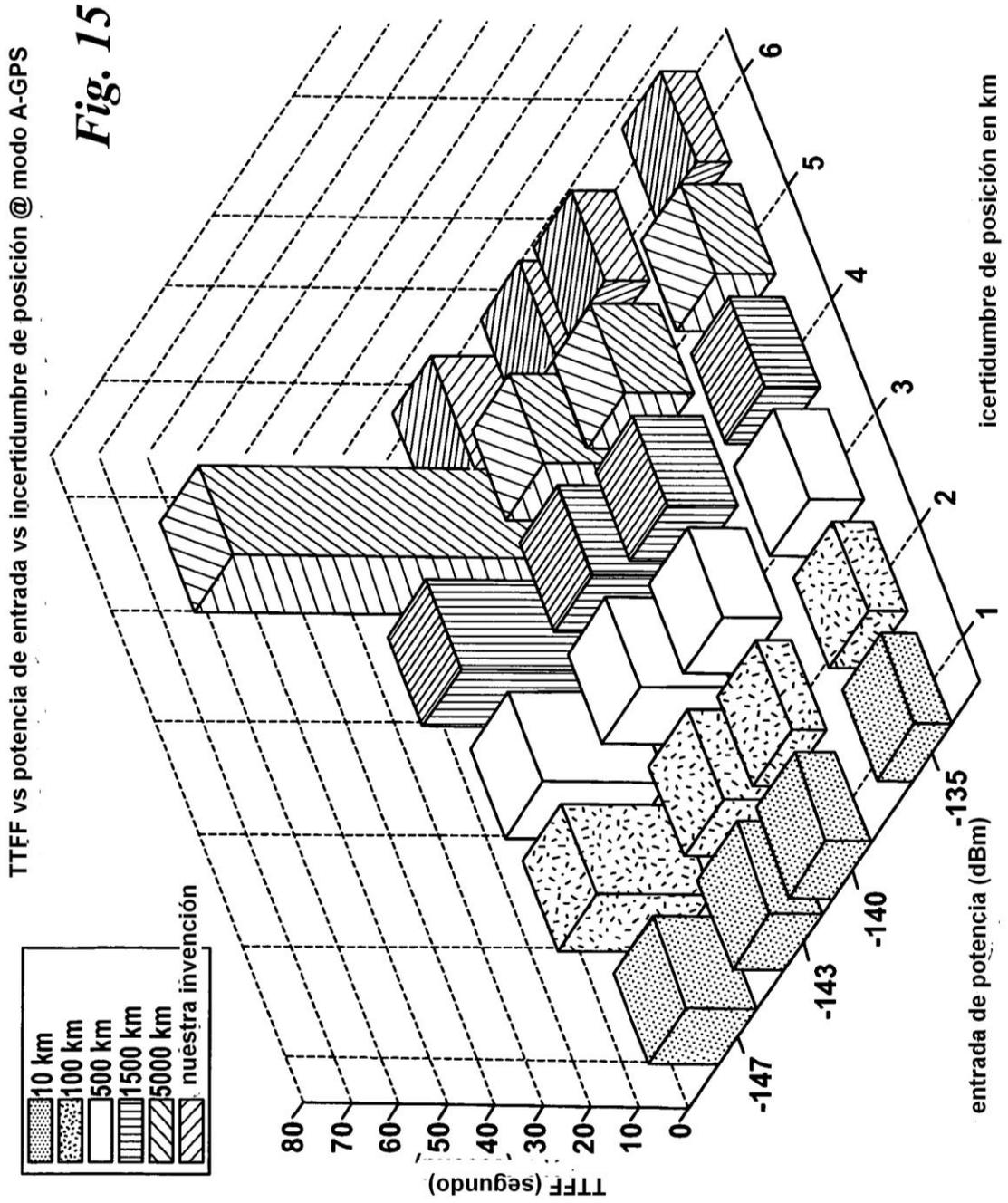


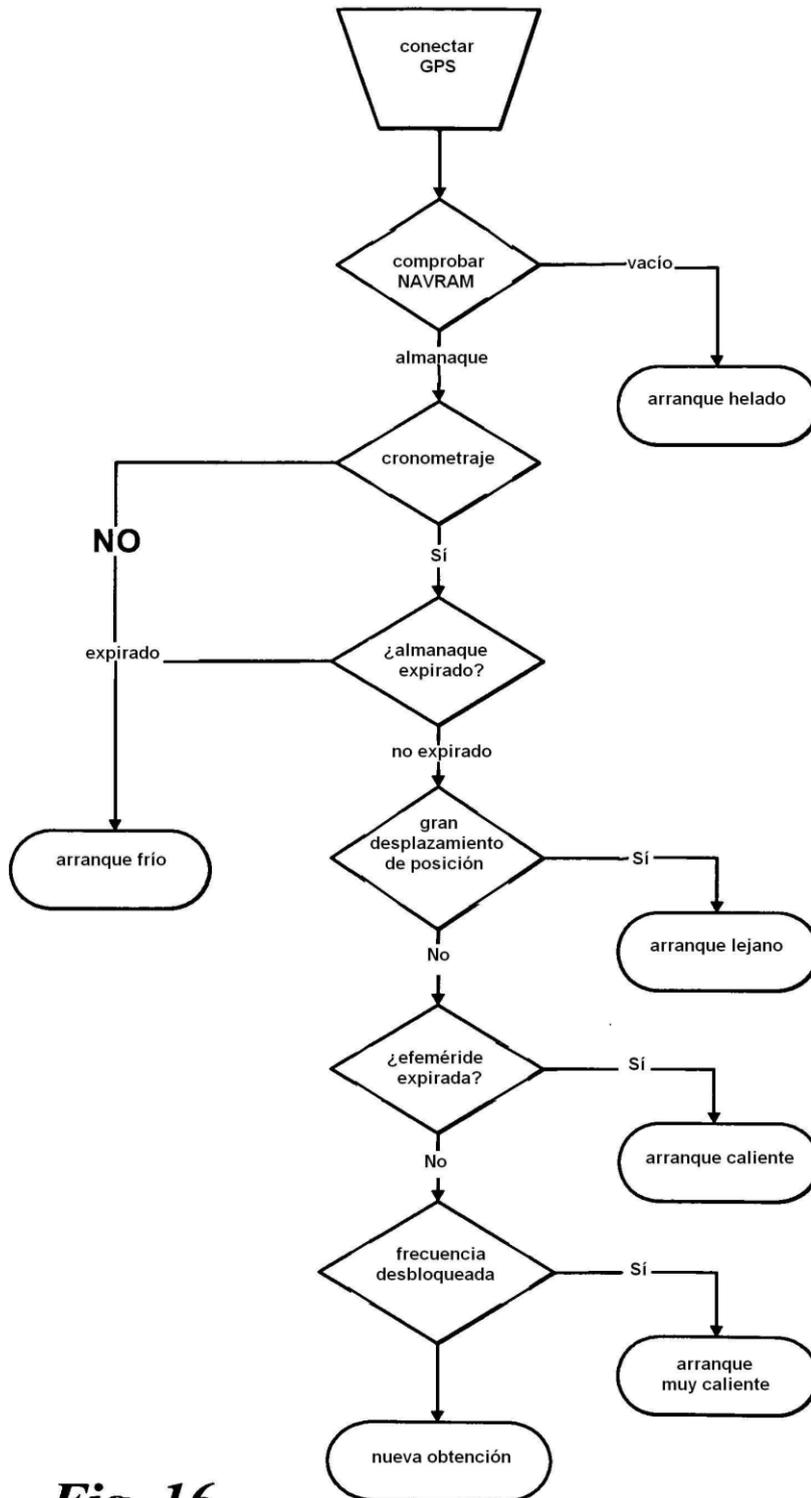
*Fig. 12*

TTFB vs potencia vs incertidumbre de posición en modo autónomo

Fig. 14







**Fig. 16**