



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 359 898**

51 Int. Cl.:
G01S 19/05 (2006.01)
G01S 19/25 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07700667 .4**
96 Fecha de presentación : **23.01.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **2064566**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **03.06.2009**

54 Título: **Posicionamiento asistido basado en señales satelitales.**

30 Prioridad: **21.09.2006 PCT/IB2006/053419**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
27.05.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
27.05.2011

73 Titular/es: **NOKIA CORPORATION**
Keilalahdentie 4
02150 Espoo, FI

72 Inventor/es: **Syrjarinne, Jari y**
Wirola, Lauri

74 Agente: **López Bravo, Joaquín Ramón**

ES 2 359 898 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

Posicionamiento asistido basado en señales satelitales

Campo de la invención

La invención se refiere al posicionamiento asistido basada en señales satelitales.

5 **Antecedentes de la invención**

El posicionamiento de un dispositivo dispone de soporte por parte de diversos Sistemas Satelitales de Navegación Global. Estos incluyen, por ejemplo el Sistema Estadounidense de Posicionamiento Global (GPS), el Sistema Satelital Ruso de Navegación Global (GLONASS), el futuro sistema europeo Galileo, los Sistemas de Aumento de Base Espacial (SBAS), el Sistema Satelital japonés Cuasi-cenital de aumento del GPS (QZSS), los Sistemas Locales de Aumento de Área (LAAS) y los sistemas híbridos.

Un GNSS usualmente comprende una pluralidad de satélites que orbitan la Tierra. Los satélites también se denominan vehículos espaciales (SV). Cada uno de los satélites transmite al menos una señal portadora, que puede ser la misma para todos los satélites. Cada señal portadora puede ser modulada luego por un código distinto de ruido pseudoaleatorio (PRN), que ensancha la señal en el espectro. Como resultado, se obtienen distintos canales para la transmisión por distintos satélites. El código comprende un cierto número de bits, que se repite en ciclos. Los bits del código de PRN se denominan segmentos de código y el tiempo de un ciclo se denomina la época del código. La frecuencia portadora de la señal se modula adicionalmente con información de navegación a una tasa de transmisión de bits que es significativamente inferior a la tasa de segmento de código del código de PRN.

La información de navegación puede comprender, entre otra información, un identificador de satélite (Identificador de SV), parámetros orbitales y parámetros temporales. El identificador de satélite indica el satélite para el cual pueden aplicarse los datos en la información de navegación. Puede ser, por ejemplo, un número ordinal. Los parámetros orbitales pueden incluir parámetros de efemérides y parámetros de almanaque. Los parámetros de efemérides describen secciones breves de la órbita del respectivo satélite. Pueden comprender, por ejemplo, un parámetro que indica el eje semi-mayor y la excentricidad de la elipse a lo largo de la cual viaja actualmente el satélite. En base a los parámetros de efemérides, un algoritmo puede estimar la posición del satélite para cualquier momento, mientras el satélite esté localizado en la sección descrita de la órbita. Los parámetros de almanaque son parámetros orbitales similares, pero más burdos, que son válidos para un tiempo más largo que los parámetros de efemérides. Podría observarse que, en el caso del almanaque, todos los satélites envían los parámetros de almanaque para todos los satélites del sistema, incluyendo un Identificador de SV que indica a cuál pertenecen los respectivos parámetros de almanaque. Los parámetros temporales definen modelos de reloj que relacionan el tiempo del satélite con el tiempo del sistema del GNSS y el tiempo del sistema con el Tiempo Universal Coordinado (UTC). Además, incluyen un parámetro de tiempo-de-efemérides (TOE) que indica el tiempo de referencia para las efemérides, y un parámetro de modelo de tiempo de reloj (TOC) que indica el tiempo de referencia para el modelo de reloj.

En el caso del GLONASS, los términos “información inmediata” e “información no inmediata” se usan en lugar de los términos “efemérides” y “almanaque”. Ha de entenderse que cualquier referencia en este documento a “efemérides” y “almanaque” se usa para indicar todos los posibles términos que puedan usarse para la misma clase de información, incluyendo la “información inmediata” y la “información no inmediata” del GLONASS.

Un receptor del GNSS, cuya posición ha de determinarse, recibe las señales transmitidos por los satélites actualmente disponibles, y adquiere y rastrea los canales usados por distintos satélites, en base a los distintos códigos de PRN comprendidos. Luego, el receptor determina el tiempo de transmisión del código transmitido por cada satélite, usualmente en base a los datos en los mensajes de navegación descodificados y en los totales de épocas y segmentos de código de los códigos de PRN. El tiempo de transmisión y el tiempo medido de llegada de una señal en el receptor permiten determinar la seudodistancia entre el satélite y el receptor. El término seudodistancia indica la distancia geométrica entre el satélite y el receptor, distancia que está sesgada por desplazamientos desconocidos de satélite y de receptor con respecto al tiempo del GNSS.

En un posible esquema de solución, el desfase entre los relojes del satélite y del sistema se supone conocido y el problema se reduce a resolver un conjunto no lineal de ecuaciones de cuatro incógnitas, esto es, tres coordenadas de posición del receptor y el desfase entre los relojes del receptor y del sistema GNSS. Por lo tanto, se requieren al menos cuatro mediciones a fin de poder resolver el conjunto de ecuaciones. El resultado del proceso es la posición del receptor.

En algunos entornos, un receptor del GNSS puede ser capaz de adquirir y rastrear suficientes señales satelitales para un posicionamiento en base a los códigos de PRN, pero la calidad de las señales puede no ser lo suficientemente alta como para descodificar los mensajes de navegación. Este puede ser el caso, por ejemplo, en entornos de puertas adentro. Además, la descodificación de mensajes de navegación requiere una cantidad significativa de potencia de

procesamiento, que puede estar limitada en un receptor móvil del GNSS.

Si el receptor del GNSS está incluido en un terminal celular o está adosado como un dispositivo accesorio a un terminal celular, una red celular, por lo tanto, puede ser capaz de proporcionar al terminal celular, mediante un enlace celular, datos de asistencia que incluyen parámetros extraídos de mensajes de navegación descodificados. Un tal posicionamiento dotado de soporte en base al GNSS se denomina un GNSS asistido (AGNSS). La información recibida permite al receptor del GNSS o al terminal celular asociado obtener una corrección de posición en un tiempo más corto y en condiciones de señal más problemáticas. Los datos de asistencia se proporcionan habitualmente para cada satélite que es visible al receptor del GNSS asociado al terminal celular. Los datos de asistencia pueden comprender parámetros del modelo de navegación, que habitualmente incluyen parámetros orbitales, parámetros de TOE y TOC y parámetros de Identificador de SV.

Además, un servicio externo puede proporcionar órbitas a largo plazo, que son precisas durante un tiempo significativamente más largo que los modelos orbitales (efemérides / almanaque) en las emisiones de los SV.

El documento 3GPP TR 23.835 V1.0.0 (2003-06): "Proyecto de Colaboración de 3ª Generación; Servicios y Aspectos de Sistema del Grupo de Especificación Técnica; Servicios de Posicionamiento (LCS); Estudio de la Aplicabilidad de GALILEO en los LCS; Versión 6" trata de prestaciones combinadas del GPS asistido y el Galileo asistido. Se indica que las mediciones de distancia de Galileo se efectúan con respecto al tiempo de Referencia de Galileo. Al combinar mediciones de Galileo y de GPS, es necesario tener en cuenta la diferencia en la referencia de tiempo entre los dos sistemas. La diferencia de tiempo puede ser transmitida por el sistema de Galileo y usada directamente por una Función de Cálculo de Posicionamiento al calcular la solución de posición combinada. Se indica adicionalmente que una Función de Datos de Asistencia de Navegación de Posicionamiento en una Red de Área Regional (RAN) podrá identificar el tipo de satélite (GPS o Galileo) y proporcionar la información relevante recogida por una red Receptora de Navegación.

Resumen

Se propone un procedimiento según lo descrito en la reivindicación adjunta 1.

El procedimiento puede comprender adicionalmente incluir en el conjunto de parámetros un índice de satélite para cada satélite de la pluralidad de satélites y / o un identificador de una estructura de datos empleada para cada satélite de la pluralidad de satélites.

El procedimiento puede comprender adicionalmente incluir en el conjunto de parámetros una parte común para al menos un parámetro, en donde la parte común es válida para cada uno de los satélites que pertenecen al menos a dos sistemas satelitales distintos. Una parte común, que es válida para cada uno de los satélites pertenecientes al menos a dos sistemas satelitales distintos, puede comprender, por ejemplo, un contador de semanas.

El procedimiento puede comprender adicionalmente, para al menos uno de dichos al menos dos sistemas satelitales, incluir en el conjunto de parámetros una parte común para al menos un parámetro, en donde la parte común es válida sólo para cada uno de los satélites pertenecientes al respectivo satélite de dicho al menos un sistema satelital. Una parte común, que es válida para cada uno de los satélites pertenecientes al respectivo de dicho al menos un sistema satelital, puede comprender, por ejemplo, tiempo-de-la-semana y / o un contador de días.

El procedimiento puede comprender adicionalmente, para cada uno de los satélites de al menos dos sistemas satelitales distintos, incluir en el conjunto de parámetros una respectiva parte individual para al menos un parámetro, en donde la parte individual es válida sólo para un respectivo satélite. Una parte individual, que es válida sólo para uno de los respectivos satélites de al menos dos sistemas satelitales distintos, podría comprender, por ejemplo, al menos uno entre: datos de almanaque para el satélite; información no inmediata para el satélite; un contador de días y tiempo del día.

Los datos de asistencia pueden proporcionarse, por ejemplo, mediante un enlace inalámbrico a un terminal inalámbrico, al cual está asociado un receptor de señal satelital.

Además, se propone un aparato según lo descrito en la reivindicación adjunta 5.

El componente de procesamiento del aparato puede implementarse en hardware y / o software. Puede ser, por ejemplo, un procesador que ejecuta código de programa de software para realizar las funciones requeridas. Alternativamente, podría ser, por ejemplo, un circuito que está diseñado para realizar las funciones requeridas, por ejemplo, implementadas en un conjunto de segmentos de código o en un segmento de código, como un circuito integrado.

El aparato puede ser, por ejemplo, idéntico al componente de procesamiento comprendido, pero también puede comprender componentes adicionales. El aparato podría ser adicionalmente, por ejemplo, un módulo proporcionado

para su integración en un dispositivo autónomo o un dispositivo accesorio.

El componente de procesamiento puede configurarse adicionalmente para incluir en el conjunto de parámetros al menos uno entre: un índice de satélite para cada satélite de la pluralidad de satélites; y un identificador de una estructura de datos empleada para cada satélite de la pluralidad de satélites.

5 El componente de procesamiento puede configurarse adicionalmente para incluir en el conjunto de parámetros una parte común para al menos un parámetro, donde la parte común es válida para cada uno de los satélites pertenecientes a al menos dos sistemas satelitales distintos. El componente de procesamiento puede configurarse adicionalmente para incluir en la parte común, que es válida para cada uno de los satélites pertenecientes a al menos dos sistemas satelitales distintos, un contador de semanas.

10 El componente de procesamiento puede configurarse adicionalmente para incluir en el conjunto de parámetros una parte común para al menos un parámetro, en donde la parte común es válida para cada uno de los satélites perteneciente a un respectivo sistema de al menos un sistema satelital. En este caso, el componente de procesamiento puede configurarse adicionalmente para incluir en la parte común, que es válida para cada uno de los satélites pertenecientes a un respectivo sistema de al menos un sistema satelital, un hora-de-la-semana y / o un contador de días.

15 El componente de procesamiento puede configurarse para incluir en el conjunto de parámetros para cada uno de los satélites de al menos dos sistemas satelitales distintos una respectiva parte individual para al menos un parámetro, en donde la parte individual es válida sólo para un respectivo satélite entre los satélites. En este caso, el componente de procesamiento puede configurarse adicionalmente para incluir en una parte individual, que es válida sólo para un respectivo satélite de al menos dos sistemas satelitales distintos, al menos uno entre: datos de almanaque para el satélite; información no inmediata para el satélite; un contador de días; y tiempo del día.

20 El componente de procesamiento puede configurarse para proporcionar los datos de asistencia para la transmisión mediante un enlace inalámbrico a un terminal inalámbrico, con el cual está asociado un receptor de señal satelital.

25 Además, se describe un dispositivo electrónico, que comprende el aparato descrito y un componente de comunicación inalámbrica configurado para transmitir información mediante un enlace inalámbrico.

Además, se describe un dispositivo electrónico, que comprende el aparato descrito y un receptor de señal satelital.

Además, se describe un sistema, que comprende el aparato descrito y un aparato configurado para usar un conjunto ensamblado de parámetros en cálculos de posicionamiento basados en satélites.

30 Además, se describe un código de programa de ordenador, que está adaptado para realizar el procedimiento descrito cuando es ejecutado por un procesador.

Además, se presenta un producto de programa de ordenador, en el cual un tal código de programa de ordenador está almacenado en un medio legible por ordenador.

Además, se describe un aparato, que comprende medios para ensamblar un conjunto de parámetros para una pluralidad de satélites pertenecientes a al menos dos sistemas satelitales distintos.

35 Además, se describe un procedimiento, que comprende proporcionar una definición de una estructura de datos. La estructura de datos incluye al menos una sección para parámetros, para una pluralidad de satélites pertenecientes a al menos dos sistemas satelitales distintos. Dicha al menos una sección puede incluir, por ejemplo, al menos uno entre: una sección común para una parte común para parámetros, para una pluralidad de satélites pertenecientes a al menos dos sistemas satelitales distintos; para al menos uno de dichos al menos dos sistemas satelitales distintos, una sección común para una parte común para parámetros, para satélites pertenecientes a un respectivo satélite de dichos al menos dos sistemas satelitales distintos; y, para cada uno entre una pluralidad de satélites pertenecientes a dichos al menos dos sistemas satelitales distintos, una parte individual para parámetros para un respectivo satélite.

40 Además, se describe una estructura de datos, que incluye al menos una sección para parámetros, para una pluralidad de satélites pertenecientes a al menos dos sistemas satelitales distintos. Dicha al menos una sección puede comprender, por ejemplo, al menos uno entre: una sección común para una parte común para parámetros, para una pluralidad de satélites pertenecientes a al menos dos sistemas satelitales distintos; para al menos uno de dichos al menos dos sistemas satelitales distintos, una sección común para una parte común para parámetros, para satélites pertenecientes a un respectivo satélite de dichos al menos dos sistemas satelitales distintos; y, para cada uno entre una pluralidad de satélites pertenecientes a dichos al menos dos sistemas satelitales distintos, una parte individual para parámetros, para un respectivo satélite.

45 Además, se describe un código de programa de ordenador, en el cual se integra una definición de la estructura de

datos.

Además, se describe un producto de programa de ordenador, en el cual se almacena una definición de la estructura de datos en un medio legible por ordenador.

Finalmente, se describe un aparato, que comprende un tal producto de programa de ordenador.

- 5 Ha de entenderse que todas las realizaciones ejemplares descritas también pueden usarse en cualquier combinación adecuada.

En lo siguiente, se presentarán otros aspectos de la invención, que pueden usarse en cualquier combinación con las realizaciones anteriormente descritas:

- 10 Para proporcionar datos de asistencia, los parámetros en la información de navegación pueden copiarse en su formato original al mensaje de asistencia. El ancho de banda que se requiere para la transmisión de tales mensajes de asistencia es bastante grande, sin embargo, si bien en algunas comunicaciones inalámbricas, como las comunicaciones celulares, el ancho de banda es un factor crítico.

- 15 Para un primer aspecto considerado, se propone un procedimiento, que comprende recibir parámetros para al menos un satélite. El procedimiento comprende adicionalmente quitar información redundante de los parámetros en general y proporcionar parámetros con redundancia reducida como datos de asistencia para un posicionamiento basado en señales satelitales. Para el primer aspecto considerado, se propone además un aparato, que comprende un componente de procesamiento. El componente de procesamiento está configurado para recibir parámetros para al menos un satélite. El componente de procesamiento está adicionalmente configurado para quitar información redundante de los parámetros en general. El componente de procesamiento está adicionalmente configurado para proporcionar parámetros con redundancia reducida como datos de asistencia para un posicionamiento basado en señales satelitales.
- 20

- 25 El componente de procesamiento del aparato propuesto para el primer aspecto considerado puede implementarse en hardware y / o software. Puede ser, por ejemplo, un procesador que ejecuta código de programa de software para realizar las funciones requeridas. Alternativamente, podría ser, por ejemplo, un circuito que está diseñado para realizar las funciones requeridas, por ejemplo, implementado en un conjunto de segmentos de código o en un segmento de código, como un circuito integrado.

- 30 El aparato propuesto para el primer aspecto considerado puede ser, por ejemplo, idéntico al componente de procesamiento comprendido, pero también puede comprender componentes adicionales. El aparato podría ser adicionalmente, por ejemplo, un módulo proporcionado para su integración en un dispositivo autónomo o un dispositivo accesorio.

- 35 Para el primer aspecto considerado, se propone además un dispositivo electrónico, que comprende el aparato propuesto para el primer aspecto considerado. Además, puede comprender un componente de comunicación electrónica configurado para transmitir información mediante un enlace inalámbrico y / o un receptor de señales satelitales. El dispositivo electrónico podría ser, por ejemplo, un elemento de red de una red de comunicación inalámbrica, como una estación base de una red de comunicación celular, una unidad de medición local conectada con un tal elemento de red o un servidor conectado con una tal red de comunicación inalámbrica.

- 40 Para el primer aspecto considerado, se propone además un producto de programa de ordenador, en el cual se almacena un código de programa de ordenador en un medio legible por ordenador. Cuando es ejecutado por un procesador, el código de programa de ordenador realiza el procedimiento propuesto para el primer aspecto considerado. Este producto de programa de ordenador puede ser, por ejemplo, un dispositivo de memoria individual o un componente que ha de integrarse en un dispositivo más grande.

Ha de entenderse que la invención cubre un tal código de programa de ordenador también independientemente de un producto de programa de ordenador y un medio legible por ordenador.

- 45 Para un segundo aspecto considerado, se propone un procedimiento, que comprende recibir parámetros como datos de asistencia para un posicionamiento basado en señales satelitales, en donde los parámetros recibidos se basan en parámetros originales para al menos un satélite, parámetros originales en general de los cuales se ha quitado información redundante. El procedimiento comprende adicionalmente reconstruir los parámetros originales añadiendo la información redundante quitada a los parámetros recibidos. El procedimiento comprende adicionalmente usar los parámetros originales reconstruidos en un posicionamiento asistido basado en señales satelitales.

- 50 Para un segundo aspecto considerado, se propone adicionalmente un aparato, que comprende un componente de procesamiento. El componente de procesamiento está configurado para recibir parámetros como datos de asistencia para un posicionamiento basada en señales satelitales, en donde los parámetros recibidos se basan en parámetros

originales para al menos un satélite, parámetros originales en general de los cuales se ha quitado información redundante. El componente de procesamiento está adicionalmente configurado para reconstruir los parámetros originales añadiendo la información redundante quitada a los parámetros recibidos. El componente de procesamiento está adicionalmente configurado para usar los parámetros originales reconstruidos en un posicionamiento asistido basado en señales satelitales.

Además, el componente de procesamiento del aparato propuesto para el segundo aspecto considerado puede implementarse en hardware y / o software. Puede ser, por ejemplo, un procesador que ejecuta código de programa de software para realizar las funciones requeridas. Alternativamente, podría ser, por ejemplo, un circuito que está diseñado para realizar las funciones requeridas, por ejemplo, implementado en un conjunto de segmentos de código o en un segmento de código, como un circuito integrado.

Además, también el aparato propuesto para el segundo aspecto considerado puede ser, por ejemplo, idéntico al componente de procesamiento comprendido, pero también puede comprender componentes adicionales. El aparato podría además ser, por ejemplo, un módulo proporcionado para su integración en un dispositivo autónomo o un dispositivo accesorio.

Para el segundo aspecto considerado, se propone además un dispositivo electrónico, que comprende el aparato propuesto para el segundo aspecto considerado. Además, puede comprender un componente de comunicación inalámbrica configurado para recibir información mediante un enlace inalámbrico y / o un receptor de señal satelital. El dispositivo electrónico podría ser, por ejemplo, un terminal o un sistema de comunicación inalámbrica, como un terminal celular, o un accesorio para un tal terminal.

Para el segundo aspecto considerado, se propone además un producto de programa de ordenador, en el cual un código de programa de ordenador está almacenado en un medio legible por ordenador. Cuando está siendo ejecutado por un procesador, el código de programa de ordenador realiza el procedimiento propuesto para el segundo aspecto considerado. Este producto de programa de ordenador puede ser, por ejemplo, un dispositivo de memoria individual o un componente que ha de integrarse en un dispositivo más grande.

Ha de entenderse que la invención cubre un tal código de programa de ordenador también independientemente de un producto de programa de ordenador y un medio legible por ordenador.

Finalmente, se propone un sistema, que comprende el aparato propuesto para el primer aspecto considerado y el aparato propuesto para el segundo aspecto considerado.

Los aspectos primero y segundo se basan en la consideración de que, por una parte, los formatos originales de los parámetros transportados, en particular, aunque no exclusivamente, en señales satelitales, necesariamente tienen alguna redundancia, que es requerida por el tipo de trayecto de transferencia. En emisiones satelitales, puede haber averías periódicas, etc., y puede no ser siempre posible en un receptor satelital recoger todos los bits de datos. La redundancia puede deberse, por ejemplo, a una gran cantidad de datos de sobregasto, que se proporcionan para la corrección de errores, etc. Por otra parte, un enlace que se usa para proporcionar datos de asistencia puede ser más fiable, y los errores de bits pueden evitarse, de modo que no se requieran los datos de sobregasto. Además, los parámetros correspondientes transmitidos en paralelo para distintos satélites pueden ser bastante similares entre sí. Si los parámetros para varios satélites han de proporcionarse de tal modo como datos de asistencia a un único dispositivo, un conjunto de parámetros correspondientes también puede comprender redundancia. Se propone, por lo tanto, que la redundancia se quite de los parámetros en su formato original. Ha de entenderse que la redundancia se quita de los parámetros en general; algunos parámetros en los datos de asistencia pueden por tanto permanecer sin cambios.

Los aspectos primero y segundo dan así como resultado una reducción del consumo de bits que se usan para datos de asistencia para un posicionamiento asistido basado en satélites. El ahorro logrado de ancho de banda es valioso, por ejemplo, en las transmisiones celulares. El total de bits que se requieren para ciertos parámetros puede reducirse sin perder precisión o compatibilidad con el formato original, que es usado por un respectivo sistema satelital.

Los parámetros originales pueden extraerse de una o más señales satelitales. Como se ha indicado anteriormente para el caso del almanaque, un único satélite también puede transmitir parámetros para varios satélites. Alternativamente, o además, los parámetros pueden recibirse de otra fuente, como un servidor que proporciona órbitas de largo plazo. En este caso, los parámetros pueden proporcionarse, por ejemplo, usando procedimientos basados en el protocolo de Internet (IP) (plano del usuario) o en un plano de control.

Hay distintas opciones para quitar la redundancia de los parámetros, que dependen de la respectiva clase de parámetros. Puede lograrse una reducción para un parámetro considerado en sí mismo, pero, en particular, por una consideración combinada de un grupo de parámetros correspondientes.

En una realización, quitar información redundante de los parámetros en general comprende determinar una parte

común y una respectiva parte individual para una pluralidad de parámetros. La parte común puede proporcionarse luego sólo una vez para la pluralidad de parámetros como datos de asistencia.

5 En caso de que los parámetros comprendan parámetros para satélites pertenecientes a dos o más sistemas satelitales distintos, una parte común podría incluso determinarse para parámetros para satélites pertenecientes a distintos sistemas satelitales. Una respectiva parte común para parámetros para satélites pertenecientes a un único sistema satelital podría determinarse entonces adicionalmente.

En un dispositivo que recibe tales datos de asistencia, los parámetros originales pueden reconstruirse añadiendo la parte o partes comunes recibidas en los datos de asistencia para una pluralidad de parámetros originales a una respectiva parte individual recibida en los datos de asistencia para una pluralidad de parámetros originales.

10 Este enfoque es adecuado para distintos tipos de parámetros. Puede usarse, por ejemplo, para una pluralidad de parámetros de excentricidad y / o para una pluralidad de parámetros de eje semi-mayor y / o para una pluralidad de parámetros temporales que indican un respectivo instante en el tiempo. Estos parámetros pueden originarse a partir de parámetros de efemérides, parámetros de almanaque o incluso alguna fuente externa, tal como un servicio orbital comercial de largo plazo. En los datos de asistencia, los parámetros orbitales se envían habitualmente para cada
15 satélite que es visible para el dispositivo asistido. Por tanto, cualquier reducción en el total de bits del modelo de navegación contribuye directamente a los requisitos del ancho de banda.

Si una parte común puede usarse para parámetros o grupos de parámetros para distintos sistemas satelitales, la invención también es adecuada para armonizar las representaciones entre los sistemas considerados.

20 En caso de que los parámetros comprendan, por ejemplo, un respectivo parámetro de excentricidad para una pluralidad de satélites, quitar información redundante de los parámetros en general puede comprender dividir la pluralidad de parámetros de excentricidad en una parte común de bits más significativos (MSB) y una respectiva parte individual de bits menos significativos (LSB). La parte MSB común puede proporcionarse luego sólo una vez para la pluralidad de parámetros de excentricidad como datos de asistencia. Las partes LSB individuales, por el contrario, pueden transmitirse por separado para cada parámetro de excentricidad.

25 En caso de que los parámetros comprendan un respectivo parámetro de eje semi-mayor para una pluralidad de satélites, quitar información redundante de los parámetros en general puede comprender dividir la pluralidad de parámetros de eje semi-mayor en una parte MSB común y una respectiva parte LSB individual. La parte MSB común puede luego proporcionarse sólo una vez para la pluralidad de parámetros de eje semi-mayor como datos de asistencia. Las partes LSB individuales, por el contrario, pueden transmitirse por separado para cada parámetro de eje
30 semi-mayor.

Como se ha mencionado anteriormente, las realizaciones presentadas para reducir redundancia en parámetros de excentricidad y de eje semi-mayor pueden usarse para las efemérides, almanaques y cualquier otra fuente que proporcione parámetros comparables.

35 En caso de que los parámetros comprendan una pluralidad de parámetros temporales que indican un respectivo instante en el tiempo, quitar información redundante de los parámetros en general puede comprender determinar, para la pluralidad de parámetros temporales, una parte común que indica un tiempo fijo en un bloque temporal y una parte individual que define una desviación del instante temporal indicado en un respectivo parámetro temporal con respecto a este tiempo fijo. La parte común puede proporcionarse luego sólo una vez para la pluralidad de parámetros temporales como datos de asistencia. Las partes individuales, por el contrario, pueden transmitirse por separado para cada
40 parámetro temporal.

Tales parámetros temporales, para los cuales se define una parte común, pueden comprender parámetros de TOE para una pluralidad de satélites o parámetros de TOC para una pluralidad de satélites. En caso de que estén disponibles parámetros de TOE o TOC individuales para un satélite, ambos parámetros de TOE y TOC también pueden definir un instante similar en el tiempo. Así, el enfoque también puede usarse para el parámetro de TOE y el parámetro
45 de TOC para un respectivo satélite individual. Con suma eficiencia, se determina una parte común para todos los parámetros de TOE y todos los parámetros de TOC, para todos los satélites considerados de un sistema satelital, o incluso para todos los satélites considerados de varios sistemas satelitales.

50 Si los parámetros comprenden un respectivo parámetro de identificación de satélite para una pluralidad de satélites, los parámetros de identificación de satélite pueden ser representaciones en bits de números ordinales. En este caso, la información redundante puede reducirse de los parámetros en general convirtiendo la pluralidad de representaciones en bits de los números ordinales en una única representación en máscara de bits de los números ordinales. La eficiencia de este enfoque aumenta con un número creciente de satélites considerados. Efectivamente, podría haber una etapa de decisión precedente, que garantiza que este enfoque se usa sólo, en caso de que se supere un número predeterminado de satélites considerados, a fin de evitar un posible aumento de datos en el caso de pocos satélites

considerados.

5 En un dispositivo que recibe tales datos de asistencia, los parámetros originales de identificación de satélite pueden reconstruirse convirtiendo una representación en máscara de bits individual de números ordinales en una pluralidad de representaciones en bits de números ordinales, correspondiendo las representaciones en bits de números ordinales a los parámetros originales de identificación de satélite.

En algunos sistemas satelitales, los parámetros de identificación de satélite comprenden un desplazamiento. Es decir, se usan más bits para representar una identificación de satélite de los necesarios para diferenciar entre todos los posibles satélites.

10 En este caso, quitar información redundante de los parámetros en general puede comprender reducir un cómputo de bits de un respectivo parámetro de identificación de satélite, quitando un desplazamiento predeterminado en el parámetro. Este enfoque puede usarse como alternativa a, o además de, una conversión en una máscara de bits, según lo propuesto anteriormente.

15 En un dispositivo que recibe tales datos de asistencia, los parámetros originales pueden reconstruirse convirtiendo los parámetros recibidos de identificación de satélite de menos bits en los datos de asistencia en parámetros originales de identificación de satélite de más bits, añadiendo un desplazamiento predeterminado. Si se ha usado adicionalmente una máscara de bits, la máscara de bits se convierte primero en una pluralidad de representaciones de bits, y el desplazamiento se añade luego a estas representaciones de bits para recuperar los parámetros originales.

Además, las realizaciones presentadas para reducir la redundancia en parámetros de identificación de satélite pueden usarse para efemérides, almanaques y cualquier otra fuente que proporcione parámetros comparables.

20 Los parámetros de almanaque comprenden parámetros que definen una sección de la órbita y, además, tiempo de referencia.

25 En el caso de que los parámetros comprendan parámetros de almanaque para una pluralidad de satélites, los parámetros de almanaque pueden incluir información de tiempo de referencia de almanaque para cada uno de los satélites. Además, en este caso, la información redundante puede quitarse de los parámetros en general definiendo una parte común que incluya al menos una parte de la información de tiempo de referencia. La parte común pueden proporcionarse luego sólo una vez para la pluralidad de satélites como datos de asistencia. Según el sistema satelital en cuestión, la parte común puede comprender, por ejemplo, un contador de semanas, alguna otra indicación de tiempo aproximado, o bien la indicación entera del tiempo de referencia. Cualquier indicación de tiempo de referencia puede usarse en su formato original, o en un formato modificado que pueda ser más adecuado para una división.

30 En caso de que los parámetros comprendan parámetros de almanaque para una pluralidad de satélites pertenecientes a al menos dos sistemas satelitales, la información redundante puede quitarse de los parámetros en general, por ejemplo, determinando para los parámetros de almanaque una parte común para un contador de semanas, para una pluralidad de satélites pertenecientes a distintos sistemas satelitales. Además, puede proporcionarse una parte común para tiempo-de-la-semana, para una pluralidad de satélites pertenecientes al mismo sistema satelital, y una parte individual para datos de almanaque, para cada uno de la pluralidad de satélites pertenecientes a este sistema satelital. Esta primera opción puede seleccionarse para uno o más de los sistemas satelitales considerados. Alternativamente, o adicionalmente, puede proporcionarse una parte común para un contador de días, para una pluralidad de satélites pertenecientes al mismo sistema satelital, y una parte individual puede proporcionarse para tiempo del día y para datos de almanaque, para cada uno de la pluralidad de satélites pertenecientes al mismo sistema satelital. Alternativamente, o adicionalmente, puede proporcionarse una parte individual para un contador de días, tiempo del día y datos de almanaque para cada uno entre una pluralidad de satélites pertenecientes al mismo sistema satelital. Las últimas opciones pueden seleccionarse igualmente para uno o más de los sistemas satelitales considerados. Cada parte común se proporciona luego sólo una vez para los parámetros de almanaque como datos de asistencia.

45 Los datos de asistencia pueden transmitirse, por ejemplo, mediante un enlace celular, a un terminal celular, al cual está asociado un receptor de señal satelital. Alternativamente, sin embargo, podrían transmitirse a cualquier dispositivo que necesite los datos de asistencia, usando cualquier tipo de enlace de datos.

50 La invención puede usarse para cualquier tipo de AGNSS actual o futuro, incluyendo, pero sin limitarse a, el GPS asistido L5, Galileo, GLONASS, QZSS, LAAS o SBAS, o una combinación de estos. Los posibles SBAS comprenden, por ejemplo, el Sistema de Aumento de Área Amplia (WAAS) o el Servicio Europeo de Superposición de Navegación Geoestacionaria (EGNOS).

Ha de entenderse que todas las realizaciones ejemplares presentadas también pueden usarse en cualquier combinación adecuada.

Otros objetos y características de la presente invención devendrán evidentes a partir de la siguiente descripción

5 detallada, considerada conjuntamente con los dibujos adjuntos. Ha de entenderse, sin embargo, que los dibujos están diseñados únicamente con fines de ilustración, y no como una definición de los límites de la invención, para los cuales debería hacerse referencia a las reivindicaciones adjuntas. Debería entenderse adicionalmente que los dibujos no están trazados a escala y que están concebidos meramente para ilustrar conceptualmente las estructuras y los procedimientos descritos en el presente documento.

Breve descripción de las figuras

La Fig. 1 es un diagrama esquemático de un primer sistema según una realización de la invención;

la Fig. 2 es un diagrama de flujo que ilustra una reducción de redundancia ejemplar en parámetros orbitales en el sistema de la Figura 1;

10 la Fig. 3 es un diagrama de flujo que ilustra una reducción de redundancia ejemplar en parámetros temporales en el sistema de la Figura 1;

la Fig. 4 es un diagrama de flujo que ilustra una reducción de redundancia ejemplar en parámetros de Identificador de SV en el sistema de la Figura 1;

15 la Fig. 5 es una disposición de tablas que ilustra una reducción de redundancia ejemplar en parámetros de almanaque en el sistema de la Figura 1;

la Fig. 6 es un diagrama de flujo que ilustra una recuperación de redundancia ejemplar en parámetros del modelo de navegación en el sistema de la Figura 1; y

la Fig. 7 es un diagrama esquemático de un segundo sistema según una realización de la invención.

Descripción detallada de la invención

20 La Figura 1 presenta un sistema ejemplar según la invención, que permite usar un ancho de banda reducido para transferir datos de asistencia para un posicionamiento basado en AGNSS, mediante un enlace celular.

El sistema comprende un terminal celular 110, una estación base 130 de una red de comunicación celular y una unidad de medición local (LMU) 140.

25 El terminal celular 110 puede ser un teléfono celular o cualquier otro tipo de terminal celular, como un ordenador portátil. Comprende un procesador 114 y, enlazado con este procesador 114, un componente 112 de comunicación celular, un receptor 113 del GNSS y una memoria 115.

El procesador 114 está configurado para ejecutar código de programa de ordenador. La memoria 115 almacena código de programa de ordenador, que puede ser recuperado por el procesador 114 para su ejecución. El código almacenado de programa de ordenador incluye software (SW) 116 de posicionamiento asistido.

30 La estación base 130 incluye un procesador 134 y, enlazado con este procesador 134, un componente 132 de comunicación celular, una memoria 136 y un componente 131 de interfaz (I / F).

El procesador 134 está configurado para ejecutar código de programa de ordenador. La memoria 135 almacena código de programa de ordenador, que puede ser recuperado por el procesador 134 para su ejecución. El código almacenado de programa de ordenador incluye software (SW) 136 de asistencia de posicionamiento.

35 La LMU 140 comprende un componente 141 de interfaz y, enlazado con este componente 141 de interfaz, un receptor 143 del GNSS.

La LMU 140 puede enlazarse con la estación base 130 mediante una conexión establecida entre los componentes 131 y 141 de interfaz. Ha de observarse que podría usarse cualquier clase de componentes 131, 141 de interfaz coincidentes, que permitan un enlace por cable o inalámbrico.

40 El componente 112 de comunicación celular del terminal celular 110 y el componente 132 de comunicación celular de la estación base 130 son capaces de comunicarse entre sí usando un enlace celular.

Ambos receptores 113, 143 del GNSS están configurados para recibir, adquirir y rastrear señales transmitidas por satélites S1 S2 pertenecientes a uno o más GNSS. Al menos un receptor 143 del GNSS está adicionalmente configurado para descodificar mensajes de navegación incluidos en tales señales.

45 Se describirá ahora un posicionamiento asistido basado en GNSS en el sistema de la Figura 1, con referencia a las Figuras 2 a 5.

La Figura 2 es un diagrama de flujo que ilustra una reducción de información redundante en parámetros orbitales.

El receptor 143 del GNSS recibe, adquiere, rastrea y descodifica señales transmitidas por k satélites S_1 S_2 pertenecientes a un respectivo GNSS (etapa 200). Las señales del GNSS con soporte incluyen, a modo de ejemplo, señales del GPS L5, Galileo, GLONASS, SBAS y QZSS. El receptor 143 del GNSS proporciona los mensajes de navegación obtenidos para k señales, mediante los componentes 141, 131 de interfaz, a la estación base 130.

El procesador 134 ejecuta el software 136 de asistencia de posicionamiento. Extrae diversos parámetros del modelo de navegación de los k mensajes de navegación, incluyendo parámetros orbitales, parámetros temporales y parámetros de identificación de satélite (Identificador de SV) (etapa 201). Ha de observarse que el procesador 134 también podría recibir parámetros adicionales vinculados al GNSS, incluyendo parámetros orbitales de órbitas de largo plazo, desde algún servidor (no mostrado), que pueden tratarse de la misma manera que lo descrito más adelante para parámetros extraídos de señales satelitales.

La órbita para los SV de Galileo, por ejemplo, está especificada en el documento de la ESA (Agencia Espacial Europea) ESA-EUING-TN/10206: "Especificación de propiedades del segmento espacial Galileo y Giove relevantes para el cálculo de distancias satelitales por láser", julio de 2006.

Se especifica que la órbita tiene un eje semi-mayor de 29.601.000 m y una excentricidad de 0,002. Se sabe por el GPS que el eje semi-mayor de las órbitas satelitales es muy estable y no varía mucho entre los satélites. Las órbitas de satélites del GPS varían, más específicamente, en ± 65 km alrededor del eje semi-mayor, variación que puede esperarse que sea la misma para Galileo.

El formato original de Galileo define parámetros de excentricidad y de eje semi-mayor de la siguiente manera:

La excentricidad se describe usando un parámetro de 32 bits para cada satélite. El factor de escala empleado es 2^{-33} . La gama es entonces $[0, 0,49999]$.

Además, la raíz cuadrada del eje semi-mayor de la órbita de cada satélite se expresa por un parámetro de 32 bits (sin signo) para cada satélite. El factor de escala empleado es 2^{-19} m^{1/2}. Como el eje semi-mayor tiene 29.601.000 m, la resolución es del orden de 0,02 m.

Como la excentricidad varía efectivamente entre 0 y 0,002, no se requiere cubrir la gama de $[0, 0,49999]$ para cada satélite. En la realización presentada, cada parámetro de excentricidad, por lo tanto, se divide en una parte MSB, que es la misma para cada satélite, y una parte LSB, que es específica para cada satélite (etapa 210).

La parte MSB comprende 7 bits con un factor de escala de 2^{-8} . La gama es entonces $[0, 0,49609375]$. Cada parte LSB comprende 25 bits con un factor de escala de 2^{-33} . La gama es entonces $[0, 0,0039]$. La combinación de una tal parte MSB con la respectiva de las partes LSB produce la gama y resolución originales. Efectivamente, si se supone que la gama de excentricidad es $[0, 0,002]$, entonces los MSB no se necesitan en absoluto, ya que contienen sólo ceros siempre. Sin embargo, podría ser deseable mantener los MBS, ya que aparecen en el formato nativo y, por tanto, pueden tener algún uso en el futuro.

El procesador 134 proporciona por tanto una única parte MSB de 7 bits en común para todos los parámetros de excentricidad y una parte LSB individual de 25 bits para cada parámetro de excentricidad de los k satélites considerados como datos de asistencia (etapa 211).

Según la especificación del GPS L5, por ejemplo, el eje semi-mayor, además, varía alrededor de 65 km alrededor del valor nominal de 29.601.000 m. Por tanto, la raíz cuadrada del eje semi-mayor está en la gama de $[5.434,7, 5.446,7]$. Como la variación del eje semi-mayor es sólo de ± 65.000 m, no se requiere representar la gama entera para cada satélite. Se supone adicionalmente que las órbitas de Galileo se comportan de manera similar a las órbitas del GPS.

En la realización presentada, también cada parámetro de eje semi-mayor se divide, por lo tanto, en una parte MSB, que es la misma para cada satélite, y una parte LSB, que es específica para cada satélite (etapa 220).

Al suponer que el eje semi-mayor varía en aproximadamente $\Delta a = 65$ km alrededor del valor nominal de $a_0 = 29.601.000$ m, las representaciones en bits de los límites superior e inferior de la gama están dadas por:

$$\left[\sqrt{a_0 + \Delta a} \right] = 5447_{10} = 1010101000111_2$$

$$\left[\sqrt{a_0 - \Delta a} \right] = 5434_{10} = 1010100111010_2$$

Por tanto, hay 6 MSB comunes con $MSB = 101010_2 = 42_{10} * 2^7 = 5376_{10}$ para cualquier valor posible en la gama cubierta.

5 La parte MSB se selecciona de esta manera para que comprenda 6 bits con un factor de escala de 2^7 m. La gama es de $[0, 8064,00000]$ m $1/2$. La parte LSB se selecciona para que comprenda 26 bits con un factor de escala de 2^{-19} m. La gama es $[0, 127,99999]$ m $1/2$.

El procesador 134 proporciona así una única parte MSB de 6 bits en común para todos los parámetros de eje semi-mayor y una parte LSB individual de 26 bits para cada parámetro de eje semi-mayor de los k satélites considerados como datos de asistencia (etapa 221).

10 El ahorro total en el total de bits para los parámetros orbitales que se logra usando el enfoque anterior es, por tanto, de $(k*32+k*32)$ bits $- (7+k*25+6+k*26)$ bits = $(k-1)*13$ bits.

Los parámetros orbitales de las señales originadas desde satélites de los GNSS distintos a los satélites Galileo pueden tratarse de manera correspondiente. Ha de entenderse que, según el sistema, también pueden reducirse parámetros distintos a los de excentricidad y de eje semi-mayor, para consumir menos bits.

15 La Figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra una reducción de información redundante en parámetros temporales extraídos de los k mensajes de navegación descodificados.

Los parámetros temporales comprenden, para cada sistema, un parámetro de tiempo-de-efemérides (TOE) y de modelo-de-tiempo-de-reloj (TOC).

Actualmente, los GNSS adjudican bits a estos parámetros según lo resumido en la siguiente tabla:

Sistema	Nº de bits en TOE / TOC	Escala de TOE / TOC
GPS L5	11/11	300 s / 300 s
Galileo	14/14	60 s / 60 s
QZSS	11/11	300 s / 300 s
GLONASS	7+2	30 min / 45 min / 60 min
SBAS	13	16 s

20 Para la señal del GPS L5, el mantenimiento de el tiempo se basa en el tiempo-de-la-semana (TOW). Se proporcionan 11 bits, usando un factor de escala de 300 s, para el parámetro TOE y el parámetro TOC.

Para la señal de Galileo, el mantenimiento de el tiempo se basa igualmente en el tiempo-de-la-semana. En este caso, se proporcionan 14 bits, usando un factor de escala de 60 s, para el parámetro TOE y el parámetro TOC.

25 Según el documento L1C borrador IS-GPS-800 (Abril de 2006), la señal del QZSS será similar a la señal L1C del GPS, mientras que L1C y L5 son similares con respecto al modelo de navegación, en lo que respecta al modelo orbital y el modelo del reloj del SV. Por lo tanto, L1C, L5 y QZSS pueden describirse eventualmente con la misma modalidad en un modelo de navegación multimodal.

30 Si estos formatos originales se copian simplemente en un mensaje de asistencia para su transmisión, se desperdician bits, debido a los datos redundantes incluidos.

35 Por ejemplo, un único satélite de Galileo podría proporcionar un valor de TOE de 400.000 s y un valor de TOC de 401.800 s. En el formato original, se necesitan 28 bits para representar estos datos. Sin embargo, un procedimiento alternativo sería expresar los valores de TOE y TOC como "400.000+000.000" y "400.000+001.800", respectivamente. Así, los valores de TOE y TOC tienen una parte común "400.000" y partes delta de "000.000" y "001.800", respectivamente. Esta consideración puede usarse para ahorrar bits, cuando las partes comunes y delta se escogen adecuadamente. La expresión parte delta se usa para indicar la desviación de un valor de parámetro con respecto a un valor común determinado.

Las mismas consideraciones valen análogamente para Galileo y QZSS.

Cuando se reciben parámetros temporales desde k señales satelitales, se determina así primero si son parámetros de

señales del GPS, QZSS o Galileo (etapa 230).

Si es este el caso, se determina una parte común (etapa 231). La parte común se construye dividiendo la semana en bloques de seis horas. La elección de la longitud de bloque está limitada por el tiempo de aplicabilidad de los modelos. La longitud de bloque debe ser la misma, o mayor, que el tiempo más largo de aplicabilidad. En los formatos originales, el tiempo más largo es de cuatro horas. Sin embargo, debido a que las órbitas de largo plazo deben tenerse en cuenta, la longitud de bloque se fija en 6 horas. Ha de observarse, sin embargo, que la elección de longitud es bastante arbitraria, mientras sea más larga que el intervalo de ajuste de cualquier formato original del GNSS, por lo que la selección de bloques de 6 horas es sólo un ejemplo. Además, según crece la longitud de bloque, la reducción obtenida del total de bits se reduce, ya que el número requerido de bits en la parte delta crece.

- 5
- 10 En el presente ejemplo, la parte común se describe con 5 bits, usando un factor de escala de 6 h, que da como resultado una gama entre 0 y 186 h. Esto permite representar la semana entera en bloques de seis horas. Esta parte común se usa en común para todos los valores de TOE y TOC en todas las k señales satelitales.

La selección de las partes delta individuales para cada satélite, y cada valor de TOE y TOC, depende del sistema satelital considerado (etapa 232).

- 15 En caso de que el sistema satelital considerado sea GPS o QZSS, la parte delta individual para cada valor de TOC está representada por 7 bits para cada una de las k señales satelitales consideradas, y la parte delta individual para cada valor de TOE está representada por 7 bits adicionales para cada una de las k señales satelitales consideradas (etapa 233).

- 20 Una parte común única y k partes delta individuales se incluyen luego en el mensaje de asistencia. El número total de bits para la parte común y las k partes delta individuales es, por tanto, $(5+2*k*7)$ bits, en comparación con los $(2*k*11)$ bits originales.

- 25 En el caso de que el sistema satelital considerado sea Galileo, la parte delta individual para cada valor de TOC está representada por 9 bits para cada una de las k señales satelitales consideradas, y la parte delta individual para cada valor de TOE está representada por 9 bits adicionales para cada una de las k señales satelitales consideradas (etapa 234).

Una parte común única y k partes delta individuales se incluyen luego en el mensaje de asistencia. El número total de bits para la parte común y las k partes delta individuales es, por tanto, $(5+2*k*9)$ bits, en comparación con los $(2*k*14)$ bits originales.

- 30 En los tres casos, la parte común es, pues, la misma para todos los parámetros TOC y TOE, para todos los SV, mientras que la parte delta es específica del parámetro temporal y del SV. Por lo tanto, la minimización del total de bits en la parte delta minimiza asimismo el consumo total de bits.

Cuando se reciben parámetros temporales desde k señales satelitales, y se determina que son parámetros de señales de GLONASS o SBAS (etapa 230), por el contrario, no se usa ninguna parte común para valores de TOE y TOC, o para satélites distintos.

- 35 La razón es que, en estos casos, los totales comienzan desde el cambio de día, a diferencia de los otros sistemas, en los cuales el mantenimiento del tiempo se basa en el tiempo-de-la-semana. Como SBAS y GLONASS cuentan su tiempo diariamente, los MSB que indican bloques de 6 h, usados para Galileo, GPS, QZSS, etc., son sobregasto inútil desde el punto de vista de SBAS y GLONASS. Por tanto, los MSB descritos anteriormente no se usan para SBAS y GLONASS. En cambio, sólo los LSB se usan para SBAS y GLONASS.

- 40 En el formato original de GLONASS, el TOE y el TOC se expresan por un cierto número de bloques a partir del principio del día. El número de bloques se expresa por un valor en un campo t_b de 7 bits. Un valor adicional en un campo **P1** de 2 bits indica la longitud del bloque, que puede ser bien de 30 min, 45 min o 60 min. El TOE / TOC se lleva al medio del bloque. El parámetro se usa simultáneamente para TOE y TOC, por lo que sólo se necesitan 7+2 bits.

- 45 En el formato original de SBAS, se usan los mismos 13 bits para el TOE y el TOC en el WAAS, con un factor de escala de 2^4 s. La cuenta comienza asimismo desde el cambio de día del GPS.

Por tanto, el número de LSB es condicional en este caso. Es decir, comprenden 13 bits para SBAS y sólo 9 bits para GLONASS. El número de LSB será así una función del Identificador del GNSS.

- 50 Las características y factores de escala del total de bits para SBAS se mantienen en la realización presentada. Además, el tiempo de referencia para parámetros de GLONASS se transfiere en la asistencia, ya que es emitida por los SV, es decir, usando 7+2 bits.

Las partes individuales para los parámetros TOE y TOC de cada satélite, sin embargo, se dividen, además, en partes

LSB y MSB. Estas partes LSB y MSB pueden considerarse subpartes de los LSB usados para Galileo, GPS, QZSS, etc.

Para ambos sistemas, GLONASS y SBAS, los 9 LSB de cada parámetro se proporcionan como una respectiva parte LSB para el mensaje de asistencia (etapa 236).

- 5 En el caso de GLONASS (etapa 237), sólo estos 9 bits de LSB (7 bits para el total de bloques y 2 bits para el indicador P1) se usan en el mensaje de asistencia.

En el caso de SBAS (etapa 237), los 4 bits restantes de los 13 bits del formato original de SBAS se proporcionan, como una respectiva parte MSB, en los datos de asistencia (etapa 238).

Debería tenerse en mente que la interpretación de la parte LSB cambia según que el sistema sea SBAS o GLONASS.

- 10 El ahorro de bits para los distintos GNSS se describe con referencia a la Figura 3, según se resume en la siguiente tabla:

Modalidad	Bits	Factor de escala	Gama	Ahorro
GPS L5 / QZSS	7	300 s	38.100 s = 10,6 h	$2^{11*k} - (5 + 2^{7*k}) = 8^k - 5$ bits
Galileo	9	60 s	30.660 s = 8,5 h	$2^{14*k} - (5 + 2^{9*k}) = 10^k - 5$ bits
GLONASS / SBAS	9 / 13	15 min / 16 s	86.400 s = 1 día	Ninguno

- 15 GPS L5 y QZSS están representados por la misma modalidad en el modelo de navegación multimodal presentado, ya que los modelos de navegación podrían ser idénticos en GPS L5 y QZSS en lo que respecta a la órbita y al tiempo.

GLONASS y SBAS están representados por la misma modalidad en el modelo de navegación multimodal presentado, ya que los modelos orbitales en ambos se basan en representar la posición, tasa de transmisión y aceleración del satélite en las coordenadas geocéntricas, fijadas en la Tierra (ECEF) en un instante dado, y perturbar luego la posición en base a la información de la tasa de cambio.

- 20 La Figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra una reducción de información redundante en parámetros de Identificador de SV extraídos de k mensajes de navegación descodificados.

Los totales de bits requeridos para identificar un satélite en distintos GNSS se indican en la siguiente tabla:

Sistema	Nº de bits	Observaciones
GPS L5	5	Gama 1-32
Galileo	6	Gama 1-64
GLONASS	5+5	5 bits (1-32) para índice de ranura, 5 bits (1-32) para índice de frecuencia
SBAS	8	Gama 0-255, pero sólo la de 120-138 usada para WAAS / EGNOS
QZSS	8	Gama 0-255, según borrador L1C

- 25 En el caso de señales del GPS L5, los satélites se identifican en el formato original por un índice de SV de 5 bits, que permite identificar 32 satélites distintos. Esto consume $k*5$ bits, donde k es el número de satélites identificados.

Si han de proporcionarse datos de asistencia para más de 6 satélites ($k > 6$), los k índices de SV pueden presentarse de modo más eficiente en términos de bits, usando una máscara de bits de 32 bits, en la cual cada bit indica si una

señal satelital específica ha sido rastreada o no.

Si el sistema satelital considerado es el GPS (etapa 240), las $k \cdot 5$ representaciones en bits se convierten así en una máscara de bits de 32 bits (etapa 241).

5 Por ejemplo, si hay $k = 8$ SV {1 5 8 10 18 19 22 30}, los números de PRN requerirían un ancho de banda de $8 \cdot 5 = 40$ bits. Al representar los SV, por el contrario, con la máscara de bits [1 0 0 0 1 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0], la misma información se proporciona por un ancho de banda que usa 8 bits menos.

10 En el caso de que el sistema satelital considerado sea Galileo (etapa 240), se aplica el mismo enfoque. Sin embargo, en el caso de Galileo, los satélites se identifican en el formato original con un índice de SV de 6 bits, lo que permite identificar 64 satélites distintos. Así, la representación en 6 bits de los Identificadores de SV de Galileo para k señales satelitales se convierte en una máscara de bits de 64 bits (etapa 242). Se logra un ahorro de bits, si se proporcionan datos de asistencia para más de diez señales satelitales de Galileo ($k > 10$).

15 Sin embargo, al menos para los almanaques, se indica en el documento Galileo SIS-ICD borrador 0, con fecha del 23 de mayo de 2006: "Documento de Control de la Señal de Servicio Abierto de Galileo en la Interfaz Espacial", proporcionado por Galileo, Emprendimiento Conjunto, que los almanaques se envían sólo para 36 satélites. Por lo tanto, con los almanaques, puede esperarse que sea suficiente usar una máscara de 36 bits. Esto significa que los bits ya se han ahorrado si se proporcionan datos de asistencia para más de 6 satélites ($k > 6$).

20 En el formato original de GLONASS, se usan 5 bits para un índice de ranura que identifica uno entre 32 ranuras orbitales, mientras que se usan 5 bits adicionales para un índice de frecuencia que identifica una entre 32 frecuencias. Si el sistema satelital considerado es GLONASS (etapa 240), las representaciones en $k \cdot 5$ bits de las ranuras temporales se convierten en una representación en máscara de bits de 32 bits (etapa 243), igual que en el caso del GPS L5. Los k índices de frecuencia se incluyen en el mensaje de asistencia sin modificación.

25 En el caso de SBAS, se usan 8 bits para representar los Identificadores de SV en la forma original, pero en la gama cubierta de 0 a 255, sólo se usan valores entre 120 y 138 para WAAS y EGNOS. Si el sistema satelital considerado es SBAS (etapa 240), los $k \cdot 8$ bits pueden representarse usando una máscara de 18 bits al usar un desplazamiento de 120 (etapa 244), dado que el espacio a describir tiene sólo 18 SV de largo. Se logra ahorro de bits si se proporcionan datos de asistencia para más de 2 satélites ($k > 2$).

En el caso de QZSS, es probable que, igualmente, sólo se usará un subespacio de los números de PRN disponibles. En este caso, puede lograrse ahorro de bits de manera similar al caso del SBAS (etapa 245), si el sistema satelital considerado es QZSS (etapa 240).

30 La Figura 5 es una disposición de tablas que ilustran una reducción de información redundante en parámetros de almanaque extraídos de mensajes de navegación descodificados.

Se supone, a modo de ejemplo, que los mensajes de navegación descodificados son de satélites de Galileo y GLONASS.

35 Los parámetros de almanaque comprenden una pluralidad de parámetros, incluyendo tiempo de referencia para el almanaque. En el caso de Galileo, el tiempo de referencia se compone de la semana de Galileo y el tiempo-de-la-semana, según lo especificado por el borrador SIS-ICD de Galileo precitado. En el caso de GLONASS, el tiempo de referencia se describe con dos parámetros, a saber, un cómputo de días desde el 1º de enero del último año bisiesto y, además, el tiempo del día (Toa), según lo descrito en el documento GLONASS ICD, versión 5.0, Moscú 2002, del Centro de Coordinación de Información Científica del Ministerio de Defensa ruso.

40 Para lograr una reducción de redundancia, para GLONASS el total de días desde el 1º de enero del último año bisiesto se sustituye primero por un cómputo de semanas correspondiente al total de semanas de Galileo, y un cómputo de días desde el comienzo de la semana. El tiempo del día (Toa) se mantiene según lo descrito en el GLONASS ICD.

45 Ahora, el total de "semanas" de 8 bits puede usarse en común para los datos de almanaque de Galileo y los datos de almanaque de GLONASS. No se usa ningún ajuste a escala para la representación de la semana. Esto se indica en la primera tabla de la Figura 5.

Además, se proporciona una parte común propia para Galileo, que incluye la Emisión de Datos (IODa) con 2 bits sin ajuste a escala y una hora-de-la-semana (Toa) con 8 bits y un ajuste a escala de 2^{12} segundos. La IODa es un número variable que describe la versión del conjunto de datos. Esto se indica en la segunda tabla de la Figura 5.

50 Los datos efectivos de almanaque se proporcionan por separado en una parte individual para cada satélite de Galileo considerado. Esto se indica en la tercera tabla de la Figura 5. Los parámetros incluidos no se mencionan en detalle. Se describen en el precitado borrador SIS-ICD de Galileo. Ha de entenderse, sin embargo, que los esquemas de

reducción correspondiente a los presentados con referencia a las Figuras 2 a 4 para parámetros de efemérides pueden usarse asimismo para los parámetros de almanaque, para toda reducción adicional de redundancia.

Para GLONASS, no se proporciona ninguna parte común propia ni parte común vacía. Esto se indica en la cuarta tabla de la Figura 5.

5 El total de días (día) y el tiempo del día (Toa), en cambio, se proporcionan junto con los datos de almanaque efectivos, por separado en una parte individual para cada satélite de GLONASS considerado. Esto se indica en la quinta tabla de la Figura 5. Los otros parámetros incluidos no se mencionan en detalle. Se describen en el precitado GLONASS ICD. Nuevamente, ha de entenderse que los esquemas de reducción correspondientes a los presentados con referencia a las Figuras 2 a 4 para parámetros de efemérides pueden usarse asimismo para los parámetros de almanaque.

10 Para completar, puede observarse que, en general, Toa es un término que significa "Hora-de-Almanaque". Con Galileo esto es originalmente la "Hora-de-la-Semana" (más el total de semanas), ya que el mantenimiento de el tiempo de Galileo se basa en contar semanas y en contar el tiempo en bloques de una semana. Por otra parte, con GLONASS "Toa" es originalmente el total de días desde el principio del último año bisiesto, y luego el recuento de el tiempo en ese día. Por ello, según el GNSS, cambia la interpretación de la "Hora-de-Almanaque".

15 Ha de entenderse que podría usarse la misma distribución en parte común y partes individuales, si sólo se consideran señales de Galileo o sólo señales de GLONASS.

Ha de entenderse que, alternativamente, podría determinarse una parte común por separado para cada sistema satelital.

20 Además, una división similar en una parte común y una parte individual de parámetros de almanaque podría realizarse para otros GNSS.

Además, la división presentada en partes comunes e individuales ha de entenderse sólo como una realización ejemplar. Por ejemplo, en una realización alternativa, el parámetro "día" en GLONASS podría llevarse a la parte común de los satélites de GLONASS.

25 La totalidad de los parámetros resultantes en las operaciones de las Figuras 2 a 5 tiene así una redundancia reducida. Se insertan junto con otros datos extraídos de los k mensajes de navegación en un mensaje de asistencia que es transmitido por la estación base 130 mediante un enlace celular al terminal celular 110. En el terminal celular 110, el mensaje de asistencia recibido se proporciona al procesador 114.

30 El procesador 114 ejecuta el software 116 de posicionamiento asistido. Recibe resultados de mediciones del receptor 133 del GNSS para una pluralidad de señales satelitales adquiridas y rastreadas, pero, posiblemente, ningún dato de navegación descodificado. Los datos de navegación asociados que se requieren para un posicionamiento del terminal celular 110 se obtienen de los datos de asistencia, por ejemplo, a fin de acelerar el posicionamiento o a fin de permitir un posicionamiento en aquellos casos en los cuales no es posible descodificar los mensajes de navegación en señales satelitales adquiridas o rastreadas.

35 La Figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra una reconstrucción de los parámetros orbitales originales de navegación a partir de los parámetros en el mensaje de asistencia recibido.

El procesador 114 extrae del mensaje de asistencia los parámetros de excentricidad de baja redundancia y combina, para cada una de las k señales satelitales, la parte MSB común de 5 bits con la respectiva parte LSB individual de 25 bits (etapa 601). Los valores resultantes son idénticos a los parámetros originales de excentricidad de $k \cdot 32$ bits.

40 El procesador 114 extrae adicionalmente del mensaje de asistencia los parámetros del eje semi-mayor de baja redundancia y combina, para cada una de las k señales satelitales, la parte MSB común de 6 bits con la respectiva parte LSB individual de 26 bits (etapa 602). Los valores resultantes son idénticos a los parámetros originales de eje semi-mayor de $k \cdot 32$ bits.

45 El procesador 114 extrae adicionalmente del mensaje de asistencia los parámetros temporales, que pueden o no tener una redundancia reducida en comparación con los parámetros temporales originales. Según el sistema satelital considerado, el procesador 114 combina una parte común extraída con cada una de las $2 \cdot k$ partes individuales extraídas, o bien combina los MSB extraídos (si lo hubiera) con los LSB extraídos (etapa 603). La combinación incluye una inversión de cualquier cambio de factor de escala que haya sido llevado a cabo en la estación base 130. Los valores resultantes son idénticos a los k parámetros originales TOE / TOC.

50 El procesador 114 extrae adicionalmente del mensaje de asistencia los parámetros de Identificador de SV de baja redundancia. Según el sistema satelital considerado, convierte la representación en máscara de bits obtenida en las k representaciones en bits. En caso de que un desplazamiento hubiera sido quitado de las k representaciones en bits

originales antes de la conversión en una representación en máscara de bits, el desplazamiento predeterminado se añade ahora nuevamente a cada una de las k representaciones en bits, a fin de obtener el total de bits original (etapa 604). Los resultados son entonces idénticos a los k parámetros de Identificador de SV originales.

5 El procesador 114 extrae adicionalmente del mensaje de asistencia los parámetros de almanaque de baja redundancia. Combina la parte común con cada una de las partes individuales (etapa 605). Si los parámetros de almanaque se proporcionan para Galileo y GLONASS, por ejemplo, una parte común que indica el total de semanas para ambos se combina con la parte común para Galileo que indica tiempo-de-la-semana. Esta parte común combinada se combina luego adicionalmente con cada parte de almanaque individual para un respectivo satélite de Galileo. Además, la parte común para Galileo y GLONASS, que indica el total de semanas, se convierte en un cómputo de días y se combina con el total de días y la información del tiempo del día en cada parte de almanaque individual para un respectivo satélite de GLONASS. Los parámetros resultantes son así idénticos a los conjuntos originales de parámetros de almanaque.

Los parámetros originales de órbita, tiempo e Identificador de SV recuperados se usan luego con cualquier otro dato de asistencia extraído del mensaje de asistencia en cálculos convencionales de posicionamiento (etapa 606).

15 En total, resulta evidente que el ancho de banda requerido para transmitir los datos de asistencia desde la estación base 130 al terminal celular 110 puede reducirse significativamente quitando redundancias de los parámetros extraídos de los mensajes de navegación. No obstante, los parámetros originales pueden recuperarse en el terminal celular 110 sin perder precisión ni compatibilidad con el formato original.

La Figura 7 presenta otro sistema ejemplar según la invención, que usa un ancho de banda reducido para transferir datos de asistencia para un posicionamiento basado en AGNSS por un enlace inalámbrico.

20 El sistema comprende un dispositivo móvil 720, un dispositivo accesorio 710 del GNSS, un servidor 730 de posicionamiento de una red de comunicación inalámbrica y una estación fija 740 de una red de comunicación inalámbrica.

El dispositivo móvil 710 comprende un componente 722 de comunicación inalámbrica. El componente 722 de comunicación inalámbrica puede ser, por ejemplo, un motor o terminal celular, o un motor o terminal de WLAN, etc.

25 El dispositivo accesorio 720 del GNSS comprende un segmento de código 715 y, enlazado con este segmento de código 715, un receptor 713 del GNSS. El segmento de código 715 puede ser, por ejemplo, un circuito integrado (IC), que incluye circuitos configurados para realizar un posicionamiento asistido. Además del efectivo componente 719 de posicionamiento asistido, que puede implementarse de manera convencional, los circuitos incluyen un componente 716 de reconstrucción de parámetros orbitales, un componente 717 de reconstrucción de parámetros temporales y un componente 718 de reconstrucción de parámetros de Identificador de SV.

30 El dispositivo móvil 710 y el dispositivo accesorio 720 del GNSS comprenden interfaces coincidentes (no mostradas), que permiten un intercambio de datos mediante un enlace inalámbrico, o por cable, entre ambos dispositivos.

35 La estación fija 740 incluye un componente 742 de comunicación inalámbrica, que permite establecer un enlace inalámbrico con el componente 722 de comunicación inalámbrica del dispositivo móvil 720. El enlace inalámbrico puede ser un enlace celular o un enlace no celular, como una conexión de red inalámbrica de área local (LAN).

40 El servidor 730 de posicionamiento comprende un segmento de código 735 y, enlazado con este segmento de código 725, un receptor 733 del GNSS. El segmento de código 725 puede ser, por ejemplo, un circuito integrado (IC), que incluye circuitos configurados para ensamblar un mensaje de asistencia para un posicionamiento asistido. Los circuitos comprenden, además del componente efectivo 739 de ensamblaje de mensajes de asistencia, un componente 736 de reducción de redundancia de parámetros orbitales, un componente 737 de reducción de redundancia de parámetros temporales y un componente 738 de reducción de redundancia de parámetros de Identificador de SV.

La estación fija 740 y el servidor 730 de posicionamiento comprenden interfaces coincidentes (no mostradas), que permiten un intercambio de datos directo o indirecto mediante un enlace inalámbrico, o por cable, entre ambos dispositivos.

45 Ambos receptores 713, 733 del GNSS están configurados para recibir, adquirir y rastrear señales transmitidas por los satélites S1, S2 pertenecientes a uno o más GNSS, incluyendo, por ejemplo, señales de GPS L5, Galileo, GLONASS, SBAS y QZSS. Al menos el receptor 733 del GNSS está adicionalmente configurado para descodificar mensajes de navegación incluidos en tales señales.

50 Una operación de posicionamiento asistido en el sistema de la Figura 7 puede realizarse de manera correspondiente según lo descrito para el sistema de la Figura 1, con referencia a las Figuras 2 a 6. En este caso, el segmento de código 735 se ocupa de las funciones del procesador 134, mientras que el segmento de código 715 se ocupa de las funciones del procesador 114.

La estación base 130 o el elemento 730 de red podrían ser un dispositivo electrónico ejemplar según el primer aspecto considerado. El procesador 134 o el segmento de código 735 podrían ser un aparato ejemplar según el primer aspecto considerado. El terminal celular 110 o el accesorio 710 del GNSS podrían ser un dispositivo electrónico ejemplar según el segundo aspecto considerado. El procesador 114 o el segmento de código 715 podrían ser un aparato ejemplar según el segundo aspecto considerado.

Las funciones ilustradas por el procesador 134 que ejecuta el software 136, o las funciones ilustradas por el segmento de código 735, también pueden verse como medios para recibir parámetros, que han sido extraídos desde al menos una señal satelital, como medios para quitar información redundante de los parámetros en general, y como medios para proporcionar parámetros con redundancia reducida como datos de asistencia para un posicionamiento basado en señales satelitales.

Las funciones ilustradas por el procesador 114 que ejecuta el software 116, o las funciones ilustradas por el segmento de código 715, también pueden verse como medios para recibir parámetros como datos de asistencia para un posicionamiento basado en señales satelitales, en donde los parámetros recibidos se basan en parámetros originales extraídos de al menos una señal satelital, parámetros originales en general de los cuales se ha quitado información redundante, y como medios para usar los parámetros originales reconstruidos en un posicionamiento asistido basado en señales satelitales.

Además, las cláusulas reivindicadas de medio-más-función están concebidas para cubrir las estructuras descritas en el presente documento como realizadoras de la función expuesta y no sólo equivalentes estructurales, sino también estructuras equivalentes.

Se entenderá que diversas omisiones y sustituciones y cambios en la forma y detalles de las realizaciones descritas pueden ser hechos por los expertos en la tecnología. Además, debería reconocerse que las estructuras y / o elementos y / o etapas de procedimiento mostrados y / o descritos con relación a cualquier forma o realización revelada de la invención pueden incorporarse en cualquier otra forma o realización, revelada o descrita o sugerida, como una cuestión general de selección de diseño. Para dar sólo un ejemplo, los totales de bits indicados para las partes MSB y LSB y los factores de escala indicados pueden cambiarse, obviamente, de cualquier manera adecuada. Además, las realizaciones presentadas pueden adaptarse según se requiera para su uso con cualquier otro GNSS, incluso cualquier futuro. Es la intención, por lo tanto, limitarse sólo según lo indicado por el alcance de las reivindicaciones adjuntas al presente documento.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento que comprende:

ensamblar un conjunto de parámetros para una pluralidad de satélites (S1, S2) pertenecientes a al menos dos sistemas satelitales distintos;

5 incluir en dicho conjunto de parámetros una parte común para al menos un parámetro, en donde dicha parte común es válida para cada uno de dichos satélites pertenecientes a al menos uno de dichos al menos dos sistemas satelitales distintos y donde dicha parte común comprende un cómputo de semanas;

10 incluir en dicho conjunto de parámetros, para cada uno de dichos satélites de dichos al menos dos sistemas satelitales distintos, una respectiva parte individual para al menos un parámetro, en donde dicha parte individual es válida solo para un respectivo satélite de dichos satélites, y donde dicha parte individual comprende al menos uno entre: datos de almanaque para dicho respectivo satélite e información no inmediata para dicho respectivo satélite; y

proporcionar dicho conjunto ensamblado de parámetros para su transmisión en un mensaje a un dispositivo (110; 720) como datos de asistencia para un posicionamiento basado en un sistema satelital de navegación global.

15 2. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende adicionalmente incluir en dicho conjunto de parámetros al menos uno entre:

un índice de satélite para cada satélite de dicha pluralidad de satélites; y

un identificador de una estructura de datos empleada para cada satélite de dicha pluralidad de satélites.

20 3. El procedimiento según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, que comprende adicionalmente incluir en dicho conjunto de parámetros una parte común para al menos un parámetro, en el cual dicha parte común es válida para cada uno de dichos satélites pertenecientes a al menos dos sistemas satelitales distintos.

4. El procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, en el cual dicha parte común, que es válida para cada uno de dichos satélites pertenecientes a al menos uno de dicho al menos un sistema satelital, comprende además al menos uno entre:

tiempo-de-la-semana;

25 una indicación de emisión-de-datos; y

cómputo de días.

5. Un aparato (130; 730) que comprende un componente (134, 135; 735) de procesamiento,

estando dicho componente (134, 135; 735) de procesamiento configurado para ensamblar un conjunto de parámetros para una pluralidad de satélites (S1, S2) pertenecientes a al menos dos sistemas satelitales distintos;

30 estando dicho componente (134, 135; 735) de procesamiento configurado para incluir, para dicho ensamblaje en dicho conjunto de parámetros, una parte común para al menos un parámetro, en donde dicha parte común es válida para cada uno de dichos satélites pertenecientes a al menos uno de dichos al menos dos sistemas satelitales distintos, y en donde dicha parte común comprende un cómputo de semanas;

35 estando dicho componente (134, 135; 735) de procesamiento configurado para incluir, para dicho ensamblaje en dicho conjunto de parámetros, para cada uno de dichos satélites de dichos al menos dos sistemas satelitales distintos, una respectiva parte individual para al menos un parámetro, en donde dicha parte individual es válida sólo para un respectivo satélite de dichos satélites y en donde dicha parte individual comprende al menos uno entre: datos de almanaque para dicho respectivo satélite e información no inmediata para dicho respectivo satélite; y

40 estando dicho componente (134, 135; 735) de procesamiento configurado para proporcionar dicho conjunto de parámetros, para su transmisión, a un dispositivo (110; 720) como datos de asistencia para un posicionamiento basado en señales satelitales.

6. El aparato (130; 730) según la reivindicación 5, en el cual dicho componente (134, 135; 735) de procesamiento está configurado para incluir en dicho conjunto de parámetros al menos uno entre:

un índice de satélite para cada satélite de dicha pluralidad de satélites; y

45 un identificador de una estructura de datos empleada para cada satélite de dicha pluralidad de satélites.

7. El aparato (130; 730) según una de las reivindicaciones 5 a 6, en el cual dicho componente (134, 135; 735) de procesamiento está configurado para incluir en dicho conjunto de parámetros una parte común para al menos un parámetro, en donde dicha parte común es válida para cada uno de dichos satélites pertenecientes a al menos dos sistemas satelitales distintos.
- 5 8. El aparato (130; 730) según una de las reivindicaciones 5 a 7, en el cual dicho cómputo de semanas es válido para cada uno de dichos satélites pertenecientes a al menos dos sistemas satelitales distintos.
9. El aparato (130; 730) según una de las reivindicaciones 5 a 8, en el cual dicho componente (134, 135; 735) de procesamiento está configurado para incluir en dicho conjunto de parámetros una parte común para al menos un parámetro, en donde dicha parte común es válida sólo para cada uno de dichos satélites pertenecientes a un respectivo sistema de dicho al menos un sistema satelital.
- 10 10. El aparato (130; 730) según una de las reivindicaciones 5 a 9, en el cual dicho componente (134, 135; 735) de procesamiento está configurado para incluir en dicha parte común, que es válida para cada uno de dichos satélites pertenecientes a al menos uno de dicho al menos un sistema satelital, además, al menos uno entre:
 tiempo-de-la-semana;
- 15 una indicación de emisión-de-datos; y
 cómputo de días.
11. El aparato (130; 730) según una de las reivindicaciones 5 a 10, en el cual dicho componente (134, 135; 735) de procesamiento está configurado para incluir en una parte individual, que es válida sólo para un respectivo satélite de dichos satélites de al menos dos sistemas satelitales distintos, al menos uno entre:
- 20 cómputo de días; y
 tiempo del día.
12. El aparato (130; 730) según la reivindicación 11, en el cual dicho componente (134, 135; 735) de procesamiento está configurado para proporcionar dichos datos de asistencia, para su transmisión mediante un enlace inalámbrico a un terminal inalámbrico (110; 720), al cual está asociado un receptor (713) de señales satelitales.
- 25 13. El aparato (130; 730) según una de las reivindicaciones 5 a 12, que comprende adicionalmente al menos uno entre:
 un componente (132) de comunicación inalámbrica configurado para transmitir información mediante un enlace inalámbrico; y
 un receptor (733) de señales satelitales.
- 30 14. El aparato (130; 730) según una de las reivindicaciones 5 a 13, en el cual el aparato (130; 730) es una estación base (130) de una red de comunicación celular o un servidor (730) de posicionamiento.
15. El aparato (130; 730) según una de las reivindicaciones 5 a 14, comprendiendo dicho aparato un producto de programa de ordenador en el cual una definición de una estructura de datos está almacenada en un medio legible por ordenador, incluyendo dicha estructura de datos:
- 35 al menos una sección para parámetros para una pluralidad de satélites (S1, S2) pertenecientes a al menos dos sistemas satelitales distintos;
 incluyendo dicha al menos una sección una subsección para una parte común para al menos un parámetro, en donde dicha parte común es válida para cada uno de dichos satélites pertenecientes a al menos uno de dichos al menos dos sistemas satelitales distintos, y en donde dicha parte común comprende un cómputo de semanas; y
 incluyendo dicha al menos una sección, para cada uno de dichos satélites de dichos al menos dos sistemas satelitales distintos, una subsección para una respectiva parte individual para al menos un parámetro, en donde dicha parte individual es válida sólo para un respectivo satélite de dichos satélites, y en donde dicha parte individual comprende al menos uno entre: datos de almanaque para dicho respectivo satélite e información no inmediata para dicho respectivo satélite.
- 40 16. Un sistema que comprende:
- 45 un aparato (130; 730) según una de las reivindicaciones 5 a 15; y
 un aparato (110; 710) configurado para su uso un conjunto ensamblado de parámetros en cálculos de posicionamiento

basados en satélites.

17. Un código (136) de programa de ordenador adaptado para realizar el procedimiento de una de las reivindicaciones 1 a 4 cuando es ejecutado por un procesador (134).

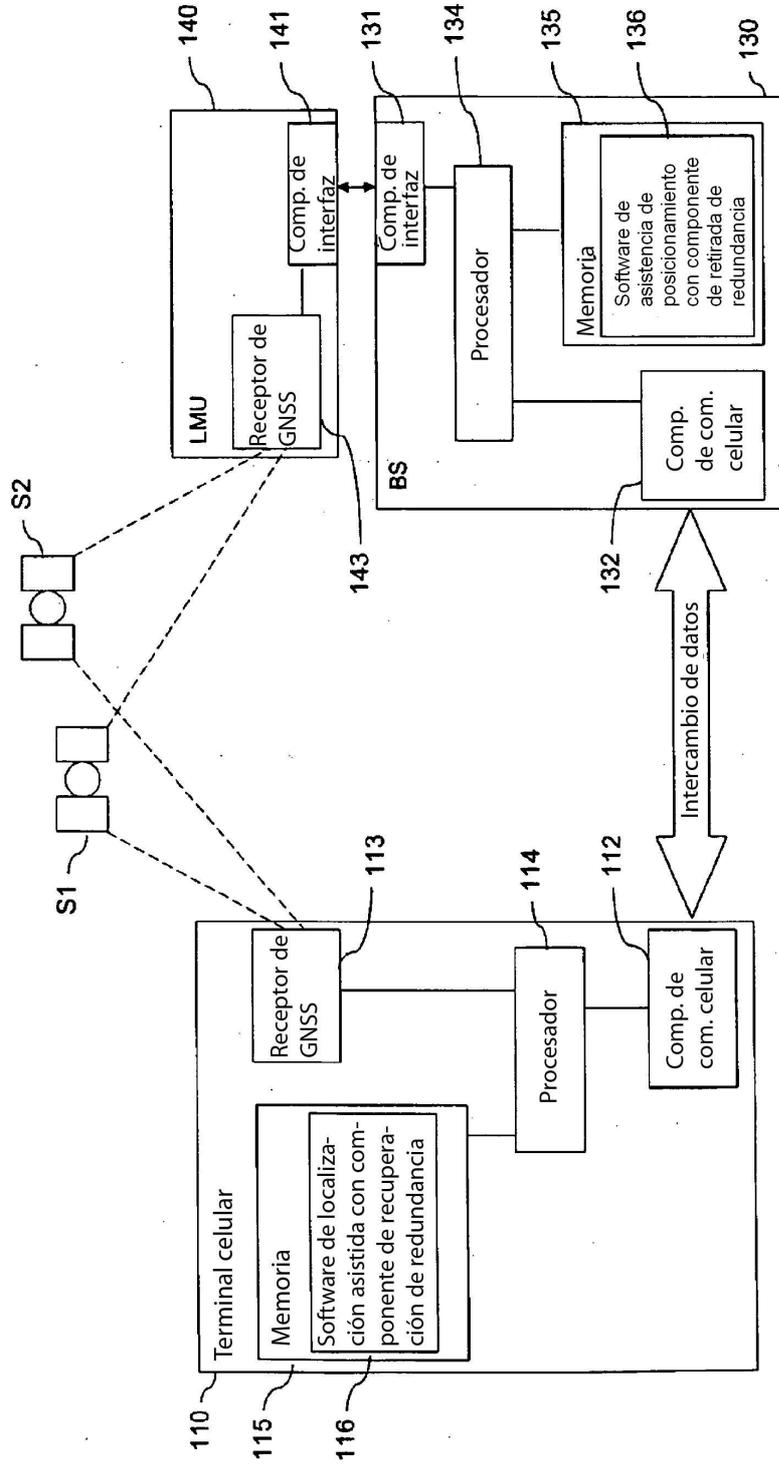


Fig. 1

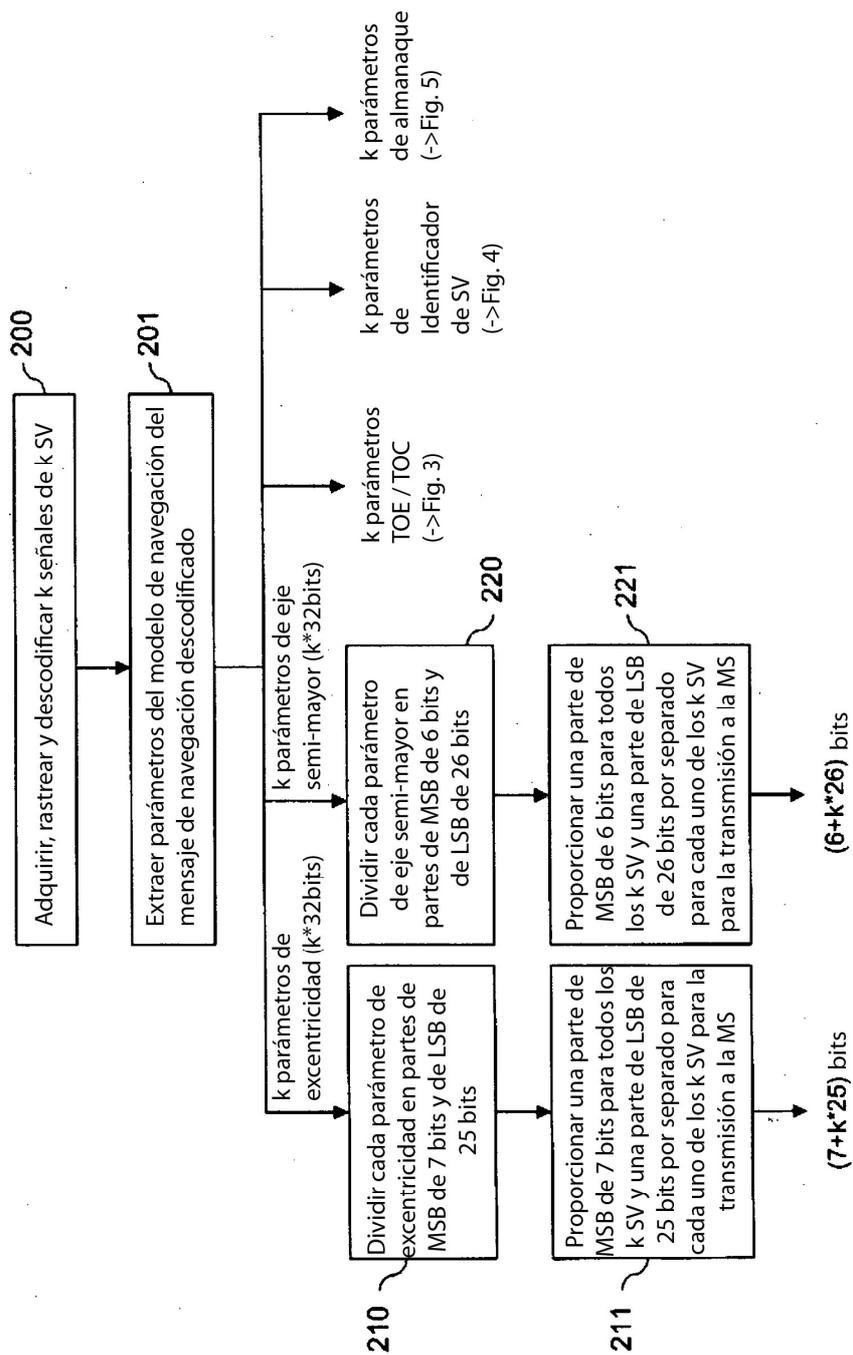


Fig. 2

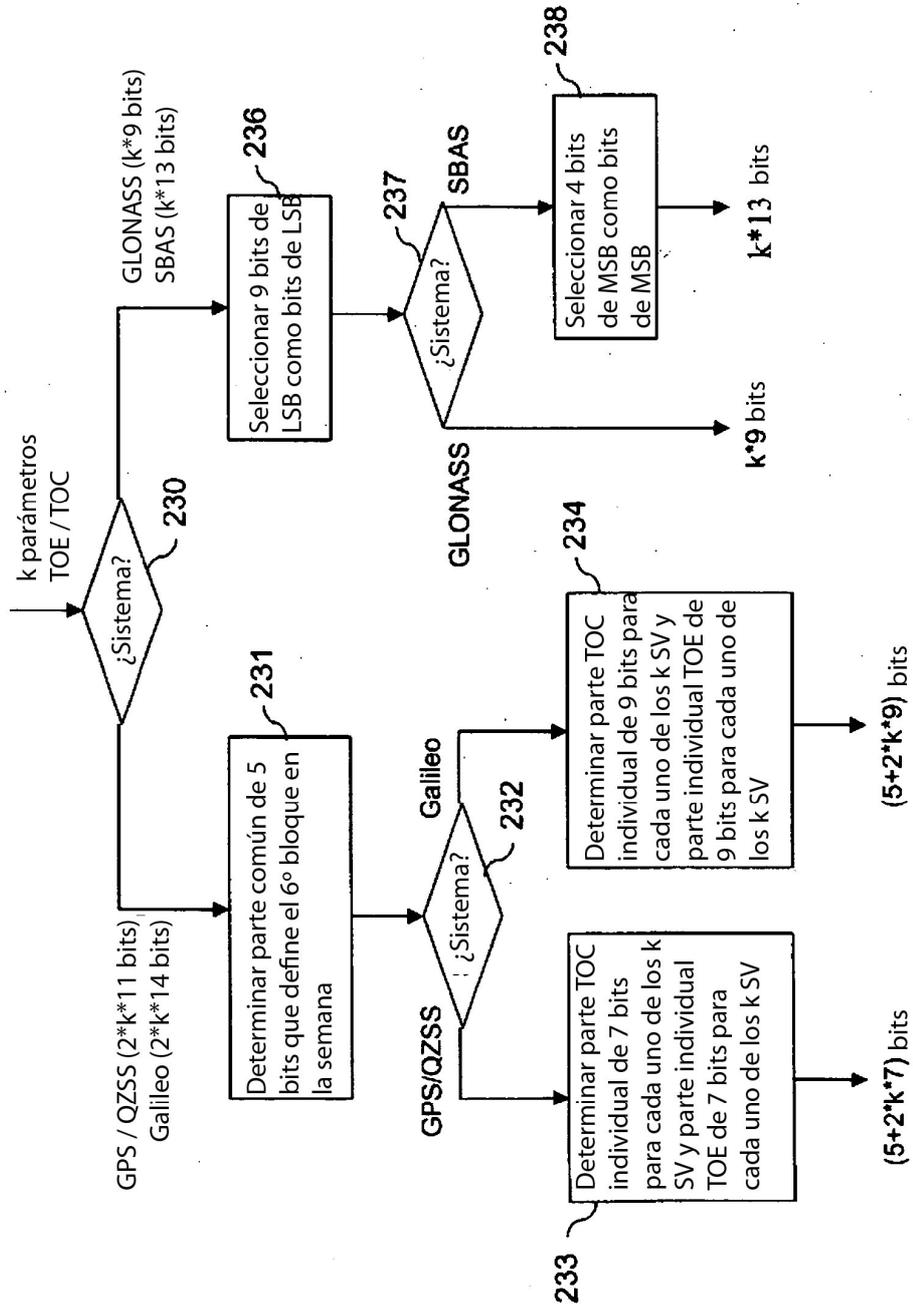


Fig. 3

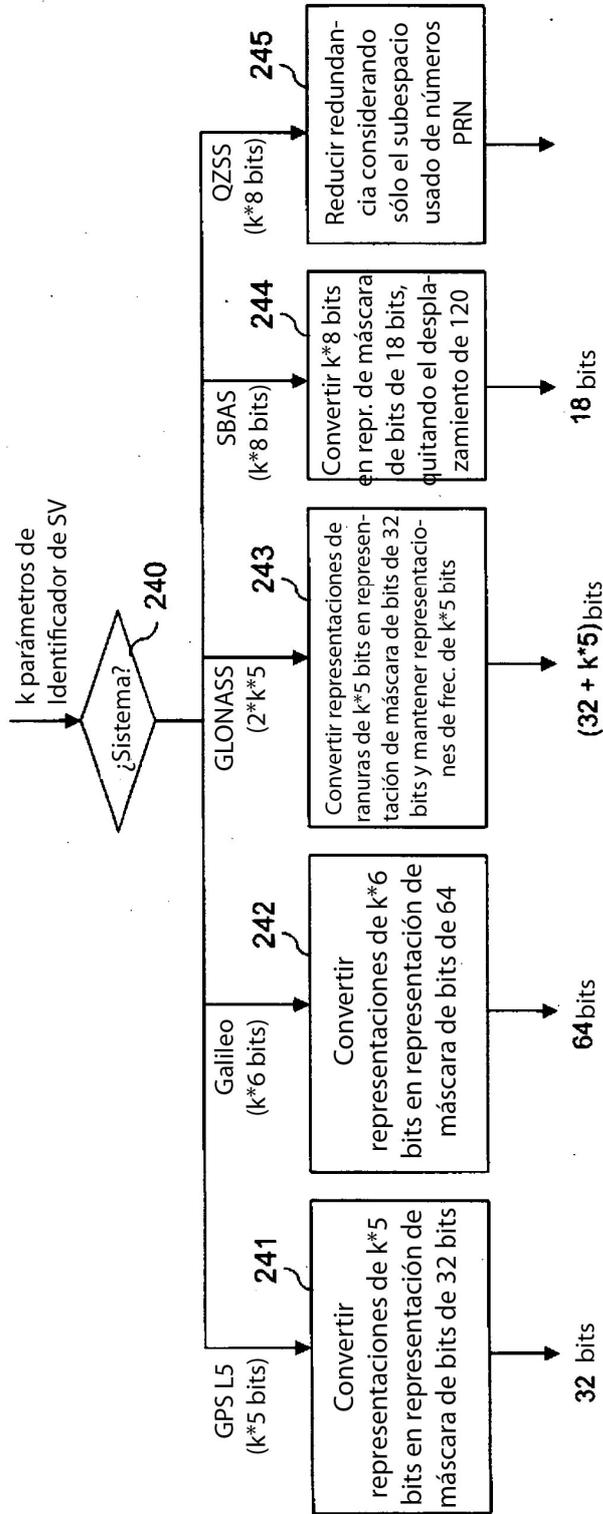


Fig. 4

Campo	Bits	Escala 2 [^]	Unidades
Semana	8	0	Semanas

} Parámetros de almanaque de parte común para la pluralidad de satélites Galileo y GLONASS

Campo	Bits	Escala 2 [^]	Unidades
Toa	8	12	s
IODa	2	0	-

} Parámetros de almanaque de parte común para la pluralidad de satélites Galileo

Campo	Bits	Escala 2 [^]	Unidades
<i>e</i>	11	-16	-
<i>delta i</i>	11	-14	sc
<i>Omegadot</i>	11	-33	sc/s
*	17	-9	m [^] ½
<i>Omega0</i>	16	-15	sc
<i>omega</i>	16	-15	sc
<i>M0</i>	16	-15	sc
EstadoSV	2/4	-	-
<i>af0</i>	14	-19	s
<i>af1</i>	11	-38	s/s

} Parámetros de almanaque de parte individual para cada satélite Galileo

Campo	Bits	Escala 2 [^]	Unidades
-	-	-	-

} Parámetros de almanaque de parte común para la pluralidad de satélites GLONASS

Campo	Bits	Escala 2 [^]	Unidades
Día	3	0	Días
<i>Toa</i>	21	-5	s
<i>e</i>	15	-20	-
<i>delta i</i>	18	-20	sc
<i>Omega0</i>	21	-20	sc
<i>omega</i>	16	-15	sc
<i>delta T</i>	22	-9	s/órbita
<i>delta Tdot</i>	7	-14	s/órbita ²
<i>Cn (salud)</i>	1	-	-
<i>Tau n</i>	10	-18	s

} Parámetros de almanaque de parte individual para cada satélite GLONASS

*delta_raízcuadradaA

Fig. 5

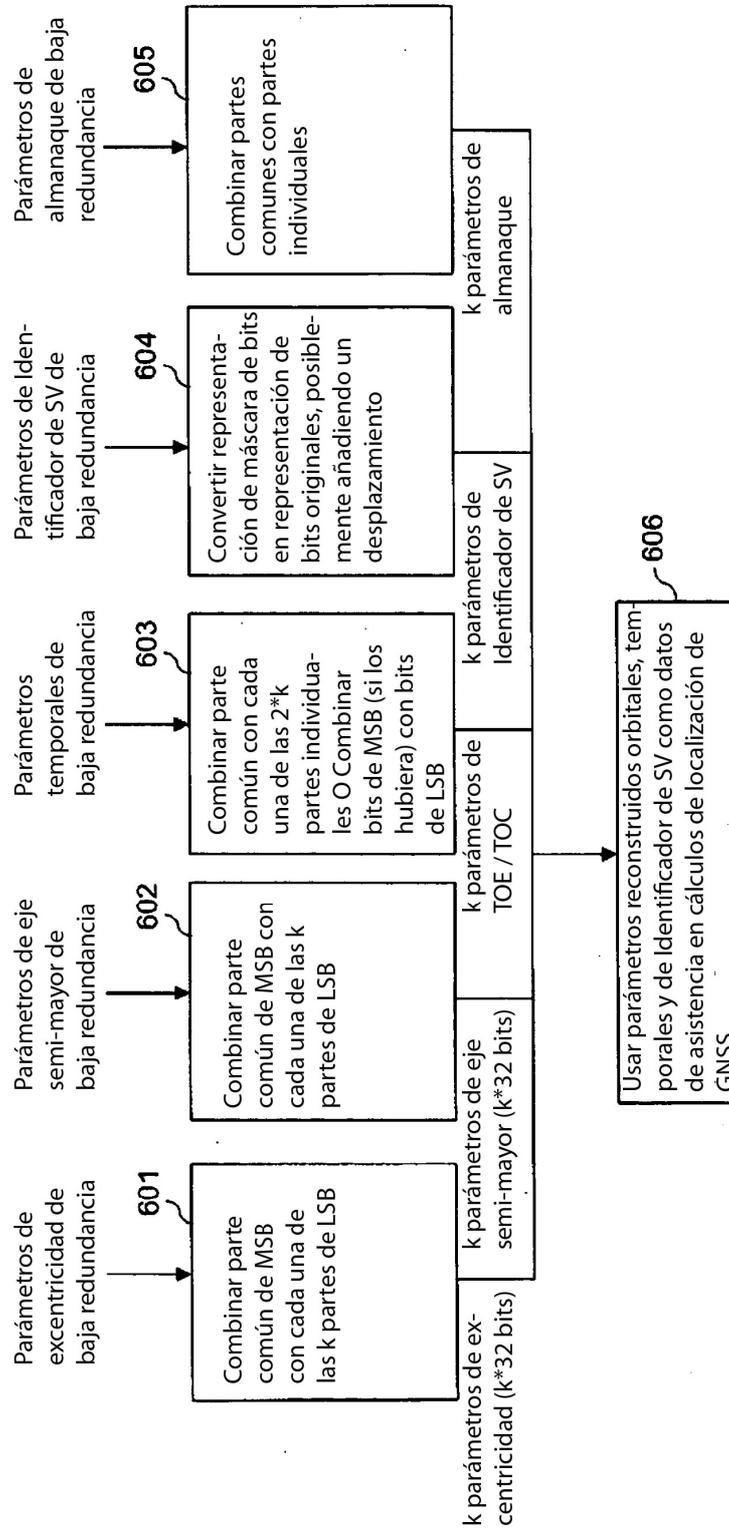


Fig. 6

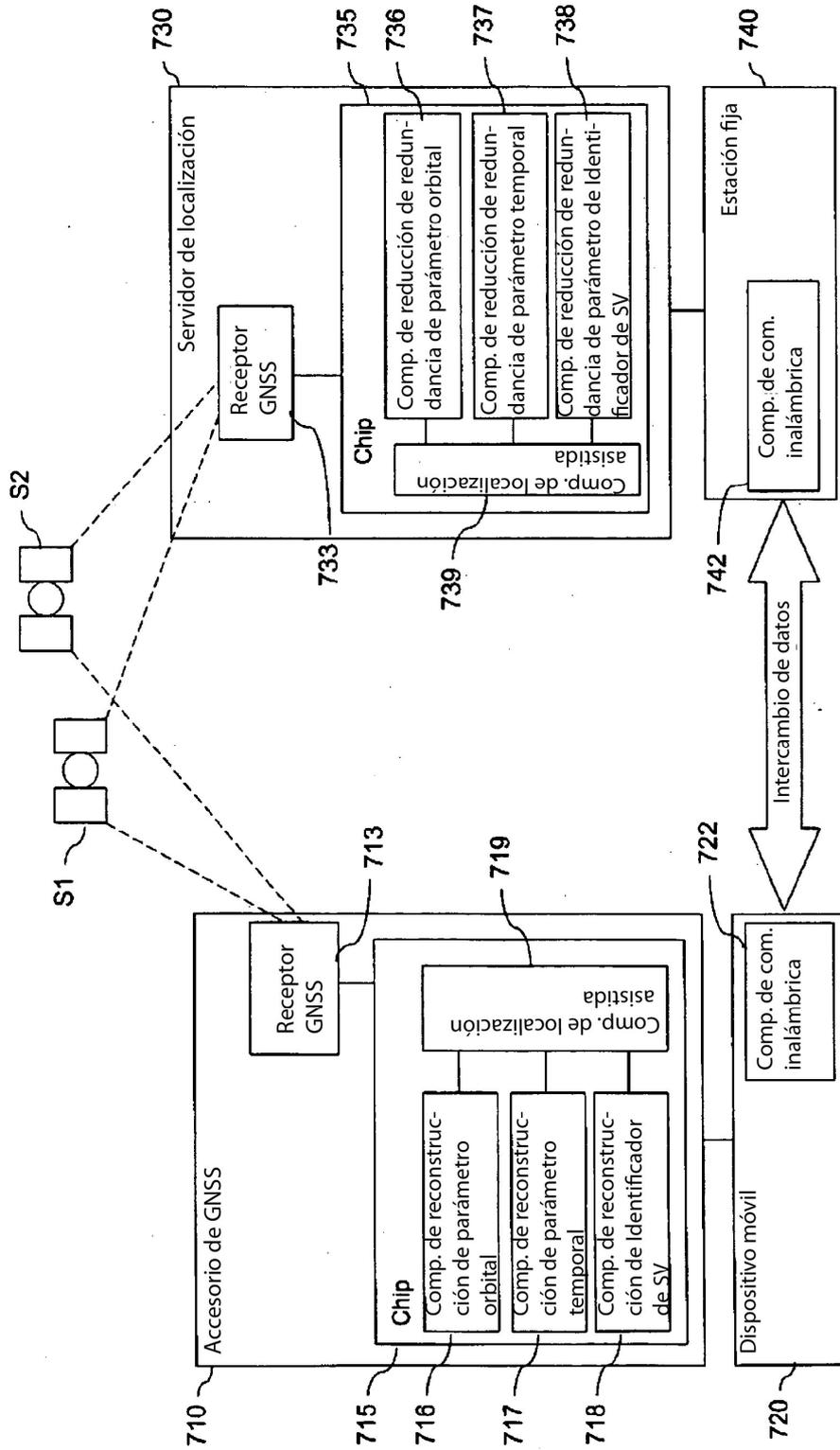


Fig. 7