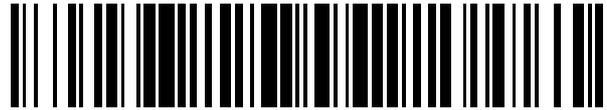


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 777 848**

51 Int. Cl.:

G01S 1/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.11.2009 PCT/US2009/064700**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.05.2010 WO10057149**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.11.2009 E 09752707 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.01.2020 EP 2366113**

54 Título: **Corrección DGNSS para posicionamiento**

30 Prioridad:

17.11.2008 US 115471 P
16.11.2009 US 619153

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

06.08.2020

73 Titular/es:

QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)
Attn: International IP Administration 5775
Morehouse Drive
San Diego, CA 92121, US

72 Inventor/es:

FARMER, DOMINIC, GERARD;
LIN, LE-HONG y
PON, RAYMAN WAI

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 777 848 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

Corrección DGNSS para posicionamiento

5 **ANTECEDENTES****I. Campo**

10 **[0001]** La presente divulgación se refiere, en general, a la comunicación, y más específicamente a técnicas para soportar posicionamiento.

II. Antecedentes

15 **[0002]** Es a menudo deseable, y a veces necesario, conocer la ubicación de un terminal, por ejemplo, un teléfono celular. Los términos "ubicación" y "posición" son sinónimos y se usan de manera intercambiable en el presente documento. Por ejemplo, un cliente de servicios de ubicación (LCS) puede desear conocer la ubicación del terminal y puede comunicarse con un centro de ubicación con el fin de solicitar la ubicación del terminal. El centro de ubicación y el terminal pueden entonces intercambiar mensajes, según sea necesario, para obtener una estimación de ubicación para el terminal. El centro de ubicación a continuación puede presentar la estimación de ubicación al cliente de LCS.

20 **[0003]** La ubicación del terminal puede estimarse basándose en pseudorángos para un número suficiente de satélites en un sistema global de navegación por satélite (GNSS) y las ubicaciones conocidas de los satélites. Los pseudorángos para los satélites pueden ser determinados por el terminal basándose en las señales transmitidas por los satélites. Los pseudorángos pueden tener errores debido a varias fuentes, tales como (i) retrasos en la propagación de las señales del satélite a través de la ionosfera y la troposfera, (ii) errores en los datos de efemérides que describen las ubicaciones y velocidades de los satélites, (iii) la desviación del reloj en los satélites, y/o (iv) errores pseudoaleatorios introducidos deliberadamente en las señales del satélite a través de un proceso denominado disponibilidad selectiva (SA). Puede ser deseable obtener una estimación de ubicación fiable para el terminal a la luz de los errores en los pseudorángos.

30 **[0004]** Se llama la atención al documento US 6 429 808 B1 que describe un protocolo de red celular que mantiene la fiabilidad del posicionamiento basado en GPS asistido. Un monitor de integridad (IM) informa a las estaciones móviles, sus usuarios o redes de calidad de medición y les advierte de los satélites GPS que fallan y han fallado aislándolos de los efectos de estos fallos. Para los usuarios de DGPS, predice la confiabilidad o calidad de las correcciones DGPS. El parámetro UDRE, emitido nominalmente por un receptor DGPS de referencia, se utiliza para comunicar la información de calidad DGPS, y las correcciones DGPS simplemente se excluyen para los satélites fallidos.

40 **[0005]** Se llama además la atención el documento US 6 058 338 A, que se refiere a la transmisión de información de asistencia de ubicación a un dispositivo de comunicación móvil a través de un canal de control. Un servidor de ubicación de posición proporciona una diferencia entre las ubicaciones de satélite que se han calculado utilizando datos de Almanaque y luego datos de Efemérides.

SUMARIO

45 **[0006]** De acuerdo con la presente invención, se proporciona un procedimiento como se expone en la reivindicación 1, un aparato como se expone en la reivindicación 6, un producto de programa informático como se expone en la reivindicación 8, un procedimiento como se expone en la reivindicación 9 y un aparato como se expone en la reivindicación 12. Otros modos de realización de la invención se reivindican en las reivindicaciones dependientes.

50 **[0007]** En el presente documento se describen técnicas para soportar el posicionamiento con correcciones diferenciales para proporcionar estimaciones de ubicación fiables para terminales. En un aspecto, la corrección diferencial para un satélite en un GNSS puede incluir un error de rango diferencial de usuario (UDRE), así como una tasa de crecimiento de UDRE y un tiempo de validez para la tasa de crecimiento de UDRE para ayudar a los terminales a utilizar mejor la corrección diferencial. El UDRE puede ser una estimación de una incertidumbre en una corrección de pseudorango para el satélite. La tasa de crecimiento de UDRE puede ser un factor de escala para el UDRE. El tiempo de validez para la tasa de crecimiento de UDRE puede ser una unidad de tiempo utilizada para aplicar el factor de escala.

60 **[0008]** En un diseño, un terminal puede enviar un mensaje de petición para pedir información de corrección diferencial y puede recibir un mensaje de respuesta con la información de corrección diferencial. El terminal puede obtener un UDRE, una tasa de crecimiento de UDRE y un tiempo de validez para la tasa de crecimiento de UDRE para cada uno de al menos un satélite del mensaje de respuesta. El terminal puede obtener una estimación de ubicación para sí mismo basándose en el UDRE, la tasa de crecimiento de UDRE y el tiempo de validez de la tasa de crecimiento de UDRE para cada satélite.

65

[0009] En un diseño, el terminal puede obtener un UDRE corregido para cada satélite basándose en el UDRE, la tasa de crecimiento de UDRE, y el tiempo de validez de la tasa de crecimiento de UDRE para ese satélite. A continuación, el terminal puede obtener la estimación de ubicación basada en el UDRE corregido (en lugar del UDRE original) para cada satélite.

5

[0010] A continuación se describen con más detalle diversos aspectos y características de la divulgación.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

10 [0011]

La FIG. 1 ilustra un despliegue a modo de ejemplo que soporta el posicionamiento.

15

La FIG. 2 ilustra un mensaje de solicitar y un mensaje de proporcionar para correcciones diferenciales.

La FIG. 3 ilustra un mensaje de proporcionar asistencia DGNSS.

La FIG. 4 ilustra un proceso para realizar posicionamiento.

20

La FIG. 5 ilustra un proceso para soportar posicionamiento.

La FIG. 6 ilustra un diagrama de bloques de un terminal y de otras entidades de red.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

25

[0012] La FIG. 1 muestra un despliegue a modo de ejemplo que soporta servicios de posicionamiento y ubicación. Un terminal 110 puede comunicarse con una estación base 122 en una red inalámbrica 120 para obtener servicios de comunicación. El terminal 110 puede ser estacionario o móvil y también se puede denominar estación móvil (MS), equipo de usuario (UE), terminal de acceso (AT), estación de abonado, estación (STA), etc. El terminal 110 puede ser un teléfono celular, un asistente digital personal (PDA), un dispositivo portátil, un dispositivo inalámbrico, un ordenador portátil, un módem inalámbrico, un teléfono inalámbrico, un dispositivo de telemetría, un dispositivo de seguimiento, etc.

30

35

[0013] La estación base 122 puede soportar la comunicación de radio para los terminales dentro de su cobertura y también puede denominarse un Nodo B, un Nodo B evolucionado (eNB), un punto de acceso, una femtocélula, etc. La red inalámbrica 120 puede ser una red de acceso múltiple por división de código (CDMA) 1X, una red de datos de paquetes de alta velocidad (HRPD), una red CDMA de banda ancha (WCDMA), una red de sistema global para comunicaciones móviles (GSM), una red de servicio general de radio por paquetes (GPRS), una red de evolución a largo plazo (LTE), o alguna otra red inalámbrica. GSM, WCDMA y GPRS forman parte del sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS). La LTE forma parte del sistema de paquetes evolucionado (EPS). CDMA 1X y HRPD forman parte de cdma2000. GSM, WCDMA, GPRS y LTE se describen en documentos de una organización denominada "Proyecto de Asociación de Tercera Generación" (3GPP). CDMA 1X y HRPD se describen en documentos de una organización llamada "Proyecto de Asociación de Tercera Generación 2" (3GPP2). La red inalámbrica 120 también puede ser una red de área local inalámbrica (WLAN) o una red de área personal inalámbrica (WPAN), por ejemplo.

40

45

50

[0014] El terminal 110 puede recibir y medir señales desde satélites 150 para obtener pseudorángos para los satélites. Los satélites pueden formar parte del Sistema de Posicionamiento Global (GPS) de los Estados Unidos, el sistema europeo Galileo, el sistema ruso GLONASS, el sistema de satélite japonés Cuasi-Zenith (QZSS), el sistema chino de Compass/Beidou, el sistema satelital de navegación regional de la India. (IRNSS), algún otro sistema de posicionamiento por satélite (SPS) o una combinación de estos sistemas. Los pseudorángos y las ubicaciones conocidas de los satélites se pueden usar para obtener una estimación de ubicación para el terminal 110. Una estimación de la ubicación también puede denominarse estimación de la posición, corrección de la posición, etc. El terminal 110 también puede recibir y medir señales desde estaciones base dentro de la red inalámbrica 120 para obtener mediciones de temporización y/o intensidad de señal para las estaciones base. Las mediciones de temporización y/o intensidad de señal y las ubicaciones conocidas de las estaciones base se pueden usar para obtener una estimación de ubicación para el terminal 110. En general, se puede obtener una estimación de la ubicación basándose en mediciones para satélites, estaciones base, pseudolitos y/u otros transmisores y utilizando uno o una combinación de procedimientos de posicionamiento.

55

60

65

[0015] Un centro de ubicación 130 pueden comunicarse con la red inalámbrica 120 para soportar servicios de posicionamiento y ubicación para los terminales. Los servicios de ubicación se refieren a servicios cualesquiera basados en, o relacionados con, información de ubicación. El posicionamiento es un proceso para determinar una estimación de ubicación geográfica o civil para un terminal. El posicionamiento puede proporcionar coordenadas de (i) latitud, longitud y posiblemente altitud y una incertidumbre para una estimación de una ubicación geográfica o (ii) una dirección de una calle para una estimación de una ubicación civil. El posicionamiento también puede proporcionar

información sobre velocidad y/u otra información. El centro de ubicación 130 puede ser una plataforma de ubicación de ubicación de plano de usuario segura (SUPL) (SLP), un centro de posicionamiento móvil (MPC), un centro de ubicación móvil de pasarela (GMLC), etc.

5 **[0016]** Una estación de referencia 140 puede recibir y las señales de medida de los satélites 150 y puede determinar pseudorangos para los satélites basado en las mediciones de señal. La estación de referencia 140 también puede
 10 calcular los rangos para los satélites basándose en la ubicación conocida de la estación de referencia y las ubicaciones conocidas de los satélites, que pueden obtenerse a través de datos de efemérides enviados por los satélites. La estación de referencia 140 puede determinar una corrección de pseudorango para cada satélite basándose en la
 15 diferencia entre el pseudorango medido y el rango calculado para ese satélite. La estación de referencia 140 también puede determinar un UDRE para cada satélite basándose en diversos factores, tales como errores asociados con el hardware del receptor en la estación de referencia, errores topográficos en la ubicación conocida de la estación de referencia, etc. El UDRE para cada satélite puede ser una estimación de una incertidumbre en la corrección de pseudorango para ese satélite. Por ejemplo, una corrección calculada de pseudorango de x y un valor UDRE de y puede indicar que hay un 68 % de probabilidad (para un sigma) de que la corrección real de pseudorango esté dentro de un rango de $x - y$ a $x + y$. El UDRE se puede proporcionar como un componente de error a un algoritmo utilizado para calcular una estimación de ubicación. La estación de referencia 140 puede determinar correcciones diferenciales para los satélites, que pueden comprender correcciones de pseudorango, UDRE y otras cantidades que se describen a continuación. La estación de referencia 140 puede transmitir (por ejemplo, radiodifundir) las correcciones diferenciales para soportar GNSS diferencial (DGNSS). De forma alternativa o adicional, la estación de referencia 140 puede enviar las correcciones diferenciales al centro de ubicación 130 y/o la red inalámbrica 120, que puede enviar las correcciones diferenciales a los terminales.

25 **[0017]** El terminal 110 puede usar las correcciones diferenciales para mejorar el posicionamiento. Por ejemplo, el terminal 110 puede suponer que las señales recibidas por el terminal 110 de los satélites 150 tendrán errores similares a las señales recibidas por la estación de referencia 140 de los mismos satélites 150. El terminal 110 puede así corregir el pseudorango calculado por el terminal 110 para cada satélite mediante la corrección del pseudorango calculada por la estación de referencia 140 para ese satélite. Se puede calcular una estimación de ubicación para el terminal 110 basándose en pseudorangos corregidos para un número suficiente de satélites, por ejemplo, cuatro o más satélites. El UDRE para cada satélite puede usarse para determinar una incertidumbre en la estimación de ubicación para el terminal 110.

35 **[0018]** En un aspecto, la corrección diferencial para un satélite en un GNSS (que también se puede denominar como la corrección DGNSS) puede incluir un UDRE así como una tasa de crecimiento de UDRE y un tiempo de validez para ayudar a los terminales a utilizar mejor la corrección DGNSS. Se puede obtener un UDRE corregido basado en el UDRE, la tasa de crecimiento de UDRE y el tiempo de validez. El UDRE corregido (en lugar del UDRE original) puede usarse para obtener una estimación de ubicación.

40 **[0019]** En un diseño, un UDRE corregido para un satélite se puede determinar de la siguiente manera:

$$\text{Corrected_UDRE} = \left(\frac{\text{cur_time} - \text{ref_time}}{\text{time_of_validity}} * (\text{UDRE_growth_rate} - 1) + 1 \right) * \text{UDRE}, \text{ Ec. (1)}$$

donde

45 cur_time es la hora actual,

ref_time es un tiempo de referencia para el cual la corrección DGNSS es válida,

50 UDRE_growth_rate es la tasa de crecimiento de UDRE,

time_of_validity es el tiempo de validez de la tasa de crecimiento de UDRE, y

corrected_UDRE es un UDRE corregido que tiene en cuenta la tasa de crecimiento de UDRE y el tiempo de validez.

55 **[0020]** En el diseño mostrado en la ecuación (1), la tasa de crecimiento de UDRE puede indicar cuánto escalar el UDRE en una unidad de tiempo dada para obtener el UDRE corregido. El tiempo de validez puede indicar la unidad de tiempo utilizada para aplicar la tasa de crecimiento de UDRE. La ecuación (1) supone que el UDRE se degrada linealmente con el tiempo. Por lo tanto, la cantidad de degradación puede venir dada por dos factores, que son la tasa de crecimiento de UDRE y el tiempo de validez. Estos dos factores pueden usarse para interpolar linealmente la cantidad de degradación en cualquier instante de tiempo dado. La cantidad de degradación también puede modelarse de otras maneras, por ejemplo, mediante una función parabólica o alguna otra función de interpolación. Otros factores en lugar de o además de la tasa de crecimiento de UDRE y el tiempo de validez también se pueden usar para determinar la cantidad de degradación con la función de interpolación seleccionada para su uso.

[0021] En otro diseño, el tiempo de validez puede indicar la duración del tiempo durante el cual la tasa de crecimiento de UDRE es válida. En este diseño, el UDRE corregido puede calcularse como se muestra en la ecuación (1), aunque con un valor predeterminado para el tiempo de validez. Si el tiempo actual es posterior al tiempo de referencia en el momento de la validez, entonces la tasa de crecimiento de UDRE puede considerarse no válida. El tiempo de validez también puede definirse de otras maneras. Para mayor claridad, la siguiente descripción supone el tiempo de validez definido como se muestra en la ecuación (1).

[0022] En un diseño, se pueden proporcionar correcciones DGNSS para los satélites a través de un par de mensajes de petición y respuesta. Se puede enviar un mensaje de petición para solicitar correcciones DGNSS. Se puede devolver un mensaje de respuesta para proporcionar las correcciones DGNSS solicitadas. Se pueden definir diferentes mensajes de petición y respuesta para diferentes protocolos de posicionamiento que soportan el posicionamiento de terminales. Estos protocolos de posicionamiento pueden incluir (i) Protocolo LCS de recursos de radio (RRLP) y Control de recursos de radio (RRC) definidos por 3GPP y (ii) C.S0022 (que también se conoce como IS-801) definido por 3GPP2. RRLP y RRC soportan el posicionamiento del terminal en redes 3GPP, por ejemplo, redes GSM y WCDMA. IS-801 soporta el posicionamiento de terminales en redes 3GPP2, por ejemplo, redes CDMA IX y HRPD.

[0023] La FIG. 2 ilustra un par de mensajes de solicitar y proporcionar para correcciones DGNSS en IS-801. El terminal 110 puede enviar un mensaje de petición de asistencia DGNSS al centro de ubicación 130 para solicitar datos de asistencia para DGNSS. El centro de ubicación 130 puede devolver un mensaje de proporcionar asistencia DGNSS que lleva los datos de asistencia DGNSS solicitados, que pueden incluir correcciones DGNSS. El terminal 110 puede usar las correcciones DGNSS para el posicionamiento.

[0024] La FIG. 3 ilustra un diseño del mensaje de proporcionar asistencia DGNSS, que puede usarse para enviar correcciones DGNSS en IS-801. Los datos de asistencia DGNSS pueden dividirse en partes K, donde K puede ser un valor dentro de un rango de 1 a 16, por ejemplo. Cada parte de los datos de asistencia DGNSS puede enviarse en una instancia diferente del mensaje de proporcionar asistencia DGNSS.

[0025] La tabla 1 ilustra un diseño del mensaje de proporcionar asistencia DGNSS mostrado en la FIG. 3. En la primera columna de la tabla 1, el símbolo ">" indica un campo del mensaje, el símbolo ">>" indica un subcampo de un campo y el símbolo ">>>" indica un parámetro o elemento de un subcampo. En la cuarta columna (Presencia) de la tabla 1, "M" indica un parámetro obligatorio y "O" indica un parámetro opcional. En la tabla 1, el término "estación base" se refiere genéricamente a una entidad de red responsable de realizar la acción descrita en la tabla.

Tabla 1 - Proporcionar mensaje de asistencia DGNSS

Nombre del elemento de información	Tipo	Multi	Presencia	Descripción
Número de pieza	Entero (1..16)		M	La estación base establecerá este campo para especificar el número de parte de los datos de Asistencia DGNSS, en el rango de 1 a "Número total de partes".
Número total de partes	Entero (1..16)		M	La estación base establecerá este campo para especificar el número total de partes en que se dividen los datos de Asistencia DGNSS, en el rango de 1 a 16.
Registro de datos DGNSS		1.. <max NUM_GNSS>	M	El valor de maxNUM_GNSS es 16.
Identificador > GNSS	Entero (1..16)		M	La estación base establecerá este campo para identificar el GNSS para el que se incluye la asistencia DGNSS en este elemento de registro de datos DGNSS. La asignación del valor de "identificador GNSS" a GNSS se proporciona en C.S0022.

Tiempo de referencia > DGNSS	Entero (0..604799)		M	Este campo identifica el tiempo de referencia para el cual las correcciones DGNSS son válidas, módulo 1 semana en unidad de 1 segundo. La estación base establecerá este campo en unidades de segundos en el rango de 0 segundos a 604.799 segundos en tiempo específico del sistema GNSS (identificado por "identificador GNSS").
> Fuente de referencia de tiempo	Entero (0..15)		O	La estación base establecerá este campo de acuerdo con C.S0022 para indicar el tipo de referencia de tiempo utilizado para el "tiempo de referencia DGNSS". Este campo es opcional. Si este campo está ausente, la "fuente de referencia de tiempo" es la referencia de tiempo CDMA.
> Registro de datos de señal DGNSS		1 a <max NUM_SIG>	M	El valor de maxNUM_SIG es 8.
>> Identificador de señal GNSS	Entero (1..8)		O	La estación base establecerá este campo para identificar la señal GNSS para el GNSS tal como se identifica mediante el "identificador GNSS" para el cual se incluye la asistencia DGNSS en este "registro de datos de señal DGNSS" como se especifica en C.S0022. Este elemento es opcional. Si este elemento está ausente, la estación base incluye asistencia DGNSS para la señal correspondiente al valor entero "1" definido en C.S0022 del GNSS particular identificado por "identificador GNSS".
>> Estado/buen funcionamiento	Entero (0..7)		M	Este campo indica el estado de las correcciones diferenciales contenidas en este "registro de datos de señal DGNSS". La estación base establecerá este campo en los valores de acuerdo con el factor de escala de UDRE, la validez o la disponibilidad de correcciones, como se indica en C.S0022.
>> Registro de corrección diferencial		1 a <N_SAT>	O	El valor de N_SAT es 16. Este registro de corrección es opcional. Si el valor del campo "Estado/buen funcionamiento" es "6" o "7", la estación base omitirá este campo.
>>> Número de ID de satélite GNSS	Entero (0..63)		M	La estación base establecerá este campo en el valor del número de ID de satélite del GNSS identificado por "identificador GNSS" para el cual el registro de corrección es válido, como se especifica en C.S0022.
>>> Emisión de datos (IOD)	Secuencia de bits (11)		M	Este campo identifica las efemérides para las cuales son aplicables las correcciones de pseudorange. La definición de este campo depende del valor del campo "Identificador GNSS" y se proporciona en C.S0022.

>>> Error de rango diferencial de usuario (UDRE)	Entero (0..3)		M	Este campo proporciona una estimación de la incertidumbre ($1-\sigma$) en las correcciones para el satélite en particular. La estación base establecerá este campo en el valor de acuerdo con el error de rango diferencial de usuario (UDRE) como se indica en C.S0022. El valor en el campo UDRE se multiplicará por el factor de escala de UDRE en el campo "Estado/buen funcionamiento" para determinar la estimación de UDRE final para el satélite en particular.
>>> Tasa de crecimiento de UDRE	Entero (0..7)		O	Este campo proporciona una estimación de la tasa de crecimiento de la incertidumbre ($1-\sigma$) en las correcciones para el satélite en particular. La estación base establecerá este campo en el valor de acuerdo con la tasa de crecimiento de UDRE como se indica en la tabla 2 a continuación. El valor UDRE en el tiempo especificado en el campo "Tiempo de validez para la tasa de crecimiento de UDRE" es el valor de este campo multiplicado por el valor del campo UDRE.
>>> Tiempo de validez para la tasa de crecimiento de UDRE	Entero (0..7)		O	Este campo especifica el momento en que se aplica el campo "Tasa de crecimiento de UDRE" anterior. La estación base establecerá este campo en el valor de acuerdo con el tiempo de validez para la tasa de crecimiento de UDRE como se indica en la tabla 3 a continuación.
>>> Corrección de pseudorange	Entero (-2047..2047)		M	Factor de escala: 0,32m. La estación base establecerá este campo en la corrección de pseudorange con respecto al dato geodésico específico GNSS (por ejemplo, PZ-90,02 si "identificador GNSS" indica GLONASS) en el "tiempo de referencia DGNSS" t_0 , en el rango de -655,04 a 655,04 m. El procedimiento para calcular este campo se proporciona en [1].
>>> Corrección de tasa de pseudorange	Entero (-127..127)		M	Factor de escala: 0,032 metros/s La estación base establecerá este campo en las correcciones de velocidad de pseudorange con respecto al dato geodésico específico del GNSS (por ejemplo, PZ-90,02 si "identificador GNSS" indica GLONASS), en el rango de -4,064 a 4,064 metros/s. Durante algún tiempo $t_1 > t_0$, las correcciones para IOD se estiman mediante: $PRC(t_{1,IOD}) = PRC(t_{0,IOD}) + RRC(t_{0,IOD}) \times (t_1 - t_0)$, y la estación móvil usa esto para corregir el pseudorange que mide en t_1 , $PR_m(t_{1,IOD})$, mediante: $PR(t_{1,IOD}) = PR_m(t_{1,IOD}) + PRC(t_{1,IOD})$

[1] Comisión Técnica de Radio para Servicios Marítimos (RTCM)-SC104, Normas recomendadas por RTCM para el servicio GNSS diferencial.

[0026] En el diseño mostrado en la FIG. 3 y la tabla 1, el mensaje de proporcionar asistencia DGNSS incluye una cabecera y un registro de datos DGNSS. La cabecera incluye (i) un campo de número de parte que indica qué parte de los datos de asistencia DGNSS se está enviando en el mensaje y (ii) un campo de número total de partes que indica el número total de partes (K) de los datos de asistencia DGNSS.

[0027] El registro de datos DGNSS incluye (i) un campo de identificador GNSS que indica un GNSS (por ejemplo, GPS, Galileo, GLONASS, etc.) para el que se proporcionan datos de asistencia, (ii) un campo de tiempo de referencia DGNSS que indica un tiempo de referencia para el cual las correcciones DGNSS son válidas, (iii) un campo de fuente de referencia de tiempo que indica el tipo de referencia de tiempo (por ejemplo, referencia de tiempo de terminal, referencia de GPS, etc.) utilizado para el tiempo de referencia DGNSS, y (iv) un registro de datos de señal DGNSS que incluye uno o más registros de señal para una o más señales GNSS. Cada satélite puede transmitir diferentes señales a diferentes frecuencias. Por ejemplo, un satélite GPS puede transmitir señales L1 C/A, L1C, L2C y L5. Se puede incluir un registro de señal en el mensaje para cada señal GNSS. Por simplicidad, la FIG. 3 muestra un solo registro de señal para una sola señal GNSS.

[0028] El registro de señal para cada señal GNSS incluye (i) un campo de identificador de señal GNSS que indica la señal GNSS para la cual se proporcionan correcciones DGNSS, (ii) un campo de estado/buen funcionamiento indicando un factor de escala para aplicar al UDRE previsto para la señal GNSS, y (iii) un registro de corrección diferencial que incluye uno o más registros de satélite para uno o más satélites que transmiten la señal GNSS.

[0029] El registro de satélite para cada satélite incluye (i) un campo de número de ID de satélite GNSS indicando el satélite, (ii) un campo de emisión de datos (IOD) indicando los datos de efemérides para los que las correcciones de pseudorange son aplicables, (iii) un campo UDRE que lleva un UDRE para el satélite, (iv) un campo de tasa de crecimiento de UDRE que lleva una tasa de crecimiento de UDRE para el satélite, (v) un tiempo de validez para el campo de tasa de crecimiento de UDRE que lleva una unidad de tiempo utilizada para aplicar la tasa de crecimiento de UDRE para el satélite, (vi) un campo de corrección de pseudorange que lleva una corrección de pseudorange para el satélite, y (vii) un campo de corrección de tasa de pseudorange que lleva una corrección de tasa de pseudorange para el satélite.

[0030] Los diversos registros, campos, elementos y parámetros del mensaje de proporcionar asistencia DGNSS se describen en 3GPP2 C.S0022-B, titulado "Servicio de Determinación de la Posición para Sistemas de Espectro de Dispersión cdma2000", versión 1.0, de fecha 17 de abril de 2009 y disponible al público. El mensaje de proporcionar asistencia DGNSS también puede incluir diferentes, menos o más registros, campos, elementos y parámetros.

[0031] La tabla 2 muestra un conjunto de valores posibles para la tasa de crecimiento de UDRE para un satélite, de acuerdo con un diseño. La indicación en la segunda columna de la tabla 2 puede usarse para el parámetro UDRE_growth_rate en la ecuación (1).

Tabla 2 - Tasa de crecimiento de UDRE

Valor	Indicación
"0"	1,5
"1"	2
"2"	4
"3"	6
"4"	8
"5"	10
"6"	12
"7"	16

[0032] La tabla 3 muestra un conjunto de valores posibles para el tiempo de validez de la tasa de crecimiento de UDRE para un satélite, de acuerdo con un diseño. La indicación en la segunda columna de la tabla 3 puede usarse para el parámetro time_of_validity en la ecuación (1).

Tabla 3 - Tiempo de validez para la tasa de crecimiento de UDRE

Valor	Indicación (en segundos)
"0"	30

"1"	60
"2"	120
"3"	240
"4"	480
"5"	960
"6"	1920
"7"	3840

[0033] Las tablas 2 y 3 muestran diseños específicos de la tasa de crecimiento de UDRE y el tiempo de validez para la tasa de crecimiento de UDRE. Estos parámetros también se pueden definir de otras maneras, por ejemplo, con menos o más valores posibles, con diferentes indicaciones para los posibles valores, etc.

5 **[0034]** El par de mensajes de solicitar/proporcionar para las correcciones DGNSS puede permitir la capacidad de corrección diferencial para varios sistemas GNSS (por ejemplo, GPS, Galileo, GLONASS, etc.) en los terminales. Las correcciones DGNSS pueden incluir el UDRE, la corrección de pseudorange y la corrección de velocidad de pseudorange. Las correcciones DGNSS también pueden incluir la tasa de crecimiento de UDRE y el tiempo de validez de la tasa de crecimiento de UDRE, lo cual puede ayudar a los terminales a utilizar las correcciones DGNSS de manera correcta y eficiente. Sin la tasa de crecimiento de UDRE y el tiempo de validez para la tasa de crecimiento de UDRE, los terminales pueden no saber por cuánto tiempo son válidas las correcciones DGNSS. Por lo tanto, un terminal puede tener que hacer cierta suposición sobre la validez de las correcciones DGNSS. Puede haber varios inconvenientes si el terminal hace una suposición errónea. Por ejemplo, el terminal puede adivinar que las correcciones DGNSS son válidas durante mucho tiempo y puede usar las correcciones DGNSS en un momento en que sea demasiado tarde, lo cual puede provocar un error excesivo en una estimación de ubicación para el terminal. De forma alternativa, el terminal puede adivinar que las correcciones DGNSS son válidas durante un breve período de tiempo y con frecuencia puede solicitar nuevas correcciones DGNSS, lo cual puede dar como resultado tráfico innecesario. Estos inconvenientes pueden evitarse enviando la tasa de crecimiento de UDRE y el tiempo de validez de la tasa de crecimiento de UDRE al terminal.

25 **[0035]** Las correcciones diferenciales se han utilizado para GPS y se hace referencia a las mismas como GPS diferencial (DGPS). Antes del año 2000, los errores pseudoaleatorios fueron introducidos deliberadamente en señales transmitidas por satélites GPS a través de un proceso comúnmente conocido como disponibilidad selectiva (SA). Las correcciones DGPS se pueden aplicar con relativa rapidez (por ejemplo, con un máximo de decenas de segundos entre actualizaciones) para combatir SA. Los errores corregidos por DGPS tenían una naturaleza de frecuencia relativamente alta. Actualmente, RTCM, 3GPP y 3GPP2 no indican durante cuánto tiempo es válida una corrección diferencial, aunque esta información puede ser extraída fácilmente por el servidor de ubicación 130 basándose en el historial reciente de corrección diferencial. Los terminales habilitados para DGPS en general tienen tiempos de espera difíciles de 30 a 60 segundos y dejarían de usar las correcciones DGPS cuando ocurriera un tiempo de espera. Los tiempos de espera difíciles pueden ser aplicables cuando se aplicó SA antes de 2000. Sin embargo, con SA deshabilitado en 2000, las fuentes de error debido a la atmósfera, los errores de datos de efemérides y las desviaciones del reloj en general varían mucho más lentamente.

35 **[0036]** La presente divulgación explota la naturaleza de variación relativamente lenta de las fuentes de error para DGPS y transmite una tasa esperada de degradación de las correcciones diferenciales a los terminales para permitir un mejor uso de las correcciones diferenciales. Las fuentes de error pueden variar lenta pero significativamente para algunos sistemas GNSS. La información sobre la tasa de degradación de las correcciones diferenciales para estos sistemas GNSS puede ser útil para los terminales. La tasa de crecimiento de UDRE y el tiempo de validez de la tasa de crecimiento de UDRE descritos en el presente documento pueden permitir que un protocolo de posicionamiento comunique la tasa de degradación esperada de las correcciones diferenciales y, por lo tanto, puede permitir que los terminales se ponderen y/o expiren adecuadamente.

45 **[0037]** La FIG. 4 muestra un diseño de un proceso 400 para realizar posicionamiento. El proceso 400 se puede realizar mediante un terminal, un centro de ubicación o alguna otra entidad. Se puede enviar un mensaje de petición para solicitar información de corrección diferencial (bloque 412). Se puede recibir un mensaje de respuesta que comprende la información de corrección diferencial (bloque 414). Los mensajes de petición y respuesta pueden ser para IS-801, RRLP, RRC o algún otro protocolo de posicionamiento.

50 **[0038]** Un UDRE, una tasa de crecimiento de UDRE, y un tiempo de validez para la tasa de crecimiento de UDRE para cada uno de al menos un satélite puede obtener a partir del mensaje de respuesta (bloque 416). El al menos un satélite puede ser para GPS, Galileo, GLONASS, QZSS, Compass/Beidou o algún otro sistema de posicionamiento por satélite (SPS). Se puede obtener una estimación de ubicación para un terminal basada en el UDRE, la tasa de crecimiento de UDRE y el tiempo de validez de la tasa de crecimiento de UDRE para cada uno de los al menos un
55 satélite (bloque 418).

5 **[0039]** En un diseño, la tasa de crecimiento de UDRE para cada satélite puede indicar un factor de escala para el UDRE para el satélite. El tiempo de validez de la tasa de crecimiento de UDRE para cada satélite puede indicar una unidad de tiempo utilizada para aplicar el factor de escala para el satélite. Se puede obtener un UDRE corregido para cada satélite basándose en el UDRE, la tasa de crecimiento de UDRE y el tiempo de validez de la tasa de crecimiento de UDRE para el satélite, por ejemplo, como se muestra en la ecuación (1). La estimación de ubicación para el terminal puede obtenerse basándose en el UDRE corregido para cada satélite.

10 **[0040]** En un diseño, una corrección de pseudorango y una corrección de velocidad de pseudorango para cada satélite también se pueden obtener a partir del mensaje de respuesta. Se puede determinar un pseudorango para cada satélite basándose en una señal recibida del satélite. Se puede determinar un pseudorango corregido para cada satélite basándose en el pseudorango, la corrección del pseudorango y la corrección de la velocidad del pseudorango para el satélite, por ejemplo, basándose en una ecuación que puede ser similar a la ecuación (1). La estimación de ubicación para el terminal puede obtenerse basándose en el pseudorango corregido para cada satélite.

15 **[0041]** La FIG. 5 muestra un diseño de un proceso 500 para soportar posicionamiento. El proceso 500 puede ser realizado por un centro de ubicación, una estación base, una estación de referencia o alguna otra entidad. Se puede determinar un UDRE, una tasa de crecimiento de UDRE y un tiempo de validez para la tasa de crecimiento de UDRE para cada uno de al menos un satélite (bloque 512). El UDRE, la tasa de crecimiento de UDRE y el tiempo de validez de la tasa de crecimiento de UDRE para cada uno de los al menos un satélite pueden proporcionarse como una ayuda para el posicionamiento (bloque 514). En un diseño del bloque 514, se puede recibir un mensaje de petición de información de corrección diferencial. Se puede enviar un mensaje de respuesta que comprende el UDRE, la tasa de crecimiento de UDRE y el tiempo de validez para el crecimiento de UDRE para cada satélite.

25 **[0042]** En un diseño, puede determinarse un pseudorango para cada satélite en una estación, por ejemplo, una estación de referencia. Se puede calcular un rango para cada satélite basándose en la ubicación conocida del satélite (que se puede determinar basándose en los datos de efemérides del satélite) y la ubicación conocida de la estación. Se puede determinar una corrección de pseudorango para cada satélite basándose en el pseudorango y el rango del satélite. La corrección de pseudorango y una corrección de velocidad de pseudorango para cada satélite también pueden proporcionarse como una ayuda para el posicionamiento.

30 **[0043]** La FIG. 6 muestra un diagrama de bloques de un diseño del terminal 110, la estación base 122, el servidor de ubicación 130 y la estación de referencia 140 en la FIG. 1. Por simplicidad, la FIG. 6 muestra uno o más controladores/procesadores 610, una memoria 612 y un transmisor/receptor 614 para el terminal 110, uno o más controladores/procesadores 620, una memoria (Mem) 622, un transmisor/receptor 624 y una unidad de comunicación (Comm) 626 para la estación base 122, uno o más controladores/procesadores 630, una memoria 632 y una unidad de comunicación 634 para el centro de ubicación 130 y uno o más controladores/procesadores 640, una memoria 642, un transmisor/receptor 644 y una unidad de comunicación 646 para la estación de referencia 140. En general, cada entidad puede incluir cualquier número de unidades de procesamiento (procesadores, controladores, etc.), memorias, transmisores, receptores, unidades de comunicación, etc. El terminal 110 puede soportar la comunicación con una o más redes inalámbricas y/o por cable. El terminal 110 y la estación de referencia 140 pueden recibir y procesar señales de uno o más GNSS, por ejemplo, GPS, Galileo, GLONASS, etc.

45 **[0044]** En el enlace descendente, la estación base 122 puede transmitir datos de tráfico, señalización (por ejemplo, mensajes de repuesta) y piloto a los terminales dentro de su área de cobertura. Estos diversos tipos de información pueden ser procesados por el (los) procesador(es) 620, acondicionados por el transmisor 624 y transmitidos en el enlace descendente. En el terminal 110, la señal de enlace descendente de la estación base 122 puede ser recibida y acondicionada por el receptor 614 y procesada adicionalmente por el (los) procesador(es) 610 para obtener diversos tipos de información. El (los) procesador(es) 610 pueden realizar el proceso 400 en la FIG. 4 y/u otros procesos para las técnicas descritas en el presente documento. La memoria 612 puede almacenar datos y códigos de programa para el terminal 110. En el enlace ascendente, el terminal 110 puede transmitir datos de tráfico, señalización (por ejemplo, mensajes de petición) y piloto a la estación base 122. Estos diversos tipos de información pueden ser procesados por el (los) procesador(es) 610, acondicionados por el transmisor 614 y transmitidos en el enlace ascendente. En la estación base 122, la señal de enlace ascendente desde el terminal 110 puede ser recibida y acondicionada por el receptor 624, y procesada adicionalmente por el (los) procesador(es) 620 para obtener varios tipos de información desde el terminal 110. La memoria 622 puede almacenar datos y códigos de programa para la estación base 122. La estación base 122 se puede comunicar con otras entidades de red por medio de una unidad de comunicación 626.

55 **[0045]** El terminal 110 también puede recibir y procesar señales de satélites. Las señales de satélite pueden ser recibidas por el receptor 614 y procesadas por el (los) procesador(es) 610 para obtener pseudorangos para los satélites. El (los) procesador(es) 610 también pueden recibir información de corrección diferencial para los satélites y pueden calcular una estimación de ubicación para el terminal 110 basándose en los pseudorangos y la información de corrección diferencial. El (los) procesador(es) 610 también pueden proporcionar los pseudorangos y/o mediciones satelitales al centro de ubicación 130, que puede calcular la estimación de ubicación para el terminal 110.

60

65

- 5 **[0046]** Dentro del centro de ubicación 130, el (los) procesador(es) 630 puede(n) realizar el procesamiento para soportar servicios de posicionamiento y ubicación para terminales. Por ejemplo, el (los) procesador(es) 630 puede(n) realizar el proceso 400 en la FIG. 4, el proceso 500 en la FIG. 5 y/u otros procesos para las técnicas descritas en el presente documento. El(los) procesador(es) 630 también puede(n) calcular una estimación de ubicación para el terminal 110, proporcionar información de ubicación a los clientes LCS, etc. La memoria 632 puede almacenar datos y códigos de programa para el centro de ubicación 130. La unidad de comunicación 634 puede permitir que el centro de ubicación 130 se comuniquen con el terminal 110 y/u otras entidades de red.
- 10 **[0047]** Dentro de la estación de referencia 140, el (los) procesador(es) 640 pueden realizar procesamiento para soportar el posicionamiento para los terminales. Las señales de satélite pueden ser recibidas por el receptor 644 y procesadas por el (los) procesador(es) 640 para obtener pseudorángos para los satélites. El(los) procesador(es) 640 puede(n) calcular correcciones de pseudorango, UDRE y/u otras correcciones para los satélites. El(los) procesador(es) 640 pueden realizar el proceso 500 en la FIG. 5 y/u otros procesos para las técnicas descritas en el presente documento. La memoria 642 puede almacenar datos y códigos de programa para la estación de referencia 140. La unidad de comunicación 646 puede permitir que la estación de referencia 140 se comuniquen con el terminal 110, los sistemas de aumento basados en satélites (SBAS) y/u otras entidades de red. Existen varios SBAS independientes pero compatibles e incluyen el Sistema de Aumento de Área Amplia de Estados Unidos (WAAS), el Servicio Europeo de Superposición de Navegación Geostacionaria (EGNOS), el Sistema de Aumento de Satélite Multifuncional Japonés (MSAS) y el Sistema de Navegación Aumentada GEO de GEO de India (GAGAN). Las señales de rango (tipo GPS) de estos SBAS pueden considerarse como pertenecientes a un solo GNSS, a pesar de que este GNSS no es un sistema de posicionamiento independiente debido a la pequeña cantidad de satélites y su distribución en el espacio.
- 15 **[0048]** Los expertos en la técnica entenderán que la información y las señales se pueden representar usando cualquiera de una variedad de tecnologías y técnicas diferentes. Por ejemplo, los datos, instrucciones, comandos, información, señales, bits, símbolos y chips que se pueden haber mencionado a lo largo de la descripción anterior se pueden representar mediante voltajes, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticas, campos o partículas ópticas o cualquier combinación de los mismos.
- 20 **[0049]** Los expertos en la técnica apreciarán además que los diversos bloques lógicos, módulos, circuitos y pasos de algoritmo ilustrativos descritos en relación con la divulgación en el presente documento se pueden implementar como hardware electrónico, software informático o combinaciones de ambos. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad de hardware y software, anteriormente se han descrito diversos componentes, bloques, módulos, circuitos y pasos ilustrativos, en general, en lo que respecta a su funcionalidad. Que dicha funcionalidad se implemente como hardware o software depende de la aplicación y las restricciones de diseño particulares impuestas en el sistema global. Los expertos en la técnica pueden implementar la funcionalidad descrita de distintas formas para cada petición en particular, pero no se debe interpretar que dichas decisiones de implementación suponen apartarse del rango de la presente divulgación.
- 25 **[0050]** Los diversos bloques lógicos, módulos y circuitos ilustrativos descritos en relación con la divulgación en el presente documento se pueden implementar o realizar con un procesador de propósito general, con un procesador de señales digitales (DSP), con un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), con un controlador, con una matriz de puertas programables in situ (FPGA) o con otro dispositivo de lógica programable, lógica de transistores o de puertas discretos, componentes de hardware discretos o con cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en el presente documento. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador, pero, de forma alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador o máquina de estados convencional. Un procesador también puede implementarse como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo de DSP o cualquier otra configuración de este tipo.
- 30 **[0051]** Los pasos de un procedimiento o de un algoritmo descrito en relación con la divulgación en el presente documento se pueden incorporar directamente en hardware, en un módulo de software ejecutado por una unidad de procesamiento o en una combinación de los dos. Un módulo de software puede residir en una memoria RAM, en una memoria flash, en una memoria ROM, en una memoria EPROM, en una memoria EEPROM, en registros, en un disco duro, en un disco extraíble, en un CD-ROM o en cualquier otro medio de almacenamiento conocido en la técnica. Un medio de almacenamiento a modo de ejemplo se acopla a la unidad de procesamiento de modo que la unidad de procesamiento pueda leer información de, y escribir información en, el medio de almacenamiento. De forma alternativa, el medio de almacenamiento puede estar integrado en la unidad de procesamiento. La unidad de procesamiento y el medio de almacenamiento pueden residir en un ASIC. El ASIC puede residir en un terminal de usuario. De forma alternativa, la unidad de procesamiento y el medio de almacenamiento pueden residir como componentes discretos en un terminal de usuario.
- 35 **[0052]** Las técnicas de determinación de posición, descritas en el presente documento, pueden implementarse conjuntamente con diversas redes de comunicación inalámbrica, tales como una red inalámbrica de área amplia (WWAN), una red inalámbrica de área local (WLAN), una red inalámbrica de área personal (WPAN), etc. Los términos
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65

"red" y "sistema" se usan a menudo de manera intercambiable. Una WWAN puede ser una red de acceso múltiple por división de código (CDMA), una red de acceso múltiple por división del tiempo (TDMA), una red de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), una red de acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA), una red de acceso múltiple por división de frecuencia de única portadora (SC-FDMA), una red de evolución a largo plazo (LTE), etc. Una red CDMA puede implementar una o más tecnologías de acceso por radio (RAT), tales como cdma2000, CDMA de banda ancha (W-CDMA), etc. Cdma2000 incluye las normas IS-95, IS-2000 e IS-856. Una red TDMA puede implementar el sistema global para comunicaciones móviles (GSM), el sistema avanzado de telefonía móvil digital (D-AMPS) o alguna otra RAT. GSM y W-CDMA se describen en documentos de un consorcio denominado "Proyecto de Asociación de Tercera Generación" (3GPP). Cdma2000 se describe en documentos de un consorcio denominado "Proyecto de Asociación de Tercera Generación 2" (3GPP2). Los documentos del 3GPP y del 3GPP2 están disponibles para el público. Una WLAN puede ser una red de 802,11x del IEEE y una WPAN puede ser una red Bluetooth, una red de 802,15x del IEEE o algún otro tipo de red. Las técnicas también se pueden implementar junto con cualquier combinación de WWAN, WLAN y/o WPAN.

[0053] Un sistema de posicionamiento por satélite (SPS) incluye típicamente un sistema de transmisores situados para permitir que las entidades determinen su ubicación en o sobre la Tierra, basándose, al menos en parte, en las señales recibidas de los transmisores. Dicho transmisor transmite típicamente una señal marcada con un código de ruido pseudoaleatorio (PN) repetitivo de un número establecido de segmentos y se puede ubicar en estaciones de control terrestres, en equipos de usuario y/o en vehículos espaciales. En un ejemplo particular, dichos transmisores se pueden ubicar en vehículos de tipo satélite (SV) que orbitan la Tierra. Por ejemplo, un SV en una constelación de un sistema de navegación global por satélite (GNSS), tal como el Sistema de Posicionamiento Global (GPS), Galileo, Glonass o Compass, puede transmitir una señal marcada con un código PN que se puede distinguir de los códigos PN transmitidos por otros SV en la constelación (por ejemplo, usando diferentes códigos PN para cada satélite, como en GPS, o usando el mismo código en diferentes frecuencias, como en Glonass). De acuerdo con determinados aspectos, las técnicas presentadas en el presente documento no están restringidas a sistemas globales (por ejemplo, el GNSS) para SPS. Por ejemplo, las técnicas proporcionadas en el presente documento se pueden aplicar a, o su uso se puede permitir de otro modo en, diversos sistemas regionales tales como, por ejemplo, el sistema de satélites cuasicenitales (QZSS) en Japón, el sistema indio de satélites de navegación regional (IRNSS) en la India, Beidou en China, etc., y/o diversos sistemas de aumento (por ejemplo, un sistema de aumento basado en satélites (SBAS)) que pueden estar asociados a, o su uso se puede permitir de otro modo en, uno o más sistemas de satélites de navegación global y/o regional. A modo de ejemplo, pero no de limitación, un SBAS puede incluir un(os) sistema(s) de aumento que proporciona(n) información de integridad, correcciones diferenciales, etc., tales como, por ejemplo, el sistema de aumento de área amplia (WAAS), el servicio europeo de navegación por complemento geostacionario (EGNOS), el sistema de aumento por satélite multifuncional (MSAS), el sistema de navegación aumentado geostacionario asistido por GPS o de navegación aumentado por GPS y órbita geostacionaria (GAGAN), y/o similares. Por tanto, como se usa en el presente documento, un SPS puede incluir cualquier combinación de uno o más sistemas de satélites de navegación global y/o regional y/o sistemas de aumento, y las señales SPS pueden incluir señales SPS, señales tipo SPS y/u otras señales asociadas con dicho uno o más SPS.

[0054] Una estación móvil (MS) se refiere a un dispositivo tal como un dispositivo celular u otro dispositivo de comunicación inalámbrica, un dispositivo de un sistema de comunicación personal (PCS), un dispositivo de navegación personal (PND), un gestor de información personal (PIM), un asistente digital personal (PDA), un ordenador portátil u otro dispositivo móvil adecuado que pueda recibir señales inalámbricas de navegación y/o de comunicación. El término "estación móvil" también puede incluir dispositivos que se comuniquen con un dispositivo de navegación personal (PND), tal como mediante una conexión inalámbrica de corto rango, una conexión por infrarrojos, una conexión por cable u otra conexión, independientemente de si la recepción de señales de satélites, la recepción de datos de asistencia y/o el procesamiento relacionado con la posición se llevan a cabo en el dispositivo o en el PND. Además, la "estación móvil" puede incluir todos los dispositivos, incluyendo dispositivos de comunicación inalámbrica, ordenadores, ordenadores portátiles, etc., que pueden comunicarse con un servidor, tal como a través de Internet, Wi-Fi u otra red, e independientemente de si la recepción de señales de satélites, la recepción de datos de asistencia y/o el procesamiento relacionado con la posición se llevan a cabo en el dispositivo, en un servidor o en otro dispositivo asociado a la red. Cualquier combinación operable de lo anterior también se puede considerar una "estación móvil".

[0055] Las metodologías descritas en el presente documento se pueden implementar por diversos medios que dependen de la aplicación. Por ejemplo, estas metodologías se pueden implementar en hardware, firmware, software o en cualquier combinación de los mismos. Para una implementación que implique el hardware, las unidades de procesamiento pueden implementarse dentro de uno o más circuitos integrados específicos de la aplicación (ASIC), procesadores digitales de señales (DSP), dispositivos de procesamiento digital de señales (DSPD), dispositivos lógicos programables (PLD), matrices de puertas programables in situ (FPGA), procesadores, controladores, microcontroladores, microprocesadores, dispositivos electrónicos, otras unidades electrónicas diseñadas para realizar las funciones descritas en el presente documento, o una combinación de los mismos.

[0056] Para una implementación que implique firmware y/o software, las metodologías pueden implementarse con módulos (por ejemplo, procedimientos, funciones, etc.) que realizan las funciones descritas en el presente documento. Cualquier medio legible por máquina que realiza instrucciones de forma tangible se puede usar para implementar las metodologías descritas en el presente documento. Por ejemplo, los códigos de software pueden almacenarse en una

memoria y ejecutarse mediante una unidad de procesamiento. La memoria se puede implementar dentro de la unidad de procesamiento o ser externa a la unidad de procesamiento. Como se usa en el presente documento, el término "memoria" se refiere a cualquier tipo de memoria de largo plazo, de corto plazo, volátil, no volátil o uno diferente, y no se debe limitar a ningún tipo de memoria o número de memorias en particular, ni al tipo de medio en el que se almacena la memoria.

[0057] Si se implementan en firmware y/o software, las funciones se pueden almacenar como una o más instrucciones o código en un medio legible por ordenador. Los ejemplos incluyen medios legibles por ordenador codificados con una estructura de datos y medios legibles por ordenador codificados con un programa informático. Por ejemplo, un artículo de fabricación puede comprender un producto de programa informático. Un producto de programa informático puede comprender un medio legible por ordenador. Los medios legibles por ordenador incluyen medios de almacenamiento informáticos físicos. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible al que se pueda acceder mediante un ordenador. A modo de ejemplo, y no de manera limitativa, dichos medios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otro almacenamiento en disco óptico, almacenamiento en disco magnético, almacenamiento de semiconductores u otros dispositivos de almacenamiento, o cualquier otro medio que pueda usarse para almacenar código de programa deseado en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que puede accederse mediante un ordenador/procesador (de propósito general o de propósito especial); como se usan en el presente documento, entre los discos se incluye un disco compacto (CD), un disco láser, un disco óptico, un disco versátil digital (DVD), un disco flexible y un disco Blu-ray, donde algunos discos habitualmente reproducen datos de forma magnética, mientras que otros discos reproducen los datos de forma óptica con láser. Las combinaciones de los anteriores también se deben incluir dentro del rango de los medios legibles por ordenador.

[0058] Además de almacenarse en un medio legible por ordenador, las instrucciones y/o los datos se pueden proporcionar como señales en medios de transmisión incluidos en un aparato de comunicación. Por ejemplo, un aparato de comunicación puede incluir un transceptor que tiene señales que indican instrucciones y datos. Las instrucciones y los datos están configurados para hacer que uno o más procesadores implementen las funciones descritas de forma general en las reivindicaciones. Es decir, el aparato de comunicación incluye medios de transmisión con señales indicativas de información para realizar las funciones divulgadas. En un primer momento, los medios de transmisión incluidos en el aparato de comunicación pueden incluir una primera parte de la información para realizar las funciones divulgadas, mientras que, en un segundo momento, los medios de transmisión incluidos en el aparato de comunicación pueden incluir una segunda parte de la información para realizar las funciones divulgadas.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento (400) para realizar posicionamiento, que comprende:
 - 5 obtener (416) un error de rango diferencial de usuario, UDRE y una tasa de crecimiento de UDRE para cada uno de al menos un satélite (150); y
 - 10 obtener (418) una estimación de ubicación para un terminal (110) basándose en el UDRE, la tasa de crecimiento de UDRE y un tiempo de validez para la tasa de crecimiento de UDRE para cada uno de los al menos un satélite (150)
 - en el que la obtención de la estimación de ubicación comprende:
 - 15 determinar un UDRE corregido para cada uno de los al menos un satélite (150) basándose en el UDRE, la tasa de crecimiento de UDRE y el tiempo de validez de la tasa de crecimiento de UDRE para el satélite (150), y
 - obtener la estimación de ubicación basándose en el UDRE corregido para cada satélite (150).
- 20 2. El procedimiento (400) de la reivindicación 1, en el que la tasa de crecimiento de UDRE para cada satélite (150) indica un factor de escala para el UDRE para el satélite (150), y en el que el tiempo de validez para la tasa de crecimiento de UDRE para cada satélite (150) indica una unidad de tiempo utilizada para aplicar el factor de escala para el satélite (150).
- 25 3. El procedimiento (400) de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además:
 - obtener una corrección de pseudorange para cada uno de los al menos un satélite (150), y en el que la estimación de ubicación se obtiene basándose además en la corrección de pseudorange para cada satélite (150).
- 30 4. El procedimiento (400) según la reivindicación 3, en el que la obtención de la estimación de ubicación comprende:
 - determinar un pseudorange para cada uno de los al menos un satélite (150),
 - 35 determinar un pseudorange corregido para cada satélite (150) basándose en el pseudorange y la corrección del pseudorange para el satélite (150), y
 - obtener la estimación de ubicación basándose además en el pseudorange corregido para cada satélite (150).
- 40 5. El procedimiento (400) de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además:
 - enviar un mensaje de petición para solicitar información de corrección diferencial; y
 - 45 recibir un mensaje de respuesta que comprende el UDRE y la tasa de crecimiento de UDRE para cada uno de los al menos un satélite (150), en el que el mensaje de petición y el mensaje de respuesta son preferentemente para IS-801, o Protocolo de LCS de Recursos de Radio, RRLP, o Control de Recursos de Radio, RRC.
6. Un aparato (110) para realizar posicionamiento, que comprende:
 - 50 medios para obtener un error de rango diferencial de usuario, UDRE y una tasa de crecimiento de UDRE para cada uno de al menos un satélite (150); y
 - medios para obtener una estimación de ubicación para un terminal (110) basándose en el UDRE, la tasa de crecimiento de UDRE y un tiempo de validez para la tasa de crecimiento de UDRE para cada uno de los al menos un satélite (150);
 - 55 en el que los medios para obtener la estimación de ubicación comprenden:
 - 60 medios para determinar un UDRE corregido para cada uno de los al menos un satélite (150) basándose en el UDRE, la tasa de crecimiento de UDRE y el tiempo de validez de la tasa de crecimiento de UDRE para el satélite (150), y
 - medios para obtener la estimación de ubicación basada en el UDRE corregido para cada satélite (150).
- 65 7. El aparato de la reivindicación 6, en el que el aparato comprende además medios adaptados para realizar los pasos de cualquiera de las reivindicaciones 2-5.

- 5
8. Un producto de programa informático, que comprende:
un medio legible por ordenador, que comprende:
código para hacer que al menos un ordenador lleve a cabo los pasos de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5.
- 10
9. Un procedimiento (500) de posicionamiento de soporte, que comprende:
determinar (512) un error de rango diferencial de usuario, UDRE y una tasa de crecimiento de UDRE para cada uno de al menos un satélite (150); y
proporcionar (514) el UDRE, la tasa de crecimiento de UDRE y un tiempo de validez para la tasa de crecimiento de UDRE para cada uno de los al menos un satélite (150) como ayuda para el posicionamiento.
- 15
10. El procedimiento (500) de acuerdo con la reivindicación 9, que comprende además:
determinar un pseudorango para cada uno de los al menos un satélite (150) en una estación (140);
calcular un rango para cada satélite (150) basándose en la ubicación conocida del satélite (150) y la ubicación conocida de la estación (140);
determinar una corrección de pseudorango para cada satélite (150) basándose en el pseudorango y el rango para el satélite (150); y
proporcionar la corrección de pseudorango para cada uno de los al menos un satélite (150) como una ayuda para el posicionamiento.
- 20
- 25
- 30
11. El procedimiento (500) de acuerdo con la reivindicación 9, que comprende además:
recibir un mensaje de petición de información de corrección diferencial; y
enviar un mensaje de respuesta que comprende el UDRE y la tasa de crecimiento de UDRE para cada uno de los al menos un satélite (150).
- 35
12. Un aparato (130) para soportar posicionamiento, que comprende:
medios para determinar un error de rango diferencial de usuario, UDRE y una tasa de crecimiento de UDRE para cada uno de al menos un satélite (150); y
medios para proporcionar el UDRE, la tasa de crecimiento de UDRE y un tiempo de validez para la tasa de crecimiento de UDRE para cada uno de los al menos un satélite (150) como ayuda para el posicionamiento.
- 40
- 45
13. El aparato de la reivindicación 12, en el que el aparato comprende además medios adaptados para realizar los pasos de cualquiera de las reivindicaciones 10 a 11.

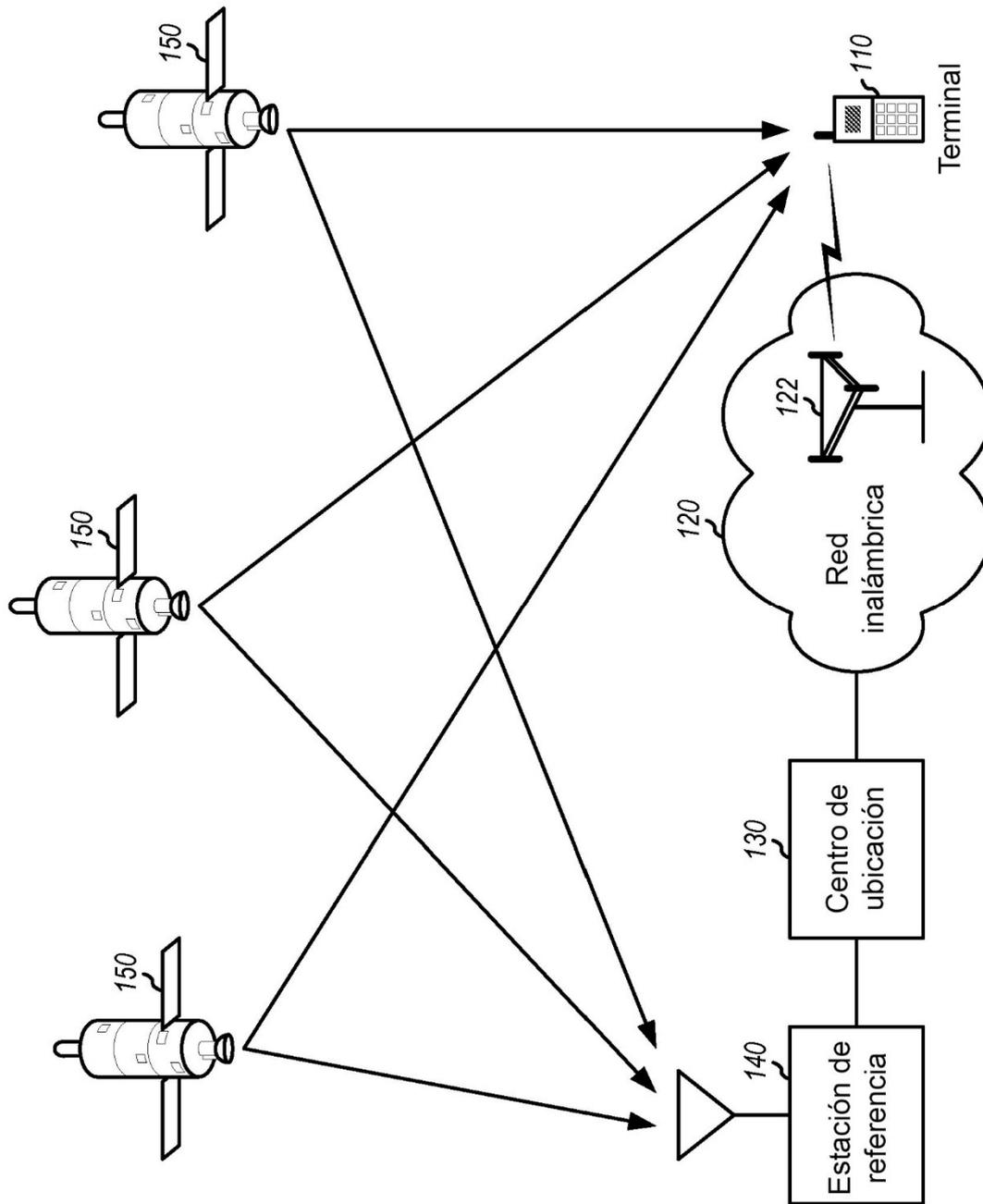


FIG. 1

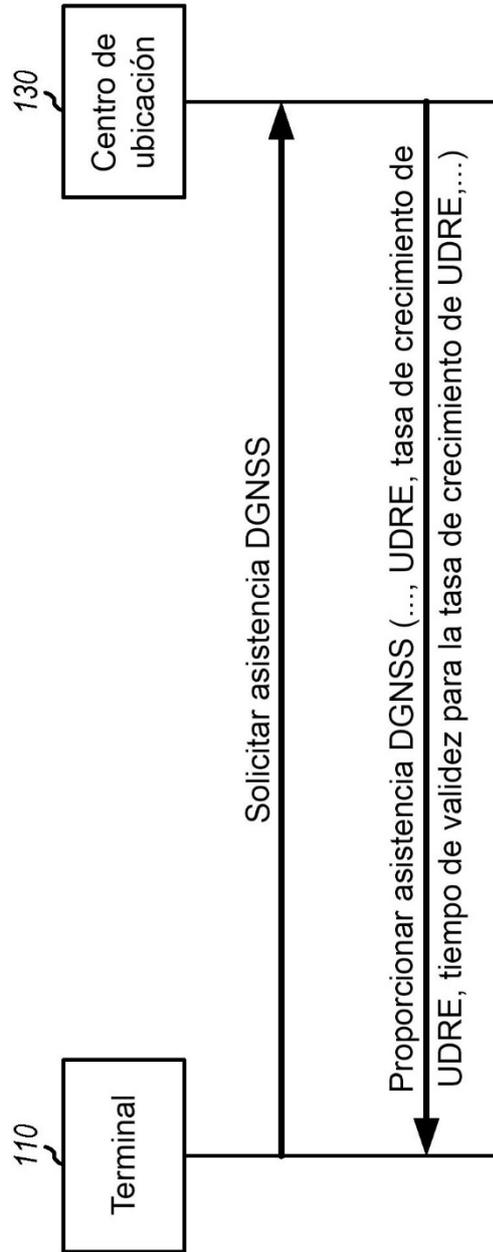


FIG. 2

Proporcionar mensaje de asistencia DGNSS

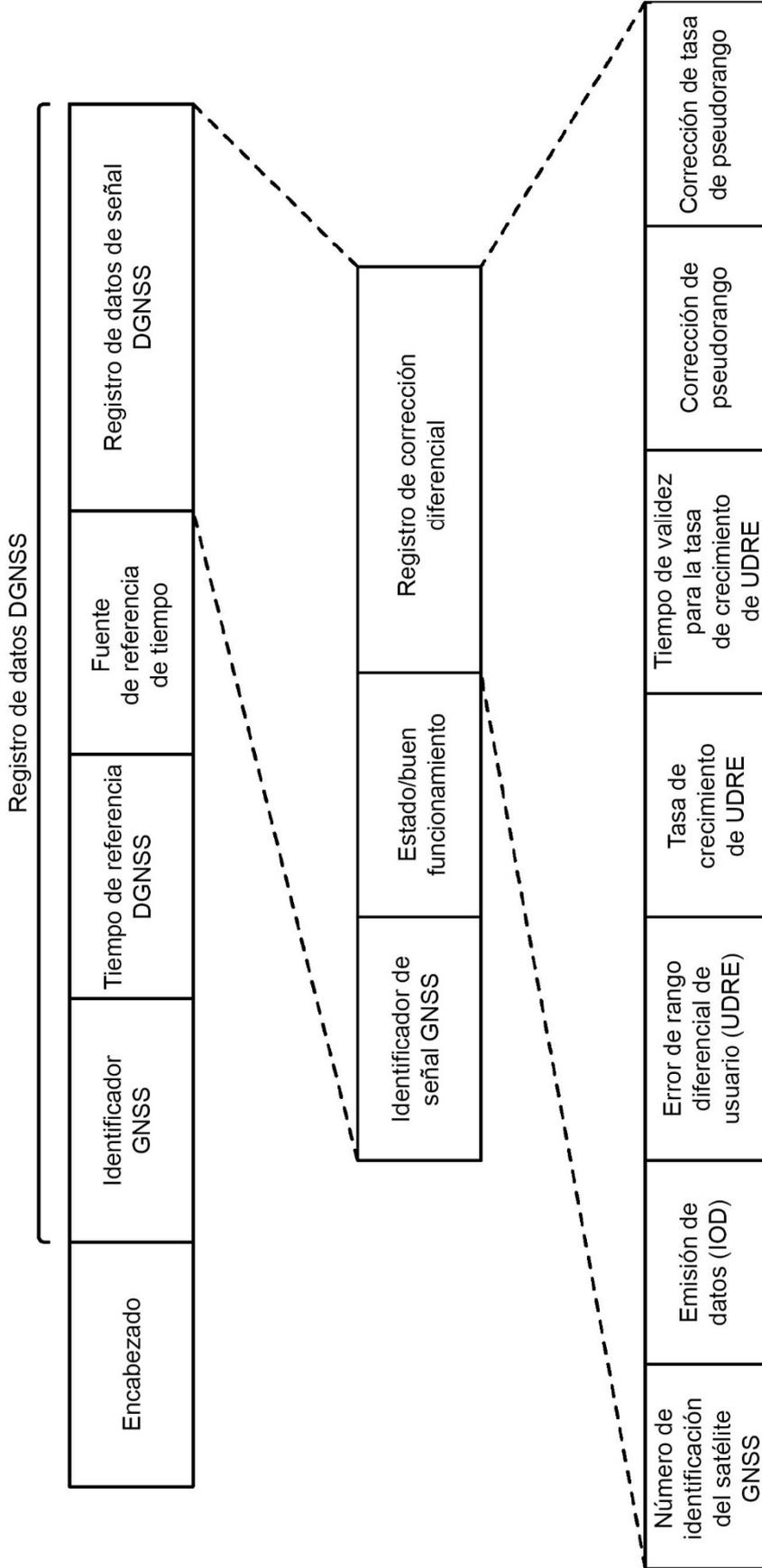


FIG. 3

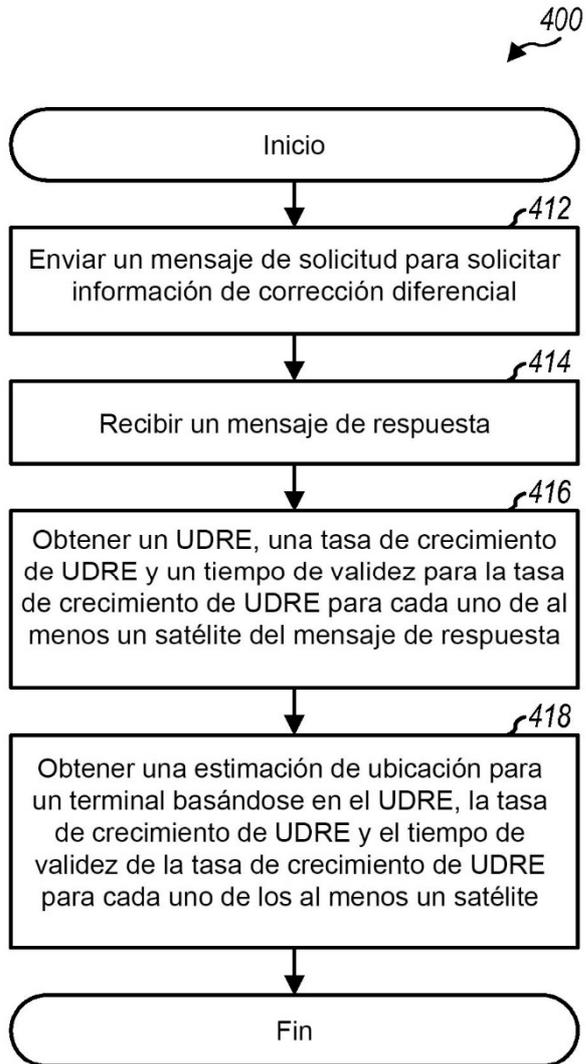


FIG. 4

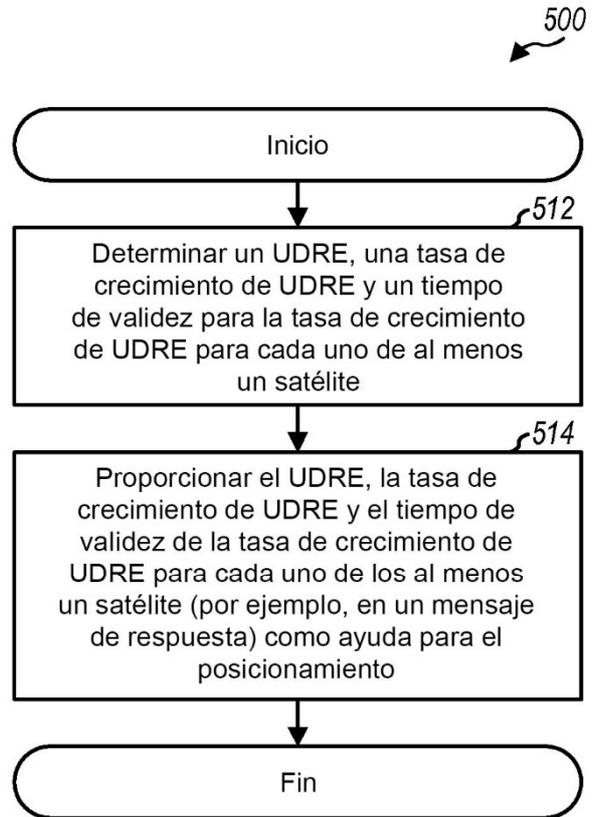


FIG. 5

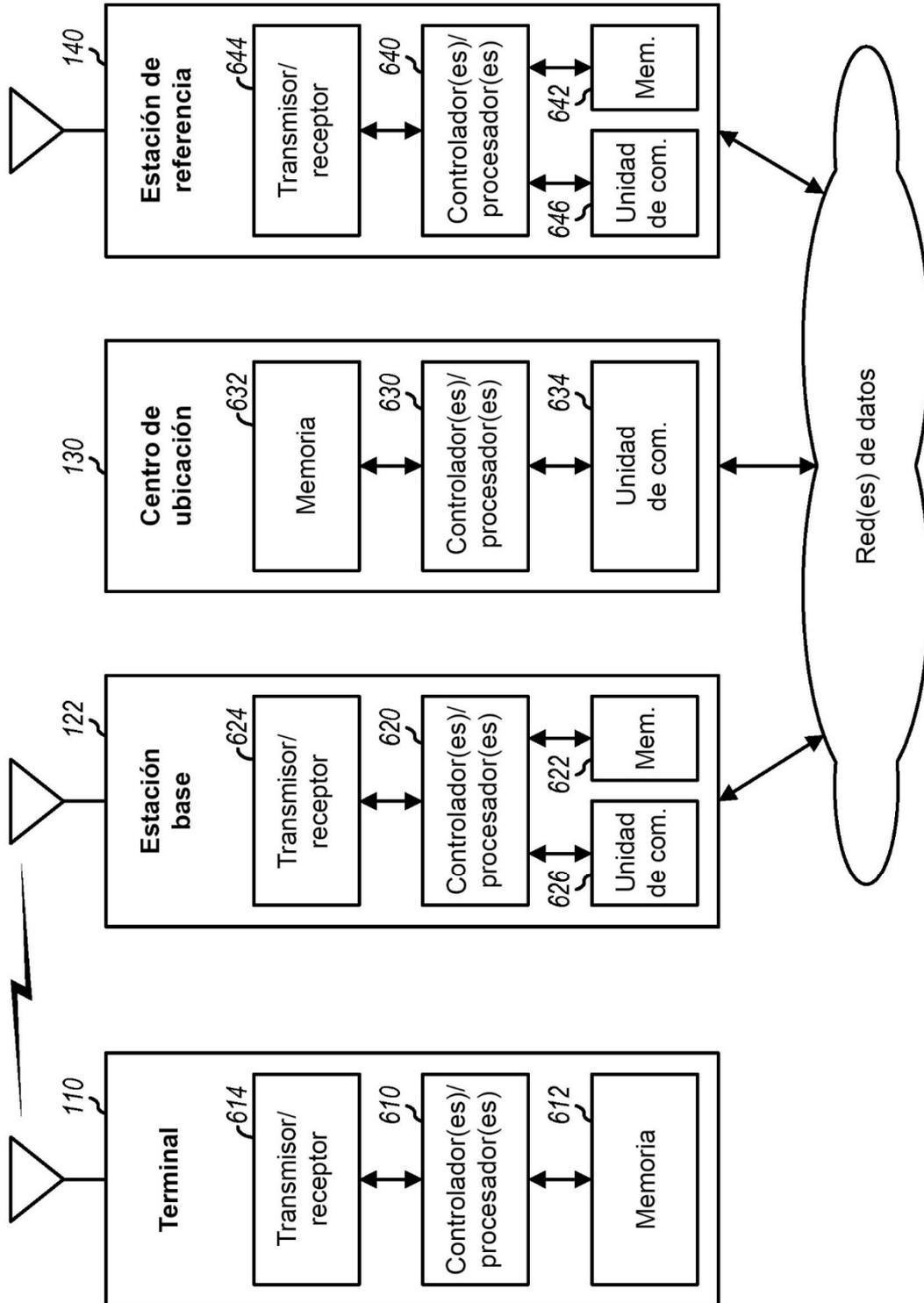


FIG. 6