

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 637 154**

51 Int. Cl.:

G01S 19/25 (2010.01)

G01S 19/23 (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.12.2009 PCT/US2009/067786**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.07.2010 WO10077791**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.12.2009 E 09836794 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.05.2017 EP 2382831**

54 Título: **Corrección de GPS a través de sensores secundarios e intensidad de señal**

30 Prioridad:

29.12.2008 US 344820

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.10.2017

73 Titular/es:

**MICROSOFT TECHNOLOGY LICENSING, LLC
(100.0%)
One Microsoft Way
Redmond, WA 98052, US**

72 Inventor/es:

**KHOSRAVY, MOE y
NOVIK, LEV**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 637 154 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 de GPS a través de sensores secundarios e intensidad de señal

Antecedentes

5 Los avances en la tecnología de la informática (por ejemplo, velocidad de microprocesador, capacidad de memoria, ancho de banda de transferencia de datos, funcionalidad de software y similares) han contribuido en general a aplicación informática aumentada en diversas industrias. Por ejemplo, hoy en día, los teléfonos celulares que se ejecutan en sistemas operativos del estado de la técnica tienen potencia de cálculo aumentada en hardware y características aumentadas en software en relación con las tecnologías anteriores.

10 Por ejemplo, los teléfonos celulares a menudo están equipados con dispositivos de captura de imágenes digitales integrados (por ejemplo, cámaras) y micrófonos junto con funcionalidades informáticas de asistentes digitales personales (PDA). Puesto que estos dispositivos combinan la funcionalidad de teléfonos celulares con la funcionalidad de PDA, se denominan comúnmente como "teléfonos inteligentes". Las características de hardware y software disponibles en estos teléfonos inteligentes y dispositivos aptos tecnológicamente similares proporcionan a los desarrolladores la capacidad y flexibilidad para crear aplicaciones a través de una plataforma versátil. La penetración del mercado creciente de estos dispositivos portátiles (por ejemplo, PDA) inspira a los programadores a crear aplicaciones, exploradores de internet, etc., para estos teléfonos inteligentes.

20 Además, internet continúa haciendo disponible cada vez mayores cantidades de información, que pueden almacenarse en bases de datos y accederse desde las mismas. Adicionalmente, con la proliferación de los terminales portátiles (por ejemplo, ordenadores portátiles, teléfonos celulares, PDA, teléfonos inteligentes y otros dispositivos de comunicación similares), los usuarios se están haciendo más móviles, y por lo tanto, rastreables con respecto a los hábitos de compra y las localizaciones que tienden a frecuentar. Por ejemplo, se están diseñando muchos dispositivos con una tecnología de rastreo de localización geográfica tal como GPS por razones de seguridad, que encuentra destinos de viaje y similares. Por lo tanto, ahora se hace posible determinar la localización del usuario.

25 Los sistemas de identificación de localización se usan en muchos aspectos de la vida cotidiana. A modo de ejemplo, se ha hecho cada vez más común que GPS esté integrado en automóviles para ayudar a la navegación. En general, un sistema de GPS puede, mediante triangulación de señales desde tres satélites, concretar una localización actual virtualmente en cualquier lugar en la Tierra en unos pocos metros.

30 El conocimiento de dónde ha viajado el usuario puede ser de valor para el usuario y las compañías que buscan beneficiarse económicamente mediante el conocimiento de la localización del usuario proporcionando datos y servicios basados en localización para el usuario. Como tal, los servicios basados en localización usan conocimiento de la localización del usuario para indexar servicios y datos que es probable que sean útiles en esa localización. Por ejemplo, muchos dispositivos portátiles modernos están equipados con múltiples sensores (por ejemplo, micrófono, transmisor inalámbrico, motor de sistema de posicionamiento global -GPS-, cámara, lápiz óptico y similares), que se notifican con respecto a actividades/servicios locales. Estos pueden incluir aplicaciones de recordatorios, que pueden suministrar información relevante para el usuario en una localización dada, tal como "Usted está cerca de un supermercado, y necesita leche en casa". Otras aplicaciones convencionales tales como recordatorios basados en geolocalización; y sistemas de "escritura electrónica" pueden soportar que un usuario elija dejar notas electrónicas (para uno mismo u otros) que están asociadas con una localización particular, tal como "Hay un mejor restaurante tailandés a un bloque al norte de aquí". Adicionalmente, las aplicaciones de guía turística basadas en localización ofrecen información relevante acerca de una exposición o sitio en el que el usuario está esperando. Estos y la mayoría de otros servicios basados en localización comparten una necesidad de una base de datos personalizada especializada para almacenar y servir datos para localizaciones especificadas.

45 GPS se basa en la visibilidad de satélite para determinar la posición de un usuario en la superficie. Típicamente, para escenarios donde un usuario está estático o permanece fijo, los dispositivos y lectores rastreadores de GPS portátiles se requiere que indiquen que están en tal posición estática - de otra manera, pueden inducirse errores sustanciales en diversas aplicaciones de posicionamiento tales como cálculos de distancia y averiguación de la trayectoria. Las correcciones convencionales para tales errores se basan típicamente en técnicas de multi-lateración o triangulación entre posiciones de origen, que determinan si el movimiento es debido a movimiento de la unidad móvil, o más bien tal movimiento percibido indica errores de GPS. Tales cálculos pueden volverse también muy intensivos y por lo tanto emplean recursos de sistema que podrían haberse usado más eficazmente para otras tareas.

55 El documento US 2006/119508 A1 describe un aparato y procedimiento para conservar potencia en un dispositivo móvil a través del conocimiento del movimiento. El procedimiento incluye un modelo de movimiento que recibe información de localización desde uno o más receptores y un acelerómetro. El modelo de movimiento determina si el dispositivo móvil está en movimiento basándose en la información recibida. Si el dispositivo móvil está en movimiento, se determina una tasa de exploración para el uno o más receptores basándose en un vector de velocidad, determinándose el vector de velocidad desde la información recibida. El intervalo de exploración

determinado se envía al uno o más receptores para posibilitarles que operen en el intervalo de exploración determinado. Si el dispositivo móvil no está en movimiento, las operaciones de exploración para el uno o más receptores se detienen mientras el dispositivo móvil está estacionario y las operaciones de exploración para el uno o más receptores se reanudan cuando se recibe una indicación de que el dispositivo móvil está en movimiento de nuevo desde el acelerómetro.

El documento WO 03/032003 A2 describe un sistema de estación base móvil y un procedimiento para operar una estación móvil para reducir el consumo de potencia de la misma como una función de una presencia o ausencia de movimiento, y como una función de una duración de un periodo a través del cual no se detecta el movimiento por encima de un umbral de movimiento. El sistema incluye circuitería de recepción de sistema celular y circuitería que implementa una función de posicionamiento de sistema celular y una función de posicionamiento basada en satélite (GPS). La circuitería incluye un controlador que opera de acuerdo con un programa almacenado para obtener y combinar una pluralidad de parámetros derivados de señales recibidas del sistema celular, una posición de la estación móvil derivada de la función de posicionamiento del sistema celular, y una posición de la estación móvil derivada de la función de posicionamiento basada en satélite para derivar un valor que es indicativo de una presencia o ausencia de movimiento de la estación móvil.

El documento US 4.912.645 describe un sistema de navegación automovilístico que tiene un receptor para recibir señales de datos en la posición actual del vehículo transmitida desde satélites. Un sistema de detección de posición actual detecta la posición actual del vehículo basándose en las señales de los datos. Un dispositivo de visualización muestra la posición actual del vehículo basándose en la salida del sistema de detección de la posición actual. El cambio de la salida del sistema de detección de posición actual para proporcionarse al dispositivo de visualización se inhibe cuando el vehículo está en una parada.

Es el objeto de la presente invención proporcionar un sistema implementado por ordenador y procedimiento implementado por ordenador mejorados para permitir verificar la precisión de datos de GPS de una unidad móvil.

Este objeto se resuelve mediante la materia objeto de las reivindicaciones independientes.

Se definen realizaciones preferidas en las reivindicaciones dependientes.

Lo siguiente presenta un resumen simplificado para proporcionar un entendimiento básico de algunos aspectos descritos en el presente documento. Este resumen no es una vista general extensiva de la materia objeto reivindicada. Ni se pretende para identificar elementos clave o críticos de la materia objeto reivindicada ni para definir el alcance de los mismos. Su único fin es presentar algunos conceptos en una forma simplificada como un preámbulo a la descripción más detallada que se presenta más tarde.

La innovación objeto mitiga errores en sistemas de posicionamiento, empleando intensidad o intensidades de señal de orígenes de señal (por ejemplo, torres adyacentes a una unidad móvil; otras unidades móviles y similares) para verificar si tal unidad está en posición estática (por ejemplo, no en movimiento) y evaluar la precisión de la información del GPS (por ejemplo, descartar la indicación de datos de GPS). Un componente de detección puede detectar la intensidad de una señal entrante desde un origen de señal a la unidad móvil y un componente comparador puede comparar la intensidad de tal señal a una intensidad de la misma en un tiempo predeterminado, para inferir si tal unidad móvil está estática o en movimiento.

Como tal, puede inferirse una intensidad de señal constante durante un periodo predeterminado para indicar a la unidad móvil estática (por ejemplo, no en movimiento). Análogamente, puede inferirse un cambio en intensidad de señal durante un periodo predeterminado para indicar que la unidad móvil se ha movido. Tal componente de detección y el componente comparador pueden ser parte de la unidad móvil, o pueden situarse como parte de un sistema de control central que emplea adicionalmente procedimientos de triangulación para inferir si la unidad móvil está estática o en movimiento. Esto se vuelve importante en aplicaciones que emplean datos de GPS para verificar distancias recorridas a medida que el GPS indica movimiento errático en las cercanías del punto donde se ha detenido el dispositivo móvil, y por lo tanto se introducen. Otros dispositivos detectores de movimiento (por ejemplo, acelerómetros, velocímetros, altímetros y similares) pueden emplearse adicionalmente para detectar movimiento y por lo tanto validar la fiabilidad sobre los datos de GPS.

En una metodología relacionada, inicialmente puede detectarse una señal que se emite desde una torre adyacente a la unidad móvil. Posteriormente, puede compararse la intensidad de tal señal a una señal recibida desde la misma torre mediante la unidad móvil. Si las diferencias (por ejemplo, una diferencia absoluta) entre tales intensidades de señal están fuera de un intervalo predeterminado, entonces puede inferirse que la unidad móvil está de hecho en movimiento, y por lo tanto puede confiarse en los datos de GPS. De otra manera, los datos de GPS pueden descartarse, puesto que se infiere una posición estática. Dicho de otra manera, los datos de GPS pueden inferirse para que sean erráticos, y por lo tanto no fiables si la diferencia de las intensidades de señal está dentro del umbral predeterminado para un periodo de tiempo dado.

Para la consecución de los fines anteriores y relacionados, ciertos aspectos ilustrativos de la materia objeto reivindicada se describen en el presente documento en relación con la siguiente descripción y los dibujos adjuntos. Estos aspectos son indicativos de diversas maneras en las que la materia objeto puede ponerse en práctica, todas

las cuales se pretende que estén dentro del alcance de la materia objeto reivindicada. Otras ventajas y características novedosas pueden hacerse evidentes a partir de la siguiente descripción detallada cuando se considera en conjunto con los dibujos.

Breve descripción de los dibujos

- 5 La Figura 1 ilustra un sistema que mitiga errores de GPS de acuerdo con un aspecto de la innovación objeto.
La Figura 2 ilustra un sistema de mitigación de error de acuerdo con un aspecto adicional de la innovación objeto.
- 10 La Figura 3 ilustra una metodología de evaluación de la precisión para datos de GPS basándose en si una unidad móvil está o no en movimiento mediante la evaluación de intensidades de señal.
La Figura 4 ilustra un diagrama de bloques para un sistema que emplea conocimientos de localización e intensidad de señal de acuerdo con un aspecto adicional de la innovación objeto.
- 15 La Figura 5 ilustra una metodología relacionada de reducción de errores de GPS de acuerdo con un aspecto adicional de la innovación objeto.
La Figura 6 ilustra un sistema de comunicación que emplea intensidad de señal desde sistemas de comunicación inalámbrica de múltiple acceso de acuerdo con un aspecto adicional.
- La Figura 7 ilustra un sistema de comunicación inalámbrica que emplea intensidad de señal para mitigación de errores.
- 20 La Figura 8 ilustra un componente de inferencia que puede facilitar inferir una posición estática de una unidad móvil con capacidades de GPS de acuerdo con un aspecto de la innovación objeto.
La Figura 9 es un diagrama de bloques esquemático de un entorno informático de muestra que puede emplearse como parte de mitigación de errores de GPS de acuerdo con un aspecto de la innovación objeto.
- La Figura 10 ilustra un entorno ejemplar para implementar diversos aspectos de la innovación objeto.

Descripción detallada

- 25 Los diversos aspectos de la innovación objeto se describen ahora con referencia a los dibujos adjuntos, en los que los números similares se refieren a elementos similares o correspondientes a lo largo de todo el presente documento. Debería entenderse, sin embargo, que los dibujos y la descripción detallada relacionada con los mismos no se pretenden para limitar la materia objeto reivindicada a la forma particular desvelada. En su lugar, la intención es cubrir todas las modificaciones, equivalentes y alternativas que caen dentro del espíritu y alcance de la materia objeto reivindicada.
- 30 La Figura 1 ilustra un diagrama de bloques de un sistema 100 de mitigación de error que mitiga errores de GPS en el sistema de posicionamiento de acuerdo con un aspecto de la innovación objeto. El sistema 100 emplea intensidades de señal de torre o torres 115 de comunicación (por ejemplo, una torre adyacente) para verificar si una unidad 125 móvil no está en movimiento (por ejemplo, en una posición estática). Tal verificación puede evaluar la precisión de la información del GPS y por lo tanto puede descartar indicación de datos de GPS.
- 35 que la innovación objeto no está limitada a evaluar intensidades de señal recibidas desde una torre de comunicación, y puede implementarse en conjunto con cualquier origen de señal tal como señales recibidas desde otras unidades móviles, y similares.
- La torre 115 puede estar acoplada comunicativamente a otras redes públicas o privadas, que posibilitan la transferencia de información a y desde unidades móviles con capacidades de GPS. Por ejemplo, las redes de
- 40 comunicaciones pueden típicamente incluir una pluralidad de estaciones base que proporcionan enlaces de comunicación inalámbrica a dispositivos de comunicación móvil. Tales estaciones base pueden ser estacionarias (por ejemplo, fijadas al terreno) o móviles y situarse para proporcionar cobertura de área extensa a medida que el dispositivo de comunicación móvil recorre a través de diferentes áreas de cobertura.
- Además, la unidad 125 móvil con capacidades de GPS puede emplear antenas direccionales o adaptativas. Las
- 45 antenas direccionales y/o adaptativas se usan típicamente para dirigir transmisiones de señal en una dirección deseada. Por ejemplo, usando tales antenas durante la transmisión, la concentración direccional de haces de energía radiados hacia un receptor aumenta significativamente la cantidad de potencia recibida por unidad de potencia transmitida. Esto generalmente mejora la velocidad de caudal del enlace transmisor al receptor y permite velocidades superiores de transferencia de información.
- 50 A medida que la unidad 125 móvil se mueve alrededor del área de cobertura de la red inalámbrica, puede entrar dentro del alcance de otras estaciones base que pueden proporcionar un enlace de comunicación más óptimo que su enlace existente, que puede emplearse para verificar movimiento estático o dinámico. Por lo tanto, el dispositivo 125 de comunicación puede incluir un mecanismo para monitorizar periódica, continua o esporádicamente si existe una mejor estación base que su estación base actual.
- 55 Tras la selección de una estación base o torre 115 de comunicación que suministra una señal a la unidad 125 móvil, el sistema 100 de mitigación de error emplea tales señales para verificar el movimiento para la unidad 125 móvil. Como se ilustra, el sistema 100 de mitigación de error incluye un componente 110 de detección y un componente 112 comparador. El componente 110 de detección puede detectar la intensidad de una señal entrante a la unidad

125 móvil en diferentes tiempos tales como la intensidad de señal S_1 en el tiempo T_1 y la intensidad de señal S_2 en el tiempo T_2 . Comparando S_1 y S_2 el comparador puede determinar si la intensidad de señal ha cambiado (por ejemplo, más allá de un umbral predeterminado), y basándose en lo mismo el sistema 100 de mitigación de error infiere si ha tenido lugar movimiento en la unidad 125 móvil. La intensidad de señal puede ser un nivel señal recibida o intensidad de campo; o ser en forma de un índice relativo/sin unidades que corresponde a la magnitud de un campo eléctrico en un punto de referencia (por ejemplo, número de "barras" en la pantalla de un teléfono celular). Como tal, una intensidad de señal constante durante un periodo predeterminado puede inferirse para indicar la unidad móvil estática (por ejemplo, no en movimiento). Análogamente, puede inferirse un cambio en intensidad de señal durante un periodo predeterminado para indicar que la unidad móvil se ha movido. Tal componente de detección y el componente comparador pueden ser parte de la unidad móvil, o pueden situarse como parte de un sistema de control central que emplea adicionalmente procedimientos de triangulación para inferir si la unidad móvil está estática o en movimiento. Esto se vuelve importante en aplicaciones que emplean datos de GPS para verificar distancias recorridas a medida que el GPS indica movimiento errático en las cercanías del punto donde se ha detenido el dispositivo móvil, y por lo tanto se introducen. Pueden emplearse adicionalmente otros dispositivos detectores de movimiento (por ejemplo, acelerómetros, velocímetros y similares) para detectar movimiento y por lo tanto validar la fiabilidad sobre los datos de GPS. Como se describirá en detalle más adelante, además de usar métricas relacionadas con la intensidad de señal, la unidad móvil puede emplear también sensores/analizadores de movimiento para verificar si la unidad móvil está en movimiento.

La Figura 2 ilustra un sistema 200 de mitigación de error de acuerdo con un aspecto adicional de la innovación objeto. El sistema 200 de mitigación de error puede afectar a la identificación y/o generación de datos y servicios basados en localización. En general, el sistema 200 puede incluir un componente 206 de detección de localización y un componente 208 analizador de movimiento. El componente 206 de detección de localización facilita la identificación y suministro de contenido que corresponde a una localización de un dispositivo portátil. De acuerdo con lo mismo, el componente 206 de detección de localización puede facilitar la identificación una localización de un dispositivo y posteriormente puede identificar datos y/o servicios que corresponden a la localización. Análogamente, el componente 208 analizador de movimiento puede incluir dispositivos tales como acelerómetros, velocímetros y similares, en los que se detecta un movimiento de la unidad móvil. Basándose en tal detección para analizar el movimiento de la unidad móvil puede confiarse en los datos de GPS y por lo tanto aceptarse en 216, o de otra manera descartarse en 214. Por ejemplo, si no se detecta movimiento a través de cualquiera del componente 208 analizador de movimiento o como resultado de la detección y los componentes comparadores de la Figura 1, entonces típicamente no puede confiarse en los datos de GPS y se descarta el GPS. Como alternativa, si se detecta movimiento por el componente analizador de movimiento y/o mediante el análisis de intensidad de señal de la Figura 1, entonces puede realizarse una inferencia con respecto al movimiento de la unidad móvil y por lo tanto pueden aceptarse los datos de GPS.

Como se ha explicado anteriormente, los datos de localización geográfica se determinan mediante el componente 206 de detección de localización mediante la recepción de señales de localización geográfica de una tecnología de GPS (sistema de posicionamiento global). Por ejemplo, GPS puede consistir en una constelación de veinticuatro satélites cada uno en su propia órbita aproximadamente a 16.093,44 kilómetros (11.000 millas) por encima de la Tierra. Cada uno de los satélites orbita la tierra en aproximadamente doce horas, y las posiciones de los cuales se monitorizan por estaciones terrestres. Los satélites pueden incluir relojes atómicos para temporización extremadamente precisa (por ejemplo, a tres nanosegundos entre sí) que proporciona la capacidad para localizar el componente 102 de localización (por ejemplo, un receptor terrestre portátil) en la Tierra dentro de, en algunas aplicaciones, a resolución de un metro.

Los datos de localización de GPS pueden recibirse mediante el componente 206 de detección de localización, es decir, por ejemplo, un dispositivo de GPS asistido inalámbrico (WAGPS) tal como un teléfono celular habilitado con GPS, PDA habilitado con GPS y similares. Tales WAGPS facilitan la transmisión de los datos de localización de GPS desde el componente 206 de detección de localización a una localización remota. En general, esto puede tener lugar a través de una red celular donde el componente de localización es un teléfono celular, o una red de IP (por ejemplo, internet), y terminar en la localización remota, nodo o dispositivo en internet o en una subred de los mismos.

Cuando se reciben señales de localización geográfica desde varios de los satélites de GPS, el componente 206 de detección de localización puede calcular la distancia a cada satélite de los satélites de comunicación y a continuación calcular su propia posición, sobre o por encima de la superficie de la Tierra. Sin embargo, cuando las señales se interrumpen o degradan debido a estructuras terrestres, tal información de tiempo y posición de interrupción puede ser útil al determinar la sombra de GPS. Una sombra es un área de interrupción de comunicaciones o bloqueo de señal total. En el contexto de GPS, las sombras son áreas donde un receptor terrestre no puede recibir señales de GPS adecuadas debido a bloqueo o degradación de señal por cualquiera de muchos tipos de estructuras que incluyen edificios, puentes, árboles, montañas, agua (cuando se está sumergido) y túneles, por ejemplo. Tal información de sombra puede utilizarse de acuerdo con la invención objeto, y se describe más adelante.

Se ha de apreciar, que la tecnología de localización geográfica y/o la tecnología de detección de movimiento pueden incluir también, por ejemplo, triangulación WiFi, triangulación de telefonía celular, intensidades de señal de

frecuencia de radio y señales de televisión digitales.

La Figura 3 ilustra una metodología 300 de evaluación de la precisión de datos de GPS basándose en si una unidad móvil está o no en movimiento mediante la evaluación de intensidades de señal. Tales intensidades de señal pueden recibirse desde torres adyacentes, para verificar si una unidad móvil no está en movimiento y en una posición estática. Tal verificación puede evaluar la precisión de la información del GPS y por lo tanto puede descartar indicación de datos de GPS. Por ejemplo, la mitigación de errores de GPS se vuelve importante en aplicaciones que emplean datos de GPS para verificar distancias recorridas por la unidad móvil, y por lo tanto una vez estático el GPS indica movimiento errático dentro de las cercanías del punto donde el dispositivo móvil de hecho se ha detenido - y por lo tanto se introducen errores. Aunque el procedimiento ejemplar se ilustra y describe en el presente documento como una serie de bloques representativos de diversos eventos y/o actos, la innovación objeto no está limitada por la ordenación ilustrada de tales bloques. Por ejemplo, algunos actos o eventos pueden tener lugar en diferentes órdenes y/o de manera concurrente con otros actos o eventos, además de la ordenación ilustrada en el presente documento, de acuerdo con la innovación. Además, no todos los bloques, eventos o actos ilustrados pueden requerirse para implementar una metodología de acuerdo con la innovación objeto. Además, se apreciará que el procedimiento ejemplar y otros procedimientos de acuerdo con la innovación pueden implementarse en asociación con el procedimiento ilustrado y descrito en el presente documento, así como en asociación con otros sistemas y aparatos no ilustrados o descritos.

Inicialmente y en 310 los datos de GPS para una unidad móvil pueden obtenerse mediante la unidad móvil y emplearse como entrada para aplicaciones que se ejecutan por este medio (por ejemplo, aplicaciones que miden distancia total recorrida). A continuación y en 320 puede detectarse una señal que se emite desde una torre adyacente a la unidad móvil. Posteriormente y en 330 puede compararse la intensidad de tal señal a una señal recibida desde la misma torre mediante la unidad móvil en un tiempo posterior. En 340, se realiza una determinación de si la intensidad de señal es la misma en el tiempo T_1 en comparación con el tiempo T_2 . En caso afirmativo, la metodología 300 infiere una posición estática para la unidad móvil y rechaza datos de GPS en 350. De otra manera, la metodología 300 continúa al acto 360 en el que se infiere una posición dinámica y se aceptan datos de GPS.

La Figura 4 ilustra un diagrama de bloques para un sistema 400 que emplea conocimientos de localización e intensidad de señal. El sistema 400 emplea GPS, de manera que un usuario 402 que opera un dispositivo 404 puede localizarse de acuerdo con datos de latitud/longitud derivados a partir del mismo. Un sistema 406 de satélite de GPS comunica de manera continua señales 408 de GPS al dispositivo 404 de modo que el dispositivo 404 puede calcular los datos de latitud/longitud para el usuario. Si el dispositivo 404 es un dispositivo WAGPS, el dispositivo 404 puede registrar con una red celular 410 que tiene dispuesta con el mismo un sistema 412 de servicios de registro inalámbrico que registra e identifica de manera inequívoca el usuario suscrito a ese dispositivo 404. Una vez que se conoce la localización del dispositivo/usuario mediante el GPS, las coordenadas pueden emplearse como términos de búsqueda para que los motores de búsqueda identifiquen torres adyacentes de la red 416 de comunicación.

Por lo tanto, puede accederse a los enlaces de búsqueda devueltos de acuerdo con algún criterio predeterminado y/o reglas. En la región 424, la intensidad de señal desde la misma torre indicada mediante las barras A y B puede representar una inferencia de que el usuario 402 que lleva la unidad 404 móvil está en movimiento y por tanto puede confiarse en el GPS 408. Si las intensidades de señal A y B que se están recibiendo desde la misma torre son idénticas o están dentro de un umbral predeterminado, la innovación objeto puede inferir posteriormente que el usuario que lleva la unidad 404 móvil está en una posición estática y por lo tanto no debería confiarse en los datos de GPS.

Puede accederse automáticamente a otros sitios web para obtener información adicional con respecto a parámetros que puedan afectar a la intensidad de señal; tal como información meteorológica desde un sitio web 420 meteorológico, que incluye datos de temperatura, humedad y presión barométrica, si se proporcionan para la localización del usuario. Se ha de apreciar que pueden implementarse muchos diferentes tipos de reglas (o políticas) para provocar la búsqueda automática y vinculación de orígenes de datos de sitio web para parámetros que afectan a la intensidad de señal. En un aspecto relacionado, la dirección y velocidad del usuario 402 puede corroborarse también mediante los analizadores de movimiento que están asociados con la unidad 404 móvil. Si el usuario 402 debiera entrar en una sombra de GPS, o se determina a partir del transcurso y velocidad del usuario que el usuario está cerca de entrar en la sombra, pueden procesarse otros datos y operaciones. Por ejemplo, un sitio web 426 de mapeo de sombra y registro proporciona una base de datos de mapeos de sombra que están asociados con la localización del usuario 402.

La Figura 5 ilustra una metodología 500 relacionada de la mitigación de errores de acuerdo con un aspecto de la innovación objeto. De manera inicial y en 510 se verifica una diferencia en intensidad de señal durante dos instancias para que esté dentro de un umbral predeterminado. En caso afirmativo, la metodología continúa al acto 515 en el que pueden descartarse datos de GPS puesto que puede detectarse un comportamiento estático o posición para la unidad móvil (el GPS puede indicar movimiento errático en las cercanías del punto donde se ha detenido o está en posición estática el dispositivo móvil, y por lo tanto se introducen errores). De otra manera, la metodología 500 continúa al acto 520 en el que puede inferirse movimiento de la unidad móvil. Tal inferencia puede a continuación corroborarse con otro tipo de análisis de movimiento asociado con el dispositivo móvil, en 530. Por

ejemplo, pueden emplearse adicionalmente otros dispositivos detectores de movimiento (por ejemplo, acelerómetros, velocímetros, y similares) para detectar movimiento y por lo tanto validar la fiabilidad sobre los datos de GPS. Posteriormente y en 540, los datos de GPS pueden emplearse como entrada para aplicaciones que verifican distancias recorridas.

5 La Figura 6 ilustra un sistema ejemplar que emplea intensidad de señal desde el sistema 600 de comunicación inalámbrica de múltiple acceso para mitigar errores en datos de GPS para las unidades 616 y 622 móviles. El sistema 600 de comunicación inalámbrica puede incluir una o más torres o estaciones base en contacto con uno o más dispositivos de usuario. Cada estación base proporciona cobertura para una pluralidad de sectores. Una estación 602 base de tres sectores que incluye múltiples grupos de antenas, incluyendo uno las antenas 604 y 606,
10 incluyendo otro las antenas 608 y 610, e incluyendo un tercero las antenas 612 y 614. De acuerdo con la figura, únicamente se muestran dos antenas para cada grupo de antenas, sin embargo, pueden utilizarse más o menos antenas para cada grupo de antenas. El dispositivo 616 móvil está en comunicación con las antenas 612 y 614, donde las antenas 612 y 614 transmiten señales al dispositivo 616 móvil a través del enlace 618 directo y reciben información desde el dispositivo 616 móvil a través del enlace 620 inverso. El enlace directo (o enlace descendente)
15 se refiere al enlace de comunicación desde las estaciones base a los dispositivos móviles, y el enlace inverso (o enlace ascendente) se refiere al enlace de comunicación desde los dispositivos móviles a las estaciones base. El dispositivo 622 móvil está en comunicación con las antenas 604 y 606, donde las antenas 604 y 606 transmiten información al dispositivo 622 móvil a través del enlace 624 directo y reciben información desde el dispositivo 622 móvil a través del enlace 626 inverso. En un sistema de FDD, por ejemplo, los enlaces de comunicación pueden utilizar diferentes frecuencias para comunicación. Por ejemplo, el enlace 618 directo puede usar una frecuencia diferente a la frecuencia utilizada por el enlace 620 inverso.

Cada grupo de antenas y/o el área en la que están designadas a comunicar puede referenciarse como un sector de la estación 602 base. En uno o más aspectos, cada uno de los grupos de antenas está diseñado para comunicar a dispositivos móviles en un sector o las áreas cubiertas por la estación 602 base. Una estación base puede ser una
25 estación fija usada para comunicar con los terminales. En comunicación a través de enlaces 618 y 624 directos, las antenas de transmisión de la estación 602 base pueden utilizar formación de haces para mejorar una relación de señal a ruido de los enlaces directos para los diferentes dispositivos 616 y 622 móviles. Como tal, puede inferirse una intensidad de señal constante recibida por la unidad 616 o 622 móvil durante un periodo predeterminado para indicar la unidad móvil estática (por ejemplo, no en movimiento). Análogamente, un cambio en intensidad de señal durante una trama de tiempo predeterminado puede inferirse para indicar que la unidad móvil de hecho se ha movido.

La Figura 7 ilustra un sistema 700 de comunicación inalámbrica de ejemplo que mitiga errores en sistemas de posicionamiento empleando intensidades de señal de torre o torres para verificar el movimiento para la unidad móvil. El sistema 700 de comunicación inalámbrica representa una estación base y un terminal por motivos de brevedad.
35 Sin embargo, se ha de apreciar que el sistema 700 puede incluir más de una estación base o punto de acceso y/o más de un terminal o dispositivo de usuario, en el que las estaciones base y/o terminales adicionales pueden ser sustancialmente similares o diferentes de la estación base y el terminal ejemplar descritos a continuación. Además, se ha de apreciar que la estación base y/o el terminal pueden emplear los sistemas y/o procedimientos descritos en el presente documento para facilitar la comunicación inalámbrica entre ellos.

40 Como se ilustra en la Figura 7, en un enlace descendente, en el punto 705 de acceso, un procesador 710 de datos de transmisión (TX) recibe, formatea, codifica, intercala y modula (o mapea símbolos) de datos de tráfico y proporciona símbolos de modulación ("símbolos de datos"). Un modulador 715 de símbolos recibe y procesa los símbolos de datos y símbolos piloto y proporciona un flujo de símbolos. Un modulador 715 de símbolos multiplexa datos y símbolos piloto y obtiene un conjunto de N símbolos de transmisión. Cada símbolo de transmisión puede ser
45 un símbolo de datos, un símbolo piloto o un valor de señal de cero. Los símbolos piloto pueden enviarse continuamente en cada periodo de símbolo. Además, los símbolos piloto pueden estar multiplexados por división de frecuencia (FDM), multiplexados por división de frecuencia ortogonal (OFDM), multiplexados por división de tiempo (TDM), multiplexados por división de frecuencia (FDM) o multiplexados por división de código (CDM).

Una unidad de transmisión (TMTR) 720 recibe y convierte el flujo de símbolos en una o más señales analógicas y acondiciona adicionalmente (por ejemplo, amplifica, filtra y convierte de manera ascendente la frecuencia) las señales analógicas para generar una señal de enlace descendente adecuada para transmisión a través del canal inalámbrico. La señal de enlace descendente se transmite a continuación a través de una antena 725 a los terminales. En el terminal 730, una antena 735 recibe la señal de enlace descendente y proporciona una señal recibida a una unidad de recepción (RCVR) 740. La unidad 740 de recepción acondiciona (por ejemplo, filtra,
55 amplifica y convierte de manera descendente la frecuencia) la señal recibida y digitaliza la señal acondicionada para obtener muestras. Un demodulador 745 de símbolos obtiene N (un número entero) símbolos recibidos y proporciona símbolos piloto recibidos a un procesador 750 para estimación de canal. El demodulador 745 de símbolos recibe adicionalmente una estimación de respuesta de frecuencia para el enlace descendente desde el procesador 750, realiza demodulación de datos en los símbolos de datos recibidos para obtener estimaciones de símbolos de datos (que son estimaciones de los símbolos de datos transmitidos), y proporciona las estimaciones de símbolo de datos a un procesador 755 de datos de RX, que demodula (es decir, desmapea símbolos), desintercala y decodifica las estimaciones de símbolo de datos para recuperar los datos de tráfico transmitidos. El procesamiento mediante el

demodulador 745 de símbolos y el procesador 755 de datos de RX es complementario al procesamiento mediante el modulador 715 de símbolos y el procesador 710 de datos de TX, respectivamente, en el punto 705 de acceso.

5 En el enlace ascendente, un procesador 760 de datos de TX procesa datos de tráfico y proporciona símbolos de datos. Un modulador 765 de símbolos recibe y multiplexa los símbolos de datos con símbolos piloto, realiza modulación y proporciona un flujo de símbolos. Una unidad 770 de transmisión a continuación recibe y procesa el flujo de símbolos para generar una señal de enlace ascendente, que se transmite mediante la antena 735 al punto 705 de acceso.

10 En el punto 705 de acceso, la señal de enlace ascendente desde el terminal 730 se recibe mediante la antena 725 y se procesa mediante una unidad 775 de recepción para obtener muestras. Un demodulador 780 de símbolos a continuación procesa las muestras y proporciona símbolos piloto recibidos y estimaciones de símbolos de datos para el enlace ascendente. Un procesador 785 de datos de RX procesa las estimaciones de símbolo de datos para recuperar los datos de tráfico transmitidos mediante el terminal 730. Un procesador 790 realiza estimación de canal para cada terminal activo que transmite en el enlace ascendente.

15 Los procesadores 790 y 750 dirigen (por ejemplo, controlan, coordinan, gestionan,...) la operación en el punto 705 de acceso y el terminal 730, respectivamente. Los respectivos procesadores 790 y 750 pueden asociarse con unidades de memoria (no mostradas) que almacenan códigos de programa y datos. Los procesadores 790 y 750 pueden realizar también cálculos para derivar estimaciones de respuesta de frecuencia y de impulso para el enlace ascendente y enlace descendente, respectivamente.

20 Para un sistema de múltiple acceso (por ejemplo, FDMA, OFDMA, CDMA, TDMA y similares), múltiples terminales pueden transmitir concurrentemente en el enlace ascendente. Para un sistema de este tipo, las subbandas piloto pueden compartirse entre diferentes terminales. Las técnicas de estimación de canal pueden emplearse en casos donde las subbandas piloto para cada terminal abarcan la banda de operación completa (posiblemente excepto para los bordes de la banda). Una estructura de subbanda piloto de este tipo sería deseable para obtener diversidad de frecuencia para para cada terminal. Se ha de apreciar que las técnicas descritas en el presente documento pueden implementarse mediante diversos medios. Por ejemplo, tales técnicas pueden implementarse en hardware, software, 25 o una combinación de los mismos. Para una implementación de hardware, las unidades de procesamiento usadas para estimación de canal pueden implementarse en uno o más circuitos integrados específicos de la aplicación (ASIC), procesadores de señales digitales (DSP), dispositivos de procesamiento de señales digitales (DSPD), dispositivos lógicos programables (PLD), campos de matrices de puertas programables (FPGA), procesadores, controladores, microcontroladores, microprocesadores, otras unidades electrónicas diseñadas para realizar las funciones descritas en el presente documento, o una combinación de los mismos. Con software, la implementación puede ser a través de módulos (por ejemplo, procedimientos, funciones y así sucesivamente) que realizan las funciones descritas en el presente documento. Los códigos de software pueden almacenarse en unidad de memoria y ejecutarse mediante el procesador 790 y 750.

35 Un código ejemplar puede incluir:

```

//Hacer esto para cada origen de señal estacionaria en las cercanías
OnGPSSensorUpdate()
{
    //Comprobar indicadores de intensidad de señal recibidos...
40  if ((CurrentSourceSignalValue == previousSignalValue) && (previousMaxValue==
GetCurrentSignalSourceMAX()))
    {
        //No confiar en la lectura de GPS. No había ningún movimiento de acuerdo con las
        otras señales y no hemos intercambiado orígenes
45     }
    else
    {
        //El origen cambió o había movimiento WAS de acuerdo con la intensidad de señal.
        Pos = Read GPSSensor(); // De cualquier manera, ¡aceptar la posición actual!
50

```

La intensidad de señal puede ser un nivel de señal recibida o intensidad de campo; o ser en forma de un índice relativo/sin unidades que corresponde a la magnitud de un campo eléctrico en un punto de referencia (por ejemplo, número de "barras" en una pantalla de teléfono celular). Como tal, puede inferirse una intensidad de señal constante durante un periodo predeterminado para indicar a la unidad móvil estática (por ejemplo, no en movimiento). 55 Análogamente, puede inferirse un cambio en intensidad de señal durante una trama de tiempo predeterminado para indicar que la unidad móvil se ha movido. Tal componente de detección y el componente comparador pueden ser parte de la unidad móvil, o pueden situarse como parte de un sistema de control central que emplea adicionalmente procedimientos de triangulación para inferir si la unidad móvil está estática o en movimiento. Esto se vuelve importante en aplicaciones que emplean datos de GPS para verificar distancias recorridas a medida que el GPS indica movimiento errático en las cercanías del punto donde se ha detenido el dispositivo móvil, y por lo tanto se introducen.

La Figura 8 ilustra un componente 810 de inteligencia artificial para corrección de GPS de acuerdo con un aspecto de la innovación objeto. Por ejemplo, esto puede incluir aplicar heurística para estimación del coste asociado con la selección víctima. En un aspecto relacionado, el término “inferencia” se refiere en general al procedimiento de razonar sobre o inferir estados del sistema, entorno y/o usuario desde un conjunto de observaciones según se capturan mediante eventos y/o datos. La inferencia puede emplearse para identificar un contexto o acción específicos, o puede generar una distribución de probabilidad sobre estados, por ejemplo. La inferencia puede ser probabilística, es decir, el cálculo de una distribución de probabilidad sobre estados de interés basándose en una consideración de datos y eventos. La inferencia puede hacer referencia también a técnicas empleadas para componer eventos de nivel superior desde un conjunto de eventos y/o datos. Tales resultados de inferencia en la construcción de nuevos eventos o acciones desde un conjunto de eventos observados y/o datos de eventos almacenados, estén o no los eventos correlacionados en proximidad temporal cercana y si provienen los eventos y datos desde uno o varios eventos y orígenes de datos.

El componente 810 de inferencia puede emplear cualquiera de una diversidad de esquemas basados en IA adecuados tal como se ha descrito anteriormente en relación con facilitar diversos aspectos de la invención descrita en el presente documento. Por ejemplo, un procedimiento para aprender explícita o implícitamente cuándo descartar datos de GPS puede facilitarse mediante un sistema y procedimiento de clasificación automática. La clasificación puede emplear un análisis probabilístico y/o estadístico (por ejemplo, factorizar en los servicios de análisis y coste) para pronosticar o inferir una acción que desea un usuario que se realice automáticamente. Por ejemplo, puede emplearse un clasificador de máquina de vector de soporte (SVM). Otros enfoques de clasificación incluyen redes bayesianas, árboles de decisión y modos de clasificación probabilísticos que proporcionan diferentes patrones de independencia. La clasificación como se usa en el presente documento también es inclusiva de regresión estadística que se utiliza para desarrollar modelos de prioridad.

Como se apreciará fácilmente a partir de la memoria descriptiva objeto, la innovación objeto puede emplear clasificadores que se entrenan explícitamente (por ejemplo, mediante unos datos de entrenamiento genéricos) así como entrenados implícitamente (por ejemplo, mediante la observación del comportamiento de usuario, recepción de información extrínseca) de modo que el clasificador se usa para determinar automáticamente de acuerdo con un criterio predeterminado qué respuesta devolver a una pregunta. Por ejemplo, con respecto a los SVM que son bien conocidos, los SVM se configuran mediante una fase de aprendizaje o entrenamiento en un constructor clasificador y módulo de selección de característica. Un clasificador es una función que mapea un vector de atributo de entrada, $x = (x_1, x_2, x_3, x_4, \dots, x_n)$, a una confianza de que la entrada pertenece a una clase - es decir, $f(x) = \text{confianza}(\text{clase})$.

Como se usa en el presente documento, los términos “componente”, “sistema”, “módulo” y similares se pretenden para hacer referencia a una entidad relacionada con ordenador, ya sea hardware, una combinación de hardware y software, software o software en ejecución. Por ejemplo, un componente puede ser, pero sin limitación, un procedimiento que se ejecuta en un procesador, un procesador, un objeto, una instancia, un ejecutable, un hilo de ejecución, un programa y/o un ordenador. Por medio de ilustración, tanto una aplicación que se ejecuta en un ordenador como el ordenador pueden ser un componente. Uno o más componentes pueden residir dentro de un procedimiento y/o hilo de ejecución y un componente puede localizarse en un ordenador y/o distribuirse entre dos o más ordenadores.

La palabra “ejemplar” se usa en el presente documento para significa que sirve como un ejemplo, instancia o ilustración. Cualquier aspecto o diseño descrito en el presente documento como “ejemplar” no se ha de interpretar necesariamente como preferido o ventajoso sobre otros aspectos o diseños. De manera similar, se proporcionan ejemplos en el presente documento únicamente para fines de claridad y entendimiento y no se pretenden para limitar la innovación objeto o porción de la misma de ninguna manera. Se ha de apreciar que podría haberse presentado una multitud de ejemplos adicionales o alternativos, pero se han omitido únicamente por fines de brevedad.

Adicionalmente, toda o porciones de la innovación objeto pueden implementarse como un sistema, procedimiento, aparatos, o artículo de fabricación usando técnicas de programación y/o de ingeniería convencionales para producir software, firmware, hardware o cualquier combinación de los mismos para controlar un ordenador para implementar la innovación desvelada. Por ejemplo, medio legible por ordenador puede incluir, pero sin limitación, dispositivos de almacenamiento magnético (por ejemplo, disco duro, disco flexible, cintas magnéticas...), discos ópticos (por ejemplo, disco compacto (CD), disco versátil digital (DVD)...), tarjetas inteligentes, y dispositivos de memoria flash (por ejemplo, tarjeta, lápiz de memoria, unidad de llave...). Adicionalmente debería apreciarse que puede emplearse una onda portadora para llevar datos electrónicos legibles por ordenador tal como aquellos ilustrados al transmitir y recibir correo electrónico o al acceder a una red tal como internet o una red de área local (LAN). Por supuesto, los expertos en la materia reconocerán que pueden realizarse muchas modificaciones a esta configuración sin alejarse del alcance o espíritu de la materia objeto reivindicada.

Para proporcionar un contexto para los diversos aspectos de la materia objeto desvelada, las Figuras 9 y 10, así como el siguiente análisis, se pretenden para proporcionar una descripción breve, general, de un entorno adecuado en el que pueden implementarse los diversos aspectos de la materia objeto desvelada. Aunque la materia objeto se ha descrito anteriormente en el contexto general de instrucciones ejecutables por ordenador de un programa informático que se ejecuta en un ordenador y/u ordenadores, los expertos en la materia reconocerán que la

innovación puede implementarse también en combinación con otros módulos de programa. En general, los módulos de programa incluyen rutinas, programas, componentes, estructuras de datos y similares, que realizan tareas particulares y/o implementan tipos de datos abstractos particulares. Además, los expertos en la materia apreciarán que los procedimientos innovadores pueden ponerse en práctica con otras configuraciones de sistema informático, incluyendo sistemas informáticos de único procesador o multiprocesador, mini-dispositivos informáticos, ordenadores centrales, así como ordenadores personales, dispositivos informáticos portátiles (por ejemplo, asistente digital personal (PDA), teléfono, reloj...), electrónica de consumidor o industrial programable basada en microprocesadores y similares. Los aspectos ilustrados pueden ponerse en práctica también en entornos informáticos distribuidos donde las tareas se realizan mediante dispositivos de procesamiento remotos que están enlazados a través de una red de comunicaciones. Sin embargo, algunos, si no todos los aspectos de la innovación, pueden ponerse en práctica en ordenadores independientes. En un entorno informático distribuido, los módulos de programa pueden localizarse tanto en dispositivos de almacenamiento de memoria locales como remotos.

Con referencia a la Figura 9, se describe un entorno 910 ejemplar para implementar diversos aspectos de la innovación objeto que incluye un ordenador 912. El ordenador 912 incluye una unidad 914 de procesamiento, una memoria 916 de sistema y un bus 918 de sistema. El bus 918 de sistema acopla componentes de sistema que incluyen, pero sin limitación, la memoria 916 de sistema a la unidad 914 de procesamiento. La unidad 914 de procesamiento puede ser cualquiera de diversos procesadores disponibles. Pueden emplearse también arquitecturas de microprocesador y multiprocesador como la unidad 914 de procesamiento.

El bus 918 de sistema puede ser cualquiera de varios tipos de estructura o estructuras de bus incluyendo el bus de memoria o controlador de memoria, un bus periférico o bus externo, y/o un bus local usando cualquiera de una diversidad de arquitecturas de bus que incluyen, pero sin limitación, bus de 11 bits, Arquitectura Estándar de la Industria (ISA), Arquitectura Micro Canal (MSA), ISA extendido (EISA), Electrónica de Unidades Inteligentes (IDE), bus local VESA (VLB), Interconexión de Componentes Periféricos (PCI), Bus Serie Universal (USB), Puerto de Gráficos Avanzado (AGP), Bus de la Asociación Internacional de Tarjetas de Memoria para Ordenadores Personales (PCMCIA) y la Interfaz para Pequeños Sistemas Informáticos (SCSI).

La memoria 916 de sistema incluye la memoria 920 volátil y la memoria 922 no volátil. El sistema básico de entrada/salida (BIOS), que contiene las rutinas básicas para transferir información entre elementos en el ordenador 912, tal como durante el arranque, se almacena en la memoria 922 no volátil. Por medio de ilustración, y no limitación, la memoria 922 no volátil puede incluir memoria de sólo lectura (ROM), ROM programable (PROM), ROM eléctricamente programable (EPROM), ROM eléctricamente borrrable (EEPROM) o memoria flash. La memoria 920 volátil incluye memoria de acceso aleatorio (RAM), que actúa como memoria caché externa. Por medio de ilustración y no como limitación, la RAM está disponible en muchas formas tal como RAM síncrona (SRAM), RAM dinámica (DRAM), DRAM síncrona (SDRAM), SDRAM de doble velocidad de datos (DDR SDRAM), SDRAM mejorada (ESDRAM), DRAM de tipo Synchlink (SLDRAM) y RAM de tipo Rambus directa (DRRAM).

El ordenador 912 también incluye medio de almacenamiento informático extraíble/no extraíble, volátil/no volátil. La Figura 9 ilustra un almacenamiento 924 de disco, en el que tal almacenamiento 924 de disco incluye, pero sin limitación, dispositivos como una unidad de disco magnético, unidad de disco flexible, unidad de cinta, unidad Jaz, unidad Zip, unidad LS-60, tarjeta de memoria de tipo flash o memory stick. Además, el almacenamiento 924 de disco puede incluir medio de almacenamiento de manera separada o en combinación con otro medio de almacenamiento que incluye, pero sin limitación, una unidad de disco óptico tal como un dispositivo de disco compacto ROM (CD-ROM), unidad de CD grabable (unidad de CD-R), unidad de CD re-escribible (Unidad de CD-RW) o una unidad de disco versátil digital ROM (DVD-ROM). Para facilitar la conexión de los dispositivos 924 de almacenamiento de disco al bus 918 de sistema, se usa típicamente una interfaz extraíble o no extraíble tal como la interfaz 926.

Se ha de apreciar que la Figura 9 describe software que actúa como un intermediario entre usuarios y los recursos informáticos básicos descritos en el entorno 910 operativo adecuado. Tal software incluye un sistema 928 operativo. El sistema 928 operativo, que puede almacenarse en el almacenamiento 924 de disco, actúa para controlar y asignar recursos del sistema 912 informático. Las aplicaciones 930 de sistema se aprovechan de la gestión de recursos por el sistema 928 operativo a través de los módulos 932 de programa y los datos 934 de programa almacenados en la memoria 916 de sistema o en el almacenamiento 924 de disco. Se ha de apreciar que diversos componentes descritos en el presente documento pueden implementarse con diversos sistemas operativos o combinaciones de sistemas operativos.

Un usuario introduce comandos e información en el ordenador 912 a través del dispositivo o dispositivos 936 de entrada. Los dispositivos 936 de entrada incluyen, pero sin limitación, un dispositivo apuntador tal como un ratón, bola de mando, lápiz óptico, panel táctil, teclado, micrófono, palanca de mando, control de juegos, antena parabólica, escáner, tarjeta de sintonización de TV, cámara digital, cámara de vídeo digital, cámara web y similares. Estos y otros dispositivos de entrada se conectan a la unidad 914 de procesamiento a través del bus 918 de sistema mediante el puerto o puertos 938 de interfaz. El puerto o puertos 938 de interfaz incluyen, por ejemplo, un puerto serie, un puerto paralelo, un puerto de juegos y un bus serie universal (USB). El dispositivo o dispositivos 940 de salida usan algunos de los mismos tipos de puertos que el dispositivo o dispositivos 936 de entrada. Por lo tanto, por ejemplo, un puerto USB puede usarse para proporcionar entrada al ordenador 912, y para emitir información desde el ordenador 912 a un dispositivo de salida 940. El adaptador 942 de salida se proporciona para ilustrar que hay

5 algunos dispositivos 940 de salida como monitores, altavoces e impresoras, entre otros dispositivos 940 de salida que requieren adaptadores especiales. Los adaptadores 942 de salida incluyen, por medio de ilustración y no de limitación, tarjetas de vídeo y de sonido que proporcionan un medio de conexión entre el dispositivo 940 de salida y el bus 918 de sistema. Debería observarse que otros dispositivos y/o sistemas de dispositivos proporcionan capacidades tanto de entrada como de salida tal como el ordenador u ordenadores 944 remotos.

10 El ordenador 912 puede operar en un entorno en red usando conexiones lógicas a uno o más ordenadores remotos, tal como el ordenador u ordenadores 944 remotos. El ordenador u ordenadores 944 remotos pueden ser un ordenador personal, un servidor, un encaminador, un PC de red, una estación de trabajo, un aparato basado en microprocesador, un dispositivo de pares u otro nodo de red común y similares, y típicamente incluyen muchos o todos los elementos descritos con relación al ordenador 912. Por fines de brevedad, únicamente se ilustra un dispositivo 946 de almacenamiento de memoria con el ordenador u ordenadores 944 remotos. El ordenador u ordenadores 944 remotos están conectados lógicamente al ordenador 912 a través de una interfaz 948 de red y a continuación conectados físicamente mediante la conexión 950 de comunicación. La interfaz 948 de red abarca comunicaciones de red tales como redes de área local (LAN) y redes de área extensa (WAN). Las tecnologías de LAN incluyen la Interfaz de Datos Distribuidos por Fibra (FDDI), Interfaz de Datos Distribuidos por Cobre (CDDI), Ethernet/IEEE 802.3, Token Ring/IEEE 802.5 y similares. Las tecnologías WAN incluyen, pero sin limitación, enlaces punto a punto, redes de conmutación de circuitos como las Redes Digitales de Servicios Integrados (ISDN) y variaciones de las mismas, redes de conmutación de paquetes y la Línea Digital de Abonados (DSL).

20 La conexión o conexiones 950 de comunicación se refieren al hardware/software empleado para conectar la interfaz 948 de red al bus 918. Aunque la conexión 950 de comunicación se muestra para claridad ilustrativa dentro del ordenador 912, puede ser también externa al ordenador 912. El hardware/software necesario para conexión a la interfaz 948 de red incluye, para fines ejemplares únicamente, tecnologías internas y externas tales como, módems que incluyen módems de calidad de teléfono habitual, módems de cable y módems DSL, adaptadores de ISDN y tarjetas Ethernet.

25 La Figura 10 es un diagrama de bloques esquemático de un entorno 1000 informático de muestra que puede emplearse como parte de mitigación de errores de GPS de acuerdo con un aspecto de la innovación objeto. El sistema 1000 incluye uno o más cliente o clientes 1010. El cliente o clientes 1010 pueden ser hardware y/o software (por ejemplo, hilos, procedimientos, dispositivos informáticos). El sistema 1000 incluye también uno o más servidor o servidores 1030. El servidor o servidores 1030 pueden ser también hardware y/o software (por ejemplo, hilos, procedimientos, dispositivos informáticos). Los servidores 1030 pueden alojar hilos para realizar transformaciones empleando los componentes descritos en el presente documento, por ejemplo. Una posible comunicación entre un cliente 1010 y un servidor 1030 puede ser en forma de un paquete de datos adaptado para transmitirse entre dos o más procedimientos informáticos. El sistema 1000 incluye una estructura 1050 de comunicación que puede emplearse para facilitar comunicaciones entre el cliente o los clientes 1010 y el servidor o los servidores 1030. El cliente o los clientes 1010 están conectados de manera operativa a uno o más almacenamiento o almacenamientos de datos de cliente 1060 que pueden emplearse para almacenar información local para el cliente o los clientes 1010. De manera similar, el servidor o servidores 1030 están conectados de manera operativa a uno o más almacenamiento o almacenamientos de datos de servidor 1040 que pueden emplearse para almacenar información local a los servidores 1030.

40 Lo que se ha descrito anteriormente incluye diversos aspectos ejemplares. Por supuesto, no es posible describir cada combinación concebible de componentes o metodologías para fines de descripción de estos aspectos, pero un experto en la materia puede reconocer que son posibles muchas combinaciones y permutaciones adicionales. Por consiguiente, los aspectos descritos en el presente documento se pretende que abarquen todas tales alteraciones, modificaciones y variaciones que caen dentro del espíritu y alcance de las reivindicaciones adjuntas.

45 Adicionalmente, hasta el punto que el término "incluye" se use en cualesquiera de la descripción detallada o las reivindicaciones, tal término se pretende que sea inclusivo de una manera similar al término "que comprende" ya que "que comprende" se interpreta cuando se emplea como una palabra transicional en una reivindicación.

Lo siguiente es una lista de ejemplos preferidos adicionales de la invención:

50 Ejemplo 1: Un sistema implementado por ordenador que comprende los siguientes componentes ejecutables por ordenador:

una unidad móvil con capacidades de GPS; y
un sistema de mitigación de error para datos de GPS asociado con la unidad móvil, el sistema de mitigación de error evalúa la intensidad de señal desde un origen u orígenes de señal para inferir un movimiento de la unidad móvil y aceptar o descartar los datos de GPS basándose en el movimiento.

55 Ejemplo 2: El sistema implementado por ordenador del ejemplo 1, comprendiendo adicionalmente el sistema de mitigación de error un componente de detección que detecta señales desde el origen u orígenes de señal.

Ejemplo 3: El sistema implementado por ordenador del ejemplo 2, que comprende adicionalmente un componente comparador que determina diferencias en la intensidad de señal en diferentes tiempos.

- Ejemplo 4: El sistema implementado por ordenador del ejemplo 2, que comprende adicionalmente un mapeo de sombra y registro que registra sombras de GPS.
- Ejemplo 5: El sistema implementado por ordenador del ejemplo 2, que comprende adicionalmente almacenamientos de datos que mantienen parámetros que afectan a la intensidad de señal.
- 5 Ejemplo 6: El sistema implementado por ordenador del ejemplo 2, que comprende adicionalmente un componente de inferencia que infiere la posición de la unidad móvil.
- Ejemplo 7: El sistema implementado por ordenador del ejemplo 2, que comprende adicionalmente un componente de detección de localización.
- 10 Ejemplo 8: El sistema implementado por ordenador del ejemplo 2, rechazo de los datos de GPS basándose en la verificación de una posición estática para la unidad móvil.
- Ejemplo 9: El sistema implementado por ordenador del ejemplo 2, aceptación de los datos de GPS basándose en la verificación de una posición dinámica para la unidad móvil.
- Ejemplo 10: Un procedimiento implementado por ordenador que comprende los siguientes actos ejecutables por ordenador:
- 15 obtener datos de GPS mediante una unidad móvil;
 evaluar intensidad de señal desde un origen de señal que transmite a la unidad móvil mediante un sistema de mitigación de error; y
 aceptar o rechazar los datos de GPS basándose en la intensidad de señal evaluada mediante el sistema de mitigación de error.
- 20 Ejemplo 11: El procedimiento implementado por ordenador del ejemplo 10, que comprende adicionalmente inferir movimiento para la unidad móvil y aceptar los datos de GPS.
- Ejemplo 12: El procedimiento implementado por ordenador del ejemplo 10, que comprende adicionalmente inferir posición estática para la unidad móvil y descartar los datos de GPS.
- 25 Ejemplo 13: El procedimiento implementado por ordenador del ejemplo 10, que comprende adicionalmente comparar intensidades de señal desde el mismo origen de señal en diferentes tiempos mediante un componente comparador.
- Ejemplo 14: El procedimiento implementado por ordenador del ejemplo 11, que comprende adicionalmente corroborar el movimiento de la unidad móvil con un analizador de movimiento asociado con la unidad móvil.
- 30 Ejemplo 15: El procedimiento implementado por ordenador del ejemplo 13, que comprende adicionalmente determinar si una diferencia en las intensidades de señal está dentro de un umbral predeterminado.
- Ejemplo 16: El procedimiento implementado por ordenador del ejemplo 13, que comprende adicionalmente emplear heurística mediante un componente de inteligencia artificial para inferir movimiento de la unidad móvil.
- Ejemplo 17: El procedimiento implementado por ordenador del ejemplo 13, que comprende adicionalmente recuperar parámetros desde un servidor que afectan a la intensidad de señal.
- 35 Ejemplo 18: El procedimiento implementado por ordenador del ejemplo 13, que comprende adicionalmente determinar movimiento de la unidad móvil mediante uno de un velocímetro o acelerómetro, o altímetro o una combinación de los mismos.
- Ejemplo 19: El procedimiento implementado por ordenador del ejemplo 13, que comprende adicionalmente implementar la intensidad de señal como una indicación de barras.
- 40 Ejemplo 20: Un sistema implementado por ordenador que comprende los siguientes componentes ejecutables por ordenador:
- medios para inferir movimiento de una unidad móvil basándose en intensidad de señal desde un origen de señal; y
 medios para mitigar errores de GPS asociados con movimiento de la unidad móvil basándose en las
 45 intensidades de señal.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema implementado por ordenador que comprende los siguientes componentes ejecutables por ordenador:
 - una unidad (125; 404) móvil con capacidades de GPS para obtener datos de GPS, en la que los datos de GPS obtenidos indican un movimiento de la unidad móvil; y
 - 5 un sistema (200) de mitigación de error para verificar los datos de GPS asociados con la unidad móvil, en el que el sistema de mitigación de error comprende adicionalmente un componente (110) de detección que detecta señales desde uno o más orígenes de señales y un componente (112) comparador que determina diferencias en la intensidad de señal en diferentes tiempos, el sistema de mitigación de error evalúa la intensidad de señal desde el uno o más orígenes de señal para inferir un movimiento de la unidad móvil y si una diferencia en intensidad de señal en diferentes tiempos ha cambiado más allá de un umbral predeterminado, inferir una posición dinámica de la unidad móvil y aceptar los datos de GPS, y si la diferencia en intensidad de señal en diferentes tiempos no ha cambiado más allá del umbral predeterminado, inferir una posición estática de la unidad móvil y descartar los datos de GPS que indican un movimiento errático, en el que el uno o más orígenes de señal son una estación base o una torre de comunicación.
- 15 2. El sistema implementado por ordenador de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente un mapeo de sombra y registro que registra sombras de GPS.
3. El sistema implementado por ordenador de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente almacenamientos de datos que mantienen parámetros que afectan a la intensidad de señal.
- 20 4. El sistema implementado por ordenador de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente un componente (810) de inferencia que infiere la posición de la unidad móvil.
5. El sistema implementado por ordenador de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente un componente (206) de detección de localización.
6. El sistema implementado por ordenador de la reivindicación 1, que rechaza los datos de GPS basándose en la verificación de la posición estática para la unidad (125; 404) móvil.
- 25 7. El sistema implementado por ordenador de la reivindicación 1, que acepta los datos de GPS basándose en la verificación de la posición dinámica para la unidad (125; 404) móvil.
8. Un procedimiento implementado por ordenador que comprende los siguientes actos ejecutables por ordenador:
 - obtener datos de GPS mediante una unidad (125; 404) móvil, en la que los datos de GPS obtenidos indican un movimiento de la unidad móvil;
 - 30 evaluar intensidad de señal desde un origen de señal que transmite a la unidad móvil mediante un sistema (200) de mitigación de error, en el que el sistema de mitigación de error verifica dichos datos de GPS, y en el que el origen de señal es una estación base o una torre de comunicación;
 - comparar intensidades de señal desde el mismo origen de señal en diferentes tiempos mediante un componente (112) comparador;
 - 35 aceptar los datos de GPS e inferir una posición dinámica de la unidad móvil si una diferencia en la intensidad de señal en diferentes tiempos ha cambiado más allá de un umbral predeterminado; y
 - rechazar los datos de GPS que indican un movimiento errático e inferir una posición estática de la unidad móvil si la diferencia en intensidad de señal en diferentes tiempos no ha cambiado más allá de un umbral predeterminado.
- 40 9. El procedimiento implementado por ordenador de la reivindicación 8, que comprende adicionalmente corroborar el movimiento de la unidad móvil con un analizador (208) de movimiento asociado con la unidad (125; 404) móvil, o que comprende adicionalmente emplear heurística mediante un componente (810) de inteligencia artificial para inferir movimiento de la unidad móvil, o que comprende adicionalmente recuperar parámetros desde un servidor (1030) que afectan a la intensidad de señal,
- 45 o que comprende adicionalmente determinar movimiento de la unidad móvil mediante uno de entre un velocímetro o acelerómetro, o altímetro o una combinación de los mismos, o que comprende adicionalmente implementar la intensidad de señal como una indicación de barras.

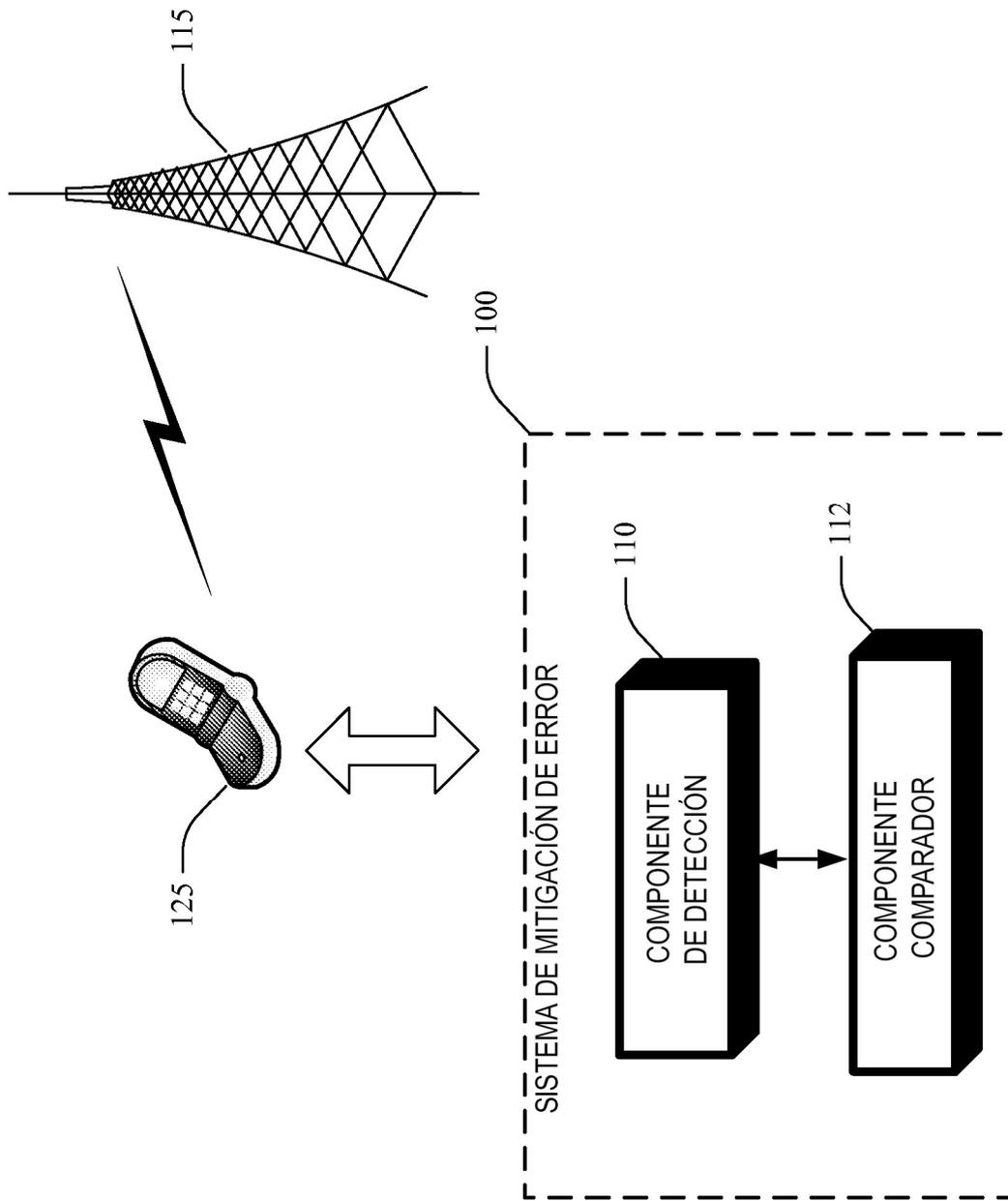


Fig. 1

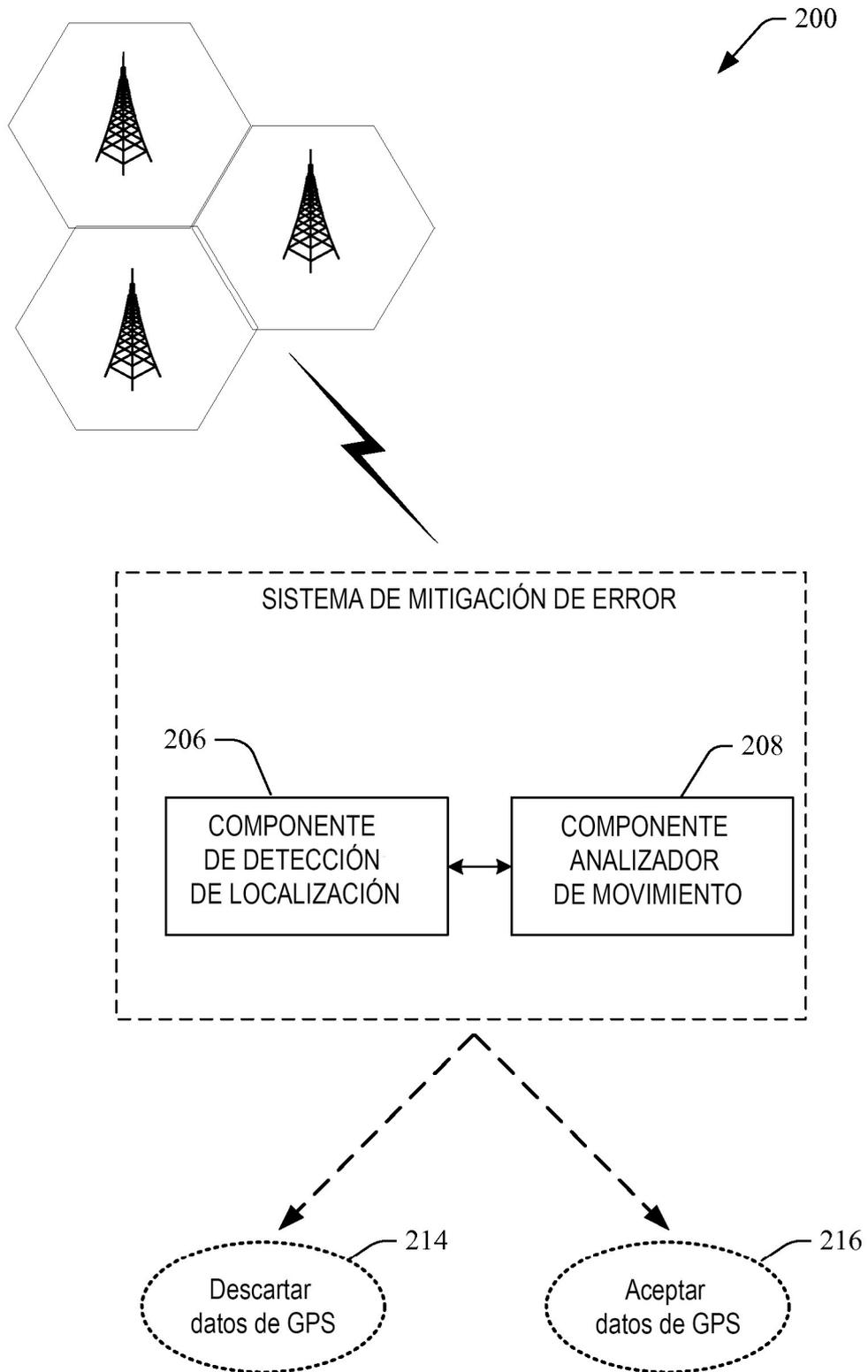


Fig. 2

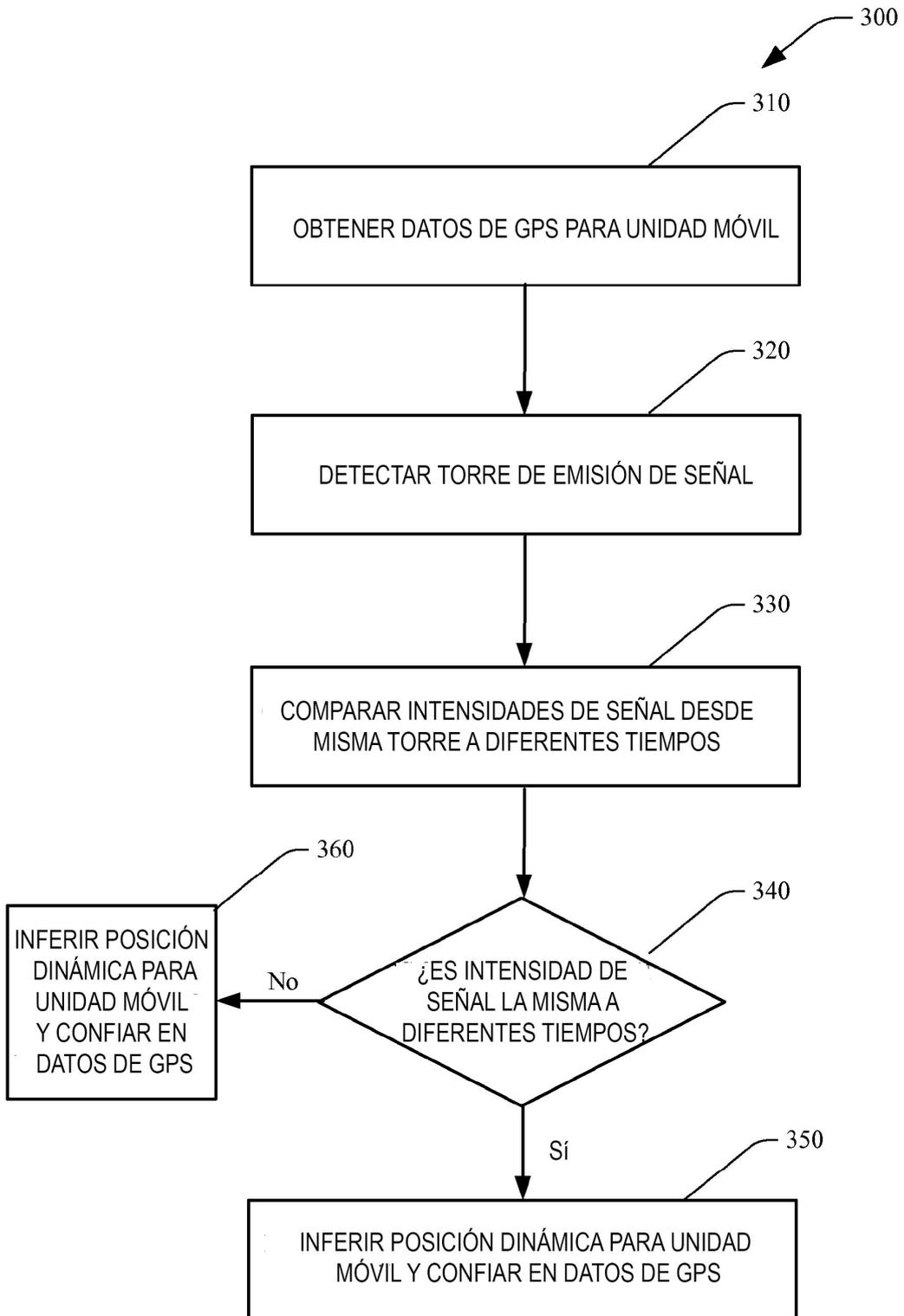


Fig. 3

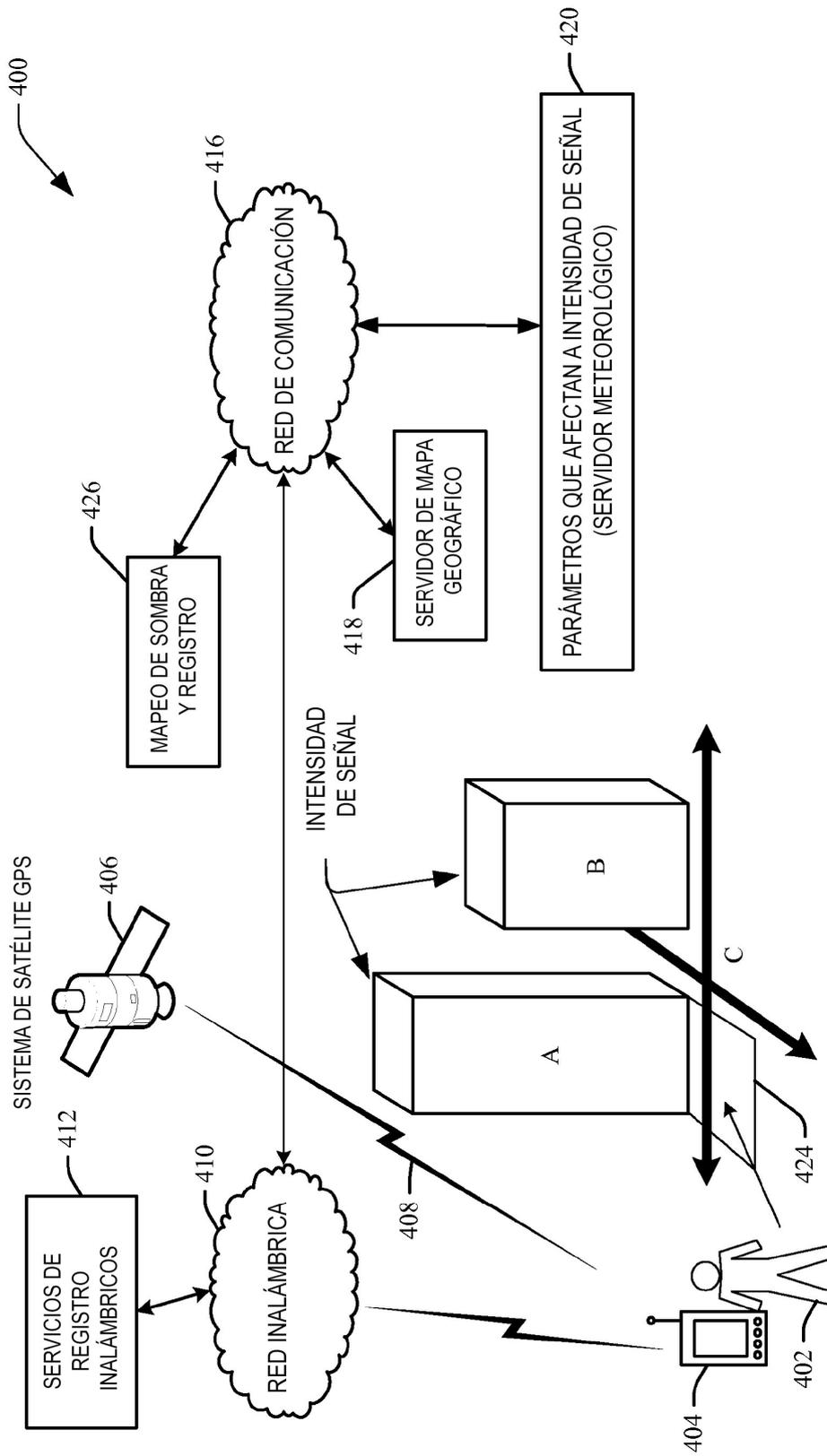


Fig. 4

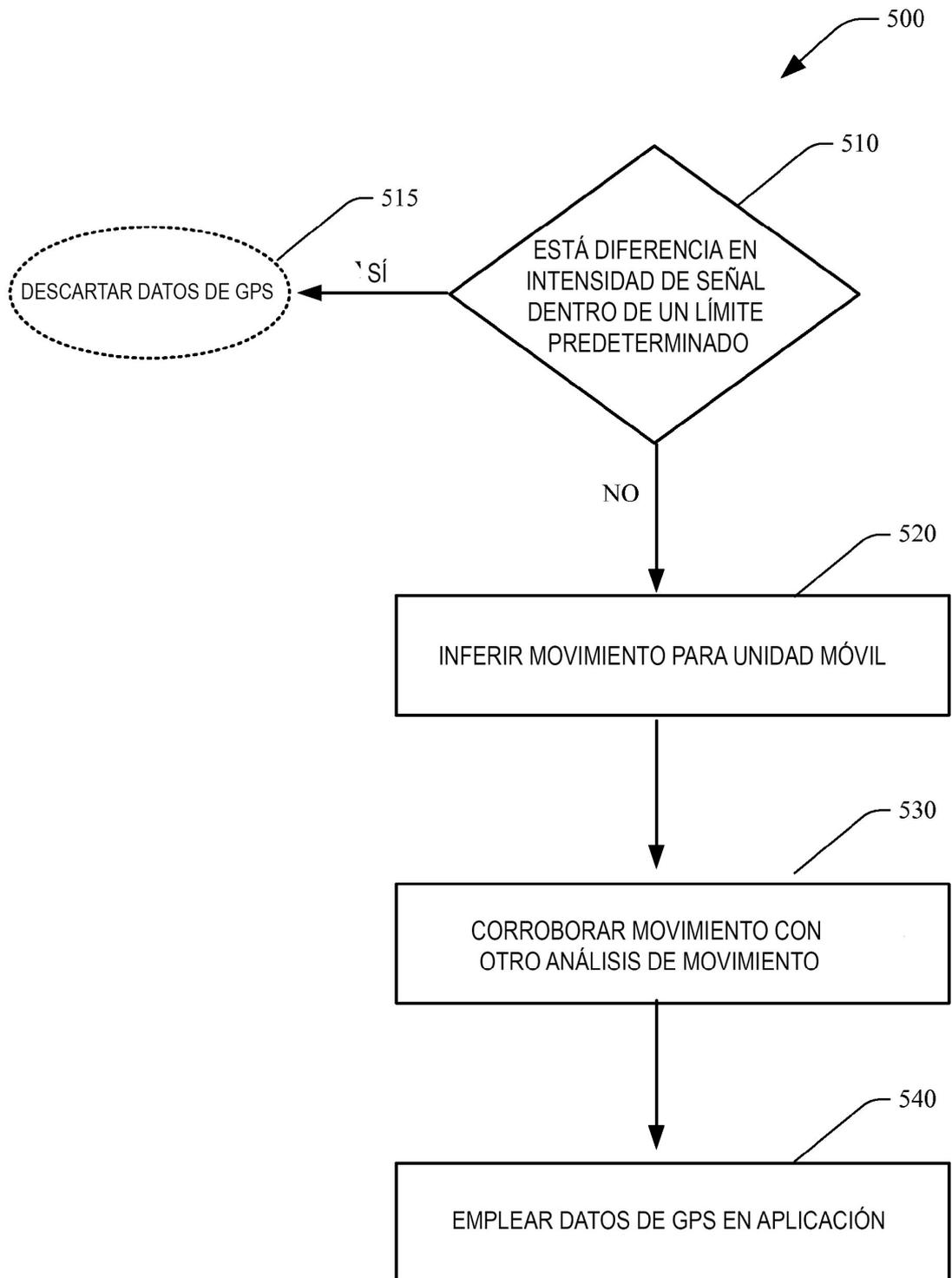


Fig. 5

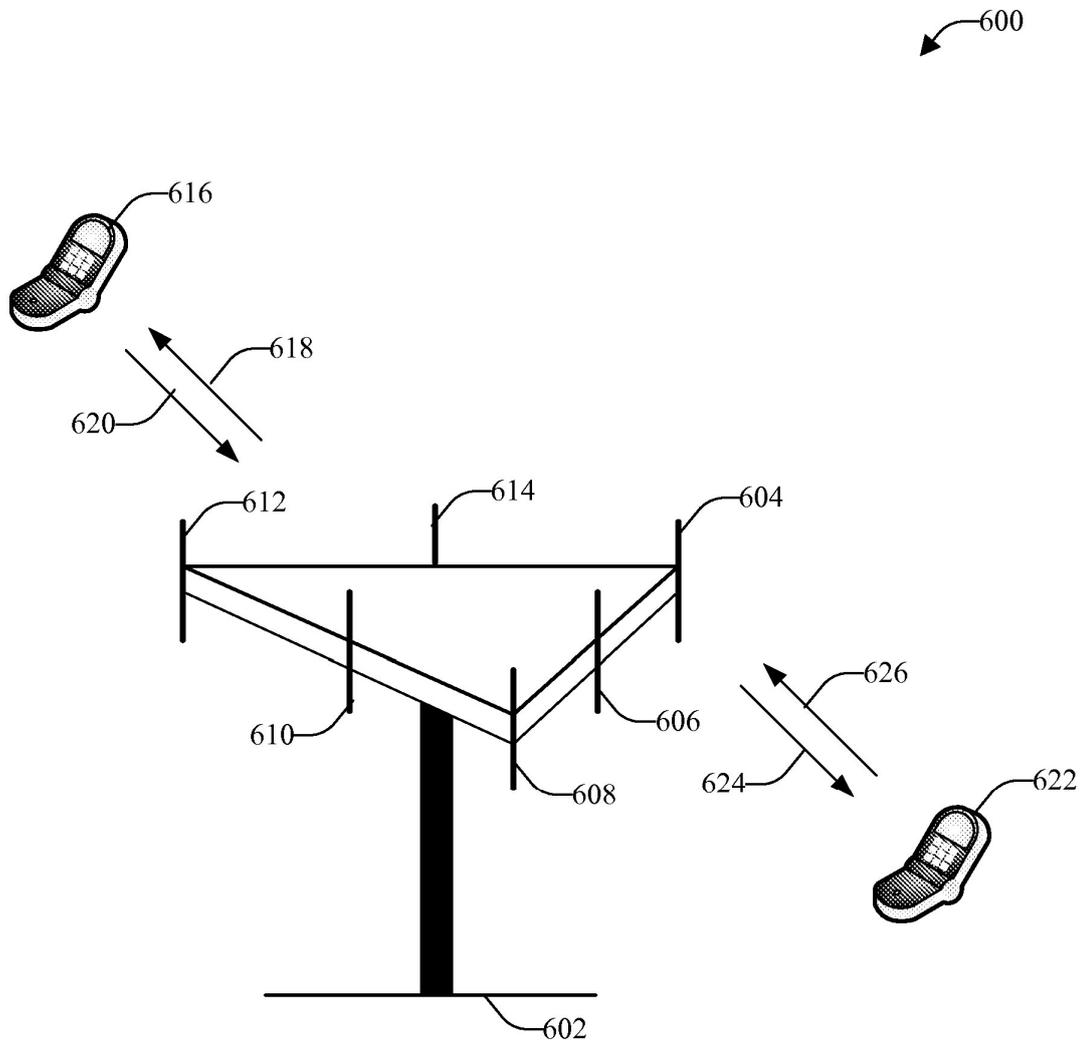


Fig. 6

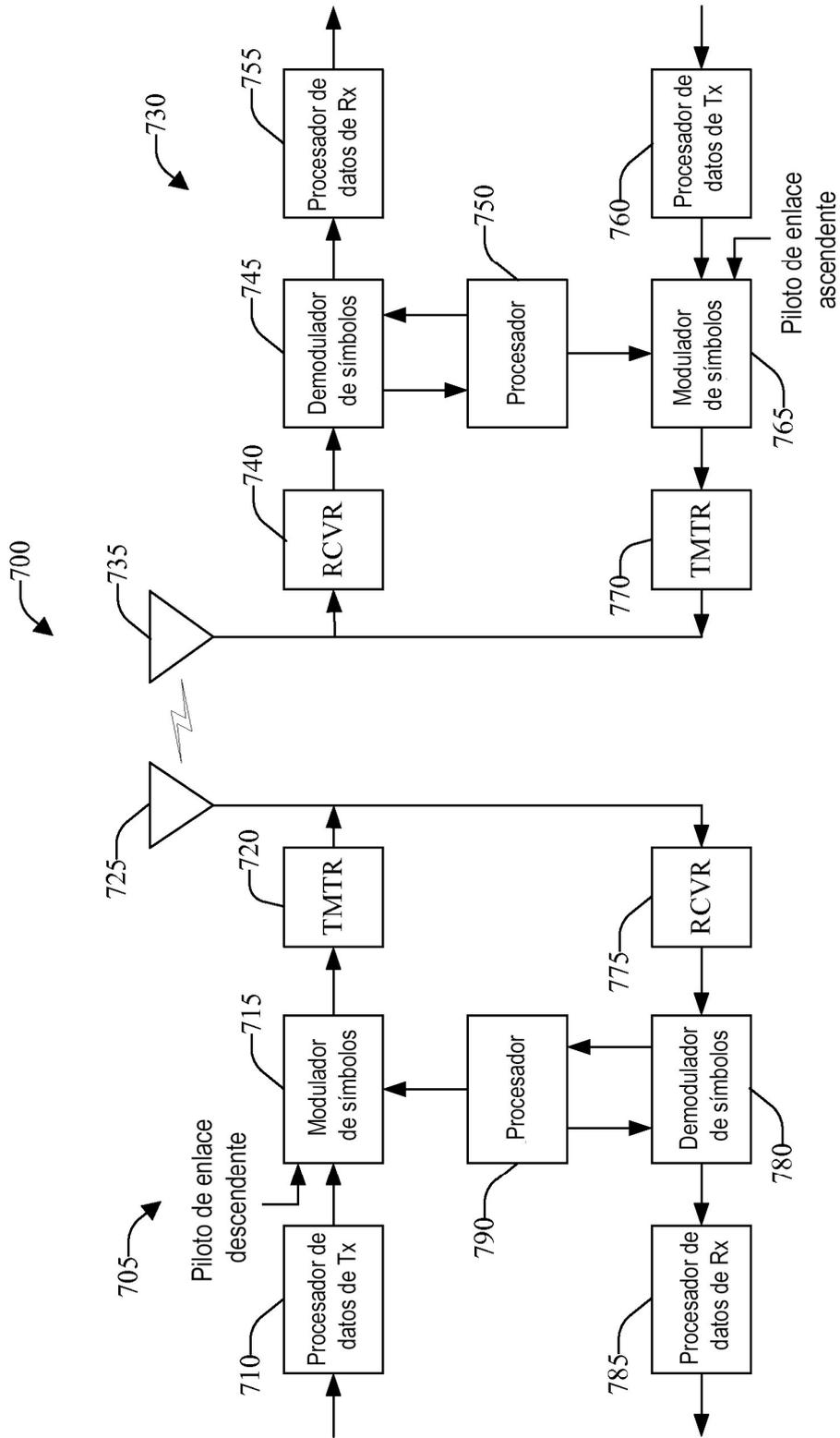


Fig. 7

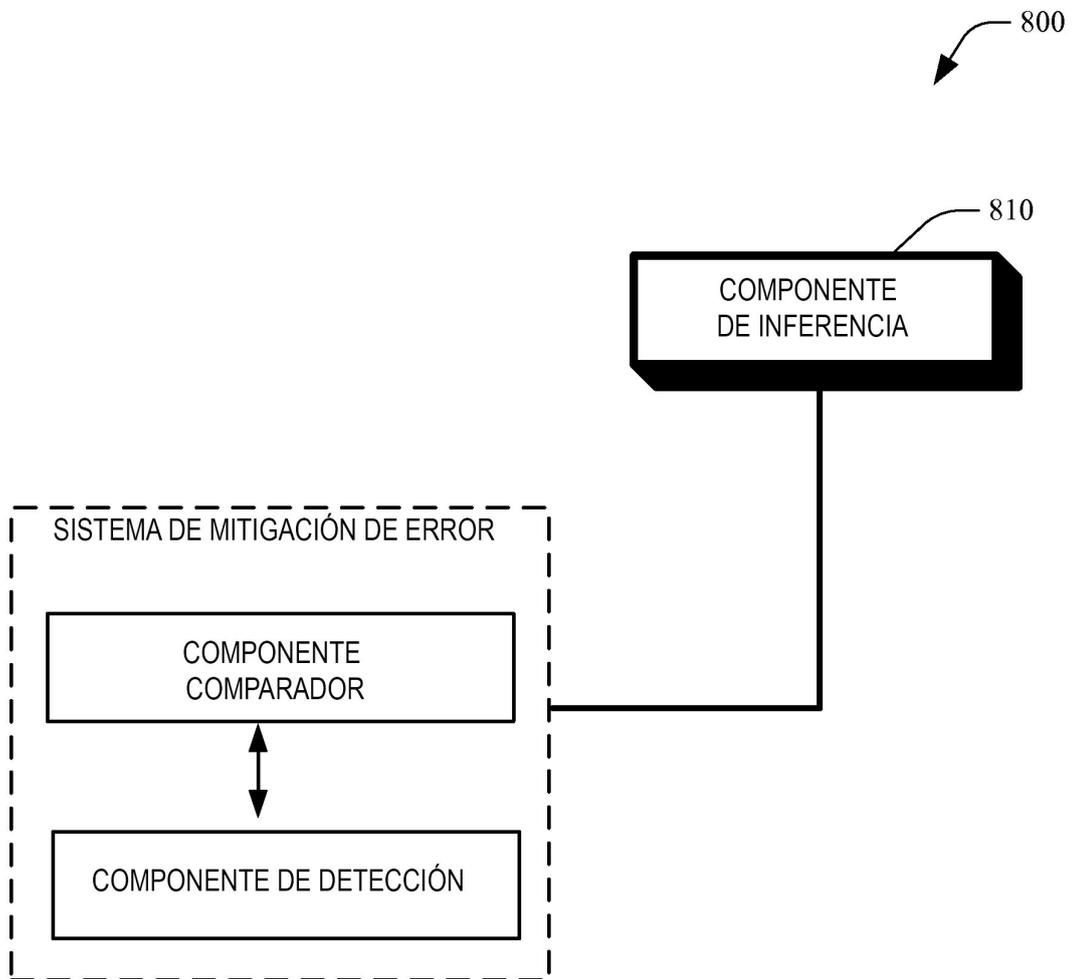


Fig. 8

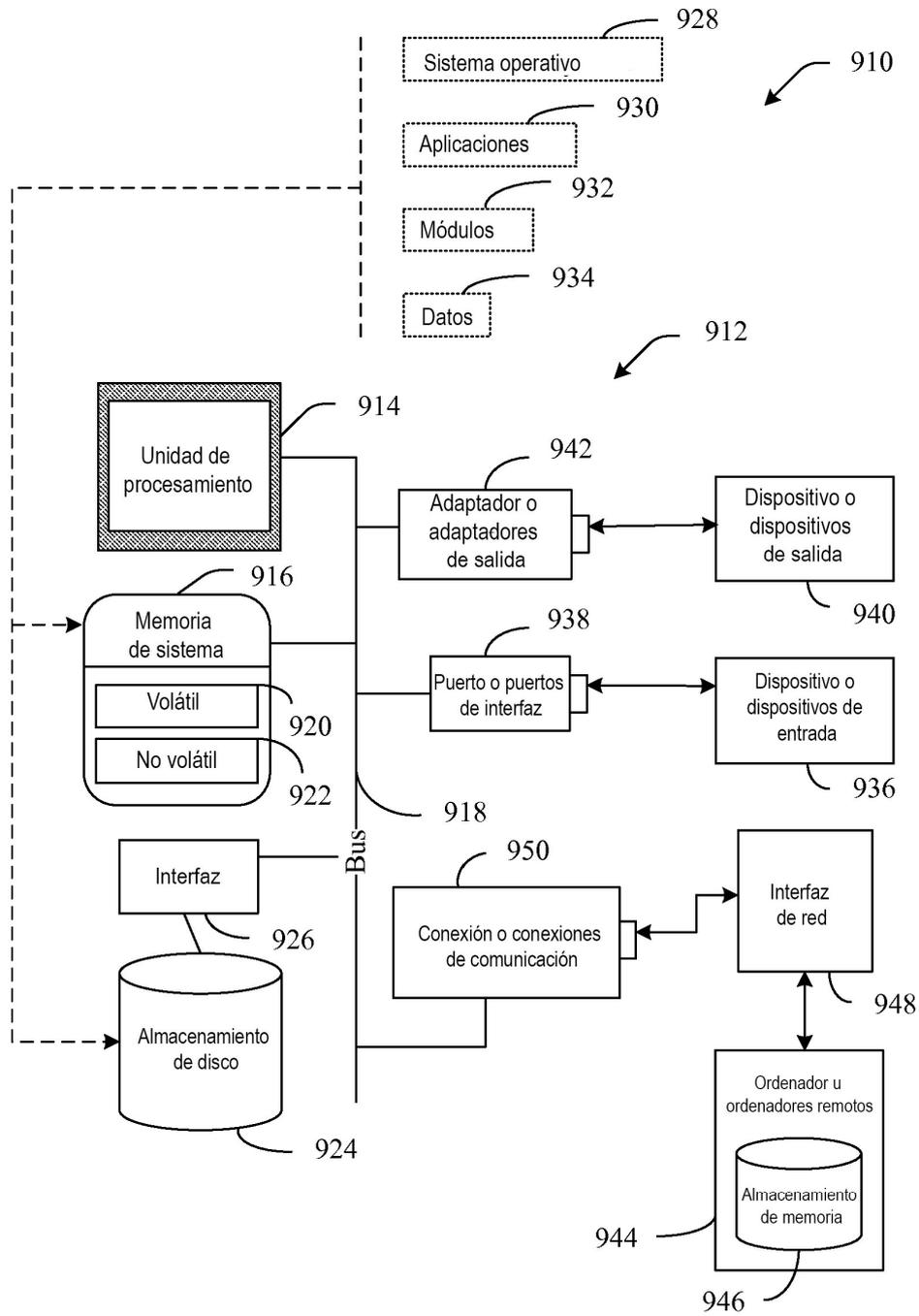


Fig. 9

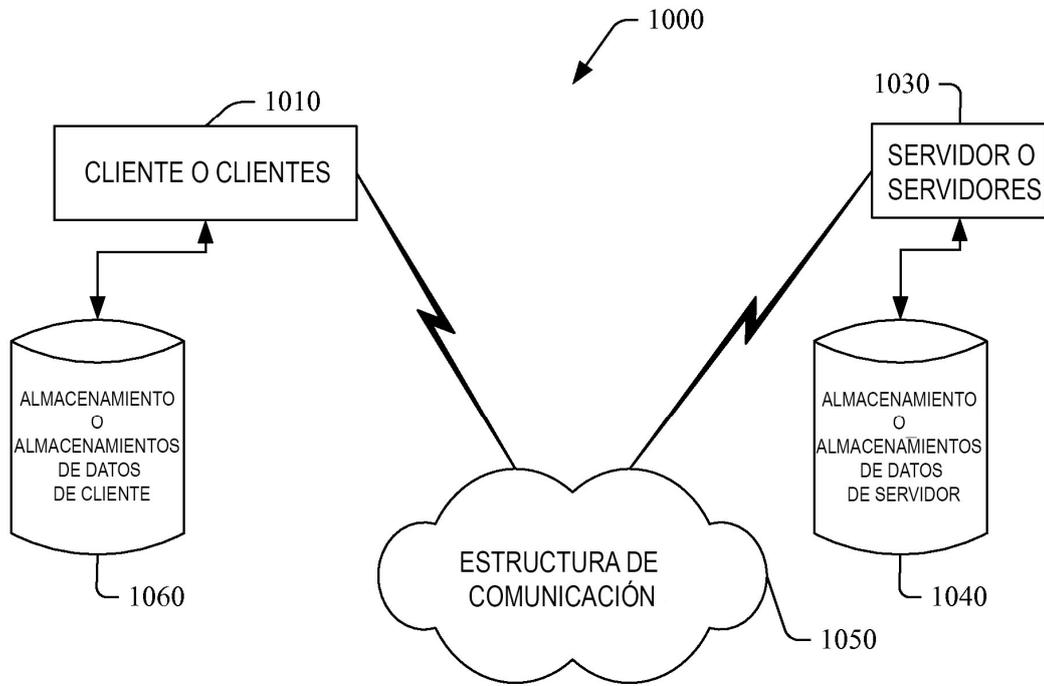


Fig. 10