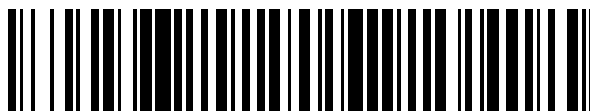


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 421 258**

51 Int. Cl.:

**G01C 21/26** (2006.01)

**G01C 21/20** (2006.01)

**G01C 21/36** (2006.01)

**G01C 21/34** (2006.01)

**H04W 4/02** (2009.01)

**H04W 4/20** (2009.01)

**G08G 1/0968** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.01.2002 E 11166983 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.05.2013 EP 2365284**

54 Título: **Método de navegación en tiempo real para un entorno móvil**

30 Prioridad:

**24.01.2001 US 264164 P**

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

**30.08.2013**

73 Titular/es:

**TELENAV, INC. (100.0%)  
950 DeGuigne Drive  
Sunnyvale, CA 94085, US**

72 Inventor/es:

**JIN, HAIPING;  
DAI, DONGHAI;  
CHAO, YI-CHUNG;  
MESHENBERG, RUSLAN ADIKOVICH;  
DHANANI, SALMAN y  
GLEBOV, ALEXANDER G.**

74 Agente/Representante:

**CURELL AGUILÁ, Mireia**

ES 2 421 258 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**

Método de navegación en tiempo real para un entorno móvil.

5 La presente solicitud reivindica los derechos de la solicitud provisional de Estados Unidos 60/264164, presentada el 24 de enero de 2001.

**Campo de la invención**

10 La presente invención se refiere a métodos de navegación y a la entrega de información basada en la ubicación. Específicamente, esta invención se refiere a un método para un entorno operativo eficiente para navegación interactiva y en tiempo real.

**Antecedentes de la invención**

15 La presente invención se refiere a un método para proporcionar información de navegación a un usuario. El uso creciente de aparatos portátiles, tales como teléfonos inalámbricos y asistentes digitales personales (PDA), ha conducido a un uso generalizado de dichos dispositivos durante los desplazamientos. Cuando dichos viajeros se pierden, si es que esto sucede, o, de otro modo, necesitan indicaciones de navegación, resultaría muy conveniente y  
20 útil que recibieran dichas indicaciones a través de sus dispositivos inalámbricos.

Varios sistemas de navegación se encuentran disponibles o están siendo desarrollados. Los sistemas disponibles a través de internet permiten que los usuarios reciban indicaciones desde un punto inicial hasta un destino, y que reciban un mapa adjunto. No obstante, dichos sistemas, no proporcionan indicaciones en tiempo real; una vez que el  
25 usuario se encuentra de camino, el mismo no puede recibir ninguna aclaración o actualizaciones sobre las indicaciones.

Tal como se usa en el presente documento, "tiempo real" hace referencia a una correspondencia aproximada con el tiempo concreto en el que están teniendo lugar los acontecimientos. Por ejemplo, un usuario en busca de  
30 indicaciones en tiempo real desde la esquina de la calle Principal con la calle Mayor busca las mismas en el momento aproximado en el que el usuario se encuentra concretamente en la calle Principal con la calle Mayor.

Tal como se usa en el presente documento, "información de navegación" hace referencia en un sentido amplio a información referente a navegación geográfica. En muchos casos, la información de navegación comprende  
35 indicaciones de navegación para el usuario, que señalan al usuario, por ejemplo, qué camino y hasta dónde hay que ir para llegar a un destino. En otros casos, la información de navegación puede hacer referencia a otra información relacionada con la navegación, tal como la(s) ubicación(es) actual(es), pasada(s), o futura(s) del usuario u otra información referente a la navegación del usuario.

40 Otros sistemas se están popularizando para su uso en automóviles. Dichos sistemas a menudo proporcionan un mapa gráfico o indicaciones al usuario. En algunos casos, estos sistemas utilizan el sistema de posicionamiento global (GPS) basado en satélites, para identificar la ubicación del vehículo. Se dan a conocer ejemplos de dichos sistemas en las patentes US nº 5.938.720; nº 5.928.307; nº 5.922.042; nº 5.912.635; nº 5.910.177; nº 5.904.728; nº 5.902.350; y nº 6.055.478. No obstante, estos sistemas requieren generalmente un equipo especializado en el  
45 vehículo, tal como un aparato de entrada/salida especializado, pantallas gráficas, una base de datos de mapas o un procesador. Un equipo de este tipo resulta costoso y engorroso para el usuario, en especial en aquellas situaciones en las que el usuario está caminando, cambiando de vehículo, o alternativamente alejado del vehículo en el que está instalado el equipo. Por lo tanto, en la técnica existe una necesidad de proporcionar sistemas de navegación en dispositivos de mano personales.

50 Además, existe una necesidad de que los dispositivos móviles inalámbricos, y en particular los teléfonos móviles, dispongan de capacidad de identificación de la ubicación. Regulaciones gubernamentales recientes han resaltado la necesidad de operadores inalámbricos para proporcionar capacidades y servicios de este tipo.

55 Existen varios obstáculos técnicos que se interponen en el camino de la incorporación de capacidades de navegación en dispositivos de mano para proporcionar servicios de navegación en tiempo real en cada cambio de dirección. Uno de estos obstáculos es la cantidad de datos geográficos que se necesitan para proporcionar información de navegación razonablemente detallada. Los dispositivos de mano pequeños incluyen teléfonos celulares, asistentes personales digitales u ordenadores. La cantidad de memoria incorporada en dichos dispositivos  
60 es limitada y por lo tanto los mismos no son adecuados para el almacenamiento de grandes cantidades de información geográfica. La información geográfica se almacena habitualmente en una base de datos de establecimiento de correspondencias geográficas que se almacena en un CD-ROM, un dispositivo de unidad controladora de disco duro u otro soporte de almacenamiento de gran capacidad.

65 Otro obstáculo es la falta de poder de procesamiento de información en los dispositivos pequeños, tales como los que se mencionan anteriormente. Por ejemplo, el poder de procesamiento de información de un teléfono inalámbrico lo

proporciona típicamente un microprocesador incorporado, con memoria limitada. Aunque el poder de procesado de información de los microprocesadores incorporados está aumentando en general, dichos procesadores siguen sin ser adecuados para tareas de navegación en tiempo real con uso intensivo del procesador.

5 Un obstáculo adicional es la insuficiente precisión de localización que proporciona la tecnología actual. Las fuentes  
 10 iniciales de imprecisión de los sistemas basados en GPS, por ejemplo, pueden venir impuestas por el Departamento  
 de Defensa de los Estados Unidos a través de la Disponibilidad Selectiva (S/A), mientras que otras fuentes de error  
 son debidas a errores atmosféricos y de temporización que limitan la precisión de un receptor de GPS individual a  
 +/- 50 metros. Existen métodos que pueden usarse para mejorar la precisión de localización a aproximadamente +/-  
 5 metros. Dichos métodos incluyen sistemas GPS Mejorados (es decir, SnapTrack) y un sistema basado en redes  
 (es decir, Truepoint). Estos métodos usan una posición conocida, tal como un punto de control topográfico, como  
 punto de referencia para corregir el error de posición GPS. Se hace referencia a estos métodos de corrección de  
 15 posiciones GPS como GPS Diferencial o DGPS. Las correcciones de DGPS pueden aplicarse a los datos GPS en  
 tiempo real usando telemetría de datos (módems de radiocomunicaciones). En relación con la difusión del uso del  
 DGPS, el Servicio de Guardacostas de Canadá y de Estados Unidos está estableciendo una serie de radiobalizas  
 con el objeto de transmitir las correcciones de DGPS para una navegación precisa a lo largo de los Grandes Lagos,  
 el río Misisipi y afluentes, la Costa del Golfo, y las costas este y oeste de Norteamérica. No obstante, dichas  
 radiobalizas no se encuentran disponibles para clientes que se desplazan por la mayoría de ubicaciones interiores.  
 En el resto de la presente solicitud, los términos "GPS" y "DGPS" se usarán de forma intercambiable, a no ser que  
 20 se indique lo contrario.

Es difícil desarrollar de manera adicional los sistemas de navegación debido a que la precisión deseada depende de  
 la aplicación particular. Por ejemplo, si el usuario está conduciendo en un área céntrica con calles con poca  
 25 separación entre ellas, una localización GPS con una precisión dentro de, por ejemplo, +/- 50 metros, no resulta  
 adecuada para proporcionar indicaciones para cada cambio de dirección. En este contexto, la información de  
 localización GPS se considera por lo tanto ambigua e inapropiada para una navegación práctica. No obstante, en  
 otras situaciones, la provisión de una localización GPS dentro de +/- 50 metros es perfectamente adecuada para  
 fines relacionados con la navegación. Por ejemplo, si un usuario está conduciendo en una autopista en un área  
 remota sin ninguna salida cercana, la localización GPS es suficiente para calcular indicaciones de navegación  
 30 adicionales. Por lo tanto, en una situación de este tipo, la localización GPS no es ambigua.

Los sistemas de navegación GPS actuales para automóviles hacen uso de otros sensores, tales como  
 acelerómetros, velocímetros, etcétera, más una tecnología de filtrado sofisticada para mejorar la precisión de un  
 35 sistema de navegación (véase, por ejemplo, la patente US nº 5.912.635). Además, muchos sistemas de navegación  
 basados en automóviles usan también una tecnología asistida por mapas. No obstante, para un sistema de  
 navegación que se implementa usando dispositivos de mano, tales como teléfonos celulares, la exigencia de que el  
 dispositivo de mano se conecte a sensores externos no es deseable, en especial cuando el dispositivo se usa  
 mientras se está caminando.

Los sistemas de navegación diseñados para su uso cuando se está caminando hacen frente a otros obstáculos. La  
 40 patente US nº 6.029.069 es un ejemplo de un sistema de este tipo. Dichos sistemas están limitados en general por el  
 dispositivo de comunicaciones del usuario. Por ejemplo, para un usuario resulta difícil introducir información  
 detallada a través de un teléfono inalámbrico en un formato que sea útil para el procesador central, en especial si el  
 usuario está involucrado en otras actividades tales como la conducción de un vehículo. Estos sistemas son también  
 45 susceptibles de imperfecciones del servicio subyacente; por ejemplo, puede resultar difícil establecer o mantener  
 una conexión a través de la(s) red(es) inalámbrica(s). Asimismo, la velocidad de transferencia de información a  
 través de redes inalámbricas puede ser extremadamente limitativa.

Por consiguiente, sería deseable proporcionar un sistema y un servicio de navegación que mejoren las deficiencias  
 50 de sistemas anteriores.

La patente US nº 5.475.599 da a conocer un método para proporcionar información de navegación a un usuario. En  
 este método, se detecta el grado de precisión de la medición de la posición actual del vehículo, sobre la base de  
 información de carreteras almacenada en una unidad de almacenamiento de información de mapas. Basándose en  
 55 el resultado de la detección de la precisión de medición, se decidirá si se debería inhibir una notificación final en una  
 posición inmediatamente antes del cruce o si se debería cambiar el contenido de la notificación. Por ejemplo, en una  
 posición a 300 m antes del cruce se puede proporcionar una notificación de avance, y en una posición a 100 m  
 antes del cruce se proporciona una notificación final. Si la precisión de la medición es baja, puede omitirse la  
 notificación final, ya que la misma no se puede proporcionar con la precisión de temporización deseada.  
 60 Alternativamente, la notificación final puede modificarse, de manera que sea simplemente "¡Atención! ¡Gire a la  
 izquierda!", sin decir "pronto", ya que si el grado de precisión de la medición no es adecuadamente alto, la  
 notificación final puede que se emita de hecho demasiado lejos del cruce, en cuyo caso si la notificación dijera  
 "pronto", al conductor se le habría informado mal.

## Sumario

- La presente invención va dirigida en general a un método para proporcionar indicaciones de navegación a un usuario de un dispositivo inalámbrico según se define en la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes se definen formas de realización preferibles. El usuario se conecta al sistema a través de una conexión en tiempo real, tal como un teléfono inalámbrico, un PDA u otro dispositivo. En general, el sistema usa las capacidades de un procesador central para proporcionar de forma conveniente y eficiente indicaciones de navegación a un usuario en tiempo real.
- En una forma de realización, el usuario puede suspender y/o reanudar la conexión con el sistema. En algunos casos, no se requerirá durante cierto tiempo ninguna acción de navegación, tal como un giro, una parada, un registro de entrada, u otra acción. En otros casos, los requisitos del entorno del usuario, el servidor o la red pueden requerir la suspensión de la conexión. En algunas formas de realización, la conexión se suspende a petición del usuario, o como resultado de una pérdida de conexión. En algunas formas de realización, se señala al usuario que reanude la conexión en algún momento en el futuro. Ese momento futuro puede medirse en unidades de tiempo, o mediante otras unidades tales como kilometraje, el número de manzanas, o puntos de referencia. Para proporcionar esta funcionalidad, el servidor se configura para almacenar información a partir de sesiones suspendidas, y para reconocer sesiones nuevas que constituyen una reanudación de una sesión suspendida.
- En otra forma de realización, el flujo de llamada (que generalmente hace referencia a las solicitudes de información al usuario, ya sean a través del teléfono u otro medio de comunicaciones) se determina a partir de la incertidumbre en los parámetros que se necesitan para proporcionar información de navegación al usuario. Por ejemplo, el sistema puede seleccionar un flujo de llamada si la ubicación del usuario es desconocida, ambigua, parcialmente conocida, o conocida con un nivel bajo de certidumbre. El sistema puede seleccionar un flujo de llamada diferente si el rumbo del usuario es desconocido o ambiguo. Pueden seleccionarse otros flujos de llamada sobre la base de otras incertidumbres.
- En otra forma de realización, el sistema proporciona al usuario indicaciones de navegación a un ritmo dado. Por ejemplo, el sistema puede identificar el emplazamiento celular en el que se encuentra situado el usuario, y proporcionar indicaciones de navegación que son aplicables mientras el usuario se encuentra en ese emplazamiento celular. En otro ejemplo, el sistema marca el ritmo de la información de navegación sobre la base del tiempo o la distancia recorrida por el usuario y/o el tiempo o la distancia hasta la siguiente acción de navegación anticipada del usuario. Alternativamente, el sistema puede proporcionar solamente información de navegación en relación con un área correspondiente a la magnitud potencial de error en la identificación de la ubicación del usuario.
- En otra forma de realización, el sistema proporciona indicaciones de navegación a un punto de interés (POI) intermedio. A medida que el usuario se desplaza desde una ubicación inicial hasta un destino definitivo, puede ser deseable para el usuario desviarse hasta un punto de interés intermedio. Este POI puede ser seleccionado por el usuario, o por la red, el sistema, o alguna otra entidad. El POI puede definirse según un número ilimitado de formas, por ejemplo, "Pac Bell Park", "la gasolinera más cercana", "Carretera de Page Mill 200", "una comisaría", "baño público", etcétera. Si varias ubicaciones reúnen potencialmente los requisitos del POI (como en el caso de, por ejemplo, "la gasolinera más cercana"), el sistema identifica destinos intermedios potenciales. A continuación, se seleccionan uno o más destinos intermedios según varios criterios, tales como la desviación con respecto al trayecto actual del usuario requerido para llegar al(a los) destino(s) intermedio(s) potencial(es). Se proporciona a continuación al usuario información de navegación referente al destino intermedio.
- En otra forma de realización, el sistema proporciona información de navegación al usuario en formato de voz, incluyendo los nombres de calles. Después de generar la información de navegación, un generador de voz convierte la información de navegación de formato de texto a formato de voz.
- En otra forma de realización, el sistema proporciona información de navegación al usuario en un formato en el que ciertas distancias se expresan en términos de manzanas, por ejemplo "Dos manzanas más adelante por la calle Castro, y a continuación gire a la derecha".
- Según la presente invención, el sistema hace variar la velocidad de muestreo para recibir información de ubicación del usuario. En otras palabras, el sistema hace variar la frecuencia con la cual realiza consultas al usuario, ya sea de forma verbal, automática, o de otro modo, dependiendo de uno o más factores seleccionados. Por ejemplo, el sistema puede comprobar la ubicación del usuario con mayor o menor frecuencia dependiendo de factores tales como el tráfico en la red inalámbrica, el número de usuarios en el servidor u otros factores que afectan a la carga del servidor, las condiciones de tráfico, la densidad de calles en las proximidades del usuario, la distancia o el tiempo hasta la siguiente acción de navegación del usuario, la velocidad del usuario, etcétera.
- Tal como apreciarán los expertos en la materia, la presente invención se materializa en forma de un método. La presente invención se puede utilizar en sistemas de navegación, métodos de navegación, dispositivos de navegación, software de navegación, componentes de una red inalámbrica mayor, etcétera. El software escrito de acuerdo con la presente invención debe almacenarse en una forma de soporte legible por ordenador, tal como una

memoria de acceso aleatorio, una memoria de disco duro o un CD ROM, para su transmisión a través de una red, y su ejecución por medio de un procesador.

5 Para entender mejor estos y otros aspectos de la presente invención, debería hacerse referencia a la siguiente descripción detallada, considerada conjuntamente con los dibujos adjuntos.

**Breve descripción de los dibujos**

En los dibujos, no representados necesariamente a escala:

- 10 la figura 1 es una vista esquemática de un sistema que utiliza una conexión de internet entre los servidores de navegación y la red inalámbrica;
- 15 la figura 2 es una vista esquemática de un sistema que utiliza conexiones directas entre los servidores de navegación y la red inalámbrica;
- la figura 3 es una vista esquemática de una configuración de servidor;
- 20 la figura 4 es una vista esquemática de una configuración de servidor;
- la figura 5 es una vista esquemática del agente inteligente de instrucciones de la figura 4;
- la figura 6 es un diagrama de flujo esquemático de un método de provisión de indicaciones de navegación; y
- 25 la figura 7 es un diagrama de flujo esquemático de un método de provisión de indicaciones de navegación.

**Descripción detallada**

30 La presente invención va dirigida a un método para proporcionar información de navegación a un usuario conectado al sistema a través de una conexión de tiempo real, tal como una red inalámbrica.

La figura 1 muestra una arquitectura para un sistema de navegación distribuido, de tiempo real, interactivo, de acuerdo con una forma de realización preferida. Los diversos componentes y su interacción se describirán a continuación. Debe entenderse que, cuando se usen números iguales en figuras diferentes, dichos números iguales hacen referencia al mismo elemento. El dispositivo inalámbrico 202 puede adoptar la forma de un teléfono celular, un teléfono por satélite, un Asistente Personal Digital (PDA) inalámbrico, un ordenador personal u otro dispositivo adecuado que disponga de capacidad de comunicaciones inalámbricas. Preferentemente, el dispositivo inalámbrico 202 está dotado de una capacidad de posicionamiento que adopta la forma de, por ejemplo, sistemas de posicionamiento global (GPS), localización de emergencias 911 (E911), u otros, incluyendo aquellos que puedan resultar disponibles en el futuro. Actualmente, varios fabricantes producen teléfonos inalámbricos, los cuales pueden habilitarse con el Protocolo de Aplicaciones inalámbricas para presentar información al usuario. En una forma de realización específica, dichos teléfonos son apropiados para su uso como dispositivo inalámbrico 202. Además, PHONE.COM ha fabricado hace tiempo un producto denominado SDK, disponible para pruebas y modelado. Dicho producto, y otros como él, pueden usarse también dentro del alcance de la presente invención. Los expertos en la materia apreciarán que la presente invención no se limita a ninguna tecnología de posicionamiento particular. En una forma de realización, el dispositivo inalámbrico 202 se fabrica con capacidades de posicionamiento incorporadas. El dispositivo inalámbrico 202 no necesita incluir información de mapas, o puede ser portador de únicamente una cantidad predeterminada de información de mapas, dependiendo de la capacidad de almacenamiento del dispositivo inalámbrico 202. Un sistema de este tipo se describe como un sistema distribuido y se expondrá de forma adicional posteriormente.

En una forma de realización, las capacidades del dispositivo inalámbrico 202 se potencian a través de una interconexión con accesorios modulares. Una función esencial del dispositivo inalámbrico 202 es proporcionar una interfaz entre el sistema de navegación de la presente invención y un usuario. En particular, el dispositivo inalámbrico 202 proporciona una interfaz de usuario 205 para la visualización de información gráfica, de texto o audible. La interfaz de usuario 205 permite que el usuario haga uso de varias capacidades sensoriales. En un escenario a modo de ejemplo, un usuario percibe señales geográficas u otros estímulos. El usuario a continuación puede utilizar esta información usando el sistema y método de la invención mediante la provisión de entradas adecuadas a través de la interfaz de usuario 205. La interfaz de usuario 205 puede proporcionar adicionalmente instrucciones para completar una tarea en la que están implicados, por ejemplo, componentes electro-mecánicos. Por ejemplo, cuando el sistema de navegación de la presente invención se incorpora en el interior de un automóvil, un funcionamiento mejorado puede precisar un desplazamiento del automóvil hasta una cierta posición o dirección. A través de la interfaz de usuario 205, el usuario puede recibir instrucciones específicas sobre cómo desplazar y posicionar el automóvil. Dicha interacción se usa para mejorar la precisión de posicionamiento del sistema de la invención, en la que la interacción se logra a través de señales de texto, gráficas o audibles. Se pondrán de manifiesto varias modificaciones, que usan diferentes sensores humanos, y las mismas se consideran dentro del

alcance de la invención.

Debido a que el dispositivo inalámbrico 202 tiene la capacidad de retransmitir información a un usuario por medio de señales audibles o a través de texto visualizado, algunas formas de realización de la presente invención hacen uso de dispositivos que producen sonido audible y/o dispositivos que visualizan texto. Cuando se usa un dispositivo visualizador de texto, se logra un rendimiento mejorado usando un dispositivo inalámbrico 202 con capacidad de visualizar, típicamente, varias líneas de texto. Con el dispositivo inalámbrico 202 puede usarse también una pantalla de vídeo mejorada (no mostrada) para su uso en la visualización de mapas y de información de indicaciones mejorada. En otra forma de realización, el dispositivo inalámbrico 202 lleva incorporadas en su interior mejoras giroscópicas o geomagnéticas. Dichas mejoras pueden usarse para proporcionar información de orientación y posición en tiempo real. Los expertos en la materia entienden que son posibles muchas más mejoras para el dispositivo inalámbrico 202, sin desviarse de las enseñanzas de la invención.

Tal como se muestra adicionalmente en la figura 1, el operador inalámbrico 204 proporciona conectividad inalámbrica entre el dispositivo inalámbrico 202 y servidores de navegación distribuidos 212 que se describirán posteriormente. En una forma de realización de la invención, se usan servidores de WINDOWS NT como plataforma operativa. Los ejemplos de operador inalámbrico 204 incluyen, por ejemplo, operadores telefónicos inalámbricos (con independencia de la frecuencia de funcionamiento), proveedores de servicios de internet con capacidad de comunicación remota, operadores de comunicaciones por satélite, y operadores de sistemas de posicionamiento global. En la consecución de la conectividad inalámbrica, los operadores inalámbricos proporcionan una infraestructura existente para los dispositivos inalámbricos y los servidores de navegación distribuidos. En una forma de realización, se usa el GPS junto con la Disponibilidad Selectiva impuesta por el gobierno. Los expertos en la materia entenderán que, cuando se retire dicha limitación, la presente invención puede mejorarse adicionalmente. Debido a la interacción adaptativa con el usuario, se retransmite al mismo información que varía de general a muy específica para una amplia gama de aplicaciones de navegación.

Al mismo tiempo que se mantiene dentro de las enseñanzas de la invención, el operador inalámbrico 204 proporciona información de posicionamiento, por ejemplo a través del GPS, E911 u otros sistemas de posicionamiento. Además, la información de posicionamiento puede obtenerse a través de un tercero y puede ser usada a continuación por el operador inalámbrico 204. Por ejemplo, los distribuidores de servicios inalámbricos, los proveedores de servicios de internet (ISP) inalámbricos, o los operadores inalámbricos por satélite, entre otros, proporcionan servicios que pueden implementarse en formas de realización de la invención. Todavía más importante, el caudal y el ancho de banda inalámbricos continúan aumentando gracias a la aparición de la transmisión digital y a otras técnicas. Los sistemas analógicos (es decir, AMPS) prevén un cierto nivel de servicio. No obstante, las técnicas de transmisión digital más avanzadas, tales como, aunque sin limitarse a las mismas, GSM, TDMA, CDMA, proporcionan un caudal de datos mayor. Debido a su amplia aplicación, la presente invención es adecuada para éstas y para muchas otras técnicas de transmisión. En una forma de realización de la invención, el operador inalámbrico 204 recibe información analógica o digital a partir del dispositivo inalámbrico 202 y dirige dicha información a otros componentes del sistema de esta invención, tales como el servidor 212. De forma similar, el operador inalámbrico 204 recibe información a partir de componentes de la invención tales como el servidor 212, y a continuación dirige dicha información al dispositivo inalámbrico 204.

Tal como se muestra en la figura 1, el operador inalámbrico 204 se conecta a la pasarela 206 la cual proporciona una interfaz hacia la red 208. En general, la pasarela 206 es un punto de red que actúa como entrada a otra red y se proporciona mediante, entre otros, operadores inalámbricos, ISP u otros proveedores de telecomunicaciones. En una forma de realización de la invención, la red 208 es internet. Internet proporciona ventajas debido a que, entre otras cosas, es una red ampliamente distribuida que llega a muchas áreas del mundo. En otra forma de realización, la red 208 se implementa como una red de comunicaciones privada. Por ejemplo, usando conexiones especializadas de redes de comunicaciones, la red 208 puede personalizarse para proporcionar una latencia mínima y un rendimiento óptimo.

Tal como se ilustra en la figura 1, de acuerdo con una forma de realización preferida, uno o más servidores de navegación distribuidos 212 forman parte del sistema de la invención y se comunican con sus otros componentes usando la red de comunicaciones 208. En una forma de realización preferida, los servidores de navegación distribuidos 212 almacenan información de mapas de calles e información de puntos de interés y, adicionalmente, realizan tareas de procesado. De esta forma, el dispositivo inalámbrico 202 no se ve cargado con el transporte de toda la información necesaria para una navegación correcta. En una forma de realización, los servidores de navegación distribuidos 212 también procesan información específica de la ubicación, tal como información de tráfico en tiempo real. En una forma de realización, la información de tráfico se obtiene a partir de un grupo de usuarios de servicios de navegación. Observando y comparando sus posiciones, velocidades y tiempos, y realizando comparaciones adicionales con límites de velocidad nominales de las calles en una base de datos de mapas, se genera información de tráfico en tiempo real y a continuación la misma es usada por la invención. Los ejemplos de bases de datos de mapas adecuadas incluyen, por ejemplo, aquellas proporcionadas por TELCONTAR con su "DRILL DOWN SERVER", QUALITY MARKETING SOFTWARE con su "GEOSTAN LIBRARY" y NAVTECH con sus productos de mapas digitales. Además, los ejemplos de proveedores de información de tráfico apropiados incluyen, por ejemplo, ETAK, TRAFFICSTATION.COM y METROWORKS. En una forma de realización preferida, en cada

confluencia hacia un destino, el sistema determina de forma dinámica la ruta óptima para un usuario particular en respuesta a condiciones siempre cambiantes. Por ejemplo, cuando, debido a condiciones que han cambiado, una primera ruta se vuelve menos óptima, se genera una segunda ruta y la misma se presenta a un usuario. Una ruta óptima se determina de varias formas, dependiendo de la preferencia del usuario. Por ejemplo, una ruta óptima se puede basar en el tiempo mínimo, la distancia mínima o el consumo mínimo de combustible. Las funciones con uso intensivo del procesador, tales como algoritmos de guiado de navegación, son procesadas por servidores de navegación distribuidos 212 con el fin de reducir la carga computacional sobre el dispositivo inalámbrico 202. Como parte de la función de procesamiento de servidores de navegación distribuidos 212, en una forma de realización, estos servidores proporcionan funciones de conversión tales como entre HDML o WML a HTML y viceversa.

En la figura 2 se muestra una forma de realización alternativa para la arquitectura del sistema de la presente invención. Tal como se ilustra en la figura, el dispositivo inalámbrico 202, el operador inalámbrico 204 y los servidores de navegación distribuidos 212 son sustancialmente los mismos que se han descrito para la figura 1. No obstante, los enlaces directos 210 proporcionan una forma de realización alternativa a la función de la pasarela 206 y la red 208 de la figura 1. La arquitectura de enlaces directos es aplicable cuando la infraestructura de Internet no está bien establecida o se desea una respuesta rápida para la navegación de usuarios u otros servicios de información específicos de la ubicación. De forma ilustrativa, T1, la Retransmisión de Tramas, etcétera, enlazados por una LAN o WAN son adecuados para los enlaces directos 210. En otra forma de realización, los enlaces directos 210 se implementan como líneas dedicadas. Alternativamente, los enlaces directos 210 se implementan como conexiones conectadas permanentemente entre el operador inalámbrico 204 y los servidores de navegación distribuidos 212 en los que el operador inalámbrico 204 y los servidores de navegación distribuidos 212 se colocan conjuntamente en una oficina central.

En algunas formas de realización, el sistema de la presente invención utiliza un banco de información que incluye información de mapas, geográfica, personal y de ubicación para construir un entorno eficiente para los usuarios de la invención. La presente invención incluye técnicas para mejorar el entorno operativo de un sistema de navegación, tal como se describe posteriormente.

De acuerdo con una forma de realización de la invención, el sistema y el método usan el Lenguaje de Mercado Inalámbrico (WML) en el Protocolo de Aplicaciones Inalámbricas (WAP). El WML en el WAP es el equivalente al Lenguaje de Mercado de Hipertexto (HTML) en el Protocolo de Internet (IP). El WML se define en "WAP WML" según lo mantiene el Foro WAP y está accesible en [www.wapforum.org](http://www.wapforum.org). Evidentemente, la presente invención no se limita a ningún protocolo o lenguaje de programación particular.

La figura 3 es un diagrama esquemático de un servidor de navegación distribuido 212 de la presente invención. Generalmente, el servidor 212 comprende una interfaz 302 conectada a la red de comunicaciones 304 a través de la cual se conecta el servidor al usuario. La interfaz puede ser una PBX, una PBX modificada u otro conmutador conocido en la técnica. En un sentido amplio, la interfaz 302 se conecta a una unidad de respuesta de voz (VRU) 306 para recibir y/o transportar información al usuario a través de la red de comunicaciones 304 en un formato de voz. La VRU 306 incluye preferentemente una capacidad de reconocimiento de voz y una generación de voz. En particular, el reconocimiento de voz y/o la generación de voz especializados pueden utilizarse para procesar el vocabulario especializado asociado a indicaciones de navegación, tal como se describe posteriormente de forma más detallada. La VRU se conecta a su vez a un procesador 308. Este procesador 308 se configura para realizar un gran número de funciones, con el resultado final expuesto en un sentido general de que el procesador recibe información a partir del usuario, procesa la información, y entrega información de navegación o consultas, solicitudes de información u otra información relacionadas de vuelta al usuario. Posteriormente se proporciona una descripción más específica del diseño del procesador. El procesador se conecta a un dispositivo de almacenamiento 310. Este dispositivo puede almacenar los diversos datos que necesita el procesador, tales como información de mapas, información de clientes, y otra información de funcionamiento. El procesador puede también conectarse a una o más pasarelas 312 adicionales. Estas pasarelas pueden dotar al procesador de diversa información de terceros, tal como información de tráfico, información de clientes, información GPS, o información en relación con las redes de comunicación. Evidentemente, los componentes y la estructura que se muestran en la figura 3 son meramente ejemplificativos. Podrían utilizarse también configuraciones o componentes adicionales dentro del alcance de la presente invención. Adicionalmente, los componentes podrían utilizarse en una forma diferente. Por ejemplo, la VRU o el dispositivo de almacenamiento podrían ser físicamente componentes del procesador, o podrían conectarse a través de pasarelas externas. De forma similar, la VRU u otros componentes podrían conectarse directamente al dispositivo de almacenamiento, a pasarelas, o a otros componentes. Estas y otras variaciones resultarán evidentes para los expertos en la materia.

Tal como se ha mencionado anteriormente, el método y el sistema de la presente invención pueden utilizar técnicas y/o equipos de reconocimiento de voz especializados. En particular, el servidor 212 puede recibir información a partir del usuario en forma de nombres de calles, nombres de ciudades, nombres de estados u otros nombres propios. Muchos de estos nombres son difíciles de reconocer. Se utiliza una programación específica con respecto a varios nombres de ciudades, nombres de estados, y otro vocabulario y/o sintaxis de navegación para permitir que el sistema reconozca el vocabulario especializado asociado a la navegación.

De forma similar, la presente invención puede utilizar técnicas y/o equipos de generación de voz especializados. Debido al vocabulario especializado asociado a la navegación, los dispositivos de generación de voz típicos pueden tener dificultad al convertir la información de navegación en formato de voz. La presente invención puede dotar a estos dispositivos de un vocabulario adicional. En particular, la presente invención puede utilizar una base de datos de archivos de sonido, preferentemente en formato ".wav" o equivalente, que se corresponde con nombres de calles, nombres de ciudades, etcétera.

La figura 4 es un esquema más detallado de un servidor de navegación 212 de acuerdo con una forma de realización de la presente invención. La configuración que se muestra en la figura 4 es una descripción del servidor diferente, aunque equivalente, a la configuración que se muestra en la figura 3. El usuario se conecta al servidor 212 a través de la capa de aplicación 402. Esta capa de aplicación traduce preferentemente la entrada del usuario a un formato utilizable o preferido por el servidor 212. En el interior del servidor, un procesador secundario, al que se hace referencia como Controlador de Interfaz de Usuario 404 en la forma de realización preferida, controla la interacción con el usuario, tal como la recepción de información como instrucciones de usuario o el destino del usuario, y el transporte de instrucciones, solicitudes de información u otra información al usuario. Esta información se traslada hacia y desde un procesador secundario, al que se hace referencia como Agente Inteligente de Instrucciones 406 o Motor de Interacción con el Usuario en la forma de realización preferida. Este Agente Inteligente de Instrucciones 406 recibe información, tal como la información de tráfico y ubicación del usuario, a partir de la cual genera instrucciones para el usuario.

Tal como se muestra en la figura 4, en la provisión de información para generar instrucciones para el usuario están implicados preferentemente varios componentes funcionales. Un procesador secundario, al que se hace referencia en la forma de realización preferida como Procesador de Mediciones 412, recibe información de mediciones a partir de un componente de controlador, al que se hace referencia en la forma de realización preferida como Controlador de Interfaz de Mediciones 414. Esta información de mediciones puede incluir varios datos con respecto a la ubicación del usuario, tal como información de GPS, de Datos por Paquetes Digitales Celulares (CDPD), de U.S. Wireless (USW) (tecnología de huellas dactilares), y de @road (usando una empresa de CDPD). En muchos casos, la información de mediciones comprende la longitud y la latitud del usuario, que se obtienen a través de GPS o de una capacidad similar. El Controlador de Interfaz de Mediciones recibe información de mediciones a partir de una o más Pasarelas de Mediciones 416. Para realizar estas operaciones, el Procesador de Mediciones 412 y/o el Controlador de Mediciones 414 pueden recibir información a partir del Agente Inteligente de Instrucciones 406, que incluye, por ejemplo, información en relación con la velocidad de muestreo para recopilar información de mediciones, tal como se describe posteriormente de forma más detallada.

Adicionalmente, tal como se muestra en la figura 4, un procesador secundario, al que se hace referencia en la forma de realización preferida como Controlador de Mapas 422, envía y recibe información hacia y desde una base de datos de información de mapa, a la que se hace referencia en la figura 4 como Servidor de Mapas y Base de Datos de Mapas Digitales 424. Por ejemplo, el Controlador de Mapas 422 puede transportar la ubicación y el destino del usuario al Servidor de Mapas y Base de Datos de Mapas Digitales 424, y/o puede recibir un mapa nominal de ruta y alrededores desde el Servidor de Mapas y Base de Datos de Mapas Digitales 424. El Servidor de Mapas y Base de Datos de Mapas Digitales 424 correlaciona preferentemente la información de mediciones para obtener información de navegación más útil. Por ejemplo, la información de mediciones puede comprender la latitud y la longitud para el usuario (obtenidas a partir, por ejemplo, del GPS), y el Servidor de Mapas y Base de Datos de Mapas Digitales 424 puede correlacionar esa latitud y longitud con una ubicación de un mapa tal como una dirección, una ubicación de una calle, una calle transversal, un punto de referencia, etcétera. En algunas formas de realización, el Servidor de Mapas y Base de Datos de Mapas Digitales 424 puede calcular una ruta para el usuario, o un número de rutas potenciales para el usuario.

Asimismo, tal como se muestra en la figura 4, un procesador secundario, al que se hace referencia en la forma de realización preferida como Controlador de Interfaz de Tráfico 432, se interconecta con una o más Pasarelas de Tráfico 434. Generalmente, el Controlador de Interfaz de Tráfico 432 puede recibir información de ruta nominal para el usuario a partir del Agente Inteligente de Instrucciones 406, y trasladar la información de ruta nominal a la(s) pasarela(s) de tráfico 434. El controlador de interfaz 432 puede recibir información de tráfico, incluyendo alertas con respecto a la ruta del usuario, a partir de la(s) pasarela(s) de tráfico 434, y proporcionar dicha información al Agente Inteligente de Instrucciones 406. La información de tráfico puede obtenerse a partir de varios servicios conocidos por los expertos en la materia, incluyendo aquellos que se han descrito y enumerado anteriormente, o puede generarse mediante información que se recopila a partir de una pluralidad de usuarios del sistema.

La información recopilada se proporciona a una serie de elementos lógicos. Tal como se muestra en la figura 4, un procesador secundario, al que se hace referencia en la forma de realización preferida como Motor Principal de Ajuste al Mapa (*Snap to Map*) 450, proporciona ciertas funciones de procesado. En la forma de realización preferida, el motor principal 450 puede realizar funciones tales como la provisión de información o instrucciones al Controlador de Interfaz de Mediciones 414 con respecto a la velocidad a la que proporcionar información de mediciones. Puede recibir información de mediciones (que en algunas formas de realización es procesada por el Procesador de Mediciones 412) desde el Controlador de Interfaz de Mediciones 414. Puede proporcionar información de usuario, tal como la ubicación y el destino del usuario, al controlador de mapas 422, y recibir información nominal de mapas y/o



rutas desde el controlador de mapas 422. Adicionalmente, el motor principal 450 puede procesar la información recibida para generar información de navegación, tal como una ubicación, ruta, alerta, instrucción u otra información geográfica relacionada.

5 Generalmente, el motor principal 450 puede usar una serie de algoritmos para realizar varias tareas. El motor principal 450 encuentra la ubicación más probable del usuario sobre la base de información que incluye la información de mediciones (por ejemplo, latitud y longitud), información de mapas, e información de posibles ubicaciones y posibles rutas proporcionadas por el servidor y base de datos de mapas 424. Para esto, el motor principal 450 puede utilizar varias tecnologías, incluyendo, por ejemplo, una tecnología de navegación, la teoría de la información, análisis estocástico, teoría de estimación, teoría de hipótesis estadística, teoría de control, teoría de juegos, e inteligencia artificial.

15 Otro elemento lógico que puede utilizarse en la forma de realización preferida es la lógica de detección de desviaciones 460, tal como se muestra en la figura 4. Este componente recibe preferentemente información de navegación a partir del motor principal 450, y determina si el usuario se encuentra en la ubicación correcta y/o en el rumbo correcto. La lógica de detección de desviaciones 460 puede enviar o recibir información de ubicación o información de mapas hacia o desde el Controlador de Mapas 422 para tomar esta determinación. Adicionalmente, la lógica de detección de desviaciones 460 puede reenviar su determinación, u otra información, a otros componentes.

20 Todavía otro elemento lógico que puede utilizarse en la forma de realización preferida es otro procesador secundario, al que se hace referencia en la forma de realización preferida como predictor de ubicaciones 470. Preferentemente, este elemento estima la ubicación del usuario en un instante dado, sobre la base de la determinación de la ubicación del usuario en un instante anterior. Por ejemplo, si el motor principal 450 recibiera información de mediciones referente al usuario, tal como la longitud y la latitud del usuario, en el mediodía, puede producirse una necesidad de predecir la posición del usuario en el tiempo *mediodía* + 10 s (diez segundos después del mediodía). En dicha situación, el predictor de ubicaciones puede realizar una extrapolación a partir de la información de mediciones (o de otra información de navegación, tal como la ubicación de una calle) del usuario, en el mediodía, para estimar la ubicación del usuario en el tiempo *mediodía* + 10 s. Esta funcionalidad compensa la latencia o espacios entre la recepción de información de mediciones, o puede conseguir que el sistema sea más sensible a peticiones de información del usuario. Por ejemplo, si el usuario solicita una actualización sobre la ubicación del usuario o información de navegación en el tiempo *mediodía* + 10 s, pero el Procesador de Mediciones 412 no está programado para actualizar información de mediciones hasta el tiempo *mediodía* + 20 s, el predictor de ubicaciones puede generar información actualizada sin la necesidad de buscar información de mediciones antes de lo programado.

35 Evidentemente, los componentes específicos que se muestran en la figura 4 son simplemente una forma de realización de un sistema de acuerdo con la presente invención. Podrían realizarse numerosas variaciones dentro del alcance de la presente invención. Por ejemplo, muchos de los procesadores secundarios, elementos lógicos, controladores, motores, y otros componentes podrían combinarse, configurarse de forma diferente, o incluso omitirse. Adicionalmente, muchas de las funciones que realizan los componentes que se muestran en la figura 4 podrían ser llevadas a cabo por otros componentes, por componentes fuera del servidor 212, o en algunos casos podrían omitirse, dentro del alcance de la presente invención.

45 Durante el funcionamiento, el sistema gestiona preferentemente la temporización de la recepción de información de mediciones, a lo cual puede hacerse referencia como velocidad de muestreo. Los beneficios de dicha gestión pueden observarse a partir de una revisión del proceso mediante el cual se obtiene información de mediciones. Preferentemente, se obtiene información de mediciones a partir del dispositivo inalámbrico del usuario. Por ejemplo, la información de mediciones puede recibirse a partir de un componente de GPS de un teléfono inalámbrico, un PDA u otro aparato. A un componente de este tipo se le hace referencia en ocasiones como equipo de determinación de la posición (PDE). La información de mediciones puede comprender latitud y longitud, y puede comprender también otra información tal como estadísticas de error, el rumbo o la velocidad del usuario. Por lo tanto, la recuperación de la información de mediciones puede realizarse de varias formas. Por ejemplo, la información de mediciones puede recuperarse de forma periódica en periodos establecidos, tal como cada diez segundos. Alternativamente, la información de mediciones puede recuperarse en periodos de longitud variable, dependiendo de varios factores tales como la carga del operador/red, el tipo de operador/red, la geografía circundante del usuario, el tipo de dispositivo inalámbrico que utiliza el usuario, la información de suscripción del usuario, etcétera. En la forma de realización preferida, se recupera información de mediciones cuando el usuario aparece por primera vez en el sistema, en un proceso de inicialización, y en ciertos periodos después de ello.

60 Por lo tanto, un sistema de acuerdo con una forma de realización de la presente invención gestiona la velocidad de muestreo. Un elemento lógico dentro del sistema, tal como el motor principal 450, determina o selecciona una velocidad de muestreo sobre la base de uno o más factores. Por ejemplo, un factor puede ser el deseo (o necesidad) de minimizar el número de veces que la información de mediciones se recupera a partir del dispositivo inalámbrico del usuario, con el fin de conservar la batería de ese dispositivo, o de minimizar el uso por parte del usuario de las capacidades de la red. Otro factor puede ser el deseo de minimizar la carga o el uso en el servidor o

red. Otro factor puede ser el entorno geográfico circundante del usuario, por ejemplo, puede usarse una velocidad de muestreo inferior si no se espera que el usuario efectúe ningún giro en el futuro inmediato, o si hay pocas calles u otros puntos de referencia en las proximidades del usuario, o a lo largo de la ruta esperada del usuario, etcétera. Este factor puede dictaminar velocidades de muestreo diferentes para, por ejemplo, áreas céntricas densas, áreas menos congestionadas, o desplazamientos de larga distancia. Por otro lado, la velocidad de muestreo se selecciona también con la vista puesta en el fin de lograr el mejor rendimiento posible. Adicionalmente, la velocidad de muestreo puede depender, al menos en parte, de información específica del usuario, tal como el plan de suscripción del usuario al servicio o al proveedor de servicios inalámbricos, de internet, u otros, del usuario. En una forma de realización, los casos típicos en los que el servidor comprueba información de mediciones para el usuario incluyen instantes en los que el usuario se encuentra (o debería encontrarse) en una ubicación que puede confirmar que el usuario está situado en la ruta nominal, instantes después de que el usuario haya emprendido una acción de navegación, e instantes en los que se anticipa una posible desviación con respecto a la ruta nominal.

En una forma de realización de la presente invención, la capa de aplicación 402 comprende una capa de adaptación a los medios. Esta capa de adaptación a los medios adapta la entrada y la salida al servidor 212 de acuerdo con los factores localizados, tales como un idioma diferente u otros formatos, o el medio de presentación que solicita el dispositivo inalámbrico del usuario. Por ejemplo, la entrada del usuario puede encontrarse en varios formatos, tales como voz, web, WAP, lenguaje de marcado de hipertexto (HTML), lenguaje de marcado extensible (XML), lenguaje de marcado inalámbrico (WML) u otros formatos de datos. Alternativamente, el usuario puede estar hablando en un idioma diferente. La capa de adaptación a los medios comprende preferentemente un elemento lógico que transforma la entrada de usuario en un formato que puede usarse para el servidor. De forma similar, la capa de adaptación a los medios comprende preferentemente una capacidad de transformar la salida del servidor en el formato o medio adecuado para el usuario o el equipo del usuario. La capa de adaptación a los medios puede configurarse, por ejemplo, como parte de la capa de aplicación, otra pasarela 312, o un componente del servidor 212.

La figura 5 muestra un esquema más detallado de una forma de realización del Agente Inteligente de Instrucciones 406 que se describe en la figura 4. Este elemento lógico selecciona generalmente instrucciones o solicitudes de información para el usuario. Tal como se ha descrito anteriormente, la información fluye generalmente hasta el Agente Inteligente de Instrucciones 406 a partir del motor principal 450, la pasarela de mediciones 416 (bajo el control del procesador de mediciones 412), y el controlador de interfaz de tráfico 432. Tal como se muestra, se intercambia también información entre esos componentes. Por ejemplo, se puede trasladar información con respecto a condiciones de tráfico desde el controlador de interfaz de tráfico 432 al procesador de mediciones 412. La ruta nominal y la ubicación actual para el usuario pueden proporcionarse al controlador de interfaz de tráfico 432 ó al procesador de mediciones 412.

Preferentemente, esta información se recibe en el elemento de reconocimiento de modo de funcionamiento 504. Sobre la base de la información disponible, que puede incluir entradas de usuario y otra información con respecto al estado del viaje, el elemento de reconocimiento de modo de funcionamiento 504 determina si se ha identificado la ubicación del usuario. Si el usuario no se ha localizado, se activa el elemento de reconocimiento de modo de inicialización 502. El elemento de reconocimiento de modo de inicialización 502 solicita al usuario información de ubicación. En la forma de realización preferida, se hace referencia a dichas solicitudes de información como mensajes Findme 505. Ejemplos de estos mensajes incluyen solicitar al usuario calles y cruce de calles. La patente US nº 6.266.615 describe un proceso de este tipo.

Si el usuario se ha localizado, preferentemente se activa el módulo de detección de desviaciones 506. Este módulo determina si el usuario se ha desviado con respecto a la ruta nominal. Esa determinación se basa en la solución de ruta nominal que genera o que proporciona el motor principal 450, así como otra información tal como otras rutas candidatas posibles. La magnitud de la desviación puede basarse en el error o incertidumbre de la ubicación del usuario. La determinación de si una desviación calculada es aceptable se basa en factores tales como el tipo de PDE que utiliza el usuario, así como la entrada de usuario.

Si se detecta ninguna desviación, preferentemente se activa el modo de mensajes de desviación 508. En este modo, se informa al usuario de la desviación calculada. Puede proporcionarse al usuario un menú de respuestas posibles, tal como solicitar que se vuelva a indicar una ruta, solicitar al sistema que ignore la desviación o que por el contrario se deje al usuario tranquilo, negar que el usuario se ha desviado con respecto a la ruta, o declarar simplemente que el usuario no lo sabe. Evidentemente, pueden utilizarse muchas variaciones de esta y de otras partes del flujo de llamada, dentro del alcance de la presente invención.

Si no se detecta ninguna desviación, preferentemente se activan el módulo de predicción 510 y el módulo de reconocimiento de modo de instrucciones 512. En general, el módulo de predicción analiza la desviación y la incertidumbre en la determinación de que el usuario se ha desviado con respecto a la ruta nominal. Por ejemplo, esta incertidumbre puede deberse a una latencia en la(s) conexión(es), la velocidad de muestreo de información de mediciones, o el tamaño del error. El módulo de reconocimiento de modo de instrucciones 512 selecciona uno o más modos para un procesado adicional. Esta selección se basa preferentemente en factores tales como la incertidumbre en la información de ubicación calculada para el usuario, las características de las proximidades de la

ruta nominal para el usuario, y la entrada del usuario. Preferentemente, el elemento de reconocimiento de modo de instrucciones 512 selecciona uno o más de cinco modos.

5 Tal como se muestra en la figura 5, el primer modo es el elemento de reconocimiento de modo de mensajes de instrucciones precisas 520. En este modo, puede proporcionarse al usuario un número cualquiera de instrucciones relativamente precisas. Por ejemplo, puede proporcionarse al usuario un mensaje de información, tal como la distancia hasta el siguiente giro, medida en manzanas, kilometraje, tiempo, o de acuerdo con puntos de referencia, u otra información para ayudar al usuario en la navegación. Puede proporcionarse al usuario un mensaje de alerta, tal como un mensaje que alerta al usuario con respecto al límite de velocidad, una calle transversal u otra advertencia útil. Puede proporcionarse al usuario algún tipo de mensaje de preparación, tal como un mensaje para preparar un cambio de carril, o una advertencia de que una calle dada es la última calle transversal antes de alguna ubicación o acción. Puede proporcionarse al usuario un mensaje de acción, tal como un mensaje que dé instrucciones al usuario para que efectúe un cierto giro, o que efectúe una serie de giros o acciones. Asimismo, tal como se describirá posteriormente de forma más detallada, pueden darse instrucciones o la opción al usuario de suspender la llamada.

15 El segundo modo es el modo de instrucciones aproximadas 530. Preferentemente, este modo se selecciona si la identificación de la ubicación del usuario es ambigua. Se proporciona al usuario un mensaje de información múltiple, tal como un mensaje que refleja la incertidumbre en la ubicación del usuario. Por ejemplo, pueden darse instrucciones al usuario para que gire dentro de un intervalo de tiempos o de distancias, o se le pueden dar instrucciones para que más adelante busque puntos de referencia o calles transversales, etcétera.

20 El tercer modo es el modo de instrucciones de resumen 540. Preferentemente, este modo se selecciona si el usuario ha solicitado un resumen del viaje. Se proporciona al usuario una visión general del viaje, incluyendo, por ejemplo, el número de acciones y el tiempo de las acciones llevadas a cabo por el usuario, las conexiones de autopista principales, y otros detalles del viaje.

25 El cuarto modo es el modo de instrucciones selectivas 550. Este modo se selecciona preferentemente debido a una incertidumbre en el rumbo del usuario o a una incapacidad de localizar de forma precisa al usuario debido a, por ejemplo, la densidad de calles en la ubicación inmediata del usuario. Se proporciona al usuario un mensaje de instrucciones selectivas, tal como un mensaje con respecto a múltiples escenarios posibles. Por ejemplo, si el sistema ha localizado al usuario pero no está seguro de cuál de entre dos rutas al destino prefiere el usuario, a este último se le pueden dar las siguientes instrucciones: "si gira a la izquierda en la carretera de Page Mill, siga por ella a continuación durante dos manzanas y gire a la izquierda en El Camino; si gira a la derecha en la carretera de Page Mill, siga por ella a continuación durante tres manzanas y gire a la derecha en la carretera de Sand Hill".

30 El quinto modo es el modo de instrucciones estáticas 560. Este modo se selecciona preferentemente si no se encuentra disponible información de mediciones apropiada para el usuario. Esto puede ocurrir si, por ejemplo, la operadora del usuario no está funcionando, el usuario se está desplazando en un área en la que no se encuentra disponible ningún operador apropiado, o alternativamente se ha agotado el tiempo límite para la solicitud del servidor para la pasarela de mediciones 416. En esta circunstancia, simplemente se le relata al usuario la ruta que le queda.

35 Evidentemente, la configuración y los elementos específicos que se muestran en la figura 5 son meramente ejemplificativos. En particular, los nombres que se dan para los diversos modos, mensajes, y otros elementos, son meramente etiquetas, y podrían sustituirse por otros elementos que llevaran a cabo las mismas funciones de acuerdo con la presente invención. Por otra parte, la configuración y las conexiones que se muestran en la figura 7 podrían hacerse variar dentro del alcance de la presente invención. Por ejemplo, los diversos modos, módulos, y elementos podrían combinarse, conectarse de forma diferente u omitirse en su totalidad, dentro del alcance de la presente invención.

40 En aquellos casos en los que la información de navegación, tal como indicaciones de conducción, se proporciona al usuario, la información de navegación puede darse en los términos más útiles para el usuario. Por ejemplo, tal como se ha descrito anteriormente, las indicaciones de conducción en formato de voz incluirán, preferentemente, nombres de calles. El sistema puede proporcionar información de navegación que utilice puntos de referencia cuando sea adecuado. Dichos puntos de referencia pueden incluir objetos o ubicaciones que sean visualmente obvios, conocidos por el usuario u observables de otro modo por el mismo. Por ejemplo, el sistema puede indicar al usuario, "Continúe durante cuatro manzanas después de Safeway a su derecha, y entre en la carretera de Wolf". Para proporcionar esta capacidad, se almacena información con respecto a dichos puntos de referencia, y el(los) procesador(es) se configuran para recuperar esa información y usarla en la formulación de información de navegación.

45 De forma similar, el sistema puede proporcionar información de navegación en la que la distancia se mide en términos de paradas, manzanas, tiempo u otras unidades que son útiles para el usuario. Por ejemplo, el sistema puede indicar al usuario que "avance 2 manzanas y gire a la derecha en la avenida de la Universidad" en lugar de "avance 0,3 millas y gire a la derecha en la avenida de la Universidad". De forma similar, el sistema puede dar instrucciones al usuario en términos de paradas: "continúe por la calle del Mercado y gire a la izquierda a la tercera justo en la avenida de California". De forma similar, el sistema puede dar instrucciones al usuario en términos de

tiempo: "debería llegar a la rampa del puente de San Mateo en veinte segundos". Para proporcionar estas capacidades, el(los) procesador(es) de servidor, tal(es) como el motor principal 450 y/o el agente inteligente de instrucciones 406, se configuran y se programan para resolver la información relevante a partir de la información de mapas disponible, y para generar instrucciones en el formato deseado, usando métodos de programación conocidos en la técnica.

Asimismo, en el caso de un usuario conectado al sistema a través de una red celular, el sistema de acuerdo con una forma de realización de la presente invención puede identificar el emplazamiento celular en el que se encuentra ubicado el usuario, y proporcionar únicamente aquellas indicaciones de navegación que son aplicables mientras el usuario se encuentra dentro de ese emplazamiento celular. El sistema puede recibir la información de identificación del emplazamiento celular a través de métodos conocidos en la técnica, tal como a través de información a través de la conexión del usuario al servidor, o a través de otras pasarelas 312 conectadas al sistema. Los elementos lógicos en el servidor, tales como el motor principal 450 y/o el agente inteligente de instrucciones 406, se configuran y se programan para identificar la información de navegación que será aplicable mientras el usuario se encuentra dentro de ese emplazamiento celular, usando métodos conocidos en la técnica.

De forma similar, en otra forma de realización, el sistema puede proporcionar únicamente la información de navegación que será aplicable mientras el usuario se encuentra dentro de una cierta área, que puede corresponderse o no con un emplazamiento celular inalámbrico. Por ejemplo, el área puede seleccionarse para corresponderse con el error potencial en la determinación de la ubicación del usuario.

La figura 6 muestra en general un flujo de llamada para el funcionamiento de un método de provisión de información de navegación de acuerdo con una forma de realización de la presente invención. Después de conectarse con el servidor 602, el usuario, a través de un teléfono inalámbrico 604, PDA u otro aparato, proporciona una entrada de destino 606 al servidor 602. En algunas formas de realización, el usuario puede haber proporcionado la información de destino por adelantado, o bien a través de una conexión inalámbrica o bien a través de alguna otra conexión. La instrucción de destino del usuario es recibida por un software de reconocimiento de voz 608. Después del procesamiento de la entrada del usuario, el servidor proporciona una validación de destino 610. El servidor obtiene a continuación información de mapas locales 612, así como información de mediciones tal como información GPS 614. Esta información se procesa en el procesador secundario al que se hace referencia en la forma de realización preferida como procesador de Ajuste al Mapa 616, y/o otros procesadores secundarios, para determinar la ubicación del usuario 618. El servidor calcula a continuación una ruta nominal 620 para el usuario. Esta información de ruta, así como información de calles circundantes e información de puntos de interés, se proporcionan a continuación al usuario 622. La información también se guarda 624. Típicamente, el sistema recopila de nuevo información de mediciones 626. Esa información se procesa en el motor de Ajuste al Mapa 628, y/o el motor de guiado inteligente 630. Al usuario se le proporcionan unas instrucciones adicionales 632, por ejemplo, instrucciones referentes a la desviación con respecto a la ruta nominal. De nuevo, el flujo de llamada que se muestra en la figura 6 es meramente ejemplificativo, y dentro del alcance de la presente invención pueden encontrarse otras variaciones.

Tal como se ha mencionado anteriormente, el método que se muestra en la figura 6, llevado a cabo por los elementos que se describen en otras partes de esta solicitud, puede usarse también para proporcionar al usuario indicaciones hasta un punto de interés. A medida que el usuario se está desplazando hasta un destino definitivo, el usuario puede solicitar indicaciones hasta algún otro POI. Este POI puede adoptar muchas formas, tales como una dirección específica, un nombre de un negocio, un tipo de ubicación, etcétera. Por ejemplo, el POI podría ser una ubicación específica, por ejemplo, "la oficina" o "Panadería Acme", o el POI podría ser un tipo de ubicación, tal como "gasolinera" o "comisaría". Si el POI es una ubicación específica, el sistema genera información de navegación para dirigir al usuario hasta el POI, y posteriormente hasta el destino definitivo, usando los métodos y los equipos que se describen en la presente solicitud. Si el POI es una categoría de ubicación, el motor principal 450 identifica un subconjunto de destinos intermedios potenciales, tales como un grupo de gasolineras a lo largo de la ruta del usuario. Entre ese subconjunto, el sistema proporciona al usuario indicaciones hasta uno o más destinos intermedios.

La figura 7 muestra una vista esquemática de un flujo de llamada, en términos amplios, de un método de provisión de información de navegación de acuerdo con una forma de realización de la presente invención, en el que dan instrucciones o la opción al usuario de suspender la conexión. Esta opción puede proporcionarse o adoptarse por varias razones. La suspensión de la conexión puede conservar la batería u otra fuente de alimentación del aparato del usuario. Si la conexión del usuario es a través de un servicio por el que se cobra al usuario, la suspensión de la conexión puede ahorrarle el dinero al usuario. Además, la suspensión de la llamada puede conservar recursos para la(s) red(es) a través de la(s) cual(es) se realiza la conexión, así como los recursos del servidor de navegación 212. En algunos casos, el usuario no podrá mantener la conexión con el servidor en ciertos instantes durante el viaje del usuario, debido a, por ejemplo, una pérdida de conexión con la red inalámbrica del usuario, o una falta de cobertura en el área del usuario por parte del operador inalámbrico del usuario y/o sus filiales. Por otra parte, pueden producirse periodos prolongados entre una acción de navegación para el usuario, y el mismo puede no desear conectarse al servidor durante estos periodos. De hecho, el sistema puede proporcionar otra programación al usuario durante estos u otros periodos. Por ejemplo, el sistema puede reproducir música, publicidad, noticias u otra programación. Alternativamente, el sistema puede proporcionar al usuario información seleccionada o grabada,

incluyendo información previamente seleccionada o previamente grabada por el usuario.

En esta forma de realización, el usuario entra en el modo de inicio 702. En este momento, el usuario ya ha experimentado una inicialización en el sistema. En la etapa 704, el sistema determina si se necesita una acción, por ejemplo, si es el momento de que el usuario tome un giro o realice otra acción. Si es así, el sistema genera un mensaje de acción para el usuario que da instrucciones al mismo para que realice la acción necesaria en la etapa 706. El usuario prosigue entonces hacia el modo nominal 720. Si no se necesita ninguna acción en la etapa 704, el sistema proporciona al usuario un mensaje diferente 708, tal como un mensaje de bienvenida y/o un mensaje de preparación que informa al usuario de una acción inminente, por ejemplo, "girará a la izquierda en la carretera de Wolf en 25 segundos". El usuario entonces prosigue hacia el modo nominal 720.

Alternativamente, el usuario puede entrar en el modo de reanudación 712. De nuevo, el sistema, en la etapa 714, determina si se necesita una acción de navegación. Si es así, genera el mensaje de acción que da instrucciones al usuario para que realice la acción necesaria en la etapa 706, y el usuario prosigue hacia el modo nominal 720. En caso negativo, el sistema proporciona al usuario un mensaje diferente 718, tal como un mensaje de reanudación y/o un mensaje de preparación con respecto a una acción de navegación inminente, y el usuario prosigue hacia el modo nominal 720.

En el caso habitual, el usuario entra en el modo de reanudación después de conectarse al sistema. El sistema puede reconocer que el usuario ha suspendido una sesión, o el usuario puede solicitar que se reanude un viaje anterior. En una forma de realización, el sistema reconoce la información de identidad del usuario, que comprende información variada que permite que el sistema identifique al usuario, tal como un número de cuenta, un número de teléfono, un número de identificación de móvil, ESN, ID de Llamante, o identificación automática de número (ANI). Esa información de identidad permite que el sistema reconozca características de la cuenta del usuario, tales como una sesión suspendida anteriormente, e información histórica con respecto a esa sesión. En algunos casos, cuando se solicita o se dan instrucciones a un usuario para que suspenda una conexión, se dan instrucciones al usuario para que reanude la conexión en un instante dado. Ese instante puede expresarse de varias formas, tales como un instante dado del día, después de un intervalo dado de tiempo, cuando el usuario se ha desplazado una cierta distancia, cuando el usuario llega a una cierta calle o ubicación, cuando el usuario ha llegado a un cierto punto de referencia, etcétera. Los procesadores del servidor, tales como el motor principal 450 y/o el agente inteligente de instrucciones 406, se configuran y programan preferentemente para generar dichas instrucciones, usando métodos conocidos en la técnica. Una vez que el usuario reanuda la conexión, el sistema puede recuperar información a partir de la sesión suspendida del usuario, tal como la ruta o la ubicación esperada del usuario, para determinar si el usuario se encuentra en la ruta nominal.

En el modo nominal, si el sistema detecta que el usuario se ha desviado con respecto a la ruta nominal, el usuario entra en el modo de desviación 732. El sistema determina si se necesita una acción en nombre del usuario en la etapa 734. Si es así, se proporciona al usuario un mensaje de acción 736 que le da instrucciones para que realice la acción requerida. En caso negativo, se proporciona al usuario un mensaje diferente 738, tal como un mensaje que le alerta con respecto a la desviación y/o la acción de navegación inminente.

En el modo nominal, el sistema puede determinar que el usuario está llegando al destino. Si es así, el usuario entra en el modo de llegada 740, se reproduce un mensaje de llegada final 742, y la sesión finaliza en la etapa 744. Alternativamente, el sistema puede determinar que la conexión con el usuario se ha perdido. Si es así, se sitúa al usuario en un modo de no servicio 750. Una vez que se recupera el servicio, se sitúa al usuario en el flujo de modo de reanudación.

En algunas circunstancias, el sistema se dirige a una suspensión/limpieza 760. Esto puede tener lugar si la conexión con el usuario se pierde, si el usuario elige suspender la conexión, o por otros motivos. En la etapa de suspensión/limpieza 760, el sistema guarda información con respecto al usuario y/o la sesión, para su uso posterior si la conexión se reanuda. El sistema puede cerrar también ciertas conexiones en el servidor, borrar información, o asumir otras etapas para el mantenimiento del servicio del sistema.

Aquellos expertos en la materia a la que se refiere la invención pueden llevar a cabo modificaciones y otras formas de realización que utilicen los fundamentos de la presente invención, particularmente al considerar las enseñanzas anteriores. Las formas de realización descritas deben considerarse, en todos los aspectos, únicamente como ilustrativas y no restrictivas, y el alcance de la invención queda definido, por lo tanto, por las reivindicaciones adjuntas en lugar de por la descripción anterior. Consecuentemente, aunque la invención se ha descrito en referencia a formas de realización particulares, a los expertos en la materia les resultarán evidentes modificaciones de estructura, secuencia, materiales y similares, que sin embargo pueden seguir situándose dentro del alcance de la invención.

Formas de realización de la invención dada a conocer se pueden combinar, por ejemplo, con uno o más de los siguientes ejemplos:

**Ejemplo 1**

Método para proporcionar información de navegación a un usuario, que comprende las etapas de:

- 5        establecer una conexión de tiempo real con el usuario;
- recibir la ubicación del usuario en tiempo real;
- proporcionar información de navegación al usuario;
- 10        suspender la conexión con el usuario;
- almacenar información de viaje referente a la posición y el destino del usuario en el momento en el que se suspendió la conexión;
- 15        volver a establecer una conexión de tiempo real con el usuario;
- proporcionar información de navegación adicional al usuario, por lo menos parcialmente basándose en la información de viaje almacenada.
- 20

**Ejemplo 2**

Método del Ejemplo 1, que comprende además, después de la etapa de volver a establecer una conexión de tiempo real con el usuario, la etapa de determinar si se suspendió el viaje previo del usuario.

25

**Ejemplo 3**

Método del Ejemplo 1, que comprende además, después de la etapa de volver a establecer una conexión de tiempo real con el usuario, la etapa de consultar al usuario para determinar si el usuario está reanudando una llamada suspendida.

30

**Ejemplo 4**

Método del Ejemplo 1, que comprende además, antes de la etapa de suspender la conexión con el usuario, la etapa de dar instrucciones al usuario para suspender la llamada.

35

**Ejemplo 5**

Método del Ejemplo 4, que comprende además la etapa de dar instrucciones al usuario para reanudar la llamada.

40

**Ejemplo 6**

Método del Ejemplo 1, que comprende además, después de la etapa de suspender la llamada al usuario, la etapa de proporcionar al usuario programación que no es de navegación.

45

**Ejemplo 7**

Método del Ejemplo 1, en el que la etapa de proporcionar información de navegación adicional comprende transmitir información de navegación a través de una conexión inalámbrica.

50

**Ejemplo 8**

Método del Ejemplo 1, que comprende además, antes de la etapa de suspender la conexión con el usuario, la etapa de comunicar al usuario el kilometraje hasta la siguiente acción de navegación requerida por el usuario.

55

**Ejemplo 9**

Método de provisión de un servicio de telefonía inalámbrica a una pluralidad de abonados, usando el método del Ejemplo 1.

60

**Ejemplo 10**

Sistema para proporcionar información de ubicación a un usuario, que comprende:

- 65        una interfaz que comunica con el usuario a través de una red de comunicaciones;

un procesador conectado a la interfaz y configurado para generar información de navegación basándose por lo menos en parte en información recibida desde el usuario;

5 estando configurado además dicho procesador para suspender la interacción con el usuario y para reanudar posteriormente la interacción con el usuario;

10 un dispositivo de almacenamiento conectado al procesador y configurado para almacenar información de usuario, comprendiendo dicha información de usuario información de ubicación y de destino correspondiente al usuario;

un dispositivo de transmisión conectado a una red, a través de la cual se comunica la información de navegación generada al usuario.

**Ejemplo 11**

15 Sistema del Ejemplo 10, comprendiendo además dicha información de usuario la ubicación del usuario en el momento en el que el procesador suspendió la interacción con el usuario.

**Ejemplo 12**

20 Sistema del Ejemplo 10, comprendiendo dicho dispositivo de almacenamiento una base de datos de información de usuario, comprendiendo dicha base de datos una indicación de si el usuario ha suspendido una llamada de un viaje.

**Ejemplo 13**

25 Método para proporcionar información de navegación a un usuario, que comprende las etapas de:

establecer una conexión de tiempo real con el usuario;

30 recibir información de ubicación para el usuario;

determinar la incertidumbre en los parámetros necesarios para proporcionar información de navegación al usuario;

35 proporcionar información de navegación al usuario, seleccionándose dicha información de navegación sobre la base de dicha incertidumbre.

**Ejemplo 14**

40 Método del Ejemplo 13, en el que los parámetros necesarios para proporcionar información de navegación comprenden el rumbo del usuario.

**Ejemplo 15**

45 Método para proporcionar información de navegación a un usuario, que comprende las etapas de: obtener la ubicación actual y el destino definitivo del usuario;

determinar un trayecto preferido inicial desde la ubicación actual del usuario al destino definitivo;

50 recibir un punto de interés intermedio para el usuario a través de una conexión con el usuario, comprendiendo dicha conexión una red de telefonía inalámbrica;

55 identificar potenciales destinos intermedios para el usuario, basándose por lo menos en parte en el punto de interés del usuario y las ubicaciones geográficas de destinos relacionados;

seleccionar un destino intermedio entre los destinos intermedios potenciales identificados, basándose dicha selección por lo menos en parte en la desviación mínima con respecto al trayecto preferido inicial; y

60 proporcionar información de navegación al usuario, comprendiendo dicha información de navegación indicaciones para el destino intermedio.

**Ejemplo 16**

65 Método para proporcionar información de navegación a un usuario, que comprende las etapas de:

establecer una conexión con el usuario, comprendiendo dicha conexión una red de telefonía inalámbrica;

recibir repetidamente información de ubicación para el usuario;

5 proporcionar periódicamente al usuario indicaciones de navegación sobre la base de por lo menos en parte la ubicación y el destino del usuario; y

variar la frecuencia para recibir información de ubicación para el usuario según factores seleccionados.

**Ejemplo 17**

10 Método del Ejemplo 16, en el que dichos factores seleccionados comprenden el entorno geográfico en las proximidades del usuario.

**Ejemplo 18**

15 Método del Ejemplo 16, en el que dichos factores seleccionados comprenden la distancia hasta la siguiente acción de navegación esperada para el usuario.

**Ejemplo 19**

20 Método para proporcionar información de navegación a un usuario, que comprende las etapas de:

establecer una conexión de tiempo real con el usuario;

25 recibir información de ubicación del usuario;

convertir la información de ubicación de un primer formato a un segundo formato;

30 generar información de navegación para dirigir al usuario a un destino basándose por lo menos en parte en dicha información de ubicación; y

comunicar la información de navegación al usuario a través de la conexión.

**Ejemplo 20**

35 Método del Ejemplo 19, en el que dicho primer formato es un primer lenguaje, y dicho segundo formato es un segundo lenguaje.

**Ejemplo 21**

40 Método para proporcionar información de navegación a un usuario, que comprende las etapas de:

establecer una conexión de tiempo real con el usuario;

45 recibir información de ubicación del usuario;

generar información de navegación para dirigir al usuario a un destino basándose por lo menos en parte en dicha información de ubicación;

50 convertir la información de navegación de un primer formato a un segundo formato; y

comunicar la información de navegación al usuario a través de la conexión.

**Ejemplo 22**

55 Método del Ejemplo 21, en el que dicho primer formato es un primer lenguaje, y dicho segundo formato es un segundo lenguaje.

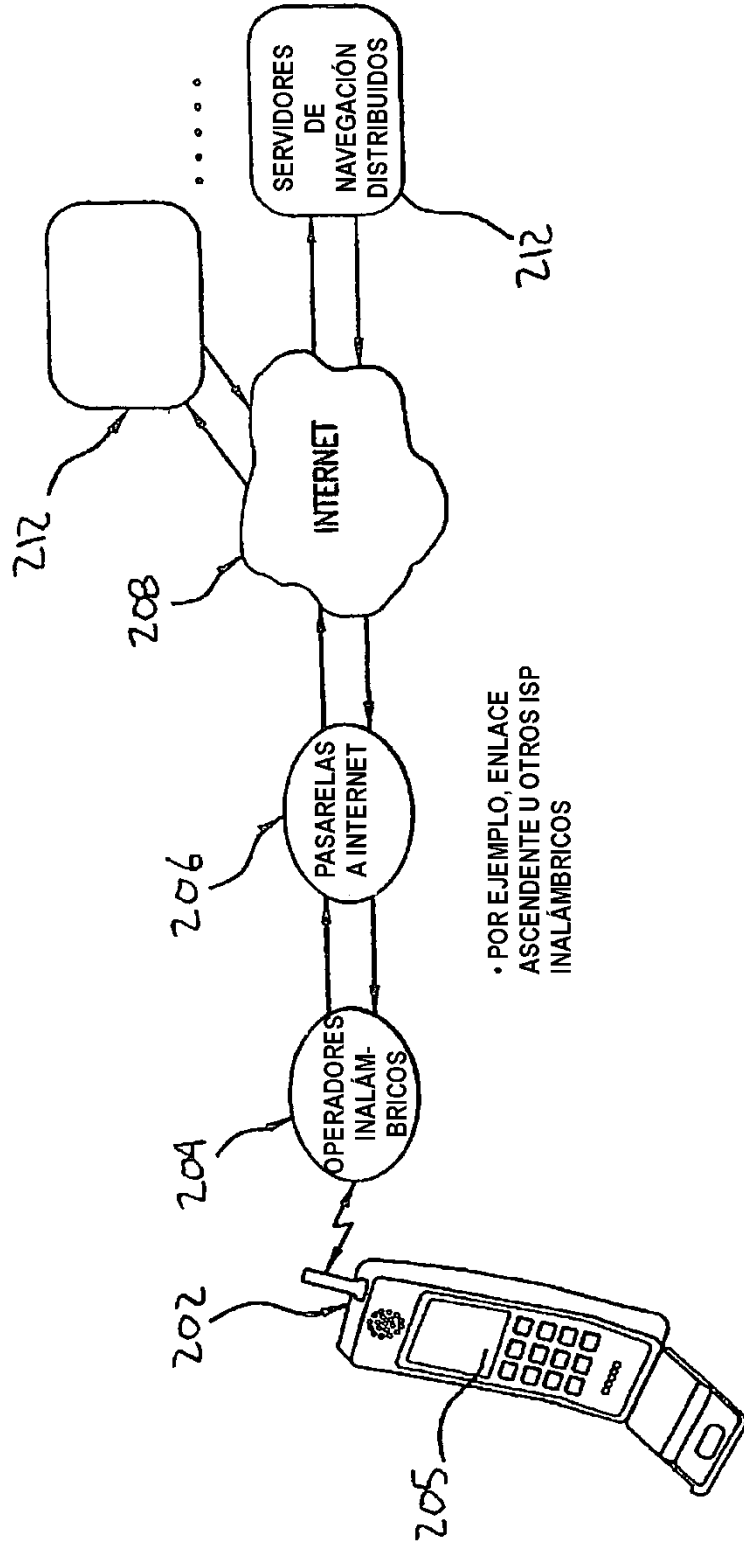
**Ejemplo 23**

60 Método del Ejemplo 21, en el que dicho segundo formato es el lenguaje de marcado extensible (XML).



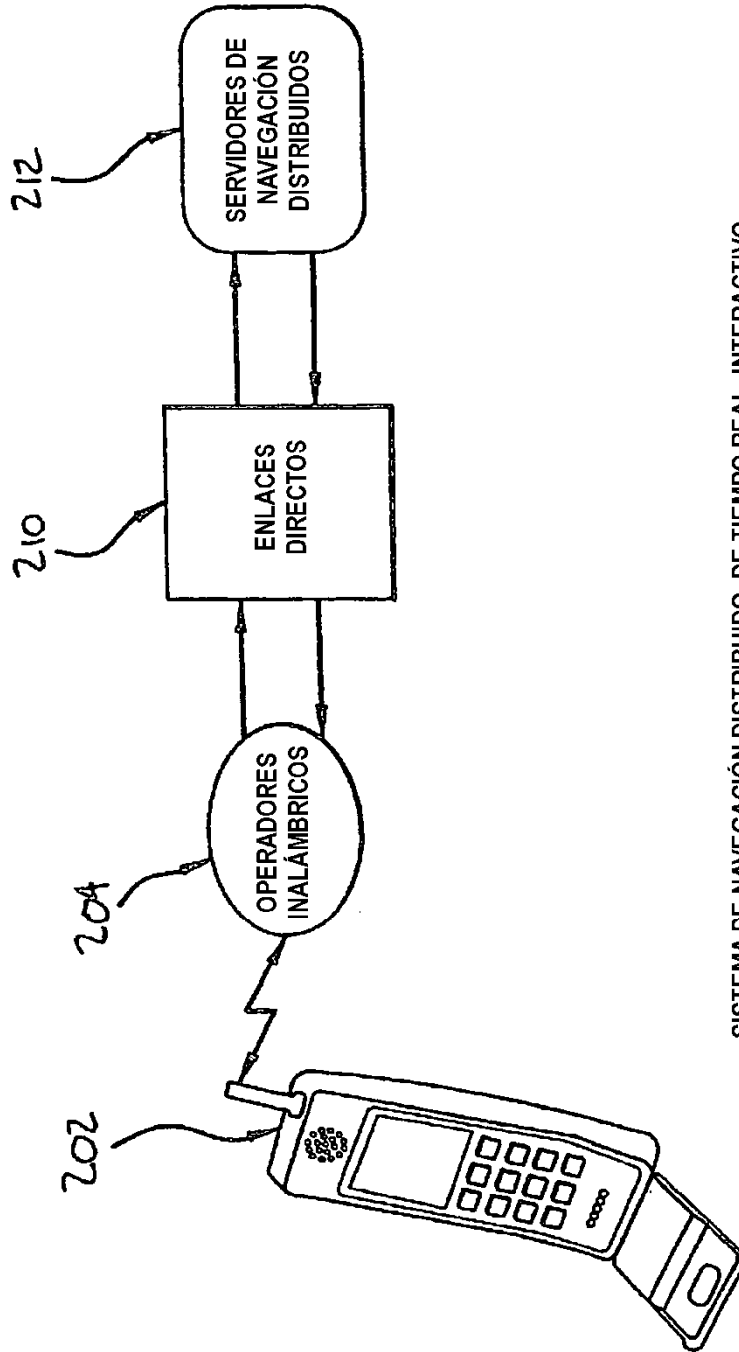
**REIVINDICACIONES**

1. Método para proporcionar información de navegación desde un servidor (212) a un dispositivo inalámbrico (202), que comprende las etapas siguientes:
- 5 establecer una conexión en tiempo real entre el servidor (212) y el dispositivo inalámbrico (202);
- recibir, por parte del servidor (212), información de ubicación para el dispositivo inalámbrico (202);
- 10 determinar una incertidumbre en parámetros necesarios para proporcionar la información de navegación al dispositivo inalámbrico (202);
- proporcionar periódicamente, por parte del servidor (212), al dispositivo inalámbrico (202) información de navegación basándose por lo menos en parte en una ubicación y un destino del usuario, seleccionándose dicha
- 15 información de navegación basándose en dicha incertidumbre, y
- variar, por parte del servidor (212), una frecuencia para recibir la información de ubicación para el dispositivo inalámbrico (202) según factores seleccionados.
- 20 2. Método según la reivindicación 1, en el que los parámetros necesarios para proporcionar información de navegación comprenden el rumbo del usuario del dispositivo inalámbrico (202).
3. Método según la reivindicación 1 ó 2, en el que se determinan solicitudes de información al dispositivo inalámbrico (202), a partir de la incertidumbre de los parámetros necesarios para proporcionar información de
- 25 navegación al dispositivo inalámbrico (202).
4. Método según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una etapa destinada a determinar si un usuario del dispositivo inalámbrico (202) se ha desviado con respecto a una ruta nominal, basándose la magnitud de la desviación en el error o incertidumbre de la ubicación del usuario.
- 30 5. Método según la reivindicación 4, en el que una determinación de si una desviación calculada es aceptable se basa en el tipo de equipo de determinación de la posición usado o la entrada del usuario.
6. Método según una de las reivindicaciones anteriores, en el que un módulo de reconocimiento de modo de instrucciones selecciona uno o más modos para el procesado, siendo dicha selección realizada preferentemente basándose en factores que incluyen una o más de entre la incertidumbre de la información de ubicación calculada para el dispositivo inalámbrico (202), características de las proximidades de la ruta nominal para el dispositivo inalámbrico (202), y la entrada del usuario.
- 35 7. Método según la reivindicación 6, en el que se selecciona un modo de instrucciones aproximadas si la identificación de la ubicación del dispositivo inalámbrico (202) es ambigua, en el que, en el modo de instrucciones aproximadas, al dispositivo inalámbrico (202) se le proporciona un mensaje de información múltiple que refleja la incertidumbre en la ubicación del dispositivo inalámbrico (202).
- 40 8. Método según la reivindicación 6, en el que, debido a una incertidumbre en el rumbo del usuario del dispositivo inalámbrico (202) o una incapacidad de localizar de manera precisa el dispositivo inalámbrico (202), se selecciona un modo de instrucciones selectivas, en el que, en el modo de instrucciones selectivas, al dispositivo inalámbrico (202) se le proporciona un mensaje de instrucciones selectivas y, en particular, un mensaje referente a múltiples escenarios posibles.
- 50 9. Método según la reivindicación 6, en el que, en el caso de que no haya disponible información de medición adecuada, para el dispositivo inalámbrico (202), se selecciona un modo de instrucciones estáticas, en el cual al dispositivo inalámbrico (202) se le proporciona una lectura de la ruta restante.
- 55 10. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dichos factores seleccionados comprenden el entorno geográfico en las proximidades del usuario.
11. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dichos factores seleccionados comprenden la distancia hasta la siguiente acción de navegación esperada para el usuario.
- 60



SISTEMA DE NAVEGACIÓN DISTRIBUIDO, DE TIEMPO REAL, INTERACTIVO

FIG. 1



SISTEMA DE NAVEGACIÓN DISTRIBUIDO, DE TIEMPO REAL, INTERACTIVO

FIG. 2

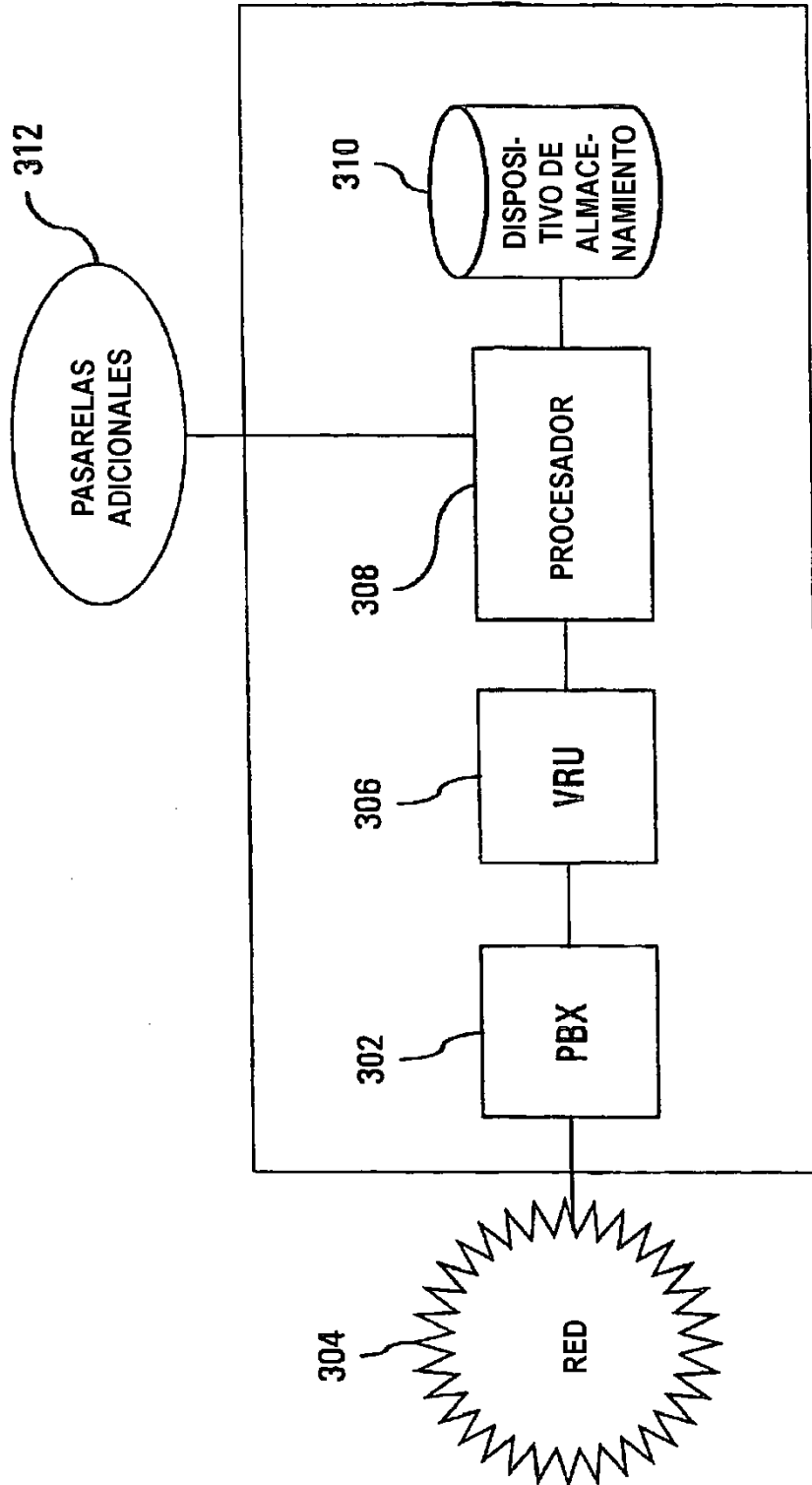


FIG. 3

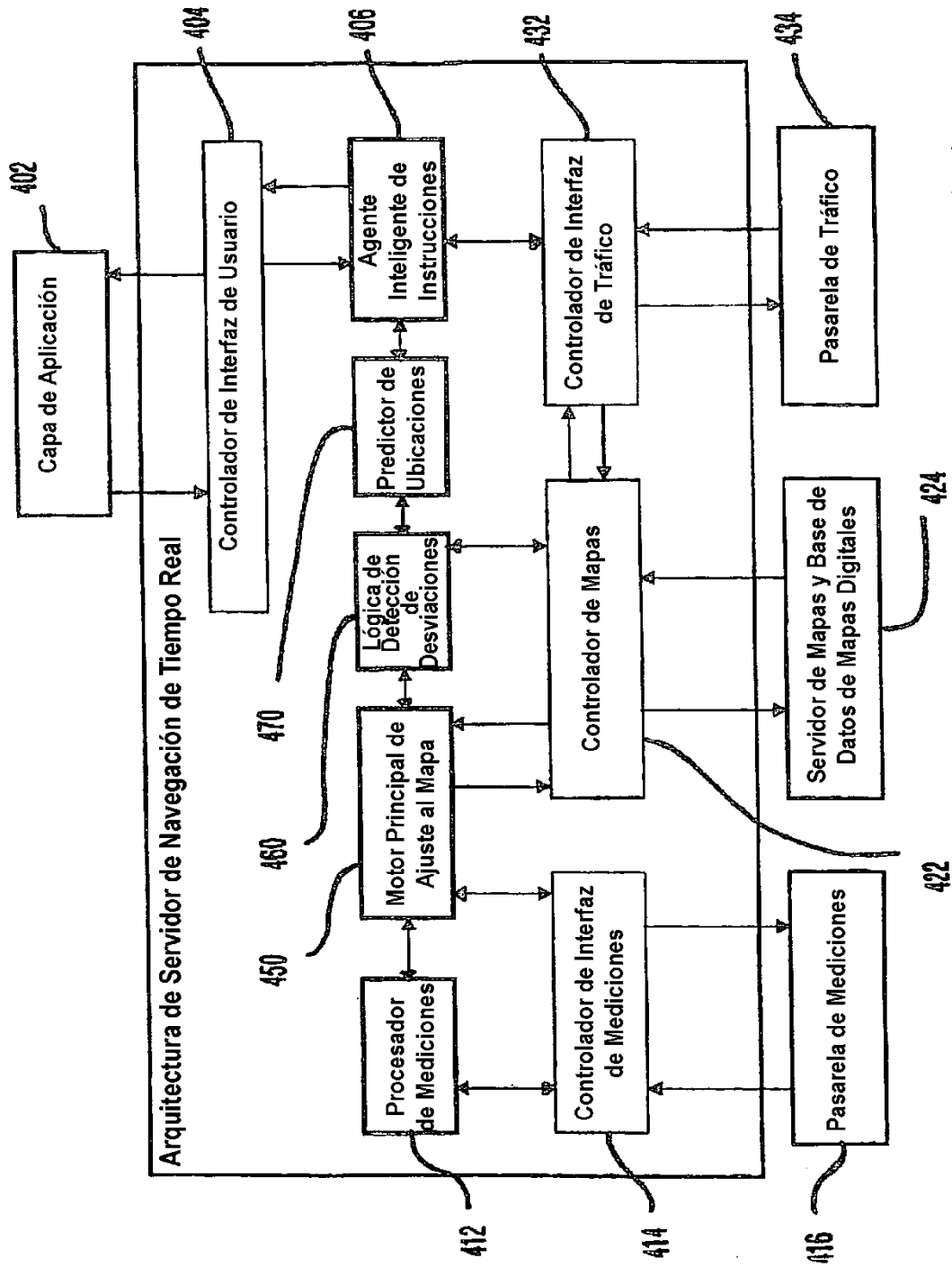


FIG. 4

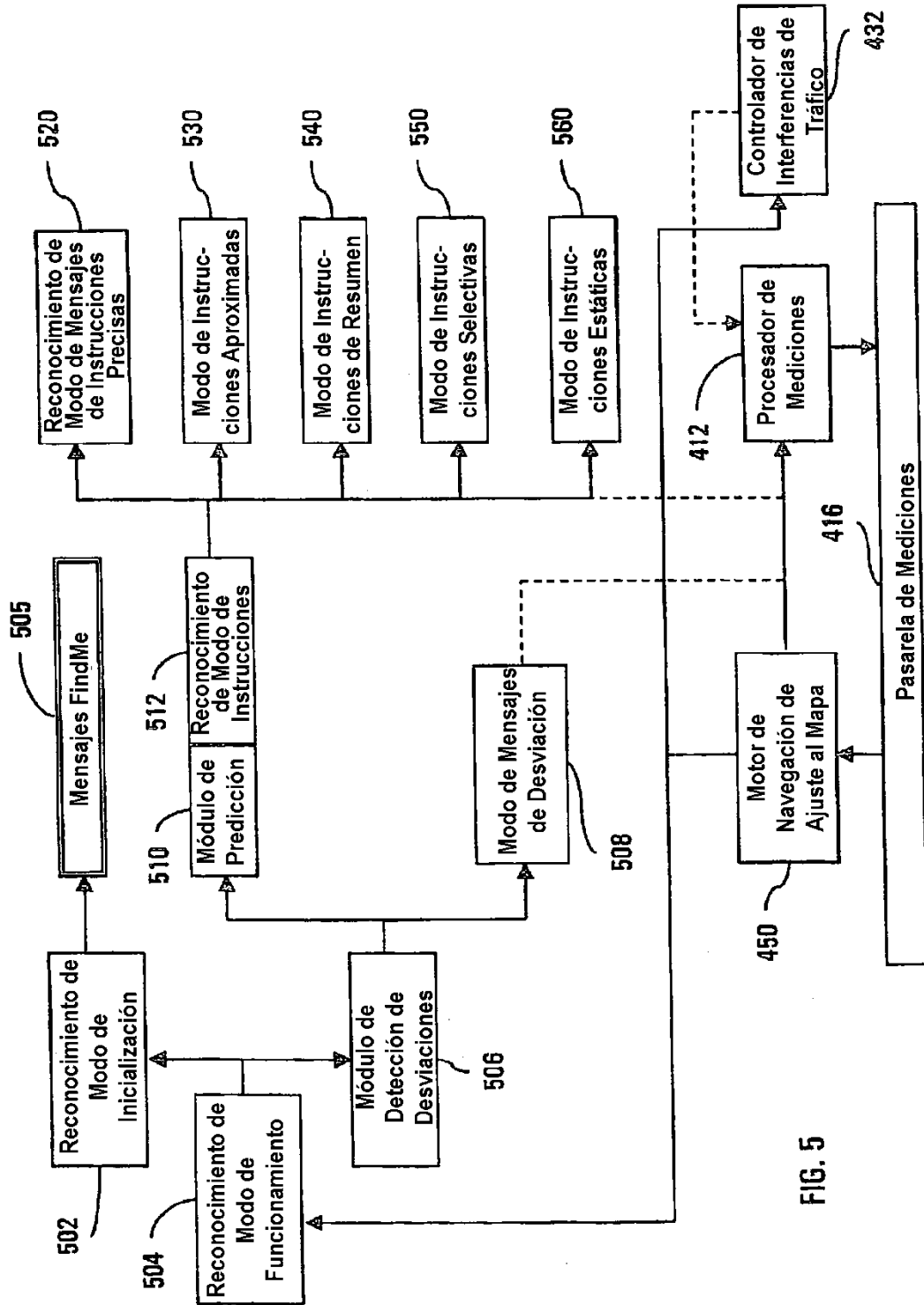


FIG. 5

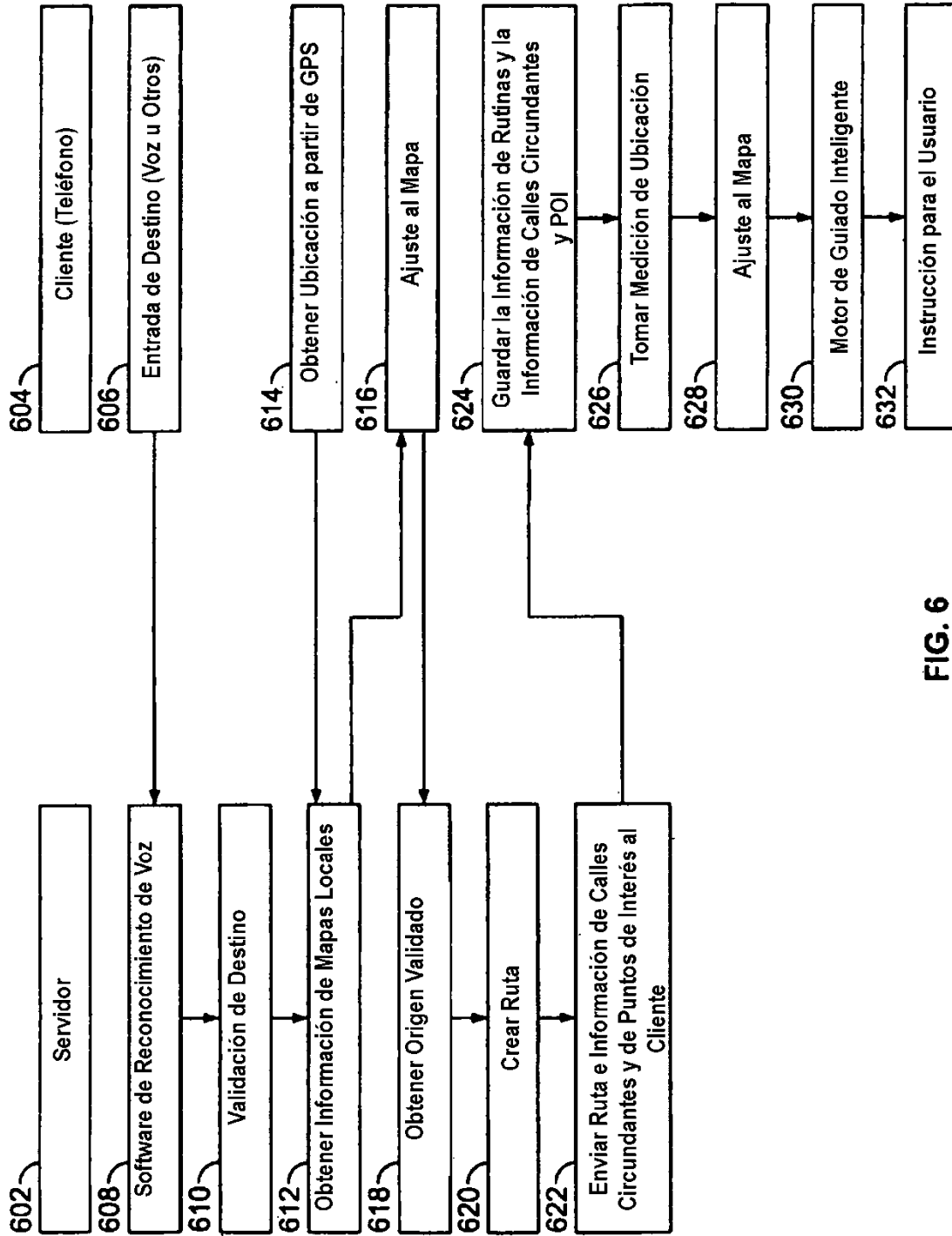


FIG. 6

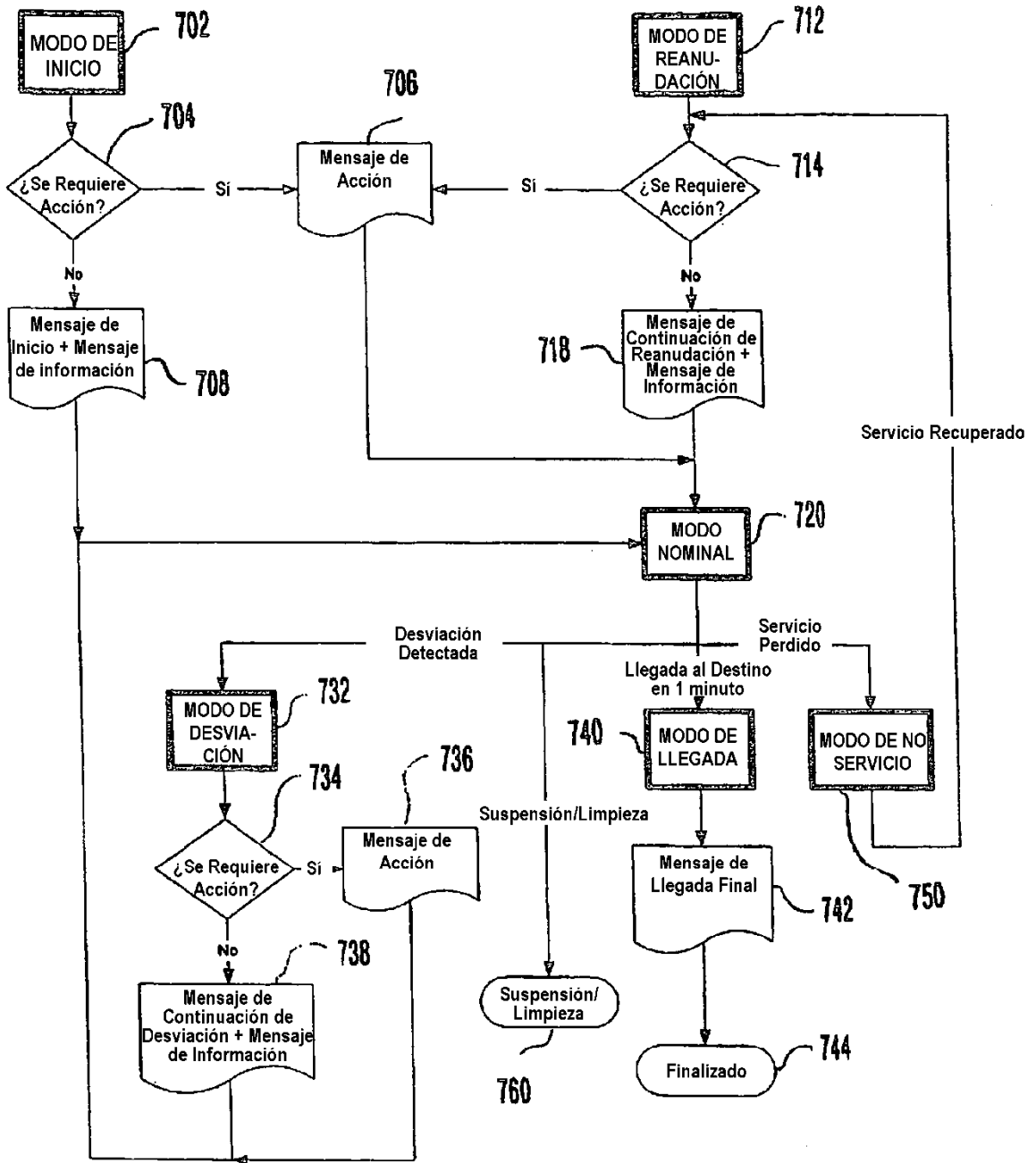


FIG. 7