

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 678 447**

51 Int. Cl.:

G01C 21/32 (2006.01)

G08G 1/14 (2006.01)

G01C 21/34 (2006.01)

G01C 21/36 (2006.01)

G08G 1/09 (2006.01)

G08G 1/0967 (2006.01)

G08G 1/0968 (2006.01)

G08G 1/0969 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.06.2009** **PCT/EP2009/057879**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.12.2009** **WO09156427**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.06.2009** **E 09769276 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.06.2018** **EP 2291611**

54 Título: **Aparato y método para determinar información de aparcamiento**

30 Prioridad:

25.06.2008 US 129413

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.08.2018

73 Titular/es:

TOMTOM TRAFFIC B.V. (100.0%)
De Ruijterkade 154
1011 AC Amsterdam, NL

72 Inventor/es:

TRUM, JEROEN

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 678 447 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

Aparato y método para determinar información de aparcamiento

Campo de la invención

- 5 Esta invención se refiere a un aparato y método para determinar información de aparcamiento. En particular, aunque no exclusivamente, la presente invención se refiere a aparatos y métodos para determinar una localización y un número de plazas de aparcamiento. Las realizaciones de la presente invención se ilustran en relación con dispositivos de navegación portátiles (denominados PND), en particular los PND que incluyen la funcionalidad de recepción y procesamiento de señal del Sistema de Posicionamiento Global (GPS).

Antecedentes de la invención

- 10 Los dispositivos de navegación portátiles (PND) que incluyen la funcionalidad de recepción y procesamiento de señal de GPS (Sistema de Posicionamiento Global) son bien conocidos y se emplean ampliamente como sistemas de navegación en el coche u otro vehículo.

- 15 En términos generales, un PND moderno comprende un procesador, una memoria (al menos una de volátil y no volátil, y comúnmente ambas), y datos de mapa almacenados dentro de dicha memoria. El procesador y la memoria cooperan para proporcionar un entorno de ejecución en el cual se puede establecer un sistema operativo de software, y adicionalmente es trivial para uno o más programas de software adicionales a ser proporcionados permitir la funcionalidad del PND a ser controlado, y proporcionar otras diversas funciones.

- 20 Típicamente estos dispositivos comprenden además una o más interfaces de entrada que permiten a un usuario interactuar con y controlar el dispositivo, y una o más interfaces de salida por medio de las cuales se puede retransmitir información al usuario. Ejemplos ilustrativos de interfaces de salida incluyen un visualizador visual y un altavoz para salida audible. Ejemplos ilustrativos de interfaces de entrada incluyen uno o más botones físicos para controlar la operación de encendido/apagado u otros rasgos del dispositivo (cuyos botones no necesitan estar necesariamente en el dispositivo en sí mismo sino que podrían estar en un volante si el dispositivo está integrado dentro de un vehículo), y un micrófono para detectar el habla del usuario. En una disposición particularmente
- 25 preferida el visualizador de interfaz de salida se puede configurar como un visualizador sensible al tacto (por medio de una superposición sensible al tacto o de otro modo) para proporcionar adicionalmente una interfaz de entrada por medio de la cual un usuario puede operar el dispositivo por contacto.

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

- Los dispositivos PND de este tipo también incluyen una antena GPS por medio de la cual se pueden recibir señales de difusión por satélite, incluyendo datos de localización, y posteriormente procesar para determinar una localización actual del dispositivo.

- 35 El dispositivo PND también puede incluir giroscopios y acelerómetros electrónicos que producen señales que se pueden procesar para determinar la aceleración angular y lineal actual, y a su vez, y en conjunto con la información de localización derivada de la señal de GPS, la velocidad y el desplazamiento relativos del dispositivo y de esta manera del vehículo en el cual está montado. Típicamente tales rasgos se proporcionan más comúnmente en sistemas de navegación en el vehículo, pero también se pueden proporcionar en dispositivos PND si es conveniente hacerlo así.
- 40

- La utilidad de tales PND se manifiesta en primer lugar en su capacidad de determinar una ruta entre una primera localización (típicamente un inicio o localización actual) y una segunda localización (típicamente un destino). Estas localizaciones se pueden introducir por un usuario del dispositivo, mediante cualquiera de una amplia variedad de métodos diferentes, por ejemplo mediante código postal, nombre de calle y número de casa, destinos "bien conocidos" almacenados previamente (tales como localizaciones famosas, localizaciones municipales (tales como campos de deporte o piscinas de natación) u otros puntos de interés), y destinos favoritos o visitados recientemente.
- 45

- Típicamente, el PND está habilitado por software para calcular una ruta "mejor" u "óptima" entre localizaciones de dirección de inicio y destino a partir de los datos de mapa. Una ruta "mejor" u "óptima" se determina en base a criterios predeterminados y no necesita ser necesariamente la ruta más rápida o más corta. La selección de la ruta a lo largo de la cual guiar al conductor puede ser muy sofisticada, y la ruta seleccionada puede tener en cuenta información de la carretera y del tráfico existente, predicho y recibido dinámica y/o inalámbricamente, información histórica acerca de las velocidades de la carretera, y las propias preferencias del conductor para los factores que determinan la elección de la carretera (por ejemplo el conductor puede especificar que la ruta no debería incluir autopistas o carreteras de peaje).
- 50

Además, el dispositivo puede monitorizar continuamente las condiciones de la carretera y del tráfico, y ofrecer o elegir cambiar la ruta sobre la cual ha de ser hecho el resto del viaje debido a condiciones cambiadas. Los sistemas de monitorización de tráfico en tiempo real, basados en diversas tecnologías (por ejemplo intercambios de datos de teléfonos móviles, cámaras fijas, seguimiento de flotas por GPS) están siendo usados para identificar retrasos de tráfico y alimentar la información en sistemas de notificación.

Los PND de este tipo se pueden montar típicamente en el salpicadero o parabrisas de un vehículo, pero también se pueden formar como parte de un ordenador de a bordo de la radio del vehículo o en realidad como parte del sistema de control del vehículo en sí mismo. El dispositivo de navegación también puede ser parte de un sistema de mano, tal como un PDA (Asistente Digital Portátil), un reproductor de medios, un teléfono móvil o similares, y en estos casos, la funcionalidad normal del sistema de mano se extiende por medio de la instalación de software en el dispositivo para realizar tanto el cálculo de la ruta como la navegación a lo largo de una ruta calculada.

La funcionalidad de planificación de ruta y navegación también se puede proporcionar por un recurso informático de sobremesa o móvil que ejecuta un software adecuado. Por ejemplo, el Real Automóvil Club (RAC) proporciona una facilidad de planificación de ruta y navegación en línea en <http://www.rac.co.uk>, cuya facilidad permite a un usuario introducir un punto de inicio y un destino después de lo cual el servidor al cual está conectado el PC del usuario calcula una ruta (aspectos de la cual se pueden especificar por el usuario), genera un mapa, y genera un conjunto de instrucciones de navegación exhaustivas para guiar al usuario desde el punto de inicio seleccionado al destino seleccionado. La facilidad también proporciona una presentación pseudo tridimensional de una ruta calculada, y la funcionalidad de previsualizar la ruta que simula un usuario que viaja a lo largo de la ruta y dota por ello al usuario con una previsualización de la ruta calculada.

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

Durante la navegación a lo largo de una ruta calculada, es usual para tales PND proporcionar instrucciones visuales y/o audibles para guiar al usuario a lo largo de una ruta elegida hasta el final de esa ruta, es decir el destino deseado. También es usual para los PND mostrar la información del mapa en pantalla durante la navegación, tal información que se actualiza regularmente en la pantalla de modo que la información del mapa mostrada es representativa de la localización actual del dispositivo, y de esta manera del usuario o del vehículo del usuario si el dispositivo está siendo usado para navegación en el vehículo.

Un icono mostrado en la pantalla típicamente indica la localización actual del dispositivo, y se centra con la información del mapa de las carreteras actuales y circundantes en las proximidades de la localización actual del dispositivo y otros rasgos del mapa que también se muestran. Adicionalmente, se puede mostrar información de navegación, opcionalmente en una barra de estado superior, inferior o a un lado de la información del mapa mostrado, ejemplos de información de navegación incluyen una distancia a la siguiente desviación desde la carretera actual requerida que sea tomada por el usuario, la naturaleza de esa desviación posiblemente que se representa por un icono adicional sugerente del tipo particular de desviación, por ejemplo un giro a la izquierda o a la derecha. La función de navegación también determina el contenido, duración y tiempo de las instrucciones audibles por medio de las cuales el usuario puede ser guiado a lo largo de la ruta. Como se puede apreciar una instrucción simple tal como "girar a la izquierda en 100 m" requiere procesamiento y análisis significativos. Como se ha mencionado previamente, la interacción del usuario con el dispositivo puede ser mediante una pantalla táctil, o adicional o alternativamente mediante un control remoto montado en la columna de la dirección, mediante activación por voz o mediante cualquier otro método adecuado.

Una función adicional importante proporcionada por el dispositivo es el recálculo automático de la ruta en el caso de que: un usuario se desvíe de la ruta calculada previamente durante la navegación (o bien por accidente o bien intencionadamente); las condiciones del tráfico en tiempo real dictan que una ruta alternativa sería más conveniente y el dispositivo está habilitado adecuadamente para reconocer tales condiciones automáticamente, o si un usuario hace activamente al dispositivo realizar el recálculo de la ruta por cualquier razón.

También se conoce permitir que una ruta sea calculada con criterios definidos por el usuario; por ejemplo, el usuario puede preferir que una ruta pintoresca sea calculada por el dispositivo, o puede desear evitar cualquier carretera en la cual una congestión de tráfico es probable, esperada o predominante actualmente. El software del dispositivo entonces calcularía diversas rutas y ponderaría más favorablemente aquéllas que incluyen a lo largo de su ruta el número más alto de puntos de interés (conocidos como POI) etiquetados como que son por ejemplo de pintoresca belleza, o usando información almacenada indicativa de las condiciones de tráfico predominantes en carreteras particulares, ordenar las rutas calculadas en términos de nivel de congestión probable o retraso en la contabilización de las mismas. También son posibles otros criterios de cálculo de ruta o navegación basados en POI y basados en información del tráfico.

Aunque las funciones de cálculo de la ruta y navegación son fundamentales para la utilidad general de los PND, es posible usar el dispositivo puramente para mostrar información, o "conducción libre", en la cual solamente se muestra información del mapa pertinente a la localización actual del dispositivo, y en la cual no se ha calculado ninguna ruta y ninguna navegación está siendo realizada actualmente por el dispositivo. Tal modo de operación a menudo es aplicable cuando el usuario ya conoce la ruta a lo largo de la cual se desea viajar y no requiere asistencia de navegación.

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

El documento US6266609 describe un método para detectar automáticamente información relacionada con espacios vacíos de aparcamiento en una red de tráfico, tal como en una ciudad.

Con frecuencia, los usuarios de tales dispositivos de navegación desean aparcarse sus vehículos. Si bien los datos del mapa usados para la determinación de ruta pueden identificar una localización de áreas comerciales de aparcamiento, es decir, aparcamientos, con frecuencia muchas áreas de aparcamiento no son operadas comercialmente y no están identificadas en los datos del mapa. Por ejemplo, las áreas de aparcamiento en la calle pueden no estar identificadas en los datos del mapa, pero aún pueden estar disponibles frecuentemente para el aparcamiento de vehículos. Además, es difícil determinar la probabilidad de un espacio que está disponible en un área de aparcamiento, incluso cuando esa área de aparcamiento se identifica en los datos del mapa.

Es un propósito de la presente invención abordar este problema, en particular intentar proporcionar un aparato y método de identificación de áreas de aparcamiento y determinar una probabilidad de que esté disponible una plaza de aparcamiento en un área de aparcamiento.

Compendio de la invención

Según un primer aspecto de la invención, se proporciona un método de determinación de información de aparcamiento según la reivindicación 1.

Según un segundo aspecto de la invención, se proporciona un ordenador servidor según la reivindicación 7.

Según un tercer aspecto de la invención, se proporciona un producto de programa de ordenador según la reivindicación 14.

Breve descripción de los dibujos

Diversos aspectos de las enseñanzas de la presente invención, y las disposiciones que incorporan esas enseñanzas, se describirán en lo sucesivo a modo de ejemplo ilustrativo con referencia a los dibujos anexos, en los que:

La Fig. 1 es una ilustración esquemática de un Sistema de Posicionamiento Global (GPS);

La Fig. 2 es una ilustración esquemática de componentes electrónicos dispuestos para proporcionar un dispositivo de navegación;

La Fig. 3 es una ilustración esquemática de la manera en la que un dispositivo de navegación puede recibir información sobre un canal de comunicación inalámbrico;

Las Fig. 4A y 4B son vistas en perspectiva ilustrativas de un dispositivo de navegación;

La Fig. 5 es una representación esquemática del software empleado por el dispositivo de navegación;

La Fig. 6 es una representación esquemática del software empleado por un servidor;

La Fig. 7 es una ilustración de un recorrido de viaje almacenado por el dispositivo de navegación;

La Fig. 8 es una ilustración de datos de mapa y áreas de aparcamiento determinados por el servidor;

La Fig. 9 es una ilustración de los datos de mapa y las plazas de aparcamiento determinados por el servidor;

La Fig. 10 es una ilustración de un método de determinación de un perfil de disponibilidad de aparcamiento según una realización de la invención;

La Fig. 11 es una ilustración del perfil de disponibilidad de aparcamiento para un área de aparcamiento según una realización de la invención;

La Fig. 12 es una ilustración de datos de movimiento de aparcamiento para el área de aparcamiento según una realización de la invención;

La Fig. 13 ilustra un sistema según una realización de la invención; y

La Fig. 14 ilustra una visualización de información de aparcamiento en un dispositivo de navegación según una realización de la invención.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

5 Realizaciones preferentes de la presente invención se describirán ahora con referencia particular a un PND. Se debería recordar, no obstante, que las enseñanzas de la presente invención no están limitadas a PND sino que en su lugar son aplicables universalmente a cualquier tipo de dispositivo de procesamiento que esté configurado para ejecutar un software de navegación para proporcionar una funcionalidad de planificación de ruta y navegación. Por lo tanto se desprende que en el contexto de la presente solicitud, un dispositivo de navegación se pretende que
10 incluya (sin limitación) cualquier tipo de dispositivo de planificación de ruta y navegación, con independencia de si ese dispositivo está incorporado como un PND, un dispositivo de navegación integrado dentro de un vehículo, o en realidad un recurso informático (tal como un ordenador personal (PC) de sobremesa o portátil, teléfono móvil o asistente digital portátil (PDA) que ejecuta un software de planificación de ruta y navegación.

También será evidente a partir de lo siguiente que las enseñanzas de la presente invención incluso tienen utilidad en
15 circunstancias donde un usuario no está buscando instrucciones sobre cómo navegar desde un punto a otro, sino que meramente desea ser dotado con una vista de una localización dada. En tales circunstancias la localización del "destino" seleccionada por el usuario no necesita tener una localización de inicio correspondiente desde la cual el usuario desea iniciar la navegación, y como consecuencia las referencias en la presente memoria a la localización del "destino" o en realidad a una vista del "destino" no se deberían interpretar que significan que la generación de una ruta es esencial, que viajar al "destino" debe ocurrir, o en realidad que la presencia de un destino requiera la
20 designación de una localización de inicio correspondiente.

Con las salvedades anteriores en mente, la Fig. 1 ilustra una vista ejemplo del Sistema de Posicionamiento Global (GPS), utilizable por dispositivos de navegación. Tales sistemas son conocidos y se usan con una variedad de
25 propósitos. En general, GPS es un sistema de navegación basado en radio por satélite capaz de determinar la posición continua, la velocidad, la hora, y en algunos casos información de dirección para un número ilimitado de usuarios. Anteriormente conocido como NAVSTAR, el GPS incorpora una pluralidad de satélites que orbitan la Tierra en órbitas extremadamente precisas. En base a estas órbitas precisas, los satélites del GPS pueden retransmitir su localización a cualquier número de unidades de recepción.

El sistema GPS se implementa cuando un dispositivo, especialmente equipado para recibir datos de GPS, comienza a barrer frecuencias de radio para las señales de satélite del GPS. Al recibir una señal radio desde un satélite del GPS, el dispositivo determina la localización precisa de ese satélite a través de uno de una pluralidad de diferentes
30 métodos convencionales. El dispositivo continuará barriendo, en la mayoría de los casos, señales hasta que haya adquirido al menos tres señales de satélite diferentes (señalar que esa posición no es normalmente, pero se puede determinar, con solamente dos señales usando otras técnicas de triangulación). Implementando una triangulación geométrica, el receptor utiliza las tres posiciones conocidas para determinar su propia posición bidimensional con respecto a los satélites. Esto se puede hacer de una manera conocida. Adicionalmente, la adquisición de una cuarta
35 señal de satélite permitirá al dispositivo de recepción calcular su posición tridimensional mediante el mismo cálculo geométrico de una manera conocida. Los datos de posición y velocidad se pueden actualizar en tiempo real de una forma continua por un número ilimitado de usuarios.

40 Como se muestra en la Figura 1, el sistema GPS se indica generalmente mediante la referencia numérica 100. Una pluralidad de satélites 120 está en órbita alrededor de la Tierra 124. La órbita de cada satélite 120 no es necesariamente síncrona con las órbitas de otros satélites 120 y, de hecho, es probablemente asíncrona. Un receptor GPS 140 se muestra recibiendo señales de satélite del GPS de espectro ensanchado 160 desde los diversos satélites 120.

45 Las señales de espectro ensanchado 160, transmitidas continuamente desde cada satélite 120, utilizan un estándar de frecuencia altamente preciso consumado con un reloj atómico extremadamente preciso. Cada satélite 120, como parte de su transmisión de señal de datos 160, transmite un flujo de datos indicativo de ese satélite particular 120. Se aprecia por los expertos en la técnica pertinente que el dispositivo receptor GPS 140 generalmente adquiere
50 señales de satélite del GPS de espectro ensanchado 160 desde al menos tres satélites 120 para que el dispositivo receptor GPS 140 calcule su posición bidimensional mediante triangulación. La adquisición de una señal adicional, dando como resultado señales 160 a partir de un total de cuatro satélites 120, permite al dispositivo receptor GPS 140 calcular su posición tridimensional de una manera conocida.

La Figura 2 es una representación ilustrativa de los componentes electrónicos de un dispositivo de navegación
55 según una realización preferida de la presente invención, en formato de componentes de bloques. Se debería señalar que el diagrama de bloques del dispositivo de navegación 200 no es inclusivo de todos los componentes del dispositivo de navegación, sino que solamente es representativo de muchos componentes ejemplo.

El dispositivo de navegación 200 está situado dentro de una carcasa (no mostrada). La carcasa incluye un procesador 210 conectado a un dispositivo de entrada 220 y una pantalla de visualización 240. El dispositivo de

entrada 220 puede incluir un dispositivo de teclado, un dispositivo de entrada por voz, un panel táctil y/o cualquier otro dispositivo de entrada conocido utilizado para introducir información; y la pantalla de visualización 240 puede incluir cualquier tipo de pantalla de visualización tal como un visualizador LCD, por ejemplo. En una disposición particularmente preferida el dispositivo de entrada 220 y la pantalla de visualización 240 están integrados en un dispositivo de entrada y visualización integrado, que incluye una entrada de almohadilla táctil o pantalla táctil de manera que un usuario solamente necesita tocar una parte de la pantalla de visualización 240 para seleccionar una de una pluralidad de opciones de visualización o activar uno de una pluralidad de botones virtuales.

El dispositivo de navegación puede incluir un dispositivo de salida 260, por ejemplo un dispositivo de salida audible (por ejemplo, un altavoz). Ya que el dispositivo de salida 260 puede producir información audible para un usuario del dispositivo de navegación 200, se debería entender igualmente que el dispositivo de entrada 220 puede incluir un micrófono y un software para recibir comandos de voz de entrada también.

En el dispositivo de navegación 200, el procesador 210 está conectado y fijado operativamente para recibir información de entrada desde el dispositivo de entrada 220 a través de una conexión 225, y conectado operativamente a al menos uno de la pantalla de visualización 240 y el dispositivo de salida 260, a través de las conexiones de salida 245, para sacar información al mismo. Además, el procesador 210 está acoplado operativamente a un recurso de memoria 230 a través de la conexión 235 y está adaptado además para recibir/enviar información desde/a los puertos de entrada/salida (I/O) 270 a través de la conexión 275, en donde el puerto de I/O 270 es conectable a un dispositivo de I/O 280 externo al dispositivo de navegación 200. El recurso de memoria 230 comprende, por ejemplo, una memoria volátil, tal como una Memoria de Acceso Aleatorio (RAM) y una memoria no volátil, por ejemplo una memoria digital, tal como una memoria rápida. El dispositivo de I/O externo 280 puede incluir, pero no está limitado a un dispositivo de escucha externa tal como un audífono por ejemplo. La conexión al dispositivo de I/O 280 puede ser además una conexión cableada o inalámbrica a cualquier otro dispositivo externo tal como una unidad estéreo de coche para operación manos libres y/o para operación activada por voz por ejemplo, para conexión a un audífono o auriculares, y/o para conexión a un teléfono móvil por ejemplo, en donde la conexión del teléfono móvil se puede usar para establecer una conexión de datos entre el dispositivo de navegación 200 e Internet o cualquier otra red por ejemplo, y/o para establecer una conexión a un servidor a través de Internet o alguna otra red por ejemplo.

La Fig. 2 ilustra además una conexión operativa entre el procesador 210 y una antena/receptor 250 a través de la conexión 255, en donde la antena/receptor 250 puede ser una antena/receptor de GPS por ejemplo. Se entenderá que la antena y el receptor designados por el número de referencia 250 están combinados esquemáticamente por ilustración, pero que la antena y el receptor pueden ser componentes situados de manera separada, y que la antena puede ser una antena de parche o antena helicoidal GPS por ejemplo.

Además, se entenderá por un experto habitual en la técnica que los componentes electrónicos mostrados en la Fig. 2 se alimentan por fuentes de alimentación (no mostradas) de una manera convencional. Como se entenderá por un experto habitual en la técnica, diferentes configuraciones de los componentes mostrados en la Fig. 2 se considera que están dentro del alcance de la presente solicitud. Por ejemplo, los componentes mostrados en la Fig. 2 pueden estar en comunicación unos con otros a través de conexiones cableadas y/o inalámbricas y similares. De esta manera, el alcance del dispositivo de navegación 200 de la presente solicitud incluye un dispositivo de navegación portátil o de mano 200.

Además, el dispositivo de navegación portátil o de mano 200 de la Fig. 2 se puede conectar o "acoplar" de una manera conocida a un vehículo tal como una bicicleta, una motocicleta, un coche o un barco por ejemplo. Tal dispositivo de navegación 200 entonces es extraíble de la localización acoplada para uso de navegación portátil o de mano.

Con referencia ahora a la Fig. 3, el dispositivo de navegación 200 puede establecer una conexión de red "móvil" o de telecomunicaciones con un servidor 302 a través de un dispositivo móvil (no mostrado) (tal como un teléfono móvil, PDA, y/o cualquier dispositivo con tecnología de teléfono móvil) estableciendo una conexión digital (tal como una conexión digital a través de tecnología Bluetooth conocida por ejemplo). A partir de entonces, a través de su proveedor de servicios de red, el dispositivo móvil puede establecer una conexión de red (a través de Internet por ejemplo) con un servidor 302. Como tal, se establece una conexión de red "móvil" entre el dispositivo de navegación 200 (el cual puede ser, y muchas veces es móvil ya que viaja solo y/o en un vehículo) y el servidor 302 para proporcionar una pasarela en "tiempo real" o al menos muy "actualizada" para información.

El establecimiento de la conexión de red entre el dispositivo móvil (a través de un proveedor de servicios) y otro dispositivo tal como el servidor 302, usando Internet (tal como la Web a Nivel Mundial) por ejemplo, se puede hacer de una manera conocida. Esto puede incluir el uso del protocolo de capas TCP/IP por ejemplo. El dispositivo móvil puede utilizar cualquier número de estándares de comunicación tales como CDMA, GSM, WAN, etc.

Como tal, se puede utilizar una conexión a Internet que se logra a través de una conexión de datos, a través de un teléfono móvil o tecnología de teléfono móvil dentro del dispositivo de navegación 200 por ejemplo. Para esta conexión, se establece una conexión a Internet entre el servidor 302 y el dispositivo de navegación 200. Esto se puede hacer, por ejemplo, a través de un teléfono móvil u otro dispositivo móvil y una conexión GPRS (Servicio

General de Radio por Paquetes) (la conexión GPRS es una conexión de datos de alta velocidad para dispositivos móviles proporcionada por operadores de telecomunicaciones; GPRS es un método para conectar a Internet).

El dispositivo de navegación 200 puede completar además una conexión de datos con el dispositivo móvil, y finalmente con Internet y el servidor 302, a través de tecnología Bluetooth existente por ejemplo, de una manera conocida, en donde el protocolo de datos puede utilizar cualquier número de estándares, tales como el GSRM, el Estándar de Protocolo de Datos para el estándar GSM, por ejemplo.

El dispositivo de navegación 200 puede incluir su propia tecnología de teléfono móvil dentro del dispositivo de navegación 200 en sí mismo (incluyendo una antena por ejemplo, u opcionalmente usando la antena interna del dispositivo de navegación 200). La tecnología de teléfono móvil dentro del dispositivo de navegación 200 puede incluir componentes internos como se especificó anteriormente, y/o puede incluir una tarjeta insertable (por ejemplo una tarjeta de Módulo de Identidad de Abonado o SIM), completar con tecnología de teléfono móvil necesaria y/o una antena por ejemplo. Como tal, la tecnología de teléfono móvil dentro del dispositivo de navegación 200 puede establecer de manera similar una conexión de red entre el dispositivo de navegación 200 y el servidor 302, a través de Internet por ejemplo, de una manera similar a la de cualquier dispositivo móvil.

Para los ajustes del teléfono GPRS, se puede usar un dispositivo de navegación habilitado con Bluetooth para trabajar correctamente con el espectro siempre cambiante de modelos, fabricantes, etc., de teléfonos móviles, se pueden almacenar los ajustes específicos del modelo/fabricante en el dispositivo de navegación 200 por ejemplo. Los datos almacenados para esta información se pueden actualizar.

En la Fig. 3 el dispositivo de navegación 200 se representa como que está en comunicación con el servidor 302 a través de un canal de comunicaciones genérico 318 que se puede implementar por cualquiera de un número de disposiciones diferentes. El servidor 302 y un dispositivo de navegación 200 pueden comunicar cuando se establezca una conexión a través del canal de comunicaciones 318 entre el servidor 302 y el dispositivo de navegación 200 (señalar que tal conexión puede ser una conexión de datos a través del dispositivo móvil, una conexión directa a través de un ordenador personal a través de Internet, etc.).

El servidor 302 incluye, además de otros componentes que no se pueden ilustrar, un procesador 304 conectado operativamente a una memoria 306 y además conectado operativamente, a través de una conexión cableada o inalámbrica 314, a un dispositivo de almacenamiento masivo de datos 312. El procesador 304 además está conectado operativamente al transmisor 308 y al receptor 310, para transmitir y enviar información a y desde el dispositivo de navegación 200 a través del canal de comunicaciones 318. Las señales enviadas y recibidas pueden incluir datos, comunicación, y/u otras señales propagadas. El transmisor 308 y el receptor 310 se pueden seleccionar o diseñar según el requisito de comunicaciones y la tecnología de comunicación usada en el diseño de comunicación para el sistema de navegación 200. Además, se debería señalar que las funciones del transmisor 308 y el receptor 310 se pueden combinar en un transceptor de señales.

El servidor 302 además está conectado a (o incluye) un dispositivo de almacenamiento masivo 312, señalando que el dispositivo de almacenamiento masivo 312 se puede acoplar al servidor 302 a través del enlace de comunicación 314. El dispositivo de almacenamiento masivo 312 contiene un almacén de datos de navegación e información de mapas, y de nuevo puede ser un dispositivo separado del servidor 302 o puede estar incorporado en el servidor 302.

El dispositivo de navegación 200 está adaptado para comunicar con el servidor 302 a través del canal de comunicaciones 318, e incluye un procesador, una memoria, etc., como se ha descrito previamente con respecto a la Fig. 2, así como el transmisor 320 y el receptor 322 para enviar y recibir señales y/o datos a través del canal de comunicaciones 318, señalando que estos dispositivos se pueden usar además para comunicar con dispositivos distintos del servidor 302. Además, el transmisor 320 y el receptor 322 se seleccionan o diseñan según los requisitos de comunicación y la tecnología de comunicación usada en el diseño de comunicación para el dispositivo de navegación 200 y las funciones del transmisor 320 y el receptor 322 se pueden combinar en un transceptor único.

El software almacenado en la memoria del servidor 306 proporciona instrucciones para el procesador 304 y permite al servidor 302 proporcionar servicios al dispositivo de navegación 200. Un servicio proporcionado por el servidor 302 implica procesar peticiones desde el dispositivo de navegación 200 y transmitir datos de navegación desde el almacenamiento de datos masivo 312 al dispositivo de navegación 200. Otro servicio proporcionado por el servidor 302 incluye procesar los datos de navegación usando diversos algoritmos para una aplicación deseada y enviar los resultados de estos cálculos al dispositivo de navegación 200.

El canal de comunicación 318 representa genéricamente el medio o trayecto de propagación que conecta el dispositivo de navegación 200 y el servidor 302. Tanto el servidor 302 como el dispositivo de navegación 200 incluyen un transmisor para transmitir datos a través del canal de comunicación y un receptor para recibir datos que se han transmitido a través del canal de comunicación.

El canal de comunicación 318 no está limitado a una tecnología de comunicación particular. Adicionalmente, el canal de comunicación 318 no está limitado a una tecnología de comunicación única; es decir, el canal 318 puede incluir varios enlaces de comunicación que usan una variedad de tecnologías. Por ejemplo, el canal de comunicación 318 se puede adaptar para proporcionar un trayecto para comunicaciones eléctricas, ópticas, y/o electromagnéticas, etc.

Como tal, el canal de comunicación 318 incluye, pero no está limitado a, uno o una combinación de los siguientes: circuitos eléctricos, conductores eléctricos tales como hilos y cables coaxiales, cables de fibra óptica, convertidores, ondas de radiofrecuencia (RF), la atmósfera, el espacio vacío, etc. Además, el canal de comunicación 318 puede incluir dispositivos intermedios tales como encaminadores, repetidores, almacenadores temporales, transmisores, y receptores, por ejemplo.

En una disposición ilustrativa, el canal de comunicación 318 incluye redes telefónicas e informáticas. Además, el canal de comunicación 318 puede ser capaz de acomodar una comunicación inalámbrica tal como una radiofrecuencia, frecuencia de microondas, comunicación infrarroja, etc. Adicionalmente, el canal de comunicación 318 puede acomodar una comunicación por satélite.

Las señales de comunicación transmitidas a través del canal de comunicación 318 incluyen, pero no se limitan a, señales que se puedan requerir o desear para una tecnología de comunicación dada. Por ejemplo, las señales se pueden adaptar para ser usadas en una tecnología de comunicación celular tal como Acceso Múltiple por División en el Tiempo (TDMA), Acceso Múltiple por División en Frecuencia (FDMA), Acceso Múltiple por División de Código (CDMA), Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM), etc. Tanto las señales analógicas como digitales se pueden transmitir a través del canal de comunicación 318. Estas señales pueden ser señales moduladas, cifradas y/o comprimidas que pueden ser deseables para la tecnología de comunicación.

El servidor 302 incluye un servidor remoto accesible por el dispositivo de navegación 200 a través de un canal inalámbrico. El servidor 302 puede incluir un servidor de red situado en una red de área local (LAN), red de área extensa (WAN), red privada virtual (VPN), etc.

El servidor 302 puede incluir un ordenador personal tal como un ordenador de sobremesa o portátil, y el canal de comunicación 318 puede ser un cable conectado entre el ordenador personal y el dispositivo de navegación 200. Alternativamente, un ordenador personal puede estar conectado entre el dispositivo de navegación 200 y el servidor 302 para establecer una conexión a Internet entre el servidor 302 y el dispositivo de navegación 200. Alternativamente, un teléfono móvil y otro dispositivo de mano pueden establecer una conexión inalámbrica a Internet, para conectar el dispositivo de navegación 200 al servidor 302 a través de Internet.

El dispositivo de navegación 200 se puede dotar con información del servidor 302 a través de descargas de información que se pueden actualizar periódicamente de manera automática o tras una conexión del usuario del dispositivo de navegación 200 al servidor 302 y/o puede ser más dinámico en una conexión más constante o frecuente que se hace entre el servidor 302 y el dispositivo de navegación 200 a través del dispositivo de conexión móvil inalámbrico y una conexión TCP/IP por ejemplo. Para muchos cálculos dinámicos, el procesador 304 en el servidor 302 se puede usar para manejar la masa de las necesidades de procesamiento, no obstante, el procesador 210 del dispositivo de navegación 200 también puede manejar mucho procesamiento y cálculo, muchas veces independiente de una conexión a un servidor 302.

Como se ha indicado anteriormente en la Fig. 2, un dispositivo de navegación 200 incluye un procesador 210, un dispositivo de entrada 220, y una pantalla de visualización 240. El dispositivo de entrada 220 y la pantalla de visualización 240 están integrados en un dispositivo de entrada y visualización integrado para permitir tanto la entrada de información (a través de una entrada directa, menú de selección, etc.) como la visualización de información a través de una pantalla de panel táctil, por ejemplo. Tal pantalla puede ser una pantalla LDC de entrada táctil, por ejemplo, que es bien conocida por aquellos expertos habituales en la técnica. Además, el dispositivo de navegación 200 también puede incluir cualquier dispositivo de entrada adicional 220 y/o cualquier dispositivo 241 de salida adicional, tales como dispositivos de entrada/salida de audio por ejemplo.

Las Fig. 4A y 4B son vistas en perspectiva de un dispositivo de navegación 200. Como se muestra en la Fig. 4A, el dispositivo de navegación 200 puede ser una unidad que incluye un dispositivo de entrada y visualización integrado 290 (una pantalla de panel táctil por ejemplo) y los otros componentes de la fig. 2 (incluyendo pero no limitado al receptor GPS interno 250, el microprocesador 210, una fuente de alimentación, sistemas de memoria 230, etc.).

El dispositivo de navegación 200 se puede asentar en un brazo 292, el cual por sí mismo se puede asegurar al salpicadero/ventana/etc., de un vehículo usando una copa de succión 294. Este brazo 292 es un ejemplo de una estación de acoplamiento a la cual se puede acoplar el dispositivo de navegación 200.

Como se muestra en la Fig. 4B, el dispositivo de navegación 200 se puede acoplar o de otro modo conectar a un brazo 292 de la estación de acoplamiento mediante conexión por presión del dispositivo de navegación 200 al brazo 292 por ejemplo. El dispositivo de navegación 200 entonces se puede girar en el brazo 292, como se muestra por la flecha de la Fig. 4B. Para liberar la conexión entre el dispositivo de navegación 200 y la estación de acoplamiento, se puede presionar un botón en el dispositivo de navegación 200, por ejemplo. Otras disposiciones igualmente adecuadas para acoplar y desacoplar el dispositivo de navegación a una estación de acoplamiento son bien conocidas por las personas expertas habituales en la técnica.

Con referencia ahora a la Fig. 5 de los dibujos anexos, el recurso de memoria 230 almacena un programa cargador de arranque (no mostrado) que se ejecuta por el procesador 210 para cargar un sistema operativo 470 desde el recurso de memoria 230 para ejecución por los componentes de hardware funcionales 460, el cual proporciona un

entorno en el cual se puede ejecutar el software de aplicaciones 480. El sistema operativo 470 sirve para controlar los componentes de hardware funcionales 460 y reside entre el software de aplicaciones 480 y los componentes de hardware funcionales 460. El software de aplicaciones 480 proporciona un entorno operacional que incluye la GUI que soporta funciones centrales del dispositivo de navegación 200, por ejemplo la visualización de mapas, la planificación de rutas, las funciones de navegación y cualquier otra función asociada con las mismas. Parte de esta funcionalidad comprende un módulo de registro de viaje 490.

El módulo de registro de viaje 490 almacena información de viaje asociada con viajes hechos por el dispositivo de navegación 200. Cuando está operativo, ya sea siguiendo una ruta predeterminada o en "conducción libre", el módulo de registro de viaje 490 almacena información de viaje que identifica una ruta seguida por el dispositivo de navegación 200, es decir, información que identifica la ruta del dispositivo de navegación 200 en un archivo de viaje. En una realización, el módulo de registro de viaje 490 almacena información que identifica una posición del dispositivo de navegación 200 en un sistema de coordenadas predeterminado a intervalos de tiempo regulares. El intervalo de tiempo puede ser la región de 5 a 10 segundos, aunque se pueden usar otros intervalos de tiempo. En otra realización, el módulo de registro de viaje 490 almacena información que identifica la posición del dispositivo de navegación 200 a intervalos de distancia predeterminada, por ejemplo, cada 5 metros, aunque se entenderá que se pueden usar otras distancias. El archivo de información de viaje se puede almacenar como una serie de puntos discretos, o una representación no discreta del viaje, es decir, como una tira. Además, el módulo de registro de viaje 490 puede almacenar información adicional en el archivo de viaje. En diversas realizaciones, la información de viaje incluye información indicativa de si el dispositivo de navegación 200 está montado en el brazo 292 y/o información indicativa de un estado de operación del motor de un vehículo, es decir, funcionando o parado. La información con respecto al montaje en el brazo 292 se puede determinar mediante un conmutador en un cuerpo del dispositivo de navegación 200, mientras que información con respecto al estado del motor del vehículo se puede obtener a partir de la comunicación del dispositivo de navegación 200 con un sistema eléctrico del vehículo.

La información de viaje se puede almacenar en uno o más archivos de viaje contenidos en la memoria 230 del dispositivo de navegación 200. Se puede almacenar un archivo de viaje que contiene información de viaje para uno o más viajes hechos por unidad de tiempo, es decir, día. De esta manera, durante una pluralidad de días, una pluralidad de archivos de viaje se almacena en la memoria 230, conteniendo cada archivo de viaje la información de viaje para un día respectivo.

El uno o más archivos de viaje almacenados en la memoria 230 se comunican periódicamente al servidor 302. El uno o más archivos de viaje se comunican al servidor 302 a través del canal de comunicaciones 318 para almacenamiento en el almacenamiento de datos masivo 312. Los archivos de viaje se pueden comunicar al servidor 302 a intervalos regulares, por ejemplo, una vez a la semana, o siempre que el canal de comunicaciones 318 esté disponible. De esta forma, con el tiempo, el servidor 302 acumula archivos de viaje recibidos de una pluralidad de dispositivos de navegación 200 que identifican viajes hechos por esos dispositivos de navegación 200.

En otra realización, la información del viaje se puede comunicar al servidor 302 individualmente para cada viaje, por ejemplo, siguiendo a la finalización del viaje.

Utilizando la información de viaje recibida por el servidor 302 desde una pluralidad de dispositivos de navegación 200, el servidor 302 está dispuesto para determinar áreas de aparcamiento y Perfiles de Disponibilidad de Aparcamiento (PAP) para esas áreas de aparcamiento. Un área de aparcamiento es un área geográfica en la que una pluralidad de usuarios del dispositivo de navegación 200 han aparcado un vehículo. Un PAP incluye una estimación de disponibilidad de aparcamiento en uno o más períodos de tiempo para un área de aparcamiento respectiva. La estimación se basa en datos históricos recibidos de una pluralidad de dispositivos de navegación 200.

La Figura 6 ilustra el software empleado por el servidor 302. El hardware 560 del servidor 302 soporta un sistema operativo 570 que proporciona un entorno de operación para la ejecución del software de aplicaciones 580. Parte del software de aplicaciones de servidor 580 comprende un módulo de Perfil de Disponibilidad de Aparcamiento (PAP) 590, la función del cual se describirá ahora con más detalle conjuntamente con las figuras adjuntas.

La Figura 7 usa un recorrido de viaje 700 almacenado en un archivo de viaje por el módulo de registro de viaje 490 que se ejecuta en el dispositivo de navegación 200. El recorrido de viaje 700 se registra mientras que el dispositivo de navegación 200 está en movimiento, es decir, llevado en un vehículo. El viaje comienza en una localización de inicio A, termina en una localización de destino D y pasa a través de las localizaciones intermedias B y C. El recorrido de viaje 700 está formado por una pluralidad de puntos de localización discretos almacenados a intervalos de tiempo regulares, que identifican cada uno la localización del dispositivo de navegación 200 en ese momento. El módulo PAP 590 que se ejecuta en el procesador 304 del servidor 302 está dispuesto para realizar un proceso de determinación del área de aparcamiento analizando la información de viaje recibida de la pluralidad de dispositivos de navegación para determinar una localización y extensión de una o más áreas de aparcamiento. En una realización, el servidor 302 determina que un inicio y un final de cada viaje están dentro de las áreas de aparcamiento. No obstante, la fiabilidad del proceso de determinación del área de aparcamiento se puede mejorar de una o más formas, como se tratará.

En primer lugar, en algunas realizaciones, el módulo de registro de viaje 490 del dispositivo de navegación 200 está dispuesto para incluir en la información de viaje una indicación de si el dispositivo de navegación 200 se montó sobre el brazo 292 mientras se almacenaba el recorrido de viaje 700. Tal información se puede almacenar como una bandera en cada localización indicando el montaje del dispositivo de navegación 200 en el brazo 292 en esa localización. Además, el módulo de registro de viaje 490 puede indicar en la información de viaje si el dispositivo de navegación estaba acoplado de forma comunicativa con un vehículo en el que está montado el dispositivo de navegación 200, por ejemplo, mediante una conexión Bluetooth. Una vez acoplado de forma comunicativa al vehículo, el módulo de registro de viaje 290 del dispositivo de navegación 200 determina y almacena información en el archivo de viaje que identifica las localizaciones cuando un motor del vehículo arranca y se para. El módulo de registro de viaje 490 del dispositivo de navegación 200 puede, en una realización, obtener información relacionada con el arranque y parada del motor del vehículo sobre un bus de comunicación del vehículo por ejemplo, el bus CAN. Alternativamente, los datos de audio recibidos desde un micrófono 220 del dispositivo de navegación 200 se pueden analizar para determinar si el motor del vehículo está funcionando. En otras realizaciones, el módulo de registro de viaje 490 del dispositivo de navegación 200 puede indicar en la información de viaje información de energía que indica cuándo se conecta y desconecta el dispositivo de navegación 200 de una fuente de alimentación. Esto indicaría cuándo el sistema de electricidad del vehículo se activó/desactivó o cuándo el usuario enchufó y desenchufó el dispositivo de navegación 200 a la fuente de alimentación del vehículo. Se puede ganar más confianza al combinar la información de energía con la información del GPS. Por ejemplo, si el dispositivo de navegación 200 está conectado a una fuente de alimentación activa y se recibe una señal de GPS poco después, se puede suponer la localización de inicio del viaje y una indicación de la misma almacenada en la información de viaje. Otra información almacenada en el archivo de viaje puede indicar una salida de uno o más de: un acelerómetro o un sensor de luz, que indica la aceleración y los niveles de luz, respectivamente, en el dispositivo de navegación 200.

Con referencia a Figura 7, el recorrido de viaje 700 contiene información que identifica dos plazas, B y C, a lo largo de la ruta del recorrido de viaje 700. En estas plazas, la información del viaje indica que el vehículo se detuvo y se arrancó. No obstante, estas localizaciones pueden no ser necesariamente localizaciones de aparcamiento. Por ejemplo, la localización B puede ser un área que conduce a un cruce ferroviario, por ejemplo, donde los vehículos deben esperar durante unos pocos minutos en algunas ocasiones. Además, la localización C puede ser un atasco de tráfico experimentado por el usuario en ese viaje. Con el fin de aislar las localizaciones B y C como que no son localizaciones de aparcamiento, el módulo PAP 590 que se ejecuta en el servidor 302 está, en algunas realizaciones, dispuesto para detectar un pico en un número de localizaciones de aparcamiento estimadas frente al tiempo. Por ejemplo, si los usuarios de dispositivos de navegación solamente parecen aparcar en una localización en una hora específica, por ejemplo, 13:30-13:40, entonces es posible aislar esa localización como que no es una localización de aparcamiento. La localización puede ser una parada periódica en el tráfico de vehículos, por ejemplo, en un puente. Además, si se determina una posible localización de aparcamiento y otra información de viaje, o bien del mismo o bien de otros dispositivos de navegación 200, indica que pasan a través de la localización en algunas ocasiones a una velocidad mayor que una predeterminada, por ejemplo, mayor a 20kmh^{-1} , entonces esa localización se puede aislar como que no es una localización de aparcamiento.

Combinando información de viaje de una pluralidad de dispositivos de navegación 200, el módulo PAP 590 que se ejecuta en el servidor 302 está dispuesto para determinar las localizaciones de aparcamiento. Si se determina una localización de aparcamiento a partir de la información de viaje recibida desde un único dispositivo de navegación 200, entonces la localización de aparcamiento se puede determinar incorrectamente. Por ejemplo, un usuario puede aparcar ilegalmente, o en un espacio de aparcamiento privado. Con el fin de evitar esto, el módulo PAP 590 está dispuesto para identificar localizaciones de aparcamiento requiriendo que una pluralidad de dispositivos de navegación 200 hayan aparcado en esa área. De esta forma, se reduce la probabilidad de determinar incorrectamente una localización de aparcamiento. El módulo PAP 590 puede requerir que se determine que más de un número predeterminado n de dispositivos de navegación aparque en una localización dentro de un período de tiempo predeterminado antes de que se determine que esa localización sea una localización de aparcamiento.

La Figura 8 muestra una ilustración de datos de mapa 800 alrededor de una calle Keizersgracht 810. Contra los datos de mapa 800, una pluralidad de localizaciones de aparcamiento determinadas por el módulo PAP 590 en el que los vehículos han aparcado, están indicadas cada una con puntos 820. Como se ha señalado anteriormente, la localización de aparcamiento se puede determinar como un inicio y/o final de un recorrido de viaje, o un inicio o un final de un recorrido de viaje donde se cumplen condiciones predeterminadas, por ejemplo, el dispositivo de navegación 200 está montado en el brazo 292 al inicio/final del recorrido de viaje. Se puede observar a partir de la Figura 8 que las localizaciones de aparcamiento están formadas en agrupaciones definidas 830, 840, 850 (no todas de las cuales están indicadas por claridad) en diferentes áreas. Por ejemplo, a lo largo de la calle Keizersgracht 810, se forma una pluralidad de agrupaciones 830, 840, 850 con un área entre las mismas que tiene una única localización de aparcamiento 860. Por lo tanto, el módulo PAP 590 identifica agrupaciones en las localizaciones de aparcamiento. Una agrupación se puede identificar como un área que tiene más de un número predeterminado de localizaciones de aparcamiento por área unidad en un período de tiempo predeterminado. Las áreas de aparcamiento 830, 840, 850 se pueden ajustar a la agrupación usando un algoritmo de ajuste de forma. El área entre medias de las agrupaciones 830, 840, 850 puede ser una parte que se proyecta hacia afuera de un pavimento adyacente a la carretera en la cual un usuario ha aparcado ilegalmente, o como resultado de un error de GPS. Por lo tanto, la localización de aparcamiento única no forma parte de cualquiera de las áreas de aparcamiento 830, 840,

850 en la medida que no comprende una pluralidad de localizaciones de aparcamiento. La información asociada con cada área de aparcamiento 830, 840, 850 se puede almacenar en una base de datos de aparcamiento accesible por el servidor 302.

Una vez que la forma y localización de una o más áreas de aparcamiento 830, 840, 850 se han determinado por el módulo PAP 590 en el servidor 302, el módulo de PAP 590 se configura para determinar un número de espacios de aparcamiento disponibles en cada área de aparcamiento 830, 840 850. En una realización, el número de espacios de aparcamiento disponibles en un área de aparcamiento se puede determinar analizando la información de viaje recibida desde una pluralidad de dispositivos de navegación 200 para determinar un número máximo de vehículos aparcados simultáneamente en esa área de aparcamiento. No obstante, es posible que no todos los vehículos aparcados simultáneamente en el área de aparcamiento incluyan un dispositivo de navegación 200 operativo para almacenar la información de viaje. En otra realización, el número de espacios de aparcamiento disponibles se determina considerando el tamaño de un vehículo medio y un tamaño de cada área de aparcamiento 830, 840, 850. Para algunas áreas de aparcamiento 830, 840, 850, tales como áreas de aparcamiento en la calle, los vehículos solamente son capaces de aparcar de una manera lineal, es decir, de extremo a extremo. Para estas áreas, se compara la longitud de un vehículo frente a la longitud del área de aparcamiento. Idealmente, se conocería la longitud del vehículo en el que se utiliza el dispositivo de navegación 200, por ejemplo, comunicada al servidor 302 en el archivo de viaje, para determinar con precisión el número de espacios disponibles. No obstante, si esto no se conoce, se puede utilizar una longitud de vehículo medio. El número de espacios disponibles se puede determinar como el cociente de la longitud del área de aparcamiento dividido por la longitud del vehículo (o bien conocida o bien media), incluyendo una estimación de la distancia media de aparcamiento entre vehículos. Adicionalmente, ésta se puede comparar frente al número máximo de vehículos aparcados simultáneamente en esa área de aparcamiento para asegurar que los dos concuerden dentro de un número predeterminado de vehículos. Para un área de aparcamiento en la que se pueden aparcar pluralidades de vehículos en ambas dimensiones, es decir, lo suficientemente anchas para acomodar más de dos vehículos aparcados, el número de espacios de aparcamiento disponibles se puede determinar considerando también un cociente del ancho del vehículo (o bien conocido o bien medio), incluyendo una estimación del ancho medio de aparcamiento entre vehículos, frente a un ancho del área de aparcamiento. La Figura 9 muestra una ilustración adicional de los datos de mapa mostrados en la Figura 8 que indican un número determinado de plazas de aparcamiento determinadas por el módulo PAP 590 que están en cada área de aparcamiento. El área de aparcamiento 930 se determina por el módulo de PAP 590 para incluir cuatro espacios de vehículos dispuestos linealmente, el área de aparcamiento 940 tres espacios y el área de aparcamiento 950 tres espacios.

El módulo PAP 590 en el servidor 302 se dispone entonces para determinar un perfil de disponibilidad de aparcamiento (PAP) para cada una de las áreas de aparcamiento 930, 940, 950. El PAP para cada área de aparcamiento también se puede almacenar en la base de datos de aparcamientos accesible por el servidor 302. La base de datos de aparcamientos también se puede asociar con una base de datos de mapas, de manera que los PAP estén asociados con segmentos de carretera identificados en la base de datos de aparcamientos, de manera que el servidor 302 es capaz de recuperar los PAP con respecto a un segmento de carretera en la base de datos de mapas. Se explicará una realización de un método de determinación de un perfil de disponibilidad de aparcamiento para un área de aparcamiento con referencia a la Figura 10.

Un PAP indica, para un área de aparcamiento 930, 940, 950 respectiva, una probabilidad de que un espacio de aparcamiento esté disponible durante una pluralidad de intervalos de tiempo predeterminados. En algunas realizaciones, el PAP comprende una indicación de un número de espacios de aparcamiento libres y/o una indicación de una frecuencia a la que los vehículos desocupan plazas de aparcamiento para cada uno de la pluralidad de períodos de tiempo. El módulo PAP 590 en el servidor 302 determina el perfil de disponibilidad de aparcamiento para cada área de aparcamiento 930, 940, 950 para una pluralidad de intervalos de tiempo. Cada día de la semana se puede dividir en un número de intervalos de tiempo dimensionados de manera igual o desigual. En una realización, cada período de veinticuatro horas se puede dividir en intervalos de tiempo de una hora. No obstante, se comprenderá que se pueden usar intervalos de tiempo de otras duraciones. En otra realización, cada día se puede dividir en dieciséis intervalos de tiempo de 45 minutos de duración entre las horas de 6 am a 6 pm y ocho intervalos de tiempo de 90 minutos de duración durante las horas de 6 pm a 6 am cuando se espera que los espacios de aparcamiento experimenten menos actividad. Se comprenderá que las duraciones de los intervalos de tiempo y las horas de división se proporcionan meramente como ejemplo y que se pueden usar otras duraciones. Además, se pueden introducir períodos/intervalos de tiempo variables estacionalmente. Por ejemplo, la utilización de diferentes duraciones de intervalos de tiempo en los meses de verano de julio y agosto, que refleja que muchos en las ciudades están de vacaciones y las plazas de aparcamiento pueden estar disponibles de forma más amplia o gratuitamente. De esta manera, el PAP se divide en una pluralidad de intervalos de tiempo o períodos de tiempo divididos por igual o desigualmente.

Para cada intervalo de tiempo, el módulo PAP 590 en el servidor 302 está dispuesto para determinar los datos de disponibilidad de aparcamiento en base a la información de viaje recibida y una estimación de un porcentaje de vehículos equipados con dispositivos de navegación 200 operativos para registrar información de viaje.

En el paso 1020, el servidor 302 determina la estimación del porcentaje de vehículos equipados con dispositivos de navegación 200 operativos para registrar información de viaje. La estimación se puede determinar a través de todos

los periodos de tiempo como una estimación general del porcentaje, un día que incluye el intervalo de tiempo o tal vez para el intervalo de tiempo en sí mismo. Es probable que una estimación de una unidad de tiempo más pequeña, incluyendo el intervalo de tiempo, sea más precisa. La estimación se puede determinar considerando un porcentaje de vehículos equipados con dispositivos de navegación 200 operativos para registrar información de viaje en un área predeterminada. En una realización, se utiliza un atasco de tráfico próximo al área de aparcamiento para estimar el porcentaje. Se puede determinar la longitud del atasco de tráfico y un número de vehículos en ese atasco estimado considerando la longitud media de un vehículo y una separación entre vehículos media. Además, se puede considerar un número de carriles adyacentes de una carretera que transporta el atasco de tráfico. El número de vehículos que tienen dispositivos de navegación 200 operativos para registrar información de viaje que se determina que están en ese atasco de tráfico a partir de la información de viaje recibida se compara entonces con el número total de vehículos. Por ejemplo, se puede determinar que el porcentaje de vehículos equipados con dispositivos de navegación 200 operativos para registrar información de viaje en el área próxima al área de aparcamiento sea el 20%.

En el paso 1030, el servidor 302 determina, para cada intervalo de tiempo, un número de vehículos que tienen dispositivos de navegación 200 operativos para registrar información de viaje que están aparcados en esa área de aparcamiento 930, 930, 950 en base a la información de viaje recibida. Por ejemplo, el módulo PAP 590 puede determinar que hay un promedio de 3,8 vehículos para los cuales se recopila información de viaje, es decir, que almacenan información de viaje, que están aparcados en un área de aparcamiento 930, 930, 950 particular durante un intervalo de tiempo de 3-4 pm un jueves.

En el paso 1040, usando la información determinada previamente, los datos de disponibilidad de aparcamiento que son un número total estimado de vehículos aparcados en esa área de aparcamiento 930, 930, 950 durante cada intervalo de tiempo se pueden determinar en base al porcentaje de vehículos estimado previamente equipados con un dispositivo de navegación 200 operativos para registrar información de viaje. Por ejemplo, si durante un intervalo de tiempo particular para un área de aparcamiento 930, 930, 950 particular el promedio de 3,8 vehículos está aparcado en un área de aparcamiento, y se determina que el 20% de los vehículos están equipados con un dispositivo de navegación 200 operativo para registrar información de viaje, entonces se estima que hay 19 vehículos aparcados en esa área de aparcamiento 930, 930, 950 durante el intervalo de tiempo considerado.

En el paso 1050, se determina el número de espacios de aparcamiento disponibles. Si el área de aparcamiento tiene 25 espacios de aparcamiento, entonces los datos de disponibilidad de aparcamiento para esa área de aparcamiento 930, 930, 950 durante el intervalo de tiempo particular indican que hay 6 espacios disponibles, usando la ecuación:

$$Avail = PPlaces - \left(\frac{P_{NDev}}{R_{NDev}} \right)$$

donde *Avail* es un número de plazas de aparcamiento disponibles, *PPlaces* es un número total de plazas de aparcamiento que se determina que están en el área de aparcamiento, *P_{NDev}* es un número medio de dispositivos de navegación que se determina que están en esa área de aparcamiento durante el período de tiempo bajo consideración y *R_{NDev}* es una fracción de vehículos equipados con dispositivos de navegación.

Alternativo o adicional a lo anterior, el módulo PAP 590 del servidor 302 puede determinar un número de plazas de aparcamiento disponibles en base a un número máximo de dispositivos de navegación 200 presentes simultáneamente en un área de aparcamiento 930, 930, 950. Por ejemplo, un número máximo de dispositivos de navegación presentes en un área de aparcamiento por la noche se puede considerar la indicación más fiable a ser usada. Ventajosamente, usar tal determinación basada en el número máximo de dispositivos de navegación es útil cuando se cree que una fracción local de vehículos equipados con dispositivos de navegación difiere de una fracción normal de vehículos equipados con dispositivos de navegación, es decir, un mayor número de vehículos equipados con dispositivos de navegación aparcan en esa localidad. El número de plazas de aparcamiento disponibles en un momento dado se puede calcular entonces mediante la siguiente ecuación:

$$Avail = PPlaces \left(\frac{L_{NDev}}{Max_{NDev}} \right) - \left(\frac{P_{NDev}}{R_{NDev}} \right)$$

donde *L_{NDev}* es un número de dispositivos de navegación que se determina que salen de esa área de aparcamiento durante un primer período, por ejemplo, durante el día, *Max_{NDev}* es un número máximo de dispositivos de navegación que han estado simultáneamente en el área de aparcamiento durante un segundo período, por ejemplo, por la noche. De esta forma, se puede determinar un número de espacios de aparcamiento disponibles, incluyendo la consideración de un número local de vehículos equipados con dispositivos de navegación.

Los datos de movimiento de aparcamiento se pueden determinar por el servidor 302 de una manera similar a los datos de disponibilidad de aparcamiento. Los datos de movimiento de aparcamiento indican con qué regularidad los vehículos salen del área de aparcamiento o desocupan los espacios de aparcamiento en el área de aparcamiento.

En primer lugar, un número de vehículos equipados con dispositivos de navegación 200 operativos para almacenar información de viaje que salen o se mueven de un área de aparcamiento 930, 930, 950 durante un intervalo de tiempo se determina por el servidor 302 a partir de la información de viaje recibida. El Tiempo Medio Entre Vehículos que Salen (MTBVL) para ese intervalo de tiempo y el área de aparcamiento 930, 930, 950 se puede determinar dividiendo la duración del intervalo de tiempo por el número de vehículos que salen en ese intervalo de tiempo para calcular en el MTBVL en unidades de minutos por vehículo.

El PAP comprende, para cada localización, datos de disponibilidad de aparcamiento que son una indicación variable con el tiempo de un número de espacios disponibles. La Figura 11 muestra una ilustración de los datos de disponibilidad de aparcamiento para una localización geográfica durante un período de 24 horas. La localización geográfica es una calle residencial llamada Spijndhof un jueves. Como se puede ver, durante las horas de aproximadamente 12-5 am están disponibles aproximadamente 2 espacios. Alrededor de las 6-9 am aumenta el número de espacios disponibles, por ejemplo, a medida que la gente sale para el trabajo. Alrededor de las 10 am, el número de espacios disponibles cae ligeramente, luego se eleva desde aproximadamente la 1 pm hasta las 4 pm cuando el número de espacios disponibles cae gradualmente hasta alrededor de la medianoche.

En algunas realizaciones, el PAP comprende además datos de movimiento de aparcamiento que es una indicación variable con el tiempo de una frecuencia a la que los espacios de aparcamiento llegan a estar disponibles. Es decir, una frecuencia a la que los vehículos aparcados salen de los espacios de aparcamiento. El PAP indica el MTBVL. Como se muestra en la Figura 12, los datos de movimiento de aparcamiento indican que entre la medianoche y las 4 am el MTBVL es relativamente alto entre 3-4 horas, indicando que los vehículos no salen muy a menudo. No obstante, a medida que se aproxima la hora del día a alrededor de las 4 am, el MTBVL cae a alrededor de 30 minutos, el cual se mantiene hasta aproximadamente las 10 am, cuando se eleva gradualmente durante el resto del día.

Además, en algunas realizaciones, el PAP indica información de tarifas para una o más áreas de aparcamiento. Se puede proporcionar información de tarifas para cualquier área de aparcamiento 930, 940, 950 que se determinan que requieren pago por aparcar, es decir, aparcamiento operado comercialmente o con cargo. La información de tarifas se puede obtener de una autoridad municipal, por ejemplo, consejo o estado que opera el área de aparcamiento, o de un proveedor comercial del área de aparcamiento. La información de tarifas se puede almacenar en la base de datos de aparcamiento asociada con el PAP.

Una vez que se ha determinado un PAP para un área de aparcamiento, se puede comunicar a un dispositivo de navegación. La Figura 13 ilustra un sistema según una realización de la presente invención. El sistema 1300 comprende un servidor 1320 acoplado de forma comunicativa a un primer dispositivo de navegación 1310 desde el que se recibe la información de viaje 1340, como se ha descrito previamente. El servidor 1320 determina operativamente una localización de las áreas de aparcamiento 930, 940, 950 y los PAP para esas áreas de aparcamiento 930, 940, 950 que están almacenadas en una base de datos de aparcamiento (no mostrada) accesible por el servidor 1320. Uno o más PAP 1350 se comunican a un segundo dispositivo de navegación 1360 por el servidor 1320. El segundo dispositivo de navegación 1360 puede ser el mismo dispositivo que el primer dispositivo de navegación 1310. Es decir, el PAP se puede enviar a un dispositivo que ha comunicado previamente información de viaje al servidor 1320. La información de viaje 1340 se puede enviar al servidor 1320 por el primer dispositivo de navegación 1310 tras la solicitud del servidor 1320, o se puede transmitir por el dispositivo de navegación 1310 cuando es posible la comunicación con el servidor 1320. El PAP 1350 se puede comunicar al segundo dispositivo de navegación 1360 tras la solicitud del segundo dispositivo de navegación 1360. El segundo dispositivo de navegación 1360 puede solicitar que uno o más PAP 1350 sean transmitidos desde el servidor 1320 para las áreas de aparcamiento 930, 940, 950 dentro de una distancia predeterminada del segundo dispositivo de navegación 1360. Por ejemplo, el segundo dispositivo de navegación 1360 puede tener un modo de aparcamiento que una vez habilitado, o bien por una entrada de usuario o bien cuando el segundo dispositivo de navegación está dentro de una distancia predeterminada de una localización de destino, transmite un mensaje de solicitud de PAP al servidor 1320 para solicitar la transmisión de uno o más PAP. En una realización, el servidor 1320 puede recuperar uno o más PAP de la base de datos de aparcamiento y luego comunicar esos PAP 1350 al segundo dispositivo de navegación 1360 en intervalos de tiempo predeterminados. El segundo dispositivo de navegación entonces puede usar los PAP recibidos 1350 para proporcionar información a un usuario con respecto a la disponibilidad de espacios de aparcamiento próximos a la localización actual en el dispositivo de visualización 240, por ejemplo como se muestra en la Figura 14.

La Figura 14 ilustra un área de datos de mapa que muestra calles y áreas de aparcamiento adyacentes a esas calles. Los datos de mapa incluyendo una indicación de las áreas de aparcamiento se pueden mostrar por el segundo dispositivo de navegación 1360 en un visualizador del mismo. Se proporciona una indicación numérica junto a cada área de aparcamiento que identifica cuántos espacios de aparcamiento se estima que están disponibles en esa área de aparcamiento en un momento particular, por ejemplo, la hora actual. También se proporciona una indicación del MTBVL para cada área de aparcamiento de modo que, incluso si no hay espacios disponibles actualmente, el usuario puede determinar una probabilidad de que llegue a estar disponible un espacio en esa área de aparcamiento. Cada área de aparcamiento se puede mostrar en un color en base a uno o ambos del número de espacios de aparcamiento que se estima que están disponibles y/o el MTBVL.

5 Será evidente a partir de lo precedente que las enseñanzas de la presente invención proporcionan una disposición por la cual se determina información de aparcamiento para áreas de aparcamiento en base a la información de viaje recibida de los dispositivos de navegación. Ventajosamente, la información de aparcamiento se puede determinar para áreas de aparcamiento, tales como áreas de aparcamiento en la calle, que no son operadas comercialmente, etc. La información de aparcamiento indica una disponibilidad de plazas de aparcamiento y, en algunas realizaciones, una frecuencia a la cual los vehículos desocupan plazas de aparcamiento.

10 También se apreciará que aunque se han descrito hasta ahora diversos aspectos y realizaciones de la presente invención, el alcance de la presente invención no está limitado a las disposiciones particulares expuestas en la presente memoria y en su lugar se extiende para abarcar todas las disposiciones, y modificaciones y alteraciones a las mismas, las cuales caen dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

15 Por ejemplo, mientras que las realizaciones descritas en la descripción detallada precedente se refieren a GPS, se debería señalar que el dispositivo de navegación puede utilizar cualquier clase de tecnología de detección de posición como alternativa al (o en realidad además del) GPS. Por ejemplo el dispositivo de navegación puede utilizar usar otros sistemas de navegación global por satélite tales como el sistema Galileo europeo. Igualmente, no está limitado a basado en satélite sino que podría funcionar fácilmente usando balizas basadas en tierra o cualquier otra clase de sistema que permita al dispositivo determinar su localización geográfica.

20 También será bien comprendido por personas expertas habituales en la técnica que mientras que la realización preferida implementa cierta funcionalidad por medio de software, esa funcionalidad se podría implementar igualmente únicamente en hardware (por ejemplo por medio de uno o más ASIC (circuito integrado de aplicaciones específicas) o en realidad por una mezcla de hardware y software. Como tal, el alcance de la presente invención no se debería interpretar como que está limitado solamente a ser implementado en software.

REIVINDICACIONES

1. Un método de determinación de información de aparcamiento, que comprende los pasos de:

5 recibir, en un servidor (302), información de viaje desde una pluralidad de dispositivos de navegación (200), la información de viaje indicando uno o más viajes hechos por cada dispositivo de navegación (200) e información de temporización para los mismos, caracterizado por

determinar, por el servidor (302) en base a la información de viaje, información de aparcamiento que indica una localización geográfica de una o más áreas de aparcamiento (930, 940, 950) y

10 determinar, por el servidor, en base a la información de viaje y en base a un número de vehículos que están aparcados en una o más de las áreas de aparcamiento (930, 940, 950), un perfil de disponibilidad de aparcamiento (PAP), siendo dicho PAP una medida de la probabilidad de que haya un espacio de aparcamiento disponible en dicha área de aparcamiento en un período de tiempo particular.
2. El método de la reivindicación 1, que comprende determinar, para una o más de las áreas de aparcamiento (930, 940, 950), un número de plazas de aparcamiento en cada área de aparcamiento (930, 940, 950).
- 15 3. El método de cualquier reivindicación precedente en donde el perfil de disponibilidad de aparcamiento (1350) para cada área de aparcamiento (930, 940, 950) es una indicación variable en el tiempo de un número de espacios disponibles en dicha área de aparcamiento, y se divide en una pluralidad de intervalos de tiempo dentro de un período de tiempo particular.
- 20 4. El método de la reivindicación 1, en donde la determinación del perfil de disponibilidad de aparcamiento (1350) se basa en una fracción de vehículos que tienen dispositivos de navegación (200) operables para almacenar la información de viaje y un número de dispositivos de navegación (200) operables para determinar la información de viaje presente en cada área de aparcamiento (930, 940, 950) durante la pluralidad de períodos de tiempo.
- 25 5. El método de cualquier reivindicación precedente, en donde el perfil de disponibilidad de aparcamiento (1350) indica además un número de vehículos que salen de cada área de aparcamiento (930, 940, 950) por unidad de tiempo durante la pluralidad de períodos de tiempo.
- 30 6. El método de cualquier reivindicación precedente que comprende transmitir desde el servidor (302) a un dispositivo de navegación (200) el perfil de disponibilidad de aparcamiento (1350).
- 35 7. Un ordenador servidor (302) para determinar información de aparcamiento, que comprende:

un dispositivo de comunicaciones de datos (310) para recibir información de viaje desde dispositivos de navegación (200), la información de viaje que indica uno o más viajes hechos por cada dispositivo de navegación (200) e información de temporización de los mismos; caracterizado por:

un módulo de perfil de disponibilidad de aparcamiento (PAP) (590) para su ejecución en el servidor (302), en donde el módulo PAP (590) está dispuesto para determinar, a partir de la información de viaje, información de aparcamiento que indica una localización geográfica de una o más áreas de aparcamiento (930, 940, 950), y determinar, en base a la información de viaje y en base a un número de vehículos que están aparcados en una o más de las áreas de aparcamiento (930, 940, 950), un PAP para dichas áreas, siendo el PAP una medida de la probabilidad de que haya un espacio de aparcamiento disponible en dicha área de aparcamiento en un período de tiempo particular.
- 40 8. El ordenador servidor (302) de la reivindicación 7, en la que el módulo PAP (590) está dispuesto para determinar, para una o más de las áreas de aparcamiento (930, 940, 950), un número de plazas de aparcamiento en cada área de aparcamiento.
- 45 9. El ordenador servidor (302) de la reivindicación 6, 7 u 8, en donde el módulo PAP (590) está dispuesto para determinar, para una o más áreas de aparcamiento (930, 940, 950), un perfil de disponibilidad de aparcamiento (1350) indicando un número de plazas de aparcamiento disponibles en cada área de aparcamiento (930, 940, 950) para una pluralidad de intervalos de tiempo dentro de un período de tiempo particular.
- 50 10. El ordenador servidor (302) de la reivindicación 8, en donde el módulo PAP (590) está dispuesto para determinar el perfil de disponibilidad de aparcamiento (1350) en base, al menos en parte, a una fracción de vehículos que tienen dispositivos de navegación (200) operables para almacenar la información de viaje y un número de dispositivos de navegación (200) operables para determinar la información de viaje presente en cada área de aparcamiento (930, 940, 950) durante la pluralidad de períodos de tiempo.
- 50 11. El ordenador servidor (302) de la reivindicación 9 o 10, en donde el módulo PAP (590) está dispuesto para incluir en el perfil de disponibilidad de aparcamiento (1350) una indicación de un número de vehículos que salen de cada área de aparcamiento (930, 940, 950) por unidad de tiempo durante la pluralidad de intervalos de tiempo.

12. El ordenador servidor (302) de la reivindicación 9, 10 u 11, en donde el módulo PAP (590) está dispuesto para transmitir uno o más perfiles de disponibilidad de aparcamiento a un dispositivo de navegación (200) en respuesta a una solicitud recibida desde el dispositivo de navegación (200) a través de los medios de comunicación de datos (310).
- 5 13. El ordenador servidor (302) de la reivindicación 12, en donde la solicitud incluye información que identifica una localización actual del dispositivo de navegación (200) y el módulo PAP (590) está dispuesto para seleccionar uno o más perfiles de disponibilidad de aparcamiento (1350) a ser transmitidos al dispositivo de navegación (200) según la información de localización.
- 10 14. Un producto de programa de ordenador que comprende uno o más módulos de software operables, cuando se ejecuta en un entorno de ejecución, para hacer que un procesador realice los pasos de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6.

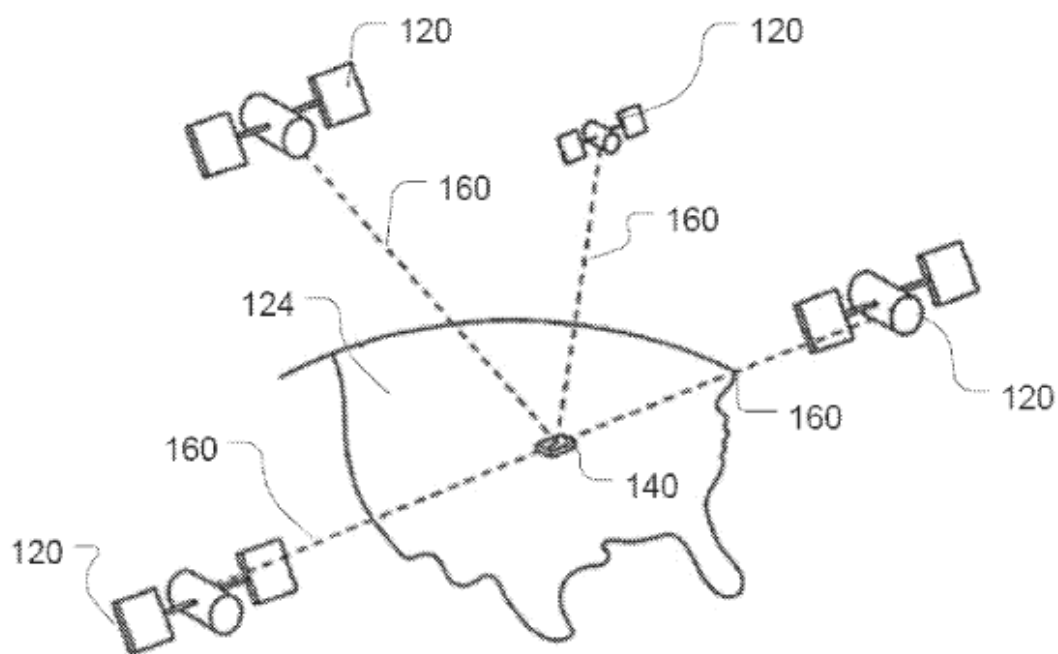


FIG. 1

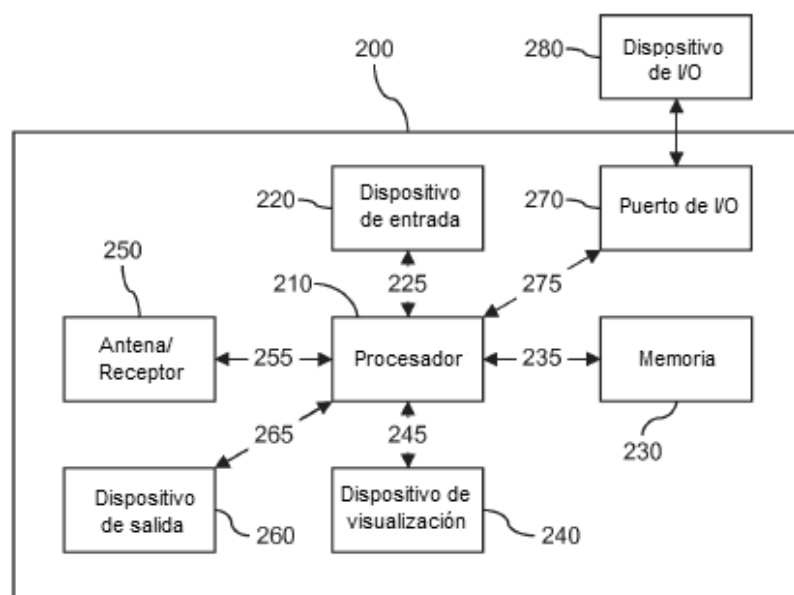


FIG. 2

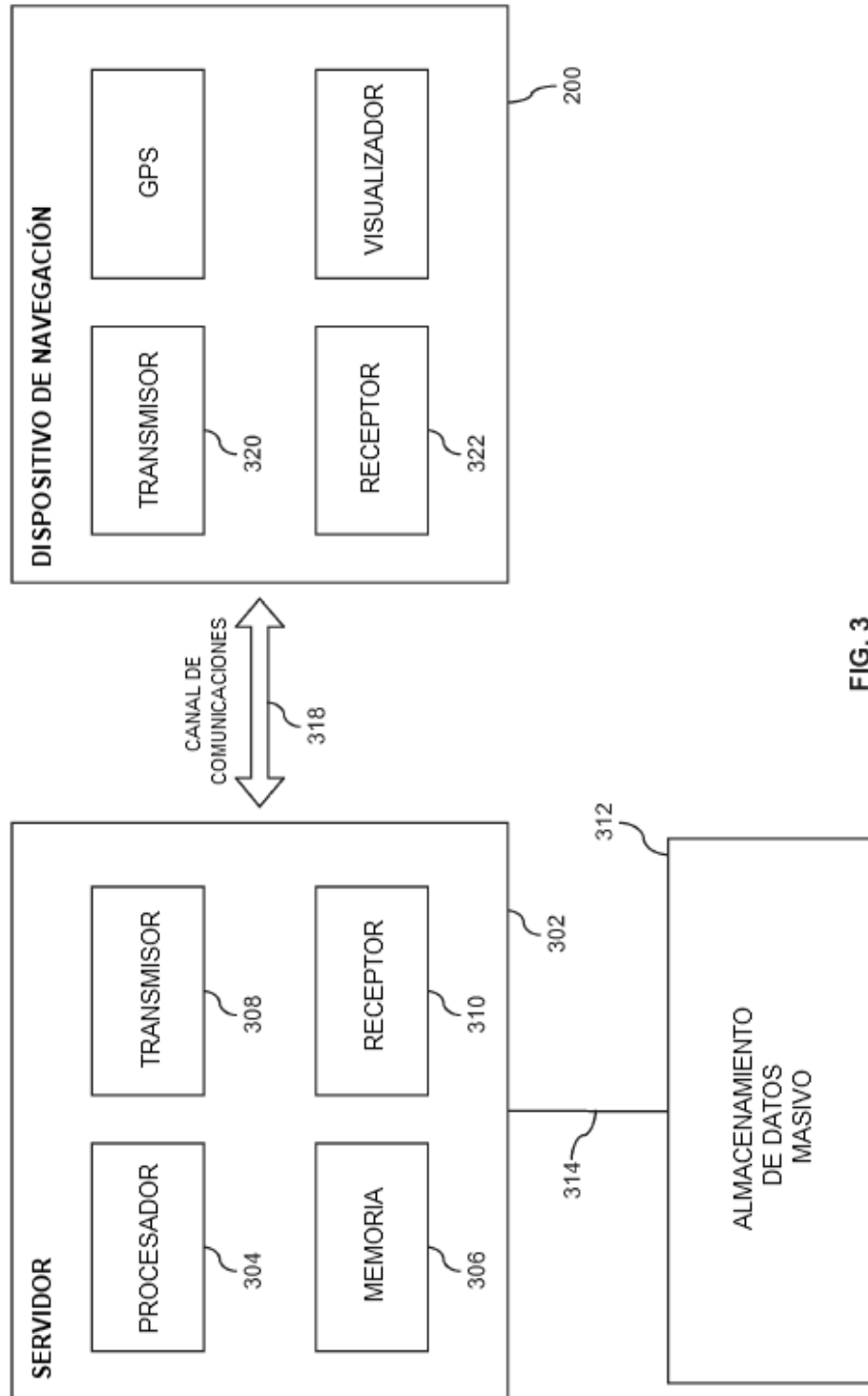


FIG. 3

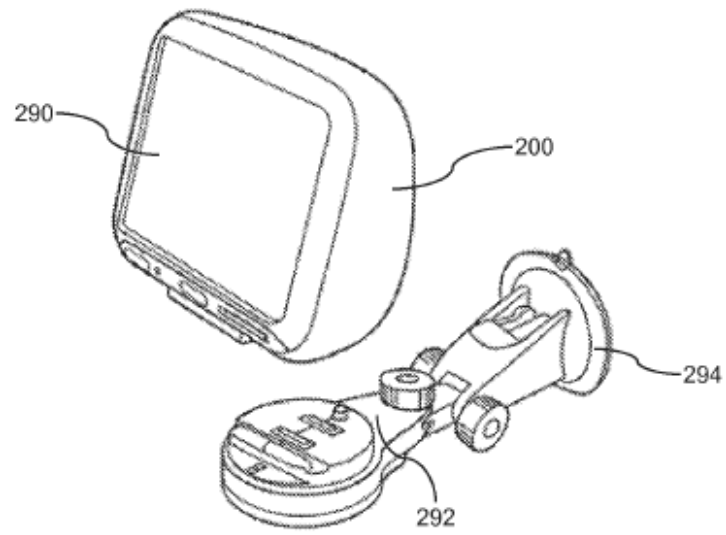


FIG. 4a

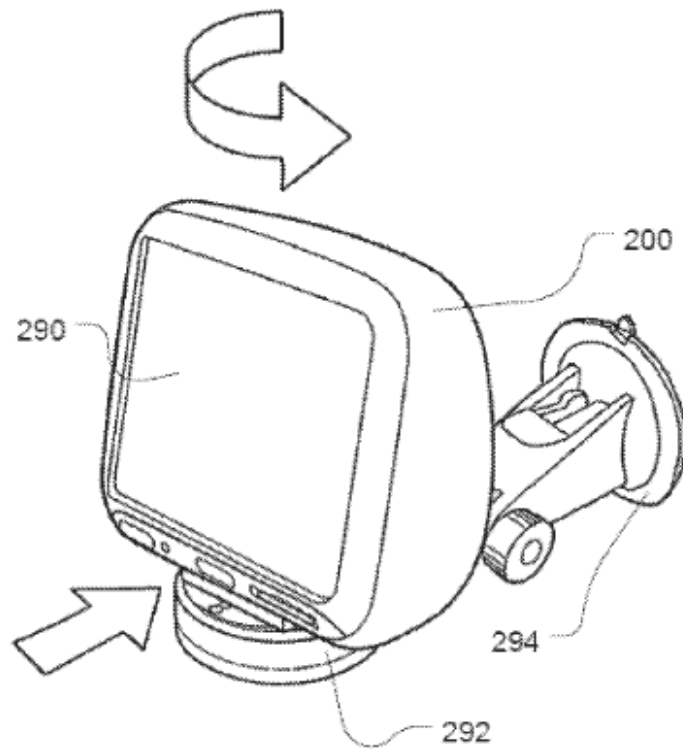


FIG. 4b



FIG. 5

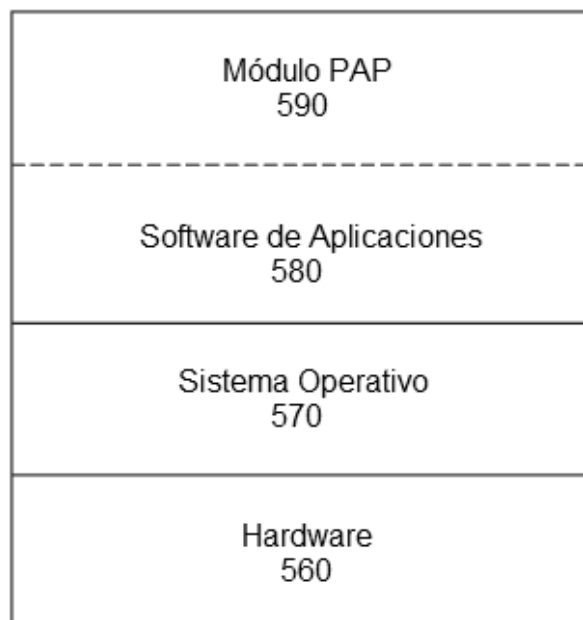


FIG. 6

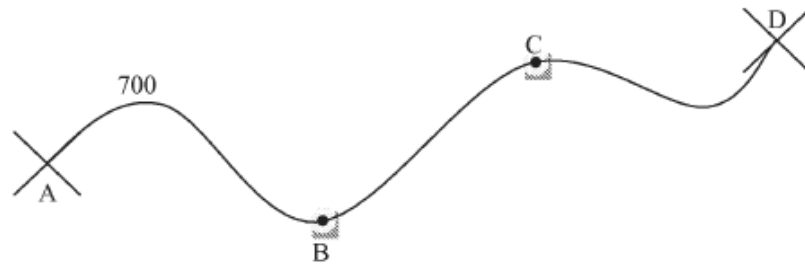


FIG. 7

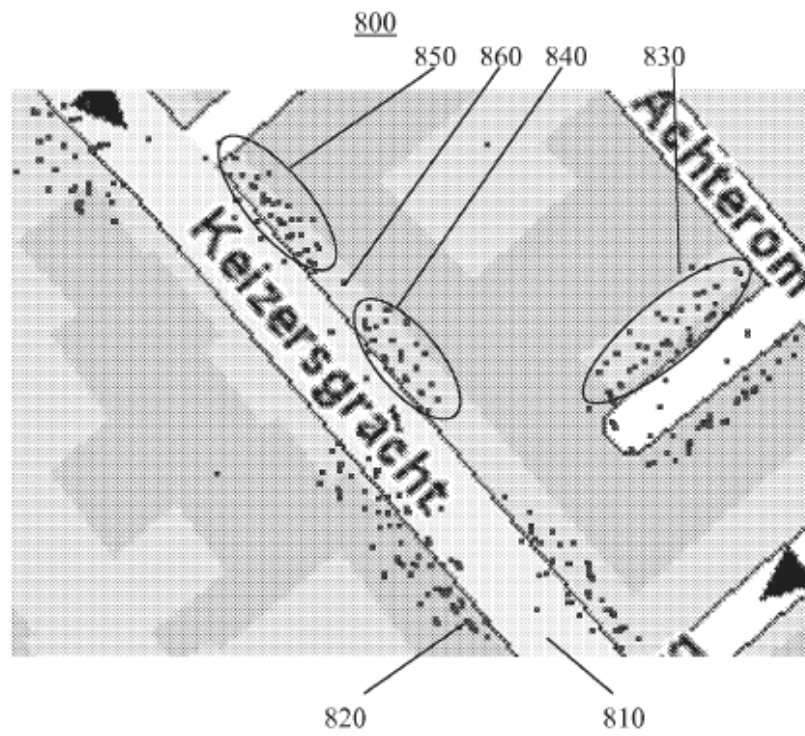


FIG. 8

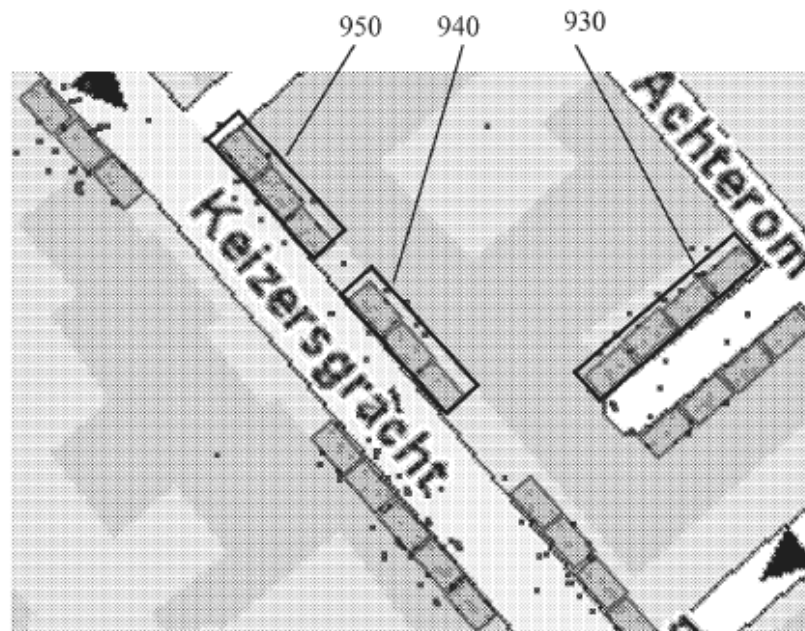


FIG. 9

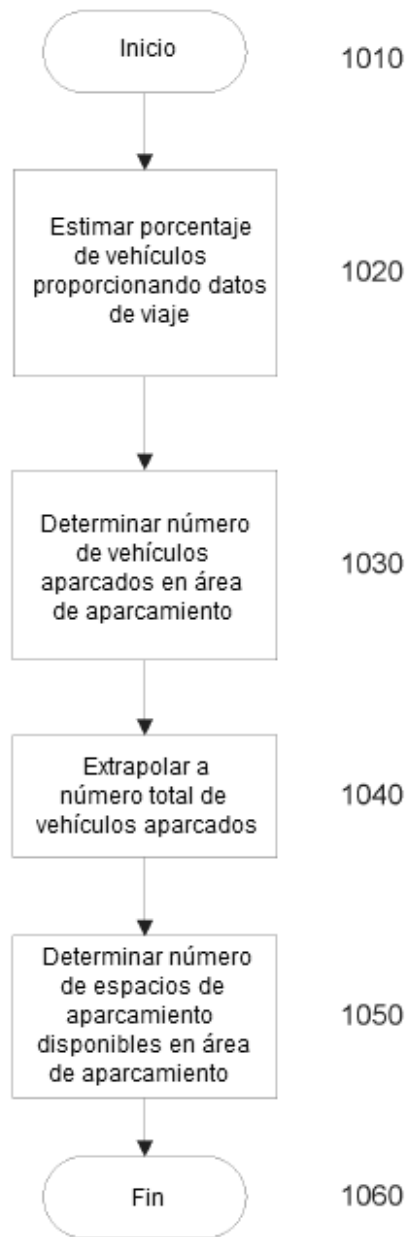


FIG. 10

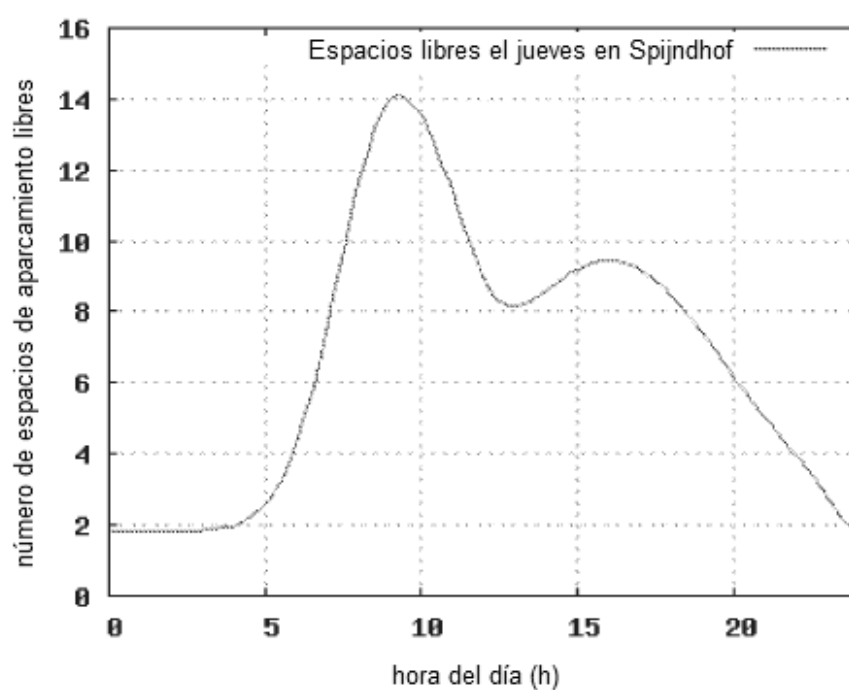


FIG. 11

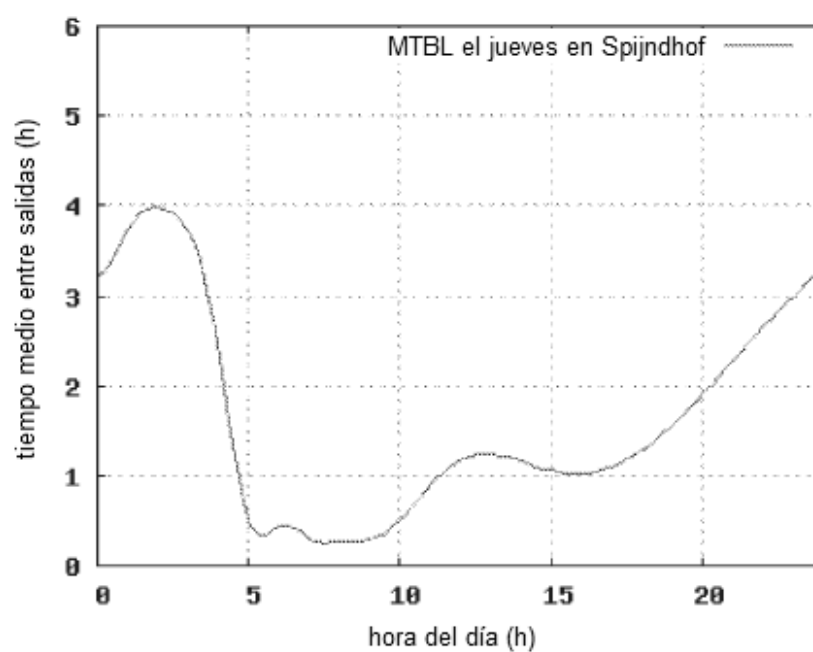


FIG. 12

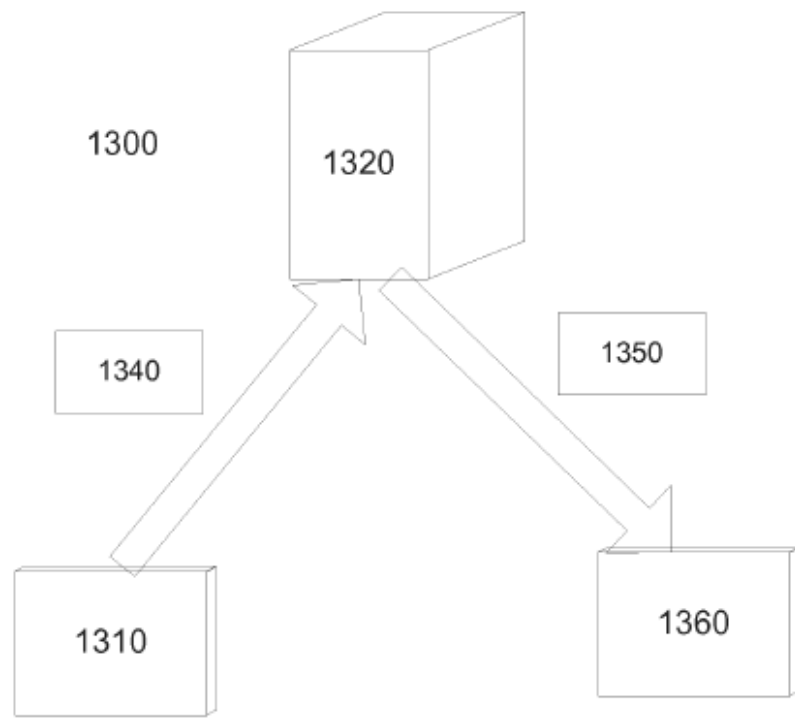


FIG. 13



FIG. 14