

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 534 311**

51 Int. Cl.:

G01C 21/36 (2006.01)

G06Q 30/02 (2012.01)

G06T 17/05 (2011.01)

G06T 19/00 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.06.2005 E 05254126 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.02.2015 EP 1614997**

54 Título: **Método de funcionamiento de un sistema de navegación que usa imágenes**

30 Prioridad:

30.06.2004 US 880815

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

21.04.2015

73 Titular/es:

**HERE NORTH AMERICA, LLC (100.0%)
425 West Randolph Street
Chicago, IL 60606, US**

72 Inventor/es:

**BORAK, JASON M.;
HERBST, JAMES M. y
MCGRATH, SUZANNE M.**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 534 311 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 funcionamiento de un sistema de navegación que usa imágenes

5 Antecedentes de la invención

La presente invención se refiere a un método y un sistema para proporcionar características y funciones de navegación, y más especialmente a un método y un sistema para recopilar imágenes y proporcionar características de navegación usando las imágenes.

Hay disponibles sistemas de navegación de vehículos que proporcionan a los usuarios finales diversas funciones y características relacionadas con la navegación. Por ejemplo, algunos sistemas de navegación son capaces de determinar una ruta óptima para desplazarse a lo largo de una red de carreteras desde una localización de origen a una localización de destino en una región geográfica. Usando una entrada del usuario final y, opcionalmente, del equipo que puede determinar la localización del usuario final (tal como un sistema GPS), el sistema de navegación puede examinar diversas rutas potenciales entre las localizaciones de origen y de destino para determinar la ruta óptima. El sistema de navegación puede, a continuación, proporcionar al usuario final información sobre la ruta óptima en la forma de una guía que identifica las maniobras de conducción para que el usuario final se desplace desde la localización de origen a la de destino. La guía puede tomar la forma de instrucciones visuales y/o de audio que se proporcionan a lo largo del trayecto a medida que el usuario final recorre la ruta. Algunos sistemas de navegación son capaces de mostrar mapas detallados en pantallas que perfilan la ruta, los tipos de maniobras que deben realizarse en diversas localizaciones a lo largo de la ruta, las localizaciones de determinados tipos de características, y así sucesivamente.

Con el fin de proporcionar estas y otras funciones y características relacionadas con la navegación, los sistemas de navegación usan datos geográficos. Los datos geográficos pueden estar en la forma de una o más bases de datos geográficas que incluyen datos representativos de las características físicas de la región geográfica. La base de datos geográfica incluye información acerca de las características geográficas representadas, tal como las posiciones de las carreteras, los límites de velocidad a lo largo de tramos de carretera, los rangos de direcciones a lo largo de los tramos de carretera, las restricciones de giro en las intersecciones de las carreteras, restricciones de dirección, tal como las calles de un solo sentido, y así sucesivamente. Además, los datos geográficos pueden incluir puntos de interés, tales como restaurantes, hoteles, aeropuertos, estaciones de servicio, estadios, comisarías, y así sucesivamente.

Aunque los sistemas de navegación proporcionan muchas características importantes, sigue habiendo margen para nuevas características y mejoras. Una zona en la que hay margen de mejora se refiere a proporcionar una guía mejorada para seguir la ruta. En algunas situaciones, una información de guía y orientación adicional sería útil cuando se sigue la ruta. Por ejemplo, para un usuario de un sistema de navegación 100 puede ser difícil recorrer algunas zonas debido a los muchos segmentos de carretera que se intersecan en la zona y las muchas opciones de giro diferentes disponibles para desplazarse. Además, los peatones pueden encontrar información de guía y orientación adicional útil cuando se atraviesa una ruta porque los peatones tienen un mayor grado de libertad de movimiento y pueden llegar a confundirse más frecuentemente con la orientación a su destino.

El documento US6414696 se refiere a los sistemas de visión por ordenador configurados para proporcionar a un usuario una vista de una escena mediante la que una imagen de la escena puede haberse aumentado con información generada por un ordenador. Estos sistemas de visión por ordenador incluyen interfaces gráficas de usuario que interactúan operativamente con construcciones geométricas de un entorno de usuario, objetos dentro de una escena, la perspectiva de la escena, características de imagen de una señal que representa la escena, entre otros.

El documento WO2004003852 desvela un sistema de visita turística a través de Internet que permite a un usuario realizar una visita turística realista (por ejemplo, caminar por una calle y conducir un coche en una imagen de vídeo, hacer compras mientras mira en el interior de una tienda, y entrar en una oficina de información y un hospital cuando está en problemas).

El documento EP0588086 desvela un sistema de guía de ruta por voz para vehículos que pueden finalizar su guía de ruta cuando el vehículo llega a su destino e incluso si la posición actual del vehículo se mide con menor precisión.

El documento EP0678731 desvela un sistema de navegación de vehículos que incluye: un teclado para establecer un punto inicial y un destino de un vehículo; un sensor de velocidad para detectar la velocidad de desplazamiento del vehículo; un sensor de acimut para detectar la dirección de desplazamiento; una memoria de datos de mapas de carretera para almacenar datos de mapas de carretera relacionados con diversas carreteras; una unidad de visualización; y una CPU provista de funciones para detectar la posición actual de un vehículo basándose en la velocidad y la dirección detectadas después del punto de inicio y de acuerdo con los datos de mapas de carretera; calcular una ruta recomendable desde el punto de inicio hasta el destino basándose en los datos de mapas de carretera; y formar varios mapas de carretera de aérea.

El documento US2001029429 desvela un aparato configurado para proporcionar, cuando la localización actual de un vehículo está en una localización desviada de la ruta de viaje planeada, una línea recta que conecta la localización actual con la localización a una distancia más corta de la ruta de viaje planeada, haciendo la línea recta que la distancia más corta desde la localización actual a la ruta de viaje planeada se visualice en un medio de visualización junto con la información de mapas almacenada en un medio de almacenamiento de información de mapas y la información de la posición actual del vehículo.

Los documentos mencionados anteriormente no desvelan proporcionar una imagen de aproximadamente 360 grados de una zona geográfica; ni superponer un realce de ruta futura y un realce de ruta pasada sobre dicha imagen, configurándose la superposición del realce de ruta futura para distinguirse visualmente de la superposición del realce de ruta pasada.

Por consiguiente, sería beneficioso tener una manera de recopilar y proporcionar imágenes que puedan usarse para proporcionar mejores funciones y características relacionadas con la navegación.

Sumario de la invención

El ámbito de protección está definido por las reivindicaciones adjuntas.

En el presente documento se describe un método y un sistema de funcionamiento de un sistema de navegación. El método proporciona una imagen de una zona geográfica a través de la que pasa una parte de una ruta entre un origen y un destino. La imagen puede ser una imagen de aproximadamente 360 grados. La imagen puede incluir una superposición de información de guía sobre la imagen, tal como un realce de ruta, una flecha de maniobra, una indicación de un trayecto que se ha recorrido, una ruta principal y una ruta alternativa, y una etiqueta. Las imágenes con las superposiciones de información de guía pueden orientar y proporcionar una guía al usuario del sistema de navegación.

En determinados casos, el método de funcionamiento de un sistema de navegación proporciona una imagen de una región geográfica y superpone sobre la imagen unas etiquetas que identifican localizaciones en la imagen. El método permite a un usuario del sistema de navegación introducir una de las localizaciones y proporciona una característica de navegación para la localización introducida. La imagen puede ser una fotografía de un solo punto de vista o una fotografía panorámica. Las localizaciones identificadas con etiquetas pueden ser puntos de interés.

Breve descripción de los dibujos

En el presente documento se describen ejemplos de la presente divulgación con referencia a los dibujos, en los que:

La figura 1 es un diagrama de bloques de un sistema de navegación;

La figura 2 ilustra un mapa de una región geográfica;

La figura 3 es un diagrama de bloques de una base de datos geográfica incluida en el sistema de navegación representado en la figura 1;

La figura 4 es un diagrama de bloques de registros de datos de segmentos de carretera y registros de datos de nodos contenidos en la base de datos geográfica representada en la figura 3;

La figura 5 es un diagrama de bloques de registros de datos de segmentos peatonales y registros de datos de nodos de orientación contenidos en la base de datos geográfica representada en la figura 3;

La figura 6 es una imagen panorámica de 360 grados de una intersección;

La figura 7 es un diagrama de flujo para recopilar datos de imágenes;

La figura 8 es un diagrama de flujo para codificar la imagen para las superposiciones de información de guía;

La figura 9 es una imagen que representa la codificación para las superposiciones de información de guía;

La figura 10 es un diagrama de bloques de los registros de datos de imágenes;

La figura 11 es un diagrama de flujo para el uso de imágenes para proporcionar una guía;

La figura 12 es una imagen panorámica de 360 grados que representa el uso de superposiciones de información de guía;

La figura 13 es una representación pictórica del tamaño del punto de superposición usado en las superposiciones de información de guía;

La figura 14 es una imagen que representa el uso de las superposiciones de información de guía;

La figura 15 es una imagen que representa el uso de las superposiciones de información de guía;

La figura 16 es una captura de pantalla que representa el uso de una imagen con una superposición de información de guía como se proporciona por el sistema de navegación representado en la figura 1;

La figura 17 es una captura de pantalla de una imagen con una superposición de información de guía y un mensaje de guía de texto proporcionado por el sistema de navegación representado en la figura 1;

La figura 18A es una captura de pantalla de una imagen con una superposición de información de guía y un icono de pantalla táctil para solicitar un mensaje de guía como se proporciona por el sistema de navegación representado en la figura 1;

La figura 18B es una captura de pantalla de un mensaje de guía y un icono de pantalla táctil para solicitar una imagen con una superposición de información de guía como se proporciona por el sistema de navegación

representado en la figura 1; y

La figura 19 es una imagen que incluye superposiciones de etiquetas proporcionadas por el sistema de navegación representado en la figura 1.

5 Descripción detallada

I. Sistema de navegación

La figura 1 es un diagrama de bloques de un sistema de navegación 100 asociado con una plataforma de computación 102, tal como un asistente digital personal (PDA), un teléfono móvil o cualquier ordenador. El sistema de navegación 100 es una combinación de componentes de hardware y de software. En un ejemplo, el sistema de navegación 100 incluye un procesador 104, una unidad 106 conectada al procesador 104, y un dispositivo de almacenamiento 108 de memoria no volátil para almacenar programas de software 110 de aplicación a la navegación y posiblemente otra información.

El sistema de navegación 100 también incluye un sistema de posicionamiento 112. El sistema de posicionamiento 112 puede utilizar tecnología de tipo GPS, un sistema de tipo navegación por estima, o combinaciones de estos u otros sistemas, todos los cuales son conocidos en la técnica. El sistema de posicionamiento 112 puede incluir dispositivos de detección adecuados que miden la velocidad, dirección, orientación de la distancia de desplazamiento, y así sucesivamente. El sistema de posicionamiento 112 también puede incluir un sistema GPS. El sistema de posicionamiento 112 emite como salida una señal al procesador 104. Los programas de software 110 de aplicación a la navegación que se ejecutan en el procesador 104 usan la señal del sistema de posicionamiento 112 para determinar la localización, dirección, orientación, etc., de la plataforma de computación 102.

El sistema de navegación 100 también incluye una interfaz de usuario 114 que permite al usuario final introducir información en el sistema de navegación 100 y obtener información del sistema de navegación 100. La información de entrada puede incluir una solicitud de características y funciones de navegación del sistema de navegación 100. En un ejemplo, la información del sistema de navegación 100 se proporciona en una pantalla de la interfaz de usuario 114. Para proporcionar características y funciones de navegación, el sistema de navegación 100 usa una base de datos geográfica 116 almacenada en un medio de almacenamiento 118. En un ejemplo, el medio de almacenamiento 118 está instalado en la unidad 106 de manera que la base de datos geográfica 116 puede leerse y usarse por el sistema de navegación 100. En un ejemplo, la base de datos geográfica 116 puede ser una base de datos geográfica publicada por NAVTEQ North America, LLC de Chicago, Illinois. El medio de almacenamiento 118 y la base de datos geográfica 116 no tienen que proporcionarse físicamente en la localización del sistema de navegación 100.

Como alternativa, el medio de almacenamiento 118, en el que se almacena parte o la totalidad de la base de datos geográfica 116, puede localizarse a distancia del resto del sistema de navegación 100 y las partes de los datos geográficos proporcionados a través de un sistema de comunicaciones 120, según sea necesario.

En un tipo de sistema ejemplar, los programas de software 110 de aplicación a la navegación se cargan desde el dispositivo de almacenamiento 108 de memoria no volátil en una memoria de acceso aleatorio (RAM) 122 asociada con el procesador 104. El procesador 104 también recibe entradas desde la interfaz de usuario 114. El sistema de navegación 100 usa la base de datos geográfica 116 almacenada en el medio de almacenamiento 118, posiblemente junto con las salidas del sistema de posicionamiento 112 y el sistema de comunicaciones 120, para proporcionar diversas características y funciones de navegación. Los programas de software 110 de aplicación a la navegación pueden incluir aplicaciones separadas (o subprogramas) que proporcionan las diversas características y funciones relacionadas con la navegación. Las funciones y características de navegación pueden incluir el cálculo 124 de ruta (en el que se determina una ruta desde un origen a un destino), la guía de ruta 126 (en la que se proporcionan indicaciones detalladas para alcanzar un destino deseado), la visualización de mapas 128, y el posicionamiento 130 (por ejemplo, correspondencia con el mapa).

En el sistema de navegación 100 pueden incluirse otras funciones y la programación 132. Los programas de software 110 de aplicación a la navegación pueden escribirse en un lenguaje de programación informática adecuado, como C, aunque también son adecuados otros lenguajes de programación, como C++ o Java. Todos los componentes descritos anteriormente pueden ser convencionales (o distintos de los convencionales) y la fabricación y el uso de estos componentes son conocidos por los expertos en la materia.

II. Base de datos geográfica

Con el fin de proporcionar características y funciones relacionadas con la navegación para el usuario final, el sistema de navegación 100 usa la base de datos geográfica 116. La base de datos geográfica 116 incluye información acerca de una o más regiones geográficas. La figura 2 ilustra un mapa 200 de una región geográfica 202. La región geográfica 202 puede corresponderse con una zona metropolitana o rural, un estado, un país, o combinaciones de los mismos, o cualquier otra zona. En la región geográfica 202 se localizan características geográficas físicas, tales como carreteras, puntos de interés (incluyendo empresas, instalaciones municipales, etc.), lagos, ríos, vías férreas,

municipios, etc.

La figura 2 también incluye un mapa 204 ampliado de una parte 206 de la región geográfica 202. El mapa 204 ampliado ilustra parte de una red de carreteras 208 en la región geográfica 202. La red de carreteras 208 incluye, entre otras cosas, las carreteras y las intersecciones localizadas en la región geográfica 202. Como se muestra en la parte 206, cada carretera en la región geográfica 202 está compuesta de uno o más segmentos de carretera 210. Un segmento de carretera 210 representa una parte de la carretera. Cada segmento de carretera 210 se muestra asociado con dos nodos 212; un nodo representa el punto en un extremo del segmento de carretera y el otro nodo representa el punto en el otro extremo del segmento de carretera. El nodo 212 en cada extremo de un segmento de carretera 210 puede corresponderse con una localización en la que la carretera se encuentra con otra carretera, es decir, una intersección, o donde termina la carretera. En la parte 206 de la región geográfica 202 también se incluyen caminos o una red de caminos (no mostrados) que pueden recorrerse por los peatones, como en un parque o una plaza.

Haciendo referencia a la figura 3, la base de datos geográfica 116 contiene datos 302 que representan algunas de las características geográficas físicas de la región geográfica 202 representada en la figura 2. Los datos 302 contenidos en la base de datos geográfica 116 incluyen datos que representan la red de carreteras 208. En la figura 3, la base de datos geográfica 116 que representa la región geográfica 202 contiene al menos un registro 304 de base de datos de segmentos de carretera (también denominado "entidad" o "entrada") para cada segmento de carretera 210 en la región geográfica 202. La base de datos geográfica 116 que representa la región geográfica 202 también incluye un registro de base de datos de nodos 306 (o "entidad" o "entrada") para cada nodo 212 en la región geográfica 202. Los términos "nodos" y "segmentos" representan solo una terminología para describir estas características geográficas físicas, y se pretende que pueda incluirse otra terminología para describir estas características dentro del alcance de estos conceptos. En un ejemplo, la base de datos geográfica 116 que representa la región geográfica 202 también contiene al menos un registro 308 de base de datos de segmentos peatonales para cada segmento peatonal en la región geográfica 202 y un registro de base de datos de nodos de orientación 310 para cada nodo de orientación en la región geográfica 202. Los segmentos peatonales y los nodos de orientación están asociados con los caminos que pueden recorrerse por los peatones, como en el parque o la plaza. Una descripción más detallada de los segmentos peatonales y los nodos de orientación puede encontrarse en la solicitud relacionada titulada "METHOD OF COLLECTING INFORMATION FOR A GEOGRAPHIC DATABASE FOR USE WITH A NAVIGATION SYSTEM" presentada en la misma fecha junto con la presente.

La base de datos geográfica 116 también puede incluir otros tipos de datos 312. Los otros tipos de datos 312 pueden representar otros tipos de características geográficas o cualquier otra cosa. Los otros tipos de datos pueden incluir datos de puntos de interés. Por ejemplo, los datos de puntos de interés pueden incluir registros de puntos de interés que comprenden un tipo (por ejemplo, el tipo de punto de interés, como un restaurante, un hotel, un ayuntamiento, una comisaría, un punto de interés histórico, un cajero automático, un campo de golf, etc.) , la localización del punto de interés, un número de teléfono, los horarios de servicio, etc. La base de datos geográfica 116 también incluye índices 314. Los índices 314 pueden incluir diversos tipos de índices que relacionan los diferentes tipos de datos entre sí o que relacionan otros aspectos de los datos contenidos en la base de datos geográfica 116. Por ejemplo, los índices 314 pueden relacionar los registros de datos de nodos 306 con los puntos de extremo de un segmento de carretera en los registros de datos de segmentos de carretera 304. Como otro ejemplo, los índices 314 pueden relacionar los datos de puntos de interés en los registros 312 de otros datos con un segmento de carretera en los registros 304 de datos de segmentos.

La figura 4 muestra algunos de los componentes de un registro de datos de segmentos de carretera 304 contenido en la base de datos geográfica 116. El registro de datos de segmentos de carretera 304 incluye un ID 304(1) de segmentos mediante el que el registro de datos puede identificarse en la base de datos geográfica 116. Cada registro de datos de segmentos de carretera 304 tiene información (como "atributos", "campos", etc.) asociada con el mismo que describe las características del segmento de carretera representado. El registro de datos de segmentos de carretera 304 puede incluir datos 304(2) que indican las restricciones, si las hubiera, en la dirección del tránsito de vehículos permitida en el segmento de carretera representado. El registro de datos de segmentos de carretera 304 incluye datos 304(3) que indican un límite de velocidad o una clase de velocidad (es decir, la velocidad vehicular máxima permitida del recorrido) en el segmento de carretera representado. El registro de datos de segmentos de carretera 304 también puede incluir datos 304(4) que indican si el segmento de carretera representado es parte de una carretera de acceso controlado (como una autopista) , una rampa en una carretera de acceso controlado, un puente, un túnel, una carretera de peaje, un ferry, y así sucesivamente.

El registro de datos de segmentos de carretera 304 también incluye datos 304(6) que proporcionan las coordenadas geográficas (por ejemplo, la latitud y la longitud) de los puntos de extremo del segmento de carretera representado.

En otro caso, los datos 304(6) son referencias a los registros de datos de nodos 306 que representan los nodos correspondientes a los puntos de extremo del segmento de carretera representado.

El registro de datos de segmentos de carretera 304 también puede incluir o estar asociado con otros datos 304(7) que se refieren a otros diversos atributos del segmento de carretera representado. Los diversos atributos asociados

con un segmento de carretera pueden incluirse en un solo registro de segmentos de carretera, o pueden incluirse en más de un tipo de registros que se remiten unos a otros. Por ejemplo, el registro de datos de segmentos de carretera 304 puede incluir datos que identifican las restricciones de giro que existen en cada uno de los nodos que se corresponden con las intersecciones en los extremos del tramo de carretera representado por el segmento de carretera, el nombre o los nombres por los que se conoce el segmento de carretera representado, los rangos de direcciones de calles a lo largo del segmento de carretera representado, y así sucesivamente.

La figura 4 también muestra alguno de los componentes de un registro de datos de nodos 306 contenido en la base de datos geográfica 116. Cada uno de los registros de datos de nodos 306 puede tener información asociada (como “atributos”, “campos”, etc.) que permite la identificación del o de los segmentos de carretera que se conectan al mismo y/o su posición geográfica (por ejemplo, sus coordenadas de latitud y longitud) . En la figura 4, los registros 306(1) y 306(2) de datos de nodos incluyen las coordenadas 306(1) (1) y 306(2) (1) de latitud y de longitud para su nodo. Los registros 306(1) y 306(2) de datos de nodos también pueden incluir otros datos 306(1) (3) y 306(2) (3) que se refieren a otros diversos atributos de los nodos.

La figura 5 muestra algunos de los componentes de un registro de datos de segmentos peatonales 308 contenido en la base de datos geográfica 116. El registro de datos de segmentos peatonales 308 incluye un ID 308(1) de segmentos mediante el que el registro de datos puede identificarse en la base de datos geográfica 116. Cada registro de datos de segmentos peatonales 308 tiene información (como “atributos”, “campos”, etc.) asociada con el mismo que describe las características del segmento peatonal representado. El registro de datos de segmentos peatonales 308 puede incluir datos 308(2) que indican un tipo de segmento peatonal, como un camino peatonal virtual, un camino peatonal pavimentado, un camino peatonal sin pavimentar, una acera, un callejón, un camino de interiores. El registro de datos de segmentos peatonales 308 incluye datos 308(3) que indican un ID de frases y datos que indican un nombre 308(4) de segmento que proporcionan juntos una descripción de texto del segmento peatonal. La datos que indican el ID de frases proporcionan una frase predeterminada que acompaña al nombre del segmento para describir el segmento peatonal.

El registro de datos de segmentos peatonales 308 también puede incluir datos 308(5) de direcciones aplicables que indican si la dirección de desplazamiento en el segmento peatonal influye en cómo debe describirse el segmento peatonal, y si es así, la dirección del desplazamiento asociado con los datos anteriores.

El registro de datos de segmentos peatonales 308 también incluye datos 308(7) relacionados con los puntos de extremo del segmento peatonal representado. Los datos de puntos de extremo incluyen datos 308(7) que incluyen referencias 308(7) (1) a los registros de datos de nodos de orientación 310 que representan los nodos de orientación correspondientes a los puntos de extremo del segmento peatonal representado. El registro de datos de segmentos peatonales 308 también puede incluir o estar asociado con otros datos 308(8) que hacen referencia a otros diversos atributos del segmento peatonal representado. Los diversos atributos asociados con un segmento peatonal pueden incluirse en un solo registro de segmentos peatonales, o pueden incluirse en más de un tipo de registros que se remiten unos a otros.

La figura 5 también muestra algunos de los componentes de un registro de datos de nodos de orientación 310 contenido en la base de datos geográfica 116. Cada registro 310(1) y 310(2) de datos de nodos de orientación incluye un ID 310(1) (1) y 310(2) (1) de nodos mediante el que puede identificarse el registro de datos en la base de datos geográfica 116. Cada uno de los registros de datos de nodos de orientación 310 puede tener información asociada (como “atributos”, “campos”, etc.) que permite la identificación del o de los segmentos peatonales que se conectan al mismo y/o su posición geográfica (por ejemplo, sus coordenadas de latitud y de longitud) . En la figura 5, los registros 310(1) y 310(2) de datos de nodos de orientación incluyen las coordenadas 310(1) (2) y 310(2) (2) de latitud y de longitud para su nodo.

Cada registro de datos de nodos de orientación también incluye datos que indican un nombre 310(1) (3) y 310(2) (3) de nodo de orientación. Cada registro de datos de nodos de orientación también incluye datos 310(1) (5) y 310(2) (5) de conexión que indican una conexión, si la hubiera, a la red de carreteras. En un caso, los datos 310(1) (5) y 310(2) (5) de conexión son referencias a los registros de datos de segmentos de carretera 304 y/o los registros de datos de nodos 306 de red de carreteras que representan los segmentos y los nodos de carretera que conectan con el nodo de orientación. Los registros 310(1) y 310(2) de datos de nodos también pueden incluir otros datos 310(1) (6) y 310(2) (6) que hacen referencia a otros diversos atributos de los nodos.

III. Recopilación de imágenes

Haciendo referencia a la figura 1, el sistema de navegación 100 proporciona diversas características y funciones relacionadas con la navegación que incluyen la guía de ruta 126. La guía de ruta 126 proporciona a un usuario del sistema de navegación 100 indicaciones detalladas para llegar a un destino deseado. En un caso, las indicaciones incluyen instrucciones de maniobra en intersecciones específicas.

Algunas zonas dentro de la región geográfica 202 pueden ser difíciles de recorrer incluso con las indicaciones detalladas procedentes de la característica de guía de ruta 126 convencional. La figura 6 es una imagen panorámica

de 360 grados de Piccadilly Circus en Londres, Inglaterra. Piccadilly Circus es un ejemplo de una zona que puede ser difícil de recorrer para un usuario de un sistema de navegación 100 debido a los muchos segmentos de carretera que se intersecan en la zona y las muchas opciones de giro diferentes disponibles para recorrer. Además, un peatón puede tener dificultades para recorrer algunas zonas, como Piccadilly Circus, debido a que el peatón tiene una mayor libertad de movimiento que un vehículo. El peatón no tiene restricciones de dirección como un vehículo; el peatón puede caminar por una calle de un solo sentido en ambos sentidos. Además, el peatón puede llegar a confundirse con frecuencia con respecto a la dirección de desplazamiento y la orientación.

Para permitir que el sistema de navegación 100 proporcione una guía de ruta mejorada, un desarrollador de bases de datos geográficas recopila datos de imágenes de segmentos, nodos o intersecciones de carretera, segmentos peatonales, nodos de orientación y cualquier otra característica geográfica. En un caso, un investigador geográfico recorre la región geográfica para recopilar datos de imágenes. En otro caso, el investigador geográfico obtiene datos de imágenes procedentes de otras fuentes, tales como un repositorio de imágenes.

La figura 7 es un diagrama de flujo para recopilar datos de imágenes en la región geográfica 202. En la etapa 700, el investigador identifica una zona de la región geográfica apropiada para recopilar datos de imágenes. En otro caso, la zona apropiada para recopilar datos de imágenes es una intersección confusa. En otro caso, las zonas apropiadas para recopilar datos de imágenes son puntos de decisión a lo largo de una carretera o una red peatonal en la que el usuario del sistema de navegación 100 tiene una opción de giro. En otros casos, la zona apropiada para recopilar datos de imágenes puede ser cualquier intersección, segmento de carretera, segmento peatonal, nodo de orientación, vista panorámica, punto de interés, tal como una empresa o instalación, o cualquier otra característica geográfica. En otro caso, el investigador recopila una serie de imágenes a lo largo de los segmentos de carretera y/o peatonales, para permitir que un usuario obtenga una representación visual continua de una ruta o una representación visual de una parte significativa de la ruta.

En la etapa 702, el investigador captura una imagen fotográfica de la zona. Las imágenes de las zonas geográficas determinadas pueden tomarse durante el día y por la noche. Además, puede ser más deseable capturar la imagen cuando el clima es seco para obtener fotografías claras. Además, las fotografías pueden tomarse cuando la zona esté vacía, de manera que los coches y los peatones no oscurezcan la vista.

En otro caso, el investigador geográfico usa una cámara digital, una cámara de vídeo, una cámara de cine o cualquier otro dispositivo para obtener las imágenes. Las imágenes pueden ser de un solo punto de vista, una vista de 180 grados, una vista panorámica de 360 grados, tal como la imagen panorámica de 360 grados de la figura 6, o cualquier otro tipo de imagen. En otro caso, puede tomarse la imagen panorámica de 360 grados usando una cámara diseñada para tomar fotografías panorámicas de 360 grados. Por ejemplo, la cámara puede tener una lente de cámara de ojo de pez/180/360 grados. Como alternativa, la imagen panorámica de 360 grados puede unirse a partir de una serie de imágenes de un solo punto de vista que muestran una sección de la vista de 360 grados, como se conoce por los expertos en la materia. Después de capturar las imágenes, las imágenes se almacenan digitalmente en un dispositivo de memoria.

En la etapa 704, el investigador registra una localización asociada con la imagen. En otro caso, el investigador registra una posición de la localización desde la que se ha capturado la imagen. En otro caso, el investigador registra la posición y/o el nombre de una característica geográfica dentro de la imagen capturada, tal como una intersección, un segmento de carretera, un edificio o cualquier otra característica. En un caso adicional, el investigador registra la posición y/o el nombre de una característica geográfica próxima a la localización desde la que se ha capturado la imagen. La investigación puede usar un sistema de posicionamiento para determinar la localización. El sistema de posicionamiento puede ser el mismo o un sistema diferente del sistema de posicionamiento 112 representado en la figura 1. El sistema de posicionamiento puede utilizar una tecnología de tipo GPS, un sistema de tipo navegación por estima, o combinaciones de estos u otros sistemas, todos los cuales son conocidos en la técnica. El sistema de posicionamiento puede incluir dispositivos de detección adecuados que miden la velocidad de distancia de desplazamiento, la dirección, y así sucesivamente, del sistema. El sistema de posicionamiento puede incluir también la tecnología apropiada para obtener una señal GPS, de una manera que se conoce en la técnica. El sistema de posicionamiento puede proporcionar como una salida la latitud y la longitud de la localización en la que se ha capturado la imagen. Además, los mapas y las imágenes aéreas de la zona pueden usarse para determinar la posición asociada con la imagen capturada. El investigador puede registrar la información de posición y cualquier otra información asociada con la imagen usando cualquier método de recopilación de datos, como la escritura, la grabación de voz y la entrada de datos en un dispositivo de usuario.

En la etapa 706; el investigador registra una dirección asociada con la imagen capturada. En otro caso, la dirección asociada con la imagen capturada es una dirección hacia la que la cámara estaba orientada cuando se capturó la imagen. El investigador puede determinar la dirección de la vista usando conocimientos generales, una brújula, el sistema de posicionamiento o cualquier otro método de determinación de la dirección. En otro caso, la dirección asociada con la imagen hace referencia a una característica geográfica capturada en la imagen, tal como a lo largo de un segmento de carretera o en un edificio.

En la etapa 708, la imagen se remite a al menos una característica geográfica. En otro caso, la imagen se remite a un nodo de la red de carreteras y/o un nodo de orientación peatonal. En otro caso, la imagen se asocia con un segmento de carretera, un segmento peatonal y/o una posición a lo largo de un segmento de carretera o un segmento peatonal. En un caso adicional, la imagen se asocia con un punto de interés, tal como un edificio, una empresa, un restaurante, un hotel, un ayuntamiento, una comisaría, un punto de interés histórico, un cajero automático o cualquier otro tipo de punto de interés o cualquier otra característica geográfica. El investigador puede remitir la imagen a al menos una de las características geográficas registrando la característica geográfica cuando captura la imagen. Además, la localización, tal como las coordenadas de latitud y de longitud, puede geocodificarse para identificar una característica geográfica en la base de datos geográfica 116 en las proximidades de la localización asociada con la imagen.

En el bloque 710, la imagen se codifica para las superposiciones de información de guía, tal como un trayecto, una maniobra específica, una dirección de desplazamiento, una etiqueta o cualquier otra superposición. A continuación, la figura 8 describe la codificación de la imagen para superposiciones de información de guía. En la etapa 712, la imagen y los datos asociados se almacenan en la base de datos geográfica 116 como se describirá con más detalle a continuación. En otros casos, las etapas para recopilar datos de imágenes se realizan en un orden diferente al presentado en la figura 7. Además, un investigador geográfico que recorre la región geográfica puede realizar algunas de las etapas anteriores de la figura 7, mientras que otro investigador geográfico en una estación base central puede realizar las etapas restantes de la figura 7.

La figura 8 es un diagrama de flujo para la codificación de la imagen de superposiciones de información de guía. Algunas de las etapas de la figura 8 se ilustrarán con la imagen 900 de la figura 9. En la etapa 800, el investigador identifica un punto de control 902 para la imagen 900. En otro caso, el punto de control 902 indica una dirección, tal como el norte, en la imagen 900. En otro caso, el punto de control 902 indica una localización en la que se ha capturado la imagen. En la etapa 802, el investigador determina una línea de visión asociada con la imagen capturada. La línea de visión asociada con la imagen capturada es una distancia que puede verse en la imagen 900, tal como 20 metros. La línea de visión puede calcularse usando un software de sistemas de información geográfica (SIG) convencional. Como alternativa, el cálculo de la línea de visión puede realizarse usando el modelo digital de elevaciones (MDE). La línea de visión puede estar limitada por las obstrucciones en la visión, tales como edificios y árboles.

En la etapa 804, el investigador identifica características geográficas en la imagen 900. En otro caso, se identifican segmentos de carretera, nodos o intersecciones, segmentos peatonales, nodos de orientación peatonales. Además, puede identificarse cualquier característica presente en la imagen, incluyendo lagos, ríos, vías férreas, municipios, puntos de interés, tales como edificios, empresas, restaurantes, tiendas, hoteles, instalaciones municipales, puntos de interés histórico, cajeros automáticos, campos de golf, fuentes de agua, estatuas, aparcamientos de bicicletas, etc. Para la imagen 900 en la figura 9, el investigador identificaría los segmentos 904 peatonales pavimentados, los nodos 906 de orientación peatonales en las intersecciones de los segmentos peatonales y una estatua 908.

En la etapa 806, el investigador crea puntos de guía 910 y puntos de etiqueta 912 en la imagen 900. Los puntos de guía 910 se localizan en las posiciones en la imagen 900 que se corresponden con las localizaciones en las que la información de tipo de guía puede superponerse sobre la imagen 900. Por ejemplo, los puntos de guía 910 pueden localizarse para corresponderse con segmentos de carretera, nodos o intersecciones de segmentos de carretera, segmentos 904 peatonales, nodos 906 de orientación peatonales y/o puntos de decisión en la imagen 900. En otro caso, los puntos de guía 910 se localizan en las posiciones en la imagen 900 adecuadas para las superposiciones de información de guía, tales como realces de ruta y flechas de guía. En otro caso, los puntos de guía se colocan en los puntos de extremo de los segmentos de carretera o peatonales y en localizaciones intermedias para proporcionar puntos de forma para el segmento respectivo. En otro caso, los puntos de guía 910 se colocan en el extremo visual de los segmentos en la imagen 900 y el cálculo de la línea de visión puede usarse para determinar la colocación de los puntos de guía. Por ejemplo, si un árbol obstaculiza la visión de un segmento, se coloca un punto de guía como un punto de extremo justo antes del árbol, y si el segmento es visible después del árbol, se coloca otro punto de guía como un punto de extremo después del árbol. En otro caso, los puntos de guía a ambos lados del árbol pueden especificar que cualquier realce de ruta entre estos puntos de guía debe ser transparente con el fin de no realizarse sobre el árbol en la imagen. Los puntos de etiqueta 912 se localizan en las posiciones en la imagen 900 que se corresponden con las localizaciones en las que la información de tipo etiqueta puede superponerse sobre la imagen 900. Por ejemplo, los puntos de etiqueta pueden localizarse para corresponderse con puntos de interés, tales como la estatua 908. En otro caso, los puntos de etiqueta pueden localizarse para corresponderse con localizaciones en la imagen 900 en las que pueden superponerse sobre la imagen 900 anuncios, direcciones, dirección (norte), iconos, nombres de lugares o cualquier otra información.

En otro caso, el investigador o un técnico identifica manualmente las localizaciones de los puntos de guía y los puntos de etiqueta en la imagen. El investigador o técnico digitaliza los puntos de guía y los puntos de etiqueta sobre la imagen. Los puntos de guía 910 y los puntos de etiqueta 912 en la imagen 900 proporcionan localizaciones para las superposiciones de información de guía. Por ejemplo, si la superposición geográfica es un realce de ruta para dar instrucciones a un usuario del sistema de navegación 100 para que siga un segmento de carretera, puede dibujarse un realce de ruta que conecta los puntos de guía asociados con el segmento de carretera en la imagen. En

otro caso, los píxeles de la imagen correspondiente a las localizaciones identificadas para los puntos de guía y los puntos de etiqueta se codifican para facilitar la colocación de las superposiciones. Una imagen se compone de numerosos píxeles. Cada píxel puede incluir uno o más bits de información de superposición como se conoce en la técnica. Por ejemplo, el valor de píxel puede tener un bit de información de superposición para soportar el uso de superposiciones. El un bit de información de superposición puede usarse como un bit de conmutación. Una vez que se establece el bit de conmutación, se ignora el píxel, de manera que puede colocarse una superposición, tal como la superposición de información de guía, sobre la imagen. En otro caso, el valor de píxel puede tener ocho bits de información de superposición, lo que puede permitir variaciones en la transparencia entre la superposición y la imagen inferior. La codificación de los píxeles de superposición para los puntos de guía y los puntos de etiqueta en la imagen permite que el sistema de navegación 100 coloque dinámicamente varias superposiciones de información de guía diferentes, tales como un realce de ruta, flechas de maniobra, una dirección o etiquetas, sobre la imagen.

En la etapa 808, los puntos de guía y los puntos de etiqueta se asocian con características geográficas y/o etiquetas de texto. Por ejemplo, los puntos de guía que se corresponden con un segmento de carretera se asocian con el ID de segmentos de carretera respectivo; los puntos de guía que se corresponden con un nodo se asocian con el ID de nodos respectivo; los puntos de guía que se corresponden con un segmento peatonal se asocian con el ID de segmentos peatonales respectivo; el punto de guía que se corresponde con un nodo de orientación se asocia con el ID de nodos de orientación; el punto de guía o el punto de etiqueta que se corresponde con un punto de interés se asocia con el punto de interés respectivo. Además, los puntos de etiqueta se asocian con el texto correspondiente. Los datos de imágenes, la información de punto de guía y de punto de etiqueta, las características y etiquetas asociadas se almacenan, a continuación, en la base de datos geográfica como se trata con mayor detalle a continuación.

En otro caso, las etapas 804, 806 y 808 se realizan superponiendo los datos vectoriales que representan la geometría de la zona geográfica sobre la imagen. Basándose en la distancia visible en la imagen desde la línea de determinación de visión y la localización y la dirección desde la que se ha capturado la imagen, se obtienen los datos vectoriales que representan la geometría de la zona geográfica visible en la imagen a partir de la base de datos geográfica 116. Por ejemplo, si la línea de visión de la imagen es de 20 metros, se obtiene un clip de datos vectoriales correspondiente a la zona visible de 20 metros en la imagen a partir de la base de datos geográfica 116. Debido a que la imagen se captura a una altura por encima de la superficie terrestre, la imagen proporciona una vista aérea de la zona geográfica. Para dar cabida a la perspectiva aérea, el clip de datos vectoriales de la zona geográfica en la imagen se proyecta oblicuamente sobre la imagen. Además, el clip de datos vectoriales puede hacerse a escala de manera apropiada, de modo que la superposición de los datos vectoriales coincida con las características de la imagen. Los datos vectoriales superpuestos que comprenden puntos vectoriales en los nodos y los puntos de forma a lo largo de los segmentos se alinean con sus intersecciones y caminos respectivos en la imagen. El clip de datos vectoriales incluye identificadores de segmentos e identificadores de nodos que permiten la identificación de los caminos e intersecciones visibles en la imagen. Además, la imagen y el clip de datos vectoriales asociado se almacenan en la base de datos geográfica.

IV. Base de datos geográfica con datos de imágenes

Los datos de imágenes recopilados, como se ha descrito anteriormente en relación con la figura 7, están incluidos en la base de datos geográfica 116 que representa algunas de las características geográficas físicas en la región geográfica 202. En la figura 4, el registro de datos de segmentos de carretera 304 de la base de datos geográfica 116 contiene un registro 304(5) de datos de imágenes, y el registro 306(1) y 306(2) de datos de nodos de la base de datos geográfica 116 también contiene un registro 306(1) (2) y 306(2) (2) de datos de imágenes. En la figura 5, el registro de datos de segmentos peatonales 308 de la base de datos geográfica 116 contiene un registro 308(5) de datos de imágenes, y el registro 310(1) y 310(2) de datos de nodos de orientación de la base de datos geográfica 116 también contiene un registro 310(1) (4) y 310(2) (4) de datos de imágenes. En otro caso, los datos de imágenes asociados con el registro 304 de datos de segmentos de carretera, el registro de datos de nodos 306, el registro de datos de segmentos peatonales 308 y/o el registro de datos de nodos de orientación 310 son referencias a los registros de datos de imágenes 1000 que se describen en relación con la figura 10. Además, el registro 304 de datos de segmentos de carretera, el registro de datos de nodos 306, el registro de datos de segmentos peatonales 308 y/o el registro de datos de nodos de orientación 310 pueden asociarse, cada uno de los mismos, con varios registros de datos de imágenes 1000. Por ejemplo, un registro de datos de nodos 306 que representa una intersección de dos carreteras puede asociarse con cuatro registros de datos de imágenes 1000.

La figura 10 muestra algunos de los componentes de un registro de datos de imágenes 1000 contenido en la base de datos geográfica 116. El registro de datos de imágenes 1000 incluye un ID 1000(1) de imágenes mediante el que el registro de datos puede identificarse en la base de datos geográfica 116. Cada registro de datos de imágenes 1000 tiene asociado con el mismo una información (tal como "atributos", "campos", etc.) que describe las características de la imagen representada. El registro de datos de imágenes 1000 puede incluir datos 1000(2) o un código de característica que indica un tipo de característica geográfica capturada en la imagen respectiva, tal como un segmento de carretera, una intersección de carretera, un segmento peatonal, un nodo de orientación, un punto de interés, una vista panorámica o cualquier característica geográfica de la región geográfica. El registro de datos de imágenes 1000 incluye datos 1000(3) que indican una localización asociada con la imagen, tales como las

coordenadas de longitud y de latitud de la localización. El registro de datos de imágenes 1000 también incluye datos 1000(4) que indican una dirección asociada con la imagen, tales como una dirección asociada con un punto de control en la imagen.

El registro de datos de imágenes 1000 incluye datos 1000(5) que permiten visualizar la imagen. Además, el registro de datos de imágenes 1000 puede incluir datos 1000(6) de superposición que proporcionan datos para permitir que el sistema de navegación 100 cree superposiciones de información de guía sobre la imagen. En otro caso, los datos 1000(6) de superposición identifican píxeles de superposición correspondientes a los puntos de guía y los puntos de etiqueta de la imagen. Además, los datos 1000(6) de superposición identifican los píxeles de superposición correspondientes a características geográficas, tales como segmentos de carretera, segmentos peatonales, nodos y nodos de orientación para permitir que los realces de ruta y las flechas de maniobra se superpongan sobre la imagen en las localizaciones correspondientes a las características geográficas. Además, los datos 1000(6) de superposición pueden identificar los píxeles de superposición correspondientes a puntos de interés u otros elementos en la imagen adecuados para las superposiciones de información de guía, tales como un texto, publicidad e iconos. Los datos 1000(6) de superposición también pueden indicar el estilo y la información incluidos en la superposición de información de guía. Al identificar los píxeles en la imagen, las superposiciones de información de guía pueden crearse dinámicamente por el sistema de navegación 100, por lo que puede evitarse tener que almacenar múltiples copias de la misma imagen. Por ejemplo, la superposición puede ser una flecha apuntando a una dirección para caminar, tal como la flecha 602 representada en la figura 6. Como otro ejemplo, la superposición puede ser un realce de ruta que comprende una serie de puntos para que el usuario del sistema de navegación 100 los siga. Puede usarse cualquier otra superposición, tal como etiquetas e indicaciones de dirección. En un ejemplo alternativo, los datos 1000(6) de superposición pueden contener una pluralidad de superposiciones de información de guía establecidas, tales como realces de ruta o flechas de maniobra, asociadas con segmentos de carretera o segmentos peatonales.

El registro de datos de imágenes 1000 también puede incluir datos 1000(7) que indican un ID de característica geográfica o varias características geográficas asociadas con la imagen. Como se ha tratado anteriormente en relación con la figura 7, la imagen se remite a la o las características geográficas. Los datos de ID de característica geográfica asociados pueden ser un ID de segmentos de carretera, un ID de nodos, un ID de segmentos peatonales, un ID de nodos de orientación, un ID de puntos de interés o una referencia a cualquier otra característica geográfica de la base de datos geográfica 116. El registro de datos de imágenes 1000 también puede incluir otros datos 1000(8).

En otro caso, el registro de datos de imágenes 1000 incluye datos que proporcionan un clip de datos vectoriales (no mostrado) correspondiente a los datos 1000(5) de fotografía.

V. Superposiciones de información de guía sobre imágenes

Como se ha tratado anteriormente en relación con la figura 1, el sistema de navegación 100 incluye los programas de software 110 de aplicación a la navegación que proporcionan las diversas características y funciones de navegación. En otro caso, las características y funciones de navegación pueden incluir el cálculo de ruta 124 y la guía de ruta 126. La función de cálculo de ruta 124 recibe una solicitud para calcular una ruta a un destino deseado. La solicitud puede tener la forma de una identificación de una localización de inicio y una localización de destino deseado. La identificación de estas localizaciones puede incluir las coordenadas geográficas de estas localizaciones. La función de cálculo de ruta también puede estar provista de otros datos o parámetros, tales como preferencias (por ejemplo, ruta panorámica, acceso para discapacitados, o cualquier otra preferencia). Proporcionando, al menos, la identificación de la localización de inicio y la localización de destino, la función de cálculo de ruta 124 trata de determinar una o más rutas de solución entre la localización de inicio y la localización de destino. Una ruta de solución está formada por una serie de segmentos de carretera y/o peatonales conectados por los que el usuario del sistema de navegación 100 puede desplazarse desde la localización de inicio a la localización de destino. Cuando la función de cálculo de ruta 124 calcula una ruta, accede a la base de datos geográfica 116 y obtiene las entidades de datos de segmentos de carretera 304 y/o las entidades de datos de segmentos peatonales 308 que representan los segmentos alrededor de y entre la localización de inicio y la localización de destino. La función de cálculo de ruta 124 usa la información de las entidades 304 y 308 de datos de segmentos de carretera y/o peatonales para tratar de determinar al menos una ruta de solución válida desde la localización de inicio a la localización de destino. Determinando una ruta de solución válida para que el peatón se desplace, el programa de cálculo de ruta 124 usa los atributos de datos asociados con las entidades de datos de segmentos de carretera y/o peatonales para tener en cuenta las preferencias. La función de cálculo de ruta 124 puede tratar de encontrar rutas de solución que tarden menos en recorrerse, que cubran la menor distancia, o que cumplan algunos otros criterios especificables.

La función de cálculo de ruta 124 puede usar diversos medios o algoritmos para determinar las rutas de solución. En la patente de Estados Unidos Nº 6.192.314 se desvelan métodos de cálculo de ruta. (Los métodos desvelados en la patente mencionada anteriormente representan solo algunas de las formas en que pueden calcularse las rutas, y el objetivo reivindicado en el presente documento no se limita a ningún método específico de cálculo de ruta. Podrá emplearse cualquier método de cálculo de ruta adecuado conocido en la actualidad o desarrollado en el futuro).

La función de cálculo de ruta 124 proporciona una salida. En otro caso, la salida de la función de cálculo de ruta 124 tiene la forma de una lista ordenada que identifica una pluralidad de entidades de datos de segmentos de carretera y/o peatonales. La pluralidad de entidades de datos de segmentos de carretera y/o peatonales representa los segmentos de carretera y/o peatonales que forman la ruta navegable continua entre la localización de inicio y el destino que se había calculado por la función de cálculo de ruta 124. La función de cálculo de ruta 124 puede calcular más de una ruta de solución incluyendo listas ordenadas alternativas de la pluralidad de segmentos de carretera y/o peatonales.

Como se ha tratado anteriormente en relación con la figura 1, el sistema de navegación 100 incluye los programas de software 110 de aplicación a la navegación que proporcionan las características y funciones de navegación de la guía de ruta 126 para el usuario del sistema de navegación 100. La función de guía de ruta 126 proporciona indicaciones detalladas para llegar a un destino deseado. En otro caso, la lista de entidades de datos de segmentos de carretera y/o peatonales determinada por la función de cálculo de ruta 124 se proporciona en la función de guía de ruta 126. La función de guía de ruta 126 usa la información de la lista, así como una información adicional de la base de datos geográfica 116, para proporcionar instrucciones al usuario final para recorrer la ruta definida por la lista emitida por la función de cálculo de ruta 124. La función de guía de ruta 126 puede incluir funciones que identifican localizaciones a lo largo de la ruta calculada en las que pueden proporcionarse instrucciones de maniobra al usuario final. La función de guía de ruta 126 puede proporcionar las instrucciones de maniobra todas a la vez, o, como alternativa, la función de guía de ruta 126 puede proporcionar las instrucciones de maniobra de una en una a medida que el usuario final se va desplazando. En otro caso, cada instrucción de maniobra se proporciona por separado (o en pequeños grupos de instrucciones de maniobra combinadas) antes de que se requiera realizar la maniobra específica, de manera que el usuario final pueda prepararse para hacer la maniobra requerida. La salida de la función de guía de ruta 126 se proporciona al usuario final a través de una interfaz de usuario 114 incluida en la plataforma de computación 102. La salida de la guía de ruta puede transmitirse de manera audible a través de la síntesis de voz o en una pantalla.

En la patente de Estados Unidos Nº 6.199.013 se desvelan métodos para proporcionar una guía de ruta que usa datos geográficos. (Los métodos desvelados en la patente mencionada anteriormente representan solo algunas de las formas en que puede calcularse la guía de ruta, y el objetivo reivindicado en el presente documento no se limita a ningún método específico de guía de ruta. Podrá emplearse cualquier método de guía de ruta adecuado conocido en la actualidad o desarrollado en el futuro) .

Con el fin de proporcionar instrucciones de maniobra en los momentos y/o las localizaciones adecuados, el sistema de navegación 100 usa los datos del sistema de posicionamiento (112 en la figura 1) . El sistema de posicionamiento 112 determina la posición del usuario final (plataforma de computación 102) a medida que él o ella se desplazan. Una función de posicionamiento 130 (correspondencia con el mapa) en la programación de navegación 110 compara la posición del usuario determinada por el sistema de posicionamiento 112 con las posiciones de los segmentos de carretera y/o peatonales representadas por las entidades de datos de segmentos de carretera y/o peatonales en la ruta de solución. Usando esta comparación, las instrucciones de maniobra, que se relacionan con las posiciones a lo largo de la ruta de solución, pueden proporcionarse en los momentos apropiados a medida que se acercan estas posiciones.

La función de guía de ruta 126 también puede proporcionar al usuario final información sobre la distancia restante a la localización de destino. La lista de entidades de datos de segmentos de carretera y/o peatonales de la función de cálculo de ruta 124 también puede proporcionarse en la función de visualización 128 de mapas. La función de visualización 128 de mapas usa la información de la lista, así como información adicional de la base de datos geográfica 116, para proporcionar mapas gráficos en una pantalla de la interfaz de usuario 114. Los mapas gráficos ilustran las zonas a través de las que pasa la ruta calculada. La trayectoria de la ruta calculada puede realizarse en los mapas visualizados.

En otro caso, la función de guía de ruta 126 también proporciona imágenes con superposiciones de información de guía. Las imágenes con superposiciones pueden proporcionarse junto con instrucciones de maniobra. En un ejemplo alternativo, la función de guía de ruta 126 proporciona una imagen con una superposición de información de guía en lugar de instrucciones de maniobra de audio o de texto. En otro caso, la función de guía de ruta 126 proporciona una imagen con una superposición de información de guía en diversas localizaciones a lo largo de la ruta de solución, tal como en puntos de decisión. En un ejemplo adicional, la función de guía de ruta 126 proporciona una serie de imágenes con superposiciones de información de guía para proporcionar una representación visual continua de la ruta de solución.

La figura 11 es un diagrama de flujo que representa las etapas realizadas por la función de guía de ruta 126 para proporcionar una imagen con una superposición de información de guía. En la etapa 1100, la función de guía de ruta 126 determina si una imagen está disponible en la base de datos geográfica 116 correspondiente a la localización actual y la dirección del sistema de navegación 100 a medida que se desplaza a lo largo de la ruta de solución proporcionada por la función de cálculo de ruta 124. En otro caso, la función de guía de ruta 126 hace referencia al registro 304 de datos de segmentos de carretera, el registro de datos de nodos 306, el registro de datos de segmentos peatonales 308 y/o el registro de datos de nodos de orientación 310 correspondientes a la localización

actual del sistema de navegación 100 para determinar si existe un registro de datos de imágenes 1000. En otro caso, la determinación incluye si una imagen apropiada basándose en la dirección de desplazamiento y/o la hora del día está disponible desde el registro de datos de imágenes 1000 de referencia. En la etapa 1102, la función de guía de ruta 126 determina si presentar la imagen al usuario del sistema de navegación 100 a través de la interfaz de usuario 114. En otro caso, el sistema de navegación 100 proporciona imágenes solo cuando se le solicita por el usuario del sistema de navegación 100. Por ejemplo, el usuario puede solicitar las imágenes usando la interfaz de usuario 114. En otro caso, el sistema de navegación 100 proporciona automáticamente imágenes en cada punto de decisión a lo largo de la ruta calculada.

En la etapa 1104, la función de guía de ruta 126 determina una superposición de información de guía apropiada. La superposición de información de guía puede ser una flecha de maniobra, una línea o una pluralidad de puntos que realzan la ruta de solución o las rutas alternas, etiquetas de texto, etiquetas de dirección o cualquier otra información. La función de guía de ruta 126 puede obtener datos del registro de datos de imágenes 1000 que indican los píxeles de superposición correspondientes a los segmentos de carretera, segmentos peatonales, nodos y/o nodos de orientación que incluyen la parte actual de la ruta. Además, la función de guía de ruta 126 puede seleccionar superposiciones de guía apropiadas para colocar en los píxeles de superposición. Por ejemplo, si la dirección de la marcha es un giro a la derecha en un segmento de carretera en la siguiente intersección, la función de guía de ruta 126 selecciona la superposición de información de guía que proporciona una flecha de maniobra para girar a la derecha en el segmento de carretera en la imagen asociada. En la etapa 1106, se crea la imagen con la superposición de información de guía. Las figuras 6 y 12-15 se usarán para ilustrar ejemplos de la imagen con una superposición de información de guía.

La figura 6 ilustra un ejemplo de la superposición de información de guía de una flecha de maniobra 602. La imagen 600 es una fotografía panorámica de 360 grados de un nodo de carretera. La imagen 600 incluye la superposición de información de guía de la flecha de maniobra 602 que indica una dirección de desplazamiento o de giro requerida a partir de la localización actual en un segmento de carretera conectado para seguir la ruta de solución. La fotografía panorámica de 360 grados ayuda a orientar al usuario del sistema de navegación 100 y puede ser especialmente útil para un peatón. La superposición de información de guía de la flecha de maniobra 602 da instrucciones al usuario para que gire en un segmento de carretera indicado que el usuario puede identificar más fácilmente comparando las características en la imagen 600 con su entorno visible. Además, la flecha de maniobra 602 puede ser de cualquier color; el color puede elegirse de tal manera que el usuario advierta rápidamente la superposición 602 de información de guía. Aunque la figura 6 representa una fotografía de 360 grados, la imagen puede ser una fotografía de un solo punto de vista.

En otro caso, la superposición de información de guía incluye una etiqueta 604 que indica un punto de interés visible a lo largo de la ruta calculada. Como se muestra en la figura 6, la etiqueta 604 indica un "banco" que está a lo largo de la ruta de solución. En otros casos, la etiqueta puede asociarse con cualquier otro punto de interés visible para el usuario de la ruta de solución. Además, la etiqueta 604 puede ser un icono que indica el tipo de punto de interés, una descripción del punto de interés, un nombre del punto de interés o cualquier otra información en relación con el punto de interés. La etiqueta 604 ofrece información de guía suplementaria para el usuario y puede usarse para confirmar que el usuario está siguiendo la ruta calculada. Además, la superposición de información de guía puede comprender etiquetas para otros puntos de interés o características en la imagen para ayudar a orientar al usuario. Por ejemplo, la superposición de información de guía puede comprender una etiqueta que identifica un punto de referencia fácilmente visible tal como una torre de comunicaciones. En otro caso, la superposición de información de guía es una etiqueta que indica una dirección. En otro caso, la superposición puede comprender un anuncio asociado con una empresa visible en la imagen 600 o una empresa localizada cerca de la zona de la imagen 600.

La figura 12 ilustra otro ejemplo de superposición de información de guía. La imagen 1200 en la realización de la figura 12 es una fotografía de 360 grados. La superposición de información de guía es un realce de ruta que se representa con una pluralidad de puntos o "migas de pan". Una primera serie de puntos 1202 se usan para representar la parte de la ruta de solución que se ha recorrido y una segunda serie de puntos 1204 se usan para representar la o las siguientes carreteras y/o segmentos peatonales de la ruta de solución. Los puntos 1204 permiten al usuario identificar visualmente la siguiente parte de la ruta en la imagen 1200 y orientarle visualmente en la región geográfica usando la imagen y la superposición de información de guía. Aunque en la figura 12 se usan puntos, puede usarse cualquier realce de ruta tal como una serie de flechas, una línea 1206 continua, una línea discontinua o cualquier otra forma. La primera y la segunda serie de puntos 1202 y 1204 pueden ser de diferentes colores para distinguir las dos partes de la ruta de solución. Como se ve en la figura 12, los puntos más cercanos al peatón pueden parecer más grandes que los puntos más alejados. El intervalo y el tamaño de los puntos se describen con más detalle con referencia a la figura 13.

La figura 13 es una representación 1300 pictórica de la superposición de información de guía que comprende las series de puntos. El punto 1302 puede indicar una localización en la que se ha capturado la imagen. Además, el punto 1302 puede usarse para representar la localización del usuario en la imagen, tal como la superposición de información de guía "usted está aquí" sobre la imagen. A medida que la distancia 1304 con respecto al punto 1302 aumenta, el tamaño de los puntos puede disminuir proporcionalmente. El intervalo y la escala de los puntos pueden seleccionarse para proporcionar una conectividad adecuada para la guía y pueden basarse en el cálculo de la línea

de visión.

La figura 14 ilustra la superposición de información de guía. La figura 14 es una imagen 1400 de un solo punto de vista que representa una superposición de información de guía que muestra rutas alternativas. Como se ha mencionado anteriormente, la función de cálculo de ruta 124 puede calcular varias soluciones de ruta entre el origen y el destino. Estas soluciones de ruta pueden comprender algunos de los mismos segmentos de carretera y/o peatonales siempre que incluyan diferentes segmentos. La una o más rutas alternativas pueden variar en el tiempo o la distancia del recorrido, pero las rutas alternativas pueden tener diferentes características que pueden ser atractivas para un usuario. Por ejemplo, las rutas alternativas pueden ser más pintorescas, ser más planas, estar bien iluminadas por la noche, ser accesibles para discapacitados y así sucesivamente.

Haciendo referencia a la figura 14, la superposición de información de guía incluye un realce de ruta representado por una primera serie de puntos 1402 que representan una primera ruta y un realce de ruta representado por una segunda serie de puntos 1404 que representan una segunda ruta. La primera y la segunda serie de puntos 1402 y 1404 pueden ser de colores diferentes para distinguir las dos rutas. La primera serie de puntos 1402 realza una ruta principal, mientras que la segunda serie de puntos 1404 realza una ruta alternativa. La superposición de información de guía proporciona al usuario una opción de seguir o el realce 1402 de ruta o el realce 1404 de ruta alrededor de la fuente. Por ejemplo, el usuario puede seleccionar la segunda ruta 1404 debido a que es arbolada, por lo que puede proporcionar más sombra. Aunque este ejemplo se representa usando dos rutas, el número de rutas puede ser más de dos. Además, los realces 1402 y 1404 de ruta también pueden superponer los segmentos de carretera 210 en una red de carreteras 208.

En otro caso, las superposiciones de información de guía transmiten información adicional acerca de las rutas alternativas representadas respectivas. La figura 15 es una imagen 1500 de un solo punto de vista que incluye superposiciones de información de guía para mostrar rutas alternativas. En este ejemplo, la superposición de información de guía incluye un realce de ruta representado por una primera serie de puntos 1502 que representan una primera ruta y un realce de ruta representado por una segunda serie de puntos 1504 que representan una segunda ruta. La primera serie de puntos 1502 puede realzar una ruta más directa que contiene escaleras, mientras que la segunda serie de puntos 1504 puede realzar una ruta alternativa que es accesible para discapacitados. La segunda serie de puntos 1504 incluye un icono de hándicap en cada uno de los puntos, que describe una característica de la ruta 1504 alternativa. La superposición de guía de ruta del realce de ruta con el icono de hándicap ofrece información visualmente útil para el usuario del sistema de navegación 100. Por ejemplo, el realce de ruta con el icono de hándicap puede dirigir al usuario a una entrada accesible para minusválidos en un edificio. Además, el usuario puede estar empujando un cochecito, llevar patines, o tener una condición médica que haga que sea difícil recorrer el realce 1502 de ruta que tiene escaleras.

Aunque la figura 15 representa el uso de un icono de hándicap en la superposición de información de guía, puede usarse otros diversos símbolos o iconos para realzar las características de una ruta específica. Por ejemplo, la superposición del símbolo de un árbol puede usarse para identificar una vía arbolada; el icono de una fuente de agua o el icono de un aseo pueden usarse para identificar una ruta que pasa por una fuente de agua o unos aseos, respectivamente; y pueden usarse iconos o símbolos para identificar una ruta bien iluminada, una ruta silenciosa, una ruta pintoresca, una ruta concurrida, una ruta tranquila, una ruta de aficionados a la bicicleta, o cualquier otra característica. La función de guía de ruta 126 puede incluir el símbolo o el icono apropiado correspondiente a las características de la ruta de solución.

Haciendo referencia de nuevo a la figura 11, después de crear la imagen con la superposición de información de guía, se presenta al usuario del sistema de navegación 100 la imagen con la superposición de información de guía a través de la interfaz de usuario 114. La figura 16 es una captura 1600 de pantalla de la interfaz de usuario 114 que representa una imagen 1602 con las superposiciones de información de guía 1604 y 1606. La imagen 1602 con las superposiciones de información de guía 1604 y 1606 orienta el usuario y proporciona la seguridad de que el usuario está siguiendo correctamente la ruta de solución al destino. El usuario puede obtener mensajes de guía (de texto o de audio) o un mapa tocando el icono de mensaje o el icono de mapa representados en la captura 1600 de pantalla.

La figura 17 ilustra la presentación al usuario de la imagen con la superposición de información de guía. La figura 17 es una captura 1700 de pantalla de una interfaz de usuario 114 que proporciona una imagen 1702 con la superposición 1704 de información de guía de un realce de ruta y un mensaje de guía de texto 1706. En el ejemplo representado en la figura 17, la interfaz de usuario 114 proporciona la imagen 1702 de lo que el peatón verá a medida que recorra la ruta de solución, la superposición 1704 de información de guía dirige visualmente al usuario a lo largo de la ruta y el mensaje de guía de texto 1706 describe el trayecto. En otro caso, la imagen 1702 incluye etiquetas 1708 que identifican las características referenciadas en el mensaje de texto de guía, tal como "Lago Michigan".

Las figuras 18A y 18B ilustran la presentación al usuario de la imagen con la superposición de información de guía. La figura 18A es una captura de pantalla 1800 de una imagen 1802 con una superposición de información de guía y un icono de pantalla táctil 1804 para solicitar la visualización de un mensaje de guía de texto, mientras que la figura 18B es una captura de pantalla 1806 de un mensaje de guía de texto 1808 y un icono de pantalla táctil 1810 para

solicitar la visualización de una imagen. Las figuras 18A y 18B incluyen la misma imagen 1702 con la superposición de información de guía y el mensaje de guía de texto 1706 que se representaban en la figura 17; sin embargo, en este ejemplo, la imagen 1802 y el mensaje de guía 1808 se muestran en diferentes pantallas. El usuario puede usar los iconos de pantalla táctil 1804, 1810 para alternar entre la fotografía 1802 y el mensaje de guía peatonal 1808. Aunque este ejemplo usa un mecanismo de entrada de pantalla táctil para la interfaz de usuario 114, puede usarse cualquier otro mecanismo de entrada para el dispositivo de usuario.

Las capturas 1600, 1700, 1800 y 1806 de pantalla se han representado en un asistente digital personal; sin embargo, también pueden usarse otros dispositivos de usuario, tales como un teléfono móvil, un sistema de navegación del vehículo, y un ordenador para visualizar las imágenes y las superposiciones de información de guía asociadas. Además, un usuario puede obtener las imágenes y las superposiciones de información de guía asociadas antes de recorrer la ruta de solución. Como otro ejemplo, una persona puede obtener las imágenes desde un ordenador fijo, que pueden imprimirse y llevarse con el usuario. Como otro ejemplo más, el usuario puede obtener las imágenes con las superposiciones de información de guía desde un dispositivo de acceso público, como un sitio web de Internet, un terminal de ordenador, o un quiosco. Además, el usuario puede realizar una visita virtual de la ruta de solución usando las imágenes obtenidas antes del recorrido.

VI. Implementación alternativa con superposiciones de información sobre las imágenes

La descripción anterior presentaba imágenes con superposiciones de información de guía para guiar al usuario de un sistema de navegación 100 a lo largo de una ruta de solución a un destino deseado. La figura 19 ilustra otra implementación de las imágenes con superposiciones de información. La figura 19 es una imagen panorámica 1900 que incluye superposiciones de etiquetas 1902. Las superposiciones de etiquetas identifican localizaciones populares en la imagen de paisaje urbano 1900. Como se ilustra en la figura 19, las superposiciones de información incluyen etiquetas de texto que identifican los nombres de diversos edificios en la imagen 1900. Además de las etiquetas para edificios, la imagen puede incluir etiquetas para cualquier punto de interés o característica geográfica en la imagen. En otro caso, la superposición de información puede comprender direcciones correspondientes a los edificios. En otro ejemplo más, las superposiciones de información pueden comprender etiquetas de tipo histórico, turístico o publicitario. Un usuario puede usar las superposiciones de información de la imagen para fines de entretenimiento. Las superposiciones de información pueden permitir al usuario identificar edificios y estructuras importantes, que pueden ser de interés para turistas, arquitectos, y similares.

En otro caso, el sistema de navegación 100 presenta la imagen 1900 con superposiciones de etiquetas 1902 en la interfaz de usuario 114 para que el usuario introduzca una localización. El usuario puede seleccionar una etiqueta o un edificio en la imagen 1900 para introducir como su localización deseada. Por ejemplo, si el dispositivo de usuario es una PDA, el peatón puede seleccionar una etiqueta tocando una pantalla táctil usando un lápiz óptico. En otro caso, el usuario puede introducir el nombre de la etiqueta a través de la interfaz de usuario como la localización deseada.

En otro caso, el usuario puede usar la imagen 1900 para introducir un destino deseado. Como se ha tratado anteriormente en relación con la figura 1, el sistema de navegación 100 incluye la función de cálculo de ruta 124. La función de cálculo de ruta 124 recibe una solicitud para calcular una ruta a un destino deseado. La solicitud puede tener la forma de una solicitud para introducir un destino usando una imagen con superposiciones de información. A continuación, se presenta al usuario la imagen con superposiciones de información. Por ejemplo, un turista en Chicago puede solicitar introducir un destino usando la imagen panorámica 1900 y el sistema de navegación proporciona al usuario la imagen 1900. El usuario selecciona un destino usando la imagen 1900, y la función de cálculo de ruta 124 usa el destino introducido para calcular una ruta de solución desde la localización actual del usuario al destino introducido. En otro caso, el usuario introduce la localización de inicio de la ruta usando la imagen 1900. Por ejemplo, un quiosco de turismo proporciona la imagen 1900 y permite a los usuarios determinar rutas desde y hacia diversos destinos. Después de haber introducido la localización de inicio y la localización de destino, la función de cálculo de ruta 124 trata de determinar una o más rutas de solución entre la localización de inicio y la localización de destino como se ha descrito anteriormente. Además, el sistema de navegación 100 proporciona funciones y características de guía de ruta para la ruta de solución para guiar al usuario a lo largo de la ruta de solución al destino deseado introducido. La guía de ruta puede comprender imágenes con superposiciones de información de guía, mensajes de texto o cualquier otra información de guía. Además, el sistema de navegación 100 puede proporcionar una visualización de mapas al usuario.

Además, la imagen 1900 puede usarse para introducir una localización para cualquier característica y función de navegación. En otro caso, el usuario puede usar la imagen 1900 para introducir un punto de interés deseado para solicitar información acerca del punto de interés. Por ejemplo, el usuario puede solicitar información acerca de empresas, los horarios de servicio, números de teléfono y cualquier otra información. Además, las superposiciones 1902 de etiquetas de la imagen pueden contener anuncios.

Se pretende que la descripción detallada anterior se considere como ilustrativa en vez de limitante y que se entienda que las reivindicaciones siguientes están destinadas a definir el alcance de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Un método de funcionamiento de un sistema de navegación (100) que comprende:

5 proporcionar una imagen de 360 grados (1200) de una zona geográfica;
superponer un realce de ruta futura (1204) sobre dicha imagen que identifica un trayecto a recorrer; y
superponer un realce de ruta pasada (1202) sobre dicha imagen que identifica un trayecto ya recorrido,
en el que la superposición del realce de ruta futura se configura para distinguirse visualmente de la superposición
del realce de ruta pasada.

10 2. El método de la reivindicación 1 que comprende además:

proporcionar una superposición de información de guía (602, 604; 904, 910; 1000(6); 1206; 1302, 1404, 1402;
1502, 1504; 1602, 1604, 1606; 1704, 1708; 1902) adicional sobre la imagen.

15 3. El método de la reivindicación 2, en el que la superposición de información de guía adicional comprende un realce
de ruta (1404, 1402; 1704), o una flecha de maniobra (602).

20 4. El método de la reivindicación 1, en el que las superposiciones de realce de ruta comprenden una serie de
flechas, una línea continua (1206) o una línea discontinua.

5. El método de la reivindicación 1, en el que la superposición del realce de ruta futura (1204) y la superposición del
realce de ruta pasada (1202) se configuran para distinguirse visualmente, siendo la superposición del realce de ruta
futura y la superposición del realce de ruta pasada de colores diferentes.

25 6. El método de cualquier reivindicación anterior en el que la imagen es una fotografía panorámica (600).

7. Un sistema de navegación (100) que comprende:

30 un procesador (104) ; y
una memoria (108) que incluye un código de programa de ordenador (110),
la memoria y el código de programa de ordenador configurados, con el procesador, para hacer que el sistema
(100) realice, al menos, lo siguiente:

35 proporcionar una imagen de 360 grados (1200) de una zona geográfica;
superponer un realce de ruta futura (1204) sobre dicha imagen que identifica un trayecto a recorrer; y
superponer un realce de ruta pasada (1202) sobre dicha imagen que identifica un trayecto ya recorrido,
en el que la superposición del realce de ruta futura se configura para distinguirse visualmente de la
superposición del realce de ruta pasada.

40 8. El sistema de navegación (100) de la reivindicación 7, en el que el sistema de navegación está asociado a un
asistente digital personal, un teléfono móvil o un ordenador.

45 9. Un producto (110) de programa de ordenador para un sistema de navegación (100) que comprende un software
configurado para:

50 proporcionar una imagen de 360 grados (1200) de una zona geográfica;
superponer un realce de ruta futura (1204) sobre dicha imagen que identifica un trayecto a recorrer; y
superponer un realce de ruta pasada (1202) sobre dicha imagen que identifica un trayecto ya recorrido,
en el que la superposición del realce de ruta futura se configura para distinguirse visualmente de la superposición
del realce de ruta pasada.

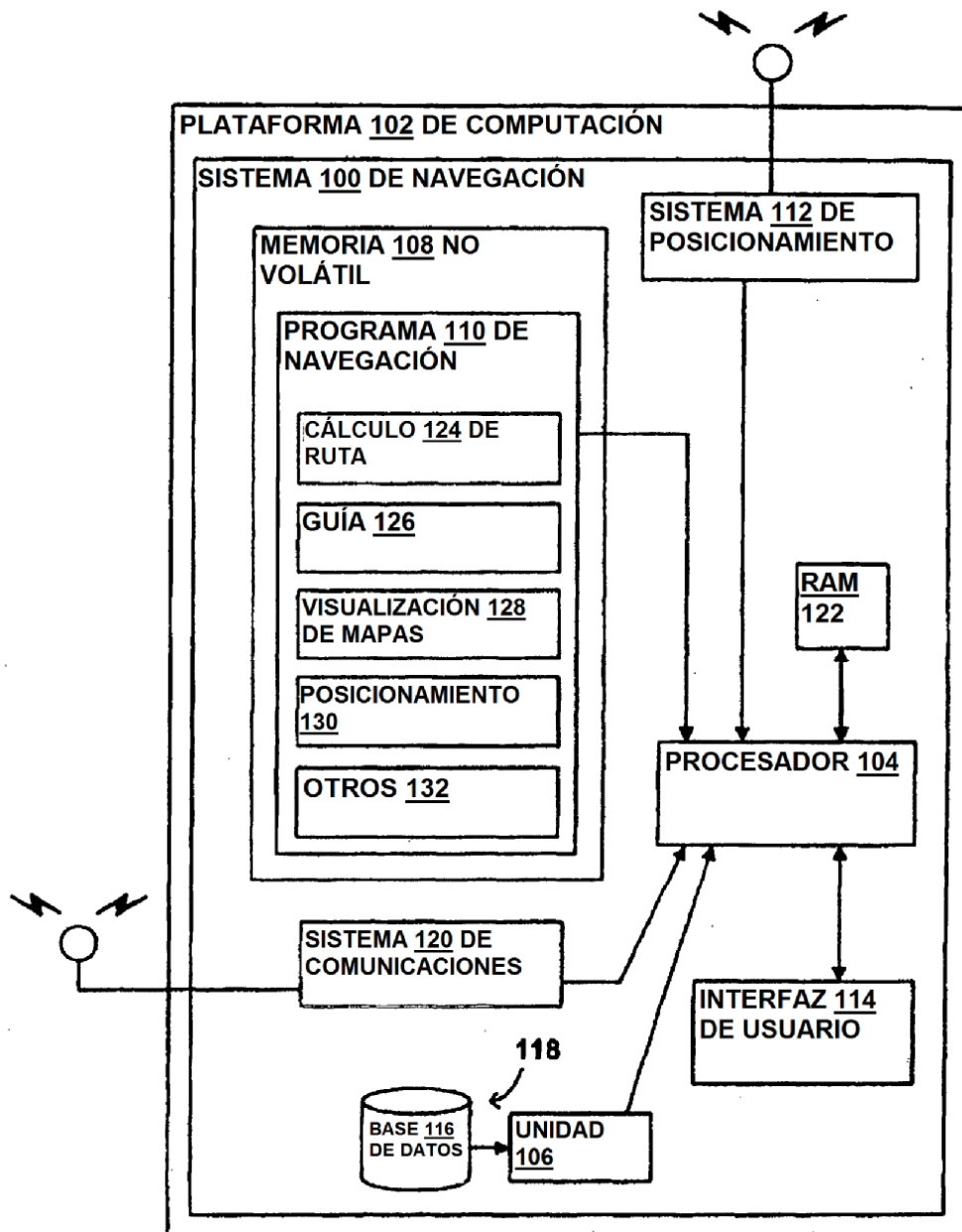


FIG. 1

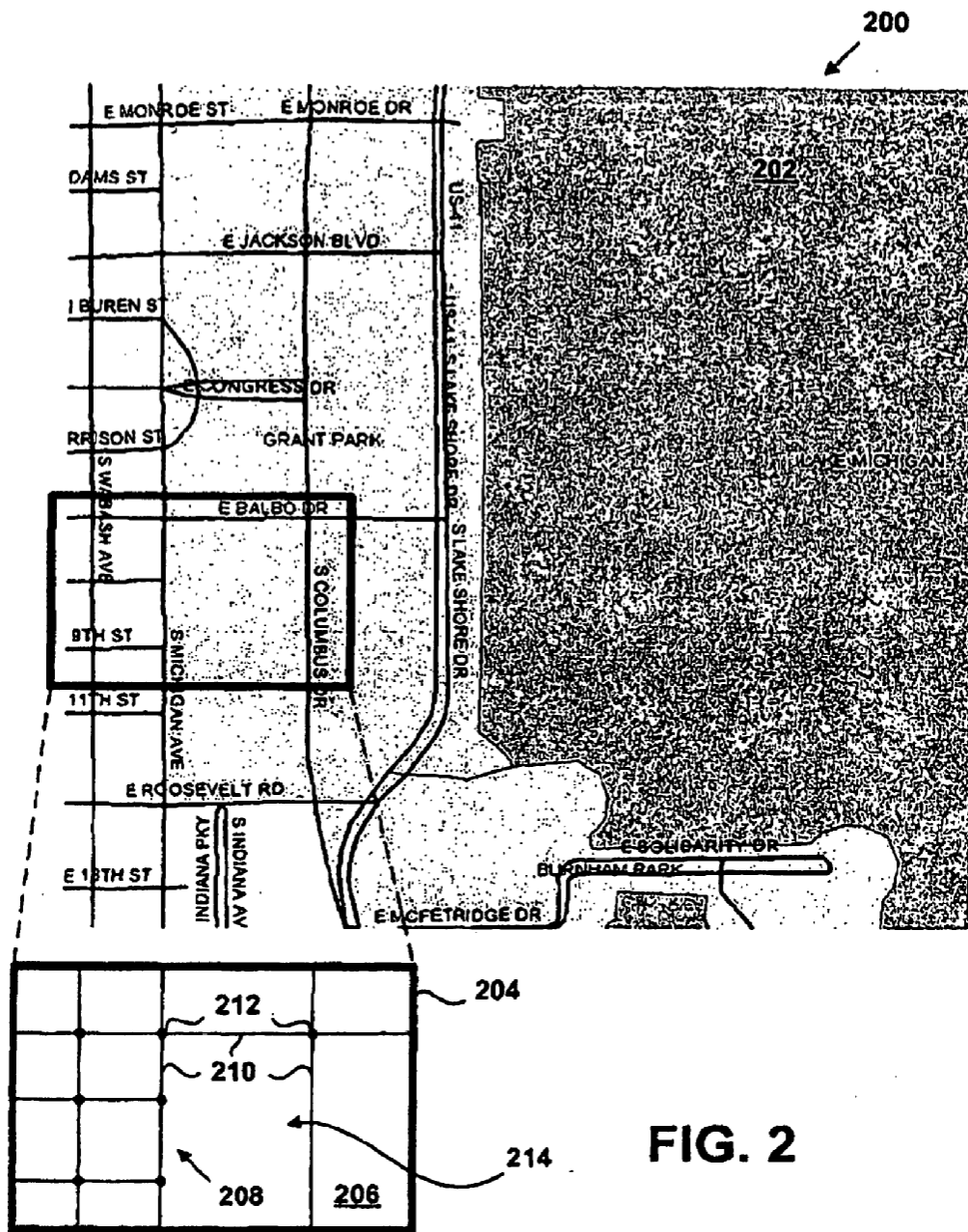


FIG. 3

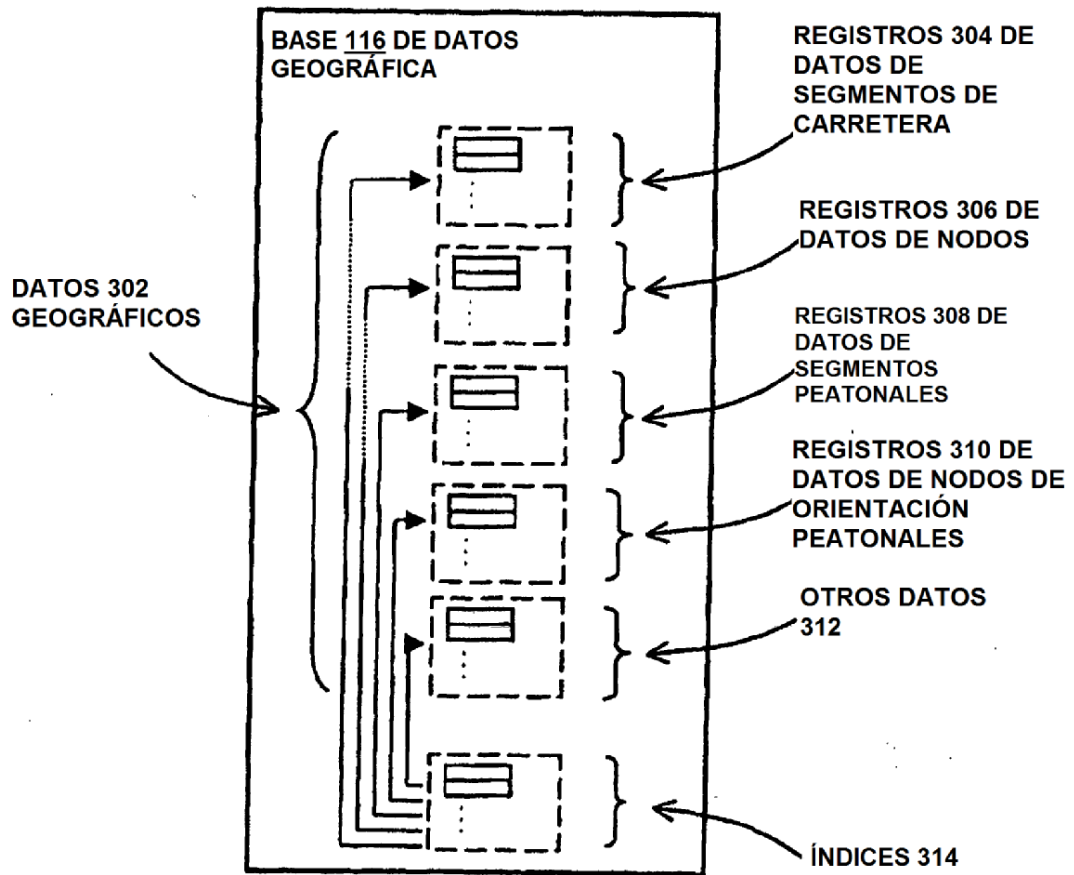


FIG. 4

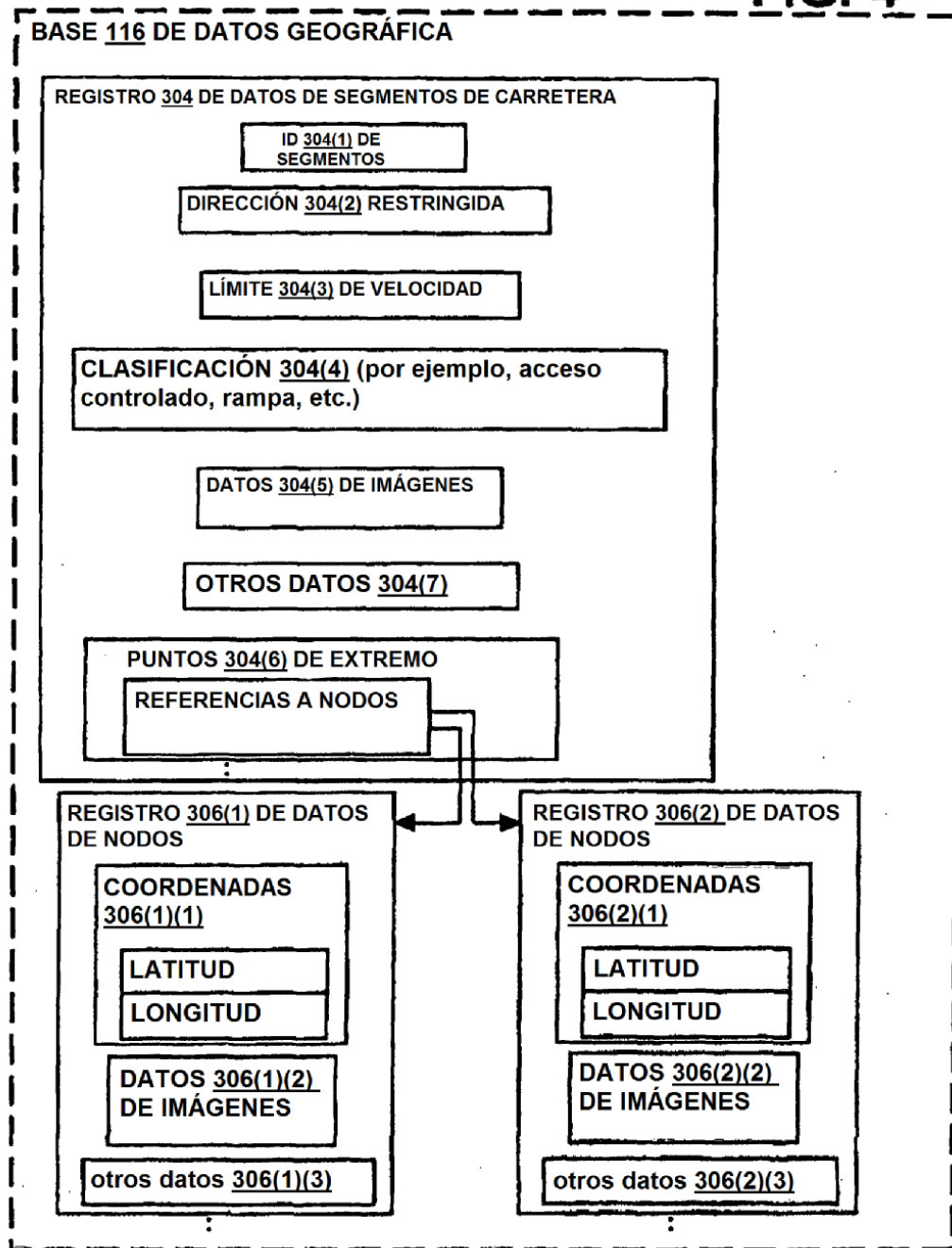
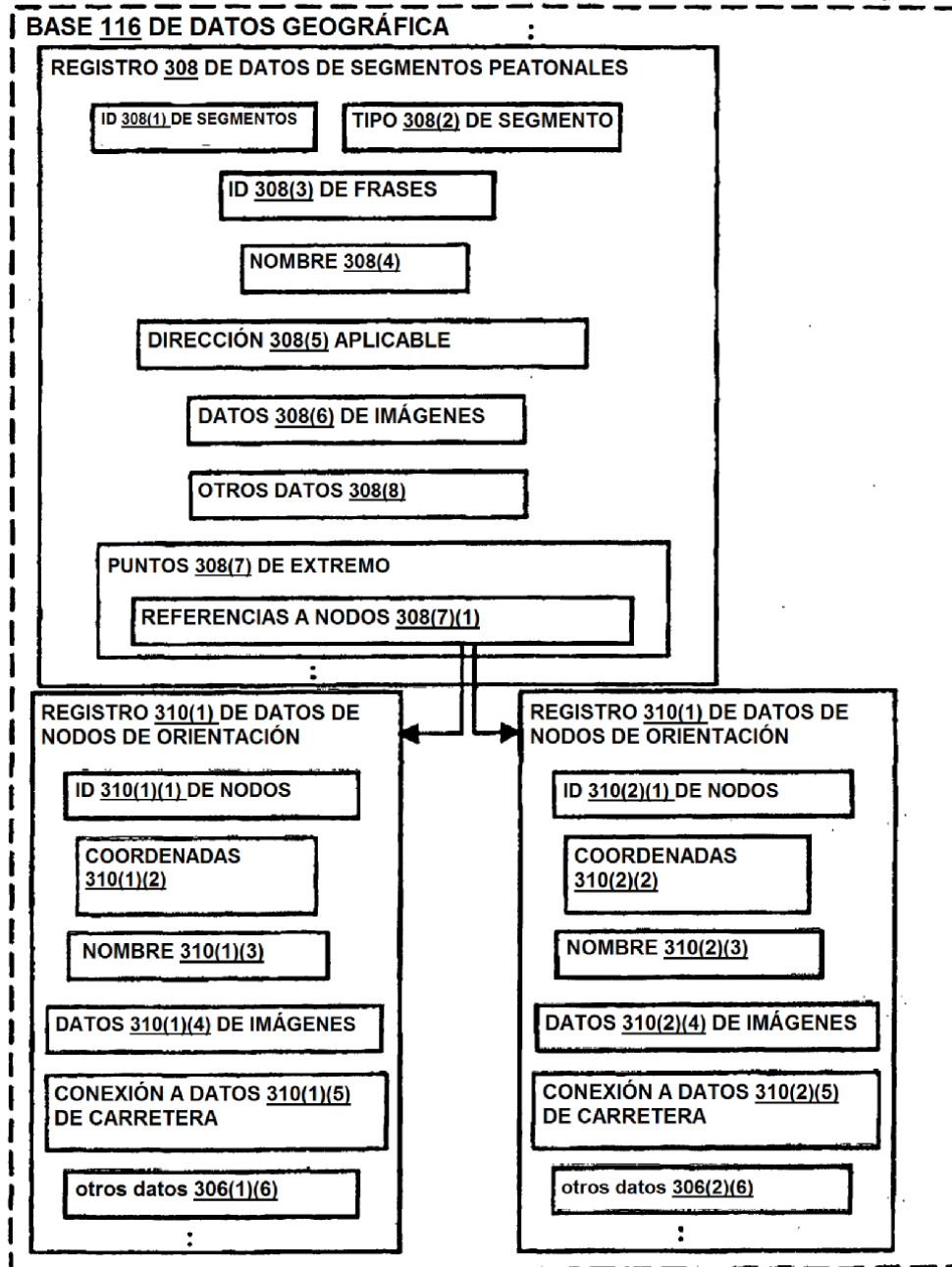


FIG. 5



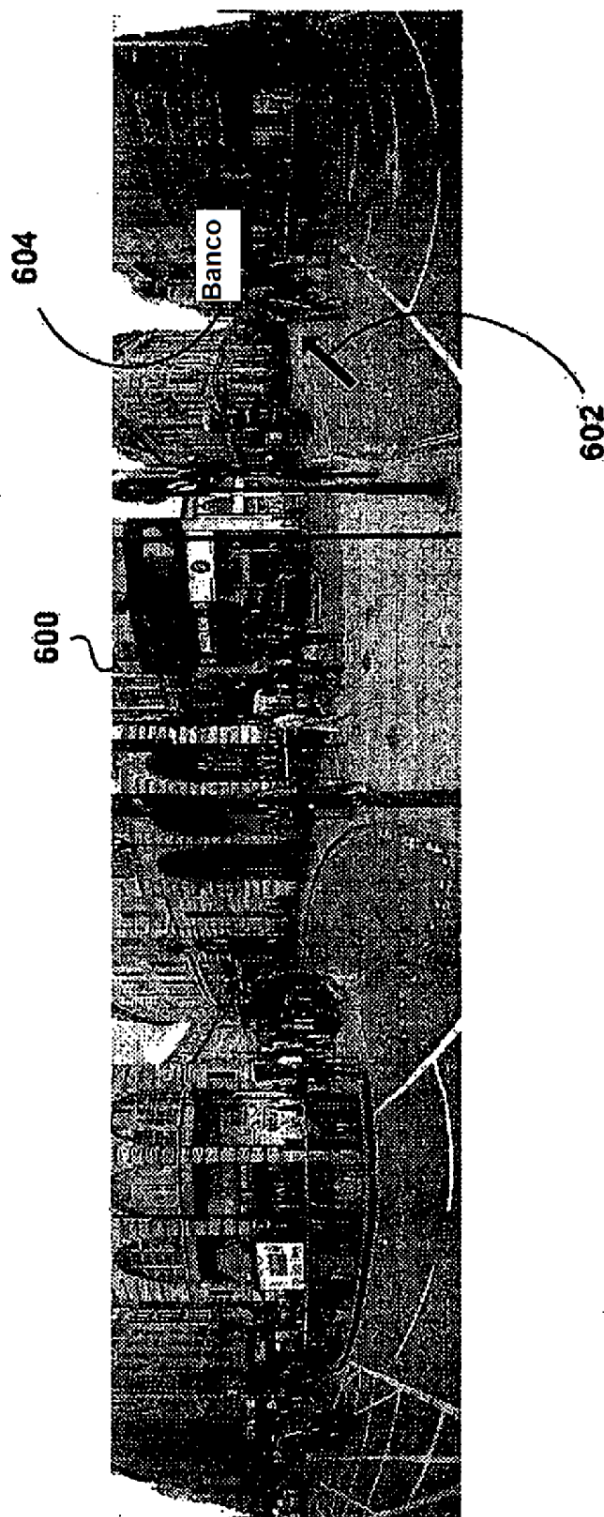


FIG. 6

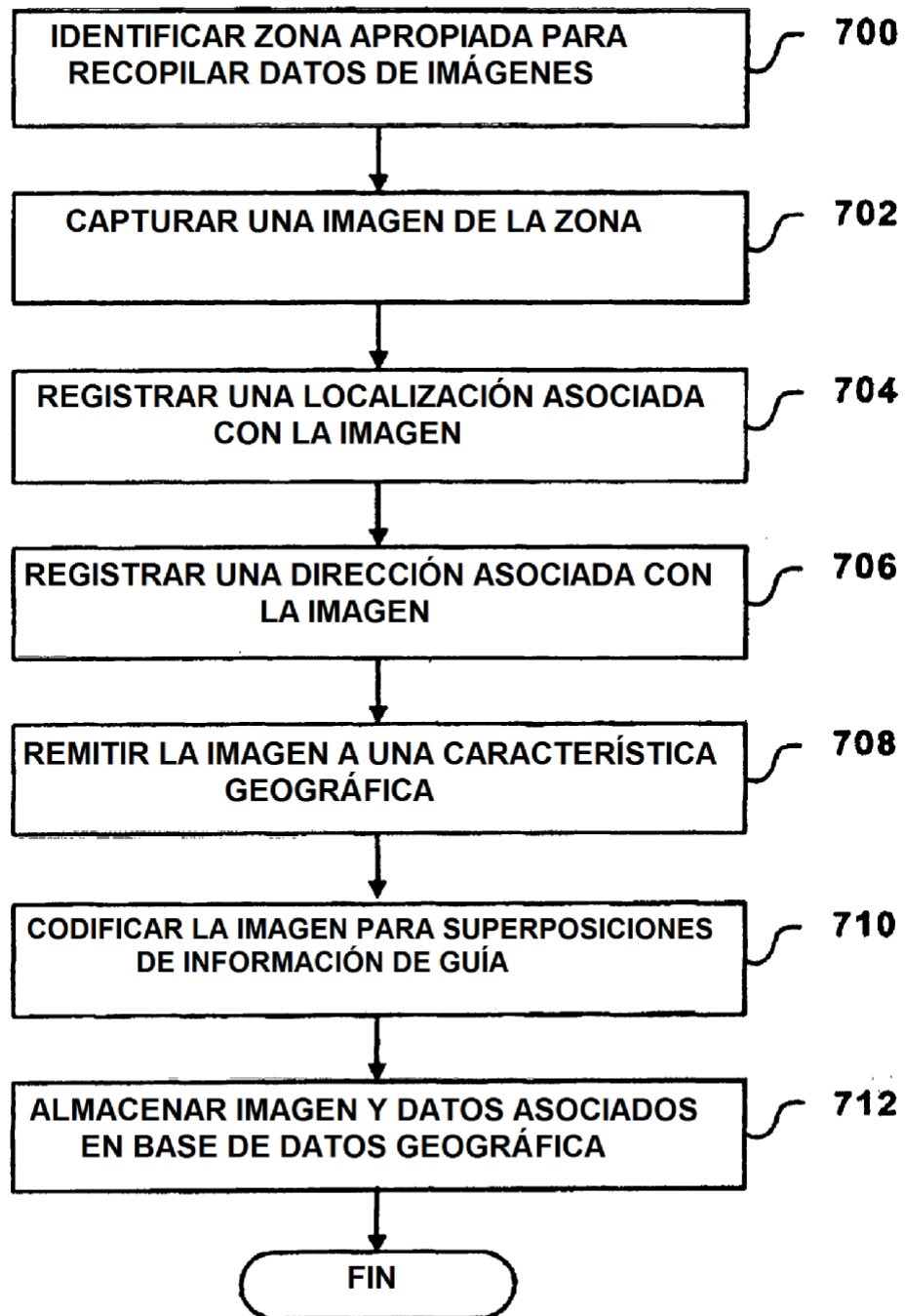


FIG. 7

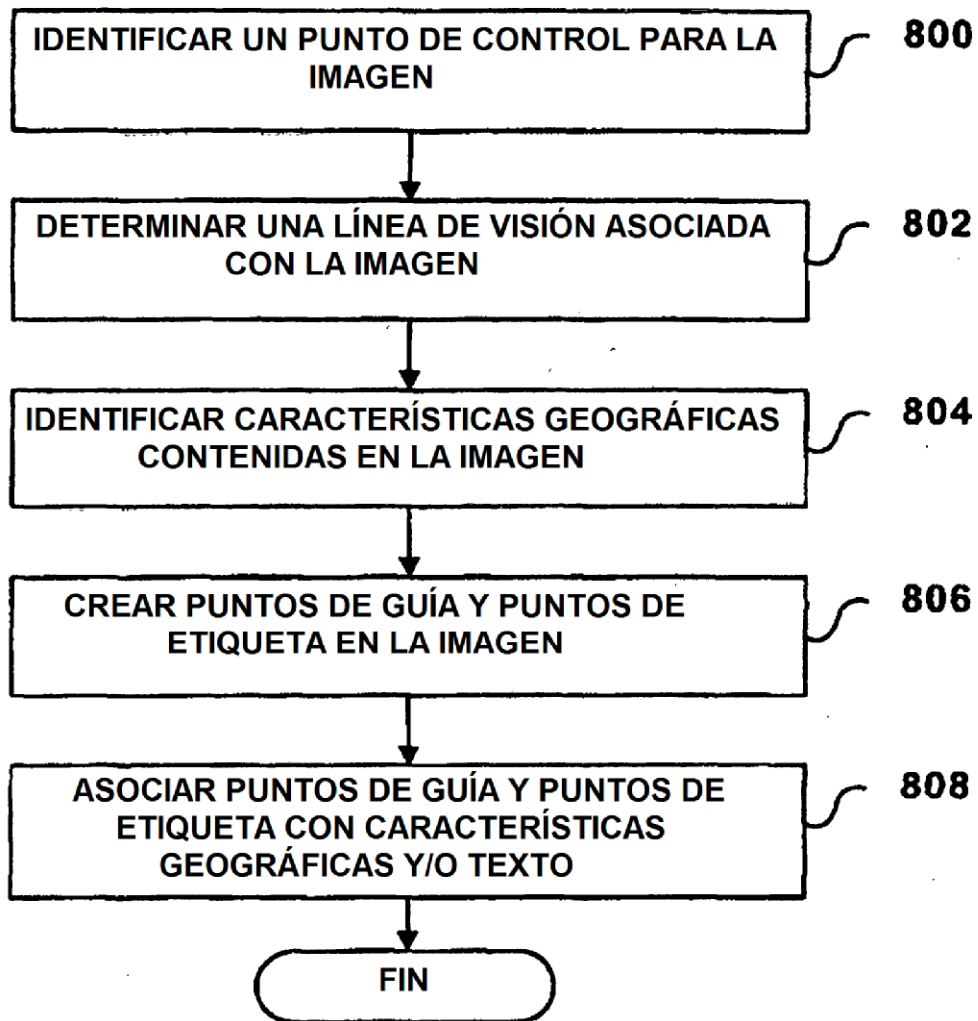
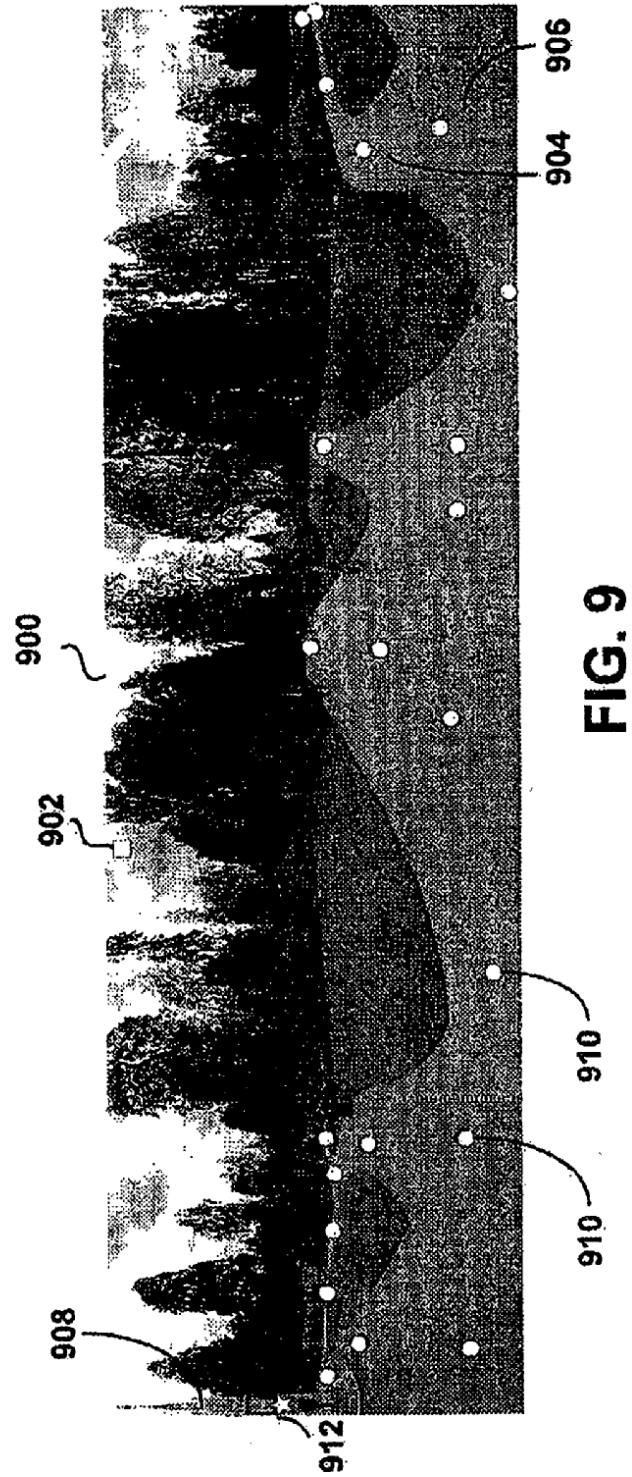


FIG. 8



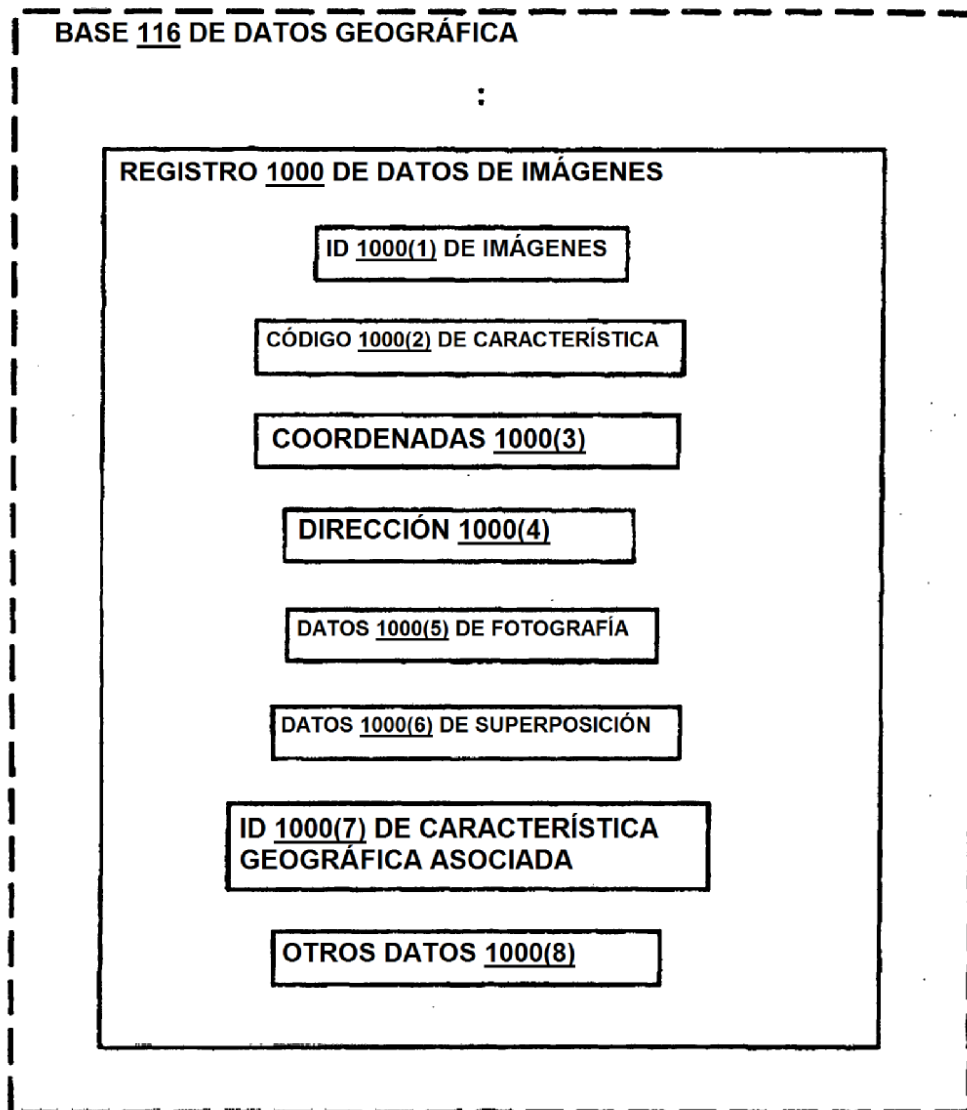


FIG. 10

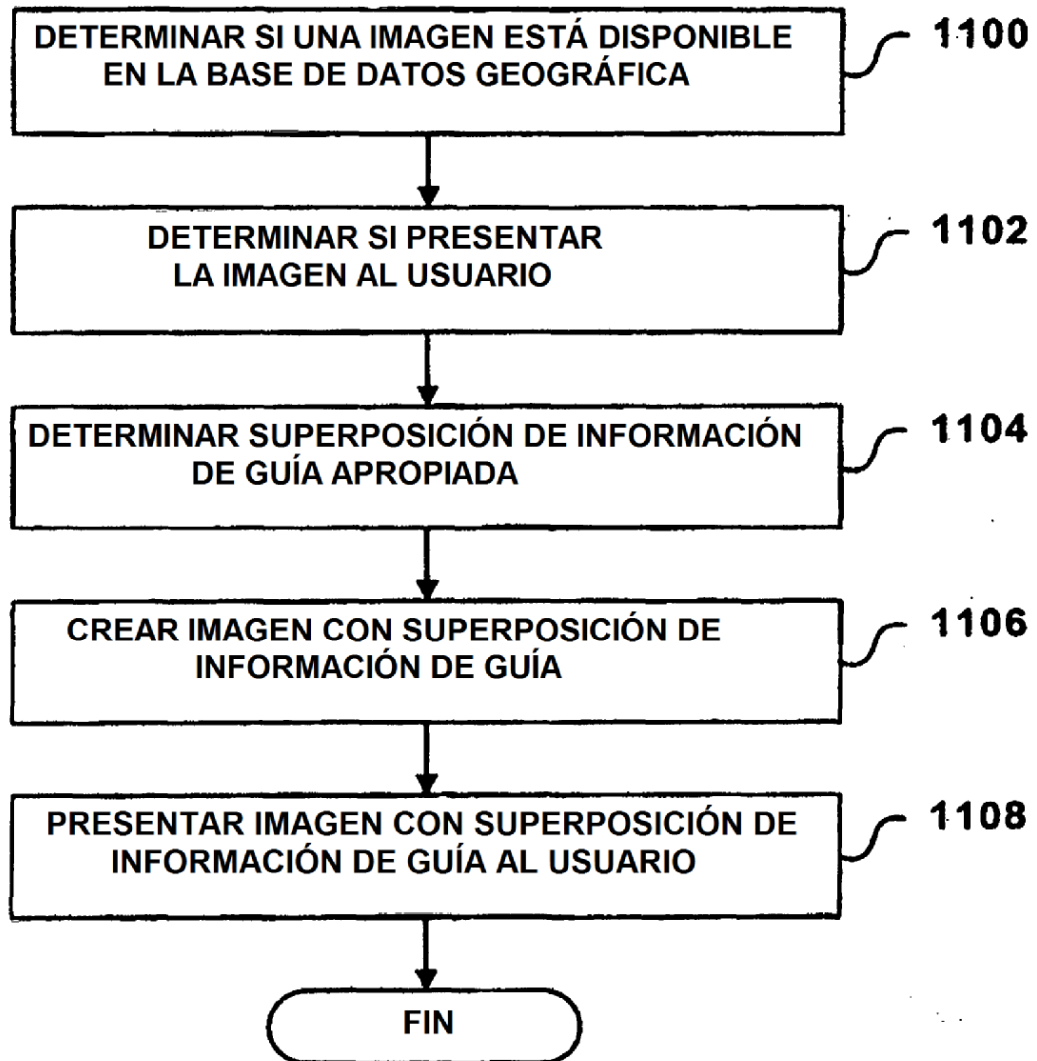


FIG. 11

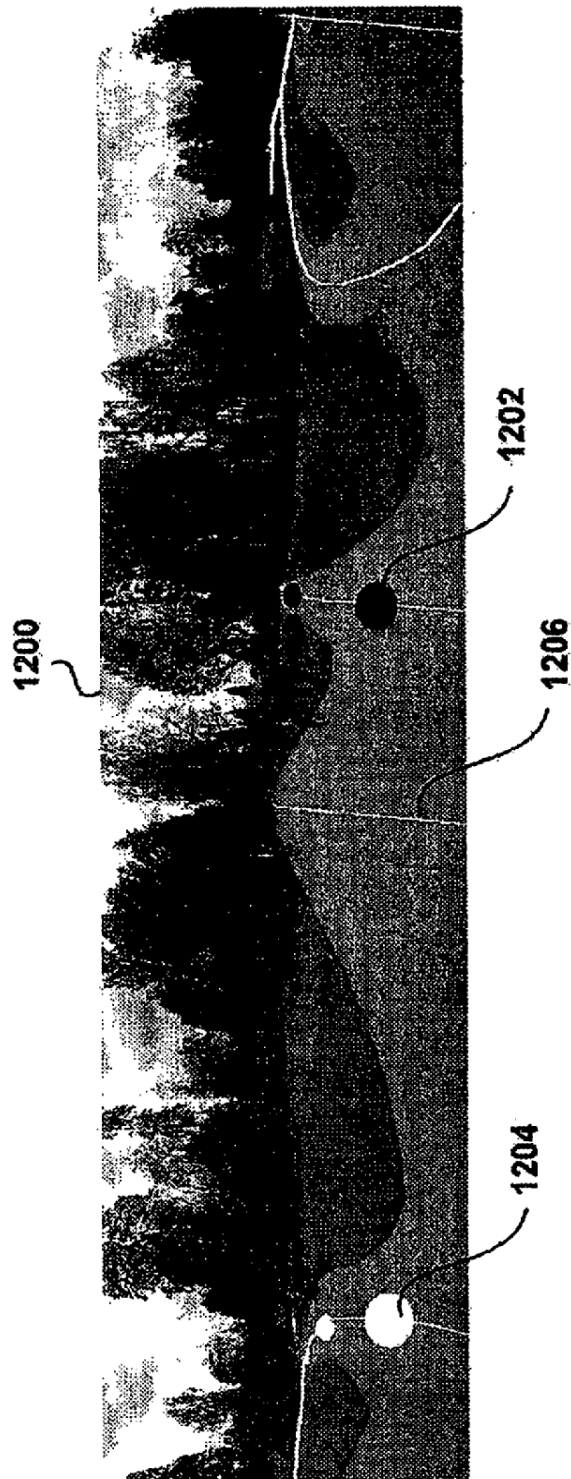


FIG. 12

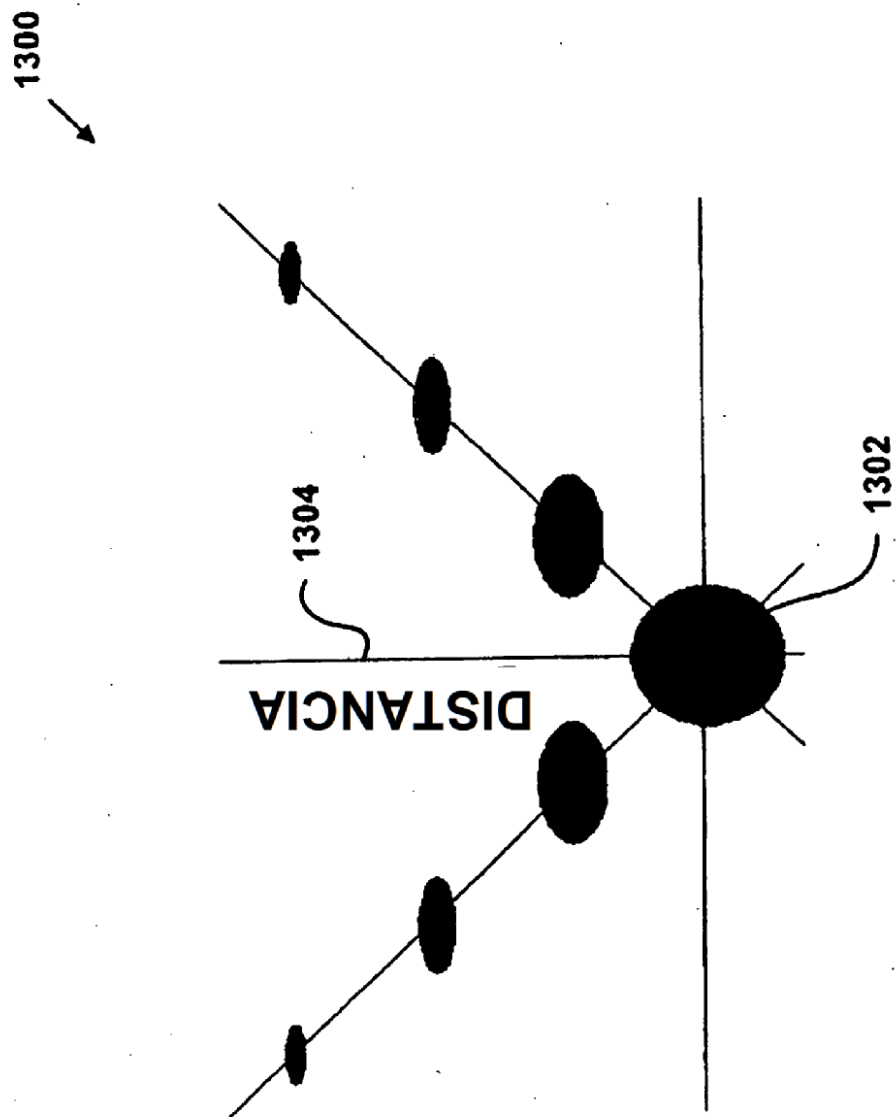


FIG. 13

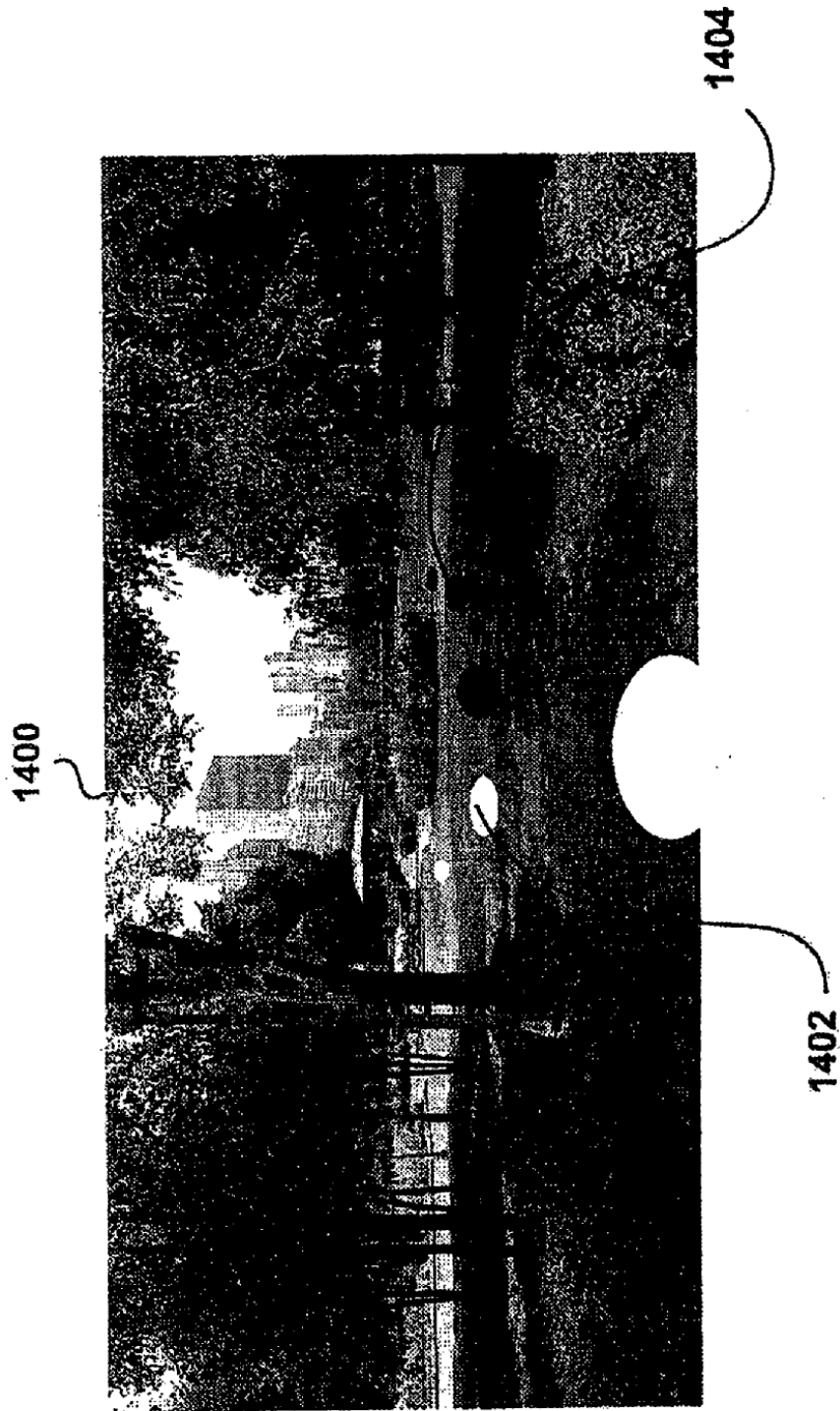


FIG. 14

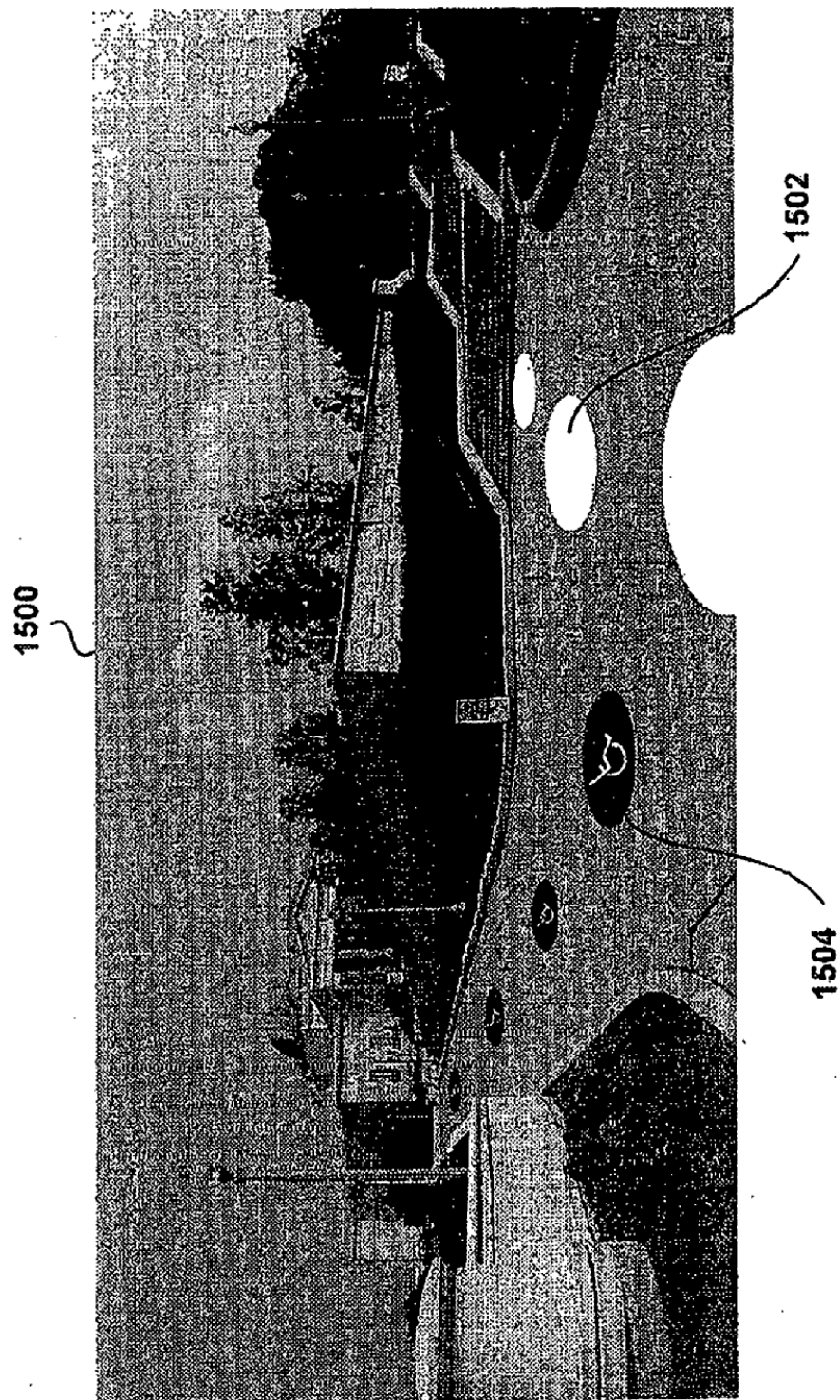


Fig. 15

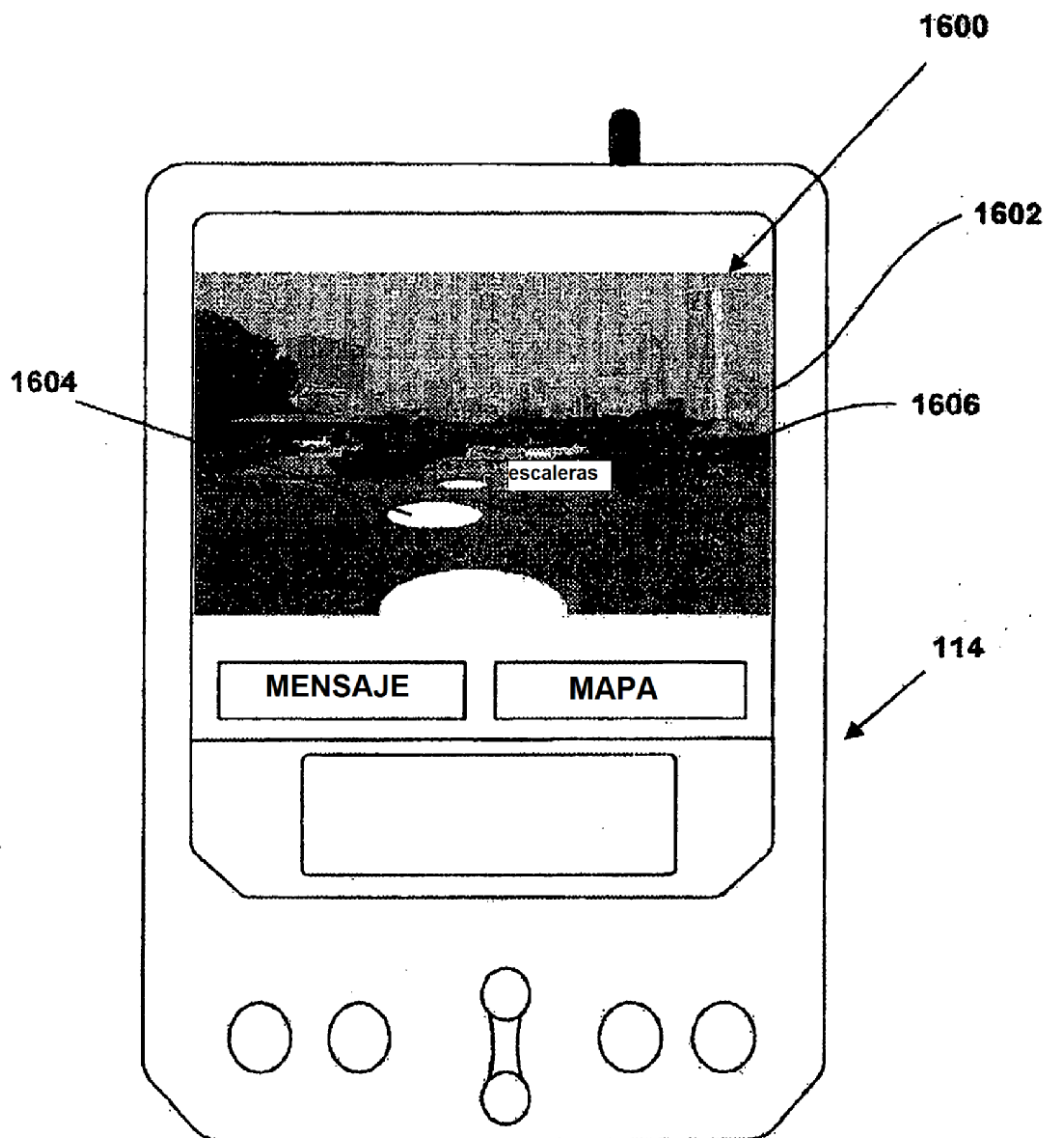


FIG. 16

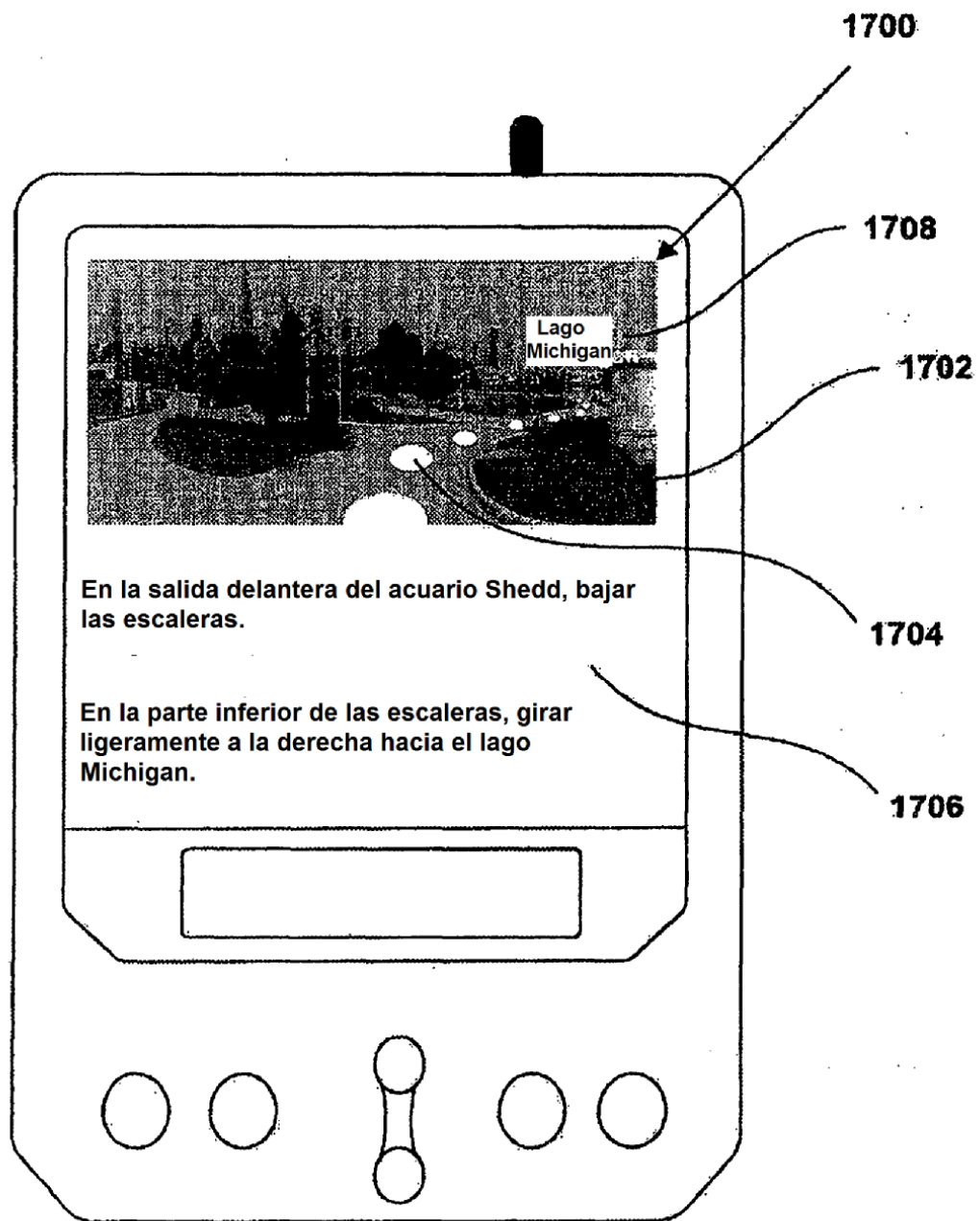


FIG. 17

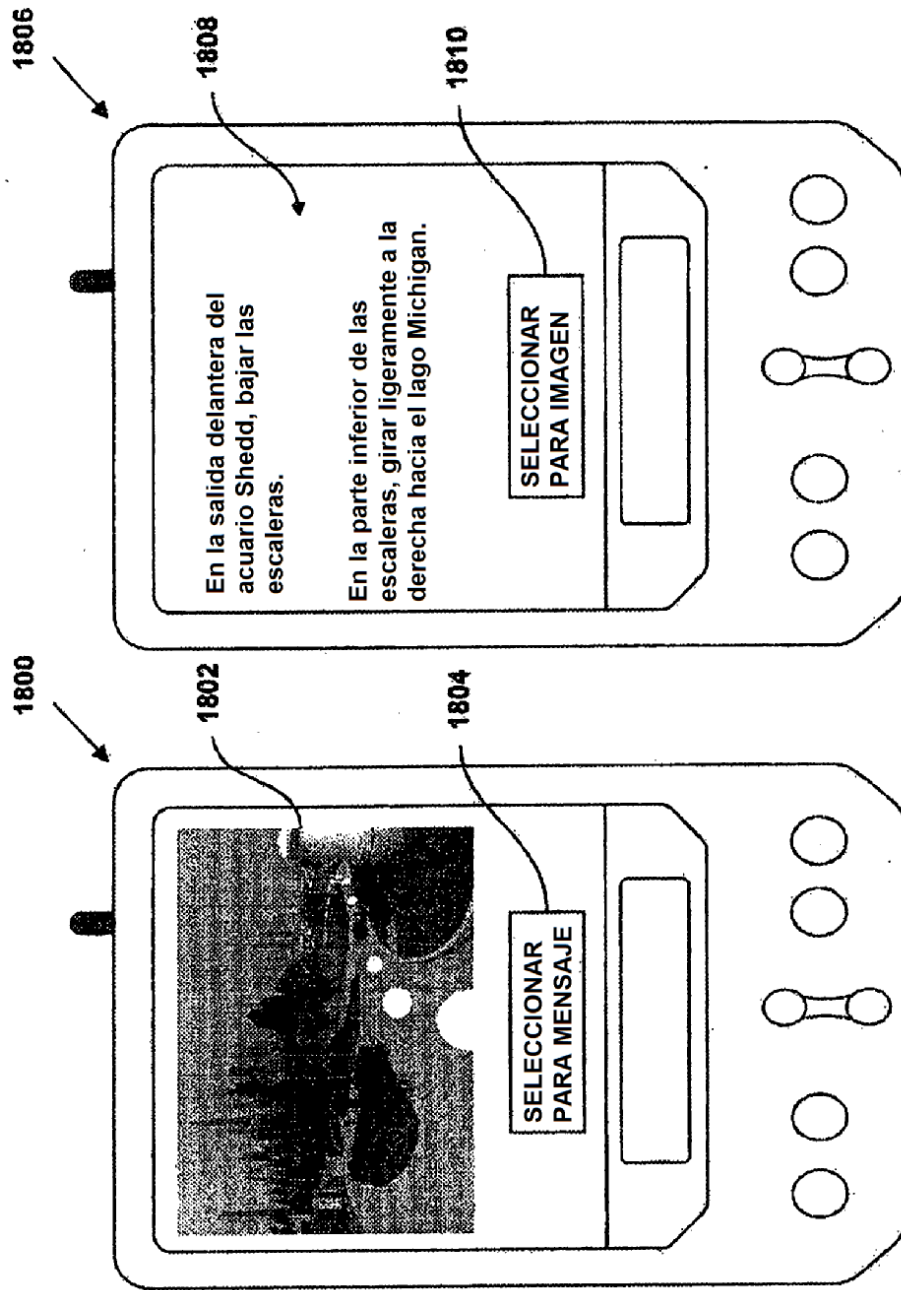


FIG. 18B

FIG. 18A

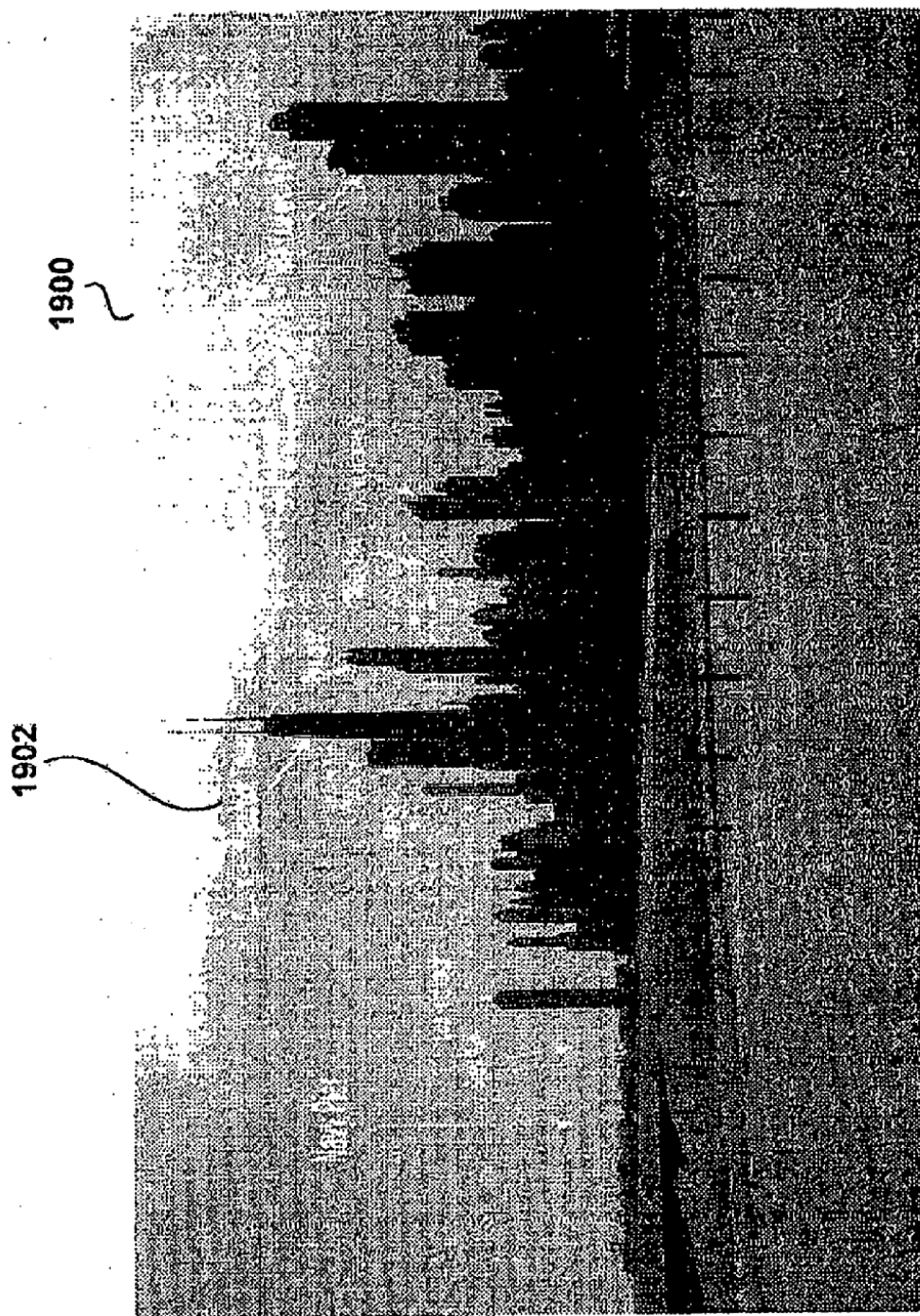


FIG. 19