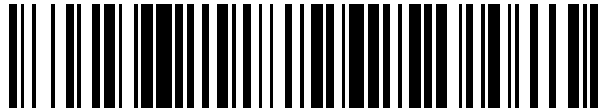


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 404 164**

51 Int. Cl.:

G01C 21/36 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.06.2005 E 08075742 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.03.2013 EP 2003423**

54 Título: **Dispositivo de navegación con cámara de información**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.05.2013

73 Titular/es:

**TOMTOM INTERNATIONAL B.V. (100.0%)
IP Creation, Rembrandtplein 35
1017 CT AMSTERDAM, NL**

72 Inventor/es:

**GEELEN, PIETER ANDREAS y
MATTU, MARC DANIEL**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 404 164 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

Dispositivo de navegación con cámara de información.

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de navegación, el dispositivo de navegación que está dispuesto para mostrar direcciones de navegación en un visualizador.

También, la presente invención se refiere a un vehículo que comprende tal dispositivo de navegación, y un método para proporcionar direcciones de navegación. Además, la presente invención se refiere a un programa de ordenador y un portador de datos.

Estado de la técnica

10 Los dispositivos de navegación basados en GPS (Sistema Global de Posicionamiento) de la técnica anterior son bien conocidos y son ampliamente empleados como sistemas de navegación en automóviles. Tal dispositivo de navegación basado en GPS se refiere un dispositivo informático que en una conexión funcional a un receptor de GPS externo (o interno) es capaz de determinar su posición global. Además, el dispositivo informático es capaz de
15 determinar una ruta entre las direcciones de inicio y destino, que se puede introducir por un usuario del dispositivo informático. Típicamente, el dispositivo informático está habilitado por un programa informático para calcular una ruta "mejor" u "óptima" entre las ubicaciones de la dirección de inicio y destino a partir de una base de datos de mapas. Una ruta "mejor" u "óptima" se determina sobre la base de unos criterios predeterminados y no necesita ser necesariamente la ruta más rápida o la más corta.

20 El dispositivo de navegación se puede montar típicamente sobre el salpicadero de un vehículo, pero también se puede formar como parte de un ordenador de a bordo del vehículo o la radio del automóvil. El dispositivo de navegación también puede ser (parte de) un sistema de mano, tal como un PDA.

25 Usando la información de posición derivada del receptor de GPS, el dispositivo informático puede determinar a intervalos regulares su posición y puede mostrar la posición actual del vehículo al usuario. El dispositivo de navegación también puede comprender dispositivos de memoria para almacenar datos de mapas y un visualizador para mostrar una parte seleccionada de los datos de mapas.

30 También puede proporcionar instrucciones de cómo navegar la ruta determinada mediante direcciones de navegación apropiadas mostradas en el visualizador y/o generadas como señales audibles de un altavoz (por ejemplo 'gire a la izquierda en 100 m'). Unos gráficos que representan las acciones a ser consumadas (por ejemplo una flecha a la izquierda que indica un giro a la izquierda adelante) se pueden mostrar en una barra de estado y también superponer en los cruces/giros etc. aplicables en el mapa en sí mismo.

Es conocido habilitar los sistemas de navegación en automóviles para permitir al conductor, mientras que conduce en un automóvil a lo largo de una ruta calculada por el sistema de navegación, iniciar un recálculo de la ruta. Esto es útil cuando el vehículo se enfrenta con unas obras o una fuerte retención.

35 También se conoce permitir a un usuario elegir el tipo de algoritmo de cálculo de ruta desplegado por el dispositivo de navegación, seleccionando por ejemplo desde un modo 'Normal' y un modo 'Rápido' (que calcula la ruta en el tiempo más corto, pero no explora tantas rutas alternativas como el modo Normal).

40 También se conoce permitir a una ruta ser calculada con unos criterios definidos por el usuario; por ejemplo, el usuario puede preferir que una ruta escénica sea calculada por el dispositivo. El programa informático del dispositivo entonces calcularía diversas rutas y pondera más favorablemente aquélla que incluye a lo largo de su ruta el mayor número de puntos de interés (conocidos como POI) marcados como que son por ejemplo de belleza natural.

45 En la técnica anterior, los dispositivos de navegación muestran mapas que son, como la mayoría de los mapas, una representación altamente estilizada o esquemática del mundo real. Muchas personas encuentran difícil traducir esta versión bastante abstracta del mundo real en algo que se pueda reconocer y entender fácilmente. Los dispositivos de navegación se conoce que muestran una proyección (semi) tridimensional del mapa, que se vería desde arriba y/o detrás del vehículo. Esto se hace para hacer más fácil para el usuario interpretar los datos de mapas mostrados, ya que se corresponde con la percepción visual del usuario del mundo. No obstante, tal vista en (semi) perspectiva es una representación estilizada o esquemática que aún es relativamente difícil de ser interpretada por los usuarios.

50 Aún la necesidad de permitir a las personas seguir fácil y rápidamente las direcciones que se muestran en el visualizador es especialmente aguda en un sistema de navegación personal, de manera que se puede usar como un sistema de navegación en automóviles. Se entenderá que un conductor de un vehículo debería gastar tan poco

tiempo como sea posible observando e interpretando los datos de mapas mostrados, ya que su atención principal se debería centrar en la carretera y el tráfico.

Descripción de la técnica anterior

5 Los dispositivos de navegación de mano son conocidos. Por ejemplo, en la WO2004/076979A1 hay descrito un dispositivo de navegación de mano programado para ser capaz de asociar cualquier función, que pertenece a un conjunto central de funciones, con una zona de entrada táctil no solapada que es lo bastante grande para ser activada de manera fiable usando un dedo. Esto se puede emplear en un dispositivo de navegación en automóviles en el que las funciones centrales son aquellas funciones que van a ser activadas probablemente por un conductor mientras que aún conduce.

10 Breve descripción de la invención

Por lo tanto, es un objeto de la invención proporcionar un dispositivo de navegación que supere al menos uno de los problemas mencionados anteriormente y muestra instrucciones para el usuario que permitan una fácil interpretación.

15 Para obtener este objeto, la invención proporciona un dispositivo de navegación de mano 10, dispuesto para mostrar direcciones de navegación en un pantalla de visualización, caracterizado porque está dispuesto para recibir una alimentación desde una cámara 24 y mostrar una combinación de una imagen de cámara a partir de la alimentación de la cámara y las direcciones de navegación en la pantalla de visualización, en donde el dispositivo superpone una ruta (4) sobre la alimentación de vídeo.

El dispositivo de navegación puede ser uno en el que la ruta (4) comprende un recorrido de ruta.

20 El dispositivo de navegación puede ser uno en el que la ruta (4) se superpone de tal manera que una posición de la ruta en la pantalla de visualización corresponde con la imagen que se proporciona por la cámara (24).

El dispositivo de navegación puede ser uno en el que la ruta (4) que está superpuesta sobre un edificio (31) se muestra mediante líneas discontinuas o parpadeantes.

25 El dispositivo de navegación puede ser uno en donde están dispuestas unas técnicas de reconocimiento de patrón para reconocer objetos en la carretera, de manera que cuando se reconoce tal objeto, la ruta (4) visualizada se muestra como una línea de puntos o discontinua.

El dispositivo de navegación puede ser uno en donde el dispositivo superpone señalización virtual de puntos de interés sobre la alimentación de vídeo.

30 El dispositivo de navegación puede ser uno en donde el dispositivo superpone sobre la alimentación de vídeo señalización virtual seleccionada del grupo: nombres de calles, señales de tráfico, límites de velocidad, cámaras de velocidad.

El dispositivo de navegación puede ser uno en el que una ubicación espacial de una señalización virtual en un cuadro de vídeo corresponde a un rasgo del mundo real al que se refiere la señalización virtual.

El dispositivo de navegación puede ser uno en el que una ubicación espacial de una señalización virtual en un cuadro de vídeo no corresponde a un rasgo del mundo real al que se refiere la señalización virtual.

35 El dispositivo de navegación puede ser uno en el que la señalización virtual se almacena en un dispositivo de memoria.

El dispositivo de navegación puede ser uno en el que el dispositivo incluye una cámara (24) formada integralmente con el dispositivo.

40 El dispositivo de navegación puede ser uno en donde el dispositivo de navegación evita un procesamiento matemático y de datos complejo mostrando las direcciones de navegación como flechas en forma de perspectiva.

45 El dispositivo de navegación puede ser uno dispuesto para superponer las direcciones de navegación (4, 5) sobre la imagen de la cámara de manera que la posición de las direcciones de navegación (4, 5) están en una relación espacial predefinida con respecto a las partes correspondientes de la imagen de la cámara, o dispuestas para recibir correcciones de calibración, para almacenar estas correcciones de calibración, y para aplicar las correcciones de calibración cuando se combinan las direcciones de navegación (4, 5) y la imagen de la cámara.

El dispositivo de navegación puede ser uno en el que el usuario puede usar el dispositivo de navegación (10) para cambiar desde (a) mostrar una combinación de una imagen de vídeo desde la cámara (24) y las direcciones de

navegación (3, 4, 5) a (b) mostrar las direcciones de navegación junto con una parte seleccionada de los datos de mapas.

El dispositivo de navegación puede ser uno que procesa la alimentación de vídeo usando un reconocimiento de patrón.

5 El dispositivo de navegación puede ser uno en el que el reconocimiento de patrón detecta rasgos en el mundo real.

Hay proporcionado un producto de programa de ordenador operable para ser instalado en un dispositivo de navegación (10) de mano, el producto de programa de ordenador operable para mostrar las direcciones de navegación en una pantalla de visualización, para recibir una alimentación desde una cámara (24) y para mostrar una combinación de una imagen de la cámara a partir de la alimentación desde la cámara y las direcciones de navegación en la pantalla de visualización, en donde el producto de programa de ordenador superpone una ruta (4) sobre la alimentación de vídeo.

Superponiendo o combinando las direcciones de navegación sobre una imagen de la cámara, se presenta una vista fácil de usar al conductor que permite una interpretación fácil y rápida. No hay necesidad para el usuario de traducir una representación abstracta del mundo real, debido a que la imagen de la cámara es una representación uno a uno de la vista de la vida real como se ve por el usuario. La combinación de la alimentación de la cámara y las direcciones de navegación podrían ser todo tipo de combinaciones, tales como superponer una sobre la otra, mostrando simultáneamente en diferentes partes del visualizador. La combinación no obstante puede ser también una combinación en el tiempo, es decir mostrar alternativamente la alimentación de la cámara y las direcciones de navegación. Esto puede cambiar después de un intervalo de tiempo predeterminado (por ejemplo 5 segundos) o puede cambiar como resultado de una entrada por el usuario.

Según una realización adicional, la invención se refiere a un dispositivo de navegación, en donde la cámara está formada integralmente con el dispositivo de navegación. Tal dispositivo de navegación no requiere una alimentación externa de cámara. El dispositivo de navegación por ejemplo puede simplemente estar montado en el salpicadero de un vehículo, de tal manera que la cámara proporciona una imagen a través de la pantalla frontal.

25 Según una realización adicional, la invención se refiere a un dispositivo de navegación en donde las direcciones de navegación son una o más de una flecha de posición, ruta, flecha, puntos de interés, carreteras, edificios, datos de mapas tales como datos de vector, almacenados en al menos una unidad de memoria, tal como un disco duro, una Memoria Solamente de Lectura, una Memoria Solamente de Lectura Programables Borrable Eléctricamente y una Memoria de Acceso Aleatorio. Se pueden mostrar todo tipo de direcciones de navegación. Se señala que estas direcciones de navegación también pueden proporcionar información que no es por sí misma necesaria para la navegación (encontrar una ruta), pero que también puede dotar al usuario con información adicional.

35 Según una realización adicional, la invención se refiere a un dispositivo de navegación que además está dispuesto para superponer las direcciones de navegación sobre la imagen de la cámara de manera que la posición de las direcciones de navegación están en una relación espacial predefinida con respecto a las partes correspondientes de la imagen de la cámara. Esto dota al usuario con una imagen que puede ser interpretada muy fácil, ya que todas las direcciones de navegación se pueden mostrar de manera que encajan con la posición real del elemento correspondiente en la imagen de la cámara. Por ejemplo, una flecha que indica un giro a la derecha se puede superponer sobre la imagen de la cámara de manera que encaje con el giro como se ve en la imagen de la cámara.

40 Según una realización adicional, la invención se refiere a un dispositivo de navegación, en donde el dispositivo de navegación comprende una unidad de procesamiento, un dispositivo de posicionamiento y detectores de orientación, el dispositivo de posicionamiento y los detectores de orientación que se disponen para comunicar con la unidad de procesamiento, la unidad de procesamiento que está dispuesta para usar las lecturas del dispositivo de posicionamiento y los detectores de orientación para calcular una posición y una orientación de la cámara y/o el dispositivo de navegación, en base a lo cual se calcula la posición de las direcciones de navegación en el visualizador por la unidad de procesamiento. Conocer la posición exacta y la orientación de la cámara y/o el dispositivo de navegación permite una superposición más exacta de las direcciones de navegación sobre la alimentación de la cámara.

50 Según una realización adicional, la invención se refiere a un dispositivo de navegación, en donde el dispositivo de posicionamiento determina una ubicación geográfica, que usa tecnología de detección de posicionamiento, tal como GPS, el sistema Galileo europeo o cualquier otro sistema de satélites de navegación global, o tecnología de detección de posicionamiento basada en balizas con base en tierra.

55 Según una realización adicional, la invención se refiere a un dispositivo de navegación, en donde la unidad de procesamiento calcula la orientación de la cámara con respecto a un primer eje de rotación que en uso es sustancialmente vertical, comparando las posiciones de la cámara y/o el dispositivo de navegación determinadas por el dispositivo de posicionamiento en puntos posteriores en el tiempo. Comparando las posiciones de la cámara y/o el dispositivo de navegación en puntos posteriores en el tiempo, se puede calcular la dirección de viaje de la cámara

y/o el dispositivo de navegación. A partir de esto, se puede calcular la orientación y el cambio de orientación de la cámara.

- 5 Según una realización adicional, la invención se refiere a un dispositivo de navegación, en donde el dispositivo de navegación comprende una brújula que proporciona lecturas de brújula a la unidad de procesamiento, la unidad de procesamiento que está dispuesta para calcular la orientación de la cámara con respecto a un primer eje de rotación que en uso es sustancialmente vertical, en base a las lecturas de la brújula. Una brújula proporciona una forma fácil y ventajosa de determinar la orientación de la cámara.
- 10 Según una realización adicional, la invención se refiere a un dispositivo de navegación, en donde los detectores de orientación comprenden detectores de inclinación para determinar la orientación de la cámara con respecto a los ejes de rotación segundo y tercero, los ejes de rotación segundo y tercero en uso que son sustancialmente horizontales. Para combinar o superponer las direcciones de navegación de una forma más precisa con respecto a la imagen de la cámara, la orientación de rotación de la cámara se mide con respecto a una segunda y/o tercera dirección.
- 15 Según una realización adicional, la invención se refiere a un dispositivo de navegación, en donde la unidad de procesamiento usa técnicas de reconocimiento de patrón para superponer las direcciones de navegación sobre la imagen de la cámara de manera que la posición de las direcciones de navegación están en una relación espacial predefinida con respecto a las partes correspondientes de la imagen de la cámara. Usando las técnicas de reconocimiento de patrón, las direcciones de navegación se pueden combinar y/o superponer sobre la alimentación de la cámara sin conocer la orientación exacta de la cámara. La determinación de la posición de las direcciones de navegación sobre la imagen de la cámara visualizada se puede hacer usando únicamente técnicas de reconocimiento de patrón, pero las técnicas de reconocimiento de patrón también se pueden usar en combinación con una orientación determinada de la cámara, para aumentar más la precisión.
- 20 Según una realización adicional, la invención se refiere a un dispositivo de navegación, en donde el dispositivo de navegación usa datos de mapas como entrada para las técnicas de reconocimiento de patrón. Usar los datos de mapas puede simplificar las técnicas de reconocimiento de patrón, ya que es más fácil reconocer por ejemplo una carretera, cuando se conoce aproximadamente dónde está la carretera a partir de los datos de mapas. Esto hace el reconocimiento de patrón más preciso y/o puede ahorrar tiempo de cálculo.
- 25 Según una realización adicional, la invención se refiere a un dispositivo de navegación, en donde el dispositivo de navegación está dispuesto para recibir correcciones de calibración, para almacenar estas correcciones de calibración, y para aplicar las correcciones de calibración cuando se combinan las direcciones de navegación y la imagen de la cámara. Esto es ventajoso en particular cuando las direcciones de navegación se combinan de tal manera, que las direcciones de navegación se superponen sobre la imagen de la cámara para tener una relación espacial predefinida con respecto a la imagen de la cámara. Las correcciones de calibración se pueden usar para cancelar los errores de desplazamiento.
- 30 Según una realización adicional, la invención se refiere a un dispositivo de navegación, en donde el dispositivo de navegación está dispuesto para recibir o leer en los ajustes de la cámara y usar los ajustes de la cámara para calcular la posición de las direcciones de navegación en el visualizador. Diferentes ajustes de la cámara pueden provocar diferentes alimentaciones de la cámara. Dotar al dispositivo de navegación con estos ajustes de la cámara además aumenta la precisión de la combinación de las direcciones de navegación con la imagen de la cámara.
- 35 Según una realización adicional, la invención se refiere a un dispositivo de navegación, en donde el dispositivo de navegación además está dispuesto para recibir alimentaciones desde más de una cámara, y el dispositivo de navegación que está dispuesto para seleccionar una de las alimentaciones a ser mostradas en el visualizador. La más de una alimentación de la cámara, que proporciona perspectivas diferentes, se puede usar por ejemplo por las técnicas de reconocimiento de patrón para aumentar la calidad de reconocimiento de patrón usando matemáticas.
- 40 La más de una cámara también se puede usar para dotar al usuario con la opción de elegir entre diferentes ángulos de cámara.
- 45 Según una realización adicional, la invención se refiere a un dispositivo de navegación, en donde la cámara es sensible a la radiación electromagnética fuera de la gama del espectro electromagnético que es visible por el ojo humano.
- 50 Según una realización adicional, la invención se refiere a un dispositivo de navegación, en donde la cámara es una cámara de infrarrojos. Tal cámara permite el uso del dispositivo de navegación por la noche.
- Según una realización adicional, la invención se refiere a un dispositivo de navegación, en donde la cámara está dispuesta para acercar y/o alejar. Esto permite al usuario ajustar la vista de la cámara según sus preferencias.
- 55 Según una realización adicional, la invención se refiere a un dispositivo de navegación, en donde la cámara está dispuesta para acercar o alejar dependiendo de, por ejemplo, la velocidad del dispositivo de navegación/vehículo.

Esto proporciona una alimentación de cámara que se ajusta automáticamente a la velocidad del dispositivo de navegación. Así, en caso de que la velocidad del dispositivo de navegación sea relativamente alta, la cámara puede acercarse para dar al usuario una vista mejor más adelante.

5 Según un aspecto adicional, la invención se refiere a un salpicadero, que comprende un dispositivo de navegación según lo anterior.

Según un aspecto adicional, la invención se refiere a un vehículo, que comprende un dispositivo de navegación según lo anterior.

10 Según una realización adicional, la invención se refiere a un vehículo, en donde el vehículo comprende un detector de inclinación del vehículo para determinar la inclinación del vehículo, proporcionando lecturas de inclinación del vehículo al dispositivo de navegación. Esta es una forma ventajosa de medir la inclinación del vehículo.

Según un aspecto adicional, la invención se refiere a un método para proporcionar direcciones de navegación, el método que comprende:

- mostrar las direcciones de navegación en un visualizador, caracterizado porque, el método además comprende:

- recibir una alimentación de una cámara, y

15 - mostrar una combinación de una imagen de la cámara a partir de la alimentación de la cámara y las direcciones de navegación sobre la imagen de la cámara en el visualizador.

Según un aspecto adicional, la invención se refiere a un programa de ordenador, que cuando se carga en una adaptación de ordenador, se dispone a realizar el método anterior.

20 Según un aspecto adicional, la invención se refiere a un portador de datos, que comprende un programa de ordenador como se describió anteriormente.

Rasgos adicionales de las realizaciones de la invención se definen en las Reivindicaciones.

Breve descripción de los dibujos

25 Se describirán ahora realizaciones de la invención, a modo de ejemplo solamente, con referencia a los dibujos esquemáticos anexos en los cuales los símbolos de referencia correspondientes indican partes correspondientes, y en los cuales:

- La Figura 1 representa esquemáticamente un diagrama de bloques esquemático de un dispositivo de navegación,

- La Figura 2 representa esquemáticamente una vista esquemática de un dispositivo de navegación,

30 - La Figura 3 representa esquemáticamente un diagrama de bloques esquemático de un dispositivo de navegación según una realización de la invención,

- La Figura 4 representa esquemáticamente un vehículo que comprende un dispositivo de navegación según una realización de la invención,

- La Figura 5 representa esquemáticamente un dispositivo de navegación según una realización de la invención,

- La Figura 6 representa esquemáticamente un dispositivo de navegación según una realización de la invención,

35 - La Figura 7 representa esquemáticamente una cámara según una realización de la invención,

- La Figura 8a y 8b representan esquemáticamente diferente movimiento de la imagen de la cámara en el visualizador como resultado de diferentes inclinaciones de la cámara,

- La Figura 9 representa esquemáticamente un diagrama de flujo de la funcionalidad del dispositivo de navegación 10 según una realización de la invención,

40 - La Figura 10 representa esquemáticamente un dispositivo de navegación según una realización de la invención,

- La Figura 11 representa un dispositivo de navegación según una realización de la invención, y

- La Figura 12 representa un dispositivo de navegación según una realización adicional de la invención.

Descripción detallada de la invención

La Figura 1 muestra un diagrama de bloques esquemático de una realización de un dispositivo de navegación 10, que comprende una unidad procesadora 11 para realizar operaciones aritméticas. La unidad procesadora 11 está dispuesta para comunicar con unidades de memoria que almacenan instrucciones y datos, tales como un disco duro 5 12, una Memoria Solamente de Lectura (ROM) 13, una Memoria Solamente de Lectura Programable Borrable Eléctricamente (EEPROM) 14 y una Memoria de Acceso Aleatorio (RAM) 15. Las unidades de memoria pueden comprender datos de mapas 22. Estos datos de mapas pueden ser datos de mapas bidimensionales (latitud y longitud), pero también pueden comprender una tercera dimensión (altitud). Los datos de mapas además pueden comprender información adicional tal como información acerca de gasolineras, puntos de interés. Los datos de mapas también pueden comprender información acerca de la forma de edificios y objetos junto a la carretera. 10

La unidad procesadora 11 también puede estar dispuesta para comunicar con uno o más dispositivos de entrada, tales como un teclado 16 y un ratón 17. El teclado 16 puede ser por ejemplo un teclado virtual, proporcionado en un visualizador 18, que es una pantalla táctil. La unidad procesadora 11 puede estar dispuesta para comunicar con uno o más dispositivos de salida, tales como un visualizador 18, un altavoz, 29 y una o más unidades de lectura 19 para leer por ejemplo discos flexibles 20 o CD ROM 21. El visualizador 18 podría ser un visualizador informático convencional (por ejemplo LCD) o podría ser un visualizador de tipo proyección, tal como el visualizador de tipo frontal usado para proyectar los datos de instrumentación sobre un parabrisas de automóvil. El visualizador 18 también puede ser un visualizador dispuesto para funcionar como una pantalla táctil, que permite al usuario introducir instrucciones y/o información tocando el visualizador 18 con su dedo. 15

La unidad procesadora 11 además puede estar dispuesta para comunicar con otros dispositivos informáticos o dispositivos de comunicación usando un dispositivo de entrada/salida 25. El dispositivo de entrada/salida 25 se muestra que está dispuesto para dotar de comunicación a través de una red 27. 20

El altavoz 29 puede estar formado como parte del dispositivo de navegación 10. En caso de que el dispositivo de navegación 10 se use como un dispositivo de navegación en automóviles, el dispositivo de navegación 10 puede usar los altavoces de la radio del automóvil, el ordenador de a bordo y similares. 25

La unidad procesadora 11 además puede estar dispuesta para comunicar con un dispositivo de posicionamiento 23, tal como un receptor de GPS, que proporciona información acerca de la posición del dispositivo de navegación 10. Según esta realización, el dispositivo de posicionamiento 23 es un dispositivo de posicionamiento basado en GPS 23. No obstante, se entenderá que el dispositivo de navegación 10 puede implementar cualquier tipo de tecnología de detección de posicionamiento y no está limitado a GPS. Se puede implementar por lo tanto usando otros tipos de GNSS (sistema global de satélites de navegación) tal como el sistema Galileo europeo. Igualmente, no está limitado a sistemas de localización/velocidad basados en satélite pero se puede desplegar igualmente usando balizas con base en tierra o cualquier otro tipo de sistemas que permiten al dispositivo determinar su ubicación geográfica. 30

No obstante, se debería entender que puede haber proporcionadas más y/u otras unidades de memoria, dispositivos de entrada y dispositivos de lectura conocidos por los expertos en la técnica. Además, uno o más de ellos se pueden situar físicamente remotos de la unidad procesadora 11, si se requiere. La unidad procesadora 11 se muestra como una caja, no obstante, puede comprender varias unidades de procesamiento que funcionan en paralelo o controladas por un procesador principal que se pueden situar remotas unas de otras, como se conoce por los expertos en la técnica. 35

El dispositivo de navegación 10 se muestra como un sistema informático, pero puede ser cualquier sistema de procesamiento de señal con tecnología analógica y/o digital y/o de programas informáticos dispuesto para realizar las funciones tratadas aquí. Se entenderá que aunque el dispositivo de navegación 10 se muestra en la Fig. 1 como una pluralidad de componentes, el dispositivo de navegación 10 puede estar formado como un dispositivo único. 40

El dispositivo de navegación 10 puede usar un programa informático de navegación, tal como un programa informático de navegación de TomTom B.V. llamado Navigator. El programa informático Navigator puede ejecutarse en un dispositivo PDA alimentado con Pocket PC de pantalla táctil (es decir controlado por lápiz), tal como el iPaq de Compaq, así como dispositivos que tienen un receptor de GPS integral 23. El PDA y el sistema de receptor de GPS combinado están diseñados para ser usados como un sistema de navegación en un vehículo. La invención también se puede implementar en cualquier otra adaptación del dispositivo de navegación 10, tal como una con un receptor/ordenador/visualizador de GPS integral, o un dispositivo diseñado para uso no en vehículo (por ejemplo para caminantes) o vehículos distintos de automóviles (por ejemplo aeronaves). 45 50

La Figura 2 representa un dispositivo de navegación 10 como se describió anteriormente.

El programa informático Navigator, cuando se ejecuta en el dispositivo de navegación 10, hace que un dispositivo de navegación 10 muestre una pantalla de modo de navegación normal en el visualizador 18, como se muestra en la Fig. 2. Esta vista puede proporcionar instrucciones de conducción usando una combinación guía por voz, texto, 55

símbolos y un mapa en movimiento. Los elementos de la interfaz de usuario claves son los siguientes: un mapa de 3D ocupa la mayoría de la pantalla. Se señala que el mapa también se puede mostrar como un mapa de 2D.

5 El mapa muestra la posición del dispositivo de navegación 10 y sus alrededores inmediatos, girada de tal manera que la dirección en la que el dispositivo de navegación 10 está en movimiento es siempre “arriba”. Ejecutándose a través de la cuarta parte inferior de la pantalla puede estar una barra de estado 2. La ubicación actual del dispositivo de navegación 10 (que el dispositivo de navegación 10 en sí mismo determina usando una búsqueda de ubicación GPS convencional) y su orientación (que se infiere a partir de su dirección de viaje) se representa por una flecha de posición 3. Una ruta 4 calculada por el dispositivo (usando los algoritmos de cálculo de ruta almacenados en los dispositivos de memoria 11, 12, 13, 14, 15 según se aplican a los datos de mapas almacenados en una base de datos de mapas en los dispositivos de memoria 11, 12, 13, 14, 15) se muestra como un recorrido oscurecido. En la ruta 4, todas las acciones principales (por ejemplo, girar curvas, cruces de carreteras, rotondas etc.) se representan esquemáticamente por flechas 5 que solapan la ruta 4. La barra de estado 2 también incluye en su lado izquierdo un icono esquemático que representa la acción siguiente 6 (aquí, un giro a la derecha). La barra de estado 2 también muestra la distancia a la siguiente acción (es decir, el giro a la derecha – aquí la distancia es de 50 metros) como se extrae de la base de datos de la ruta entera calculada por el dispositivo (es decir una lista de todas las carreteras y acciones relacionadas que definen la ruta a ser tomada). La barra de estado 2 también muestra el nombre de la carretera actual 8, el tiempo estimado antes de la llegada 9 (aquí 2 minutos y 40 segundos), la hora de llegada estimada real 25 (11,36am) y la distancia al destino 26 (1,4Km). La barra de estado 2 además puede mostrar información adicional, tal como la intensidad de la señal de GPS en un indicador de intensidad de señal estilo teléfono móvil.

25 Como ya se mencionó anteriormente, el dispositivo de navegación puede comprender dispositivos de entrada, tales como una pantalla táctil, que permite a los usuarios llamar a un menú de navegación (no se muestra). Desde este menú, se pueden iniciar o controlar otras funciones de navegación. Permitir que las funciones de navegación sean seleccionadas desde una pantalla de menú que en sí misma se llama muy fácilmente (por ejemplo a un paso desde el visualizador de mapas a la pantalla de menú) simplifica extraordinariamente la interacción del usuario y la hace más rápida y más fácil. El menú de navegación incluye la opción del usuario de introducir un destino.

30 La estructura física real del dispositivo de navegación 10 en sí misma puede no ser diferente fundamentalmente de cualquier ordenador de mano convencional, distinto del receptor de GPS integral 23 o unos datos de GPS alimentados desde un receptor de GPS externo. Por lo tanto, los dispositivos de memoria 12, 13, 14, 15 almacenan los algoritmos de cálculo de la ruta, la base de datos de mapas y el programa informático de la interfaz de usuario; una unidad procesadora 12 interpreta y procesa la entrada de usuario (por ejemplo usando una pantalla táctil para introducir las direcciones de inicio y destino y todos las otras entradas de control) y despliega los algoritmos de cálculo de la ruta para calcular la ruta óptima. ‘Óptima’ puede referirse a criterios tales como el tiempo más corto o la distancia más corta, o algunos otros factores relacionados con el usuario.

35 Más específicamente, el usuario introduce su posición de inicio y destino requerido en el programa informático de navegación que se ejecuta en el dispositivo de navegación 10, usando los dispositivos de entrada proporcionados, tales como una pantalla táctil 18, un teclado 16 etc. El usuario entonces selecciona la manera en que se calcula una ruta de viaje: se ofrecen diversos modos, tales como un modo ‘rápido’ que calcula la ruta muy rápidamente, pero la ruta podría no ser la más corta; un modo ‘completo’ que mira todas las rutas posibles y localiza la más corta, pero tarda más en calcular etc. Son posibles otras opciones, con un usuario que define una ruta que es pintoresca – por ejemplo pasa la mayoría de los POI (puntos de interés) marcados como vistas de excepcional belleza, o pasa la mayoría de los POI de posible interés para niños o usa los menores cruces etc.

45 Las carreteras en sí mismas se describen en la base de datos de mapas que es parte del programa informático de navegación (o se accede de otro modo por él) ejecutándose en el dispositivo de navegación 10 como líneas – es decir vectores (por ejemplo un punto de inicio, punto final, dirección para una carretera, con una carretera entera que está compuesta de muchos cientos de tales secciones, cada una definida únicamente por los parámetros de dirección del punto de inicio/punto final). Un mapa es entonces un conjunto de tales vectores de carretera, más puntos de interés (POI), más nombres de carreteras, más otros rasgos geográficos como límites de parques, límites de ríos etc., todos los cuales se definen en términos de vectores. Todos los rasgos del mapa (por ejemplo los vectores de carretera, los POI etc.) se definen en un sistema de coordenadas que corresponde o se refiere al sistema de coordenadas GPS, permitiendo que una posición del dispositivo como se determina a través de un sistema de GPS sea localizada en la carretera relevante mostrada en un mapa.

55 El cálculo de la ruta usa algoritmos complejos que son parte del programa informático de navegación. Los algoritmos se aplican para clasificar grandes números de rutas potenciales diferentes. El programa informático de navegación entonces las evalúa frente a los criterios definidos por el usuario (o por defecto del dispositivo), tales como un barrido de modo completo, con ruta escénica, museos pasados, y sin cámara de velocidad. La ruta que cumple mejor los criterios definidos se calcula entonces por la unidad procesadora 11 y entonces se almacena en una base de datos en los dispositivos de memoria 12, 13, 14, 15 como una secuencia de vectores, nombres de carreteras y acciones a ser hechas en los puntos finales de los vectores (por ejemplo correspondientes a distancias

predeterminadas a lo largo de cada carretera de la ruta, tal como después de 100 metros, girar a la izquierda en la calle x).

5 La Figura 3 representa un diagrama de bloques esquemático de un dispositivo de navegación 10 según la invención, en el cual los símbolos de referencia correspondientes se refieren a las partes correspondientes como en las Figuras 1 y 2.

10 Según la invención se proporciona una cámara 24 que está dispuesta para proporcionar una alimentación en tiempo real a la unidad procesadora 11. La cámara 24 está, en uso, situada de manera que registra la carretera delante del usuario. Cuando se sitúa en un automóvil, la cámara 24 se sitúa de manera que registra la carretera delante del vehículo. La cámara 24 puede ser integral con el dispositivo de navegación 10, o puede estar separada físicamente de él. Si está separada, la cámara 24 se puede conectar a la unidad procesadora 11 a través de cableado o a través de una conexión inalámbrica. La cámara 24 se puede situar en el techo del vehículo o en la parte delantera del vehículo, por ejemplo cercana a los faros.

15 El dispositivo de navegación 10 también se puede dotar con más de una cámara 24, para permitir al usuario conmutar entre diferentes ángulos de cámara. También se puede proporcionar una cámara de visión trasera. La cámara puede ser cualquier tipo de cámara, tal como una cámara digital o una cámara analógica. La imagen que se registra por la cámara 24 se muestra en el visualizador 18.

20 La cámara 24 también puede ser una cámara que es sensible a la radiación electromagnética fuera del espectro electromagnético que es visible por el ojo humano. La cámara puede ser una cámara de infrarrojos que permite el uso por la noche.

25 La Fig. 4 muestra un ejemplo de un dispositivo de navegación 10, situado en el salpicadero de un automóvil. El dispositivo de navegación 10 comprende una cámara 24 que está dirigida a la carretera delante del automóvil. La Fig. 4 además muestra que el visualizador 18 se enfrenta al usuario.

30 Según la invención, el dispositivo de navegación 10 está dispuesto para mostrar la alimentación en tiempo real de la cámara en el visualizador 18 y para combinar o superponer una o más direcciones de navegación. Las direcciones de navegación pueden ser una o más de las siguientes: flecha de posición 3, la ruta 4, flecha 5, puntos de interés, carreteras, edificios y todas las direcciones de navegación adicionales almacenadas en el dispositivo de navegación 10. Éstas también pueden incluir los datos de mapas en sí mismos, por ejemplo los datos de vectores que describen las carreteras. Una descripción más detallada de cómo se logra esto sigue más adelante.

35 Las imágenes proporcionadas por la cámara 24 no serán estables, debido a las protuberancias de la carretera, vibraciones del vehículo causadas por el motor etc. Por lo tanto, el dispositivo de navegación 10 se puede dotar con un programa informático que cancela estas vibraciones indeseadas para proporcionar una imagen estable. El programa informático que cancela las vibraciones indeseadas de las imágenes proporcionadas por la cámara 24 se usa ampliamente en cámaras de vídeo, donde se usa bajo el nombre de cámara estable. Esto es conocido por una persona experta.

40 La alimentación de la cámara 24 se puede procesar además para aumentar la calidad de las imágenes. Este procesamiento puede comprender ajustar el brillo, contraste, pero puede ser cualquier filtro adecuado. Se pueden usar filtros para aumentar la calidad de las imágenes en condiciones de lluvia.

45 La alimentación de la cámara 24 se puede mostrar en el visualizador en tiempo real, pero también se pueden mostrar como una imagen fija que se actualiza en ciertos puntos en el tiempo, por ejemplo cada 0,5 segundos. Los intervalos de tiempo apropiados entre actualizaciones sucesivas se pueden determinar en dependencia de la velocidad del vehículo del dispositivo de navegación 10, cambio de la dirección de viaje (tomando curvas).

50 También, el dispositivo de navegación puede estar dispuesto para realizar un acercamiento o alejamiento dependiendo de, por ejemplo, la velocidad del dispositivo de navegación/vehículo. Esta operación de enfoque se puede realizar enviando una señal de control a la cámara 24 dándole instrucciones para realizar una operación de enfoque. La operación de enfoque no obstante también se puede realizar mostrando una parte de la alimentación de la cámara recibida de una forma alargada en el visualizador 18.

REALIZACIÓN 1

55 La Fig. 5 representa un primer ejemplo de la invención. La Fig. 5 muestra una imagen fija de la imagen registrada por la cámara 24 como se muestra por el dispositivo de navegación 10. Como se puede ver, una flecha 5 que indica un giro a la derecha se superpone por la unidad procesadora 11. Según esta realización, se muestra una imagen fácil de usar al usuario, permitiendo una interpretación fácil. Esta realización tiene la ventaja de que no se necesita procesamiento de datos o matemático complejo.

En lugar de la dirección de navegación representada en la Fig. 5, también se pueden mostrar otras direcciones de navegación como se mencionó anteriormente, incluyendo direcciones de navegación con forma en perspectiva, tales como flechas con forma en perspectiva.

REALIZACIÓN 2

5 La Fig. 6 muestra otra imagen fija de la imagen registrada por la cámara 24. Según este ejemplo, el dispositivo de navegación 10 superpone la ruta 4 y la flecha 5. La ruta 4 y la flecha 5 están superpuestas de tal manera que su posición en el visualizador 18 corresponde con la imagen que se proporciona por la cámara 24. La Fig. 6 muestra claramente que la ruta 4 se visualiza de manera que corresponde con la carretera según se muestra en el visualizador 18. También, la flecha 5 se visualiza de tal manera que indica de manera precisa un giro a la derecha en la imagen que se proporciona por la cámara 24.

10 Se entenderá que la realización mostrada en la Fig. 5 se puede obtener fácilmente superponiendo o combinando la imagen que se proporciona por la cámara 24 y una dirección de navegación, como por ejemplo la flecha 5. No obstante, para crear la imagen que se proporciona en la Fig. 6, se requiere un procesamiento de datos más complicado para hacer coincidir la imagen que se proporciona por la cámara 24 con las direcciones de navegación. Esto se explicará en más detalle más adelante.

15 Para superponer las direcciones de navegación de manera que tengan una relación espacial predefinida con respecto a las partes correspondientes de la imagen de la cámara, la posición exacta de la cámara, los ajustes de dirección y cámara necesitan ser conocidos. Si toda esta información es conocida, la unidad de procesamiento 11 calcula la posición por ejemplo de la carretera en el visualizador 18 y superpone la ruta 4.

20 Primero, la posición de la cámara 24 necesita ser determinada. Esto se puede hacer simplemente usando la información de GPS que se determinó por la unidad de procesamiento 11 y/o el dispositivo de posicionamiento 23. La información de posición del dispositivo de navegación 10, y de esta manera la cámara 24, ya está disponible en el dispositivo de navegación 10 según el uso de la técnica anterior.

25 Segundo, la orientación de la cámara 24 necesita ser determinada. Esto se hace usando los detectores de orientación, dispuestos para comunicar con la unidad de procesamiento 11. Los detectores de orientación pueden ser el dispositivo de posicionamiento 23 y los detectores de inclinación 27, 28. Los detectores de inclinación 27, 28 pueden ser giroscopios.

30 La Fig. 7 representa una cámara 24 según una realización de la invención. Una primera dirección de rotación necesita ser determinada con respecto a un eje C, como se representa en la Fig. 7. También, esto se puede hacer simplemente usando la información de GPS que se determina por la unidad de procesamiento 11 y/o el dispositivo de posicionamiento 23. Comparando la posición del dispositivo de navegación 10 en puntos sucesivos en el tiempo, se puede determinar la dirección de movimiento del dispositivo de navegación 10. Esta información ya está disponible en el dispositivo de navegación 10 según el uso de la técnica anterior. Se supone que la cámara 24 encara la dirección de viaje del dispositivo de navegación 10. No obstante, este no es necesariamente el caso, como se explicará además más adelante.

35 La primera dirección de rotación C de la cámara 24 también se puede determinar usando una brújula (electrónica) comprendida por el dispositivo de navegación o la cámara 24. La brújula puede ser una brújula electrónica o una brújula analógica. La brújula proporciona lecturas de brújula que se comunican con la unidad de procesamiento 11. En base a las lecturas de la brújula la unidad de procesamiento 11 determina la primera dirección de rotación de la cámara 24.

40 Para determinar además la orientación de la cámara 24, la cámara 24 se puede dotar con los detectores de inclinación 27, 28 como se representa por la Fig. 7. Los detectores de inclinación 27, 28 están dispuestos para medir la inclinación de la cámara 24. El primer detector de inclinación 27 está dispuesto para medir la inclinación en una segunda dirección de rotación como se indica por la flecha curvada A en la Fig. 7, es decir una rotación alrededor de un eje que es sustancialmente perpendicular a la superficie de los dibujos. La inclinación en la segunda dirección de rotación determina la altura del horizonte en la imagen de la cámara que se muestra en el visualizador 18. El efecto de tal rotación en la imagen de la cámara como se muestra se representa esquemáticamente en la Fig. 8a.

45 El segundo detector de inclinación 28 está dispuesto para medir la inclinación como resultado de una rotación alrededor de un tercer eje de rotación, que es un eje central de la cámara 24 representado en la Fig. 7 por la línea de puntos B. El efecto de tal rotación en la imagen de la cámara como se muestra se representa esquemáticamente en la Fig. 8b.

50 En uso, el primer eje de rotación es sustancialmente vertical y los ejes de rotación segundo y tercero son sustancialmente perpendiculares con respecto al primer eje de rotación y uno con respecto al otro.

Los valores de inclinación que se determinan por los detectores de inclinación 27, 28 se comunican a la unidad procesadora 11. Los detectores de inclinación 27 y 28 también se pueden formar como un detector de inclinación integral único.

5 También, los ajustes de la cámara, en particular el factor de enfoque de la lente de la cámara 24, el ángulo de la cámara, la longitud focal etc., se pueden comunicar a la unidad procesadora 11.

En base a la información disponible a la unidad procesadora 11 para describir la posición, dirección y ajustes de la cámara 24, la unidad procesadora 11 determina la posición donde la carretera, intersecciones, bifurcaciones, puntos de interés etc. que corresponden a los datos de mapas almacenados en los dispositivos de memoria 11, 12, 13, 14, 15 van a ser mostrados en el visualizador 18.

10 En base a esta información, la unidad procesadora 11 puede superponer las direcciones de navegación, tal como la ruta 4, la flecha 5, los puntos de interés POI etc. sobre la imagen de la cámara según se muestran por la unidad procesadora 11, de manera que coinciden con la vista de la cámara. Puede ser útil superponer las direcciones de navegación de manera que parecen flotar por encima de la superficie de la carretera o tener alguna otra relación espacial predefinida con ella.

15 Dado que el dispositivo de navegación 10 calcula lo lejos que está cualquier cruce o giro (u otro cambio de dirección), puede resolver aproximadamente cómo debería ser formada y dónde debería ser situada una dirección de navegación mostrada en el visualizador 18 para corresponder a la ubicación real del cambio en la dirección como se muestra en la alimentación de la cámara 24.

20 No obstante, pueden ocurrir errores debidos a varias razones. En primer lugar, el dispositivo de navegación 10 se puede montar sobre el salpicadero de un vehículo de muchas formas. Por ejemplo, cuando se determina la primera dirección de rotación de la cámara 24 con respecto al eje C comparando las posiciones del dispositivo de navegación 24 en puntos sucesivos en el tiempo, se supone, que la cámara 24 está dirigida hacia delante. No obstante, en caso de que la cámara 24 no esté perfectamente alineada con el vehículo, puede ocurrir un desajuste de las direcciones de navegación superpuestas.

25 Como se trató anteriormente, en el caso de que la cámara 24 esté dotada con una brújula integrada, la primera orientación de rotación de la cámara con respecto al eje C se puede calcular comparando las lecturas de la brújula con la dirección determinada de viaje del dispositivo de navegación 10. No obstante, aún puede estar presente un error que provoca un desajuste entre las direcciones de navegación superpuestas y la alimentación de la cámara.

30 También, los detectores de inclinación 27, 28 pueden ser solamente capaces de medir la inclinación relativa, y no la inclinación absoluta. Esto supone que el dispositivo de navegación 10 necesita ser calibrado para permitir el posicionamiento preciso de las direcciones de navegación sobre la imagen de la cámara.

35 Para compensar estos errores, el dispositivo de navegación 10 se puede dotar con una opción de menú que permite al usuario ajustar la posición relativa de la imagen mostrada con respecto a la imagen de la cámara mostrada. Este ajuste se puede llevar a cabo por el dispositivo de navegación 10 cambiando la posición donde las direcciones de navegación se muestran, y/o cambiando la posición donde se visualiza la imagen de la cámara, y/o cambiando la orientación de la cámara 24. Para la última opción, la cámara 24 se puede dotar con un dispositivo de actuación para cambiar su orientación. La cámara 24 se puede accionar independiente del dispositivo de navegación 10. En caso de que la cámara 24 esté formada integralmente con el dispositivo de navegación 10, el dispositivo de actuación puede cambiar la orientación del dispositivo de navegación 10, o de la cámara 24 solamente con respecto
40 al dispositivo de navegación 10.

45 El usuario puede usar simplemente las teclas de flecha para calibrar la posición de las direcciones de navegación para hacerlas coincidir con la imagen de la cámara. Por ejemplo, si la cámara 24 está situada de tal manera, que está inclinada a la izquierda alrededor del eje C como se representa en la Fig. 7, las direcciones de navegación están a la derecha de las partes correspondientes en la imagen de la cámara. El usuario puede corregir simplemente este error usando una flecha de tecla a la izquierda para arrastrar las direcciones de navegación a la izquierda. El dispositivo de navegación 10 además se puede disponer para dotar al usuario con opciones para ajustar la orientación de rotación mostrada de las direcciones de navegación superpuestas con respecto a la imagen de la cámara mostrada.

50 El dispositivo de navegación 10 también puede estar dispuesto para dotar al usuario con opciones para corregir el desajuste de perspectiva, por ejemplo causado por diferentes alturas de la cámara 24. Una cámara 24 situada en la parte superior de un automóvil proporciona una vista diferente de la carretera (diferente forma perspectiva) que una cámara 24 situada sobre el salpicadero o entre los faros de un vehículo. Para hacer las direcciones de navegación, tales como las direcciones en 3D (por ejemplo una flecha en 3D) o la representación de vectores de la carretera, para encajar la vista de la cámara, necesita ser aplicada una deformación de perspectiva de las direcciones de navegación.
55 Esta deformación de perspectiva depende de la altura de la cámara 24, los ajustes de la cámara y la segunda dirección de rotación de la cámara 24 en la dirección de la flecha A según se representa en la Fig. 7.

- 5 La unidad procesadora 11 almacena estas correcciones de calibración introducidas y aplica correcciones de calibración similares a todas las imágenes adicionales mostradas. Todos los cambios adicionales en la posición, dirección y orientación medidas de la cámara 24 se pueden procesar por la unidad procesadora 11 para asegurar continuamente la superposición precisa de las direcciones de navegación. Esto permite una compensación precisa de los movimientos de la cámara causados por el cambio de dirección del vehículo, o causados por desniveles de velocidad, curvas cerradas, aceleraciones, frenadas etc. y otras causas que influyen en la orientación de la cámara 24.
- 10 La Fig. 9 representa un diagrama de flujo que representa la funcionalidad del dispositivo de navegación 10 según la segunda realización de la invención. Los pasos mostrados en el diagrama de flujo se pueden realizar por la unidad de procesamiento 11. Se señala que todos los pasos en relación con la introducción de una dirección destino, seleccionar una ruta etc. se omiten en esta figura ya que estos pasos ya son conocidos en la técnica anterior.
- 15 En un primer paso 101, el dispositivo de navegación 10 está encendido y el usuario selecciona el modo de cámara. Esto se representa en la Fig. 9 con "iniciar".
- 20 En un segundo paso 102, la unidad de procesamiento 11 determina la posición del dispositivo de navegación 10. Esto se hace usando la entrada del dispositivo de posicionamiento 23, tal como un dispositivo GPS, como se trató anteriormente.
- 25 En un siguiente paso 103, la unidad de procesamiento 11 determina la dirección de viaje del dispositivo de navegación 10. De nuevo, la entrada desde el dispositivo de posicionamiento 23 se usa para esto.
- 30 A continuación, en el paso 104, la orientación de la cámara 24 y los ajustes de la cámara se determinan por la unidad de procesamiento 11. De nuevo, se usa la entrada desde el dispositivo de posicionamiento 23. La entrada también se usa a partir de los detectores de inclinación 27, 28 para determinar la orientación de la cámara 24.
- 35 Según el paso 105, la imagen de la cámara se muestra en el visualizador 18 por la unidad de procesamiento 11. En el paso 106, la unidad de procesamiento 11 superpone un número seleccionado de direcciones de navegación (tales como la flecha de posición 3, la ruta 4, la flecha 5, los puntos de interés, las carreteras, los datos de mapas etc.). Para hacer esto, toda la información recogida se usa para calcular la posición y forma de las direcciones de navegación mostradas. Si se necesita, el usuario puede calibrar este cálculo ajustando la posición y/o forma de las direcciones de navegación superpuestas. Este paso opcional se representa por el paso 107.
- Los pasos 102-107 se pueden repetir tan a menudo como se necesite o desee durante el uso.
- 40 Otros tipos de señalización virtual además de las flechas de dirección 5 también se pueden almacenar en los dispositivos de memoria 12, 13, 14, 15. Por ejemplo, se pueden almacenar iconos en relación con nombres de carreteras, señales de tráfico, límites de velocidad, cámaras de velocidad, o puntos de interés almacenados en los dispositivos de memoria 12, 13, 14, 15. Todos estos también se pueden superponer sobre la alimentación de la cámara 24, con una ubicación espacial en la imagen de la cámara mostrada que corresponde al rasgo del mundo real al que se refiere la señalización virtual. Por lo tanto, la unidad de procesamiento 11 podría tomar los datos de mapas en 2D del programa informático de navegación que incluía los datos de ubicación para estos rasgos del mundo real, y aplicar una transformación geométrica que les hace ser situados correctamente cuando se superponen en la alimentación de vídeo.
- 45 En caso por ejemplo de que un vehículo que lleva un dispositivo de navegación 10 suba o baje una colina, los detectores de inclinación 27, 28 detectan una inclinación en la dirección de la flecha A que se representa en la Fig. 7. No obstante, para superponer correctamente las direcciones de navegación sobre la imagen de la cámara de manera que las direcciones de navegación coincidan con la imagen de la cámara, esta inclinación no se debería corregir. Esto se puede disponer dotando al dispositivo de navegación con datos de mapas que comprendan información de la altitud. En base a los datos de altitud del mapa, el dispositivo de navegación 10 calcula la inclinación de la cámara 24 que corresponde con la orientación de la carretera en la que el vehículo está viajando. Esta inclinación predicha se compara con la inclinación que se detecta por los detectores de inclinación 27, 28. La diferencia entre la inclinación predicha y la inclinación detectada se usa para ajustar la posición de las direcciones de navegación superpuestas.
- 50 En caso de que los datos de mapas no comprendan información de la altitud, el vehículo se puede dotar con un detector de inclinación de vehículo 30. El detector de inclinación de vehículo 30 se dispone para proporcionar lecturas de inclinación del vehículo a la unidad de procesamiento 11. Las lecturas del detector de inclinación del vehículo 30 se comparan entonces con las lecturas de los detectores de inclinación 27, 28 y la diferencia, causada por vibraciones indeseadas etc., se usa para ajustar la posición de las direcciones de navegación superpuestas.
- Se entenderá que se pueden considerar todo tipo de variaciones al ejemplo explicado y mostrado anteriormente.

La Fig. 10 representa un ejemplo en el que los datos de mapas comprenden datos que describen objetos a lo largo de la carretera, tales como edificios 31. Según este ejemplo, las direcciones de navegación 3, 4, 5 que se superponen sobre un edificio 31 se pueden mostrar por líneas discontinuas o parpadeantes. Esto permite a un usuario visualizar los datos de mapas, la ruta 4 y las flechas 5 que de otro modo serían bloqueadas de la vista por un edificio.

TERCERA REALIZACIÓN

Según una tercera realización, las direcciones de navegación se superponen sobre la imagen de la cámara usando técnicas de reconocimiento de patrón.

En los últimos años, se ha hecho un progreso considerable en el campo del análisis de cuadros de imagen en tiempo real (por ejemplo una alimentación de vídeo como se proporciona por la cámara 24) para identificar objetos reales en la alimentación de vídeo. La literatura es bastante extensa en esta área: se hace referencia por ejemplo a la US 5627915 (Princeton Video Image Inc.) en la que el vídeo de una escena tal como un estadio deportivo se analiza mediante un programa informático de reconocimiento de patrón; un operador indica manualmente las áreas de alto contraste en el estadio (por ejemplo las líneas marcadas en la superficie de juego; los bordes de la superficie de juego; las vallas) y el programa informático crea un modelo geométrico del estadio entero usando estos puntos de referencia de alto contraste. Entonces, el programa informático es capaz de analizar una alimentación de vídeo en tiempo real que busca estos puntos de referencia; entonces es capaz de tomar una imagen generada por ordenador almacenada (por ejemplo un anuncio para una valla), aplicar una transformada geométrica a la imagen almacenada de manera que, cuando se inserta en la alimentación de vídeo en una ubicación definida con referencia al modelo geométrico que usa técnicas de síntesis de imagen, parece ser una parte enteramente natural de la escena a un espectador del vídeo.

También se puede hacer referencia a la US 2001/0043717 de Facet Technology; ésta describe un sistema que puede analizar vídeo tomado desde un vehículo en movimiento para reconocer las señales de la carretera.

En general, las técnicas de reconocimiento de patrón aplicadas al análisis de vídeo en tiempo real para reconocer rasgos del mundo real es un campo grande y bien establecido.

En una implementación, el dispositivo de navegación 10 despliega un programa informático de reconocimiento de patrón para reconocer rasgos del mundo real en la alimentación de vídeo de la cámara 24 y muestra las direcciones de navegación (tales como la flecha 5) en el visualizador 18 en una relación espacial predefinida con los rasgos del mundo real reconocidos en la alimentación de vídeo. Por ejemplo, la alimentación de vídeo podría mostrar la carretera actual a lo largo de la que está viajando el dispositivo de navegación 10 y las direcciones de navegación son entonces direcciones en 3D (por ejemplo una flecha en 3D) que se superponen sobre esa carretera. Los giros de la carretera y otros rasgos se pueden representar gráficamente o icónicamente y se puede situar para recubrir los rasgos del mundo real a los que se refieren.

La unidad de procesamiento 11 se puede programar de manera que puede reconocer rasgos con un alto contraste visual y que están asociados con una carretera dada. Los rasgos podrían ser también vehículos en movimiento en una dirección coherente o marcas de la carretera (por ejemplo marcas del borde, marcas de línea central etc.).

Se señala que el dispositivo de navegación 10 está programado de manera que puede reconocer los rasgos con un alto contraste visual y que están asociados con una carretera. Por ejemplo, los rasgos podrían ser vehículos en movimiento en una dirección coherente, o marcas de la carretera.

El dispositivo de navegación 10 se podría programar por ejemplo con un modelo geométrico de la carretera de delante: el modelo puede ser tan simple como dos líneas. El modelo puede ser solamente los datos de vectores almacenados para formar los datos de mapas, como se describió anteriormente.

Entonces, en uso, el programa informático de reconocimiento de patrón busca rasgos visuales en el flujo de vídeo en tiempo real proporcionado por la cámara 24 que corresponden al modelo geométrico almacenado (por ejemplo las dos líneas). Una vez que ha localizado estos rasgos, ha reconocido en efecto la carretera de delante. Esto requerirá típicamente traducciones rápidas y la transformación a ser aplicada a los rasgos reconocidos en la alimentación de vídeo (por ejemplo las dos líneas) para obtener una coincidencia con el modelo almacenado; las traducciones son traducciones x-y para alinear aproximadamente los rasgos reconocidos con el modelo almacenado. Las transformaciones incluyen acortamientos que corresponden a diferentes alturas y orientación relativa de la cámara entre las dos líneas que corresponden a diferentes ángulos de visión de la cámara y el ángulo relativo entre la cámara y la carretera. Igualmente, las transformaciones se pueden aplicar para alinear y dar forma al modelo almacenado para los rasgos reconocidos.

Se entenderá por un experto que es ventajoso para el algoritmo de reconocimiento de patrón tener los datos de mapas como una entrada. Reconocer un patrón se puede hacer de una forma más fácil y más rápida cuando el

algoritmo tiene conocimiento de antemano acerca de los patrones a reconocer. Este conocimiento se puede obtener fácilmente de los datos de mapas disponibles.

5 Una vez que la transformación es conocida, es un asunto relativamente simple formar un icono de flecha prealmacenado de manera que su perspectiva, forma u orientación corresponda a aquella de la carretera en cualquier cuadro de vídeo dado (diversos tipos de transformadas geométricas pueden ser adecuadas para esto) y entonces superponer la flecha de dirección sobre la carretera mostrada en el visualizador usando síntesis de imagen convencional. Puede ser útil superponer la flecha de manera que parece flotar por encima de la superficie de la carretera o tener alguna otra relación espacial predefinida con ella.

10 Dado que el dispositivo de navegación 10 calcula lo lejos que está cualquier cruce o giro (u otro cambio de dirección), puede resolver aproximadamente cómo se debería dar forma a una dirección de navegación mostrada en el visualizador 18 para corresponder a la ubicación real del cambio en la dirección que se muestra en la alimentación de vídeo.

15 Se entenderá que el dispositivo de navegación 10 también puede usar una combinación de las realizaciones tratadas anteriormente. Por ejemplo, el dispositivo de navegación puede usar las mediciones de orientación y posicionamiento para determinar aproximadamente la posición de las direcciones de navegación en el visualizador 18 y usar las técnicas de reconocimiento de patrón para determinar la posición de las direcciones de navegación en el visualizador 18.

20 Se entenderá que se pueden considerar muchas alternativas y variaciones a las realizaciones anteriormente mencionadas. Por ejemplo, otro rasgo es que la indicación de los nombres de carreteras, señales de tráfico (por ejemplo una dirección, no entrar, números de salida, nombres de lugares etc.), límites de velocidad, cámaras de velocidad, y puntos de interés almacenados en la memoria del dispositivo 12, 13, 14, 15 también se puede superponer sobre la alimentación de vídeo – la ubicación espacial de esta ‘señalización virtual’ en un cuadro de vídeo puede corresponder al rasgo del mundo real al que se refiere la señalización virtual. Por lo tanto, un límite de velocidad (por ejemplo el texto ‘48 km/h’ (‘30 mph’)) se podría superponer de manera que parezca recubrir o ser parte de la superficie de la carretera con el límite de velocidad de 48 km/h (30 mph). Un icono que representa un tipo específico de señal de tráfico se podría superponer sobre el flujo de vídeo de manera que aparece en el lugar que una señal del mundo real aparecería útilmente.

30 Otros tipos de señalización virtual además de las flechas de dirección 5 también se pueden almacenar en los dispositivos de memoria 12, 13, 14, 15. Por ejemplo, los iconos en relación con los nombres de carreteras, señales de tráfico, límites de velocidad, cámaras de velocidad, paradas de autobús, museos, números de casas o puntos de interés se pueden almacenar en los dispositivos de memoria 12, 13, 14, 15. Todos estos también se pueden superponer sobre la alimentación de vídeo, con una ubicación espacial en el vídeo mostrado que corresponde al rasgo del mundo real al que se refiere la señalización virtual. Por lo tanto, el programa informático podría tomar los datos de mapas en 2D a partir del programa informático de navegación que incluía los datos de localización para estos rasgos del mundo real, y aplicar una transformación geométrica que les hace ser situados correctamente cuando se superponen en la alimentación de vídeo.

40 Según una alternativa adicional, las técnicas de reconocimiento de patrón también se pueden disponer para reconocer objetos en la carretera, tales como por ejemplo otro vehículo o camión. Cuando se reconoce tal objeto, se puede mostrar la ruta 4 mostrada como una línea de puntos, tal como se muestra en la Figura 11. Esto proporciona una imagen más fácil de interpretar por un usuario.

CUARTA REALIZACIÓN

Según una cuarta realización la alimentación de la cámara 24 y las direcciones de navegación, tales como la flecha de posición 3, la ruta 4, la flecha 5, los puntos de interés (POI), las carreteras, los edificios, los datos de mapas, por ejemplo los datos de vectores no se superponen, pero se muestran en el visualizador 18 de una forma combinada.

45 Esta combinación se puede lograr dividiendo el visualizador en una primera parte y una segunda parte, donde la primera parte muestra la alimentación de la cámara y la segunda parte muestra las direcciones de navegación. No obstante, la combinación también se puede realizar en el tiempo, es decir, el dispositivo de navegación se puede disponer para mostrar sucesivamente la alimentación de la cámara y las direcciones de navegación en turnos. Esto se puede consumir mostrando la alimentación de la cámara durante un primer periodo (por ejemplo 2 segundos) y a continuación, mostrar las direcciones de navegación durante un segundo periodo (por ejemplo 2 segundos). No obstante, el dispositivo de navegación también puede dotar al usuario con la opción de conmutar entre la alimentación de la cámara y las direcciones de navegación a su deseo.

55 Por supuesto, se puede usar más de una cámara. El usuario se puede dotar con la opción de conmutar desde una primera alimentación de cámara a una segunda alimentación de cámara. El usuario también puede elegir mostrar más de una alimentación de cámara en el visualizador 18 al mismo tiempo.

- 5 Según una alternativa adicional, el usuario puede acercar o alejar. Cuando se aleja, llegará a ser mostrado más y más del entorno del dispositivo de navegación 10 en el visualizador 18. Se entenderá que el usuario puede elegir por ejemplo una vista de helicóptero, como se muestra en la Fig. 2, que incluye la posición del dispositivo de navegación 10. Tal vista proporciona una imagen del dispositivo de navegación 10 (o vehículo) vista desde detrás. Por supuesto, tal vista no se puede proporcionar por la cámara, que está fija en el dispositivo de navegación 10 o el vehículo. Por lo tanto, el dispositivo de navegación 10 puede proporcionar una imagen como se muestra en la Fig. 12, donde solamente parte de la imagen es la vista de la cámara, rodeada por los datos de mapa y las direcciones de navegación.
- 10 Mientras que las realizaciones específicas de la invención se han descrito anteriormente, se apreciará que la invención se puede poner en práctica de otro modo que el descrito. Por ejemplo, la invención puede tomar la forma de un programa de ordenador que contiene una o más secuencias de instrucciones legibles por máquina que describen un método como se describe anteriormente, o un medio de almacenamiento de datos (por ejemplo una memoria de semiconductores, disco magnético u óptico) que tiene tal programa de ordenador almacenado allí dentro. Se entenderá por un experto que cualquiera de los componentes del programa informático también se puede
- 15 formar como un componente físico.

La descripción anterior se pretende que sea ilustrativa, no limitante. De esta manera, será evidente a un experto en la técnica que se pueden hacer modificaciones a la invención que se describe sin apartarse del alcance de las reivindicaciones expuestas más adelante.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un dispositivo de navegación (10) posicionable en un vehículo, dicho dispositivo que está dispuesto para recibir una alimentación de vídeo de una cámara (24) de la carretera delante del vehículo y datos de un dispositivo de posicionamiento (23) indicativos de la ubicación del dispositivo y/o cámara, y que además está dispuesto para mostrar una combinación de una imagen de cámara a partir de la alimentación de vídeo desde la cámara (24) y las direcciones de navegación (4, 5) en un visualizador (18), caracterizado porque:
- 10 dichas direcciones de navegación comprenden un recorrido (4) representativo de una ruta planeada para ser seguida, y dicho dispositivo (5) está dispuesto para procesar la alimentación de vídeo usando técnicas de reconocimiento de patrón para detectar la carretera delante del vehículo en la imagen de cámara y superponer dichas direcciones de navegación sobre la imagen de la cámara de manera que tengan una relación espacial predefinida con respecto a la superficie de la carretera detectada mostrada en la imagen de la cámara.
- 15 2. El dispositivo de navegación de la reivindicación 1, en donde las direcciones de navegación además comprenden una flecha (5) que indica una maniobra en la ruta planeada a ser seguida.
3. El dispositivo de navegación de la reivindicación 1 o 2, en donde el recorrido (4) representativo de la ruta planeada a ser seguida es una línea continua o una línea de puntos.
- 20 4. El dispositivo de navegación de cualquier reivindicación precedente, en donde dicho dispositivo (10) está dispuesto para recibir correcciones de calibración, almacenar estas correcciones de calibración, y aplicar las correcciones de calibración cuando se superponen las direcciones de navegación (4, 5) sobre la imagen de la cámara.
5. El dispositivo de navegación de cualquier reivindicación precedente, en donde dicho dispositivo (10) está dispuesto para recibir lecturas desde al menos un detector de orientación (23, 27, 28), usar las lecturas para calcular una orientación del dispositivo, y usar la orientación calculada para superponer las direcciones de navegación (4, 5) sobre la imagen de la cámara.
- 25 6. El dispositivo de navegación de cualquier reivindicación precedente, en donde dicho dispositivo además comprende al menos una unidad de memoria (12, 13, 14, 15) que almacena la información asociada con uno o más rasgos del mundo real (22), y además está dispuesto para recibir ajustes de la cámara (24), y en donde la señalización virtual representativa de la información almacenada para un rasgo del mundo real está superpuesta sobre la imagen de la cámara usando los datos de ubicación asociados con la información almacenada representada por la señalización virtual y los ajustes de la cámara de manera que la señalización virtual tenga una ubicación espacial en la imagen de la cámara mostrada correspondiente a la ubicación del rasgo del mundo real.
- 30 7. Un dispositivo de navegación (10) que comprende al menos una unidad de memoria (12, 13, 14, 15) que almacena información asociada con uno o más rasgos del mundo real (22), dicho dispositivo que está dispuesto para recibir una alimentación de vídeo desde una cámara (24) y datos de un dispositivo de posicionamiento (23) indicativos de la ubicación del dispositivo y/o cámara, y que además está dispuesto para mostrar una combinación de una imagen de cámara a partir de la alimentación de vídeo desde la cámara (24) y las señalización virtual en un visualizador (18), caracterizado porque:
- 35 dicha señalización virtual es representativa de la información almacenada para un rasgo del mundo real, y dicho dispositivo está dispuesto además para recibir ajustes de la cámara y superponer dicha señalización virtual sobre la imagen de la cámara usando datos de ubicación asociados con la información almacenada representada por la señalización virtual y los ajustes de la cámara de manera que la señalización virtual tenga una ubicación espacial en la imagen de la cámara mostrada correspondiente a la ubicación del rasgo del mundo real.
- 40 8. El dispositivo de navegación de la reivindicación 6 o 7, en donde la señalización virtual se refiere a uno o más de: nombres de carreteras, señales de tráfico, límites de velocidad, cámaras de velocidad, edificios y puntos de interés.
- 45 9. El dispositivo de navegación de cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, en donde dicho dispositivo (10) está dispuesto para procesar la alimentación de vídeo usando técnicas de reconocimiento de patrón para reconocer la ubicación del rasgo del mundo real en la imagen de la cámara mostrada.
- 50 10. El dispositivo de navegación de cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, en donde dicho dispositivo (10) está dispuesto para recibir correcciones de calibración, almacenar estas correcciones de calibración, y aplicar las correcciones de calibración cuando se superpone la señalización virtual sobre la imagen de la cámara.
11. El dispositivo de navegación de cualquiera de las reivindicaciones 6 a 10, en donde dicho dispositivo está dispuesto para recibir lecturas desde al menos un detector de orientación (23, 27, 28), usar las lecturas para calcular una orientación del dispositivo, y usar la orientación calculada para superponer la señalización virtual sobre la imagen de la cámara.

12. El dispositivo de navegación de cualquier reivindicación precedente, en donde el dispositivo (10) incluye una cámara (24) formada integralmente con el dispositivo.

13. Un producto de programa de ordenador operable para ser instalado en un dispositivo de navegación (10) posicionable en un vehículo y dispuesto, cuando se ejecuta en el dispositivo, para:

5 recibir una alimentación de vídeo desde una cámara (24) de la carretera delante del vehículo y datos de un dispositivo de posicionamiento (23) indicativos de la ubicación del dispositivo y/o la cámara;

mostrar una combinación de una imagen de cámara a partir de la alimentación de vídeo desde la cámara (24) y las direcciones de navegación (4, 5) en un visualizador (18); y

10 procesar la alimentación de vídeo usando técnicas de reconocimiento de patrón para detectar la carretera delante del vehículo en la imagen de la cámara,

dichas direcciones de navegación que comprenden un recorrido (4) representativo de la ruta planeada a ser seguida, y las direcciones de navegación que se superponen sobre la imagen de la cámara de manera que tenga una relación espacial predefinida con respecto a la superficie de la carretera detectada mostrada en la imagen de la cámara.

15 14. Un producto de programa de ordenador operable para ser instalado en un dispositivo de navegación (10) que comprende al menos una unidad de memoria (12, 13, 14, 15) que almacena información asociada con uno o más rasgos del mundo real y dispuesto, cuando se ejecuta en el dispositivo, para:

recibir una alimentación de vídeo desde una cámara (24), los ajustes de la cámara y los datos de un dispositivo de posicionamiento (23) indicativos de la ubicación del dispositivo y/o cámara; y

20 mostrar una combinación de una imagen de cámara a partir de la alimentación de vídeo desde la cámara y la señalización virtual en un visualizador (18),

25 dicha señalización virtual que es representativa de la información almacenada para un rasgo del mundo real, y la señalización virtual que se superpone sobre la imagen de la cámara usando datos de ubicación asociados con la información almacenada representada por la señalización virtual y los ajustes de la cámara de manera que la señalización virtual tenga una ubicación espacial en la imagen de la cámara mostrada correspondiente a la ubicación del rasgo del mundo real.

30

Fig 1

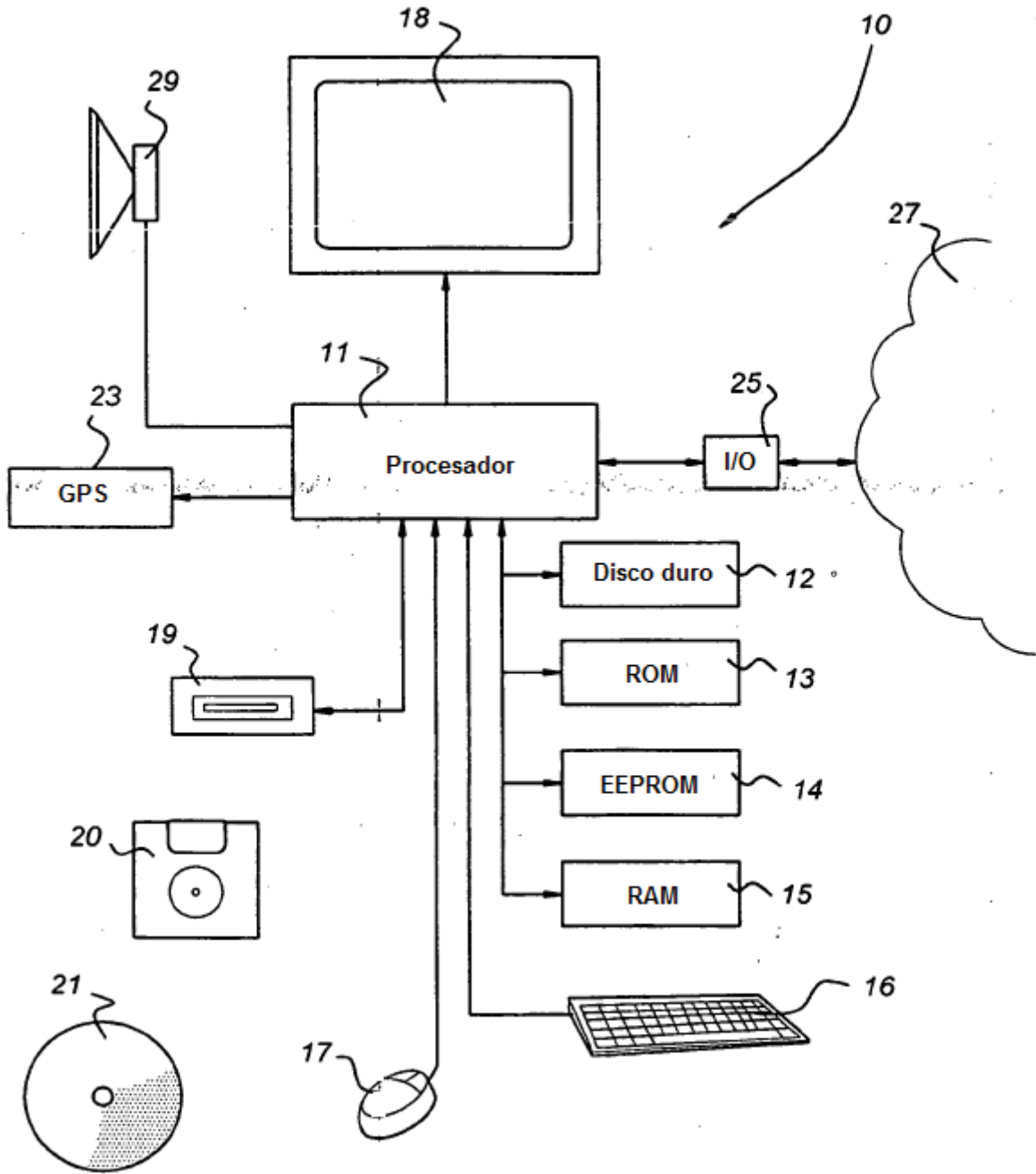


Fig 2

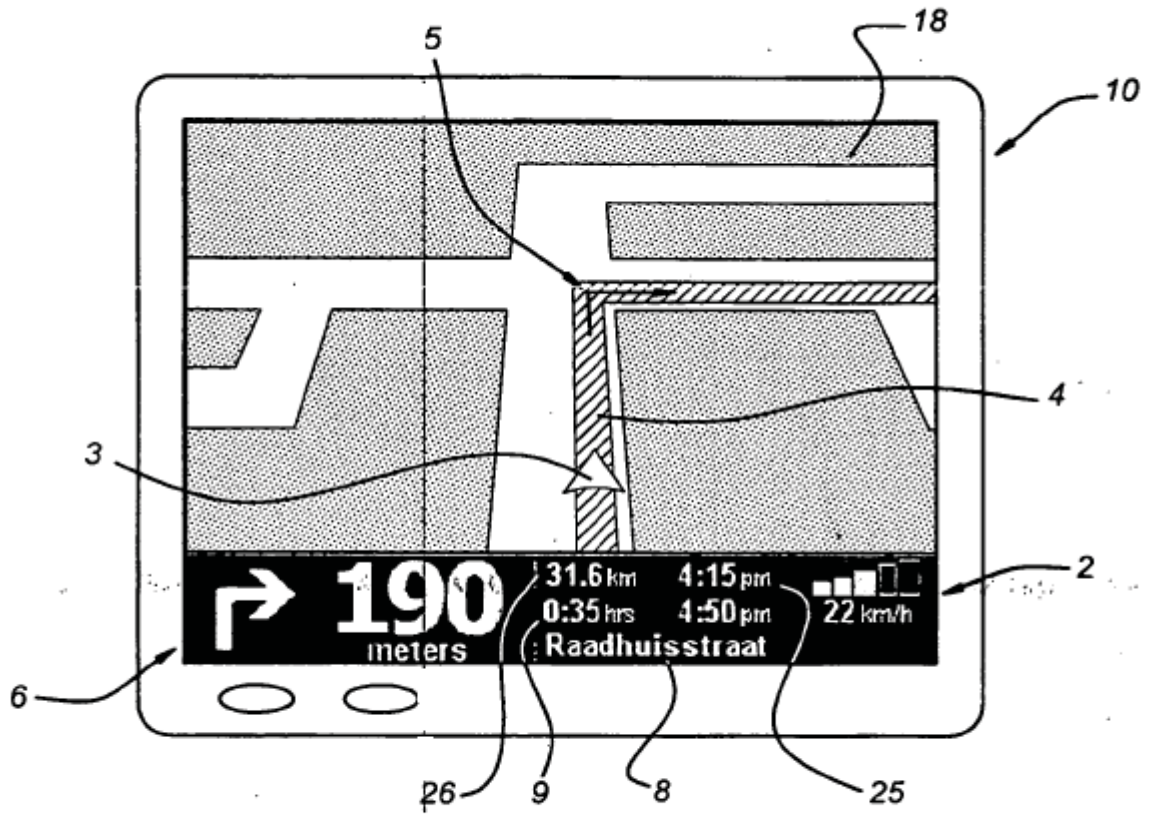


Fig 4

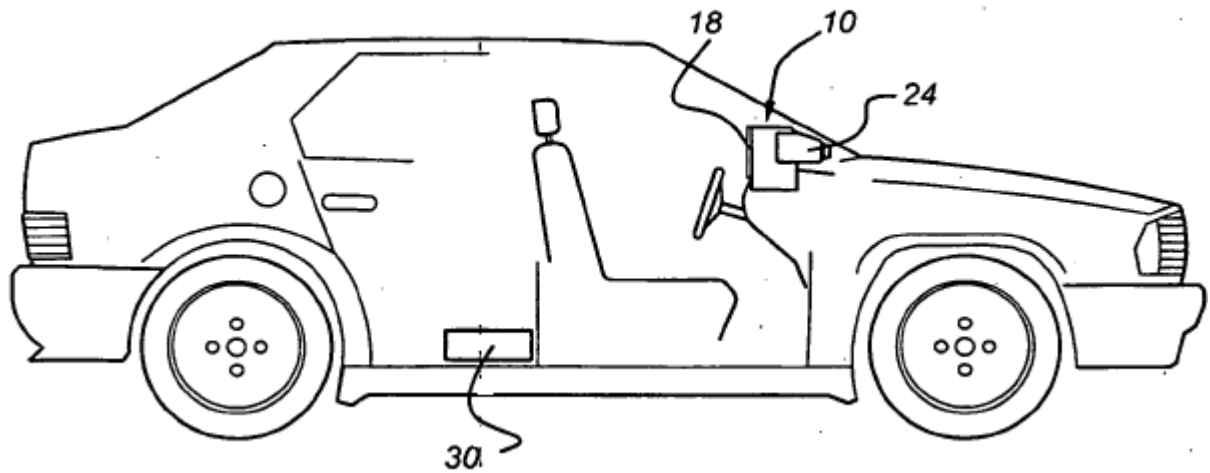


Fig 3

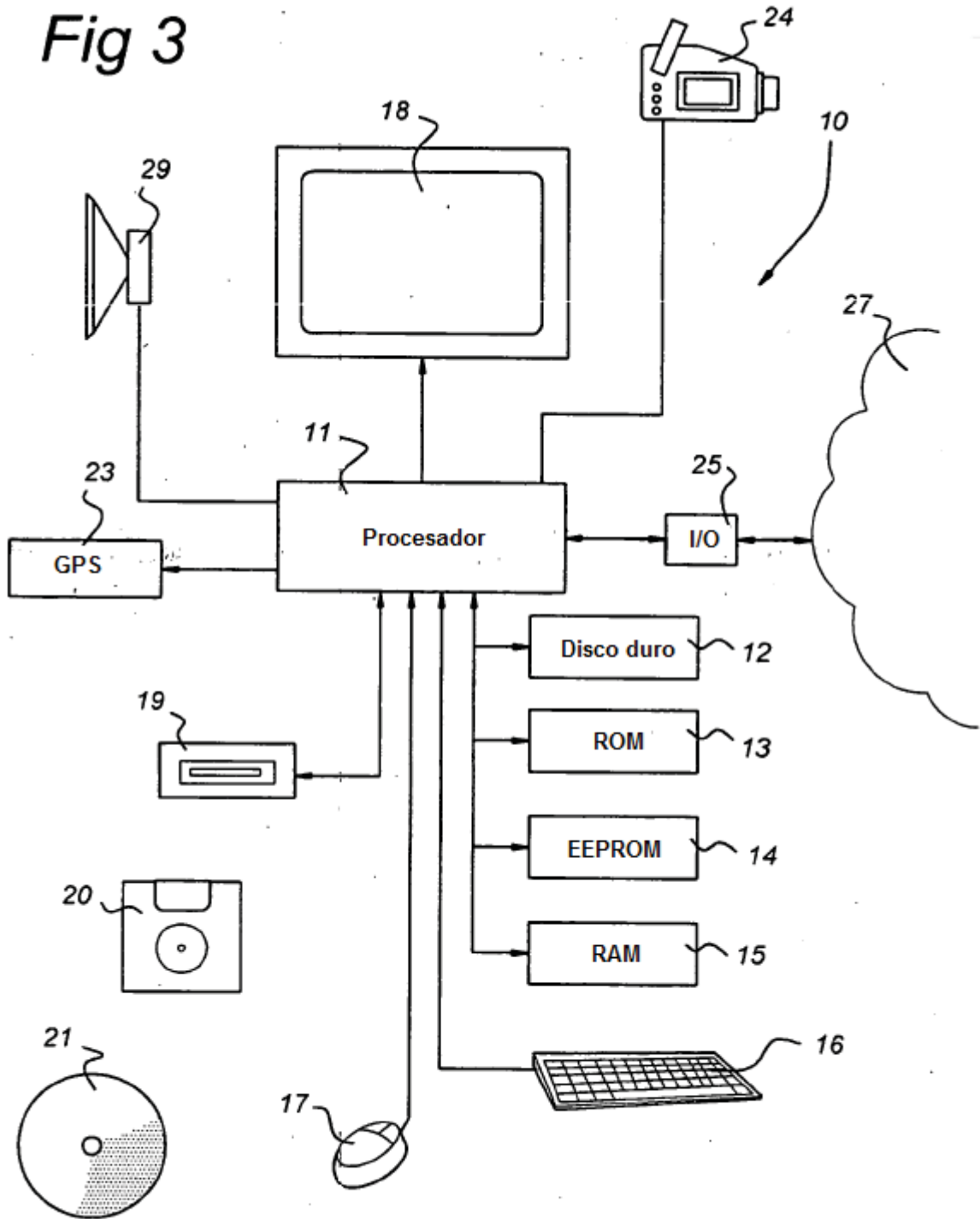


Fig 5

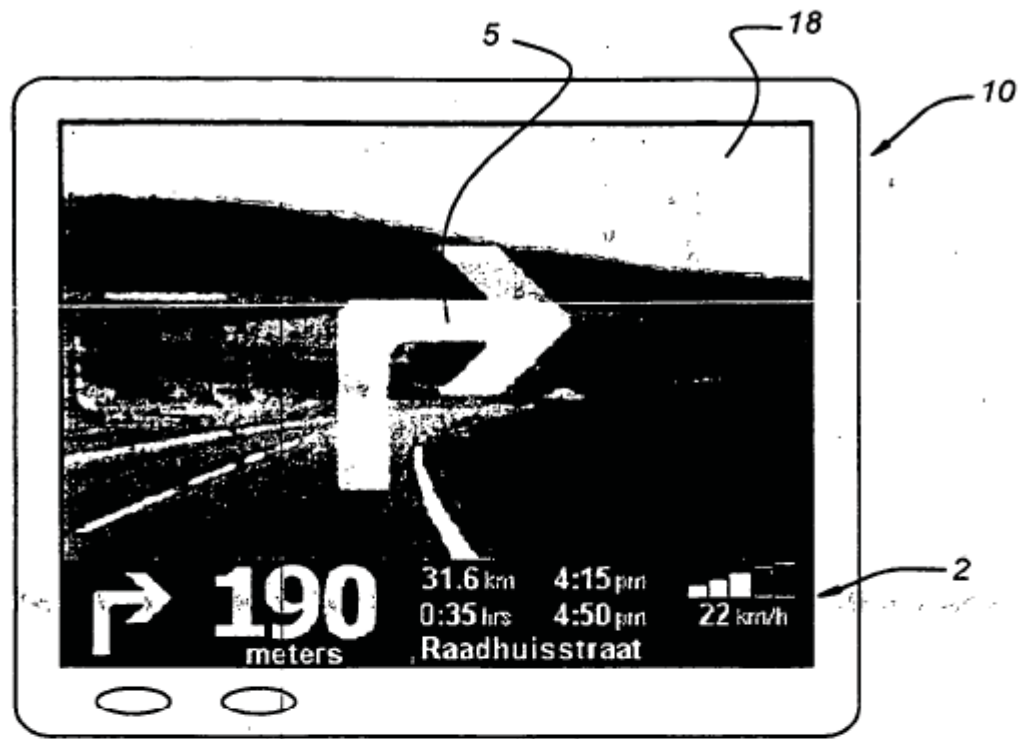


Fig 6

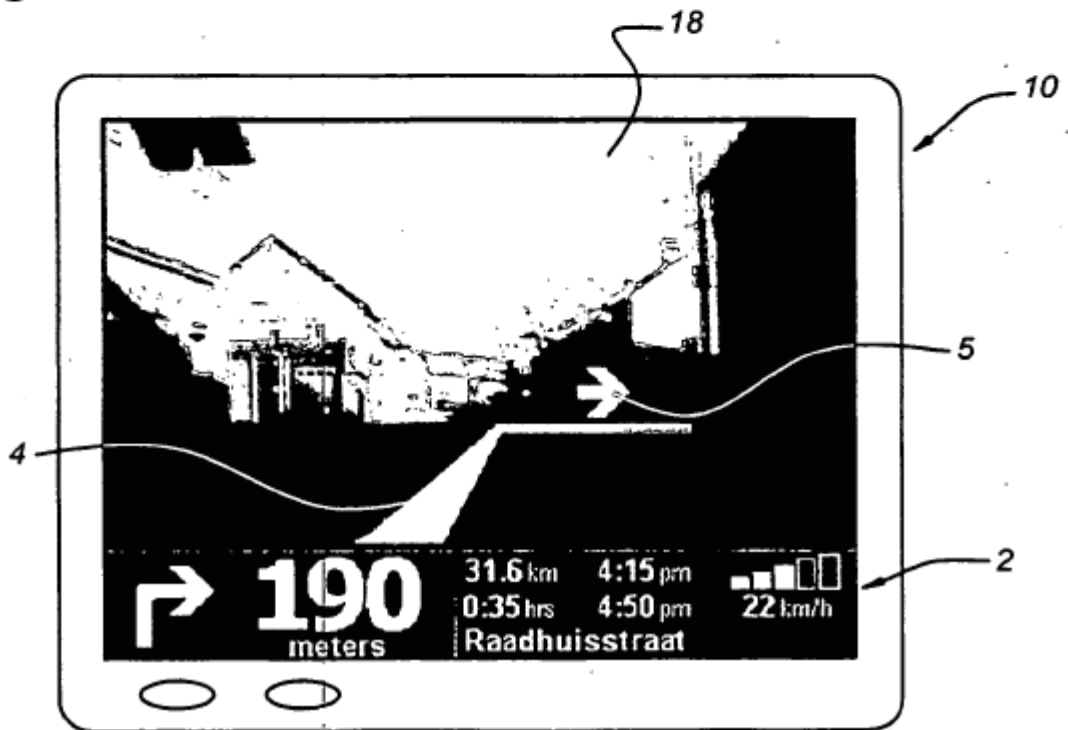


Fig 7

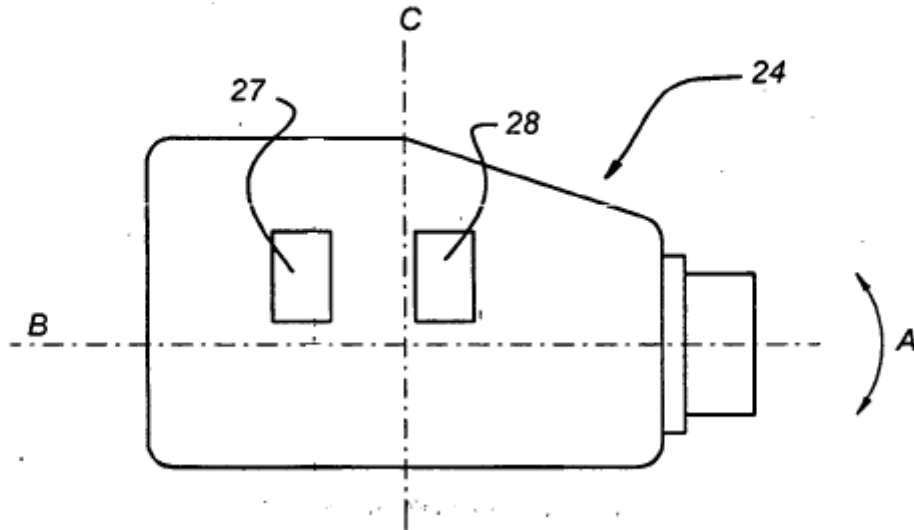


Fig 8a

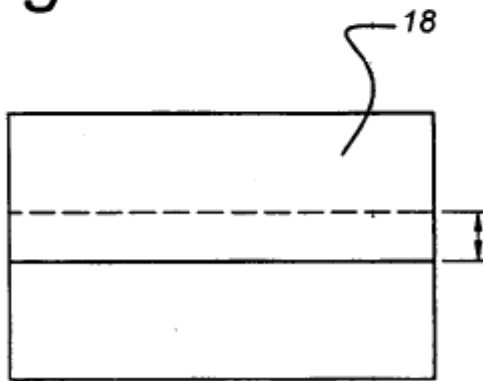


Fig 8b

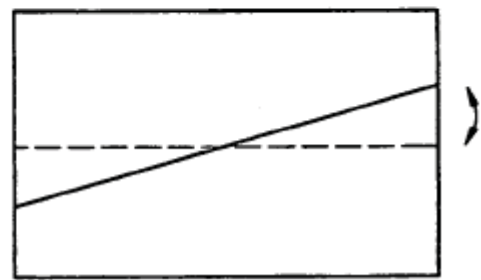


Fig 9

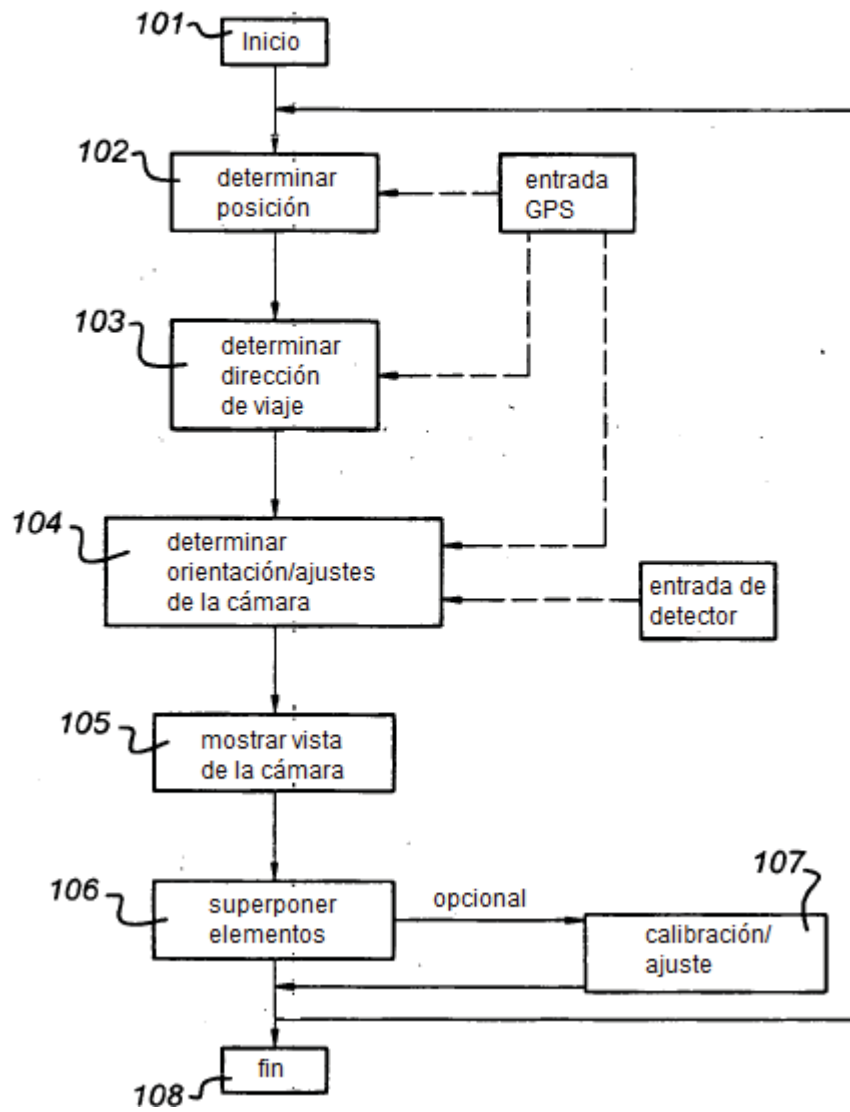


Fig 10



Fig 11

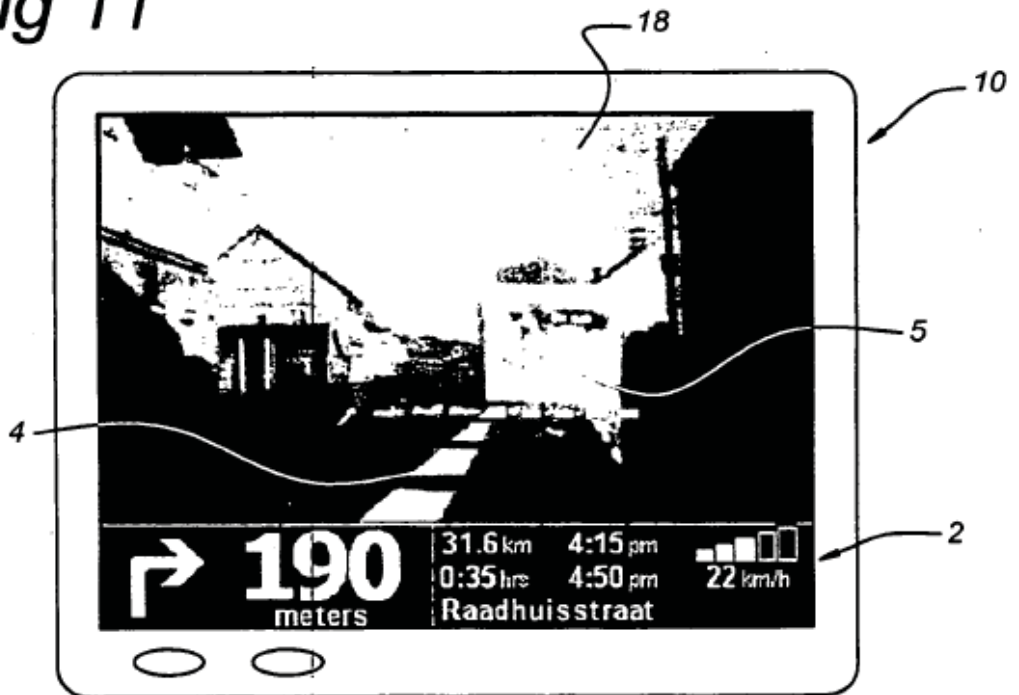


Fig 12

