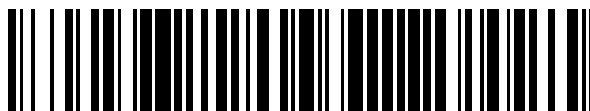


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 759 977**

51 Int. Cl.:

G01C 21/20 (2006.01)

H04W 4/02 (2008.01)

G06T 7/73 (2007.01)

G05D 1/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.11.2013 E 13192308 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.10.2019 EP 2738519**

54 Título: **Localización de un terminal móvil usando puntos de referencia ópticamente detectables**

30 Prioridad:

29.11.2012 DE 102012221921

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

12.05.2020

73 Titular/es:

**TECHNISCHE FACHHOCHSCHULE WILDAU
(100.0%)
Bahnhofsstrasse
15745 Wildau, DE**

72 Inventor/es:

VANDENHOUTEN, RALF

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 759 977 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

Localización de un terminal móvil usando puntos de referencia ópticamente detectables

5 La presente invención se refiere a la localización de un terminal móvil en una zona local usando puntos de referencia ópticamente detectables. En particular, la presente invención se refiere a un dispositivo correspondiente para localizar un terminal móvil en una zona local de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 y a un procedimiento para localizar un terminal móvil en una zona local de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 13. Además, la presente invención se refiere a un sistema de localización para localizar un terminal móvil en una
10 zona local.

Un terminal móvil, como por ejemplo un teléfono móvil, un smartphone, un asistente personal digital (PDA), una tablet, un ordenador portátil o similar, presenta en muchos casos un sensor para la navegación por satélite, como por ejemplo GPS (Global Positioning System), que permite una localización del terminal móvil al aire libre, es decir, en un espacio no cubierto. Esta forma de localización de un terminal móvil está basada en la recepción de señales de satélite correspondientes. Una recepción de este tipo, por regla general, solo es posible en el exterior de edificios, mientras que la localización de un terminal móvil en el interior de un edificio (en la llamada zona interior) o de un vehículo en muchos casos no es posible, puesto que las paredes, los techos, las ventanas o los tejados obstaculizan, a veces impiden, la recepción de las señales de satélite.
15

Por lo tanto, los sistemas habituales para localizar un terminal móvil en una zona interior no están basados en datos GPS, sino que usan un sistema WLAN (Wireless Local Area Network) ya existente en la zona interior y/o emisores previstos expresamente para la localización en interiores, como por ejemplo emisores infrarrojos.
20

Un sistema de localización en interiores de este tipo se conoce por ejemplo por el documento WO 2012/114304 A1. Allí, en una zona local está instalada una pluralidad de emisores activos para localizar un terminal móvil. Los datos emitidos por un emisor correspondiente pueden ser recibidos por el terminal móvil para el fin de la localización. Los datos emitidos por un emisor correspondiente incluyen un indicativo para el entorno en el que está colocado el emisor correspondiente. El terminal móvil determina este identificador a partir de los datos emitidos y lo transmite a una estación de base de datos. La estación de base de datos localiza el terminal móvil basándose en el identificador que ha sido emitido por el emisor. Para ello, la estación de base de datos asigna al identificador datos espaciales respecto al entorno espacial del emisor.
25

El inconveniente de los sistemas de este tipo para localizar un terminal móvil son los costes elevados causados por los emisores activos. Aparte de los costes relativamente elevados para una infraestructura de este tipo, el planteamiento arriba descrito presenta otros inconvenientes, como una falta de precisión, que se debe por ejemplo a las reflexiones de señales WLAN y/o de las señales emitidas por los emisores expresamente instalados en paredes u objetos. Además, los sistemas de este tipo no son muy robustos, puesto que las señales emitidas por los emisores activos son perturbadas de una forma no previsible por cambios de las condiciones climáticas y/o objetos móviles, como por ejemplo personas, muebles y carros de compra.
30

Por el documento US 2012/0133506 A1 se conoce un dispositivo de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. Allí está descrito un dispositivo de posicionamiento que registra una imagen de su entorno y recibe a través de esta unos datos espaciales que están asignados a esta imagen y están depositados en un servidor. Basándose en estos datos espaciales, el dispositivo determina una posición del dispositivo. Los llamados “marcadores de posicionamiento” (en inglés: Positioning Marker”) actúan como puntos de referencia. Los marcadores de posicionamiento pueden ser un objeto a elegir libremente que está dispuesto de forma bien visible, como por ejemplo un rótulo de puerta, un logotipo de una tienda, un código de barras etc. Un ordenador del dispositivo realiza una clasificación de la imagen del entorno y determina en función de un resultado de clasificación datos espaciales, que están asignados a un marcador de posicionamiento. El resultado es que el dispositivo se localiza por sí mismo basándose en los datos espaciales determinados.
35

Los contenidos en forma de palabras en la imagen fija se llaman “Contenido primario” (en inglés: Primary Content) (como por ejemplo “7-ELEVEN-East Lake Shop”) y los datos de posicionamiento, que están cifrados por ejemplo en un código de barras, se denominan “Contenido Secundario” (en inglés: Secondary Content). Basándose en uno o basándose en los dos contenidos de datos, el dispositivo puede localizarse a sí mismo. No obstante, el resultado del cálculo de la posición está basado solo en los datos de posicionamiento asignados a la imagen. En el cálculo de la posición no se tiene en cuenta una distancia entre el objeto captado y el dispositivo.
40

De acuerdo con el documento DE 10248534 A1, un terminal móvil registra en primer lugar una imagen o una secuencia de imágenes de un entorno. La imagen registrada se envía a un llamado servidor de posición y navegación. En el servidor se compara la imagen transmitida con imágenes ya existentes, que ya tienen asignados datos de posicionamiento. Los datos de posicionamiento resultan aquí de datos topográficos exactos de la zona correspondiente del entorno. También pueden extraerse como información de las imágenes nombres de calles, números de casas, denominaciones de edificios etc. Este procedimiento es complejo, puesto que deben transportarse muchas informaciones entre el terminal móvil y el servidor. Además, tampoco en este procedimiento
45

se tiene en cuenta la posición relativa del dispositivo respecto al objeto registrado.

El documento DE 60018466 T2 propone que un terminal móvil tome una fotografía de un punto de referencia con ayuda de una cámara. La estación móvil transmite la imagen en primer lugar a un servidor OCR, que determina datos OCR a partir de la imagen y transmite estos datos OCR a un servidor local. El servidor local asigna datos espaciales a los datos OCR de la imagen. Estos datos espaciales se reenvían a la estación móvil. La estación móvil no realiza un cálculo más detallado de la posición.

En el documento US 7,775,437 B2, una unidad de cámara de un usuario registra una imagen o graba un video del entorno. Esta imagen o el video se transmite a una red con la que está conectado un llamado servidor remoto (en inglés: Distal Server). El servidor remoto realiza un análisis de la imagen y determina en particular si hay informaciones de referencia acerca de un objeto contenido en el video o en la imagen. No obstante, en el documento US 7,775,437 B2 no se trata del posicionamiento del dispositivo con la unidad de cámara sino de la adquisición de otras informaciones relacionadas con el objeto.

En el documento US 8,144,920 B2 se explica una estimación de una posición basada en un análisis de una imagen. Se genera una imagen de un entorno y se compara con imágenes anteriormente guardadas. Las imágenes anteriormente guardadas ya tienen asignados datos espaciales. Si resulta una coincidencia de la comparación de la imagen actualmente registrada con imágenes ya guardadas, también se asignan datos espaciales a la imagen actualmente registrada. Tampoco en el documento US 8,144,920 B2 se trata de la localización de un dispositivo que ha tomado la fotografía, sino de la localización del objeto representado en la imagen.

Finalmente, el documento US 7,558,595 B2 da a conocer un terminal móvil que está configurado para registrar una imagen de un entorno y someter esta imagen a un análisis. Del análisis debe obtenerse por ejemplo una dirección de internet, un número de teléfono o un nombre de calle etc. (véase el resumen).

El documento JP 2003 111128 A da a conocer un terminal móvil que se localiza a sí mismo basándose en una comparación de imágenes (en inglés: Image-Matching). Un planteamiento similar se conoce por el documento MOTO KO OE ET AL: "Estimating Camera Position and Posture by Using Feature Landmark Database", 28 de junio de 2005, IMAGE ANALYSIS; [LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE; LNCS], editorial SPRINGER-VERLAG, BERLIN /HEIDELBERG, PÁGINAS 171 – 181, XP019011 004, ISBN: 978-3-540-26320-3.

Por el documento RAINER MAUTZ ET AL: "Survey of optical indoor positioning systems", INDOOR POSITIONING AND INDOOR (IPIN), 2011 INTERNATIONAL CONFERENCE ON INDOOR POSITIONING AND INDOOR NAVIGATION, IEEE, 21 de septiembre de 2011, páginas 1-7, XP031990140, DOI: 10.1109/IPIN. 2011.6071925, ISBN: 978-1-4577-1805-2 se conoce una visión global de procedimientos para el posicionamiento en interiores.

Por el documento Mark Ungrin: "Optical positioning reference", 6 de enero de 2011, XP002756031 ([URL:http://www.thingiverse.com/thing:5465](http://www.thingiverse.com/thing:5465)) se conoce un punto de referencia para el uso para los fines de un posicionamiento en interiores.

Por el documento KALKUSCH M ET AL: "Structured visual markers for indoor pathfinding", AUGMENTED REALITY TOOLKIT, THE FIRST IEEE INTERNATIONAL WORKSHOP 29 de septiembre de 2002, PISCATAWAY, NJ, USA, IEEE, 1 de enero de 2001, páginas 89-96, XP010620358, ISBN: 978-0-7803-7680-9 se conoce un sistema basado en RA (realidad aumentada, en inglés: AR (Augmented Reality)) para guiar una persona por un edificio que no conoce.

Los dispositivos y procedimientos arriba descritos para el cálculo de una posición resultan ser inexactos y/o complejos.

La presente invención tiene el objetivo de mejorar la localización de un terminal móvil evitando los inconvenientes arriba indicados.

Este objetivo se consigue mediante un objeto de acuerdo con una de las reivindicaciones independientes. En las reivindicaciones subordinadas se indican características de variantes ventajosas.

Un primer aspecto de la presente invención es el dispositivo indicado en la reivindicación 1.

La presente invención incluye el reconocimiento de que un terminal móvil, como por ejemplo un teléfono móvil, un smartphone, un PDA, una tablet, un ordenador portátil o similar, está provisto habitualmente de una unidad de cámara, además de un ordenador potente, permitiendo estos no solo las aplicaciones habituales, como por ejemplo guardar imágenes fijas grabadas con la unidad de cámara en el estado original y transmitir las dado el caso de forma inalámbrica, sino también aplicaciones en las que se realiza ya en el terminal móvil una evaluación de las imágenes fijas, como por ejemplo el escaneado y la decodificación de símbolos de códigos, una detección de objetos y otras tareas complejas del procesamiento de imágenes.

De acuerdo con la presente invención, para localizar el terminal móvil puede renunciarse a una infraestructura compleja, como por ejemplo un número determinado de emisores activos. Solo han de instalarse puntos de referencia sencillos y económicos, para los que están depositados respectivamente datos espaciales absolutos en una base de datos. Basándose en estos datos espaciales, así como basándose en un análisis de la imagen fija del punto de referencia puede determinarse de forma fiable y exacta la posición de un terminal móvil, usándose de forma sencilla y económica recursos ya existentes. No se necesitan otros componentes o dispositivos adicionales para permitir la localización del terminal móvil. Esto garantiza costes bajos de inversión.

A diferencia de lo que ocurre en el estado de la técnica, no deben usarse por lo tanto puntos de referencia activos o emisores activos. La localización del terminal móvil se realiza sustancialmente de forma puramente optoelectrónica con ayuda de puntos de referencia pasivos, es decir, puntos de referencia que en particular no consumen energía. Además, la localización del terminal móvil puede realizarse sustancialmente solo mediante el dispositivo. La base de datos solo debe disponer de los datos que el dispositivo consulta para el cálculo de la posición. Por lo tanto, no hay que coordinar cálculos por parte del servidor que requieren una organización costosa.

La presente invención puede usarse en particular de forma ventajosa en el área de la localización en interiores y allí por ejemplo para aplicaciones de navegación, para una publicidad en función de la posición y/o servicios basados en la posición (llamados servicios basados en la localización, en inglés: Location-Based-Services). Los servicios de este tipo pueden ofrecerse a un usuario del terminal móvil en el terminal móvil en función de su posición.

El terminal móvil no solo puede ser un teléfono móvil, un smartphone, un PDA, una tablet, un ordenador portátil o similar, sino también una herramienta o un vehículo, que debe mantener por ejemplo una distancia predefinida de un punto de referencia. Por lo tanto, la presente invención no solo puede usarse en el marco de un cálculo de la posición sino también para los fines de un control de la posición/regulación de la posición para controlar/regular la posición del terminal móvil que tiene lugar después de este cálculo de la posición. Un control de la posición/una regulación de la posición de este tipo, pueden estar basados en la posición anteriormente calculada del terminal móvil.

El dispositivo para localizar un terminal móvil en una zona local está implementado por ejemplo en el terminal móvil propiamente dicho. La zona local puede ser una zona interior limitada, aunque también puede estar al aire libre.

Para la zona local en el sentido de la presente invención es esencial que en la misma esté(n) instalado(s) uno o varios puntos de referencia, que está(n) configurado(s) de tal modo que puede(n) ser detectado(s) por el detector en una imagen fija generada por la unidad de cámara. La posición del terminal móvil en la zona local se calcula respecto a un sistema de coordenadas estacionario respecto a los puntos de referencia, que puede ser por ejemplo un sistema de coordenadas geodésicas fijado o un sistema de coordenadas móvil, lo que se explicará más adelante.

Los puntos de referencia en el sentido de la presente invención son estructuras físicas y tridimensionales detectables como tales por el detector del dispositivo. Los puntos de referencia presentan por ejemplo una estructuración y/o coloración característica bidimensional o tridimensional que facilita la detección. Un punto de referencia correspondiente presenta por ejemplo una forma de esfera, cubo o paralelepípedo o una forma hexagonal. El punto de referencia puede ser también una impresión en una superficie de una pared o de un vehículo.

En una variante, los puntos de referencia están dispuestos de forma localmente fijada. En esta variante, la posición calculada por el ordenador expresa por ejemplo una posición absoluta del terminal móvil (por ejemplo en forma de un smartphone) respecto a un sistema de coordenadas fijado, como un sistema de coordenadas geodésicas. La posición calculada ofrece por ejemplo informaciones acerca del grado de longitud, informaciones acerca del grado de latitud e informaciones acerca de una altitud del terminal móvil.

En otra variante, el punto de referencia está dispuesto en un objeto móvil. En esta variante, la posición calculada por el ordenador expresa por ejemplo una posición absoluta del terminal móvil (por ejemplo en forma de una herramienta o de un vehículo) respecto a un sistema de coordenadas del objeto móvil, es decir, respecto a un sistema de coordenadas móvil. En esta variante, los datos espaciales asignados al punto de referencia también son datos que indican una posición del punto de referencia respecto al sistema de coordenadas del objeto móvil. Estos datos espaciales indican por ejemplo que el punto de referencia se encuentra en un origen de coordenadas del sistema de coordenadas móvil. En esta variante es preferible que la base de datos esté implementada en el dispositivo propiamente dicho. Esta variante es especialmente ventajosa cuando el cálculo de la posición debe servir para un control de la posición/una regulación de la posición. Por ejemplo, puede requerirse que el terminal móvil deba encontrarse en un intervalo de distancias predeterminado de un punto de referencia móvil. Esto es por ejemplo el caso cuando se trata de una regulación de la distancia, para regular una distancia entre un primer vehículo que presenta el punto de referencia y un terminal móvil en forma de un segundo vehículo.

En las dos variantes arriba presentadas, los principios en los que se basa el cálculo de la posición son, no obstante, idénticos.

El detector, el comparador y/o el ordenador pueden estar configurados todos en forma de una unidad de procesamiento de imágenes acoplada con la unidad de cámara.

5 El detector está configurado por ejemplo para evaluar de forma esporádica o continua imágenes fijas registradas por la unidad de cámara del dispositivo del entorno del terminal móvil y detectar de este modo un punto de referencia. La generación de imágenes fijas se realiza por ejemplo en respuesta a un comando correspondiente de un usuario del terminal móvil y/o por un control de ejecución de programa determinado, por ejemplo en el marco de un control de la posición o de una regulación de la posición.

10 En este contexto cabe señalar que la detección del punto de referencia puede realizarse por el detector, en particular también después de la generación de la imagen fija del punto de referencia. Por un lado, es posible que el detector dé instrucciones a la unidad de cámara de generar una imagen fija de un punto de referencia detectado y, por otro lado, es posible que la unidad de cámara registre una o varias imágenes fijas del entorno del terminal móvil y el detector analice las imágenes fijas generadas por la unidad de cámara y detecte en estas un punto de referencia.

15 En cualquier caso, un comparador asigna a la imagen fija del punto de referencia detectado datos espaciales de una base de datos. La base de datos puede estar implementada en el terminal móvil propiamente dicho y/o en uno o varios servidores a los que puede acceder el dispositivo mediante un equipo previsto para ello. La base de datos puede estar implementada por ejemplo como una tabla con dos columnas, en la que la primera columna contiene una lista de puntos de referencia instalados en la zona local (por ejemplo en forma de datos de imagen y/o números de identificación) y en la que la segunda columna contiene datos espaciales, como por ejemplo datos de posición y orientación que indican de forma unívoca la posición y la orientación en el espacio de un punto de referencia correspondiente. En este ejemplo están asignados por lo tanto de forma unívoca datos de posición y orientación a cada punto de referencia instalado en la zona local. Como se ha explicado anteriormente, estos datos se refieren por ejemplo a un sistema de coordenadas geodésicas fijado o a un sistema de coordenadas móvil.

20 El ordenador del dispositivo calcula la posición del terminal móvil en la zona local basándose por un lado en un análisis de la imagen fija y basándose por otro lado en datos espaciales asignados a esta. El ordenador determina por ejemplo una posición relativa del terminal móvil respecto al punto de referencia basándose en la imagen fija y llega a la posición absoluta del terminal móvil teniendo en cuenta los datos espaciales absolutos del punto de referencia.

30 De acuerdo con la invención, el comparador está configurado además para asignar a la imagen fija del punto de referencia detectado datos de orientación de la base de datos, conteniendo los datos de orientación informaciones acerca de una dirección en el espacio en la que está orientado un lado del punto de referencia detectado representado en la imagen fija. Además, en esta forma de realización el ordenador está configurado para calcular la posición del terminal móvil basándose en datos de orientación asignados a la imagen fija. Estos datos de orientación indican la dirección en el espacio, por ejemplo respecto a un sistema de coordenadas geodésicas fijado o respecto a un sistema de coordenadas móvil.

40 A continuación, se describirán otras formas de realización del dispositivo para localizar el terminal móvil en la zona local. Las características adicionales de las formas de realización pueden combinarse entre sí para obtener otras formas de realización, siempre que no se describan expresamente como alternativas una respecto a la otra.

45 El punto de referencia es por ejemplo un cubo ópticamente característico con seis lados. El dispositivo detecta en la imagen fija no solo el punto de referencia como tal y le asigna datos espaciales absolutos, sino que también y en particular se detecta por ejemplo mediante el detector qué lado o qué lados del punto de referencia detectado está(n) representado(s) en la imagen fija. La detección del lado representado en la imagen fija se realiza por ejemplo por colores respectivamente diferentes, que pueden presentar los diferentes lados (por ejemplo: lado delantero verde; lado posterior azul; lado derecho amarillo, etc.). Más adelante se indicarán otros ejemplos respecto a una detección de lados de un punto de referencia.

50 El comparador detecta por ejemplo que se ha detectado un lado delantero del punto de referencia detectado en la imagen fija. En esta forma de realización, en la base de datos están depositados además de los datos espaciales los datos de orientación, que indican en este ejemplo en qué dirección en el espacio está orientado el lado delantero del punto de referencia detectado.

60 En esta forma de realización, el cálculo de la posición del terminal móvil se realiza basándose en la imagen fija, es decir, en particular teniéndose en cuenta la orientación en el espacio determinada del/de los lado(s) del punto de referencia que está(n) representado(s) en la imagen fija.

Esta forma de realización permite una determinación claramente más exacta de la posición del terminal móvil.

65 En otra forma de realización, el ordenador del dispositivo está configurado además para calcular una orientación del terminal móvil respecto al punto de referencia detectado basándose en la imagen fija.

La orientación del terminal móvil respecto al punto de referencia detectado indica por ejemplo una dirección de un trayecto imaginario que conecta el terminal móvil y un centro del punto de referencia detectado.

5 El ordenador compara por ejemplo para el cálculo de la orientación la representación del punto de referencia en la imagen fija con una representación depositada en la base de datos o calculada por el propio dispositivo de una vista ortográfica del punto de referencia. Las formas y los tamaños de los puntos de referencia están por ejemplo normalizados y conocidos por el ordenador. Mediante una comparación de este tipo, el ordenador determina un grado de distorsión entre la representación de la vista ortográfica y la representación real del punto de referencia detectado en la imagen fija. Este grado de distorsión indica en qué orientación se encuentra la unidad de cámara y, por lo tanto, el dispositivo respecto al punto de referencia. El ordenador calcula a continuación por ejemplo mediante transformación de coordenadas de un sistema de coordenadas de cámara de la unidad de cámara que definen la representación del punto de referencia en la imagen fija en coordenadas que serían necesarias para la definición de una representación de una vista ortográfica del punto de referencia, que definen la orientación del terminal móvil respecto al punto de referencia detectado.

15 Si la base de datos también comprende datos que contienen informaciones acerca de las formas y los tamaños de los puntos de referencia dispuestos en la zona local, el comparador está configurado en una forma de realización preferible del dispositivo para asignar también este tipo de datos a la imagen fija del punto de referencia detectado.

20 Esta forma de realización permite una determinación aún más exacta de la posición del terminal móvil. Si el dispositivo se usa por ejemplo para fines de navegación, pueden representarse además para el usuario contenidos relacionados con la posición, como por ejemplo una representación del entorno actual del terminal móvil, teniéndose en cuenta la orientación del terminal móvil.

25 En otra forma de realización especialmente preferible, el punto de referencia presenta un número determinado de signos identificables de forma unívoca y detectables de forma optoelectrónica, como un código de barras unidimensional o multidimensional, en particular un código de barras, un código datamatrix, un código maxi y/o un código aztec. Además de un código de barras unidimensional o multidimensional también son adecuados otros signos identificables de forma unívoca y detectables de forma optoelectrónica. El signo identificable de forma unívoca y detectable de forma optoelectrónica es por ejemplo un dibujo de color, blanco y negro y/o escala de grises configurado de forma definida, que puede ser detectado e identificado por el dispositivo. La variante indicada en último lugar ofrece la posibilidad de configurar los puntos de referencia de forma individual, por ejemplo de tal modo que se adapten perfectamente a un diseño de un logotipo.

35 En esta forma de realización, la unidad de cámara está configurada para generar la imagen fija también del número determinado de signos detectables de forma optoelectrónica. La unidad de cámara está configurada por lo tanto para detectar con la imagen fija uno o varios signos detectables de forma optoelectrónica. En esta variante, se produce por ejemplo un escaneado del código unidimensional o multidimensional.

40 En la forma de realización arriba descrita del dispositivo de acuerdo con la invención, el comparador puede asignar a la imagen fija de forma más rápida, sencilla y fiable datos espaciales y dado el caso otros datos, como los datos de orientación arriba indicados de una base de datos. Gracias al signo identificable de forma unívoca y detectable de forma optoelectrónica en el punto de referencia, el punto de referencia propiamente dicho puede identificarse de forma unívoca. Por lo tanto, para la asignación de datos espaciales no es necesario buscar en la base de datos de forma costosa una representación de un punto de referencia que más se aproxime a la imagen fija actual, sino que el comparador determina a partir del signo la identificación unívoca del punto de referencia y consulta los datos espaciales de la base de datos respecto a la identificación determinada.

50 En este lugar se vuelve a manifestar claramente una ventaja esencial de la presente invención: Los puntos de referencia instalados pueden ser puntos de referencia pasivos, que no deben emitir activamente señales de radio respecto a una identificación del punto de referencia / indicativo del punto de referencia (consumiendo así energía) sino que solo presentan una forma física fácilmente detectable, así como preferentemente al menos un signo identificable de forma unívoca y detectable de forma optoelectrónica. También en el control de posición/la regulación de la posición arriba mencionados puede prescindirse de una emisión de señales infrarrojas, señales de radar u otras señales de radio, como es habitual en el estado de la técnica. La posición del terminal móvil puede calcularse de forma fiable y exacta solo mediante la detección y el registro fotográfico de un punto de referencia pasivo y el posterior procesamiento de los datos de la imagen fija. La determinación de los datos espaciales asignados al punto de referencia se realiza al mismo tiempo automáticamente por el dispositivo. La base de datos solo contiene los datos espaciales y de forma opcional los datos de orientación arriba indicados y/o datos con informaciones respecto a las formas y tamaños de los puntos de referencia, pero no tiene que realizar cálculos para localizar el terminal móvil.

65 De acuerdo con las explicaciones anteriores, el comparador está configurado en una variante preferible del dispositivo para determinar a partir de la imagen fija una identificación/un indicativo del punto de referencia detectado y asignar a la imagen fija los datos espaciales basándose en esta identificación/indicativo. Esto facilita tanto la asignación de datos espaciales como tales como la estructura de la base de datos.

En una forma de realización, el comparador está configurado para asignar los datos de orientación a un signo determinado del número determinado de signos detectables de forma optoelectrónica representados en la imagen fija. Esta forma de realización se explicará más detalladamente con ayuda de un ejemplo: El punto de referencia detectado presenta por ejemplo la forma de un paralelepípedo. En varios lados del punto de referencia en forma de paralelepípedo están fijados respectivamente signos detectables de forma optoelectrónica en forma de códigos de barras. Todos los códigos de barras del punto de referencia en forma de paralelepípedo tienen una identificación a la que están asignados respectivamente los mismos datos espaciales en la base de datos. En el caso de un punto de referencia muy grande en cuanto al espacio, los datos espaciales también pueden diferir un poco unos de otros, de modo que pueden tenerse en cuenta las diferentes posiciones de los códigos de barras en el punto de referencia. Además, cada código de barras tiene asignados datos de orientación que indican en qué lado del punto de referencia está fijado un código de barras correspondiente. Mediante la detección de uno de estos códigos de barras el dispositivo puede detectar, por lo tanto, no solo que el terminal móvil se encuentra cerca y a una distancia determinada del punto de referencia, sino también hacia qué lado del punto de referencia está orientado el terminal móvil. Por lo tanto, la localización del terminal móvil, es decir, la determinación de la posición del terminal móvil, puede realizarse de forma aún más exacta en esta forma de realización.

Puesto que los datos de orientación están asignados a signos identificables de forma unívoca y que están fijados en el punto de referencia, la mayor precisión en la localización se consigue de forma sencilla y practicable.

En una forma de realización del dispositivo, el ordenador aprovecha para el cálculo de la posición del terminal móvil además de los datos espaciales asignados al punto de referencia (o al signo fijado en el mismo) primeros datos de orientación, que están asignados a un primer signo detectable de forma optoelectrónica del punto de referencia y segundos datos de orientación que están asignados a un segundo signo detectable de forma optoelectrónica del punto de referencia. Puesto que el ordenador usa datos de orientación de dos o más signos para el cálculo de la posición, la precisión puede aumentarse aún más.

En conjunto es preferible que el ordenador del dispositivo esté configurado para calcular en primer lugar una posición relativa del terminal móvil respecto al punto de referencia basándose en la imagen fija y calcular una posición absoluta del terminal móvil en la zona local basándose en la posición relativa calculada y en los datos espaciales. Como se ha explicado anteriormente, es preferible que esta posición absoluta indique opcionalmente una posición en un sistema de coordenadas geodésicas fijado o en un sistema de coordenadas móvil.

La localización del terminal móvil se realiza por lo tanto preferentemente en dos etapas principales. En la primera etapa se determinan datos espaciales absolutos de un punto de referencia que se encuentra cerca del terminal móvil. Esto se realiza por ejemplo mediante registro fotográfico de un signo detectable de forma optoelectrónica fijado en el punto de referencia y mediante la determinación de los datos espaciales asignados a este signo. A continuación, basándose en un procesamiento de imagen de la imagen fija generada por la unidad de cámara del punto de referencia, se determinan datos espaciales relativos, que ofrecen informaciones acerca de la posición en la que el terminal móvil se encuentra respecto al punto de referencia. La posición relativa del terminal móvil respecto al punto de referencia está definida por ejemplo por la distancia del terminal móvil del punto de referencia, por un ángulo en el que se encuentra el terminal móvil respecto al punto de referencia y/o por una diferencia de altitud entre el terminal móvil y el punto de referencia. El cálculo de la posición puede realizarse en particular también teniendo en cuenta los datos de orientación también asignados al signo detectable de forma optoelectrónica.

El ordenador de esta variante está configurado, por ejemplo, para deducir para la determinación de la posición relativa del terminal móvil de la imagen fija del punto de referencia informaciones acerca de lo siguiente: una superficie que ocupa una representación del punto de referencia en la imagen fija; una posición de la representación en la imagen fija; y/o una distorsión en perspectiva de la representación. También es posible que el ordenador tenga en cuenta un factor de zoom que ha usado la unidad de cámara para la generación de la imagen fija del punto de referencia y/o datos de ajuste de la unidad de cámara respecto a uno o varios parámetros de la cámara en la determinación de la posición relativa del terminal móvil. Antes del proceso de localización se inicia por ejemplo un calibrado de la unidad de cámara. El calibrado puede ser iniciado automáticamente por el dispositivo propiamente dicho o en respuesta a un comando correspondiente de un usuario del dispositivo. El calibrado de la unidad de cámara puede realizarse de forma habitual, por ejemplo mediante posicionamiento de la unidad de cámara en una posición predefinida y posterior registro fotográfico de puntos fijos ópticos predefinidos. Gracias al calibrado puede evitarse que la precisión del cálculo de la posición quede perjudicada por errores ópticos, como errores de la lente, ajustes incorrectos de la unidad de cámara y/o unos sensores no calibrados.

Anteriormente ya se han indicado posibilidades como el ordenador puede calcular la distorsión en perspectiva/el grado de distorsión para la determinación de la posición relativa.

Además, es preferible que, para el cálculo de la posición relativa, el ordenador esté configurado para realizar un análisis de la imagen fija, por ejemplo de acuerdo con los aspectos fundamentales de la enseñanza de V. Lepetit et al.: "EP nP: An Accurate $O(n)$ Solution to the PnP Problem" en International Journal of Computer Vision, DOI 10.1007/s11263-008-0152-6, 25 de junio de 2008, Springer Science + Business Media, LLC 2008, en particular,

como se explica en esta publicación respecto a la Figura 8 de la misma. Por lo tanto, en particular, es preferible que el ordenador esté configurado para comparar para el cálculo de la posición relativa la representación del punto de referencia en la imagen fija con una representación de una vista normalizada del punto de referencia. La vista normalizada del punto de referencia es generada en una variante por el propio ordenador usando datos correspondientes asignados al punto de referencia respecto a la forma y el tamaño (por ejemplo: forma = cubo; longitud de canto = 55 cm) o están depositadas representaciones de vistas normalizadas en la base de datos estando asignadas las mismas a los puntos de referencia.

En otra forma de realización preferible, el dispositivo comprende adicionalmente un sensor de movimiento, por ejemplo en forma de un sensor de aceleración y/o sensor de posición que está configurado para generar datos suplementarios acerca de una posición actual y/o una velocidad actual y/o una aceleración actual del terminal móvil, estando configurado el ordenador para calcular la posición del terminal móvil, la posición y/u orientación del terminal móvil teniendo en cuenta los datos suplementarios. Esto permite una determinación más exacta y más fiable de la posición del terminal móvil. Un sensor de movimiento de este tipo se encuentra habitualmente en un terminal móvil convencional, de modo que la determinación mejorada de la posición puede conseguirse nuevamente usándose componentes ya presentes.

En otra forma de realización, el detector está configurado para detectar el punto de referencia como tal basándose en una configuración física y tridimensional del punto de referencia. Como ya se ha mencionado anteriormente, el punto de referencia puede estar configurado de forma bidimensional, por ejemplo en forma de una impresión en una superficie de una pared o de un vehículo, o también de forma tridimensional, pudiendo presentar por ejemplo la forma de una esfera, un cubo, o un paralelepípedo o una forma hexagonal. Es ventajoso que los puntos de referencia sean ópticamente característicos, por ejemplo una forma de un cubo con cantos de color, para que puedan ser detectados fácilmente por el detector.

En otra forma de realización, el dispositivo está configurado para determinar la posición del terminal móvil teniendo en cuenta dos o más puntos de referencia detectados. En esta variante, la localización del terminal móvil se realiza con mayor precisión, puesto que por ejemplo una primera zona de posición relativa calculada respecto a un primer punto de referencia y una segunda zona de posición relativa calculada respecto a un segundo punto de referencia permiten una descripción más exacta del lugar actual del terminal móvil.

En una variante preferible, la base de datos con los datos espaciales y de forma opcional con los datos de orientación y/o con los datos respecto a la forma y el tamaño de los puntos de referencia y/o con las representaciones de vistas normalizadas de puntos de referencia está depositada en un servidor. El dispositivo presenta aquí un elemento de acoplamiento a través del cual el comparador puede acceder al servidor para el fin de la asignación. El comparador está configurado por lo tanto por ejemplo para acceder a través de una red de telefonía móvil actual y/o a través de una WLAN y/u otra comunicación por radio al servidor y puede determinar allí los datos espaciales y dado el caso otros datos asignados al punto de referencia detectado y para alimentarlos al ordenador del dispositivo para el fin de la determinación de la posición del terminal móvil. El elemento de acoplamiento está configurado por ejemplo por una parte emisora/receptora habitual de un terminal móvil.

En una variante preferible, el ordenador está configurado adicionalmente para iniciar, basándose en la posición calculada en un dispositivo de salida audiovisual del terminal móvil, como por ejemplo un altavoz y/o una pantalla, una salida de contenidos y/o servicios relacionados con la posición, como una representación de un entorno actual del terminal móvil y/o informaciones relacionados con la posición y/o un contenido publicitario. Para un usuario del terminal móvil es ventajoso que la posición calculada se visualice como tal en la pantalla, por ejemplo como elemento de imagen en un tramo de mapa representado o mediante la indicación de la dirección actual y/o en coordenadas espaciales y/o de la posición actual en el edificio (por ejemplo "planta 14, habitación 14.231"). La salida de contenidos y/o servicios relacionados con la posición se realiza de la forma habitual, con la diferencia esencial de que la posición del terminal móvil se ha calculado de la forma aquí presentada.

En otra variante, el ordenador está configurado para iniciar la salida de contenidos y/o servicios relacionados con la posición con ayuda de la orientación determinada y/o de los datos de orientación asignados a la imagen fija y/o los datos suplementarios. Si el terminal móvil se encuentra por ejemplo en la dirección visual de un primer lado del punto de referencia, el ordenador inicia la salida de primeros contenidos y/o servicios relacionados con la posición. Si el terminal móvil se encuentra por el contrario en la dirección visual hacia otro lado del mismo punto de referencia o en otra dirección visual hacia el mismo lado del mismo punto de referencia, puede ser recomendable que el ordenador inicie la salida de segundos contenidos y/o servicios relacionados con la posición, que son diferentes de los primeros contenidos y/o servicios relacionados con la posición. Esta variante es por ejemplo ventajosa para una aplicación en un almacén de venta, como un supermercado, donde el punto de referencia puede ser detectado desde diferentes pasillos en los que se ofrecen diferentes tipos de productos para la venta. En este caso es recomendable que se indiquen/emitan contenidos publicitarios en función de los datos de orientación asignados a la imagen fija.

Un terminal móvil que presenta un dispositivo de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención representa el segundo aspecto de la invención. El terminal móvil está por lo tanto configurado para determinar sin hardware

adicional de una forma fiable y exacta su posición actual, en particular en una zona local que presenta un número determinado de los puntos de referencia arriba descritos.

5 Un procedimiento para localizar un terminal móvil en una zona local de acuerdo con la reivindicación 13 representa el tercer aspecto de la presente invención.

10 El procedimiento del tercer aspecto de la presente invención comparte las ventajas del dispositivo del primer aspecto de la presente invención. Unas variantes de realización preferibles del procedimiento corresponden a las formas de realización arriba descritas del dispositivo para localizar el terminal móvil. Las características de estas variantes de realización preferibles se indican en particular en las reivindicaciones subordinadas.

15 En una forma de realización preferible, el procedimiento del tercer aspecto de la presente invención es un procedimiento operativo para hacer funcionar un terminal móvil. En otra forma de realización preferible, el procedimiento para localizar un terminal móvil forma parte de un procedimiento de control de la posición o de un procedimiento de regulación de la posición para controlar/regular una posición de un terminal móvil.

20 Un programa de ordenador que presenta códigos legibles por máquina, que cuando se ejecuta en un dispositivo está configurado para iniciar que el dispositivo realice el procedimiento del tercer aspecto de la presente invención representa un cuarto aspecto de la presente invención.

25 El programa de ordenador está configurado por ejemplo en forma de una llamada "App" (aplicación) para un terminal móvil. La aplicación está configurada preferentemente para ser llamada de forma habitual por un usuario del terminal móvil (por ejemplo, en forma de un smartphone). Durante la ejecución del programa de la aplicación, el usuario tiene sujetado el terminal móvil en el espacio (o lo gira por el espacio), de modo que la unidad de cámara puede registrar de forma esporádica o continua imágenes fijas de la zona local. Después de un proceso de este tipo, comienza la evaluación de las imágenes fijas registradas, que termina con la salida de la posición calculada del terminal móvil. A continuación, la aplicación puede prever que en el terminal móvil se emitan de forma visual y/o acústica contenidos/servicios relacionados con la posición, como instrucciones de navegación, informaciones acerca del lugar, informaciones publicitarias etc.

30 En otra variante, el programa de ordenador está configurado como módulo de programa de un programa de control de posición o de regulación de la posición. Aquí, una diferencia entre una posición teórica predeterminada de un terminal móvil y una posición real calculada de acuerdo con la invención del terminal móvil representa por ejemplo una magnitud de entrada para el programa de control de la posición o de regulación de la posición.

35 Un medio de almacenamiento legible por máquina, que presenta códigos de programa legibles por máquina, que está configurado para ser ejecutado en un terminal móvil y para iniciar que el terminal móvil realice durante la ejecución del código de programa el procedimiento del tercer aspecto de la presente invención, representa un quinto aspecto de la presente invención.

40 De acuerdo con un sexto aspecto de la presente invención se propone un sistema de localización para localizar un terminal móvil en una zona local. El sistema de localización presenta un dispositivo del primero o segundo aspecto de la presente invención, así como un número determinado de puntos de referencia, que están configurados respectivamente para ser detectados como tales por el dispositivo mediante un registro de una imagen fija. Además, el sistema contiene una base de datos que contiene datos espaciales respecto a un punto de referencia correspondiente, que indican una posición absoluta del punto de referencia correspondiente en la zona local. La base de datos presenta aquí una interfaz mediante la cual el dispositivo puede acceder a contenidos de la base de datos para la localización de datos espaciales a una imagen fija actual de un punto de referencia detectado.

45 El sistema de localización del sexto aspecto de la presente invención comparte las ventajas del dispositivo del primer aspecto de la presente invención. Unas formas de realización preferibles de este sistema de localización corresponden a las formas de realización arriba descritas del dispositivo del primer aspecto de la presente invención. En las reivindicaciones subordinadas se indican en particular características de estas formas de realización preferibles.

50 Otras características y ventajas de la presente invención se entenderán claramente por la descripción expuesta a continuación de unos ejemplos de realización haciéndose referencia a las Figuras.

Muestran:

60 La Figura 1 un diagrama de bloques de un dispositivo para localizar un terminal móvil en una zona local de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención,

65 La Figura 2 una representación simplificada de un sistema de localización para localizar un terminal móvil en una zona local de acuerdo con el sexto aspecto de la presente invención,

La Figura 3 una representación simplificada de un terminal móvil de acuerdo con el segundo aspecto de la presente invención y

La Figura 4 una representación simplificada de un procedimiento para localizar un terminal móvil en una zona local de acuerdo con el tercer aspecto de la presente invención.

La Figura 1 muestra un diagrama de bloques de un dispositivo 100 para localizar un terminal móvil en una zona local. El dispositivo 100 está implementado por ejemplo en el terminal móvil, como un smartphone 400 representado en la Figura 2 o en la Figura 3. A continuación, se hará referencia a la Figura 1, la Figura 2 y la Figura 3.

Una unidad de cámara 110 del dispositivo 100 suministra de forma esporádica o continua imágenes fijas del entorno actual del dispositivo 100 a un detector 120. Un usuario tiene sujetado por ejemplo el terminal móvil 400 en el espacio e inicia un registro de una imagen fija. El detector 120 detecta en las imágenes fijas suministradas por la unidad de cámara 110 un punto de referencia 202 que se encuentra en el entorno actual.

En la zona local en la que debe tener lugar la localización del terminal móvil está instalada por regla general una pluralidad de puntos de referencia 202, 204 de este tipo. El punto de referencia 202 puede estar configurado de forma bidimensional, por ejemplo, en forma de una impresión en una pared, o de forma tridimensional, como está representado en la Figura 1. Es ventajoso que el punto de referencia 202 esté configurado de forma ópticamente característica, de modo que se simplifica la detección para el detector 120. Además, cada punto de referencia debería estar instalado de tal modo que sea bien visible desde el mayor número posible de posiciones en la zona local. También es concebible, por ejemplo, que el punto de referencia sea colgado (de forma similar a una lámpara), de modo que puede ser detectado fácilmente por la unidad de cámara. El tamaño, el número y la densidad espacial de los puntos de referencia a instalar dependen de la superficie de la zona local y de la resolución en el espacio pretendida de la localización.

El punto de referencia 202 presenta un número determinado de signos 202-1, 202-2 y 202-3 identificables de forma unívoca y detectables de forma optoelectrónica. En la variante representada se trata de un código de barras bidimensional, como por ejemplo un código QR o un código datamatrix. Cada uno de estos signos tiene asignado los mismos datos espaciales o datos espaciales que difieren ligeramente unos de otros, que indican la posición absoluta del punto de referencia 202 o la posición absoluta del signo 202-1; 202-2 o 202-3 correspondiente. Estos datos espaciales están contenidos en una base de datos 300.

Además, la base de datos 300 contiene para cada signo 202-1, 202-2 y 202-3 datos de orientación, que indican respectivamente en qué dirección en el espacio está orientado el lado del punto de referencia en el que está fijado el signo correspondiente.

En cuanto el detector 120 detecta el punto de referencia 202 en la imagen fija 112, inicia un escaneado del código de barras 202-2.

La imagen fija 112 generada por la unidad de cámara 110 se alimenta para ello a un comparador 130, que está implementado, por ejemplo, al igual que el detector, en forma de una unidad de procesamiento de imágenes. El comparador 130 determina a partir de la imagen fija 112 la identificación del punto de referencia 200 y del signo 202-2. A continuación, el comparador 130 accede mediante un elemento de acoplamiento 134 a la base de datos 300 para determinar los datos espaciales absolutos y los datos de orientación asignados a la identificación. La base de datos 300 está implementada por ejemplo en un servidor (no representado) en el exterior del dispositivo 100 y en el exterior del terminal móvil 400. El acceso a esta base de datos 300 se realiza por ejemplo mediante una red de telefonía móvil presente en la zona local y/o una WLAN presente en la zona local y/u otra comunicación por radio.

Los datos espaciales y de orientación 132 determinados por el comparador 130 y la imagen fija del punto de referencia 202 generada por la unidad de cámara 110 son alimentados a un ordenador 140 del dispositivo 100.

El ordenador 140 calcula basándose en la imagen fija 112 y los datos espaciales y de orientación 132 una posición 142 del terminal móvil 400 en la zona local. El ordenador 140 determina para ello por ejemplo en primer lugar basándose en la imagen fija 132 del punto de referencia 200 una posición del terminal móvil 400 respecto al punto de referencia 200. Para la determinación de la posición relativa del terminal móvil 400, el ordenador 140 extrae por ejemplo de la imagen fija 132 informaciones acerca de lo siguiente: una superficie que cubre/ocupa una representación del punto de referencia 200 en la imagen fija 132; una posición de la representación en la imagen fija 132; y/o una distorsión en perspectiva de la representación. A continuación, usando los datos espaciales 132 absolutos y los datos de orientación del punto de referencia 200, el ordenador 140 puede calcular la posición absoluta del terminal móvil 400 en la zona local.

De forma opcional, el dispositivo 100 puede comprender un sensor de movimiento 150, que proporciona datos suplementarios 152 respecto a una posición actual y/o respecto a una aceleración actual del terminal móvil 400. Los sensores de este tipo en muchos casos ya están implementados en muchos de los actuales smartphones, PDAs, tablets etc. El sensor de movimiento 150 detecta por ejemplo si el terminal móvil se encuentra en una posición

horizontal o vertical. Si existe un sensor de movimiento de este tipo, el ordenador 140 puede determinar la posición del terminal móvil 400 teniendo en cuenta los datos suplementarios 152 generados por el sensor de movimiento 150.

5 El dispositivo 100 es especialmente adecuado para localizar el terminal móvil 400 en una zona interior, en la que no es posible la recepción de datos GPS. En la Figura 2 está representada una zona interior de este tipo, por ejemplo, en forma de una nave de almacenamiento, que presenta una pluralidad de pasillos y de estanterías con paquetes o similares que están instaladas en estos.

10 Como se muestra en la Figura 2 y en la Figura 3, basándose en la posición 142 calculada, el ordenador 140 puede iniciar en un dispositivo de salida audiovisual en forma de una pantalla 410 del terminal móvil 400 una salida de contenidos y/o servicios relacionados con la posición. En el ejemplo según la Figura 2, se muestra por ejemplo una especie de mapa 146 del entorno actual del terminal móvil en la pantalla 410 y en esta se destaca gráficamente la posición calculada 142 y/o la dirección de movimiento actual.

15 En el ejemplo de acuerdo con la Figura 3, los contenidos/servicios relacionados con la posición son, por un lado, una instrucción de navegación 146-1 y, por otro lado, un contenido publicitario 146-2 relacionado con la posición. Estos contenidos/servicios relacionados con la posición también pueden estar depositados en una base de datos y ser consultados por el terminal móvil 400 con el dispositivo 100. De este modo, la presente invención soporta el uso de un llamado modo de realidad aumentada en un terminal móvil.

20 La Figura 4 muestra a modo de ejemplo y de forma simplificada un procedimiento para localizar el terminal móvil 400 en una zona local. En una primera etapa 710 se genera una imagen fija de la zona local. En una segunda etapa 720 tiene lugar una detección de un punto de referencia dispuesto en la zona local y representado en una imagen fija generada. A continuación, se asignan datos espaciales de una base de datos 300 a la imagen fija generada (etapa 730). Finalmente, tiene lugar una determinación de una posición del terminal móvil 400 en la zona local basada en la imagen fija generada, así como en los datos espaciales asignados a la misma (etapa 740).

Lista de signos de referencia

30	100	Dispositivo para localizar un terminal móvil
	110	Unidad de cámara
	112	Imagen fija
	120	Detector
	130	Comparador
35	132	Datos espaciales
	134	Elemento de acoplamiento
	140	Ordenador
	142	Posición del terminal móvil
	146	Contenido/servicio relacionado con la posición
40	146-1	Instrucción de navegación
	146-2	Contenido publicitario relacionado con la posición
	150	Sensor de movimiento
	152	Datos suplementarios
	202, 204	Puntos de referencia
45	202-1; 202-2; 202-3	Signos detectables de forma optoelectrónica del punto de referencia 202
	204-1; 204-2	Signos detectables de forma optoelectrónica del punto de referencia 204
	300	Base de datos
	400	Terminal móvil
	410	Pantalla
50	500	Sistema de localización
	700	Procedimiento para localizar un terminal móvil
	710	Generación de una imagen fija de la zona local
	720	Detección de un punto de referencia dispuesto en la zona local y representado en la imagen fija generada
55	730	Asignación de datos espaciales de una base de datos a la imagen fija
	740	Cálculo de una posición del terminal móvil en la zona local basado en la imagen fija y los datos espaciales asignados a la misma

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (100) para localizar un terminal móvil (400) en una zona local, que comprende
 - 5 - una unidad de cámara (110) que está configurada para generar una imagen fija (112) de la zona local;
 - un detector (120) que está configurado para detectar un punto de referencia (202; 204) dispuesto en la zona local y representado en una imagen fija (112) generada por la unidad de cámara (110), presentando el punto de referencia (202; 204) un número determinado de signos (202-1; 204-1) detectables de forma optoelectrónica;
 - 10 - un comparador (130) que está configurado para asignar a la imagen fija (112) del punto de referencia detectado datos espaciales (132) de una base de datos (300); y
 - un ordenador (140) que está configurado para calcular una posición (142) del terminal móvil (400) en la zona local basándose en la imagen fija (112) y los datos espaciales (132) asignados a la misma,
 - estando configurado el comparador (130) adicionalmente para asignar a la imagen fija (112) del punto de referencia (202; 204) detectado unos datos de orientación de la base de datos (300), **caracterizado porque**
 - 15 - los datos de orientación contienen informaciones acerca de una dirección en el espacio en la que está orientado un lado del punto de referencia (202; 204) detectado representado en la imagen fija (112) y
 - el ordenador está configurado adicionalmente para calcular la posición (142) del terminal móvil (400) basándose en los datos de orientación asignados a la imagen fija (112).

- 20 2. Dispositivo (100) de acuerdo con la reivindicación 1,
 - estando configurado el ordenador (140) además para calcular una orientación del terminal móvil (400) respecto al punto de referencia (202; 204) detectado basándose en la imagen fija (112).

- 25 3. Dispositivo (100) de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2,
 - estando configurado el comparador (130) para determinar a partir de la imagen fija (132) una identificación del punto de referencia (202; 204) detectado y asignar los datos espaciales (132) a la imagen fija (112) basándose en esta identificación.

- 30 4. Dispositivo (100) de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones anteriores,
 - estando configurado el comparador (130) para asignar los datos de orientación a un signo correspondiente del número determinado de signos (202-1; 202-2) detectables de forma optoelectrónica y que están representados en la imagen fija.

- 35 5. Dispositivo (100) de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones anteriores,
 - estando configurado el ordenador (140) para calcular, basándose en la imagen fija (112) del punto de referencia (202; 204), en primer lugar, una posición relativa del terminal móvil (400) respecto al punto de referencia (202; 204) y calcular, basándose en la posición relativa calculada y en los datos espaciales (132) una posición absoluta del terminal móvil (400) en la zona local.

- 40 6. Dispositivo (100) de acuerdo con la reivindicación 5,
 - 45 - estando configurado el ordenador (140) para extraer, para calcular la posición relativa del terminal móvil (400) de la imagen fija (132) del punto de referencia (202; 204), informaciones acerca de lo siguiente: una superficie que ocupa una representación del punto de referencia en la imagen fija; una posición de la representación en la imagen fija; y/o una distorsión en perspectiva de la representación.

- 50 7. Dispositivo (100) de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones anteriores, que comprende adicionalmente un sensor de movimiento (150), que está configurado para generar datos suplementarios (152) acerca de una posición actual y/o una velocidad actual y/o una aceleración actual del terminal móvil (400),
 - 55 - estando configurado el ordenador (140) para calcular la posición y/o la orientación del terminal móvil (400) teniendo en cuenta los datos suplementarios (152).

- 60 8. Dispositivo (100) de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones anteriores,
 - estando configurado el detector (120) para detectar el punto de referencia (202; 204) como tal basándose en una configuración física y tridimensional del punto de referencia (202; 204).

- 65 9. Dispositivo (100) de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones anteriores, que comprende además
 - un elemento de acoplamiento (134) para establecer una conexión con la base de datos (300), estando depositada la base de datos (300) en un servidor; y

- estando configurado el comparador (130) para acceder, para fines de asignación, a la base de datos (300) del servidor mediante el elemento de acoplamiento (134).

5 10. Dispositivo (100) de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones anteriores,

10 - estando configurado el ordenador (140) adicionalmente para iniciar, basándose en la posición calculada (142), en un dispositivo de salida audiovisual (410) del terminal móvil (400), tal como un altavoz y/o una pantalla, una salida de contenidos y/o de servicios relacionados con la posición (146), tal como una representación (146) de un entorno actual del terminal móvil (400) y/o informaciones relacionadas con el espacio (146-1) y/o un contenido publicitario (146-2).

11. Dispositivo (100) de acuerdo con la reivindicación 10,

15 - estando configurado el ordenador (140) además para iniciar la salida de contenidos y/o servicios relacionados con la posición (146) con ayuda de la orientación calculada y/o de los datos de orientación asignados a la imagen fija (112) y/o de los datos suplementarios.

20 12. Terminal móvil (400), que presenta un dispositivo (100) de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones anteriores.

13. Procedimiento (700) para localizar un terminal móvil (400) en una zona local, comprendiendo las etapas:

25 - generación (710) de una imagen fija (112) de la zona local;
- detección (720) de un punto de referencia (202; 204) dispuesto en la zona local y representado en una imagen fija (112) generada, presentando el punto de referencia (202; 204) un número determinado de signos (202-1; 204-1) detectables de forma optoelectrónica;
- asignación (730) de los datos espaciales (132) de una base de datos (300) a la imagen fija (112) del punto de referencia detectado; y
30 - cálculo (740) de una posición (142) del terminal móvil (400) en la zona local basándose en la imagen fija (112) y los datos espaciales (132) asignados a la misma, **caracterizado porque** el procedimiento comprende adicionalmente:
- asignación de datos de orientación de la base de datos (300) a la imagen fija (112) del punto de referencia (202; 204) detectado, conteniendo los datos de orientación informaciones acerca de una dirección en el espacio en la que está orientado un lado del punto de referencia (202; 204) detectado representado en la imagen fija (112); y
35 - caracterizado adicionalmente por la etapa:

- cálculo de la posición (142) del terminal móvil (400) basándose adicionalmente en los datos de orientación asignados a la imagen fija (112).

40 14. Sistema de localización (500) para localizar un terminal móvil (400) en una zona local, que presenta

45 - un dispositivo (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11;
- un número determinado de puntos de referencia (202; 204) que están configurados cada uno para ser detectados como tales por el dispositivo (100) mediante un registro de una imagen fija; y
- una base de datos (300) que contiene respecto a un punto de referencia (202; 204) correspondiente datos espaciales que indican una posición absoluta (132) del punto de referencia (202; 204) correspondiente en la zona local, presentando la base de datos (300) una interfaz mediante la cual el dispositivo (100) puede acceder a contenidos de la base de datos (300) para la asignación de datos espaciales a una imagen fija (112) actual de un punto de referencia detectado.
50

FIG 1

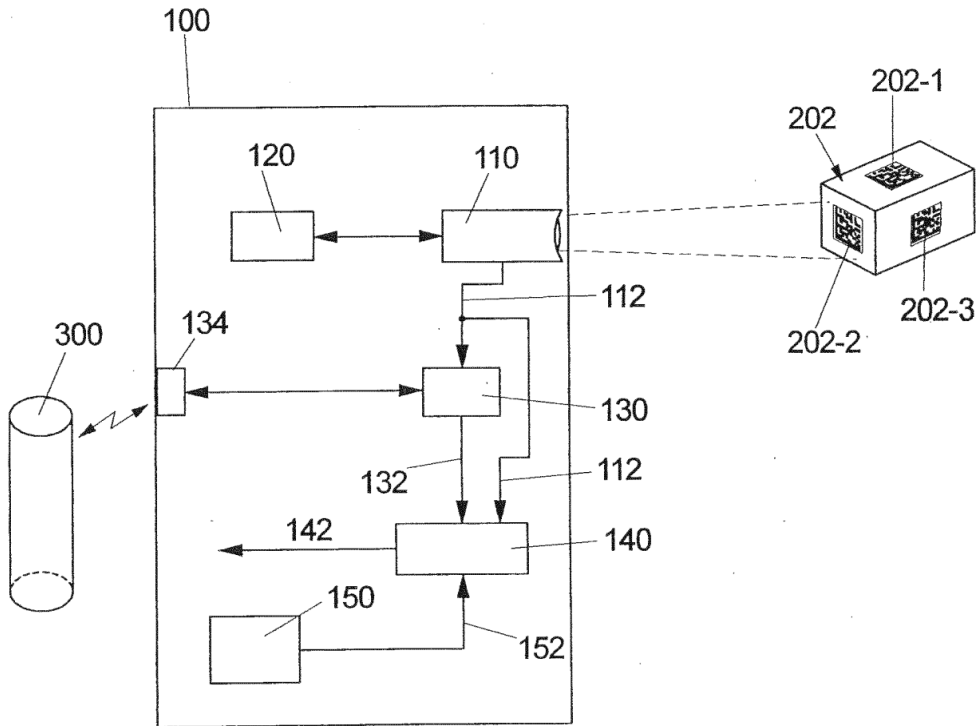


FIG 2

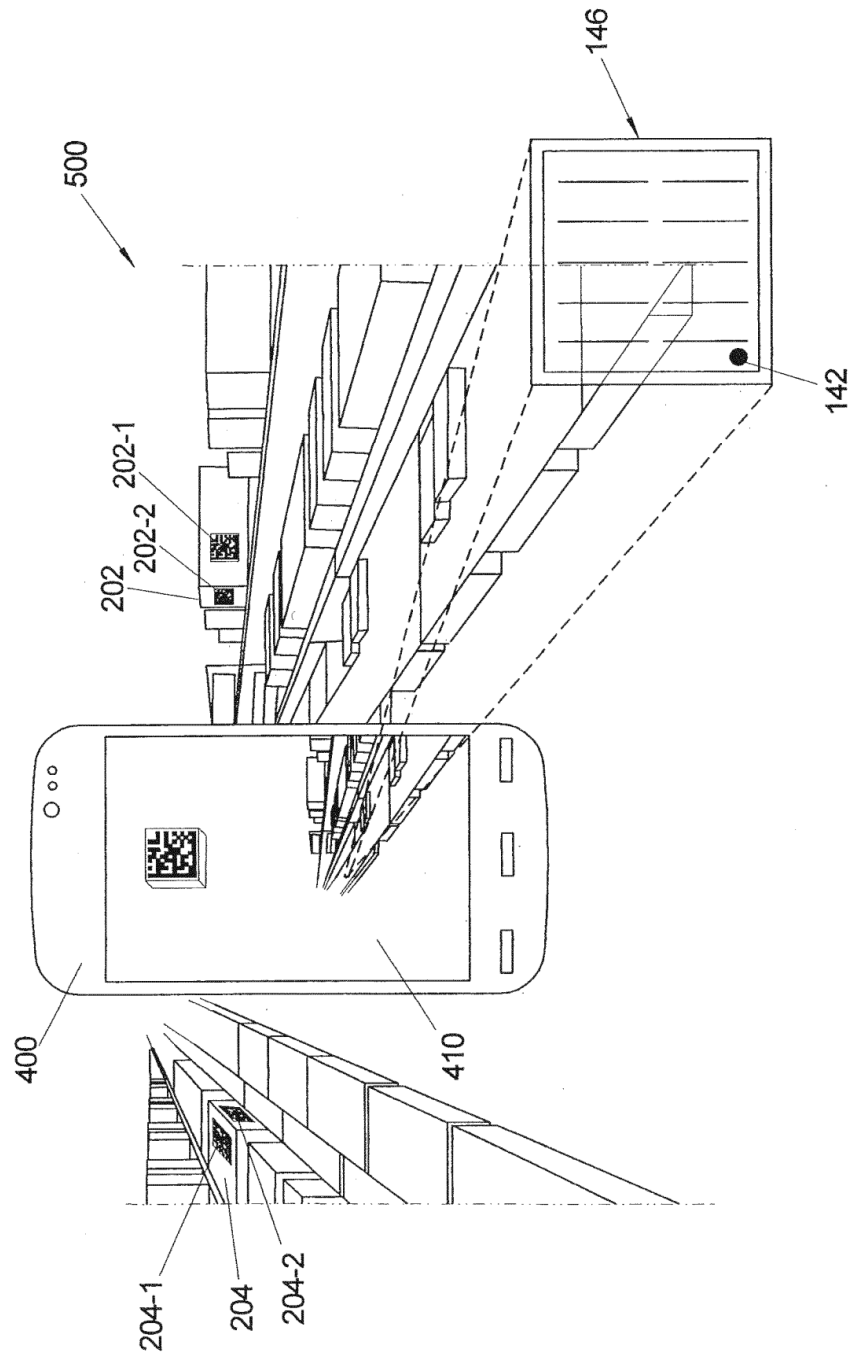


FIG 3

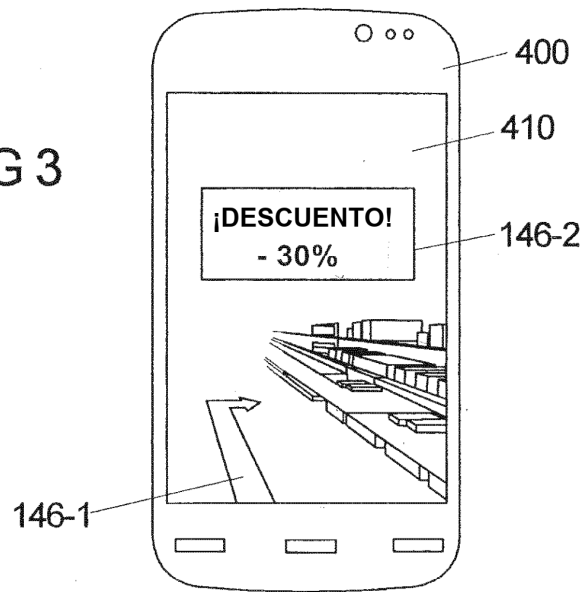


FIG 4

