

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 977 890**

51 Int. Cl.:

**B66F 9/06** (2006.01)

**B66F 9/075** (2006.01)

**B66F 17/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.11.2021 E 21207741 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.03.2024 EP 4137437**

54 Título: **Procedimiento de operación de un medio de transporte**

30 Prioridad:

**17.08.2021 DE 102021004184**

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

**02.09.2024**

73 Titular/es:

**SCHILLER AUTOMATISIERUNGSTECHNIK GMBH  
(100.0%)**

**Donau-Gewerbepark 30  
94486 Osterhofen, DE**

72 Inventor/es:

**STOIBER, PETER**

74 Agente/Representante:

**SÁEZ MAESO, Ana**

**ES 2 977 890 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

Procedimiento de operación de un medio de transporte

La presente invención se refiere a un procedimiento para operar un medio de transporte equipado con un dispositivo de transporte.

5 El medio de transporte puede ser, por ejemplo, una carretilla industrial que se utiliza en una instalación logística de mercancías. Allí, el medio de transporte puede colocar las mercancías, es decir, diferentes objetos, en las estanterías o recuperarlos de ellas. Para ello, el medio de transporte está equipado con un dispositivo de transporte en el que se dispone el objeto respectivo durante el transporte desde/hasta una estantería. En el caso de una carretilla elevadora, por ejemplo, puede tratarse de un bastidor elevador con tablero portahorquillas y horquillas, lo que ilustra un campo de aplicación preferente, pero no pretende limitar el objeto en su generalidad.

10 El documento DE 10 2004 047 209 A1 se refiere a un sistema de control de seguridad para vehículos de transporte en el que se controla un campo de seguridad para iniciar una parada de emergencia si se viola el campo de seguridad. El campo de seguridad puede ajustarse en función de la carga.

15 En cambio, el documento EP 2 385 014 A1 se refiere a una carretilla industrial con un dispositivo para identificar un elemento de transporte cargado midiendo su distancia.

La presente invención se basa en el problema técnico de proporcionar un procedimiento ventajoso para hacer funcionar un medio de transporte con un dispositivo de transporte.

20 Esto se resuelve con el procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, a saber, una determinación o adaptación de una zona de seguridad de los medios transportadores en función de una medición sin contacto del objeto. Así, por ejemplo, en el caso de un objeto grande que sobresale de los medios de transporte, la zona de seguridad de los medios de transporte puede ampliarse de modo que se mantengan las distancias mínimas predefinidas a pesar del saliente. A modo de ejemplo, en el caso de la carretilla industrial, una distancia mínima lateral tomada perpendicularmente a la dirección principal de desplazamiento es  $d_{\min}$ , mientras que, en el caso de un objeto con saliente lateral, se establece una distancia mayor  $d_a > d_{\min}$ . La zona de seguridad, que se utiliza como base para la asistencia semiautónoma al conductor o, en particular, para la conducción totalmente autónoma, es entonces correspondientemente mayor.

25 Pueden encontrarse realizaciones preferidas en las reivindicaciones dependientes y en toda la divulgación, en la que no siempre se hace una distinción detallada en la presentación de las características entre aspectos del procedimiento y aspectos del uso o también del dispositivo; en cualquier caso, la divulgación debe entenderse implícitamente con respecto a todas las categorías de reivindicaciones. Si, por ejemplo, se describe un medio de transporte adecuado para un procedimiento específico o una aplicación específica, esto también debe entenderse como divulgación de un procedimiento operativo correspondiente o del uso correspondiente, y viceversa.

30 En general, la medición sin contacto se lleva a cabo con un dispositivo de medición de distancias, con el que se registra preferiblemente un área de exploración segmentada. La particularidad en este caso no es la subdivisión en segmentos en sí, sino la evaluación "libre u ocupada" del estado en el segmento respectivo. En este caso, la segmentación puede ser significativamente más gruesa que la resolución del dispositivo de medición de distancia, lo que significa que un segmento puede comprender varios píxeles o vóxeles, por ejemplo. Si el objeto alcanza el segmento correspondiente, independientemente de si lo llena por completo o solo parcialmente, se determina el estado "ocupado" para este segmento.

35 Sin embargo, un segmento se clasifica como "libre" si el objeto no llega hasta él. En el campo de exploración, esto puede dar lugar a segmentos ocupados en una zona central, por ejemplo, o en otros puntos expuestos (véase más adelante en detalle), y a segmentos libres en zonas de borde, por ejemplo. Para determinar o adaptar la zona de seguridad, se determina entonces el saliente que presenta un segmento ocupado en relación con el medio de transporte, y este saliente se añade a una zona de seguridad original, es decir, a la distancia mínima  $d_{\min}$  mencionada. Para ello, pueden determinarse detalladamente, por ejemplo, los salientes de todos los segmentos ocupados, y utilizar entonces como base el valor máximo, pero también pueden clasificarse previamente los segmentos situados más hacia el interior, por ejemplo, y determinar el saliente respectivo solo para los segmentos ocupados exteriores o más exteriores.

40 Resumiendo en términos sencillos, el planteamiento no consiste en cartografiar el objeto con la medición de la distancia, sino en registrarlo a través de los segmentos en una cuadrícula comparativamente más gruesa. Por lo tanto, se acepta cierta granularidad, lo que a la inversa aumenta la fiabilidad de la asignación "libre" u "ocupada". Para ilustrarlo, incluso si uno de los píxeles o vóxeles del segmento es defectuoso, es decir, no se detecta correctamente, los píxeles/vóxeles restantes podrían garantizar que el segmento en su conjunto se detecte como "ocupado". Esto significa que se añade un poco más de saliente, por ejemplo, si el objeto solo llena una zona "interior", es decir, la zona próxima al medio de transporte, del segmento utilizado como base para determinar la zona de seguridad. Sin embargo, esta granularidad puede aumentar la seguridad en comparación con una representación precisa del contorno del objeto, que evitaría esto.

En general, la referencia a una "superficie de exploración" no debe excluir un área de exploración tridimensional global; por lo tanto, el dispositivo de medición de distancia también puede tener una resolución en ángulo o perpendicular a la superficie de exploración. En la vista general puede haber, por ejemplo, varias zonas de exploración desplazadas, cada una de las cuales puede corresponder a una línea de un desglose en forma de matriz. Sin embargo, por otro lado, como se explica más adelante en relación con el dispositivo de medición de distancia preferido, en realidad solo puede haber exactamente una superficie de exploración; por lo tanto, la exploración también puede tener lugar exclusivamente dentro de una línea, es decir, a lo largo de una línea. Independientemente de estos detalles, la superficie de exploración cubierta por el dispositivo de medición de distancia puede ser preferiblemente plana, es decir, estar situada en un plano.

En general, el dispositivo de medición de distancia se configura preferiblemente para una medición de distancia basada en el tiempo de vuelo utilizando impulsos electromagnéticos. Para la medición por tiempo de vuelo, se emiten impulsos a través de la superficie de exploración, que se reflejan proporcionalmente de vuelta al dispositivo de medición de distancia en la superficie del objeto. Si se emite un impulso, por ejemplo, en un momento  $t_0$  y el impulso de eco se detecta en un momento posterior  $t_1$ , la distancia  $d = \Delta t_A c/2$  puede calcularse a partir del tiempo de tránsito  $\Delta t_A = t_1 - t_0$  (donde  $c$  es la velocidad de la luz). Preferiblemente, el dispositivo de medición de la distancia puede ser un escáner láser cuyos impulsos láser se emiten secuencialmente en diferentes direcciones espaciales, es decir, a lo largo de haces mutuamente inclinados que juntos abarcan la superficie de exploración ("haces" son aquí elementos geométricos y especifican las líneas a lo largo de las cuales se emiten los impulsos). Esta emisión a lo largo de los haces mutuamente inclinados puede lograrse, por ejemplo, mediante la guía de impulsos a través de un reflector oscilante o giratorio del dispositivo de medición de distancia.

Independientemente de esta implementación técnica específica, el dispositivo de medición de distancia abarca el área de exploración con su resolución de ángulo sólido, es decir, con direcciones espaciales o haces inclinados mutuamente. En general, también puede diseñarse para ser sensible al ángulo espacial, es decir, los impulsos de eco que llegan desde las diferentes direcciones espaciales pueden asignarse a las diferentes direcciones espaciales en una unidad receptora del dispositivo de medición de distancia (por ejemplo, mediante un sistema óptico que dirige los impulsos de eco que llegan desde las diferentes direcciones espaciales a diferentes áreas de una superficie del sensor). Sin embargo, como ya se ha mencionado, es preferible una emisión espacial selectiva al ángulo, por ejemplo, a través de un reflector correspondiente.

En general, la superficie de exploración se coloca de forma que intersecte la zona de disposición, es decir, también el objeto allí dispuesto. El "objeto" es, en este caso, la totalidad del objeto recogido y transportado, por lo que puede incluir, por ejemplo, tanto la propia mercancía como un medio de almacenamiento y/o transporte, como un contenedor o, en particular, un palé. En relación con un sistema de coordenadas fijo, la superficie de exploración también puede ser generalmente vertical, lo que significa que pueden determinarse diferencias de altura, por ejemplo, con respecto a pasos subterráneos, etc. Preferiblemente, la superficie de exploración es al menos parcialmente horizontal, es decir, se determina un saliente lateral; de particular preferencia, es paralela a las direcciones horizontales del sistema de coordenadas fijo.

De acuerdo con una realización preferida, el área de exploración es significativamente menor que el alcance del dispositivo de medición de distancia, es decir, está sobredimensionada hasta cierto punto. En detalle, el alcance se considera en la resolución angular más alta del dispositivo de medición de distancia, es decir, en la distancia angular más pequeña entre los haces. En el caso de la emisión selectiva de ángulo sólido, el alcance puede determinarse, por ejemplo, por la frecuencia de exploración (por ejemplo, la frecuencia del reflector giratorio u oscilante), es decir, en última instancia, por el tiempo durante el cual se espera un impulso de eco procedente de una dirección espacial específica antes de que se emita un impulso posterior en una dirección espacial diferente.

Permanecer por debajo del alcance máximo puede aumentar la seguridad, por ejemplo, la probabilidad de detección de solo zonas de superficie débilmente reflectantes. En detalle, la extensión de la superficie de exploración en una dirección determinada, por ejemplo, a lo largo de un haz determinado, puede representar, por ejemplo, un máximo del 50 % del alcance del dispositivo de medición de distancia tomado en esta dirección (a lo largo de este haz). Otros límites superiores pueden ser, por ejemplo, el 40 % o el 30 %. Los límites inferiores obedecen menos a consideraciones técnicas y más a consideraciones económicas; como ejemplos cabe citar valores de al menos el 1 %, 2 %, 3 %, 4 % y 5 %. En general, aquí se considera el área de exploración en su conjunto, es decir, la totalidad de todos los segmentos analizados con el criterio "libre u ocupado".

De acuerdo con una realización preferida, la superficie de exploración es relativamente pequeña, es decir, su extensión media es como máximo de 3 m y, además y de forma particularmente preferida, como máximo de 2,5 m o 2 m. En detalle, el dispositivo de medición de distancia toma la extensión de la superficie de exploración en una dirección espacial respectiva (a lo largo de un haz respectivo) y se considera un valor medio de las extensiones tomadas a lo largo de todos los haces. Los posibles límites inferiores de la extensión media pueden ser de al menos 0,5 m o 1 m, por ejemplo.

De acuerdo con una realización preferida, el área de exploración se divide en un total de 512 segmentos como máximo; otros límites superiores ventajosos son, cada vez más preferiblemente, 512, 256, 128 o 64 segmentos como máximo, en el orden en que se mencionan. Este número comparativamente limitado expresa, a su vez, la granularidad ya

comentada; la resolución angular del dispositivo de medición de distancia puede ser, por ejemplo, como mínimo 2, 4 u 8 veces (los límites superiores son de nuevo de naturaleza más económica, pueden ser como máximo 64 o 32 veces). A la inversa, el área de exploración puede dividirse en un total de al menos 4, 8 o 16 segmentos, por ejemplo, de modo que se consiga cierta resolución a pesar de la granularidad deseada, es decir, que no se proporcione una cantidad arbitraria de saliente adicional.

En una realización preferida, los segmentos son sectores circulares con un punto central común en el dispositivo de medición de distancia. Los sectores circulares se extienden o abarcan el área de exploración, es decir, están dispuestos uno junto al otro en una dirección de exploración, por ejemplo. En este caso, los sectores circulares adyacentes pueden estar separados o, preferiblemente, colocados uno al lado del otro con cierto solapamiento (lo que se aplica a los segmentos en general, independientemente de su configuración específica como sectores circulares).

De acuerdo con una realización preferida, los sectores circulares presentan radios al menos parcialmente diferentes (con la excepción del dispositivo de medición de distancia). Esto significa que al menos algunos de los segmentos pueden diferir en sus radios, pero también pueden tener los mismos radios dentro de ciertos grupos, por ejemplo. Por ejemplo, los radios pueden ser menores en una zona central y mayores en los bordes.

En general, la etapa de procedimiento iii) y/o la determinación del estado "libre" / "ocupado" puede estar informatizada, es decir, puede ser una etapa de proceso implementada por ordenador. En general, esto también puede externalizarse, por ejemplo, en una unidad de control central del sistema logístico de mercancías o, en general, también basado en la nube; sin embargo, se prefiere la evaluación local, es decir, en una unidad informática asignada al medio de transporte. Esta puede, por ejemplo, diseñarse como un ASIC o, en particular, como un microcontrolador. En la medida en que la presente divulgación se refiere en general a que el medio de transporte está "configurado" para determinadas secuencias o un determinado proceso, esto significa en particular que en una unidad informática (global o preferiblemente local) se almacenan comandos que inician la ejecución de los correspondientes pasos del procedimiento.

De acuerdo con una realización preferida, el dispositivo de medición de distancia es un escáner láser de seguridad equipado con una unidad informática integrada. Esta unidad informática integrada se utiliza preferiblemente para determinar el estado "libre" u "ocupado" de los segmentos respectivos. Dado que el escáner láser está clasificado como "seguro" en general, la evaluación en su unidad informática integrada también cumple este criterio, lo que significa que la matriz de resultados "libre/ocupado" resultante también es segura. Dado que se basa en una medición y evaluación certificadas, el saliente determinado de este modo también puede utilizarse como base para un recorrido parcial o, en particular, totalmente autónomo (en el que se cumpla, por ejemplo, la norma DIN EN ISO 3691-4:2020) sobre distancias de seguridad. La zona de seguridad original, es decir, la distancia de seguridad original, puede derivarse de dicha norma; a continuación, el escáner láser de seguridad proporciona el saliente "seguro", que se añade a este.

La zona de seguridad puede determinarse preferiblemente en un controlador de seguridad ("safety-SPS"), que está conectado directamente a una salida del escáner láser de seguridad, por ejemplo (y recibe de ahí los estados "libre" / "desocupado"). En general, "seguro" significa preferiblemente que se satisface al menos el nivel de rendimiento (PL) d (por ejemplo, definido de acuerdo con la norma EN ISO 13849). El escáner láser de seguridad puede ser, por ejemplo, de tipo 3 según la norma IEC 61496 o de categoría 3 según la norma EN ISO 13849. Independientemente de estos detalles, en el medio de transporte puede haber preferiblemente al menos otro escáner láser de seguridad (separado) para salvaguardar el trayecto ("escáner láser itinerante"), que preferiblemente es del mismo diseño que el escáner láser de seguridad utilizado para determinar el saliente. Por ejemplo, puede disponerse un total de al menos dos escáneres láser itinerantes e (independientemente de esto) no más de cinco o cuatro escáneres láser itinerantes. El escáner láser de seguridad para determinar la zona de seguridad no se utiliza preferiblemente para salvaguardar el trayecto.

Como ya se ha mencionado, la invención también se refiere a un medio de transporte con un dispositivo de transporte, en particular una carretilla industrial, cuyo dispositivo de transporte comprende preferiblemente un dispositivo de elevación. Aunque, en general, el procedimiento también puede llevarse a cabo con un dispositivo externo de medición de distancias, el medio de transporte está equipado preferiblemente con el dispositivo de medición de distancias. El dispositivo de medición de la distancia está colocado y orientado de tal manera que su superficie de exploración interseca el área de disposición. Debido al diseño integral del dispositivo de medición de distancia como parte del transportador, esto puede lograrse independientemente de su orientación o dirección de desplazamiento (el área de disposición siempre se detecta de manera fiable).

Preferiblemente, el dispositivo de transporte presenta un dispositivo de elevación con el que la zona de disposición puede llevarse a diferentes posiciones de altura. En general, puede tratarse, por ejemplo, de una plataforma regulable en altura con un mecanismo de tijera, pero preferiblemente dispone de un tablero portahorquillas con horquillas, en donde el tablero portahorquillas está guiado de modo regulable en altura sobre un mástil. Por lo tanto, la carretilla industrial puede diseñarse como una carretilla elevadora con la que se puede retirar el objeto de estanterías elevadas, por ejemplo, en particular una carretilla elevadora totalmente autónoma. Las diferentes posiciones de altura se encuentran a distintas alturas geodésicas; la altura puede tomarse en particular como una distancia vertical desde un suelo del equipo de logística de mercancías (sobre el que, por ejemplo, se desliza y mueve horizontalmente la

carretilla industrial).

Independientemente de estos detalles, el dispositivo de medición de distancias se dispone preferiblemente en el dispositivo de elevación de modo que pueda moverse a las diferentes posiciones de altura junto con el área de disposición. De este modo, la superficie de exploración se cruza con la zona de disposición en las diferentes posiciones de altura, preferiblemente siempre en el mismo punto. Esto significa que el objeto puede medirse, por ejemplo, durante o antes de ser retirado de una estantería, lo que también puede ser ventajoso en términos de tiempo, por ejemplo. En el caso de la carretilla elevadora, el dispositivo de medición de distancias puede, por ejemplo, disponerse en una posición fija en el tablero portahorquillas o relativa a él y, en consecuencia, desplazarse en altura simultáneamente con las horquillas.

En general, el dispositivo de transporte dispone preferiblemente de púas de horquilla con las que, por ejemplo, se puede recoger en la aplicación un palé (palé de transporte) con la mercancía encima, como un palé Europool. En este caso, las púas de horquilla pueden insertarse horizontalmente entre las patas del palé, y este puede entonces levantarse. En una realización preferida, el dispositivo de medición de distancias está colocado de tal forma que la superficie de exploración está por debajo de las púas de horquilla. Por ejemplo, puede montarse en el portahorquillas, es decir, el escáner láser puede fijarse allí en posición vertical por debajo de las púas de horquilla. Independientemente de estos detalles, la superficie de exploración es preferiblemente paralela a un plano abarcado por las púas de horquilla, concretamente sus lados superiores (el objeto recogido descansa sobre los lados superiores, por lo que su superficie de contacto se encuentra entonces en el plano). Preferiblemente, la superficie de exploración se encuentra como máximo a 8 cm, o como máximo a 7 cm o 6 cm por debajo del plano que abarcan las púas de horquilla. Las distancias mínimas posibles son, por ejemplo, de 1 cm o 2 cm.

A continuación, la superficie de exploración colocada en la posición correspondiente interseca, por ejemplo, los pies del palé recogido, de modo que el tamaño del palé y/o su posición en las horquillas pueden utilizarse para determinar el saliente. Por ejemplo, pueden utilizarse palés de diferentes tamaños, dimensionados en función de la mercancía respectiva, de forma que la mercancía sea siempre más pequeña o, como máximo, del mismo tamaño que el palé, de modo que la dimensión horizontal del palé determine la dimensión horizontal del objeto (totalidad de palé y mercancía). Si la mercancía se coloca en palés sin saliente, estos palés también pueden colocarse uno al lado del otro en una estantería, por ejemplo. La medición de los pies del palé puede proporcionar datos de saliente reproducibles y fiables, por ejemplo, debido a la geometría relativamente simple, que reduce el riesgo de errores.

De acuerdo con una realización preferida, el dispositivo de transporte presenta un sensor de tope que se utiliza para medir si el objeto está colocado en la zona de disposición. Para ello, el sensor de tope puede medir también, por ejemplo, el apoyo vertical del objeto, por ejemplo, el palé en la(s) púa(s) de la horquilla. Sin embargo, es preferible que el sensor de tope mida un contacto horizontal, por ejemplo, del objeto sobre el portahorquillas. Por supuesto, esto puede combinarse con una medición independiente relativa a la dirección vertical, como el pesaje del objeto (por ejemplo, con un dispositivo de pesaje independiente).

Un acoplamiento puede ser ventajoso en el sentido de que la medición del objeto con el dispositivo de medición de distancia para determinar el saliente solo se inicia cuando el sensor de tope indica el posicionamiento correcto del objeto en la zona de disposición. En el caso del dispositivo de elevación con portahorquillas, la medición sin contacto del objeto puede, por lo tanto, habilitarse o iniciarse, por ejemplo, cuando el objeto está en contacto con el portahorquillas. Esto puede, por ejemplo, simplificar la correcta asignación geométrica de los segmentos durante la evaluación (por ejemplo, la asignación de las patas del palé "delanteras" y "traseras"). Además, también puede reducirse, por ejemplo, el riesgo de que el objeto se deslice posteriormente.

De acuerdo con una realización preferida, como ya se ha mencionado, el medio de transporte está configurado para llevar a cabo el procedimiento aquí descrito, es decir, para adaptar la zona de seguridad, preferiblemente también para determinar segmento por segmento "libre" / "ocupado". Por lo tanto, está equipado con una o varias unidades informáticas correspondientes, que también pueden formar parte (parcialmente) de un escáner láser de seguridad integrado, véase más arriba en detalle.

La invención también se refiere a un dispositivo logístico de mercancías con estanterías para almacenar objetos y un medio de transporte descrito en el presente documento, en particular una carretilla industrial, preferiblemente una carretilla elevadora autónoma. Esta última puede, por ejemplo, desplazarse sobre una superficie del dispositivo logístico de mercancías, en la que, por ejemplo, también pueden colocarse las estanterías, entre este último y un punto de transferencia en el que el medio de transporte/carretilla elevadora recibe mercancías para su colocación en las estanterías y/o entrega artículos recuperados de las estanterías.

A continuación, la invención se explica con más detalle mediante un ejemplo de realización, en donde las características individuales dentro del alcance de las reivindicaciones secundarias también pueden ser esenciales para la invención en otras combinaciones y no se hace ninguna distinción en detalle entre las diferentes categorías de reivindicaciones.

En detalle

Figura 1 muestra un medio de transporte con un dispositivo de medición de distancias y un objeto recogido

en una vista lateral esquemática;

Figura 2 muestra una vista superior esquemática de la Figura 1 para ilustrar una medición sin contacto del objeto y la adaptación de una zona de seguridad;

5 Figura 3 muestra un campo de exploración segmentado del dispositivo de medición de distancias para ilustrar el procedimiento de medición según la Figura 2;

Figura 4 muestra un diagrama de flujo que resume algunas fases del procedimiento.

10 La Figura 1 muestra un medio 1 de transporte para transportar un objeto 2 que, en este caso, es un producto 3 sobre un palé 4. En este ejemplo, el medio 1 de transporte está diseñado como una carretilla 5 elevadora autónoma, un dispositivo 6 de transporte del medio 1 de transporte está equipado con un dispositivo 7 de elevación para elevar el objeto 2. Específicamente, el dispositivo 7 de elevación comprende un mástil 7.1, sobre el que se desplaza verticalmente un portahorquillas 7.2. Este último lleva púas 7.3 de horquilla, que se insertan entre las patas 4.1 del palé 4 para elevar el objeto 2. El portahorquillas 7.2 con las púas 7.3 de horquilla puede desplazarse a diferentes posiciones 8 de altura en el mástil 7.1.

15 El medio 1 de transporte también presenta un dispositivo 10 de medición de distancia que, en este caso, está diseñado como escáner 11 láser de seguridad. Su plano de exploración 12 está dispuesto por debajo de las púas 7.3 de horquilla, concretamente a una distancia 13 vertical de aproximadamente 6 cm por debajo de un plano 14 abarcado por las púas 7.3 de horquilla. El dispositivo 10 de medición de distancia está fijo en posición con respecto al portahorquillas 7.2 y a las púas 7.3 de horquilla, es decir, se desplaza hacia arriba o hacia abajo junto con ellos cuando se ajusta la altura. Para el transporte, el objeto 3 se coloca en una zona 15 de disposición del dispositivo 7 de transporte que, en este caso, está definida por el portahorquillas 7.2 y las púas 7.3 de horquilla. La posición correcta del objeto 3 puede determinarse mediante un sensor 16 de parada.

20 La Figura 2 muestra una vista superior del medio 1 de transporte con el objeto 2. El medio 1 de transporte está diseñado para moverse en forma autónoma, y, alrededor del medio 1 de transporte, se define una zona 20 de seguridad original. En ella se especifica una distancia de seguridad que no debe superarse, por ejemplo, durante la navegación dentro de un sistema 21 logístico de mercancías, y que, por lo tanto, se mantiene siempre en relación con los objetos 22. Como puede observarse en la vista esquemática, el objeto 2 tiene un saliente 25 en relación con el medio 1 de transporte, por lo que la zona 20 de seguridad original sería demasiado pequeña cuando se está transportando el objeto 2. Por otra parte, las distancias de seguridad serían demasiado grandes si se tomaran siempre como base las dimensiones máximas posibles de la mercancía. Por esta razón, el objeto 2 se mide sin contacto utilizando el dispositivo 10 de medición de distancia y se determina una zona 30 de seguridad añadiendo un saliente 35 a la zona 20 de seguridad original. Para salvaguardar la zona 30 de seguridad durante el trayecto, en este ejemplo, se han dispuesto en el medio 1 de transporte tres escáneres 36 láser móviles separados; véase también la sinopsis de la Figura 1.

25 La Figura 3 ilustra en detalle la determinación del saliente 35; se muestra una superficie 40 de exploración del dispositivo 10 de medición de distancia en vista superior. Esta se subdivide en varios segmentos 40a-f, en los que, en aras de la claridad, solo se muestra segmentada en detalle una mitad de la superficie 40 de exploración, pero la otra mitad (izquierda en la figura) está estructurada en simetría especular en el presente ejemplo. El portahorquillas 7.2 se muestra a modo de orientación, y un pie 4.1 de la paleta 4 puede verse delante o encima de él en la figura.

30 Se localiza en el segmento 40d, pero no se extiende al segmento 40e. Para los segmentos 40a-c, e, f se determina un estado "libre", mientras que, para el segmento 40d, se determina un estado "ocupado". El saliente 35 se determina para este segmento 40d ocupado, tomando como base su máxima extensión lateral. El saliente 35 en relación con el medio 1 de transporte, concretamente su borde 45 exterior, es, por lo tanto, algo mayor de lo que sería si se midiera exactamente el pie 4.1 o el objeto 2, pero, por otro lado, aumenta la fiabilidad de esta medición, véase la introducción de la descripción en detalle. A título ilustrativo, también se muestran con líneas discontinuas otros dos pies de palé, concretamente para un palé más pequeño (4.1a) y un palé más grande (4.1b). En el caso del palé más pequeño, los segmentos 40b, c estarían ocupados, por lo que el segmento 40c se utilizaría como base para determinar el saliente. En el caso del palé más grande, el segmento 40e estaría ocupado, los segmentos 40a-d y 40f restantes estarían libres, y el saliente se determinaría sobre la base del segmento 40e.

35 La superficie 40 de exploración se encuentra en el plano 12 de exploración, por lo que los segmentos 40a-f están dimensionados más pequeños que un alcance 47, es decir, en una dirección 46 respectiva, una extensión 48 es más pequeña que el alcance 47 máximo posible respectivo.

40 La Figura 4 resume algunos de los pasos del proceso en un diagrama 50 de flujo. El objeto 2 se dispone 51 en la zona 15 de disposición del dispositivo 7 de transporte, determinándose el posicionamiento correcto con una medición 52 del sensor de tope del sensor de tope 16. A continuación, se mide 53 el objeto 2 con el dispositivo 10 de medición de distancia y se determina un estado "libre" u "ocupado" respectivo para los segmentos 40a-f 54. Para un segmento ocupado, se determina 55 un saliente 35, que se añade 56 entonces a la zona 20 de seguridad original.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para operar un medio (1) de transporte que está equipado con un dispositivo (6) de transporte para transportar un objeto (2), que comprende los pasos de:
- 5 i) disposición de un objeto (2) en una zona (15) de disposición del dispositivo (6) de transporte;
- ii) medición (53) sin contacto del objeto (2) con un dispositivo (10) de medición de distancia;
- iii) determinación de una zona (30) de seguridad en el medio (1) de transporte en función de la medición (53) según la etapa ii);
- en donde, durante la medición (53) en el paso ii) con el dispositivo (10) de medición de distancia, se detecta un área (40) de exploración dividida en una pluralidad de segmentos (40a-f),
- 10 en donde, para cada uno de los segmentos (40a-f), se determina (54) un estado "libre" u "ocupado", y en donde, para un segmento (40d), para el que se ha determinado el estado "ocupado", se determina (55) un saliente (35) que este segmento (40d) tiene con respecto al medio (1) de transporte, en donde el saliente (35) se añade (56) a una zona (20) de seguridad original en el paso iii).
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en donde una extensión (48) del área (40) de exploración tomada en una dirección (46) respectiva del dispositivo (10) de medición de distancia es como máximo el 50 % de un alcance (47) del dispositivo (10) de medición de distancia tomado en la dirección (46) respectiva.
- 15 3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde una extensión media de la superficie (40) de exploración tomada desde el dispositivo (10) de medición de distancia es como máximo de 2 m.
4. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde la superficie (40) de exploración está dividida en un total de 512 segmentos (40a-f) como máximo.
- 20 5. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde los segmentos (40a-f) son sectores circulares concéntricos al dispositivo (10) de medición de distancia.
6. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 5, en donde los sectores circulares tienen radios al menos parcialmente diferentes.
- 25 7. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde el dispositivo (10) de medición de distancia es un escáner (11) láser de seguridad con una unidad informática integrada, en donde la determinación del estado "libre" u "ocupado" tiene lugar en la unidad informática integrada.
8. Medio (1) de transporte con
- 30 un dispositivo (6) de transporte con una zona (15) de disposición en la que puede disponerse un objeto (2) para su transporte, y
- un dispositivo (10) de medición de distancia que está diseñado para la medición de distancia sin contacto, concretamente, para detectar una superficie (40) de exploración, en donde el dispositivo (10) de medición de distancia está dispuesto y alineado de manera que la superficie (40) de exploración cruza la zona (15) de disposición,
- 35 y en donde el medio (1) de transporte está adaptado para ajustar una zona (30) de seguridad en el medio (1) de transporte en función de una medición de la superficie (40) de exploración,
- en donde la superficie (40) de exploración está dividida en una pluralidad de segmentos (40a-f),
- y en donde el medio (1) de transporte está configurado para determinar (54) un estado "libre" u "ocupado" para cada uno de los segmentos (40a-f) al medir (53) la superficie (40) de exploración con el dispositivo (10) de medición de distancia,
- 40 y para determinar (55) un saliente (35) para un segmento (40d) para el que se ha determinado el estado "ocupado", que tiene este segmento (40d) con respecto al medio (1) de transporte, y
- para añadir (56) el saliente (35) a una zona (20) de seguridad original.
9. Medio (1) de transporte de acuerdo con la reivindicación 8, en el que el dispositivo (6) de transporte comprende un dispositivo (7) de elevación con el que la zona (15) de disposición puede ajustarse a diferentes posiciones (8) de altura, en donde el dispositivo (10) de medición de distancia también está dispuesto en el dispositivo (7) de elevación y se lleva a las diferentes posiciones (8) de altura con la zona (15) de disposición.
- 45 10. Medio (1) de transporte de acuerdo con las reivindicaciones 8 o 9, en el que el dispositivo (6) de transporte presenta púas (7.3) de horquilla para recoger un palé (4), en donde el dispositivo (10) de medición de distancia está dispuesto

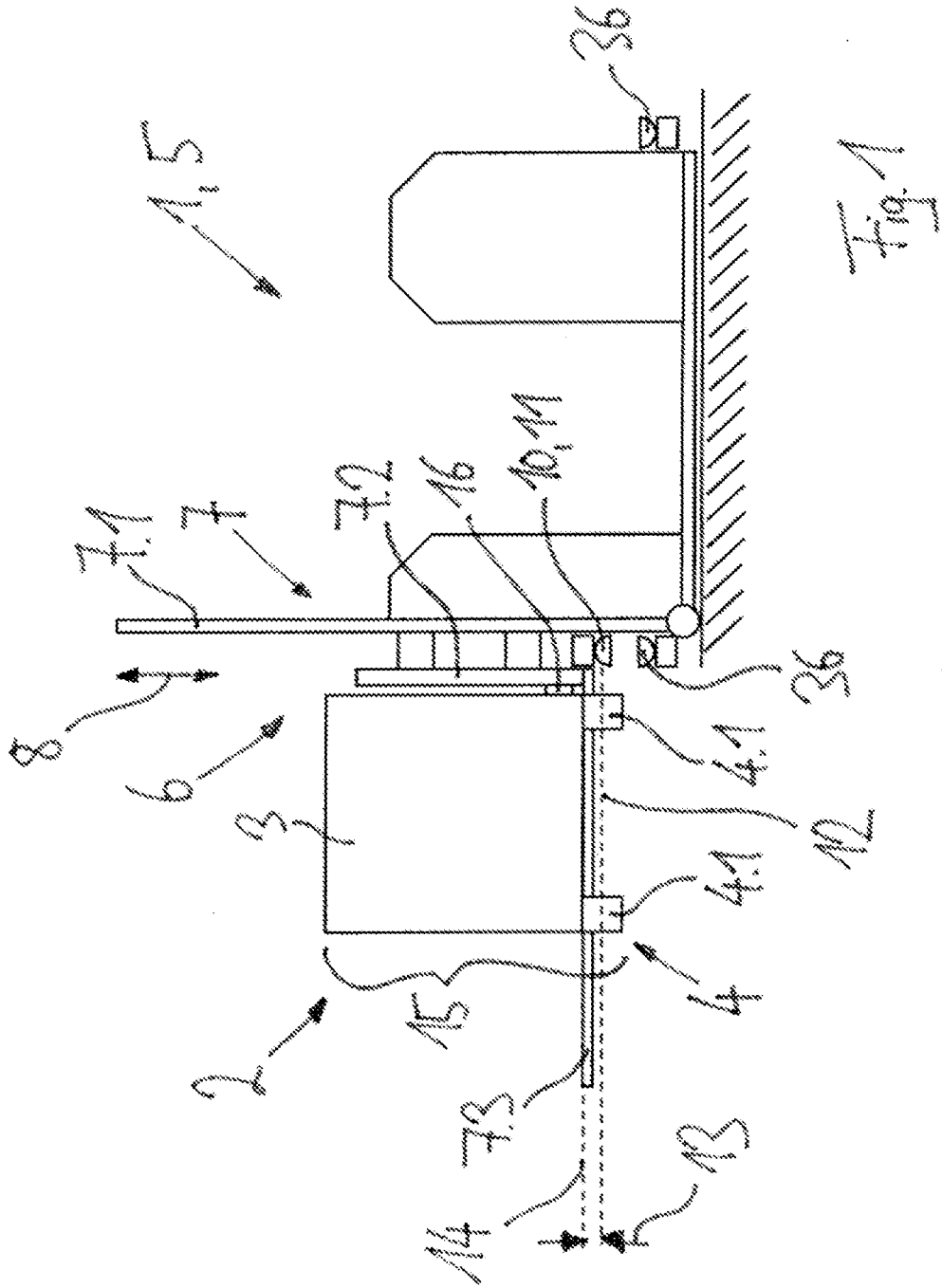
y orientado de tal manera que la superficie (40) de exploración queda por debajo de un plano (14) abarcado por las púas (7.3) de horquilla.

11. Medio (1) de transporte de acuerdo con la reivindicación 10, en el que la superficie (12) de exploración está situada a una distancia (13) vertical de 8 cm como máximo por debajo del plano (14).

5 12. Medio (1) de transporte de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11, en el que el dispositivo (6) de transporte presenta un sensor (16) de tope con el que se puede medir si el objeto (2) está dispuesto en la zona (15) de disposición, en donde el medio (1) de transporte está dispuesto para provocar la detección de la superficie (40) de exploración en función de una medición del sensor (52) de tope.

10 13. Medio (1) de transporte de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8 a 12, adaptados para un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7.

14. Dispositivo (21) logístico de mercancías con estanterías para almacenar objetos (2) y un medio (1) de transporte de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8 a 13.



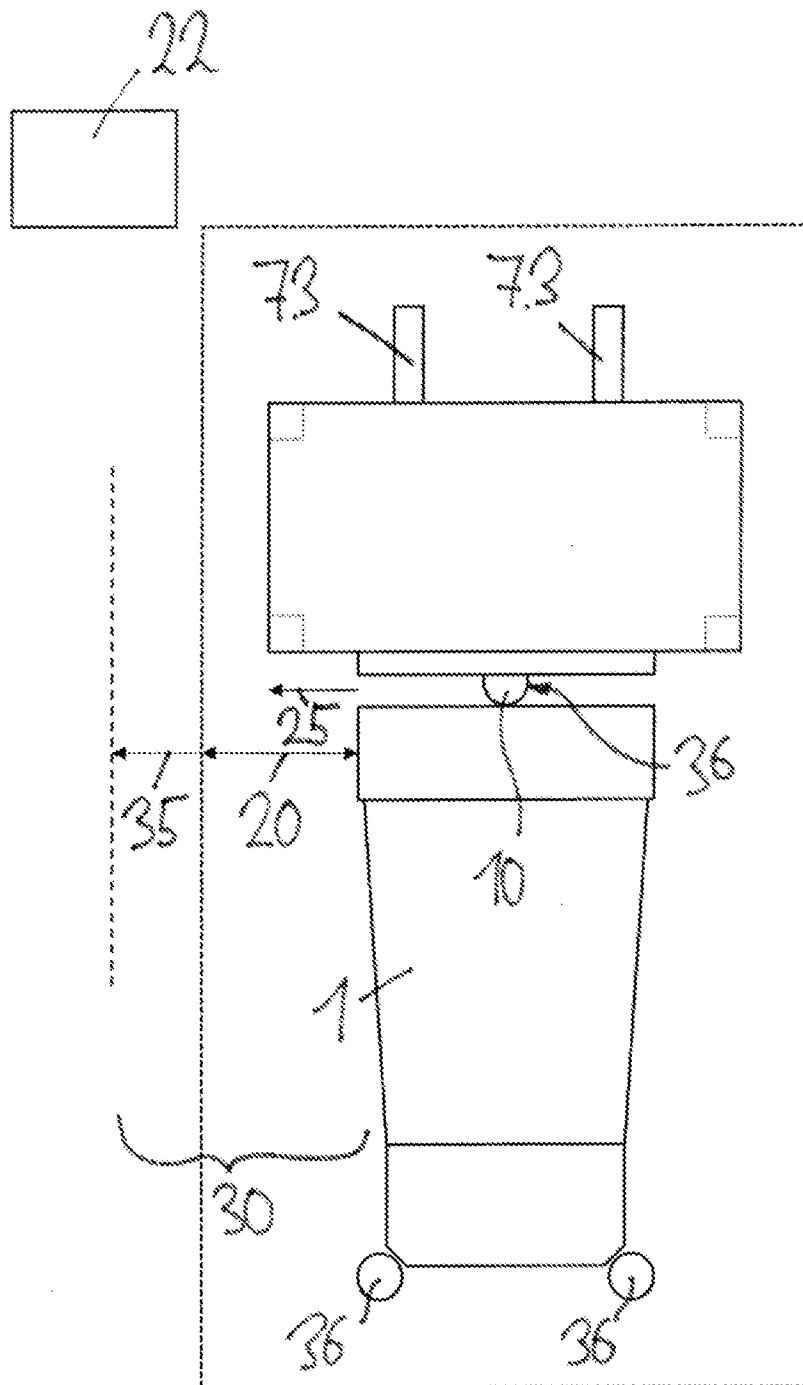
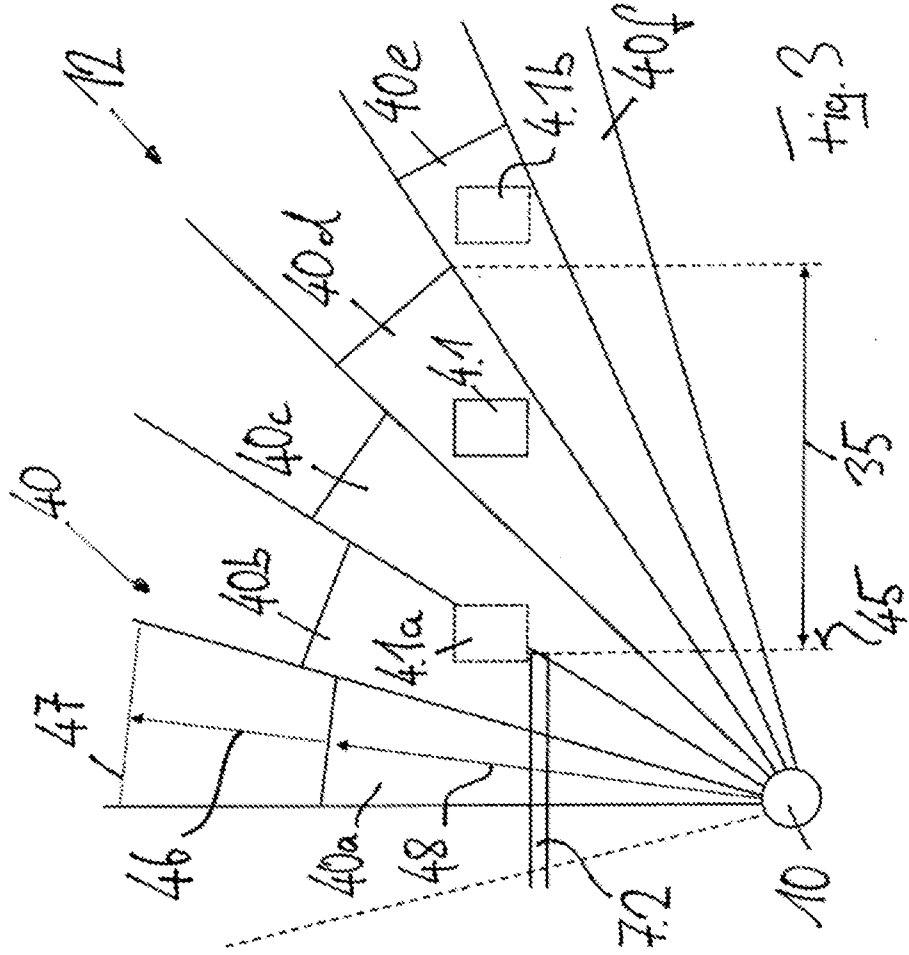


fig. 2



50 →

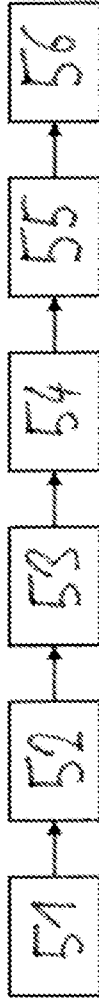


Fig. 4