

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 627 498**

51 Int. Cl.:

B66C 13/08 (2006.01)

B66C 13/46 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.09.2014** E 14186240 (9)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.03.2017** EP 3000762

54 Título: **Método para la determinación óptica, automática, de una posición objetivo para un dispositivo de elevación de contenedores**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.07.2017

73 Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Wittelsbacherplatz 2
80333 München, DE**

72 Inventor/es:

**DOBLER, THOMAS;
MEYER, JÖRG;
MÜLLER, TOBIAS y
WÖBSE, STEPHAN**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 627 498 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Método para la determinación óptica, automática, de una posición objetivo para un dispositivo de elevación de contenedores

5 La presente invención hace referencia a un método para la determinación óptica, automática, de una posición objetivo, en la cual un contenedor debe colocarse sobre un vehículo portador mediante una grúa de carga.

10 Las grúas de carga se utilizan en lugares de trasbordo de cargas, depósitos, en áreas de montaje y astilleros, así como en las construcciones de vías ferroviarias. Una ejecución de una grúa de carga es una grúa pórtico. Dicha grúa se extiende como un portal sobre un área de carga o de trabajo. En general, sus paredes laterales con ruedas se desplazan sobre dos rieles paralelos entre los cuales vehículos a motor o los así llamados AGV's (Automated Guided Vehicles- vehículos de guiado automático) son cargados o descargados en general sobre pistas marcadas. Sobre el puente de la grúa, la parte horizontal de la grúa pórtico, se desplaza un carro con un mecanismo elevador. De manera alternativa, también una grúa giratoria de ferrocarril puede estar montada sobre el puente de la grúa.

15 Un dispositivo de elevación de contenedores (denominado en inglés "spreader") es un mecanismo de elevación con el cual pueden ser sujetados contenedores estándar según ISO. Se conocen tanto un dispositivo de elevación de contenedores rígido, determinado sólo para un tamaño de contenedor, como también un dispositivo de elevación de contenedores de extremo telescópico, cuyo armazón telescópico que pesa varias toneladas puede regularse de forma flexible a la longitud de contenedores estandarizados diferentes (tamaños estándar de 20' a 45'). Para la descripción posterior se considera relevante ante todo la altura máxima de un contenedor "high cube" de 2,896 m.

20 También las carretillas pórtico, los apiladores pórtico, las carretillas elevadoras con horquilla o las carretillas de carga lateral, pueden estar equipados con un dispositivo de elevación de contenedores. El dispositivo de elevación de contenedores se trata en este caso también de un equipo auxiliar, cuyos cierres de giro (twistlocks) se enganchan en los cuatro herrajes angulares estandarizados de un contenedor, o rodean los mismos desde el costado. De este modo, un elemento del cierre de giro rota en 90°, debido a lo cual se garantiza una unión positiva para el bloqueo. El tamaño del cierre de giro se encuentra estandarizado y asciende aproximadamente a 104 mm en la longitud, así como a 56 mm en la anchura.

30 Las operaciones frecuentes en la logística de contenedores son el anclaje de un contenedor en el dispositivo de elevación de contenedores, con el cual se desplaza a continuación el contenedor, así como el anclaje del contenedor en el carro o en superficies de carga de camiones o de AGV's. Estas tareas son realizadas actualmente sólo por los conductores de las grúas que se encuentran parcialmente en estaciones alejadas y operan diferentes grúas con la ayuda de imágenes de video.

Para anclar un contenedor en una superficie de un camión o de un carro se utilizan nuevamente los cierres de giro. Al colocar el contenedor, los herrajes angulares estandarizados del contenedor deben posicionarse con precisión sobre los cierres de giro del camión o del carro. La precisión exigida para el posicionamiento puede estimarse en 25 mm, donde la precisión de la altura es menos crítica.

35 Por el documento "Kameragestützte Automatisierung von Containerkranen - Potentiale, Technologien, Rahmenbedingungen", de Jörg Krüger y Mike Neuendorf, 19. Internationale Kran-Fachtagung 2011, se conoce una detección automática auxiliada por cámaras, de posiciones de carga y de descarga en un camión. Las posiciones mencionadas se extraen de las imágenes de cámaras de alta resolución, las cuales están montadas a gran altura en un carro de una grúa de contenedores. De este modo, en las imágenes de la cámara se detectan herrajes angulares del contenedor, así como cierres de giro de las superficies de carga del camión.

40 Por la solicitud EP 2724972 A1 se conoce un método para localizar lugares potenciales de los cierres de giro, el cual se basa en el hecho de que, desde arriba, con un escáner láser 3D fijado en un poste separado para al menos una parte del lado superior del vehículo portador, se obtiene una serie de puntos de medición que después son comparados con un bloque de referencia virtual. A partir de la cantidad de lugares potenciales de cierres de giro, en base a detalles de construcción conocidos y predeterminados, se determina el cierre de giro propiamente dicho.

50 Por la solicitud EP 2574587 A1 se conoce un método que utiliza cámaras 3D en el spreader, para determinar los lugares de los cierres de giro. Si las cámaras del spreader son videocámaras 2D debe utilizarse un láser de línea adicional - fijado en la parte superior del spreader - el cual explora la superficie del vehículo portador en un área previamente trazada, proporcionando de este modo la información del perfil necesaria para los lugares de los cierres de giro. De este modo, las curvaturas de las líneas de la luz láser son evaluadas por las cámaras 2D tal como se producen cuando se encuentran elevaciones o cavidades en la superficie del vehículo portador, para identificar de ese modo los cierres de giro.

En la solicitud JP 2008-168952 se describe un método según el preámbulo de la reivindicación 1 referida al método.

A todos los métodos es común es el hecho de que debe utilizarse una cámara 3D (preferentemente un escáner láser), o una cámara 2D que debe ampliarse con un dispositivo adicional, como el láser de líneas.

5 Todos los sistemas que emplean un método basado en la utilización de escáneres láser 3D, presentan desventajas en cuanto a los costes. De este modo, ya propia la adquisición de los escáneres de esa clase se asocia a costes considerables. Además, éstos requieren una puesta en funcionamiento y una calibración que implican una gran inversión de tiempo. Otra desventaja de los escáneres láser reside en el hecho de que la unidad láser se ensucia en el puerto a través de la contaminación del aire, como por ejemplo de gases residuales del gasoil y, por ello, se les deben realizar trabajos de mantenimiento de forma regular. Las reflexiones pueden aumentar otra vez la propensión a fallos. Puesto que en el funcionamiento normal se utiliza sólo un único escáner láser - montado en un poste próximo a la estación de carga o de descarga - una falla del escáner láser implica también una falla total del sistema.

10 Las desventajas antes mencionadas aplican al menos de forma parcial también para sistemas ópticos que requieren un láser adicional. De acuerdo con ello, se plantea el objeto de proporcionar un método para determinar una posición objetivo para un dispositivo de elevación de contenedores, el cual trabaja de forma estrictamente óptica y, con ello, reduzca al mínimo los costes sin aumentar la propensión a fallos en los procesos de anclaje frecuentes de los contenedores.

15 Dicho objeto se alcanzará a través de un método para posicionar un dispositivo de elevación de contenedores mediante un dispositivo de sujeción con las características de la reivindicación 1. Como dispositivo de sujeción se entienden en general vehículos de tipo manejado o no manejado (tráiler), sobre los cuales, mediante el dispositivo de sujeción y el dispositivo de elevación de contenedores, se bajan los contenedores o los cuales alojan contenedores. En el dispositivo de elevación de contenedores está fijada al menos una cámara óptica 2D, como sensor que proporciona imágenes. La cámara está fijada en el dispositivo de elevación de contenedores de manera que al menos su sensor mantiene un área visual orientada esencialmente de forma perpendicular hacia abajo. Para lograr esto, la cámara o al menos el sensor están fijados con una parte saliente en el dispositivo de elevación de contenedores. Las disposiciones de esa clase son conocidas; los dispositivos de elevación de contenedores de esa clase en general están provistos de cuatro sistemas de cámaras de esa clase para posibilitar al conductor de la grúa un respaldo visual al manejar las cargas. El presente método, de manera ventajosa, emplea al menos un sensor de los sistemas de cámaras que se encuentran presentes de todos modos. El sensor proporciona a una unidad de cálculo imágenes de video como valores de medición del entorno del dispositivo de elevación de contenedores, donde debido a su área visual orientada esencialmente de forma perpendicular hacia abajo, en particular se proporcionan a la unidad de cálculo también valores de medición desde el dispositivo de sujeción en la vista superior. Debido a la parte saliente, en el área visual del sensor se encontrará igualmente un lado, pero al menos el área inferior de un contenedor suspendido. El dispositivo de sujeción presenta al menos una marca en su superficie. Las marcas de esa clase pueden ser por ejemplo marcas naturales que resultan de la construcción del dispositivo de sujeción. A modo de ejemplo, las mismas pueden ser orificios para fijar barandillas en el borde externo del tráiler. De manera ventajosa y de acuerdo con la invención, sin embargo, las mismas son marcas que se realizan en la superficie, que presentan un tamaño determinado, produciendo así un claro contraste con respecto al entorno. Las marcas de esa clase, por ejemplo, pueden estar adheridas o pintadas. Para visualizarlas mejor pueden emplearse aquí también marcas que son levemente reflectantes o que emiten luz, aumentando con ello el contraste y, de ese modo, la legibilidad para el sensor.

20 La unidad de cálculo, en base a los valores de medición registrados, las imágenes de video, forma datos a partir de los cuales se calculan para el dispositivo de elevación de contenedores datos de posición objetivo para las posiciones de anclaje. Para anclar un contenedor en un tráiler o en el dispositivo de elevación de contenedores se utilizan generalmente dispositivos de anclaje, tal como se conocen por ejemplo como cierres de giro. Pueden utilizarse sin embargo también otros dispositivos de anclaje, como por ejemplo herrajes angulares. Los dispositivos de anclaje en el tráiler se encuentran generalmente debajo del contenedor y se encuentran cubiertos por el mismo para el sensor; el contenedor se encuentra centrado con sus anclajes mediante los respectivos dispositivos de anclaje del dispositivo de sujeción. Los datos de posición objetivo son aquellos datos que deben ser activados para desplazar el contenedor precisamente centrado sobre su posición de anclaje, y con ello, sobre su dispositivo de anclaje. La precisión requerida para el posicionamiento puede ubicarse aproximadamente en 25 - 30 mm.

25 Las marcas antes mencionadas que presentan una forma definida y una dimensión definida son proporcionadas a la unidad de cálculo y se encuentran a disposición de la misma como parámetro. Es decir, que la unidad de cálculo puede extraer las marcas a partir de los valores de medición y de compararlos con parámetros de marcas almacenados en la unidad de cálculo, detectando así las marcas relevantes para los siguientes pasos. A partir de la medición bidimensional de esa(s) marca(s), es decir de la medición en el plano en al menos una dirección, de una información de la altura entre el sensor y la superficie del dispositivo de sujeción y a partir de un desplazamiento horizontal del dispositivo de elevación de contenedores con respecto a la marca, a través de la unidad de cálculo se calculan los datos de posición objetivo con respecto a las posiciones de anclaje, las cuales entonces pueden ser recorridas de forma controlada mediante el controlador de la grúa. Si el dispositivo de elevación de contenedores se encuentra en la posición objetivo, es bajado de forma controlada, y el dispositivo de elevación de contenedores o el contenedor es bajado en su dispositivo de anclaje. En una altura dada en donde se encuentra el sensor con

respecto a la superficie del dispositivo de sujeción y con respecto a la marca, los datos de medición registrados por el sensor son contados en forma de píxeles con respecto a la marca. Sin embargo son evaluadas las distancias de píxeles entre la marca o al menos un borde de la marca y la ubicación horizontal actual del dispositivo de elevación de contenedores. Puesto que se conocen tanto las dimensiones de la marca como también el desplazamiento del dispositivo de elevación de contenedores en el estado enganchado pueden calcularse los datos de posición objetivo para el dispositivo de elevación de contenedores.

El método, así como el dispositivo de elevación de contenedores, proporcionan una solución fiable para el posicionamiento automatizado del dispositivo de elevación de contenedores. Mediante ensayos se ha comprobado que la precisión, debido también al procesamiento de datos bidimensional, es tan elevada que después de efectuado el posicionamiento los cierres de giro pueden bloquearse automáticamente en herrajes angulares de un contenedor. Esto permite la carga automatizada de camiones para el transporte por carreteras o ferroviario, en donde los contenedores que deben ser transportados deben asegurarse con cierres de giro en la superficie de carga. El posicionamiento del sensor que proporciona imágenes en el dispositivo de elevación de contenedores, debido a la proximidad con respecto a los objetos que deben ser detectados, alcanza una precisión elevada y, por consiguiente, una elevada fiabilidad en el posicionamiento. Esto último es imprescindible para evitar daños materiales y corporales. De este modo, por primera vez es posible automatizar la carga y la descarga de vehículos con seguro de cierres de giro, sin tener que utilizar unidades láser.

Además, la utilización de una cámara sencilla ofrece la ventaja de que ésta puede seleccionarse en una ejecución robusta, debido a lo cual se garantiza la estabilidad mecánica requerida considerando las fuertes sacudidas en la grúa y en particular en el dispositivo de elevación de contenedores. También en el caso de estos componentes sencillos y convenientes en cuanto a los costes puede contarse con una vida útil prolongada. Esto es ventajoso, ya que no se considera un cambio frecuente de los componentes con una calibración posterior en el área industrial.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, la información de la altura entre el sensor y la superficie del dispositivo de sujeción es calculada por la unidad de cálculo en base a la medición bidimensional de las marcas. En ese caso no debería ponerse a disposición una información separada sobre la altura. Ciertamente se ha comprobado que con marcas de dimensiones determinadas y una resolución suficiente del sensor, en base a la medición bidimensional de la marca, existe la posibilidad de deducir fiablemente una dimensión de la altura. Para ello, preferentemente para dos alturas de referencia diferentes, deben asociarse la cantidad de píxeles que representan la marca en al menos una dirección, en el plano, con la extensión real de la marca en la misma dirección. Esto puede efectuarse también para varias direcciones de extensión de la marca. Es decir, que para al menos dos alturas se mide la cantidad de los píxeles que ocupa una marca en una dirección de extensión determinada en el sensor, comparándose con la extensión real. De este modo, entre las dos alturas de referencia puede interpolarse una altura actual a partir de la cantidad actual de los píxeles, más allá de las alturas de referencia puede extrapolarse la altura actual al menos en un cierto entorno.

Bajo puntos de vista especiales de seguridad puede considerarse ventajoso que un dispositivo de medición, el cual preferentemente es el dispositivo de medición que dentro del controlador de la grúa proporciona de forma directa o indirecta una señal de medición de la altura del dispositivo de elevación de contenedores, proporcione esa información a la unidad de cálculo, y que esa información sobre la altura sea incluida en el cálculo del desplazamiento del dispositivo de elevación de contenedores con respecto a las posiciones de anclaje.

Se ha comprobado como ventajoso que la desviación horizontal del dispositivo de elevación de contenedores al encontrarse suspendido el contenedor se determine a partir del desplazamiento horizontal entre el borde inferior del contenedor (el borde de la base) proyectado en la superficie del dispositivo de sujeción y de la marca. Debido al campo visual saliente y orientado hacia abajo de la cámara, en el contenedor suspendido resulta un campo visual de la cámara que se extiende al menos parcialmente a lo largo de un lado externo del contenedor y que contiene el borde inferior del contenedor. Dicho borde puede evaluarse bien a través del método de procesamiento de la imagen de la extracción de los bordes. Debido a la utilización de una cámara 2D, dicho método considera sólo la proyección ("sombra") de ese borde en la superficie del dispositivo de sujeción. La distancia entre el borde que se proyecta en la superficie del dispositivo de sujeción y la marca en sí misma, respectiva a una línea, la cual resulta de la parte saliente desde la superficie del tráiler en la marca, se mide en forma de píxeles, determinando así el desplazamiento actual del dispositivo de elevación de contenedores. Errores eventuales que se produzcan debido a la parte saliente de la cámara y a la proyección no perpendicular, pueden compensarse mediante la unidad de cálculo, ya que ésta resulta de la disposición de la cámara y de la altura de suspensión del contenedor (distancia del borde inferior con respecto a la superficie) y puede ser reproducida.

Una forma de ejecución alternativa resulta cuando un contenedor debe ser recibido por el dispositivo de elevación de contenedores. En ese caso, la desviación horizontal del dispositivo de elevación de contenedores al recibir un contenedor es determinada por el dispositivo de sujeción, donde se mide el desplazamiento horizontal entre el borde horizontal del contenedor, proyectado en la superficie del dispositivo de sujeción, y la marca. Para ello, el dispositivo de elevación de contenedores es guiado a una altura adecuada sobre el contenedor, de manera que el borde superior del contenedor en principio recubre al menos parcialmente la vista sobre la marca, liberándola en un

movimiento posterior. De este modo se amplía incluso el desplazamiento horizontal entre el borde superior del contenedor, proyectado en la superficie del dispositivo de sujeción, y la marca. El borde superior puede evaluarse a través del método de procesamiento de la imagen de la extracción de los bordes. Debido a la utilización de una cámara 2D, dicho método considera sólo la proyección (la prolongación) de ese borde en la superficie del dispositivo de sujeción. La distancia entre el borde (prolongado) que se proyecta en la superficie del dispositivo de sujeción y la marca en sí misma, respectiva a una línea, la cual resulta de la parte saliente desde la superficie del tráiler en la marca, se mide en forma de píxeles, determinando así el desplazamiento respectivamente actual del dispositivo de elevación de contenedores. El dispositivo de elevación de contenedores es controlado y es guiado calculando nuevamente de forma continua el desplazamiento actual, hasta que la desviación horizontal del dispositivo de elevación de contenedores corresponde a la posición de descenso deseada, y un descenso puede tener lugar en la posición de anclaje.

En una forma de ejecución particularmente ventajosa, el método mencionado es realizado con dos cámaras ópticas como sensores que proporcionan imágenes, donde las cámaras con sus sensores están fijadas en lados opuestos en el dispositivo de elevación de contenedores, proporcionando con ello también a la unidad de cálculo valores de medición de los lados opuestos. En otra mejora las cuatro cámaras (dos en cada lado) con las cuales puede estar equipado el dispositivo de elevación de contenedores están consideradas en el método. Las cámaras están fijadas con una parte saliente en el dispositivo de elevación de contenedores, y poseen la dirección visual perpendicular antes mencionada hacia abajo. De este modo, pueden incluirse en el método marcas en ambos lados del dispositivo de sujeción o incluso varias marcas en un lado. Gracias a ello se incrementa aún más la precisión y la robustez del método. En la corrección de la desviación del dispositivo de elevación de contenedores resultan efectos opuestos debido a las marcas; un movimiento en la dirección de una ampliación de la desviación entre el contenedor y la marca en un lado implica la reducción de la desviación entre el contenedor y la marca en el otro lado.

Se ha comprobado que el método antes descrito funciona de forma especialmente estable cuando las marcas presentan una geometría cuadrada y una dimensión superior a 10cm e inferior a 20cm. La precisión de los sistemas de cámaras usados generalmente en el spreader es suficiente para detectar las marcas con una resolución suficiente a partir de la altura de seguridad prevista para el lugar de trasbordo y, en base a ello, para generar órdenes para el posicionamiento del dispositivo de elevación de contenedores. Por lo tanto, de manera preferente, las marcas de esa clase se realizan con un contraste suficiente sobre la superficie del dispositivo de sujeción.

Para una exposición menor a las influencias climáticas directas, en particular a través de nieve o de granizo, o también sin embargo a la suciedad condicionada por el ambiente, por ejemplo a través de la caída del follaje, se sugiere realizar marcas con una parte superior cónica o en forma de pirámide sobre la superficie del dispositivo de sujeción. Si la marca presenta una altura de 5 cm a 10 cm, entonces se ha comprobado que las influencias antes mencionadas ya pueden excluirse en gran medida, sin que las marcas sean percibidas como estorbos molestos para otros trabajos en el dispositivo de sujeción y alrededor del mismo. Dichas marcas pueden insertarse fácilmente en orificios - eventualmente ya presentes de todos modos - (por ejemplo para barandillas) en el dispositivo de sujeción, o pueden fijarse de otro modo. En el caso de ese tipo de fijación sería adecuada una vara que se extiende de forma levemente cónica y que presenta una sección transversal circular.

El presente método, en donde el dispositivo de elevación de contenedores se desplaza en la posición en la cual los dispositivos de anclaje pueden engancharse, se caracteriza por las tres siguientes secciones de movimiento, donde para la primera sección de movimiento se presupone que ya se ha establecido un contacto visual entre al menos una marca y el sensor que proporciona imágenes. Esto debería lograrse ya a través del posicionamiento previo del vehículo con el dispositivo de sujeción y la grúa. En la primera sección de movimiento, en un bucle de regulación, tiene lugar un desplazamiento esencialmente vertical del dispositivo de elevación de contenedores al calcularse nuevamente de forma continua la información de la altura, donde la marca permanece en el contacto visual del sensor. Cuando se alcanza una altura de desplazamiento determinada comienza una segunda sección de movimiento. En ésta, en la altura de desplazamiento, tiene lugar el cálculo de la posición objetivo y en un bucle de regulación, tiene lugar un desplazamiento horizontal del dispositivo de elevación de contenedores. De este modo se calcula nuevamente de forma continua la posición objetivo, hasta que se alcanza la posición objetivo horizontal. En la tercera sección de movimiento se baja de forma controlada a la posición objetivo horizontal.

En el soporte de datos legible por ordenador se encuentra almacenado un programa informático que ejecuta el método cuando es procesado en un ordenador. El programa informático es procesado en un ordenador y ejecuta el método.

A continuación se explican más detalladamente ejemplos de ejecución de la invención por medio de las figuras. Las figuras muestran:

Figura 1: una grúa con sensores fijos, así como una carga debajo de la grúa;

Figura 2: un dispositivo de elevación de contenedores aproximándose a un contenedor;

Figura 3: un contenedor aproximándose a un camión;

Figura 4: un dispositivo de elevación de contenedores que está equipado con sensores que proporcionan una imagen;

Figura 5: posiciones de montaje de los sensores que proporcionan imágenes;

5 Figura 6: una determinación de valores de medición desde un entorno de un dispositivo de elevación de contenedores en una vista lateral y el cálculo de datos de posición objetivo con respecto a las posiciones de anclaje a lo largo de la dirección de desplazamiento;

10 Figura 7: una determinación de valores de medición desde un entorno de un dispositivo de elevación de contenedores en una vista superior y el cálculo de datos de posición objetivo con respecto a las posiciones de anclaje transversalmente con respecto a la dirección de desplazamiento.

15 La figura 1 muestra una grúa 10. En la grúa 10 están colocados sensores fijos 6. Se muestra además una carga 12, por ejemplo un contenedor sobre un camión, el cual es detectado por los sensores fijos 6. En la figura 1 pueden observarse igualmente ruedas 14 con las cuales la grúa 10 puede desplazarse sobre rieles. Una base 15 debajo de la grúa 10 se encuentra inclinada, de manera que puede descargarse agua. En la base 15 están realizadas marcas de huellas 13 que marcan huellas para vehículos. En un carro 4, un dispositivo de elevación de contenedores 1 está suspendido de forma móvil. El dispositivo de elevación de contenedores 1 dispone de cierres de giro 2 con los cuales pueden sujetarse contenedores.

20 La figura 2 muestra un dispositivo de elevación de contenedores 1 aproximándose a un contenedor 12. En este caso, los cierres de giro 2 del dispositivo de elevación de contenedores 1 deben posicionarse de forma exacta mediante herrajes angulares estandarizados 11 del contenedor 12.

La figura 3 muestra un contenedor 12 aproximándose a un dispositivo de sujeción 21 de un camión 20. Aquí los herrajes angulares 11 del contenedor 10 deben posicionarse con precisión mediante cierres de giro 2 del camión 20. El contenedor 12, con la ayuda de un dispositivo de elevación de contenedores 1, es transportado a través de una grúa.

25 La figura 4 muestra un dispositivo de elevación de contenedores 1 que está equipado con sensores 3 que proporcionan imágenes. El dispositivo de elevación de contenedores 1 está depositado sobre un contenedor 10. Como sensores 3 que proporcionan imágenes se utilizan sólo cámaras sencillas. Los sensores que proporcionan imágenes están fijados desde el exterior sobre el armazón externo del dispositivo de elevación de contenedores, de manera que los mismos - en tanto el dispositivo de elevación de contenedores se encuentre enganchado con un contenedor, como en este caso - presentan un área visual orientada de forma esencialmente perpendicular hacia abajo delante de la pared del contenedor. De este modo, la distancia entre el armazón y el eje del sensor conforma una parte saliente.

35 La figura 5 muestra posiciones de montaje de sensores 3 que proporcionan imágenes en un dispositivo de elevación de contenedores 1, desde diferentes perspectivas. Parcialmente pueden observarse también cierres de giro 2 del dispositivo de elevación de contenedores 1.

40 La figura 6 muestra una determinación de valores de medición desde un entorno de un dispositivo de elevación de contenedores en una vista lateral y el cálculo de datos de posición objetivo con respecto a las posiciones de anclaje. De este modo, el contenedor 12 en la altura 8 se encuentra enganchado con el dispositivo de elevación de contenedores 1. La altura 8 puede tratarse de la altura de seguridad antes mencionada, en donde el contenedor puede desplazarse de forma horizontal. Dicha altura puede variar de lugar de trasbordo a lugar de trasbordo, ubicándose sin embargo en el orden de magnitudes de aproximadamente 6 m. Los sensores 3 que proporcionan imágenes determinan un área visual A, B delimitada por las líneas laterales a, b, a', b' y proporcionan imágenes de video como valores de medición desde el entorno del dispositivo de elevación de contenedores, a una unidad de cálculo 22. El dispositivo de sujeción 21 se trata en este caso del dispositivo de sujeción de un AGV. En el área del borde se encuentran perforaciones 7 que pueden usarse por ejemplo para la fijación de barandillas. Las perforaciones 7 representan en tanto marcas naturales. Preferentemente pueden utilizarse también marcas aplicadas como se muestra en la figura 7. La unidad de cálculo 22, en base a los valores de medición registrados, las imágenes de video, forma datos a partir de los cuales se calculan para el dispositivo de elevación de contenedores datos de posición objetivo para las posiciones de anclaje. En la dirección de desplazamiento, la ubicación del contenedor en la figura 6 presenta en este caso un desplazamiento 23 con respecto a la posición de anclaje. Como la posición de anclaje se entiende la posición en la cual los dispositivos de anclaje (herrajes angulares 11 y cierre de giro 2) se encontrarían enganchados. Los datos de posición objetivo son aquellos datos que deben ser activados para desplazar el contenedor precisamente centrado sobre su posición de anclaje, y con ello, sobre su dispositivo de anclaje. El área visual A a lo largo de la pared del contenedor generalmente perfilada y sobre

el borde superior 24 del contenedor 12 genera una sección de imagen 9 sobre la superficie del dispositivo de sujeción 21. En la sección de imagen 9, el borde inferior 24 se proyecta en la superficie del dispositivo de sujeción 21. La sección de imagen 9, en la dirección de desplazamiento, independientemente de la altura 8, posee una extensión 25 y comprende la marca 7. Las marcas 7 se conocen en cuanto a sus formas y dimensiones. La unidad de cálculo 22 puede extraer las marcas a partir de los valores de medición y compararlos con parámetros de marcas almacenados en la unidad de cálculo 22, detectando así las marcas 7 relevantes para los siguientes pasos. En la silueta de la sección de imagen 9 y del borde inferior 24 puede detectarse el perfil angular 26 del contenedor. La distancia 27 entre la marca relevante 7 y el perfil angular 26 debe presentar un valor-objetivo determinado en la posición de anclaje. A partir de la medida actual, de la cantidad de píxeles entre la marca 7 y el perfil angular 26 a una altura 8 determinada, a través de la unidad de cálculo, pueden calcularse los datos de posición objetivo con respecto a las posiciones de anclaje y transmitirse al controlador de la grúa, de modo que éste puede guiar el dispositivo de elevación de contenedores sobre la posición de anclaje.

La figura 7 muestra una determinación de valores de medición desde un entorno de un dispositivo de elevación de contenedores en una vista superior y el cálculo de datos de posición objetivo con respecto a las posiciones de anclaje transversalmente con respecto a la dirección de desplazamiento. En este caso, el contenedor 12 se encuentra nuevamente en la altura 8, enganchado con el dispositivo de elevación de contenedores 1. Los sensores 3 que proporcionan imágenes determinan un área visual A delimitada por las líneas laterales a, a', a" y proporcionan imágenes de video como valores de medición desde el entorno del dispositivo de elevación de contenedores, a una unidad de cálculo 22. El dispositivo de sujeción 12 se trata nuevamente de un AGV. En el área del borde se encuentran esta vez marcas 7 en forma de cuadrados, realizadas sobre la superficie del dispositivo de sujeción 21. El contenedor 12, para la posición de anclaje, presenta el desplazamiento 28 transversalmente con respecto a la dirección de desplazamiento. Debido a ello, los cierres de giro 2 pueden observarse en el área del borde superior, mientras que los mismos están tapados por el contenedor en el área del borde inferior (área visual marcada A). El área visual A a lo largo de la pared del contenedor perfilada sobre el borde superior 24 del contenedor 12 genera una sección de imagen 29 sobre la superficie del dispositivo de sujeción 21. En la sección de imagen 29, el borde inferior 24 se proyecta en la superficie del dispositivo de sujeción 21. Las marcas 7 son conocidas en cuanto a sus formas y dimensiones. La unidad de cálculo 22 puede extraer las marcas a partir de los valores de medición y compararlos con parámetros de marcas almacenados en la unidad de cálculo 22, detectando así las marcas 7 relevantes para los siguientes pasos. Además, la unidad de cálculo, en base a las dimensiones de la marca, puede determinar también el desplazamiento 30 entre el borde inferior 24 proyectado y la marca 7. A modo de ejemplo, la marca 7 puede poseer una extensión de 10 cm, lo cual en una altura 8 determinada debe corresponder a una cantidad de píxeles de 500 píxeles. Si ahora se miden 200 píxeles para el desplazamiento 30, entonces el desplazamiento actual 30 puede determinarse con 4 cm. Para que las posiciones de anclaje en la dirección transversal se sitúen una sobre otra de forma coincidente y el contenedor pueda ser depositado, el borde inferior 24 debe poseer un desplazamiento deseado con respecto a la marca 7, conocido por la unidad de cálculo. Conociendo el desplazamiento actual y el desplazamiento deseado, la unidad de cálculo puede calcular datos de posición objetivo, mediante los cuales el controlador de la grúa desplaza el dispositivo de elevación de contenedores sobre las posiciones de anclaje.

Los ejemplos de ejecución, las formas de ejecución y los perfeccionamientos descritos pueden combinarse libremente unos con otros.

REIVINDICACIONES

1. Método para posicionar un dispositivo de elevación de contenedores (1) mediante un dispositivo de sujeción (21) para contenedores (12), donde al menos una cámara 2D, como sensor (3) que proporciona una imagen, está fijada en el dispositivo de elevación de contenedores (1) con una parte saliente, y el sensor (3) determina un área visual (A, B) orientada esencialmente de forma perpendicular hacia abajo, donde el sensor (3) proporciona valores de medición desde un entorno del dispositivo de elevación de contenedores (1), en particular la vista superior del dispositivo de sujeción (21), a una unidad de cálculo, donde el dispositivo de sujeción (21) presenta al menos una marca (7) sobre su superficie, donde la unidad de cálculo (22) forma datos a partir de los valores de medición, en base a los cuales la unidad de cálculo (22) para el dispositivo de elevación de contenedores calcula datos de posición objetivo en posiciones de anclaje (2, 11),
- 5
10
- caracterizado porque,
- las marcas (7) presentan dimensiones de un tamaño definido que se encuentran a disposición de la unidad de cálculo (22) como parámetros, y la unidad de cálculo (22) calcula los datos de posición objetivo en posiciones de anclaje (2, 11) en base a la medición bidimensional de las marcas (7), de una información de la altura (8) entre el sensor (3) y la superficie del dispositivo de sujeción (21), y en base a un desplazamiento horizontal (23, 30) del dispositivo de elevación de contenedores (1) con respecto a la marca.
- 15
2. Método según la reivindicación 1, caracterizada porque la información de la altura entre el sensor y la superficie del dispositivo de sujeción es calculada por la unidad de cálculo en base a la medición bidimensional de las marcas.
3. Método según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque al menos un dispositivo de medición proporciona información sobre la altura del dispositivo de elevación de contenedores a la unidad de cálculo, y esa información de la altura se incluye en el cálculo del desplazamiento del dispositivo de elevación de contenedores con respecto a las posiciones de anclaje.
- 20
4. Método según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la desviación horizontal del dispositivo de elevación de contenedores se determina en el caso de un contenedor suspendido desde un desplazamiento horizontal entre el borde inferior del contenedor, proyectado en la superficie del dispositivo de sujeción y la marca.
- 25
5. Método según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la desviación horizontal del dispositivo de elevación de contenedores se determina en el caso de un recepción de un contenedor por el dispositivo de sujeción, en base a un desplazamiento horizontal entre el borde superior del contenedor, proyectado en la superficie del dispositivo de sujeción y la marca.
- 30
6. Método según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque al menos dos cámaras ópticas, como sensores (3) que proporcionan una imagen, están fijadas en lados opuestos en el dispositivo de elevación de contenedores, y proporcionan valores de medición a la unidad de cálculo.
7. Método según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque las marcas presentan geometría cuadrada y una dimensión superior a 10 cm e inferior a 20 cm.
- 35
8. Método según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque las marcas presentan una cabeza cónica o en forma de pirámide, con una altura del asta superior a 5 cm e inferior a 20 cm.
9. Método según una de las reivindicaciones precedentes,
- donde el dispositivo de elevación de contenedores se desplaza hacia la posición objetivo, donde se atraviesan tres secciones de movimiento,
- 40
- donde en la primera sección de movimiento existe un contacto visual entre al menos una marca y el sensor que proporciona una imagen,
- donde en la primera sección de movimiento, en un bucle de regulación, tiene lugar un desplazamiento esencialmente vertical al calcularse nuevamente de forma continua la información de la altura, donde la marca permanece en el contacto visual del sensor hasta que se alcanza una altura de desplazamiento,
- 45
- donde en la segunda sección de movimiento, en la altura de desplazamiento, tiene lugar el cálculo de la posición objetivo y en un bucle de regulación tiene lugar un desplazamiento horizontal al calcularse nuevamente de forma continua la posición objetivo, hasta que se alcanza la posición objetivo horizontal,

- donde en la tercera sección de movimiento se baja de forma controlada a la posición objetivo horizontal.

10. Soporte de datos legible por ordenador,

- donde se encuentra almacenado un programa informático que ejecuta el método según una de las reivindicaciones 1 a 9 cuando es procesado en un ordenador.

5 11. Programa informático,

- el cual es procesado en un ordenador, ejecutando con ello el método según una de las reivindicaciones 1 a 9.

FIG 1

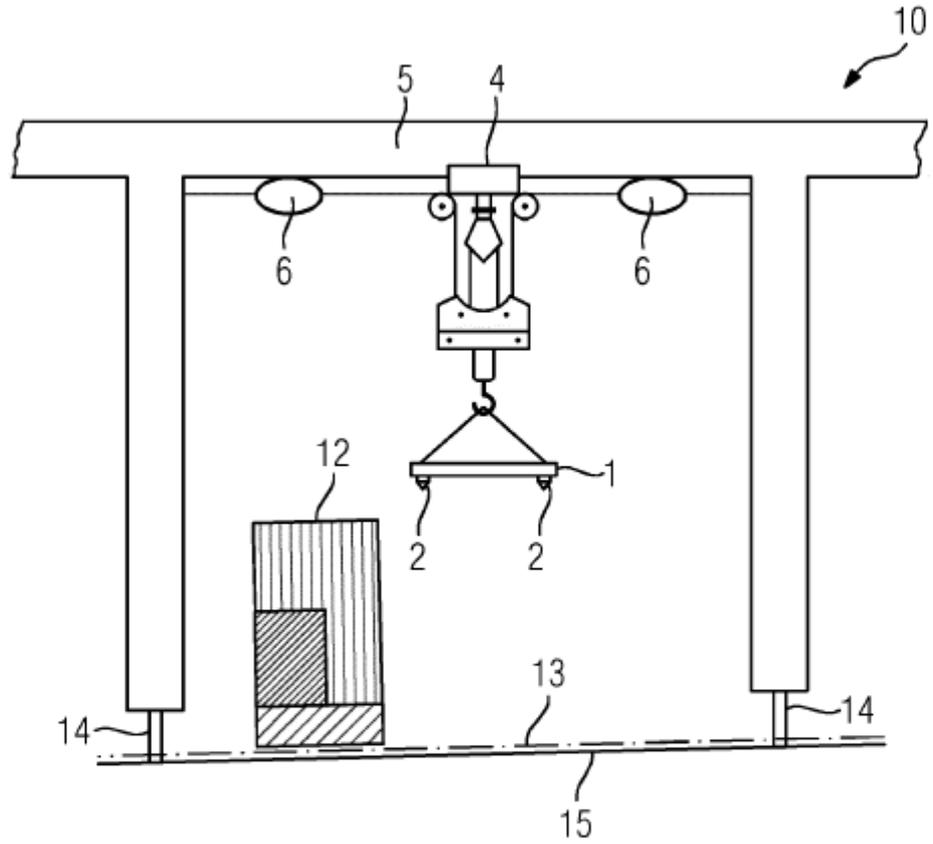
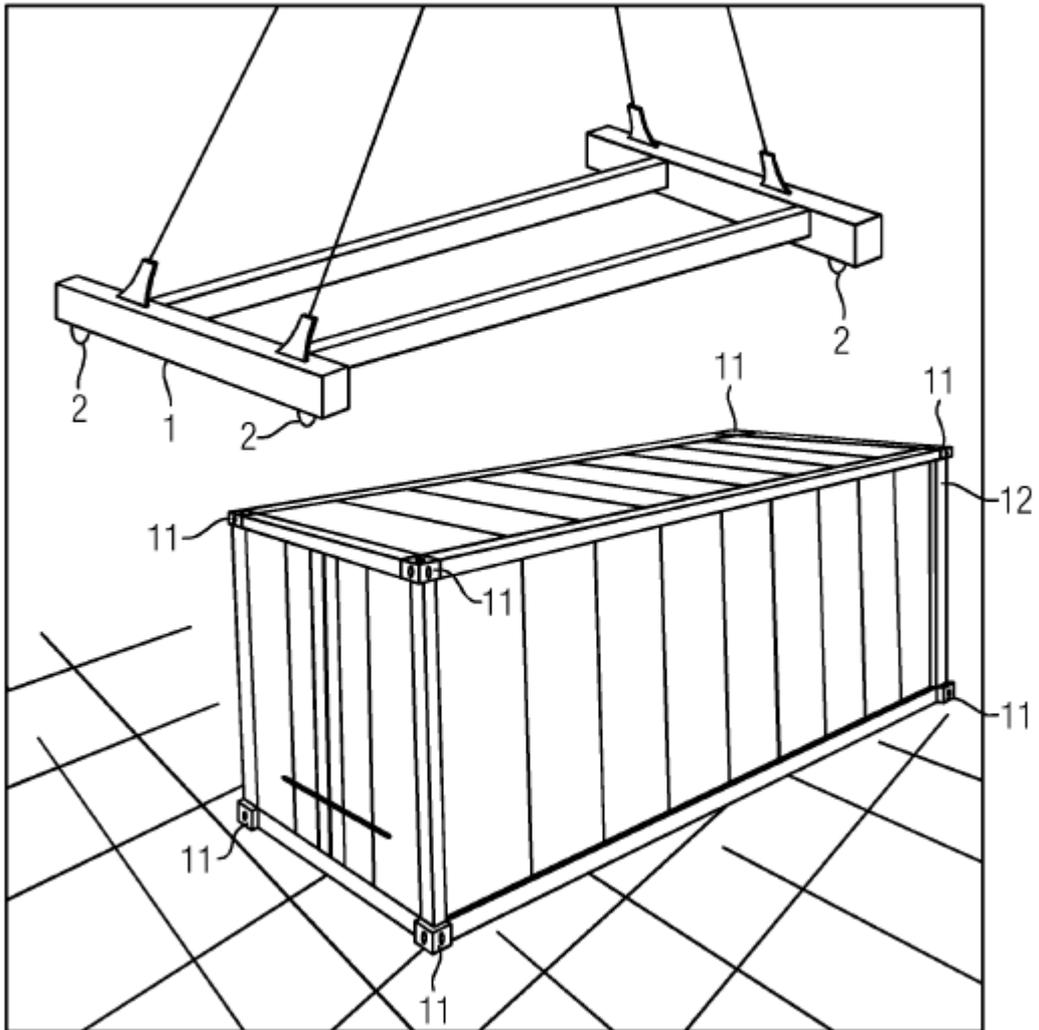


FIG 2



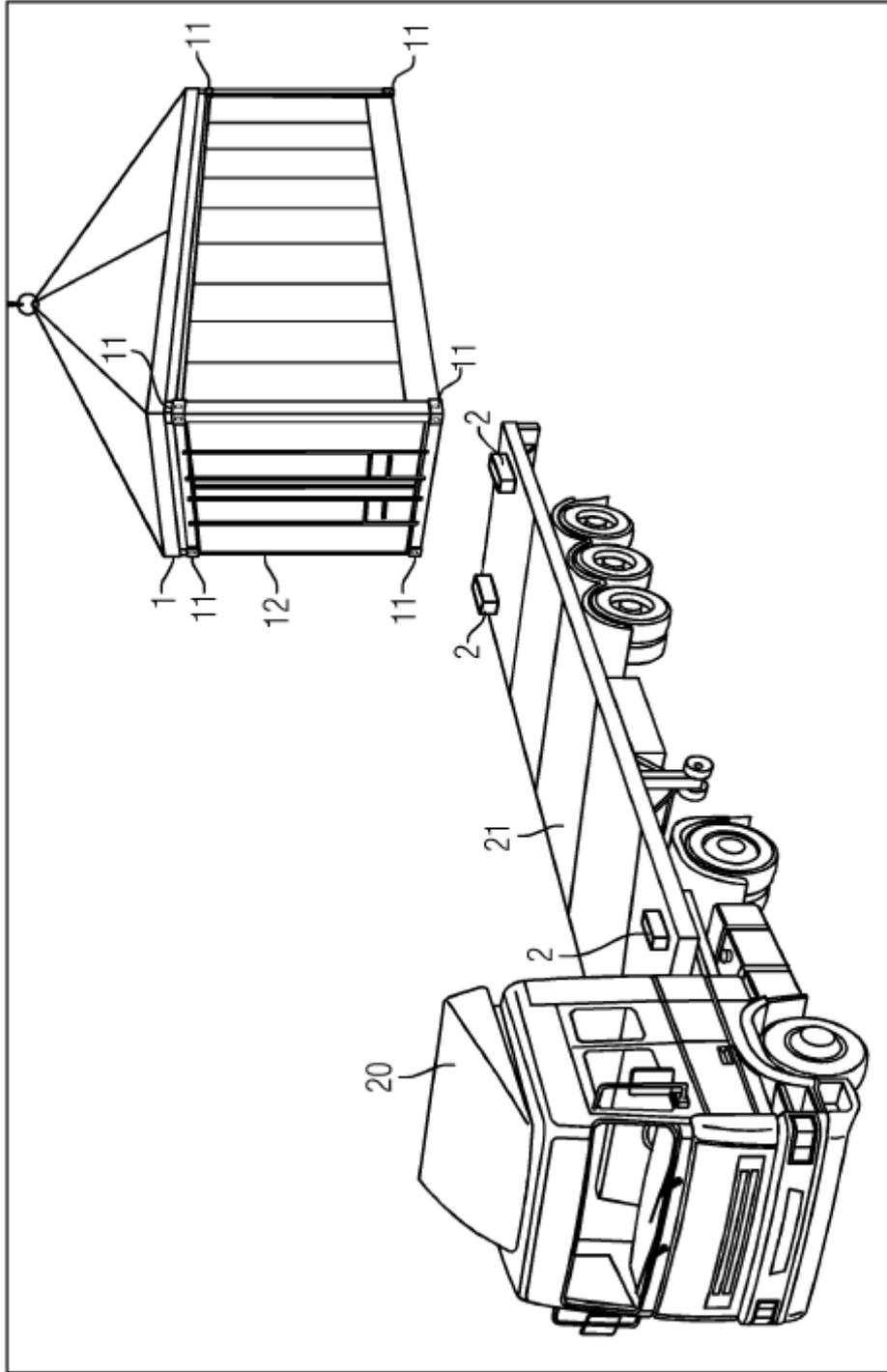


FIG 3

FIG 4

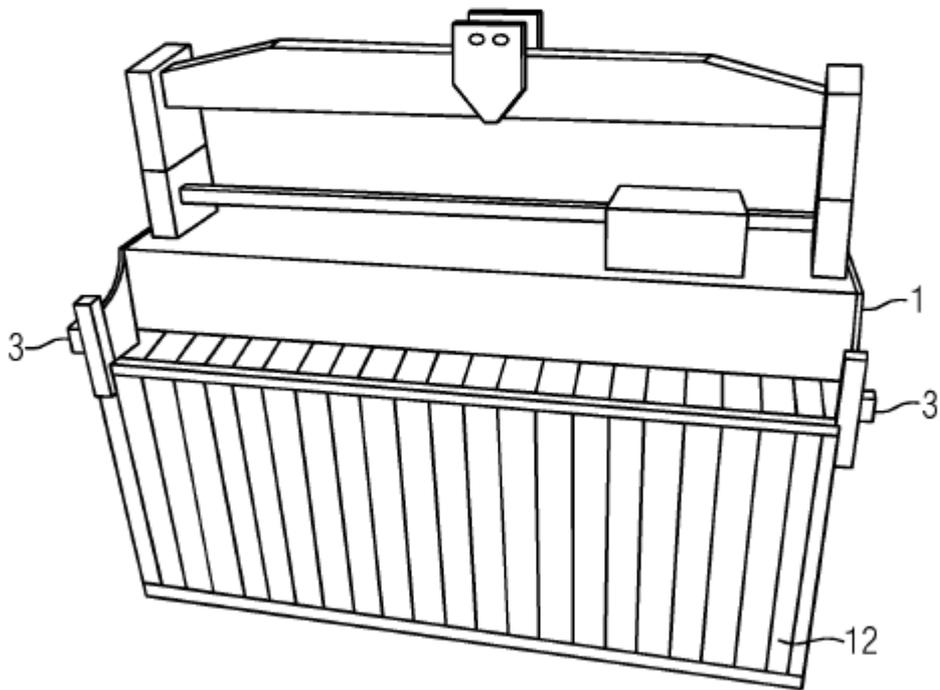


FIG 5

