

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 007 576**

51 Int. Cl.:

G01S 17/06 (2006.01)

B66C 13/46 (2006.01)

B66C 1/10 (2006.01)

G01S 17/42 (2006.01)

G01S 7/481 (2006.01)

B66C 13/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.04.2014** E 18198839 (5)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.11.2024** EP 3447533

54 Título: **Herramienta de agarre para aparatos de manipulación de carga y grúa**

30 Prioridad:

17.04.2013 FI 20134096

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

20.03.2025

73 Titular/es:

KONECRANES GLOBAL CORPORATION
(100.00%)

Koneenkatu 8
05830 Hyvinkää, FI

72 Inventor/es:

MANNARI, VILLE;
NIEMINEN, ARI y
LEHTIÖ, JUSSI

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 3 007 576 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

Herramienta de agarre para aparatos de manipulación de carga y grúa

5 **Campo de la invención**

La invención se refiere a un herramienta de agarre para un aparato de manipulación de carga. En el contexto de esta invención, una grúa se refiere a un dispositivo capaz de levantar y manipular cargas, tales como contenedores, bajo el control del hombre y/o la automatización. Una aplicación particular de la invención es la medición de la distancia a una carga que se va a manipular o a los objetos alrededor de una carga que se va a manipular.

Antecedentes de la invención

La mayor parte del transporte internacional de mercancías se realiza mediante contenedores. Los contenedores son unidades de transporte de forma estándar en las que se embalan las mercancías para su transporte. Anteriormente, se describe un contenedor en la patente EP 0668236 A1. Típicamente, los contenedores vienen en tres tamaños diferentes de 20 pies, 40 pies o 45 pies de largo. Un contenedor mide aproximadamente 2,5 metros de ancho.

Los contenedores se manipulan en una terminal de contenedores (ya sea en los puertos o en el interior) mediante grúas portacontenedores específicas, que incluyen grúas pórtico montadas sobre rieles (grúas RMG) y grúas pórtico con neumáticos de caucho (grúas RTG). Un tipo particular de grúa pórtico montada sobre rieles en un puerto de contenedores es una grúa de barco a tierra utilizada para elevar los contenedores que se van a descargar de un barco a un muelle y, en consecuencia, para cargar los contenedores llevados a un muelle a bordo de un buque portacontenedores.

Para manipular contenedores, una grúa portacontenedores típicamente tiene un herramienta de agarre (esparcidor) para contenedores específica montado en ella para agarrar y levantar un contenedor. La longitud de un esparcidor puede alterarse según la longitud del contenedor que se manipula.

Cuando se manipulan los contenedores, típicamente se cargan uno encima del otro o se transportan de una pila a otra. El apilamiento de contenedores requiere una gran precisión. Las pilas pueden tener una pluralidad de contenedores, p. ej., cinco, y, por lo tanto, las imprecisiones en el apilamiento de los contenedores pueden causar que toda la pila se derrumbe y, por lo tanto, poner en peligro al personal y al equipo alrededor de la pila.

Cuando se manipulan los contenedores, la herramienta de agarre puede estar sujeta a vibraciones y colisiones de diversas fuentes. La vibración y las colisiones típicamente producen, por ejemplo, cuando la herramienta de agarre se coloca por encima de un contenedor y este lo agarra. La vibración y las colisiones complican el posicionamiento de los contenedores con suficiente precisión. Por otro lado, la atenuación de la vibración puede llevar mucho tiempo, lo que retrasa la manipulación del contenedor y reduce la eficiencia de la manipulación. Las colisiones pueden tener lugar a una aceleración del orden de 1000 m/s², es decir, aproximadamente 100 G.

El funcionamiento de las grúas se automatiza cada vez más para acelerar la manipulación de los contenedores. En la manipulación automatizada de contenedores, el conductor puede monitorear la manipulación en una pantalla en la cabina de la grúa o a través de una conexión remota desde una oficina, por ejemplo. El conductor no necesita monitorear la maniobrabilidad todo el tiempo, pero el sistema de automatización puede alertar al conductor cuando necesite su atención. Dado que el conductor no tiene un contacto visual directo con el contenedor que se va a manipular, la operación precisa y la fiabilidad del equipo que se va a utilizar para la manipulación automatizada son un aspecto esencial con respecto a la eficiencia de la manipulación del contenedor. El mantenimiento o el mal funcionamiento del equipo de automatización causan interrupciones en el funcionamiento de la grúa e impiden la manipulación de los contenedores. Desde el punto de vista del propietario de la grúa, las interrupciones del servicio son caras y causan congestión en la manipulación de contenedores en una terminal de grúas, por ejemplo.

En la patente EP 0668236 A1 se describe una herramienta de agarre según el preámbulo de la reivindicación 1.

Breve descripción de la invención

Por lo tanto, un objeto de la invención es proporcionar un método y un aparato que implementen el método de modo que al menos uno de los problemas anteriores pueda aliviarse o eliminarse. El objeto de la invención se logra mediante una herramienta de agarre y una grúa caracterizadas por lo que se indica en las reivindicaciones independientes. Las realizaciones preferidas de la invención se describen en las reivindicaciones dependientes.

Según un primer aspecto de la invención, una herramienta de agarre para un aparato de manipulación de carga comprende un dispositivo de medición de distancia óptica y medios de sujeción que sujetan el dispositivo de medición de distancia óptica a la herramienta de agarre de manera flexible. El dispositivo de medición de distancia óptica se coloca dentro de un protector contra la intemperie que comprende una primera abertura en un ángulo de abertura del dispositivo de medición de distancia óptica, dirigiéndose el ángulo de abertura a través de la primera abertura. Los medios de sujeción comprenden partes flexibles y el protector contra la intemperie comprende unas segundas aberturas que permiten que

las partes flexibles se expandan fuera del protector contra la intemperie. La sujeción flexible a la herramienta de agarre reduce las fuerzas dirigidas desde la herramienta de agarre al dispositivo de medición de distancia óptica, lo que permite evitar fallos en el dispositivo de medición de distancia. Dado que el dispositivo de medición de distancia óptica está conectado a la herramienta de agarre, el dispositivo de medición de distancia está cerca de la carga, tal como un contenedor, que se va a manipular y, por lo tanto, la manipulación del contenedor con la herramienta de agarre puede llevarse a cabo con precisión. La sujeción flexible reduce la vibración del dispositivo de medición óptica y también se mantiene una precisión de nivel sustancialmente constante en la manipulación de los contenedores durante períodos más largos, a pesar de las cargas de tipo impacto causadas por el movimiento de muchos contenedores.

Según un segundo aspecto de la invención, una grúa, tal como una grúa de brazo, una grúa de puente, una grúa de contenedores o una grúa de pórtico, comprende una herramienta de agarre según el primer aspecto. Gracias a la sujeción flexible del dispositivo de medición óptica, es posible reducir el número de interrupciones de servicio de la grúa, lo que aumenta la eficiencia de la manipulación de la grúa. Además, una grúa según el aspecto permite lograr las ventajas de una herramienta de agarre según un aspecto en la manipulación de una carga, tal como un contenedor.

Otras ventajas se describen en la especificación a continuación.

Breve descripción de las figuras

La invención se explicará ahora en mayor detalle en relación con las realizaciones preferidas y con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 muestra la manipulación de carga con una herramienta de agarre que tiene un dispositivo de medición de distancia óptica sujetado a la misma según una realización;

la figura 2 muestra una parte de la herramienta de agarre que comprende medios de sujeción para sujetar un dispositivo de medición de distancia óptica a la herramienta de agarre según una realización;

las figuras 3a, 3b y 3c muestran medios de sujeción para sujetar un dispositivo de medición de distancia óptica a una herramienta de agarre según una realización;

la figura 4 es una vista en 3D de la sujeción de un dispositivo de medición de distancia óptica;

las figuras 5a y 5b son vistas planas en 2D vistas desde abajo de la sujeción de un dispositivo de medición de distancia óptica;

la figura 6 muestra la manipulación de carga con una herramienta de agarre según una realización;

la figura 7 muestra un protector contra la intemperie según algunas realizaciones; y

la figura 8 muestra una placa móvil para ajustar una abertura de un protector contra la intemperie según una realización.

Descripción detallada de la invención

En esta aplicación, las direcciones hacia arriba y hacia abajo pueden determinarse según la dirección de la gravedad. Por lo tanto, hacia abajo se refiere a la dirección en la que actúa la gravedad, es decir, la gravedad terrestre. Por lo tanto, las superficies descendentes, tales como las partes inferiores, miran hacia el suelo o hacia una estructura, tal como un piso, que descansa sobre el suelo. Hacia arriba, a su vez, se refiere a una dirección opuesta a la dirección en la que actúa la gravedad. Por lo tanto, las superficies ascendentes, tales como las superficies superiores, miran en una dirección que se aleja de aquella en la que actúa la gravedad. Cuando los contenedores son manipulados por una herramienta de agarre, los contenedores usualmente se manipulan al menos en una dirección vertical, en cuyo caso se bajan cuando se apilan en el suelo o encima de otro contenedor y se levantan cuando se agarran y el contenedor se levanta hacia arriba para transportarlo a un nuevo sitio.

Varias realizaciones describen una herramienta de agarre para un aparato de manipulación de carga. El dispositivo de medición de distancia óptica tiene un dispositivo de medición de distancia óptica y medios de sujeción que sujetan el dispositivo de medición de distancia óptica al dispositivo de toma de manera flexible. Gracias a la sujeción flexible, ahora es posible implementar la automatización de la herramienta de agarre y/o la automatización de un aparato de manipulación de carga que comprende la herramienta de agarre, lo que antes era imposible por falta de habilidad o coraje.

Con la sujeción flexible, el dispositivo de medición óptica se puede sujetar a la herramienta de agarre a pesar de los repetidos impactos a la herramienta de agarre durante la manipulación de una carga, tal como contenedores, durante los ciclos de trabajo. Los impactos pueden tener lugar a una aceleración del orden de 1000 m/s^2 , es decir, aproximadamente 100 G. Los dispositivos de medición de distancia óptica, tales como los escáneres láser, tienen típicamente una resistencia al impacto del orden de 10 a 15 G. En otras palabras, los impactos contra la herramienta de agarre durante la manipulación de carga superan los valores de resistencia al impacto de los dispositivos de medición de distancia óptica.

Las aceleraciones elevadas se deben, p. ej., al balanceo de la herramienta de agarre al final de cuerdas largos, y es posible que el balanceo aumente debido a los movimientos de accionamiento del aparato de manipulación de carga, tal como una grúa, tal como los movimientos de los puntos de sujeción superiores de las cuerdas de elevación y los de las máquinas de elevación durante el posicionamiento. El posicionamiento puede complicarse debido al desventajoso ángulo de visión del conductor de la grúa con respecto a la ubicación y altura de cada contenedor. Las pruebas han demostrado que la sujeción flexible descrita en la pluralidad de realizaciones permite montar sensores de resistencia al impacto convencional en la herramienta de agarre durante su uso permanente.

Cabe señalar que un dispositivo de medición de distancia óptica sujetado a la herramienta de agarre de manera flexible es capaz de medir la distancia de forma continua o en un momento seleccionado, p. ej., durante la manipulación de carga. La sujeción flexible permite evitar la rotura del dispositivo de medición de distancia óptica. Aunque se pueden realizar mediciones cuando la herramienta de agarre está sujeta a impactos, por ejemplo, y se puede corregir un error de medición causado por un impacto, también es posible no realizar mediciones durante un impacto o ignorar las mediciones realizadas durante un impacto. La falta de resultados de medición durante la duración de un impacto, que típicamente es del orden de aproximadamente 0,5 segundos, es manejable en las operaciones de manipulación de carga.

Con los dispositivos de medición de distancia óptica de la técnica anterior, la única posibilidad es colocar el dispositivo en el lado de la estructura fija de la grúa, es decir, en la viga principal, por ejemplo, para proteger el dispositivo de medición óptica contra los impactos. Una pluralidad de realizaciones describen soluciones en las que el dispositivo de medición de distancia óptica puede instalarse también en una herramienta de agarre que se balancee sobre cuerdas, es decir, en un nivel del dispositivo de manejo de carga, tal como una grúa, que esté "por debajo de un grupo estructural". En ese caso, el dispositivo de medición de distancia óptica está más cerca de la carga que se va a monitorizar y distinguir, tal como un contenedor.

La figura 1 muestra la manipulación de carga con una herramienta 102 de agarre que tiene un dispositivo 104 de medición de distancia óptica sujetado a la misma según una realización. El dispositivo de medición de distancia óptica se sujeta preferiblemente a una esquina 103 de la herramienta de agarre. En la figura 1, las piezas 103 de esquina de la herramienta de agarre se ilustran como partes separadas por líneas discontinuas en una barra extremas de la herramienta de agarre. Una herramienta de agarre típica comprende dos barras extremas cuya distancia entre sí puede modificarse para sujetarse a contenedores de diferentes longitudes. El ajuste de la distancia entre las barras extremas puede llevarse a cabo mediante una estructura telescópica, por ejemplo, conocida en la técnica. La herramienta de agarre se utiliza típicamente para manipular cargas 152, 154, tales como contenedores, de un tamaño fijo. Una herramienta de agarre de este tipo se denomina esparcidor. Se puede modificar un esparcidor para agarrar contenedores de diferentes longitudes.

El dispositivo de medición de distancia óptica puede ser un escáner láser que transmite rayos láser en una dirección de medición y mide la distancia a los objetos en la dirección de medición basado en los rayos láser reflejados por ellos. La medición puede basarse en la medición del tiempo de viaje de un rayo láser transmitido y reflejado. Las direcciones de medición pueden comprender un número plural de direcciones de transmisión de rayos láser que pueden determinarse como ángulos de transmisión de los rayos láser.

La sujeción entre la carga y la herramienta de agarre puede proporcionarse de varias formas. Para proporcionar un acoplamiento entre un esparcidor y un contenedor, las piezas de esquina del esparcidor comprenden cierres de esquina dispuestos para sujetarse a las esquinas del contenedor de una manera convencional y asegurarse en su lugar cuando el esparcidor está por encima del contenedor y los cierres de esquina están en cada esquina respectiva.

La manipulación de carga puede comprender una serie de acciones, incluida la transferencia de la carga en una dirección vertical, horizontal o de profundidad, en el área donde se va a manipular la carga. Los movimientos verticales y horizontales pueden ser proporcionados por una herramienta de agarre y una grúa en los que se instala la herramienta de agarre. La herramienta de agarre usualmente proporciona un movimiento vertical de una carga, ya sea levantando la carga o bajándola. El movimiento horizontal de una carga puede llevarse a cabo mediante un carro, tal como en una grúa pórtico, por ejemplo, en la que los cuerdas de la herramienta de agarre se sujetan a un carro que se mueve sobre un puente. Un movimiento en la dirección de la profundidad puede llevarse a cabo mediante un movimiento de toda la grúa en el área de manipulación de carga.

La figura 1 muestra una herramienta de agarre que ha agarrado un contenedor 152 y el contenedor ha sido levantado en el aire mediante cuerdas 156 sujetadas a los puntos 158 y 159 de sujeción de la herramienta de agarre. Un contenedor se levanta típicamente cuando se manipula, por ejemplo, se apila o se levanta sobre el suelo o encima de otros contenedores 154. El movimiento de la herramienta de agarre en una dirección horizontal y/o de profundidad se logra mediante una grúa en la que se ha instalado la herramienta de agarre. Los ejemplos de este tipo de grúa comprenden una grúa de brazo, una grúa de puente, una grúa de contenedores o una grúa de pórtico provista de una herramienta de agarre.

La herramienta de agarre comprende un dispositivo 104 de medición de distancia óptica y medios 106 de sujeción que sujetan el dispositivo 104 de medición de distancia óptica de modo que se mueva con la herramienta de agarre. El dispositivo de medición de distancia óptica puede comprender un dispositivo que transmite señales ópticas, tales como rayos láser, y mide distancias desde las señales ópticas reflejadas. Un ejemplo del dispositivo en cuestión es un escáner láser que transmite rayos láser a una pluralidad de direcciones diferentes. Las direcciones de transmisión de los rayos láser están determinadas por un ángulo 160 de abertura dentro del cual se pueden seleccionar las direcciones de

transmisión de los rayos láser. En el ángulo de abertura, los rayos láser pueden transmitirse en diferentes ángulos de transmisión. La distancia entre los ángulos de transmisión uno al lado del otro determina la resolución de las mediciones de distancia en el ángulo de abertura. Los diferentes ángulos de transmisión de los rayos láser se producen típicamente mediante un espejo giratorio del escáner láser, dirigiendo el espejo los rayos láser en ángulos de transmisión ubicados en un sector determinado por el ángulo de abertura. La distancia entre los ángulos de transmisión uno al lado del otro puede ser de 0,25 grados, por ejemplo. Las mediciones de distancia en toda el área del ángulo de abertura se obtienen mediante una rotación del espejo durante la cual el espejo dirige los rayos láser a todos los ángulos de transmisión del ángulo de abertura. Este tipo de medición de distancia usualmente se denomina escaneo láser.

5
10 Según las realizaciones descritas, el dispositivo de medición óptica puede servir para proporcionar datos de distancia en la herramienta de agarre para determinar la distancia a un contenedor que se va a manipular o la distancia a objetos, tales como contenedores, alrededor del contenedor que se va a manipular o la herramienta de agarre. Los datos de distancia pueden utilizarse para conducir la herramienta de agarre y la grúa que comprende la herramienta de agarre en una terminal de contenedores o en otra área o en las instalaciones donde se guardan los contenedores o a través de los cuales se transportan los contenedores. El manejo de los datos de distancia y el posterior control de la grúa y/o la herramienta de agarre, junto con las conexiones requeridas para comunicar los datos de distancia y para controlar la grúa, pueden implementarse por medios conocidos por un experto en la técnica, razón por la cual no se describen con más detalle en este contexto.

15
20 Según una realización, un dispositivo de medición de distancia óptica se utiliza para medir distancias en un ángulo de abertura que apunta hacia abajo y para medir distancias desde una superficie vertical y desde objetos ubicados junto a una superficie vertical en el ángulo de abertura. Naturalmente, si no hay objetos cerca de una superficie vertical en el ángulo de abertura del dispositivo de medición de distancia óptica, no se pueden medir las distancias a tales objetos. La figura 1 ilustra una situación de medición en la que el ángulo de abertura del dispositivo de medición óptica se dirige hacia abajo. El dispositivo de medición óptica mide una distancia vertical entre un contenedor 152 que se va a levantar y otro contenedor 154 por debajo del contenedor que se va a levantar. Una superficie vertical, es decir, un lado del contenedor que se va a levantar, está ubicada en el ángulo de abertura y, por lo tanto, se pueden medir las distancias a la superficie vertical. Es ventajoso para la disposición que el dispositivo 104 de medición de distancia óptica pueda extenderse lo más posible en una dirección lateral (hacia la izquierda en la figura) para garantizar que las direcciones de medición, es decir, un cono, determinadas por el ángulo 160 de abertura del dispositivo de medición óptica barren suficientemente la pared lateral del contenedor 152.

25
30 Por ejemplo, en un depósito de contenedores se utilizan las siguientes dimensiones: anchura de contenedor de 8 pies, es decir, 2438 mm, un espacio de aproximadamente 400 mm entre contenedores, un carril para camiones de aproximadamente 4500 mm entre contenedores. Dado que el espacio entre los contenedores es limitado, p. ej., 400 mm, como se ha mencionado anteriormente, hay un espacio limitado a lo largo entre los contenedores y en el extremo de los contenedores disponible para determinar hasta qué punto el dispositivo de medición de distancia óptica puede extenderse hacia el lado de la herramienta de agarre sin chocar con un contenedor adyacente.

35
40 La figura 2 muestra una parte 202 de la herramienta de agarre que comprende medios 206 de sujeción para sujetar el dispositivo 204 de medición de distancia óptica a la herramienta de agarre según una realización. Al igual que en la figura 1, también en la figura 2, la herramienta de agarre y el dispositivo 204 de medición de distancia óptica se muestran desde la parte frontal, es decir, el lado más corto de la herramienta de agarre. La dirección de la manipulación de carga horizontal se ilustra mediante una línea formada por una parte superior 212 de los medios de sujeción y la herramienta de agarre. La dirección de la carga de manipulación vertical se ilustra mediante líneas discontinuas en relación con los ángulos α_{a1} , α_{a2} , α_{b1} , α_{b2} . Las figuras 3a, 3b y 3c muestran medios de sujeción para sujetar el dispositivo de medición de distancia óptica a una herramienta de agarre según algunas realizaciones. En las figuras 3a, 3b y 3c, el dispositivo 304 de medición de distancia óptica y los medios 306a-c y 346a-e de sujeción se muestran tridimensionalmente para ilustrar el soporte en diferentes lados del dispositivo de medición de distancia óptica. Los medios de sujeción de las figuras 3a, 3b y 3c pueden utilizarse en las realizaciones de las figuras 2 y 1.

45
50 Las siguientes realizaciones se describen con referencia tanto a la figura 2 como a la 3a. El dispositivo de medición de distancia óptica se sujeta de manera flexible a la herramienta de agarre por las partes flexibles 216a, 216b, 306a-c, tales como muelles. Dado que las partes flexibles atenúan las vibraciones y los impactos que actúan sobre la herramienta de agarre, se puede evitar el mal funcionamiento del dispositivo de medición de distancia óptica sujetado a la herramienta de agarre. El dispositivo de medición de distancia óptica puede ser sensible a un mal funcionamiento debido a vibraciones e impactos. Se sabe que los escáneres láser con espejo giratorio, en particular, se rompen fácilmente. Debe tenerse en cuenta que las vibraciones y los impactos también pueden dañar los dispositivos de medición de distancia óptica sin espejo giratorio. Los daños en cuestión pueden deberse al aflojamiento de las sujeciones mecánicas, tales como tornillos o pernos, y/o al desprendimiento de los acoplamientos eléctricos. La atenuación de las vibraciones y los impactos permite reducir o incluso prevenir el mal funcionamiento del dispositivo de medición de distancia óptica, tal como un escáner láser.

55
60 El dispositivo de medición de distancia óptica se une a la herramienta de agarre mediante medios de sujeción que se sujetan a una barra extrema, tal como la pieza 203 de esquina, de la herramienta de agarre. La herramienta de agarre puede comprender dos, tres, cuatro o más dispositivos de medición de distancia, cada uno sujetado a una pieza de esquina separada. Los dispositivos de medición de distancia pueden sujetarse también a otras ubicaciones de la herramienta de

agarre, y una pluralidad de dispositivos de medición de distancia pueden sujetarse a una pieza de esquina. Los dispositivos de medición óptica pueden sujetarse a su ubicación particular sustancialmente como se describe en la figura 2.

Un dispositivo de medición de distancia comprende lados opuestos, uno de los cuales está más cerca de una esquina de la herramienta de agarre en una dirección horizontal, mientras que el otro está más alejado de la pieza de esquina. El dispositivo de medición óptica de distancia está sujeto de manera flexible a los medios de sujeción en ambos lados opuestos. Esto permite que las vibraciones y los impactos en la herramienta de agarre causados por la manipulación de carga se atenúen uniformemente en ambos lados del dispositivo de medición óptica, siendo la precisión de la medición de la distancia lo más estable y constante posible en todo el ángulo de abertura.

Según una realización, el soporte flexible del dispositivo de medición de distancia óptica es posible mediante medios de sujeción que comprenden una parte superior 212, 312 y al menos dos partes 214a, 214b, 314a, 314b, 314c, 314d de soporte verticales que se extienden hacia abajo desde la parte superior y que tienen las partes flexibles 216a-b, 306a-c en sus extremos inferiores, sujetándose el dispositivo 204 de medición de distancia óptica a los medios 206 de sujeción mediante dichas partes flexibles. La parte superior puede ser horizontal, por ejemplo, en cuyo caso la parte superior y las partes de soporte juntas forman una estructura en forma de U invertida como en los medios de sujeción de las figuras 2 y 3a, por ejemplo. Dado que la estructura en forma de U invertida se abre hacia abajo, que es la dirección en la que se encuentran los contenedores que se van a manipular en relación con la herramienta de agarre, el dispositivo de medición de distancia óptica permite medir las distancias entre los contenedores que se van a manipular y desde su entorno inmediato.

La parte superior 212, 312 del soporte flexible es sustancialmente paralela a la dirección estructural principal de la herramienta de agarre, y el lado del soporte flexible es paralelo al lado de la herramienta de agarre, siendo conveniente sujetar el soporte flexible a la superficie de extremo de la herramienta de agarre mediante una sujeción lateral. Otra alternativa de sujeción es que la herramienta de agarre sea ligeramente más ancha y más larga, en cuyo caso es posible sujetarla a la parte inferior de la herramienta de agarre. Al sujetar el soporte flexible, la parte superior del soporte flexible o la parte inferior de la herramienta de agarre forman una protección superior, es decir, "un techo" para el dispositivo de medición de distancia óptica y para los dispositivos de flexión seleccionados por su masa. Si se realizan revisiones y reparaciones en las estructuras de la grúa situada encima, los dispositivos sensibles están protegidos contra cualquier objeto que caiga desde arriba. Además, la estructura proporciona una protección contra la intemperie contra la nieve y el hielo, por ejemplo.

Las partes flexibles pueden comprender muelles, por ejemplo, como se ilustra en la figura 3a mediante líneas discontinuas dentro de las cajas. Aunque el alojamiento de los muelles no es indispensable, ayuda a prevenir la suciedad, la formación de hielo y/o la corrosión. Los ejemplos de muelles aplicables comprenden: muelles helicoidales, muelles de flexión o material compresible, tal como caucho. Un muelle de flexión puede ser de alambre doblado y/o retorcido. El caucho puede someterse preferiblemente a una carga de tensión cortante en la dirección en la que se debe atenuar la vibración.

Las partes de soporte están preferiblemente más bajas que el dispositivo de medición de distancia óptica, y el peso del dispositivo de medición de distancia óptica descansa sobre las partes flexibles cuando las partes flexibles se colocan entre el dispositivo de medición de distancia óptica y las partes de soporte. Cuando el dispositivo de medición de distancia óptica está en la parte receptora 226, las partes de soporte se extienden preferiblemente más hacia abajo en la dirección vertical que la parte receptora que contiene el dispositivo de medición de distancia óptica porque las partes flexibles pueden colocarse entonces entre la parte receptora y las partes de soporte de modo que el peso del dispositivo de medición de distancia óptica se coloque sobre las partes flexibles. Cuando las partes de soporte están más bajas que el cuerpo del dispositivo de medición de distancia óptica o de la parte receptora, el peso del dispositivo de medición de distancia óptica descansa al menos parcialmente sobre las partes flexibles y, por lo tanto, las vibraciones y los impactos transmitidos por la herramienta de agarre se atenúan.

Según una realización, los medios 206, 306a-c de sujeción comprenden al menos la parte superior 212, 312 y tres, cuatro o más partes 214a, 214b, 314a-d de soporte que se extienden hacia abajo en una dirección vertical y rodean el dispositivo 204, 304 de medición de distancia óptica en una dirección horizontal. Las partes de soporte que rodean el dispositivo de medición de distancia óptica están preferiblemente separadas de modo uniforme, de modo que la atenuación por las partes flexibles sujetadas a las partes de soporte se dirige uniformemente al dispositivo de medición de distancia óptica. Las partes de soporte pueden colocarse uniformemente alrededor del dispositivo de medición de distancia óptica también, p. ej., colocando las partes de soporte en las esquinas del dispositivo de medición de distancia óptica. Los espacios entre las partes de soporte se eligen preferiblemente según la longitud de cada lado del dispositivo de medición de distancia óptica. Cuando las partes de soporte están en las esquinas, la atenuación de una parte flexible sujeta a cada parte de soporte se distribuye a los lados que forman la esquina del dispositivo de medición de distancia óptica.

Según una realización, las partes flexibles 216a-b, 306a-c forman ángulos α_{a2} , α_{b2} , p. ej., en un ángulo de 45 grados, con respecto a la vertical. Por lo tanto, el peso del dispositivo de medición de distancia óptica puede apoyarse en las partes flexibles, de modo que las partes flexibles atenúen las fuerzas tanto verticales como horizontales dirigidas desde la herramienta de agarre durante la manipulación de carga debido a la vibración o los impactos de la herramienta de agarre, por ejemplo.

Según una realización, los extremos de las partes de soporte comprenden las partes 218a-b, 318a-d de alineación en un ángulo α_{a1} , α_{b1} diferente de cero, p. ej., en un ángulo de 45 grados, con respecto a la vertical, y las partes flexibles

216a-b, 306a-c se sujetan a las partes 218a-b, 318a-d de alineación entre el dispositivo de medición de distancia y las partes 218a-b, 318a-d de alineación. Por lo tanto, las partes flexibles se pueden soportar en un ángulo distinto de cero con respecto a la vertical sin piezas de ajuste separadas entre las partes flexibles y las partes de soporte.

5 Según una realización, los medios de sujeción comprenden además una parte receptora 226, 326 a la que se sujeta el dispositivo 104, 204, 304 de medición de distancia óptica y la parte receptora 226, 326 comprende partes 336a, c, d de soporte que se extienden hacia abajo, en cuyos extremos inferiores la parte receptora 226, 326 se sujeta a las partes flexibles 216a-b, 306a-c. Los extremos inferiores de las partes de soporte de la parte receptora pueden disponerse en el mismo ángulo con respecto a la vertical que las partes 318a-d de alineación de los medios de sujeción. Esto hace posible sujetar las partes flexibles a un ángulo deseado entre la parte receptora y los medios de sujeción sin piezas de ajuste separadas ni cambios en las propias partes flexibles.

15 La parte flexible utilizada en las diferentes realizaciones tiene preferiblemente una dirección de operación principal en la que se atenúan las fuerzas recibidas. Cuando la parte flexible se coloca en un ángulo diferente de cero con respecto a la vertical, p. ej., al utilizar partes de alineación en los medios de sujeción del dispositivo de medición de distancia óptica y/o al disponer las partes de soporte de la parte receptora del dispositivo de medición de distancia óptica en el mismo ángulo en relación con la vertical que las partes 318a-d de alineación del medio de sujeción, la capacidad de atenuación de las partes flexibles se puede utilizar del modo más completo posible para atenuar la vibración y la transmisión de los impactos de la herramienta de agarre.

20 En las diferentes realizaciones, los medios de sujeción, la parte receptora del dispositivo de medición de distancia óptica, pueden estar formadas por una o más partes que pueden unirse entre sí mediante soldadura, tornillos, pernos, remaches, encolado y/o utilizando otros métodos conocidos por un experto para unir piezas. Del mismo modo, los medios de sujeción mencionados anteriormente pueden utilizarse para instalar los medios de sujeción en la herramienta de agarre.

25 Debe observarse que en la figura 3a algunas de las partes 314a-d de soporte, las partes 318a-d de alineación, las partes flexibles 306a-c y las partes 336s, 336c, 33d de soporte de la parte receptora pueden estar fuera de la vista o solo parcialmente visibles debido a la vista en 3D de la estructura. Sin embargo, la parte receptora 326 se sujeta mediante cuatro disposiciones similares a los medios de sujeción, cada una de las disposiciones está en una esquina de la parte receptora del dispositivo de medición de distancia, alrededor del dispositivo de medición de distancia óptica. Cada una de las cuatro disposiciones une el dispositivo de medición de distancia óptica a la parte superior de los medios de sujeción y, por lo tanto, al herramienta de agarre. Cada disposición comprende una parte de soporte, una parte de alineación y una parte flexible que se unen y una parte receptora para la parte de soporte. La parte receptora y el dispositivo de medición de distancia óptica están alineados preferiblemente de modo que sus esquinas coincidan y, por lo tanto, la atenuación actúa en las esquinas del dispositivo de medición de distancia.

35 Las figuras 3b y 3c muestran medios de sujeción para sujetar el dispositivo de medición de distancia óptica a la herramienta de agarre, colocándose los medios 346a-d de sujeción entre la parte superior 312 y la parte receptora 326. El resto de los objetos en 3b y 3c corresponden a los mostrados en la figura 3a. Los medios 346a-d de sujeción de la figura 3b pueden ser las partes flexibles, tal como se ha descrito anteriormente en la descripción de las realizaciones relacionadas con la figura 3a. En las figuras 3a y 3b, la parte superior puede sujetarse a la herramienta de agarre, en cuyo caso el dispositivo de medición de distancia óptica sujetado a la parte receptora puede medir distancias hacia abajo, donde se ubica típicamente la carga, tal como un contenedor, o en qué dirección la carga, tal como un contenedor, es típicamente movida por la herramienta de agarre. En otras palabras, las partes flexibles de la figura 3b entre la parte superior y la parte receptora atenúan las fuerzas, particularmente en las direcciones de movimiento de la herramienta de agarre. Debe observarse que cuando las partes flexibles se colocan entre la parte receptora y la parte superior, las partes 214a, 214b, 314 a-d de soporte pueden eliminarse total o parcialmente, lo que simplifica la estructura y, en lo que respecta a la fabricación de piezas, reduce la necesidad de fabricar piezas con superficies no rectangulares. La figura 3c muestra este tipo de estructura simplificada.

40 Por otro lado, el dispositivo de medición de distancia óptica puede sujetarse con partes flexibles que comprenden partes 214a, 214b, 314 a-d de soporte que soportan las partes flexibles de modo que las partes flexibles actúen en un ángulo diferente de cero, p. ej., en un ángulo de 45 grados, en relación con las direcciones de movimiento de la herramienta de agarre, y las partes flexibles 346a-d entre la parte superior y la parte receptora, como se muestra en la figura 3b. Esto permite mejorar la atenuación del dispositivo de medición de distancia óptica en las direcciones de movimiento de la herramienta de agarre, y también atenuar las fuerzas laterales que actúan sobre el dispositivo de medición de distancia óptica.

45 La compresión principal o la dirección de flexibilidad de las partes flexibles 346a-d es principalmente vertical. Cuando se selecciona una flexibilidad vertical suficientemente larga, también se obtiene una característica de flexibilidad lateral suficiente. También es posible colocar piezas flexibles en direcciones de flexibilidad que se cruzan entre sí. Las partes que son flexibles horizontalmente pueden colocarse en el espacio entre la parte superior 312 y la parte receptora 326 sin un aumento esencial o ningún aumento en las dimensiones principales.

50 La figura 3c muestra una realización en la que los medios de sujeción para sujetar el dispositivo de medición de distancia óptica comprenden partes flexibles 346a-d colocadas entre la parte superior 312 y la parte receptora 326. Una diferencia con la solución mostrada en la figura 3a es que las partes flexibles 306a-c y las partes 314a-d, 318a-d, 336a-d de soporte asociadas a las mismas se han omitido, lo que permite una sujeción más pequeña del dispositivo de medición de distancia

5 óptica con la herramienta de agarre. En ese caso, la parte superior 312 también puede tener un tamaño más pequeño. Además, las dimensiones exteriores de toda la estructura se pueden reducir y la disposición de medición se puede alejar más de la herramienta de agarre en la dirección lateral. Por lo tanto, se obtienen más direcciones de medición más alejadas de la superficie de la carga, tal como un contenedor, en el ángulo de apertura del dispositivo de medición de distancia óptica en el espacio restringido disponible en el lado del contenedor. La sujeción descrita del dispositivo de medición de distancia óptica, que ahorra espacio en la dirección lateral, es ventajosa en depósitos de contenedores con poco espacio, típicamente de aproximadamente 400 mm, entre los contenedores.

10 Al utilizar las partes flexibles entre la parte superior y la parte receptora para sujetar el dispositivo de medición de distancia óptica, la estructura puede simplificarse y, en lo que respecta a la fabricación de piezas, puede reducirse la fabricación de piezas con superficies no rectangulares.

15 La figura 4 muestra cómo el dispositivo 404 de medición de distancia óptica se coloca dentro de una estructura 406 de acero de una construcción relativamente fuerte. La estructura puede ser una viga final de la herramienta de agarre o un protector contra la intemperie. El dispositivo de medición de distancia óptica puede sujetarse de manera flexible a la estructura de acero, p. ej., mediante los medios de sujeción descritos en la figura 3 o 2. Los medios de sujeción pueden sujetarse a la estructura de acero mediante métodos conocidos por un experto, p. ej., mediante soldadura, tornillos, pernos, remaches, o encolado. La colocación del dispositivo de medición de distancia óptica dentro de una estructura de acero proporciona una serie de ventajas. El dispositivo está protegido eficazmente contra los impactos desde arriba y desde los lados. Un rayo láser 20 410 puede dirigirse a un sector θ deseado y restringido cuando la estructura está provista de una ventana 408 de restricción. La ventana 408 de restricción puede cortarse con precisión mediante corte con gas, por ejemplo. Si la anchura o la dirección del haz láser se van a ajustar al mismo tiempo que la instalación, es posible instalarla en los bordes de las placas 509, 510 de las ventanas de restricción, ilustradas en las figuras 5a y 5b, deslizándose sobre el plano de la ventana. Con las placas deslizantes se puede ajustar el tamaño de la ventana y las placas se pueden instalar por separado en cada borde. Además, 25 dado que la profundidad de instalación del haz láser se puede seleccionar según se desee, el ángulo central de apertura del haz se puede ajustar para que sea más estrecho o más ancho. Las placas deslizantes se pueden instalar fuera de la estructura de acero, como se muestra en la figura 5, pero, si se desea, también se pueden instalar dentro de la estructura de acero, lo que proporciona la ventaja de que el agua, la nieve o el hielo no puedan acumularse en la placa.

30 Con una referencia adicional a la figura 4, una pieza 405 de posicionamiento de una altura deseada puede, en la práctica, colocarse entre el dispositivo de medición de distancia óptica y el interior de la estructura de acero, utilizándose la altura para establecer la distancia del dispositivo de medición de distancia óptica a la ventana de restricción.

35 La estructura de acero puede estar hecha de una barra RHS o de algún otro revestimiento de acero que pueda utilizarse para fabricar la herramienta de agarre, por ejemplo. Además de la ventana de restricción, un extremo del alojamiento puede estar provisto de una abertura abierta para instalar el dispositivo de medición de distancia óptica, de modo que sea posible su instalación y mantenimiento. La abertura puede cubrirse después de la instalación y el ajuste de modo que los efectos del clima y los fenómenos naturales, tales como el agua, el hielo, la nieve, el polen y/o la radiación UV del sol, no perturben el funcionamiento del dispositivo de medición de distancia óptica. La figura 4 muestra una herramienta de agarre con un 40 dispositivo de medición de distancia óptica de un ejemplo, con su abertura de servicio abierta.

45 Las figuras 5a y 5b muestran una ventana 508 de restricción en una estructura 506 de acero, provista de un dispositivo 504 de medición de distancia óptica, como una vista en planta desde abajo. La estructura puede ser una viga final de la herramienta de agarre o un protector contra la intemperie. La ventana de restricción puede estar ubicada a una pequeña distancia del extremo de la estructura, de modo que los impactos desde el lado o el extremo se dirijan preferiblemente a la estructura de acero y no directamente al dispositivo que se va a proteger. Los bordes opuestos de la ventana de restricción están provistos de placas deslizantes para ajustar el tamaño de la ventana, como se ha descrito anteriormente con referencia a la figura 4. El dispositivo de medición de distancia óptica de las figuras 5a y 5b puede colocarse en la estructura de acero como se muestra en la figura 4. La ventana de restricción puede estar provista de placas móviles 509 50 que restringen el ángulo de apertura del dispositivo de medición de distancia óptica en una dirección, p. ej., en la dirección de la anchura o la longitud, como se muestra en la figura 5a. Por otro lado, la ventana de restricción puede estar provista de placas móviles 509, 510 que restringen el ángulo de apertura del dispositivo de medición de distancia óptica en direcciones transversales entre sí, p. ej., en la dirección de la anchura y la dirección de la longitud, como se ilustra en la figura 5b. En las figuras 5a y 5b, las placas móviles están provistas de ranuras para tornillos y tornillos 511 para sujetar 55 las placas en una ubicación deseada para proporcionar un tamaño de ventana deseado.

60 Las placas móviles de las figuras 5a y 5b permiten restringir las direcciones de medición, es decir, el cono, del dispositivo de medición de distancia óptica. En ese caso, el ángulo de apertura del dispositivo de medición de distancia óptica puede mantenerse igual, pero con las placas móviles fuera del dispositivo de medición de distancia óptica, las mediciones realizadas con el dispositivo de medición de distancia óptica de la carga que se va a manipular están restringidas a un rango de ángulo de apertura específico. Por otro lado, las placas móviles pueden utilizarse para proteger el dispositivo de medición de distancia óptica contra la lluvia y/o los impactos, particularmente en direcciones en las que las placas móviles no restringen el cono.

65 La figura 6 ilustra la manipulación de carga por parte de un herramienta 602 de agarre según un ejemplo. La herramienta de agarre comprende dispositivos 604a-f de medición de distancia óptica sujetos a la herramienta de agarre de manera

flexible, tal como se describe en varias realizaciones. El rectángulo formado por líneas discontinuas ilustra la forma del contenedor que va a manipular la herramienta de agarre. Las direcciones de medición del dispositivo de medición de distancia óptica se establecen según las formas de los contenedores de modo que puedan detectarse los contenedores adyacentes, en particular. Las direcciones de medición de los dispositivos de medición de distancia óptica se ilustran en la figura mediante líneas discontinuas que se extienden desde los dispositivos de medición de distancia óptica.

Las direcciones de medición, es decir, los conos, de los dispositivos de medición de distancia óptica se extienden preferiblemente a un área mayor alejada del contenedor en una dirección lateral que hacia el contenedor. Esto se ilustra mediante el ángulo de abertura de la figura 1, en el que el cono, dirigido al contenedor, choca tangencialmente con un lado del contenedor.

Como se ilustra en la figura 6, un dispositivo de medición de distancia óptica se sujeta preferiblemente a cada esquina de la herramienta de agarre y a cada extremo. Los dispositivos de medición de distancia óptica según la invención reivindicada comprenden un protector contra la intemperie ilustrado en las figuras 7 y 8. El cableado 605a-d de los dispositivos de medición de distancia óptica puede extraerse de la herramienta de agarre a través de una abertura proporcionada en el protector contra la intemperie para el cableado. Por lo tanto, el número total de dispositivos de medición de distancia óptica de la herramienta de agarre es de seis, lo que permite medir las distancias con precisión en los lados y en ambos extremos de la herramienta de agarre. Desde el punto de vista del uso del espacio y las direcciones de medición y de protección contra la intemperie, es preferible proporcionar protectores contra la intemperie separados para la izquierda y la derecha que también permitan realizar mediciones bajo el protector contra la intemperie en los extremos de la herramienta de agarre, sin que sea necesario proporcionarles una versión separada. Se puede combinar un protector contra la intemperie para la izquierda y la derecha para proporcionar un protector contra la intemperie que se pueda utilizar como extremo de la herramienta de agarre. El dispositivo de medición de distancia óptica está protegido preferiblemente contra la intemperie de modo que la lluvia, por ejemplo, no perturbe el funcionamiento del sensor. El protector contra la intemperie también puede proteger el dispositivo de medición de distancia óptica contra los impactos directos.

La figura 7 muestra un protector contra la intemperie según algunas realizaciones. El protector contra la intemperie puede ser una estructura, p. ej., fabricada de acero, como se ha descrito anteriormente, en la que se coloca el dispositivo de medición de distancia óptica. El protector contra la intemperie se describe desde abajo 702, desde los extremos como vistas finales 722, 732, desde el lado 712 y desde arriba 742. El protector contra la intemperie forma preferiblemente un alojamiento alrededor del dispositivo de medición de distancia óptica. El alojamiento puede tener la forma de un prisma rectangular. El protector contra la intemperie puede sujetarse alrededor del dispositivo de medición de distancia óptica mediante tornillos, de modo que el protector contra la intemperie pueda retirarse del dispositivo de medición de distancia óptica abriendo las juntas de los tornillos y tirando del protector contra la intemperie hacia abajo, por ejemplo. La vista desde arriba 742 del protector contra la intemperie ilustra las partes 709 del protector contra la intemperie en las que se pueden implementar las sujeciones con la herramienta de agarre. El protector contra la intemperie es preferiblemente de una placa de acero inoxidable o resistente a los ácidos. El protector contra la intemperie protege el dispositivo de medición de distancia óptica contra los efectos del clima, tal como la lluvia, y los impactos directos.

El protector contra la intemperie está provisto de una abertura estrecha 704 de una anchura constante para dirigir el ángulo de abertura θ del dispositivo de medición de distancia óptica para llevar a cabo mediciones de distancia. Cuando el dispositivo de medición de distancia óptica se utiliza para medir objetos, tal como un contenedor, debajo de la herramienta de agarre, el dispositivo de medición de distancia óptica y el protector contra la intemperie pueden sujetarse a la herramienta de agarre de modo que la abertura se abra principalmente en la dirección de las 6 en punto, y el ángulo de abertura del dispositivo de medición de distancia óptica se dirija a la abertura para medir distancias a los objetos que están debajo de la herramienta de agarre. La abertura es preferiblemente asimétrica, de tal modo que es más ancha hacia el lado de la herramienta de agarre que hacia la parte inferior de la herramienta de agarre, es decir, con respecto al marco de la herramienta de agarre, ilustrándose el marco de la herramienta de agarre con el número 602 de referencia en la figura 6, por ejemplo. Por lo tanto, el dispositivo de medición de distancia óptica permite medir más dimensiones en el lateral de la herramienta de agarre, es decir, lejos de la herramienta de agarre, lo que permite obtener resultados de medición desde el exterior de la carga, tal como un contenedor, sujeto a la herramienta de agarre. Además, es posible dirigir el dispositivo de medición de distancia óptica de tal modo que su ángulo de abertura se dirija hacia los lados de los dispositivos de agarre, es decir, lejos de la herramienta de agarre y de un contenedor posiblemente sujeto a ella. Por lo tanto, tanto la dirección del dispositivo de medición de distancia óptica como la estructura del protector contra la intemperie admiten las mediciones de distancia desde una dirección deseada.

La asimetría de la abertura del protector contra la intemperie se ilustra en una vista lateral 712 del protector contra la intemperie, en la que un lado 705 del protector contra la intemperie que está opuesto al lado del protector contra la intemperie a la vista, se extiende más hacia abajo en la abertura 704 que el lado del protector contra la intemperie a la vista. El ángulo θ de abertura del dispositivo de medición de distancia óptica se dirige de modo que se extienda a una altura diferente en los lados izquierdo y derecho del protector contra la intemperie cuando se ve desde el extremo del protector contra la intemperie. Por lo tanto, el dispositivo de medición de distancia óptica montado en la herramienta de agarre y que se encuentra dentro del dispositivo de protección contra la intemperie puede dirigirse para medir distancias hacia el lado de la herramienta de agarre, es decir, lejos de la herramienta de agarre, cuando la abertura del protector contra la intemperie montado en la herramienta de agarre es mayor hacia el lado de la herramienta de agarre que hacia la parte inferior de la herramienta de

agarre. En otras palabras, la vista 722 de extremo del protector contra la intemperie muestra el protector contra la intemperie sujeto a la herramienta de agarre, preferiblemente de modo que la herramienta de agarre esté en el lado derecho del protector contra la intemperie y la medición se abra más hacia el lado izquierdo. En otras palabras, la vista 732 de extremo del protector contra la intemperie muestra el protector contra la intemperie sujeto a la herramienta de agarre preferiblemente de modo que la herramienta de agarre esté en el lado izquierdo del protector contra la intemperie. Por lo tanto, el dispositivo de medición de distancia óptica permite medir mejor las distancias a los objetos a los lados de la herramienta de agarre cuando el ángulo de abertura se dirige a la abertura asimétrica del protector contra la intemperie.

Según la invención reivindicada, el protector contra la intemperie comprende aberturas 706 para la expansión de los medios de sujeción flexibles del dispositivo de medición de distancia óptica. Las figuras 3a y 3b ilustran medios de sujeción flexibles. Las aberturas permiten preferiblemente la expansión de las partes flexibles 306a-c sujetas a las estructuras 314a-d de soporte de la figura 3a alrededor del dispositivo de medición de distancia óptica. Las aberturas permiten que las partes flexibles se expandan fuera del protector contra la intemperie. Cuando está en uso, una parte flexible se contrae y se expande ligeramente, y este movimiento no tiene por qué tener lugar necesariamente dentro del protector contra la intemperie. Gracias a las aberturas, la expansión de las partes flexibles no tiene que caber dentro del protector contra la intemperie. Para permitir un cambio en la forma de la parte flexible hacia un lado, el protector contra la intemperie está provisto intencionadamente de aberturas en la ubicación del cambio de forma hacia el lado. Esto permite minimizar las dimensiones exteriores del protector contra la intemperie y mover toda la estructura ligeramente hacia un lado en relación con la herramienta de agarre para mejorar la precisión y la fiabilidad de la medición sin, sin embargo, el riesgo de que el protector contra la intemperie colisione contra un contenedor adyacente. Por lo tanto, la comparación con la figura 1 muestra que esto permite que el dispositivo 104 de medición de distancia óptica se mueva un poco más hacia la izquierda. Para que la medición y la detección del contenedor 154 de abajo sean fiables, se prefiere, por lo tanto, que la distancia horizontal, o la base, entre el dispositivo 104 de medición de distancia óptica y otro dispositivo 104 de medición de distancia óptica próximo a él a la derecha sea lo más larga posible. Por lo tanto, esta dimensión está restringida por la anchura de la herramienta de agarre/contenedor y el espacio libre entre los contenedores, que es, como se ha dicho, de aproximadamente 400 mm por lado del contenedor.

La colocación de las aberturas con respecto a la abertura de desplazamiento de los haces de luz requerida por el dispositivo de medición de distancia óptica puede implementarse de modo que las aberturas no provoquen una tensión climática en el dispositivo de medición de distancia óptica real. Las aberturas previstas para las partes flexibles son preferiblemente tan pequeñas y su posición es de tal modo que el dispositivo de medición de distancia óptica no se somete a esfuerzos climáticos a través de ellas.

La abertura 704 del protector contra la intemperie, a través de la cual se dirige el ángulo de abertura del dispositivo de medición de distancia óptica, es relativamente grande y tiene una abertura amplia, por lo que la abertura puede cortar casi todo un protector contra la intemperie que tiene la forma de un prisma rectangular. El protector contra la intemperie puede ser asimétrico, de tal modo que las paredes laterales largas izquierda y derecha se abran a diferentes alturas, empezando por la parte inferior, para la medición, y el ángulo θ de abertura se dirige de modo que se extienda a una altura diferente en el lado izquierdo que en el lado derecho.

El protector contra la intemperie puede estar orientado hacia la izquierda o la derecha, en cuyo caso los ángulos de abertura de los dispositivos de medición de distancia óptica dentro de los protectores contra la intemperie de las diferentes versiones se dirigen en la herramienta de agarre en diferentes direcciones en relación con el eje longitudinal del contenedor y, preferiblemente, se dirigen como imágenes especulares. La figura 7 muestra vistas 722, 732 de extremo de ejemplos de ángulos de abertura en relación con otro. El protector contra la intemperie puede estar fabricado preferiblemente de paredes delgadas de chapa de acero. La abertura de medición de la herramienta de agarre, situada en el lado del contenedor del protector asimétrico contra la intemperie, es más estrecha que en el lado opuesto al contenedor. La abertura más estrecha puede implementarse, por ejemplo, proporcionando una altura de abertura de medición más baja en el lado del contenedor que en el lado alejado del contenedor. Por lo tanto, el lado opuesto al contenedor se abre más hacia el lado del contenedor y hacia arriba que el lado del contenedor. Esta dirección de medición es importante cuando el contenedor se manipula en lo profundo de un espacio con contenedores apilados uno encima del otro en ambos lados, como si el contenedor se manipulara en un cañón.

La abertura de medición es relativamente estrecha (en la dirección del eje longitudinal del contenedor), porque una abertura estrecha es suficiente para la barra de medición. La periferia exterior de los bordes 710 está doblada para proporcionar una tira estrecha hacia fuera y hacia los lados que permite reforzar el borde de la abertura. Este refuerzo también sirve para proteger contra el efecto conjunto del viento y la lluvia, evitando que la lluvia, por ejemplo, entre en la abertura de medición al fluir sobre la superficie del protector contra la intemperie. En este caso, el flujo es causado particularmente por la lluvia y el viento juntos y, además, la dirección del flujo puede ser distinta de la vertical.

Un extremo del protector contra la intemperie está provisto de una abertura 707 para el cableado. La abertura 707 puede estar provista de un acolchado o revestimiento en los bordes para evitar que el cableado 605 a-d se raye o se desgaste por los bordes de la abertura cuando la herramienta de agarre sufra un golpe. Además, la abertura 707 está provista de una ranura oblonga para permitir que el protector contra la intemperie se separe y reensamble sin cortar ni separar el cableado.

La figura 8 muestra una placa móvil 802 para ajustar la abertura según una realización. La abertura se puede ajustar si se va a ajustar la anchura de una abertura estrecha, tal como la que se muestra en las figuras 5a y 5b, reservada para el haz láser. Con referencia a las figuras 8, la placa puede ser una placa doblada en forma de letra U, que se abre hacia arriba como una mordaza abierta. La placa móvil se sujeta preferiblemente al protector contra la intemperie, que se muestra en una vista frontal 722 en la figura 7.

La figura 8 muestra un protector contra la intemperie que combina las placas de borde de tres superficies 804, 806 y 808 de prisma unidas a través de dos esquinas de prisma y un pliegue 810 de refuerzo. Este pliegue también forma una barrera de flujo. El flujo puede ser causado por la lluvia o la humedad, por ejemplo. Por lo tanto, la placa protege el dispositivo de medición de distancia óptica contra los efectos del clima y restringe la abertura de medición a una anchura suficientemente estrecha. Dos placas opuestas de este tipo a ambos lados de la abertura de medición proporcionan una protección mejorada contra las inclemencias meteorológicas. Colocado de modo opuesto significa que dos placas se colocan una al lado de la otra de modo que sus pliegues 810 casi se toquen entre sí, y la barra de medición se ajusta para que se desplace entre los pliegues. En otras palabras, los pliegues 810 de dos placas están a ambos lados de la barra de medición, y juntos forman tres planos paralelos adyacentes. Además, dos placas opuestas permiten ajustar la abertura de medición de forma más estrecha, en cuyo caso los resultados de medición del dispositivo de medición de distancia óptica esencial para la herramienta de agarre pueden obtenerse incluso desde una abertura de medición estrecha. La placa de borde doblada en forma de letra U también está provista de ranuras oblongas 812 para tornillos de ajuste, siendo móvil la placa de borde en la dirección de las ranuras. Con la placa unida en un único perfil en U en tres lados del prisma, el estrechamiento de la abertura de medición es fácil de sincronizar para que tenga lugar simultáneamente en los tres lados. Cuando el espacio de medición en la abertura de medición se ha ajustado para que sea tan estrecho como se desee, la superficie entre la placa de borde y el protector contra la intemperie puede sellarse con un material de sellado. Alternativamente, el material de sellado se extiende primero entre el protector contra la intemperie y la placa de borde, ajustándose entonces las placas de borde deslizándolas en su lugar. Una ventaja de esta disposición es que el material de sellado está debajo de la placa de borde y, por lo tanto, no está sometido a tensión por la radiación UV del sol, lo que permite obtener una protección duradera también contra el flujo.

Según una realización, se ha descubierto que una sección transversal de protección contra la intemperie con cinco esquinas tiene propiedades ventajosas. La sección transversal se refiere a un pentágono de reemplazo que reemplaza la forma proporcionada por las formas rectangulares 702, 704 inferior y superior en la figura 7. Una solución en una disposición pentagonal ocupa menos espacio, los dispositivos en el interior se pueden disponer de manera compacta, y es menos propenso a colisionar contra los contenedores adyacentes. Además, el pentágono proporciona una solución que refuerza la estructura del alojamiento mejor que una estructura rectangular. Además, las pruebas han demostrado sorprendentemente que un rayo láser en un alojamiento pentagonal produce un resultado de medición mejor y de mayor calidad que un alojamiento rectangular. Esto se ha demostrado mediante mediciones, aunque, hasta ahora, se desconoce la razón subyacente. La protección contra la intemperie en pentágono se ilustra con las referencias 604a-d en la figura 6.

Según la invención reivindicada, el ángulo de abertura del dispositivo de medición de distancia óptica se dirige a través de una abertura en el protector contra la intemperie. Las aberturas se ilustran en la figura 7. En la dirección del eje longitudinal del contenedor y la herramienta de agarre, la anchura de la abertura o ventana es inferior a 35 mm, preferiblemente inferior a 25 mm, y más preferiblemente, inferior a 15 mm. La anchura y la dirección se determinan para una medición dirigida hacia el lateral de la herramienta de agarre/contenedor. Las direcciones en el extremo de la herramienta de agarre/contenedor se giran naturalmente 90 grados en relación con lo que se determinó para las direcciones laterales.

Diversas realizaciones describen una herramienta de agarre 102, 202 para un aparato de manipulación de carga. La herramienta 102, 202 de agarre comprende un dispositivo 104, 204, 304 óptica y medios 106, 206, 306a-c de sujeción que sujetan el dispositivo 104, 204, 304 de medición de distancia óptica de manera flexible a la herramienta de agarre.

Según una realización, la herramienta de agarre según diversas realizaciones es ajustable para agarrar cargas, tales como contenedores, de una pluralidad de tamaños diferentes.

Según una realización, la herramienta de agarre según las diversas realizaciones comprende una o más piezas 103, 203 de esquina mediante las cuales la herramienta 102, 202 de agarre se sujeta a la carga 152, 154, tal como un contenedor, que va a manipularse, y los medios 106, 206, 306a-c de sujeción para sujetar un dispositivo 104, 204, 304 de medición de distancia óptica se disponen en las piezas 103, 203 de esquina.

Según una realización, el dispositivo 104, 204, 304 de medición de distancia óptica de la herramienta de agarre según las diversas realizaciones es un escáner láser con un selector, tal como un espejo giratorio, para seleccionar las direcciones de transmisión de los rayos láser.

Según una realización, el dispositivo 104, 204, 304 de medición de distancia óptica en la herramienta de agarre según las diversas realizaciones es un dispositivo que es capaz de transmitir señales ópticas, tales como rayos láser, y mide distancias desde las señales ópticas reflejadas.

Según una realización, los medios 106, 206, 306a-c de sujeción en la herramienta de agarre, según diversas realizaciones, comprenden una parte superior 212, 312 y al menos dos partes 214a, 214b, 314a-d de soporte que se

5 extienden hacia abajo desde la parte superior en una dirección vertical y que tienen en sus extremos inferiores las partes flexibles 216a-b, 306a-c, sujetándose el dispositivo 104, 204, 304 de medición de distancia óptica a los medios 106, 206, 306a-c de sujeción mediante dichas partes flexibles 216a-b, 306a-c. Los extremos de la parte de soporte pueden comprender partes 218a-b, 318a-d de alineación que están en un ángulo diferente de cero, p. ej., en un ángulo de 45 grados, en relación con la vertical, sujetándose las partes flexibles 216a-b, 306a-c a las partes 218a-b, 318a-d de alineación entre el dispositivo 104, 204, 304 de medición de distancia y las partes 218a-b, 318a-d de alineación.

10 Según una realización, la herramienta de agarre según las diversas realizaciones se puede mover en una dirección vertical y una dirección horizontal, y un dispositivo 104, 204, 304 de medición de distancia óptica se sujeta a la herramienta 102, 202 de agarre mediante partes flexibles 216a-b, 306a-c que rodean el dispositivo 104, 204, 304 de medición de distancia óptica, las partes flexibles tienen una dirección de operación principal en la que se atenúan las fuerzas recibidas, la dirección de operación principal de cada parte flexible 216a-b, 306a-c está en un ángulo diferente de cero, p. ej., en un ángulo de 45 grados, con respecto a dichas direcciones de movimiento de la herramienta 102, 202 de agarre.

15 Según la invención reivindicada, el dispositivo 104, 204, 304, 404, 504 de medición de distancia óptica en la herramienta de agarre se ubica dentro del protector 702 contra la intemperie, y el protector 702 contra la intemperie comprende una abertura 408, 508, 704 en un ángulo 160, 410 de abertura del dispositivo 104, 204, 304, 404, 504 de medición de distancia óptica, el ángulo de abertura se dirige hacia la abertura, por ejemplo, hacia abajo.

20 Anteriormente se han descrito algunas realizaciones para implementar la flexibilidad en la sujeción de un dispositivo de medición de distancia óptica a una herramienta de agarre. Cabe señalar que la sujeción del dispositivo de medición de distancia óptica también se puede llevar a cabo de varias formas, de modo que se proporcionen direcciones de movimiento flexibles en todas las direcciones operativas en las que puedan producirse los choques que se van a atenuar, es decir, en las direcciones X, Y y Z del conjunto de coordenadas cartesianas. Además, las partes o elementos flexibles
25 no tienen que estar necesariamente colocados simétricamente entre sí, ni siquiera en ángulos precisos de 45 grados o 90 grados entre sí. Además, se puede elegir una característica flexible (tal como la constante elástica, la compresibilidad, la atenuación dependiendo de la velocidad de impacto) para que sea diferente en diferentes direcciones.

30 Será obvio para un experto en la técnica que, a medida que avanza la tecnología, la idea básica de la invención puede implementarse de muchas formas diferentes. Por lo tanto, la invención y sus realizaciones no se limitan a los ejemplos descritos anteriormente, sino que pueden variar dentro del alcance de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Una herramienta (102, 202) de agarre para un aparato de manipulación de carga, en donde la herramienta (102, 202) de agarre comprende un dispositivo (104, 204, 304) de medición de distancia óptica y medios (106, 206, 306a-c) de sujeción que sujetan el dispositivo (104, 204, 304) de medición de distancia óptica de manera flexible a la herramienta de agarre, y que el dispositivo (104, 204, 304, 404, 504) de medición de distancia óptica está colocado dentro de un protector (702) contra la intemperie, y el protector (702) contra la intemperie comprende una primera abertura (508, 704) en un ángulo (160, 410) de abertura del dispositivo (104, 204, 304, 404, 504) de medición de distancia óptica, el ángulo de abertura se dirige a través de la primera abertura, **caracterizada porque** los medios de fijación comprenden partes flexibles y porque el protector (702) contra la intemperie comprende segundas aberturas (706) que permiten que las partes flexibles se expandan fuera del protector (702) contra la intemperie.
2. Una herramienta (102, 202) de agarre según la reivindicación 1, **caracterizada porque** la primera abertura (508, 704) tiene una altura mayor en relación con el lado de la herramienta de agarre que con respecto a la parte inferior de la herramienta de agarre.
3. Una herramienta (102, 202) de agarre según la reivindicación 1, **caracterizada porque**, para permitir un cambio en la forma de la parte flexible hacia el lado, las segundas aberturas se proporcionan en una ubicación del cambio de la forma de las partes flexibles hacia el lado, por lo que las dimensiones exteriores del protector contra la intemperie se disponen para minimizarse y toda la estructura está dispuesta para moverse ligeramente hacia un lado en relación con la herramienta de agarre para mejorar la precisión y la fiabilidad de medición sin riesgo de que el protector contra la intemperie colisione contra un contenedor adyacente.
4. Una herramienta (102, 202) de agarre según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el dispositivo (104, 204, 304) de medición de distancia óptica se sujeta a la herramienta (102, 202) de agarre de manera flexible mediante partes flexibles (216a-b, 306a-c), que comprenden uno o más de los siguientes: un muelle helicoidal, un muelle de flexión y una pieza de material compresible.
5. Una herramienta (102, 202) de agarre según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la primera abertura (408, 508, 704) está provista de una o más placas móviles (509, 802) para ajustar el tamaño de la abertura.
6. Una herramienta (102, 202) de agarre según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** una periferia exterior de los bordes (710) de la primera abertura está doblada para proporcionar una tira estrecha, hacia afuera y hacia los lados que permite reforzar el borde de la abertura y protege contra el efecto conjunto del viento y la lluvia que causan que el agua entre en la abertura de medición.
7. Una herramienta (102, 202) de agarre según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** un extremo del protector contra la intemperie está provisto de una tercera abertura (707) para el cableado.
8. Una herramienta (102, 202) de agarre según la reivindicación 7, **caracterizada porque** la tercera abertura (707) está provista de una ranura oblonga que permite separar y reensamblar el protector contra la intemperie sin cortar ni separar el cableado.
9. Una herramienta (102, 202) de agarre según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el dispositivo (104, 204, 304) de medición de distancia óptica comprende al menos dos lados opuestos entre sí, y los medios (106, 206, 306a-c) de fijación se sujetan al dispositivo (104, 204, 304) de medición de distancia óptica de manera flexible en ambos lados opuestos.
10. Una herramienta (102, 202) de agarre según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la herramienta de agarre comprende un dispositivo de medición de distancia óptica fijado a cada esquina de la herramienta de agarre y a cada extremo.
11. Una grúa, tal como una grúa de brazo, una grúa de puente, una grúa de contenedores o una grúa de pórtico, **caracterizada porque** la grúa comprende una herramienta (102, 202) de agarre según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10.

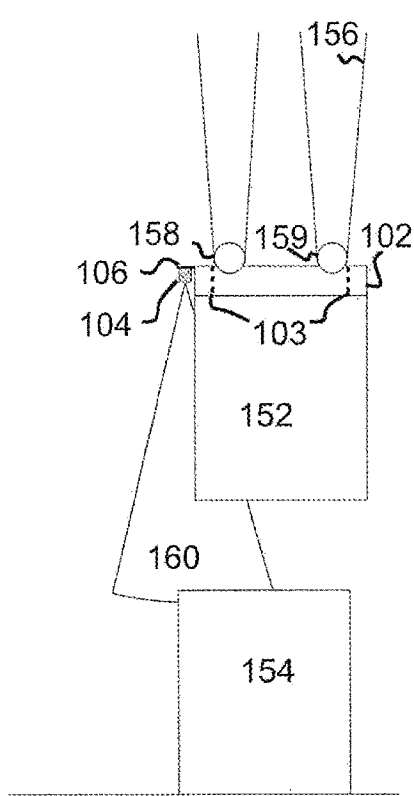


Figura 1

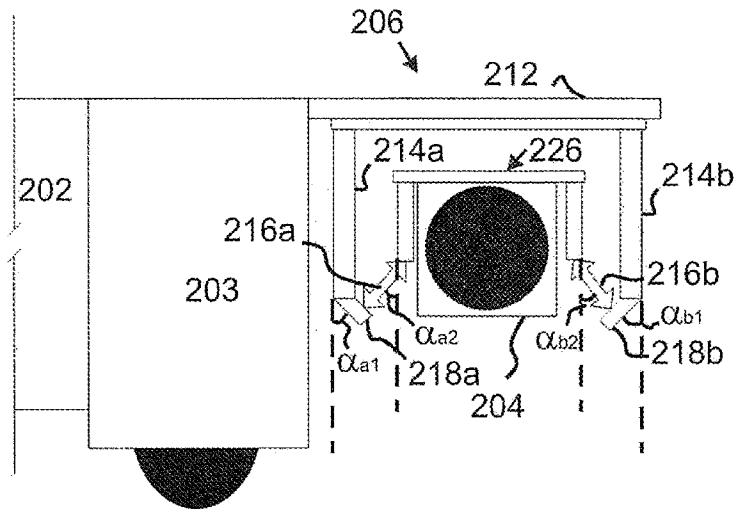


Figura 2

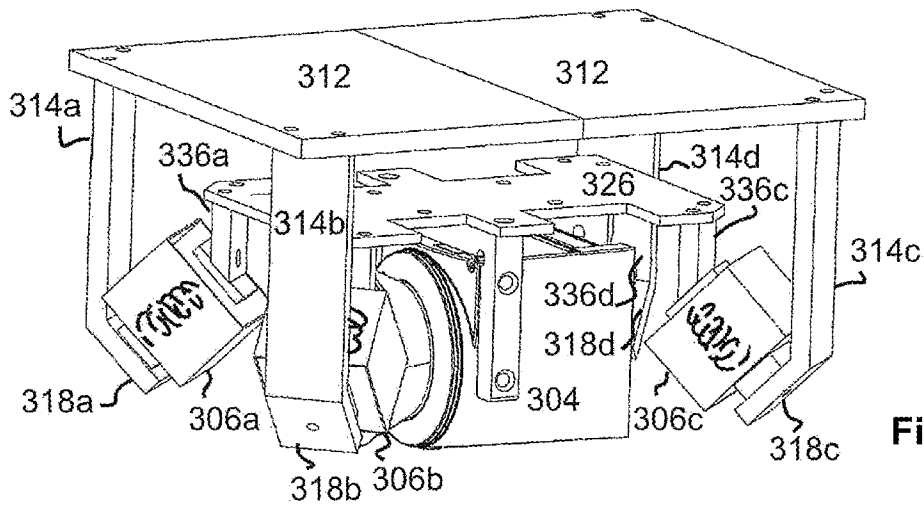


Figura 3a

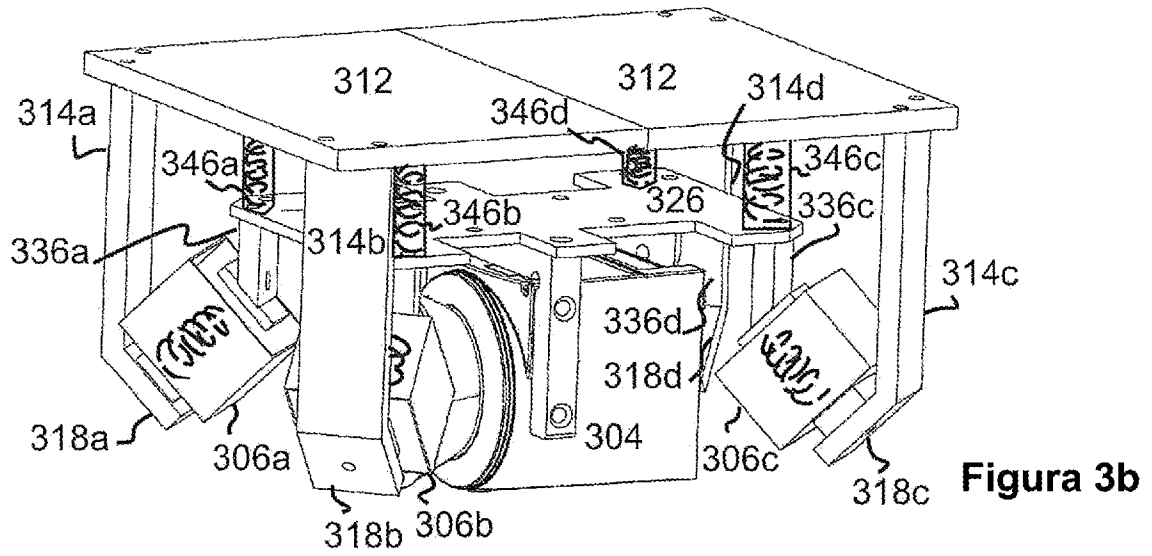


Figura 3b

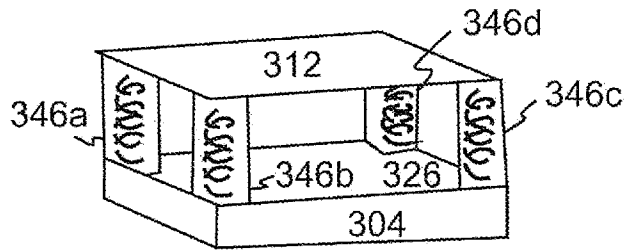


Figura 3c

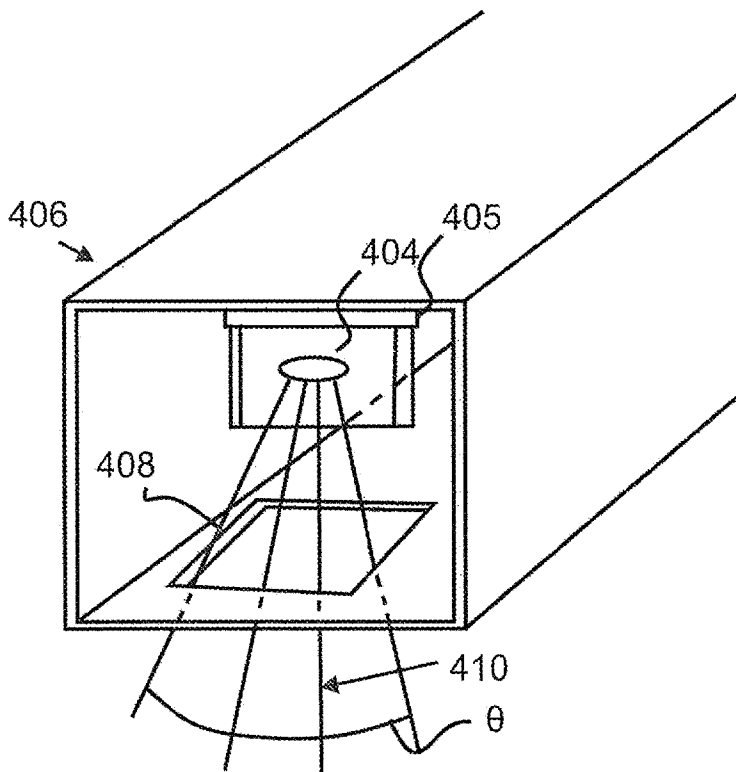


Figura 4

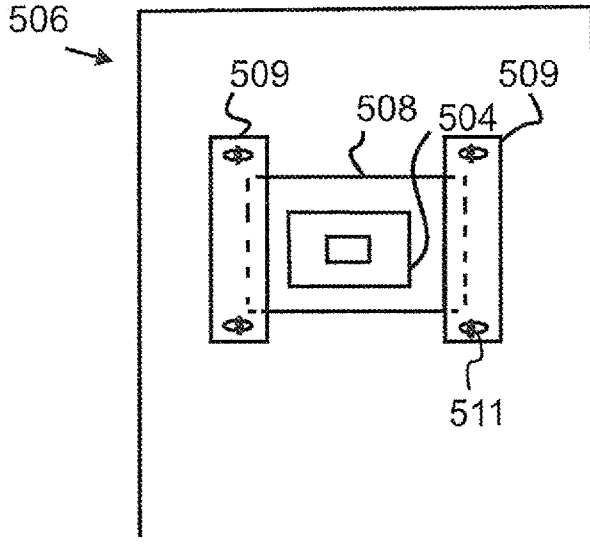


Figura 5a

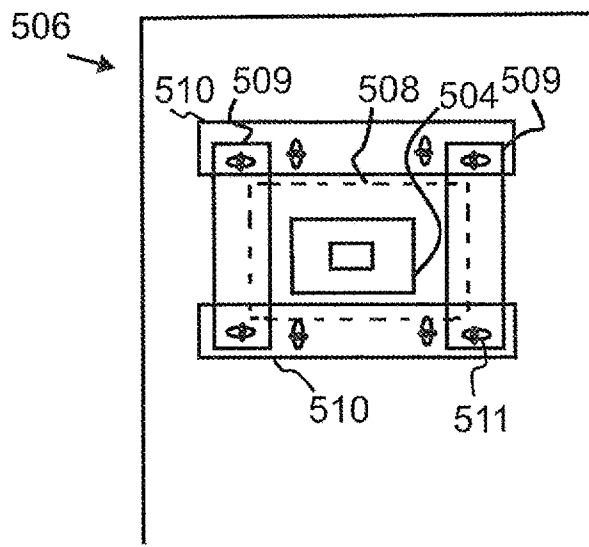


Figura 5b

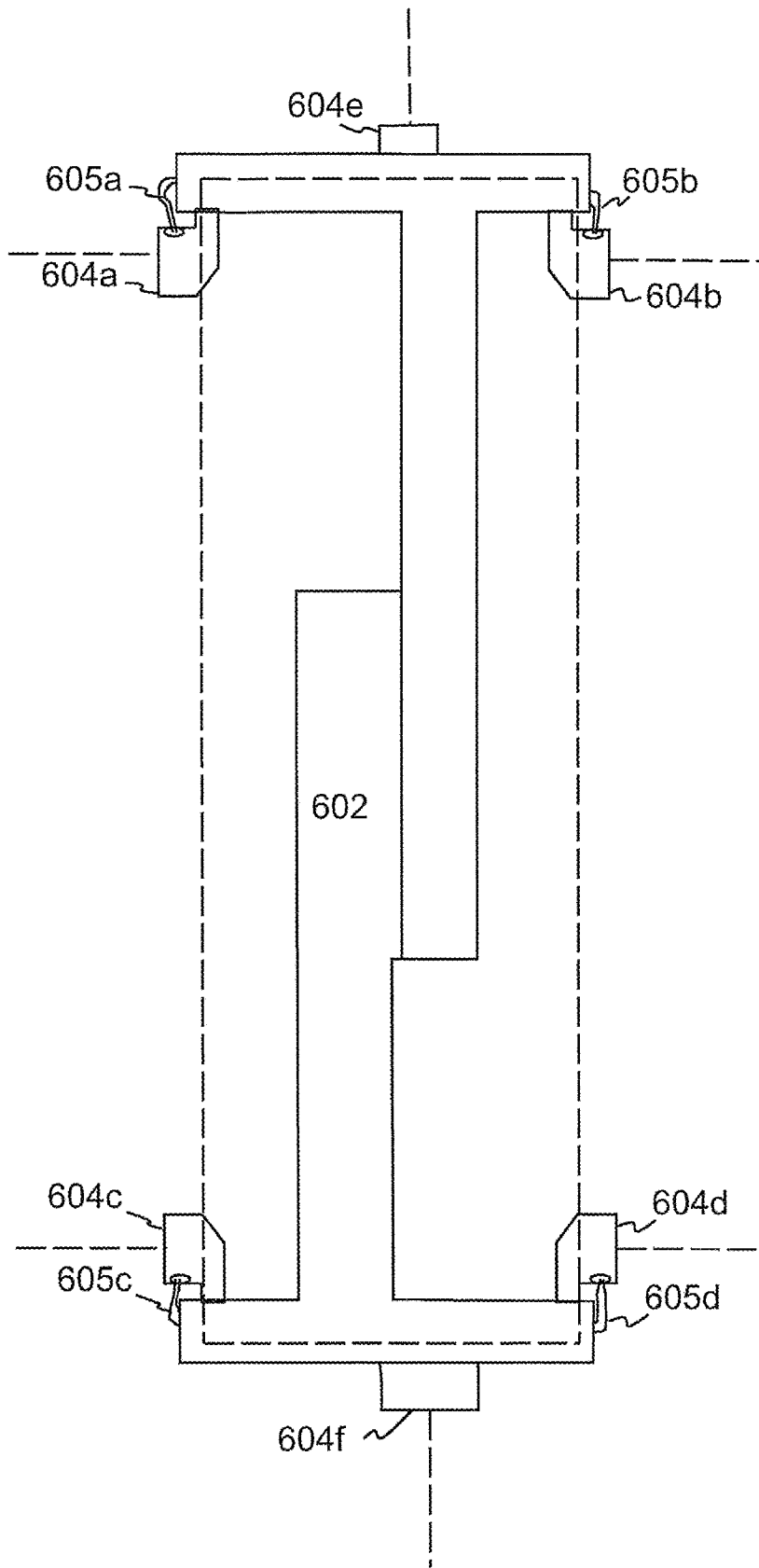


Figura 6

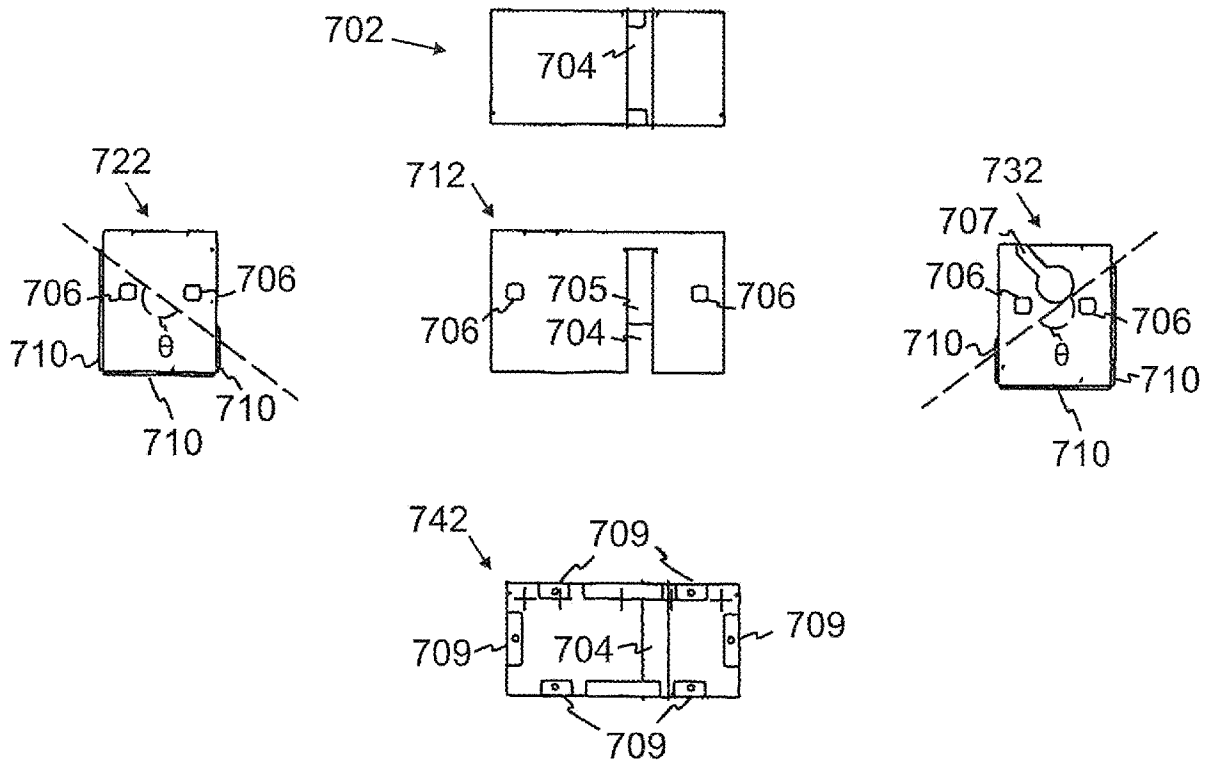


Figura 7

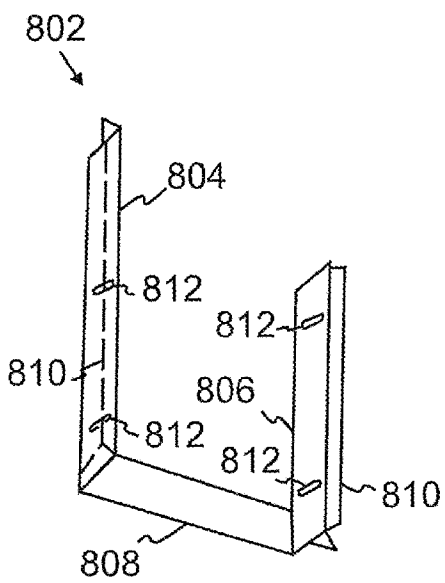


Figura 8