

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 704 053**

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)  
**B66C 13/16** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.04.2014 PCT/FI2014/050285**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **23.10.2014 WO14170554**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.04.2014 E 14784983 (0)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.10.2018 EP 2986549**

54 Título: **Agarradera para aparato 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:  
**14.03.2019**

73 Titular/es:

**KONECRANES GLOBAL CORPORATION  
(100.0%)  
Koneenkatu 8  
05830 Hyvinkää, FI**

72 Inventor/es:

**MANNARI, VILLE;  
NIEMINEN, ARI y  
LEHTIÖ, JUSSI**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 704 053 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**

Agarradera para aparato de manipulación de carga y grúa

**Campo de la invención**

5 La presente invención se refiere a una agarradera para un aparato de manipulación de carga. En el contexto de la presente invención, una grúa se refiere a un dispositivo capaz de elevar y manipular cargas, tal como contenedores, bajo control humano y/o automático. Una aplicación particular de la presente invención es la medición de la distancia a una carga a manipular o a los objetos alrededor de una carga a manipular.

**Antecedentes de la invención**

10 La mayor parte del transporte internacional de mercancías se realiza por medio de contenedores. Los contenedores son unidades de transporte de forma estándar en las que los bienes se empacan por la duración del transporte. Típicamente, los contenedores vienen en tres tamaños diferentes de 20 pies, 40 pies o 45 pies de largo. Un contenedor tiene aproximadamente 2,5 metros de ancho.

15 Los contenedores se manipulan en una terminal de contenedores (ya sea en puertos o tierra adentro) por grúas de contenedores particulares, que incluyen grúas pórtico montadas sobre carriles (grúas RMG) y grúas pórtico sobre neumáticos (grúas RTG). Un tipo particular de grúa pórtico montada sobre carriles en un puerto de contenedores es una grúa portuaria utilizada para la elevación de contenedores a descargar de un barco a un muelle y, de manera correspondiente, para la carga de contenedores de un muelle a bordo de un barco de contenedores.

20 Para la manipulación de contenedores, una grúa de contenedores típicamente tiene una agarradera de contenedor específico (cruceta) montada en la misma para agarrar y levantar un contenedor. La longitud de una cruceta puede alterarse de acuerdo con la longitud del contenedor que se manipula. El documento EP0668236 desvela una grúa móvil que tiene una agarradera de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 para la recogida de mercancías, equipada con sensores de distancia láser para medir la posición de los bordes exteriores de la carga con respecto al suelo, o posición diana con la ayuda de espejos, en la que la sensores están conectados a los equipos que se utilizan para "bloquear la carga" y los espejos se mantienen en posición por resortes, y en la que los monitores de colisión proporcionados en el agarre pueden desviar automáticamente los espejos.

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

30 Cuando se manipulan contenedores, la agarradera puede someterse a vibraciones y colisiones de diversas fuentes. La vibración y colisiones típicamente ocurren, por ejemplo, cuando la agarradera se coloca en la parte superior de un contenedor y agarra el contenedor. La vibración y colisiones complican el posicionamiento de los contenedores con la suficiente precisión. Por otra parte, la atenuación de la vibración puede demorar mucho tiempo, lo que retrasa la manipulación de contenedores y disminuye la eficiencia de la manipulación. Las colisiones pueden producirse a una aceleración del orden de 1000 m/s<sup>2</sup>, es decir, aproximadamente 100 G.

35 La operación de las grúas está cada vez más automatizada para acelerar la manipulación de contenedores. En la manipulación automatizada de contenedores el conductor puede controlar la manipulación en una pantalla en la cabina de la grúa o a través una conexión remota desde una oficina, por ejemplo. El conductor no tiene que vigilar la manipulación todo el tiempo, sino que el sistema de automatización puede alertar al conductor cuando se requiera su atención. Dado que el conductor no tiene un contacto visual directo con el contenedor a manipular, la operación precisa y fiabilidad de los equipos a utilizar para la manipulación automatizada son un aspecto esencial con respecto a la eficiencia de la manipulación de contenedores. Los servicios de mantenimiento o el malfuncionamiento del equipo de automatización provocan quiebres de servicio en la operación de la grúa e impiden la manipulación de los contenedores. Desde el punto de vista del propietario de la grúa, los quiebres de servicio son costosos y generan congestión en la manipulación de contenedores en una terminal de grúas, por ejemplo.

**Breve descripción de la invención**

40 Es por lo tanto un objeto de la presente invención proporcionar un procedimiento y un aparato que implementen el procedimiento de manera que al menos uno de los problemas anteriores pueda ser aliviado o eliminado. El objeto de la presente invención se logra mediante una agarradera y una grúa de acuerdo con las reivindicaciones independientes. Se desvelan realizaciones preferidas de la presente invención en las reivindicaciones dependientes.

55 De acuerdo con la presente invención, una agarradera para un aparato de manipulación de carga comprende un dispositivo de medición de la distancia óptica y medios de sujeción que sujetan el dispositivo de medición de la distancia óptica a la agarradera de una manera flexible. La sujeción flexible a la agarradera reduce las fuerzas dirigidas desde la agarradera al dispositivo de medición de la distancia óptica, que permite que los fallos en el dispositivo de medición de la distancia sean evitados. Dado que el dispositivo de medición de la distancia óptica está

conectado a la agarradera, el dispositivo de medición de la distancia está cerca de la carga, tal como un contenedor, a manipular y, por lo tanto, la manipulación del contenedor con la agarradera puede llevarse a cabo con precisión. La sujeción flexible reduce la vibración del dispositivo de medición óptica, y una precisión sustancialmente de nivel constante en la manipulación de contenedores también se mantiene durante períodos más largos, independientemente de las cargas de tipo de impacto causadas por el movimiento de numerosos contenedores.

De acuerdo con un aspecto, una grúa, tal como una grúa de pluma, grúa puente, grúa de contenedores o grúa pórtico, comprende una agarradera de acuerdo con la reivindicación 1. Gracias a la sujeción flexible del dispositivo de medición óptica, es posible reducir el número de quiebres de servicio de la grúa, lo que aumenta la eficiencia de la manipulación de la grúa. Además, una grúa de acuerdo con el aspecto permite que se logren ventajas de una agarradera de acuerdo con la presente invención en la manipulación de una carga, tal como un contenedor.

Se desvelan ventajas adicionales en la memoria descriptiva a continuación.

### Breve descripción de las figuras

A continuación, la presente invención se explicará con mayor detalle con relación a realizaciones preferidas y con referencia a las figuras adjuntas, en las que:

La Figura 1 muestra manipulación de carga con una agarradera que tiene un dispositivo de medición de la distancia óptica sujeto a la misma, de acuerdo con una realización;

La Figura 2 muestra una parte de una agarradera que comprende medios de sujeción para sujetar un dispositivo de medición de la distancia óptica a la agarradera, de acuerdo con una realización;

Las Figuras 3a, 3b y 3c muestran medios de sujeción para sujetar un dispositivo de medición de la distancia óptica a una agarradera, de acuerdo con una realización;

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

Las Figuras 5a y 5b son vistas planares en 2D observadas desde abajo de la sujeción de un dispositivo de medición de la distancia óptica;

La Figura 6 muestra manipulación de carga con una agarradera de acuerdo con una realización;

La Figura 7 muestra un revestimiento resistente a la intemperie de acuerdo con algunas realizaciones; y

La Figura 8 muestra una placa móvil para ajustar una abertura de un revestimiento resistente a la intemperie de acuerdo con una realización.

### Descripción detallada de la invención

En la presente memoria descriptiva las direcciones hacia arriba y hacia abajo se determinan de acuerdo con la dirección de la gravedad. Por lo tanto, hacia abajo se refiere a una dirección en la que la gravedad, es decir, la gravedad de la tierra, actúa. Por lo tanto, las superficies referidas como hacia abajo, tal como inferiores, están orientadas a la tierra o a una estructura, tal como un suelo, ubicada en 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 referidas como hacia arriba, tal como las superficies superiores, están orientadas a una dirección opuesta a aquella en la que actúa la gravedad. Cuando los contenedores se manipulan por una agarradera, normalmente los contenedores se manipulan al menos en una dirección vertical, en cuyo caso se bajan cuando se apilan en el suelo o en la parte superior de otro contenedor y se suben cuando son agarrados y el contenedor se levanta para su traslado a un nuevo sitio.

Un número de realizaciones desvelan una agarradera para un aparato de manipulación de carga. La agarradera tiene un dispositivo de medición de la distancia óptica y medios de sujeción que sujetan el dispositivo de medición de la distancia óptica a la agarradera de una manera flexible. Debido a la sujeción flexible, la automatización de la agarradera y/o la automatización de un aparato de manipulación de carga que comprende la agarradera, que antes era imposible debido a la falta de habilidad o valor, es ahora posible de implementar.

Con la sujeción flexible, el dispositivo de medición óptica puede sujetarse a la agarradera a pesar de los repetidos impactos a la misma durante la manipulación de una carga, tal como contenedores, durante los ciclos de trabajo. Los impactos pueden producirse a una aceleración del orden de  $1000 \text{ m/s}^2$ , es decir, aproximadamente 100 G. Los dispositivos de medición de la distancia óptica, tal como escáneres láser, típicamente tienen una resistencia a impactos del orden de 10 a 15 G. En otras palabras, los impactos a la agarradera durante la manipulación de la carga superan los valores de resistencia a impactos de los dispositivos de medición de la distancia óptica. Las altas aceleraciones son causadas, por ejemplo, por el vaivén de la agarradera en el extremo de cuerdas largas, siendo el vaivén posiblemente aumentado por los movimientos de operación del aparato de manipulación de carga, tal como una grúa, tal como movimientos de los puntos de sujeción superiores de los cables de elevación y los de los mecanismos de elevación durante el posicionamiento. El posicionamiento puede complicarse por el ángulo de visión desventajoso del conductor de la grúa en cada ubicación y altura de los contenedores. Las pruebas han mostrado

que la sujeción flexible desvelada en la pluralidad de realizaciones permite que sensores de resistencia a impactos convencionales sean montados en la agarradera en uso permanente.

5 Cabe señalar que un dispositivo de medición de la distancia óptica sujeto a la agarradera de manera flexible es capaz de medición de la distancia sobre una base continua o en un momento seleccionado, por ejemplo, durante la manipulación de carga. La sujeción flexible permite evitar la ruptura del dispositivo de medición de la distancia óptica. Si bien las mediciones se pueden realizar cuando la agarradera está sometida a impactos, por ejemplo, y un error de medición provocado por un impacto puede corregirse, también es posible no hacer mediciones durante un impacto o desestimar las mediciones realizadas durante uno. Los resultados de medición faltantes en la duración de un impacto, que está típicamente en el orden de aproximadamente 0,5 segundos, son manejables en las operaciones de manipulación de carga.

10 Con los dispositivos de medición de la distancia óptica de la técnica anterior, la única posibilidad consiste en colocar el dispositivo en el lado de la estructura fija de la grúa, es decir, la viga maestra, por ejemplo, para proteger el dispositivo de medición óptica contra impactos. Una pluralidad de realizaciones desvelan soluciones en las que el dispositivo de medición de la distancia óptica puede instalarse incluso a una agarradera que se balancea sobre cuerdas, es decir, en un nivel del dispositivo de manipulación de carga, tal como una grúa, que es "inferior por un grupo estructural". En ese caso, el dispositivo de medición de la distancia óptica está más cerca de la carga a monitorizar e identificar, tal como un contenedor.

15 La Figura 1 muestra manipulación de carga con una agarradera 102 que tiene un dispositivo de medición de la distancia óptica 104 sujeta a la misma, de acuerdo con una realización. El dispositivo de medición de la distancia óptica se sujeta preferentemente a una pieza de esquina 103 de la agarradera. En la Figura 1 las piezas de esquina de una agarradera 103 se ilustran como porciones separadas por líneas de trazos en una viga de extremo de la agarradera. Una agarradera típica comprende dos vigas de extremo cuya distancia una de otra se puede ajustar para la sujeción a contenedores de diferentes longitudes. El ajuste de la distancia entre las vigas de extremo puede llevarse a cabo por una estructura telescópica, por ejemplo, conocida en la técnica. La agarradera se utiliza normalmente para la manipulación de cargas 152, 154, tal como contenedores, de un tamaño fijo. Una agarradera de este tipo se denomina cruceta. Una cruceta puede ajustarse para agarrar contenedores de diferentes longitudes.

20 El dispositivo de medición de la distancia óptica puede ser un escáner láser que transmite haces láser en una dirección de medición y mide la distancia a los objetos en la dirección de medición sobre la base de haces láser reflejados por estos. La medición se puede basar en la medición del tiempo de propagación de un haz láser transmitido y reflejado. Las direcciones de medición pueden comprender un número plural de direcciones de transmisión de haz láser que se puede determinar como ángulos de transmisión de los haces láser.

25 La sujeción entre la carga y la agarradera puede proporcionarse de diversas maneras. Para un acoplamiento a proporcionar entre una cruceta y un contenedor, las piezas de esquina de la cruceta comprenden esclusas de esquina dispuestas para sujetarse a las esquinas del contenedor de una manera convencional y bloquearse en su lugar cuando la cruceta esté por encima del contenedor y las esclusas de esquina estén en cada esquina respectiva.

30 La manipulación de carga puede comprender una serie de acciones, incluyendo la transferencia de la carga en una dirección vertical, horizontal o de profundidad, en el área en la que la carga ha de manipularse. Los movimientos verticales y horizontales pueden proporcionarse por una agarradera y una grúa a la que está instalada la agarradera. Un movimiento vertical de una carga se proporciona normalmente por la agarradera, ya sea subiendo o bajando la carga. Un movimiento horizontal de una carga puede llevarse a cabo por un carro, tal como en una grúa pórtico, por ejemplo, en la que las cuerdas de la agarradera están sujetas a un carro en movimiento en un puente. Un movimiento en una dirección de profundidad puede llevarse a cabo por un movimiento de toda la grúa en el área de manipulación de la carga.

35 La Figura 1 muestra una agarradera con un contenedor 152 agarrado y el contenedor levantado en el aire por medio de cuerdas 156 sujetas a los puntos de sujeción 158 y 159 de la agarradera. Un contenedor es levantado típicamente cuando se manipula, por ejemplo, apila o levanta sobre el suelo o sobre la parte superior de otros contenedores 154. Un movimiento de una agarradera en una dirección horizontal y/o de profundidad se consigue mediante una grúa a la que se ha instalado la agarradera. Los ejemplos de este tipo de una grúa comprenden una grúa de pluma, grúa puente, grúa de contenedores o grúa pórtico proporcionada con una agarradera.

40 La agarradera comprende un dispositivo de medición de la distancia óptica 104 y medios de sujeción 106 que sujetan el dispositivo de medición de la distancia óptica 104 de modo que se mueve con la agarradera. El dispositivo de medición de la distancia óptica puede comprender un dispositivo que transmite señales ópticas, tal como haces láser, y mide las distancias de las señales ópticas reflejadas. Un ejemplo del dispositivo en cuestión es un escáner láser que transmite haces láser a una pluralidad de direcciones diferentes. Las direcciones de transmisión de los haces láser se determinan por un ángulo de abertura 160 dentro de la cual se pueden seleccionar las direcciones de transmisión de los haces láser. En el ángulo de abertura, los haces láser pueden transmitirse en ángulos de transmisión diferentes. La distancia entre los ángulos de transmisión continuos determina la resolución de las mediciones de distancia en el ángulo de abertura. Típicamente se producen ángulos de transmisión diferentes para haces láser por un espejo giratorio del escáner láser, en el que el espejo que dirige los haces láser en ángulos de

transmisión está situado en un sector determinado por el ángulo de abertura. La distancia entre los ángulos de transmisión contiguos 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 de espejo durante la que el espejo dirige haces láser a todos los ángulos de transmisión del ángulo de abertura. Este tipo de medición de la distancia normalmente se denomina escaneo láser.

De acuerdo con las realizaciones desveladas, el dispositivo de medición óptica puede servir para proporcionar datos de distancia en la agarradera para determinar la distancia con un contenedor a manipular o la distancia con objetos, tal como contenedores, alrededor del contenedor a manipular o la agarradera. Los datos de distancia se pueden utilizar para la operación de la agarradera y la grúa que comprende la agarradera en una terminal de contenedores o en otra área o en premisas en las que se guardan los contenedores o a través de las que se transportan los contenedores. La manipulación de los datos de distancia y el control posterior de la grúa y/o la agarradera junto con las conexiones requeridas para la comunicación de los datos de distancia y para el control de la grúa se pueden implementar por medios conocidos por aquellos con experiencia en la técnica, por lo que no se discuten en forma adicional en este contexto.

De acuerdo con una realización, un dispositivo de medición de la distancia óptica se utiliza para la medición de distancias en un ángulo de abertura que apunta hacia abajo y para medir las distancias desde una superficie vertical y desde los objetos situados al lado de una superficie vertical en el ángulo de abertura. Naturalmente, si no hay objetos al lado de una superficie vertical en el ángulo de abertura del dispositivo de medición de la distancia óptica, las distancias a estos objetos no se pueden medir. 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 a levantar y otro contenedor 154 debajo del contenedor a levantar. Una superficie vertical, es decir, un lado del contenedor a levantar, está situada en el ángulo de abertura y, por tanto, pueden medirse las distancias a la superficie vertical. Es ventajoso para la disposición que el dispositivo de medición de la distancia óptica 104 pueda extenderse tan lejos como sea posible en una dirección lateral (a la izquierda en la figura) para asegurar que las direcciones de medición, es decir, un cono, determinadas por el ángulo de abertura 160 del dispositivo de medición óptica barran suficientemente la pared lateral del contenedor 152.

Por ejemplo, las siguientes dimensiones se utilizan en un área de contenedores: ancho de contenedor de 8 pies, es decir, 2438 mm, una separación de aproximadamente 400 mm entre los contenedores, un carril de carro de aproximadamente 4500 mm entre los contenedores. Dado que la distancia entre los contenedores es limitada, por ejemplo, 400 mm de acuerdo con lo mencionado con anterioridad, hay un espacio limitado en términos de longitud entre los contenedores y la parte trasera de los contenedores disponible para que el dispositivo de medición de la distancia óptica se pueda extender hacia el lado de la agarradera sin golpear un contenedor adyacente.

La Figura 2 muestra una parte de agarradera 202 que comprende medios de sujeción 206 para sujetar el dispositivo de medición de la distancia óptica 204 a la agarradera, de acuerdo con una realización. De manera similar al caso de la Figura 1, también en la Figura 2 la agarradera y el dispositivo de medición de la distancia óptica 204 se muestran desde el lado frontal, es decir, el más corto, de la agarradera. La dirección de manipulación de carga horizontal se ilustra por una línea formada por una parte superior 212 de los medios de sujeción y la agarradera. La dirección de manipulación de carga vertical se ilustra por líneas de trazos en relación con los ángulos  $\alpha_{a1}$ ,  $\alpha_{a2}$ ,  $\alpha_{b1}$ ,  $\alpha_{b2}$ . Las Figuras 3a, 3b y 3c muestran medios de sujeción para sujetar el dispositivo de medición de la distancia óptica a una agarradera, de acuerdo con algunas realizaciones. En las Figuras 3a, 3b y 3c el dispositivo de medición de la distancia óptica 304 y los medios de sujeción 306a-c y 346a-d se muestran en tres dimensiones para ilustrar el apoyo en lados diferentes del dispositivo de medición de la distancia óptica. Los medios de sujeción de las Figuras 3a, 3b y 3c se pueden utilizar en las realizaciones de las Figuras 2 y 1.

Las siguientes realizaciones se desvelan con referencia a la Figura 2 y 3a. El dispositivo de medición de la distancia óptica está sujeto de manera flexible a la agarradera por partes flexibles 216a, 216b, 306a-c, tal como resortes. Dado que las partes flexibles atenúan las vibraciones y los impactos que actúan sobre la agarradera, el malfuncionamiento del dispositivo de medición de la distancia óptica sujeto a la agarradera se puede prevenir. El dispositivo de medición de la distancia óptica puede ser sensible al malfuncionamiento debido a la vibración y los impactos. Es sabido que los escáneres láser con un espejo giratorio, en particular, se rompen con facilidad. Cabe señalar que la vibración y los impactos también pueden dañar los dispositivos de medición de la distancia óptica sin espejo giratorio. Los daños en cuestión pueden presentarse en la forma de aflojamiento de sujetadores mecánicos, tal como tornillos o pernos, y/o desprendimiento de acoplamientos eléctricos. La atenuación de la vibración e impactos permite reducir o incluso evitar el malfuncionamiento del dispositivo de medición de la distancia óptica, tal como un escáner láser.

El dispositivo de medición de la distancia óptica se une a la agarradera por medios de sujeción que están sujetos a una viga de extremo, tal como la pieza de esquina 203, de la agarradera. La agarradera puede comprender dos, tres, cuatro o más dispositivos de medición de la distancia, cada uno sujeto a una pieza de esquina separada. Los dispositivos de medición de la distancia se pueden sujetar también a otras ubicaciones en la agarradera, y una pluralidad de dispositivos de medición de la distancia se pueden sujetar a una pieza de esquina. Los dispositivos de medición ópticos se pueden sujetar a su ubicación en particular sustancialmente como se desvela en la Figura 2.

Un dispositivo de medición de la distancia comprende lados opuestos, uno de los cuales está más cerca de una pieza de esquina de la agarradera en una dirección horizontal, mientras que el otro está más lejos de la pieza de esquina. El dispositivo de medición de la distancia óptica está sujeto de forma flexible a medios de sujeción en los lados opuestos. Esto permite que las vibraciones de, y los impactos en, la agarradera causados por la manipulación de carga se vean atenuados de manera uniforme en ambos lados del dispositivo de medición óptica, siendo la exactitud de la medición de la distancia lo más estable y constante como sea posible en todo el ángulo de apertura.

De acuerdo con la presente invención, el soporte flexible del dispositivo de medición de la distancia óptica es posible por medios de sujeción que comprenden una parte superior 212, 312 y al menos dos partes de soporte verticales 214a, 214b, 314a, 314b, 314c, 314d que se extienden hacia abajo desde la parte superior y que tienen partes flexibles 216a-b, 306a-c en sus extremos inferiores, estando el dispositivo de medición de la distancia óptica 204 sujeto a los medios de sujeción 206 por dichas partes flexibles. La parte superior puede ser horizontal, por ejemplo, en cuyo caso la parte superior y las partes de soporte forman en conjunto una estructura en forma de una 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 los contenedores a manipular se encuentran en relación con la agarradera, el dispositivo de medición de la distancia óptica permite que las distancias se midan de los contenedores a manipular y de su entorno inmediato.

La parte superior 212, 312 del soporte flexible es sustancialmente paralelo con la dirección estructural principal de la agarradera, y el lado del soporte flexible es paralelo con el lado de la agarradera, el soporte flexible es conveniente para sujeción a la superficie de extremo de la agarradera por sujeción lateral. Otra alternativa de sujeción es que la agarradera es ligeramente más ancha y más larga, en cuyo caso la sujeción a la parte inferior de la agarradera es posible. En la sujeción del soporte flexible, la parte superior del soporte flexible o la parte inferior de la agarradera forma una protección desde arriba, es decir, "un techo" para el dispositivo de medición de la distancia óptica y para los dispositivos de flexión seleccionados para su masa. Si se realizan controles y reparaciones en las estructuras de la grúa por encima, los dispositivos sensibles están por lo tanto protegidos contra la caída de objetos desde arriba. Además, la estructura proporciona un revestimiento resistente a la intemperie contra nieve y escarcha, por ejemplo.

Las partes flexibles pueden comprender resortes, por ejemplo, como se ilustra en la Figura 3a por líneas de trazos dentro de las cajas. Si bien la cubierta de los resortes no es indispensable, ayuda a evitar la suciedad, formación de escarcha y/o corrosión. Los ejemplos de resortes aplicables comprenden: resortes helicoidales, resortes de flexión o material compresible, tal como caucho. Un resorte de flexión puede ser de alambre doblado y/o trenzado. El caucho puede preferentemente someterse a una carga de tensión de cizallamiento en la dirección en la que se desee atenuar la vibración.

Las partes de soporte están preferentemente más abajo que el dispositivo de medición de la distancia óptica, el peso del dispositivo de medición de la distancia óptica descansa sobre las partes flexibles cuando las partes flexibles se colocan entre el dispositivo de medición de la distancia óptica y las partes de soporte. Cuando el dispositivo de medición de la distancia óptica está en la parte de recepción 226, las partes de soporte preferentemente se extienden más abajo en la dirección vertical que en la parte de recepción que contiene el dispositivo de medición de la distancia dado que después las partes flexibles se pueden colocar entre la parte de recepción y las partes de soporte de modo que el peso del dispositivo de medición de la distancia óptica se coloca sobre las partes flexibles. Cuando las partes de soporte son más bajas que el cuerpo del dispositivo de medición de la distancia óptica o la parte de recepción, el peso del dispositivo de medición de la distancia óptica descansa parcialmente sobre las partes flexibles y, por lo tanto, se atenúan las vibraciones e impactos transmitidos por la agarradera.

De acuerdo con una realización, los medios de sujeción 206, 306a-c, comprenden al menos la parte superior 212, 312 y tres, cuatro o más partes de soporte 214a, 214b, 314a-d que se extienden hacia abajo en una dirección vertical y que rodean al dispositivo de medición de la distancia óptica 204, 304 en una dirección horizontal. Las partes de soporte que rodean al dispositivo de medición de la distancia óptica están preferentemente espaciadas de manera uniforme para que la atenuación por las partes flexibles sujetas a las partes de soporte se dirija de manera uniforme para el dispositivo de medición de la distancia. También, las partes de soporte pueden colocarse de manera uniforme alrededor del dispositivo de medición de la distancia óptica, por ejemplo, mediante la colocación de las partes de soporte en las esquinas del dispositivo de medición de la distancia óptica. Los espacios entre las partes de soporte se seleccionan preferentemente de acuerdo con la longitud de cada lado del dispositivo de medición de la 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 la distancia óptica.

De acuerdo con una realización, las partes flexibles 216a-b, 306a-c en los ángulos  $\alpha_{a2}$ ,  $\alpha_{b2}$ , por ejemplo, en un ángulo de 45 grados, son verticales. Por lo tanto, el peso del dispositivo de medición de la distancia óptica puede estar soportado en las partes flexibles de modo que las partes flexibles atenúan tanto las fuerzas verticales como las horizontales dirigidas desde la agarradera durante la manipulación de la carga debido a la vibración o impactos de la agarradera, por ejemplo.

De acuerdo con una realización, los extremos de las partes de soporte comprenden partes de alineamiento 218a-b, 318a-d en un ángulo  $\alpha_{a1}$ ,  $\alpha_{b1}$  diferente de cero, por ejemplo, en un ángulo de 45 grados, vertical, las partes flexibles

216a- b, 306a-c se sujetan a las partes de alineamiento 218a-b, 318a-d entre el dispositivo de medición de la distancia y las partes de alineamiento 218a-b, 318a-d. De este modo, las partes flexibles pueden estar soportadas en un ángulo distinto de cero con respecto al vertical sin piezas de ajuste separadas entre las partes flexibles y las partes de soporte.

5 De acuerdo con una realización, los medios de sujeción comprenden además una parte de recepción 226, 326 a la que el dispositivo de medición de la distancia óptica 104, 204, 304 está sujeto y la parte de recepción 226, 326 comprende partes de soporte que se extienden hacia abajo 336a, c, d en cuyos extremos inferiores la parte de recepción 226, 326 se sujeta a las partes flexibles 216a-b, 306a-c. Los extremos inferiores de las partes de soporte de la parte de recepción pueden estar dispuestos en el mismo ángulo en relación al vertical que las partes de alineamiento 318a-d de los medios de sujeción. Esto hace posible sujetar las partes flexibles a un ángulo deseado entre la parte de recepción y los medios de sujeción sin piezas de ajuste separadas o cambios a las partes flexibles propiamente dichas.

15 La parte flexible utilizada en las diferentes realizaciones preferentemente tiene una dirección de operación principal en la que se atenúan las fuerzas recibidas. Cuando la parte flexible se fija en un ángulo distinto de cero con respecto al vertical, por ejemplo, utilizando partes de alineamiento en los medios de sujeción del dispositivo de medición de la distancia óptica y/o la disposición de las partes de soporte a la parte de recepción del dispositivo de medición de la distancia óptica en el mismo ángulo en relación al vertical que las partes de alineamiento 318a-d de los medios de sujeción, la capacidad de atenuación de las partes flexibles se puede utilizar tanto como sea posible para la atenuación de la vibración y los impactos transmitidos desde la agarradera.

20 En las diferentes realizaciones de los medios de sujeción, la parte de recepción del dispositivo de medición de la distancia óptica puede estar formada por una o más partes que pueden unirse entre sí por soldadura, tornillos, pernos, remaches, encolado y/o utilizando otros procedimientos conocidos por aquellos con experiencia en la técnica para la unión de piezas. Del mismo modo, los medios de sujeción mencionados con anterioridad pueden utilizarse para la instalación de los medios de sujeción a la agarradera.

25 Cabe señalar que en la Figura 3a algunas de las partes de soporte 314a-d, las partes de alineamiento 318a-d, las partes flexibles 306a-c y las partes de soporte 336s, 336c, 336d de la parte de recepción pueden estar fuera de vista o ser solamente parcialmente visibles a causa de la vista en 3D de la estructura. Sin embargo, la parte de recepción 326 se sujeta por cuatro disposiciones similares a los medios de sujeción, cada una de las disposiciones está en una esquina de la parte de recepción del dispositivo de medición de la distancia, alrededor del dispositivo de medición de la distancia óptica. Cada una de las cuatro disposiciones une el dispositivo de medición de la distancia óptica a la parte superior de los medios de sujeción y, por lo tanto, a la agarradera. Cada disposición comprende una parte de soporte, parte de alineamiento y parte flexible que se unen y una parte de recepción para la parte de soporte. La parte de soporte y el dispositivo de medición de la distancia óptica están preferentemente alineados de manera que sus esquinas coincidan y, por lo tanto, la atenuación actúe sobre las esquinas del dispositivo de medición de la distancia.

30 Las Figuras 3b y 3c muestran medios de sujeción para sujetar el dispositivo de medición de la distancia óptica a la agarradera, los medios de sujeción 346a-d se ubican entre la parte superior 312 y la parte de recepción 326. El resto de los objetos en 3b y 3c corresponden a los mostrados en la Figura 3a. Los medios de sujeción 346a-d de la Figura 3b puede ser las partes flexibles, como se describe con anterioridad en la divulgación de las realizaciones relativas a la Figura 3a. En las Figuras 3a y 3b la parte superior se puede sujetar a la agarradera, en cuyo caso el dispositivo de medición de la distancia óptica sujeto a la parte de recepción puede medir las distancias hacia abajo, donde la carga, tal como un contenedor, típicamente se encuentra o en cuya dirección la carga, tal como un contenedor, típicamente se mueve por la agarradera. En otras palabras, las partes flexibles de la Figura 3b entre la parte superior y la parte de recepción atenúan las fuerzas particularmente en las direcciones de movimiento de la agarradera. Cabe señalar que cuando las partes flexibles se colocan entre la parte de recepción y la parte superior, las partes de soporte 214a, 214b, 314a-d pueden ser totalmente o parcialmente eliminadas, lo que simplifica la estructura y, en cuanto a la fabricación de piezas, reduce la necesidad de fabricación de piezas con superficies no rectangulares. La Figura 3c muestra este tipo de estructura simplificada.

35 Por el otro lado, el dispositivo de medición de la distancia óptica se puede sujetar con partes flexibles que comprenden partes de soporte 214a, 214b, 314a-d que soportan las partes flexibles de modo que las partes flexibles actúan en un ángulo diferente de cero, por ejemplo, en un ángulo de 45 grados, en relación a las direcciones de movimiento de la agarradera, y las partes flexibles 346a-d entre la parte superior y la parte de recepción, como se muestra en la Figura 3b. Esto permite que la atenuación del dispositivo de medición de la distancia óptica sea mejorada en las direcciones de movimiento de la agarradera, y también que las fuerzas laterales que actúan sobre el dispositivo de medición de la distancia óptica se atenúen.

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

La Figura 3c muestra una realización en la que los medios de sujeción para sujetar el dispositivo de medición de la distancia óptica comprenden partes flexibles 346a-d colocadas entre la parte superior 312 y la parte de recepción 326. A diferencia de la solución mostrada en la Figura 3a las partes flexibles 306a-c y las partes de soporte 314a-d, 318a-d, 336a-d asociadas se han dejado fuera, lo que permite una sujeción más pequeña del dispositivo de medición de la distancia óptica con la agarradera. En ese caso, también la parte superior 312 pueden tener una dimensión más pequeña. Por otra parte, las dimensiones exteriores de toda la estructura pueden ser más pequeñas, y la disposición de medición se puede mover más lejos de la agarradera en la dirección lateral. Por lo tanto, se obtiene más direcciones de medición más lejos de la superficie de carga, tal como un contenedor, en el ángulo de abertura del dispositivo de medición de la distancia óptica en el espacio restringido disponible en el lado del contenedor. La sujeción desvelada del dispositivo de medición de la distancia óptica que ahorra espacio en la dirección lateral es ventajosa en áreas de contenedores con poco espacio, típicamente aproximadamente 400 mm, entre los contenedores.

Mediante el uso de las partes flexibles entre la parte superior y la parte de recepción para sujetar el dispositivo de medición de la distancia óptica, la estructura puede hacerse sencilla y, en cuanto a la fabricación de partes, la fabricación de partes con superficies no rectangulares puede reducirse.

La Figura 4 muestra cómo se coloca el dispositivo de medición de la distancia óptica 404 dentro de una estructura de acero 406 de una construcción relativamente fuerte. La estructura puede ser una viga de extremo de la agarradera o un revestimiento resistente a la intemperie. El dispositivo de medición de la distancia óptica puede sujetarse con flexibilidad a la estructura de acero, por ejemplo, por los medios de sujeción desvelados en la Figura 3 o 2. Los medios de sujeción se pueden sujetar a la estructura de acero por procedimientos conocidos para aquellos con experiencia en la técnica, por ejemplo, mediante soldadura, tornillos, pernos, remaches, o encolado. La colocación del dispositivo de medición de la distancia óptica dentro de una estructura de acero proporciona una serie de ventajas. El dispositivo está protegido eficazmente contra impactos desde arriba y desde los lados. Un haz láser 410 puede dirigirse a un sector deseado y restringido  $\theta$  cuando la estructura está provista con una ventana de restricción 408. La ventana de restricción 408 puede cortarse con precisión por corte de gas, por ejemplo. Si el ancho o la dirección del haz de láser debe ajustarse al mismo tiempo que la instalación, es posible una instalación en los bordes de las placas de las ventanas de restricción 509, 510, ilustradas en las Figuras 5a y 5b, que se desliza sobre el plano de la ventana. Con las placas de deslizamiento el tamaño de la ventana puede ajustarse y las placas pueden instalarse por separado a cada borde. Además, dado que la profundidad de instalación del haz de láser puede seleccionarse como se desee, el ángulo central de abertura del haz puede ajustarse de modo que sea más estrecho o más ancho. Las placas deslizantes pueden instalarse por fuera de la estructura de acero, como se muestra en la Figura 5, pero, si se desea, también pueden instalarse dentro de la estructura de acero, lo que proporciona una ventaja dado que el agua, la nieve o la escarcha no pueden acumularse en la placa.

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

La estructura de acero puede estar hecha de una viga de RHS o alguna otra cubierta de acero que pueda utilizarse para la fabricación de la agarradera, por ejemplo. Además de la ventana de restricción, un extremo de la cubierta puede estar provista de una abertura para instalar el dispositivo de medición de la distancia óptica de modo que su instalación y mantenimiento sean posibles. La abertura puede cubrirse después de la instalación y el ajuste de modo que los efectos del clima y los fenómenos naturales, tal como agua, escarcha, nieve, polen y/o radiación UV del sol, no afecten la operación del dispositivo de medición de la distancia óptica. La Figura 4 muestra una agarradera con un dispositivo de medición de la distancia óptica de una realización, con su abertura de servicio abierta.

Las Figuras 5a y 5b muestran una ventana de restricción 508 en una estructura de acero 506, provista de un dispositivo de medición de la distancia óptica 504, como una vista en planta desde abajo. La estructura puede ser una viga de extremo de la agarradera o un revestimiento resistente a la intemperie. La ventana de restricción puede estar situada a una pequeña distancia del extremo de la estructura para que los impactos desde el lado o el extremo se dirijan preferentemente a la estructura de acero que directamente al dispositivo a proteger. Los bordes opuestos de la ventana de la restricción se proporcionan con placas deslizantes para ajustar el tamaño de la ventana, como se desvela con anterioridad con referencia a la Figura 4. El dispositivo de medición de la 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 que restringen el ángulo de abertura del dispositivo de medición de la distancia óptica en una dirección, por ejemplo, en la dirección de ancho o largo, como se muestra en la Figura 5a. Por el otro lado, la ventana de restricción puede estar provista de placas móviles 509, 510 que limitan el ángulo de abertura del dispositivo de medición de la distancia óptica en direcciones mutuamente transversales, por ejemplo, en la dirección de ancho y la dirección de largo, 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 las placas en una ubicación deseada para proporcionar un tamaño de ventana deseado.

Las placas móviles de las Figuras 5a y 5b permiten que las direcciones de medición, es decir, el cono, del dispositivo de medición de la distancia óptica sean restringidas. En ese caso, el ángulo de abertura del dispositivo de medición de la distancia óptica puede mantenerse igual, pero con las placas móviles fuera del dispositivo de medición de la

distancia óptica, las mediciones realizadas con el dispositivo de medición de la distancia óptica de la carga a manipular se restringen a un intervalo de ángulos de apertura específica. Por el otro lado, las placas móviles se pueden utilizar para proteger el dispositivo de medición de la distancia óptica contra la lluvia y/o impactos en particular en direcciones en las que las placas móviles no restringen el cono.

5 La Figura 6 ilustra la manipulación de cargas por una agarradera 602 de acuerdo con una realización. La agarradera comprende dispositivos de medición de la distancia óptica 604a-f sujetos a la agarradera de manera flexible de acuerdo con lo descrito en varias realizaciones. El rectángulo formado por las líneas de trazos ilustra la forma del contenedor a manipular por la agarradera. Las direcciones de medición del dispositivo de medición de la distancia óptica se fijan de acuerdo con las formas de los contenedores de modo que los contenedores adyacentes, en particular, pueden ser detectados. Las direcciones de medición de los dispositivos de medición de la distancia óptica se ilustran en la figura por líneas de trazos que se extienden desde los dispositivos de medición de la distancia óptica.

10 Las direcciones de medición, es decir, los conos, de los dispositivos de medición de la distancia óptica se extienden preferentemente en un área mayor lejos del contenedor en una dirección lateral que hacia el contenedor. Esto se ilustra por el ángulo de apertura de la Figura 1, en el que el ángulo de apertura dirigido al contenedor del cono golpea un lado del contenedor tangencialmente.

20 Como se ilustra en la Figura 6, un dispositivo de medición de la distancia óptica se sujeta preferentemente a cada esquina de la agarradera y uno a cada extremo. Los dispositivos de medición de la distancia óptica preferentemente comprenden un revestimiento resistente a la intemperie que se ilustra en las Figuras 7 y 8. El cableado 605a-d de los dispositivos de medición de la distancia óptica puede ser traído desde la agarradera a través de una abertura provista en el revestimiento resistente a la intemperie para el cableado. Por lo tanto, el número total de dispositivos de medición de la distancia óptica de la agarradera alcanzados es de seis, lo que permite que las distancias se midan con precisión en los lados y en ambos extremos de la agarradera. Desde el punto de vista del uso del espacio y las direcciones de medición y los revestimientos resistentes a la intemperie, es preferente proporcionar revestimientos resistentes a la intemperie a la izquierda y a la derecha separados que también permiten realizar mediciones bajo el revestimiento resistente a la intemperie en los extremos de la agarradera, sin la necesidad de proporcionar una versión separada a los mismos. Un revestimiento resistente a la intemperie a la izquierda y a la derecha pueden combinarse para proporcionar un revestimiento resistente a la intemperie a utilizar en un extremo de la agarradera. El dispositivo de medición de la distancia óptica está preferentemente protegido contra el clima de modo que la lluvia, por ejemplo, no perturbe la operación del sensor. El revestimiento resistente a la intemperie también puede proteger el dispositivo de medición de la distancia óptica contra los impactos directos.

30 La Figura 7 muestra un revestimiento resistente a la intemperie de acuerdo con algunas realizaciones. El revestimiento resistente a la intemperie puede ser una estructura, por ejemplo, de acero, como se describe con anterioridad, en la que se coloca el dispositivo de medición de la distancia óptica. El revestimiento resistente a la intemperie se describe desde abajo 702, desde los extremos como vistas de extremo 722, 732, desde el costado 712 y desde arriba 742. El revestimiento resistente a la intemperie forma preferentemente una cubierta alrededor del dispositivo de medición de la distancia óptica. La cubierta puede tener la forma de prisma rectangular. El revestimiento resistente a la intemperie puede estar sujeto alrededor del dispositivo de medición de la distancia óptica por medio de tornillos, el revestimiento resistente a la intemperie es por lo tanto extraíble del dispositivo de medición de la distancia óptica mediante la abertura de las uniones de tornillo y tirando hacia abajo el revestimiento resistente a la intemperie, por ejemplo. La vista desde arriba 742 del revestimiento resistente a la intemperie ilustra partes del revestimiento resistente a la intemperie 709 a las que pueden implementarse las fijaciones con la agarradera. El revestimiento resistente a la intemperie es preferentemente de placa de acero inoxidable o placa de acero resistente a los ácidos. El revestimiento resistente a la intemperie protege el dispositivo de medición de la distancia óptica contra los efectos del clima, tal como la lluvia, y los impactos directos.

45 El revestimiento resistente a la intemperie está provisto de una abertura estrecha 704 de un ancho constante para dirigir el ángulo de apertura  $\theta$  del dispositivo de medición de la distancia óptica para llevar a cabo mediciones de distancia. Cuando se utiliza el dispositivo de medición de la distancia óptica para la medición de objetos, tal como un contenedor, debajo de la agarradera, el dispositivo de medición de la distancia óptica y el revestimiento resistente a la intemperie se pueden sujetar a la agarradera de manera que la abertura se abre en su mayoría en la dirección horaria de las seis, y el ángulo de apertura del dispositivo de medición de la distancia óptica se dirige a la abertura para medir distancias a los objetos que se encuentran debajo de la agarradera. La abertura es preferentemente asimétrica de tal manera que es más ancha hacia el lado de la agarradera que hacia la parte inferior de la agarradera, es decir, al marco de la agarradera, el marco de la agarradera se ilustra por el número de referencia 602 en la Figura 6, por ejemplo. Por lo tanto, el dispositivo de medición de la distancia óptica permite la medición de más dimensiones en el lado de la agarradera, es decir, lejos de la agarradera, lo que permite la obtención de resultados de medición desde fuera la carga, tal como un contenedor, sujeto a la agarradera. Además, es posible dirigir el dispositivo de medición de la distancia óptica de modo que su ángulo de apertura está dirigido a los lados de las agarraderas, es decir, lejos de la agarradera y un contenedor posiblemente sujeto a la misma. Por lo tanto, tanto la dirección del dispositivo de medición de la distancia óptica como la estructura del revestimiento resistente a la intemperie soportan mediciones de distancia desde una dirección deseada.

La asimetría de la abertura de revestimiento resistente a la intemperie se ilustra en una vista lateral 712 del revestimiento resistente a la intemperie, en la que un lado 705 del revestimiento resistente a la intemperie que es opuesto a un lado a la vista del revestimiento resistente a la intemperie, se extiende más abajo en la abertura 704 que el lado a la vista del revestimiento resistente a la intemperie. El ángulo de abertura  $\theta$  del dispositivo de medición de la distancia óptica se dirige de modo que se extiende a una altura diferente en el lado izquierdo y derecho del revestimiento resistente a la intemperie cuando se observa desde el extremo del revestimiento resistente a la intemperie. Por lo tanto, el dispositivo de medición de la distancia óptica montado en la agarradera y que se encuentra dentro del revestimiento resistente a la intemperie puede dirigirse para medir distancias en el lado de la agarradera, es decir, lejos de la agarradera, cuando la abertura del revestimiento resistente a la intemperie montado en la agarradera es mayor en el lado de la agarradera que en la parte inferior de la agarradera. En otras palabras, la vista desde el extremo 722 del revestimiento resistente a la intemperie muestra el revestimiento resistente a la intemperie sujeto en la agarradera preferentemente de manera que la agarradera está en el lado derecho del revestimiento resistente a la intemperie y la medición se abre más hacia el lado izquierdo. En otras palabras, la vista desde el extremo 732 del revestimiento resistente a la intemperie muestra el revestimiento resistente a la intemperie sujeto a la agarradera preferentemente de modo que la agarradera está en el lado izquierdo del revestimiento resistente a la intemperie. Por lo tanto, el dispositivo de medición de la distancia óptica permite que las distancias a los objetos se midan mejor sobre los lados de la agarradera cuando el ángulo de abertura se dirige a la abertura asimétrica del revestimiento resistente a la intemperie.

De acuerdo con una realización, el revestimiento resistente a la intemperie comprende aberturas 706 para la expansión del medio de sujeción flexible del dispositivo de medición de la distancia óptica. Las Figuras 3a y 3b ilustran medios de sujeción flexibles. Las aberturas permiten preferentemente la expansión de las partes flexibles 306a-c sujetas a las estructuras de soporte 314a-d de la figura 3a alrededor del dispositivo de medición de la distancia óptica. Las aberturas permiten que las partes flexibles se expandan fuera del revestimiento resistente a la intemperie. Cuando está en uso, una parte flexible se contrae y se expande ligeramente, y este movimiento no necesariamente tienen que tener lugar en su totalidad dentro del revestimiento resistente a la intemperie. Debido a las aberturas, la expansión de las partes flexibles no tiene que haber dentro del revestimiento resistente a la intemperie. Para permitir un cambio en la forma de la parte flexible hacia el lado, el revestimiento resistente a la intemperie se proporciona intencionadamente con aberturas en la ubicación del cambio de forma hacia el lado. Esto permite que las dimensiones exteriores del revestimiento resistente a la intemperie se reduzcan al mínimo, y toda la estructura se mueva ligeramente hacia fuera a un lado en relación a la agarradera para mejorar la precisión y fiabilidad de la medición sin, sin embargo, el riesgo de que el revestimiento resistente a la intemperie colisione con un contenedor adyacente. Por lo tanto, la comparación con la Figura 1 muestra que esto permite que el dispositivo de medición de la distancia óptica 104 se mueva un poco más a la izquierda. Para que la medición y la detección del contenedor 154 a continuación sea fiable, por lo tanto, se prefiere que la distancia horizontal, o la base, entre el dispositivo de medición de la distancia óptica 104 y otro dispositivo de medición de la distancia óptica 104 contiguos a la derecha sea lo más extensa posible. Por lo tanto, esta dimensión se restringe por el ancho de la agarradera/contenedor y el espacio libre entre contenedores, que es, como se ha mencionado, de aproximadamente 400 mm por lado de un contenedor.

La colocación de las aberturas con respecto a la abertura de desplazamiento de los haces de luz requerida para el dispositivo de medición de la distancia óptica puede implementarse de manera que las aberturas no causen un estrés climático en el dispositivo de medición de la distancia óptica real. Las aberturas provistas para las partes flexibles son preferentemente tan pequeñas y su posición es tal que el dispositivo de medición de la distancia óptica no está expuesto a estrés climático a través de estas.

La abertura 704 del revestimiento resistente a la intemperie, a través de la cual se dirige el ángulo de abertura del dispositivo de medición de la distancia óptica, es una abertura relativamente grande y amplia, razón por la que la abertura puede casi cortar un revestimiento resistente a la intemperie entero que tiene la forma de un prisma rectangular. El revestimiento resistente a la intemperie puede ser asimétrico de manera que las paredes laterales extensas a la izquierda y la derecha se abren en diferentes alturas, comenzando desde la parte inferior, para la medición, el ángulo de abertura  $\theta$  siendo dirigido de modo que se extiende a una altura diferente en el lado izquierdo que en el lado derecho.

El revestimiento resistente a la intemperie puede estar a la izquierda o a la derecha, en cuyo caso los ángulos de abertura de los dispositivos de medición de la distancia óptica dentro de los revestimientos resistentes a la intemperie de las diferentes versiones se dirigen a la agarradera en direcciones diferentes en relación con el eje longitudinal del contenedor, y preferentemente se dirigen como imágenes especulares. La Figura 7 muestra vistas de extremo 722, 732 de ejemplos de ángulos de abertura en relación entre sí. El revestimiento resistente a la intemperie puede preferentemente estar hecho de paredes de placas de acero delgadas. La abertura de medición en la agarradera, en el lado del contenedor del revestimiento resistente a la intemperie asimétrico, es más estrecha que en el lado opuesto del contenedor. La abertura más estrecha se puede implementar, por ejemplo, proporcionando una altura de la abertura de medición inferior en el lado del contenedor que en el lado lejos del contenedor. Por lo tanto, el lado opuesto al contenedor se abre más para el lado del contenedor y hacia arriba que el lado del contenedor. Esta dirección de medición es importante cuando el contenedor se manipula en el fondo de un hueco 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 que el haz de medición. La periferia exterior de los bordes 710 se dobla para proporcionar una tira estrecha, hacia fuera y hacia un lado que permite que el borde de la abertura sea reforzado. Este refuerzo también sirve para protección contra el efecto conjunto del viento y la lluvia, para evitar que la lluvia, por ejemplo, entre en la abertura de medición fluyendo sobre la superficie del revestimiento resistente a la intemperie. En este caso, el flujo está particularmente causado por la combinación de lluvia y viento, y, por otra parte, la dirección del flujo puede ser no sólo vertical.

Un extremo del revestimiento resistente a la intemperie está provisto de una abertura 707 para el cableado. La abertura 707 puede estar provista de relleno o un forro de borde para evitar que el cableado 605 se raye o desgaste por los bordes de la abertura cuando la agarradera sea sometida a un choque. Además, la abertura 707 está provista de una ranura oblonga para permitir que el revestimiento resistente a la intemperie se separe y vuelva a montar sin cortar o separar el cableado.

La Figura 8 muestra una placa móvil 802 para ajustar la abertura de acuerdo con una realización. La abertura puede ajustarse si el ancho de una abertura estrecha, tal como la que se muestra en las Figuras 5a y 5b, reservada para el haz láser se ha de ajustar. Con referencia a las Figuras 8, la placa puede ser una placa doblada en la forma de una letra U, que se abre hacia arriba, como una mandíbula abierta. La placa móvil está sujeta preferentemente al revestimiento resistente a la intemperie, que se muestra en una vista de extremo 722 en la Figura 7.

La Figura 8 muestra un revestimiento resistente a la intemperie que combina las placas periféricas de tres superficies de prisma 804, 806, 808 unidas a través de dos esquinas de prisma y un refuerzo de pliegue 810. 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 la distancia óptica contra los efectos del clima y restringe la abertura de medición a un ancho suficientemente estrecho. Dos placas opuestas de este tipo en ambos lados de la abertura de medición forman una protección mejorada contra el estrés climático. Una colocación opuesta significa que dos placas se colocan de lado a lado de modo que sus pliegues 810 casi se tocan entre sí, y el haz de medición se ajusta para desplazarse entre los pliegues. En otras palabras, los pliegues 810 de dos placas están en ambos lados del haz de medición, y juntos forman tres planos paralelos adyacentes. Además, dos placas opuestas permiten que la abertura de medición se ajuste de manera más estrecha, en cuyo caso los resultados de medición del dispositivo de medición de la distancia óptica esenciales para la agarradera se pueden obtener incluso desde una abertura de medición estrecha. La placa periférica doblada en forma de letra U también está provista de ranuras oblongas 812 para tornillos de ajuste, la placa periférica es móvil en la dirección de las ranuras. Con la placa unida en un solo perfil en U en tres lados del prisma, el estrechamiento de la abertura de medición es fácil de sincronizar de modo que se produzca simultáneamente en los tres lados. Cuando el hueco de medición en la abertura de medición se ha ajustado de modo que sea tan estrecho como se desee, la superficie entre la placa periférica y el revestimiento resistente a la intemperie puede sellarse con un material de sellado. Alternativamente, el material de sellado se esparce en primer lugar entre el revestimiento resistente a la intemperie y la placa periférica, las placas periféricas se ajustan por deslizamiento en posición. Una ventaja de esta disposición es que el material de sellado se encuentra bajo la placa periférica y, por lo tanto, no se somete a tensión por la radiación UV del sol, lo que permite que se obtenga también una protección duradera contra el flujo.

De acuerdo con una realización, se ha descubierto que una sección transversal de un revestimiento resistente a la intemperie con cinco esquinas tiene propiedades ventajosas. La sección transversal se refiere a un pentágono de sustitución que sustituye a la forma proporcionada por las formas inferiores y superiores rectangulares 702, 704 en la Figura 7. Una solución en una disposición de pentágono ocupa menos espacio, los dispositivos en el interior pueden estar dispuestos de una manera compacta, y es menos propensa a chocar con los contenedores adyacentes. Además, el pentágono proporciona una solución que refuerza la estructura de la cubierta mejor que una estructura rectangular. Por otra parte, las pruebas han mostrado, sorprendentemente, que un haz láser en una cubierta de pentágono produce un mejor resultado y una mayor calidad de medición que una cubierta rectangular. Esto se ha mostrado mediante mediciones, aunque, hasta el momento, la razón subyacente no se conoce. El revestimiento resistente a la intemperie en forma de pentágono se ilustra por referencias 604a-d en la Figura 6.

De acuerdo con una realización, el ángulo de abertura del dispositivo de medición de la distancia óptica se dirige a través de una abertura o una ventana, la abertura o ventana está en la estructura de la agarradera o en el revestimiento resistente a la intemperie. Las aberturas y ventanas se ilustran, por ejemplo, en las Figuras 5a, 5b y 7. En la dirección del eje longitudinal del contenedor y la agarradera, el ancho de la abertura o ventana es menor que 35 mm, preferentemente menor que 25 mm, y con máxima preferencia menor que 15 mm. El ancho y la dirección se determinan para una medición dirigida hacia el lado de la agarradera/contenedor. Las direcciones en el extremo de la agarradera/contenedor se giran de forma natural 90 grados en relación con lo determinado para las direcciones en el lado.

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

De acuerdo con una realización, la agarradera de acuerdo con diversas realizaciones es ajustable para agarrar las cargas, tal como contenedores, de una pluralidad de diferentes tamaños.

5 De acuerdo con una realización, la agarradera de acuerdo con las diversas realizaciones comprende una o más piezas de esquina 103, 203 a través de las que la agarradera 102, 202 se sujeta a la carga 152, 154, tal como un contenedor, a manipular, y medios de sujeción 106, 206, 306a-c para sujetar un dispositivo de medición de la distancia óptica 104, 204, 304 están dispuestos en las piezas de esquina 103, 203.

De acuerdo con una realización, el dispositivo de medición de la distancia óptica 104, 204, 304 en la agarradera de acuerdo con las diversas realizaciones es un escáner láser con un selector, tal como un espejo giratorio, para seleccionar las direcciones de transmisión de los haces láser.

10 De acuerdo con una realización, el dispositivo de medición de la distancia óptica 104, 204, 304 en la agarradera de acuerdo con las diversas realizaciones es un dispositivo que es capaz de transmitir señales ópticas, tal como haces láser, y mide distancias de las señales ópticas reflejadas.

15 De acuerdo con la presente invención, los medios de sujeción 106, 206, 306a-c en la agarradera de acuerdo con diversas realizaciones comprenden una parte superior 212, 312 y al menos dos partes de soporte 214a, 214b, 314a-d que se extienden hacia abajo desde la parte superior en una dirección vertical y tienen en sus extremos inferiores partes flexibles 216a-b, 306a-c, el dispositivo de medición de la distancia óptica 104, 204, 304 está sujeto a los medios de sujeción 106, 206, 306a-c por dichas partes flexibles 216a-b, 306a-c. Los extremos de las partes de soporte pueden comprender porciones de alineamiento 218a-b, 318a-d que están en un ángulo diferente de cero, por ejemplo, en un ángulo de 45 grados, en relación al vertical, las partes flexibles 216a-b, 306a-c están sujetas a las porciones de alineamiento 218a-b, 318a-d entre el dispositivo de medición de la distancia 104, 204, 304 y las porciones de alineamiento 218a-b, 318a-d.

20 De acuerdo con una realización, la agarradera de acuerdo con las diversas realizaciones es móvil en una dirección vertical y una dirección horizontal, y un dispositivo de medición de la distancia óptica 104, 204, 304 está sujeto a la agarradera 102, 202 a través de partes flexibles 216a-b, 306a-c que rodean el dispositivo de medición de la distancia óptica 104, 204, 304, las partes flexibles tienen una dirección principal en la que las fuerzas recibidas son atenuadas, la dirección de operación principal de cada parte flexible 216a-b, 306a-c está en un ángulo diferente de cero, por ejemplo, en un ángulo de 45 grados, en dichas direcciones de movimiento de la agarradera 102, 202.

25 De acuerdo con una realización, el dispositivo de medición de la distancia óptica 104, 204, 304, 404, 504 en la agarradera de acuerdo con las diversas realizaciones se coloca dentro de una estructura 406, 506, tal como una viga de extremo, de la agarradera 102, 202 o dentro de un revestimiento resistente a la intemperie 702, y la estructura de la agarradera 406, 506 o el revestimiento resistente a la intemperie 702 comprende una abertura 408, 508, 704 en un ángulo de abertura 160, 410 del dispositivo de medición de la distancia óptica 104, 204, 304, 404, 504, el ángulo de abertura es dirigido a través de la abertura, por ejemplo hacia abajo.

30 Algunas realizaciones se han divulgado con anterioridad para la implementación de flexibilidad en la sujeción de un dispositivo de medición de la distancia óptica a una agarradera. Cabe señalar que también es posible llevar a cabo la sujeción del dispositivo de medición de la distancia óptica de diversas maneras de modo que las direcciones flexibles de movimiento se proporcionen en todas las direcciones operativas en las que se pueden producir choques que han de ser atenuados, es decir, en las direcciones X, Y y Z del conjunto de coordenadas cartesianas. Además, las partes o elementos flexibles no necesariamente tienen que colocarse simétricamente en relación uno con el otro, no necesariamente incluso en ángulos precisos de 45 grados o 90 grados entre sí. Además, una característica flexible (tal como constante de elasticidad, compresibilidad, atenuación en función de la velocidad del impacto) puede seleccionarse de modo que sea diferente en direcciones diferentes.

35 Será evidente para aquellos con experiencia en la técnica que, a medida que avanza la tecnología, la idea básica de la presente invención se puede implementar de muchas maneras diferentes. La presente invención y sus realizaciones no están restringidas a los ejemplos descritos con anterioridad, sino que pueden variar dentro del alcance de las reivindicaciones.

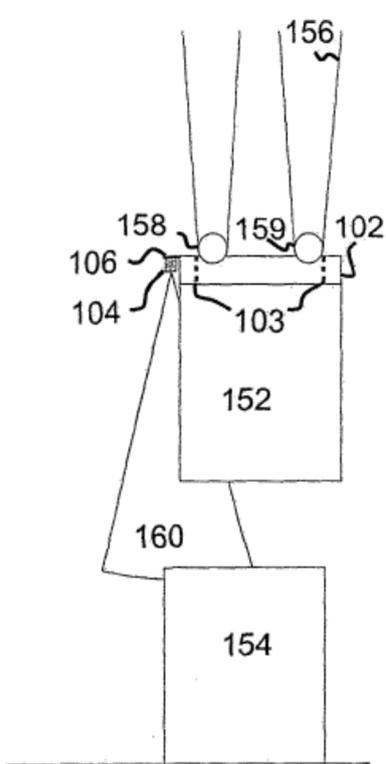
50

## REIVINDICACIONES

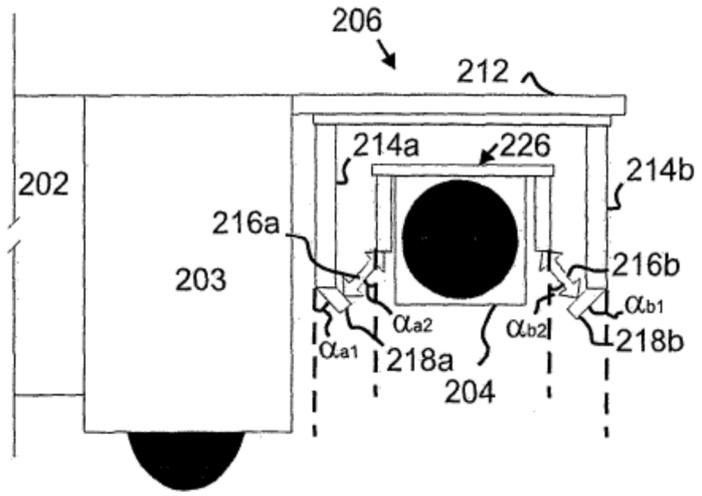
1. Una agarradera (102, 202) para un aparato de manipulación de carga, que comprende un dispositivo de medición de la distancia óptica (104, 204, 304) y medios de sujeción (106, 206, 306a-c) que sujetan el dispositivo de medición de la distancia óptica (104, 204, 304) de una manera flexible a la agarradera,
- 5 **caracterizada porque** los medios de sujeción (106, 206, 306a-c) comprenden una parte superior (212, 312) y al menos dos partes de soporte (214a, 214b, 314a-d) que se extienden hacia abajo desde la parte superior en una dirección vertical y que tienen en sus extremos inferiores partes flexibles (216a-b, 306a-c), el dispositivo de medición de la distancia óptica (104, 204, 304) está sujeto a los medios de sujeción (106, 206, 306a-c) por dichas partes flexibles (216a-b, 306a-c).
- 10 2. Una agarradera (102, 202) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque** el dispositivo de medición de la distancia óptica (104, 204, 304) comprende al menos dos lados que son opuestos entre sí, estando los medios de sujeción (106, 206, 306a-c) sujetos al dispositivo de medición de la distancia óptica (104, 204, 304) de una manera flexible en ambos lados opuestos.
- 15 3. Una agarradera (102, 202) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizada porque** las partes flexibles (216a-b, 306a-b) están en un ángulo diferente de cero, por ejemplo, en un ángulo de 45 grados, respecto a la horizontal.
- 20 4. Una agarradera (102, 202) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** los medios de sujeción (106, 206, 306a-c) comprenden al menos una parte superior (212, 312) y dos, tres, cuatro o más partes de soporte (214a, 214b, 314a-d) que se extienden hacia abajo desde la parte superior en una dirección vertical y que rodean el dispositivo de medición de la distancia óptica (104, 204, 304) en una dirección horizontal.
- 25 5. Una agarradera (102, 202) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** los medios de sujeción (106, 206, 306a-c) comprenden una parte de recepción (226, 326) a la que el dispositivo de medición de la distancia óptica (104, 204, 304) está sujeto, la parte de recepción (226, 326) comprende partes de soporte que se extienden hacia abajo (336a, c, d) en cuyo extremo inferior la parte de recepción (226, 336) está sujeta a las partes flexibles (216a-b, 306a-c).
- 30 6. Una agarradera (102, 202) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** las partes flexibles están alineadas a las esquinas del dispositivo de medición de la distancia (104, 204, 304) o a las esquinas de una parte de recepción (326) que contiene el dispositivo de medición de la distancia óptica (104, 204, 304).
- 35 7. Una agarradera (102, 202) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el dispositivo de medición de la distancia óptica (104, 204, 304, 404, 504) se coloca dentro de una estructura (406, 506), tal como una viga de extremo, de la agarradera (102, 202) o dentro de un revestimiento resistente a la intemperie (702), y la estructura de la agarradera (406, 506) o el revestimiento resistente a la intemperie (702) comprende una abertura (408, 508, 704) en un ángulo de abertura (160,410) del dispositivo de medición de la distancia óptica (104, 204, 304, 404,504), el ángulo de abertura está dirigido por la abertura, por ejemplo hacia abajo, y, opcionalmente, la abertura (408, 508, 704) se proporciona con una o más placas móviles (509, 802) para ajustar el tamaño de la abertura.
- 40 8. Una agarradera (102, 202) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el dispositivo de medición de la distancia óptica se coloca dentro de una estructura (406, 506), tal como una viga de extremo, de la agarradera (102, 202) o dentro de un revestimiento resistente a la intemperie (702), y la estructura (406, 506) o el revestimiento resistente a la intemperie (702) comprende una abertura (408, 508, 704) que es más grande, de altura por ejemplo, a un lado de la agarradera que en la parte inferior de la agarradera, el ángulo de abertura del dispositivo de medición de la distancia óptica siendo dirigido a la abertura.
- 45 9. Una agarradera (102, 202) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el dispositivo de medición de la distancia óptica se coloca dentro de una estructura (406, 506), tal como una viga de extremo, de la agarradera (102, 202) o dentro de un revestimiento resistente a la intemperie (702), y la estructura (406, 506) o el revestimiento resistente a la intemperie (702) comprende aberturas (706) permitiendo al medio de sujeción expandirse hacia fuera de la estructura (406, 506) o el revestimiento resistente a la intemperie (702).
- 50 10. Una agarradera (102, 202) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** los medios de sujeción (106, 206, 346a-d) comprenden una parte superior (212, 312) para sujeción a la agarradera y una parte de recepción (226, 326) a la que está sujeto el dispositivo de medición de la distancia óptica (104, 204, 304) y las partes flexibles (346a-d) colocadas entre la parte superior y la parte de recepción.
- 55 11. Una agarradera (102, 202) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el dispositivo de medición de la distancia óptica (104, 204, 304) está sujeto a la agarradera (102, 202) de

una manera flexible por partes flexibles (216a-b, 306a-c), que comprenden uno o más de los siguientes: un resorte helicoidal, un resorte de flexión y una pieza de material compresible, tal como caucho.

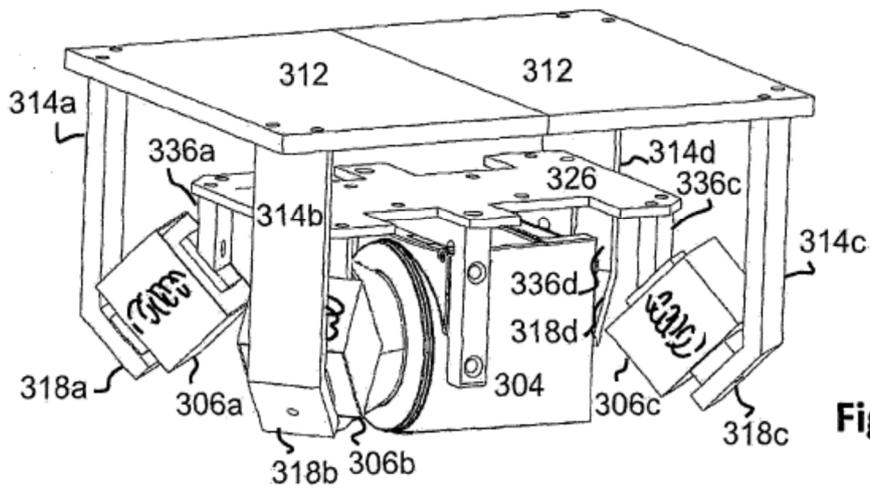
- 5      **12.** Una agarradera (102, 202) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el dispositivo de medición de la distancia óptica se coloca dentro de una estructura (406, 506), tal como una viga de extremo, de la agarradera (102, 202) o dentro de un revestimiento resistente a la intemperie (702), y la estructura (406, 506) o el revestimiento resistente a la intemperie (702) comprende una abertura de un ancho inferior a 35 mm, preferentemente inferior a 25 mm y lo más preferentemente inferior a 15 mm, reservada para un haz de luz.
- 10     **13.** Una agarradera (102, 202) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el dispositivo de medición de la distancia óptica se coloca dentro de una estructura (406, 506), tal como una viga de extremo, de la agarradera (102, 202) o dentro de un revestimiento resistente a la intemperie (702), y la estructura (406, 506) o el revestimiento resistente a la intemperie (702), cuando se observa desde arriba, tiene una sección transversal en la forma de un pentágono.
- 15     **14.** Una grúa, tal como una grúa de pluma, grúa puente, grúa de contenedores o grúa pórtico, **caracterizada porque** la grúa comprende una agarradera (102, 202) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13.



**Fig. 1**



**Fig. 2**



**Fig. 3a**

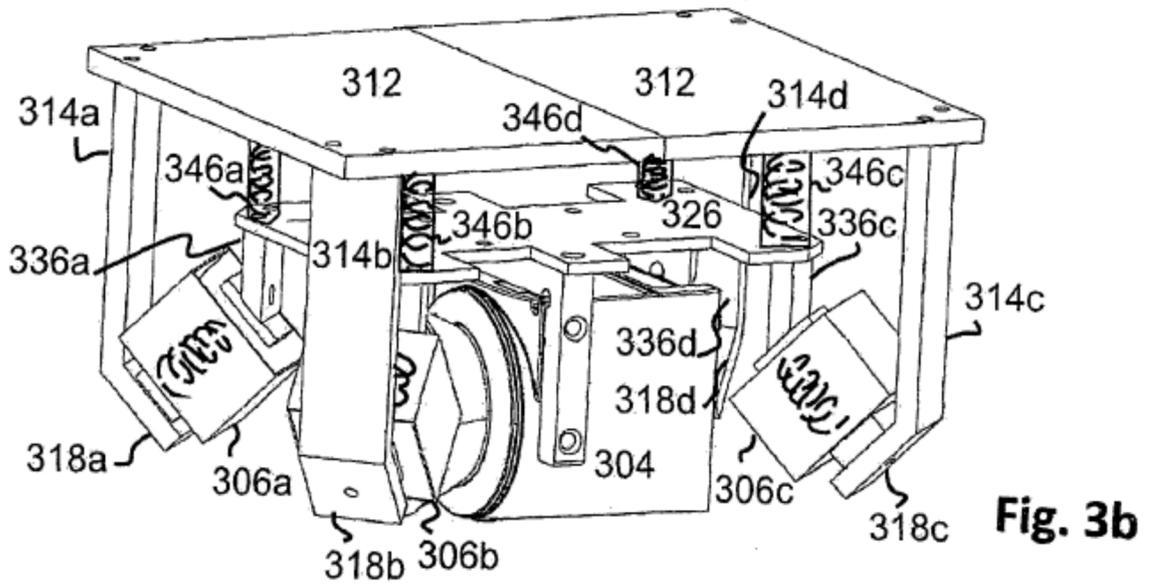


Fig. 3b

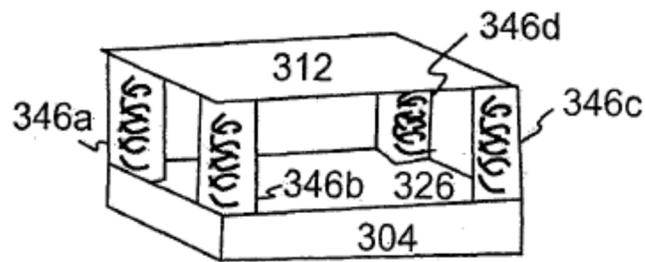


Fig. 3c

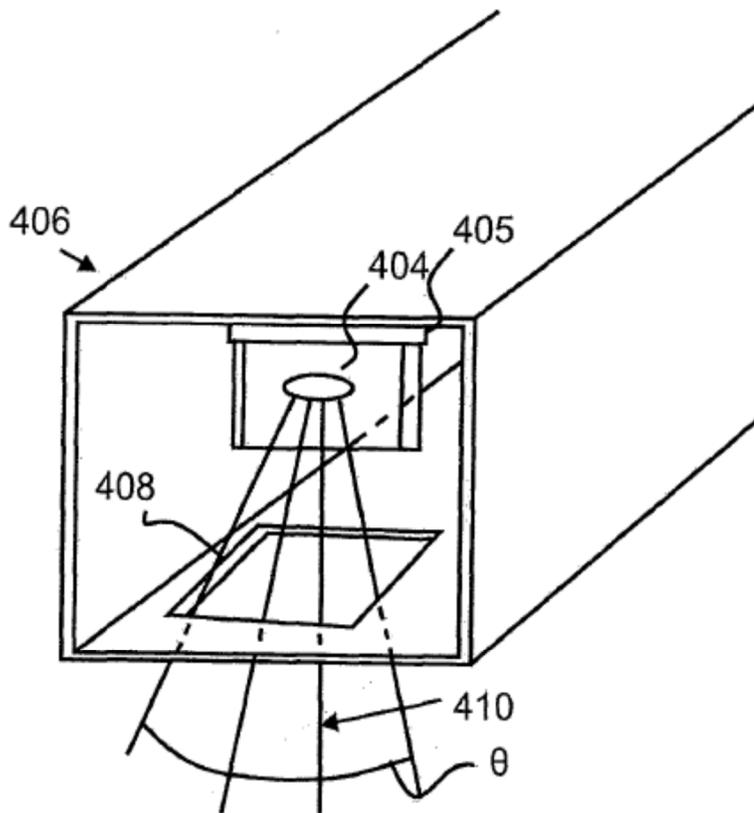


Fig. 4

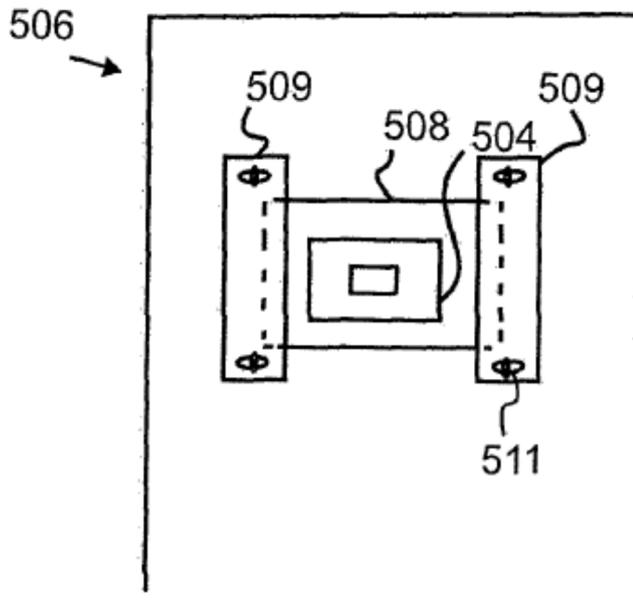


Fig. 5a

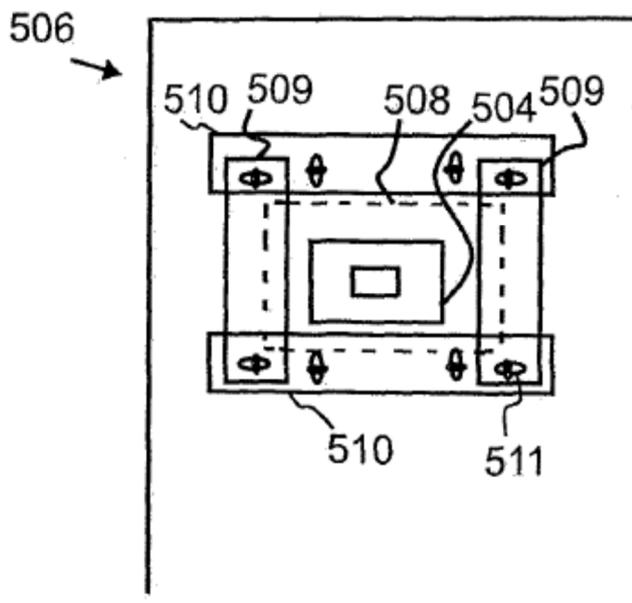


Fig. 5b

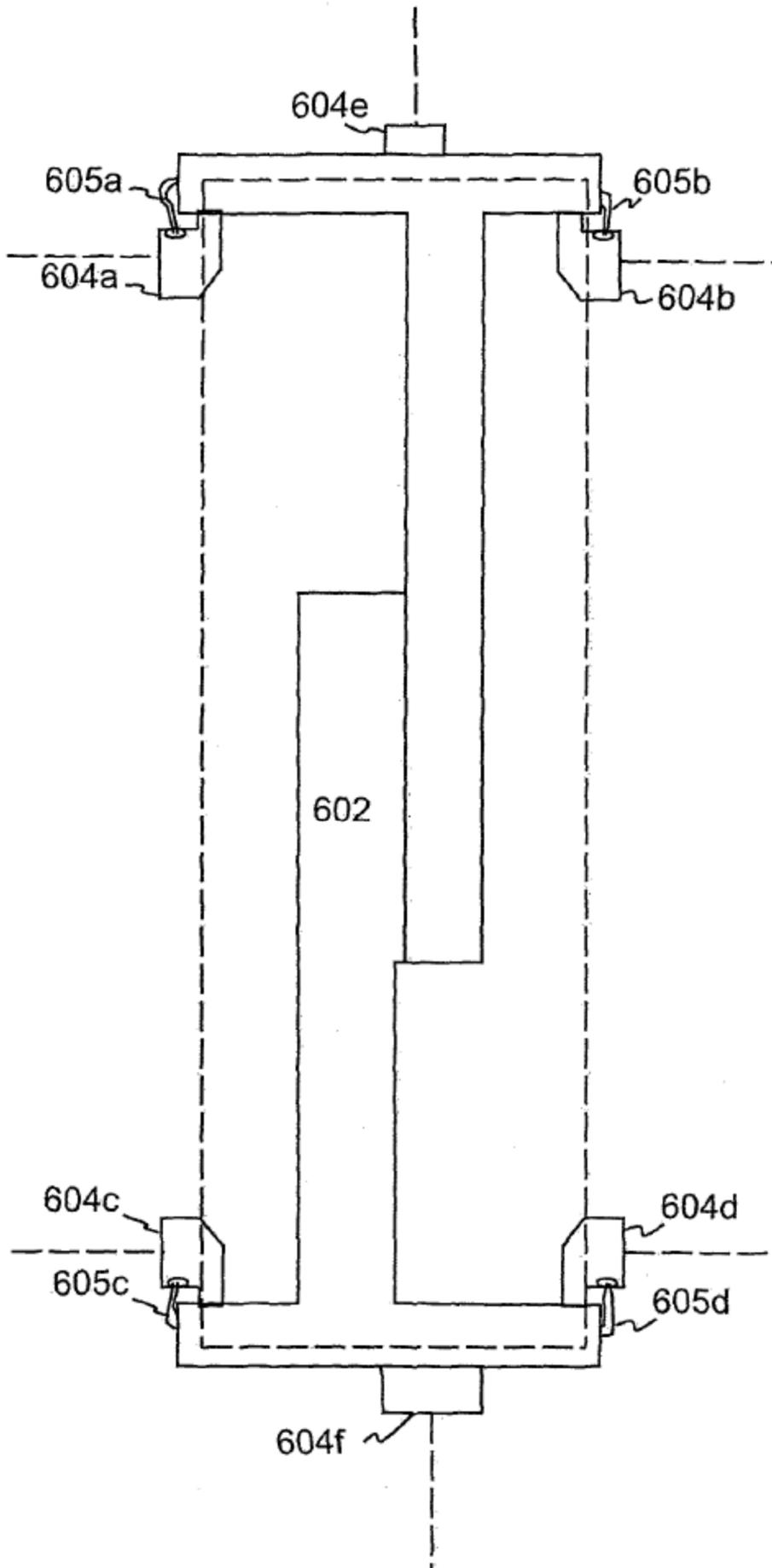
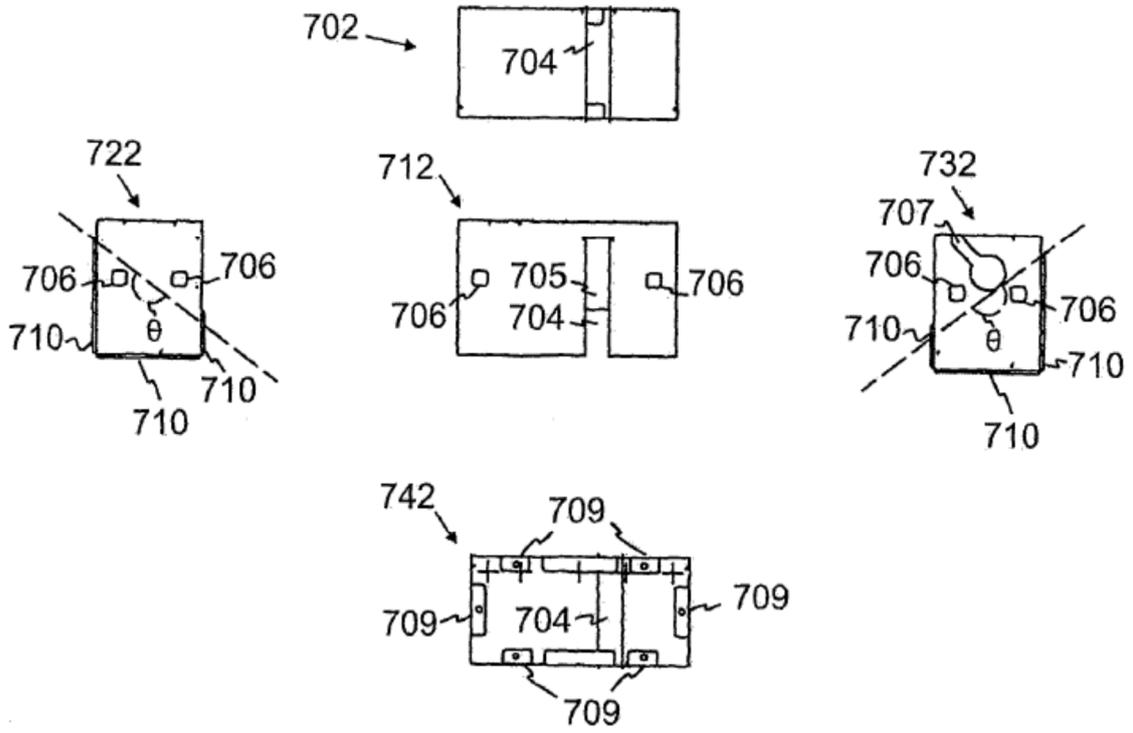
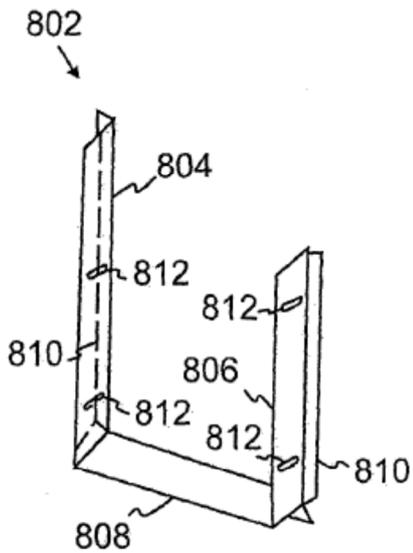


Fig. 6



**Fig. 7**



**Fig. 8**