

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 642 338**

51 Int. Cl.:

G01G 21/23 (2006.01)

G01G 23/00 (2006.01)

G01G 23/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.03.2013 PCT/EP2013/054491**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.03.2014 WO14044413**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.03.2013 E 13707642 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.08.2017 EP 2898302**

54 Título: **Módulo de pesaje para célula de carga**

30 Prioridad:

19.09.2012 CN 201210349792

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

16.11.2017

73 Titular/es:

**METTLER-TOLEDO GMBH (100.0%)
Im Langacher 44
8606 Greifensee, CH**

72 Inventor/es:

**PERREA, MICHAEL;
BOGGS, ERIC;
LEAHY, TOM y
PING,ZHANG**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 642 338 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

Módulo de pesaje para célula de carga

5 Antecedentes de la invención

10 La invención se refiere a un módulo de pesaje que se instala en una báscula de pesaje del tipo en que un portacargas de pesaje, tal como, por ejemplo, una plataforma, un tanque, una tolva o una cinta transportadora, se sujeta mediante una pluralidad de módulos de pesaje, en el que cada módulo de pesaje contiene una célula de carga, y el peso de una carga sobre el portacargas de pesaje se determina por la suma de las señales de cada célula de carga individual.

15 Un módulo de pesaje convencional incluye una parte inferior que puede emperrarse a una base o estructura de soporte, una parte superior que puede emperrarse al portacargas de pesaje, una célula de carga que se fija a la parte inferior, y un elemento de transmisión de fuerza que se dispone entre la parte superior y la célula de carga y sirve para introducir la fuerza de peso desde la parte superior hasta la célula de carga. La función del módulo de pesaje es garantizar que solo la fuerza de peso sustancialmente vertical que se va a medir sea recibida por la célula de carga, mientras se impide que fuerzas dirigidas lateralmente y/o desplazamientos relativos entre la parte superior y la parte inferior que podrían dañar la célula de carga o comprometer la medición del peso, lleguen a la célula de carga.

20 En una instalación de este tipo, pueden surgir fuerzas laterales o desplazamientos relativos entre las partes superiores y las bases de los módulos de pesaje, por ejemplo, como resultado de diferentes expansiones térmicas del portacargas de pesaje y la base o estructura de soporte, deformación del portacargas de pesaje a causa de la carga de peso, cambios sísmicos, fuerzas del viento, frenado y aceleración de vehículos sobre una báscula de vehículos, y otras fuerzas que se originan dentro y fuera de la báscula de pesaje.

25 Para proteger que la célula de carga tenga que absorber fuerzas laterales y/o desplazamientos, el elemento de transmisión de fuerza puede configurarse, por ejemplo, como un denominado pasador basculante, un elemento de construcción normalmente conocido por los expertos habituales en la materia pertinente. Dispuesto en orientación vertical entre la parte superior y un área de introducción de carga o elemento de la célula de carga, un pasador basculante transmite una fuerza a lo largo de su eje longitudinal mientras cede sustancialmente a fuerzas y desplazamientos transversales de la parte superior, resistiendo tales fuerzas y desplazamientos solo mediante su inherente, pero muy limitada, capacidad para mantener y/o restablecer su orientación vertical. Además de pasadores basculantes, el estado de la técnica también incluye elementos de transmisión de fuerza en los que una recuperación auto correctora se consigue de diferentes maneras, por ejemplo, insertando almohadillas elásticas en las zonas de contacto donde los extremos superior e inferior del elemento de transmisión de fuerza se encuentran, respectivamente, con la parte superior del módulo de pesaje y la zona de introducción de fuerza de la célula de carga.

30 Para absorber fuerzas y desplazamientos transversales que exceden la capacidad limitada de restablecimiento de posición del elemento de transmisión de fuerza, los módulos de peso incluyen normalmente medios para restringir o limitar la libertad de movimiento lateral de la parte superior en relación con la parte inferior. Un medio de restricción de movimiento tiene normalmente la naturaleza de una barrera sólida que confina el movimiento de la parte superior respecto a la parte inferior en cualquier dirección horizontal a una zona limitada de espacio libre y es lo suficientemente fuerte para resistir fuerzas horizontales dentro de especificaciones de diseño determinadas.

35 Los medios de restricción también pueden diseñarse con la capacidad para detener movimientos verticales ascendentes de la parte superior e impedir, por tanto, que el portacargas de pesaje (que está fijado a la parte superior) se levante de la base, por ejemplo, por fuerzas del viento. Finalmente, los medios de restricción pueden incluir un tope para impedir una excesiva caída hacia abajo del portacargas de pesaje en caso de un colapso mecánico de la célula de carga.

40 Además de los medios de restricción en forma de barreras de detención del movimiento, un módulo de pesaje también puede incluir limitaciones, por ejemplo, en forma de varillas de comprobación horizontales que unen la parte superior a la parte inferior e inhiben de este modo cualquier movimiento lineal de la parte superior en relación con la parte inferior en el sentido de la varilla de comprobación. Sin embargo, en una disposición de módulos de pesaje que están limitados por tanto en una o dos direcciones horizontales, hay que tener cuidado para evitar limitaciones excesivas. Por ejemplo, una báscula de plataforma con cuatro módulos de pesaje podría tener tres módulos de pesaje con una varilla de comprobación cada uno y un cuarto módulo de pesaje sin varilla de comprobación, dispuestos de tal manera que dos de las varillas de comprobación no sean colineales entre sí.

45 La verdadera disposición y configuración de los elementos genéricos antes mencionados en un módulo de pesaje depende en gran medida del tipo de célula de carga, siendo la principal distinción entre las denominadas células de carga de cartuchos y células de carga de viga. Una célula de carga de cartucho tiene normalmente la forma de un cilindro vertical cuyo fondo se fija a la placa base del módulo de pesaje. La fuerza de pesaje se dirige

sustancialmente a lo largo del eje del cilindro y se aplica a un denominado botón de carga en el centro de la superficie superior del cilindro vertical.

Una variante de la célula de carga de cartucho, la denominada célula de carga de pasador basculante tiene igualmente la forma de un cilindro vertical. Sin embargo, tanto la parte superior como la inferior son superficies basculantes de forma esférica. Montada en un módulo de pesaje, esta célula de carga se dispone como un pasador basculante entre la parte superior y la parte inferior del módulo de pesaje. En otras palabras, la célula de carga de pasador basculante combina las funciones de célula de carga y elemento de transmisión de fuerza en una unidad integral.

Al contrario que la célula de carga de cartucho o la célula de carga de pasador basculante, una célula de carga de viga se configura básicamente como una viga horizontal que, cuando se instala en un módulo de pesaje, se conecta firmemente en un extremo a la base del módulo de pesaje mientras que el extremo libre opuesto de la viga en voladizo recibe la carga de pesaje desde la parte superior del módulo de pesaje por medio de un elemento de transmisión de fuerza.

Los siguientes ejemplos del estado de la técnica ilustran realizaciones específicas de los conceptos genéricos anteriores de módulos de pesaje.

Un módulo de pesaje de acuerdo con el documento US 6.331.682 tiene una parte inferior y una parte superior en forma de placas planas con agujeros de montaje para su fijación a una base o estructura de soporte y un portacargas de pesaje tal como un tanque o una plataforma. La célula de carga en este módulo de pesaje se configura como una célula de carga de cartucho y el elemento de transmisión de fuerza se configura como un pasador basculante. Se proporcionan medios de restricción de movimiento en forma de cuatro postes inferiores con forma de bloque que se elevan desde la placa base sobre lados opuestos de la célula de carga y dos postes superiores con forma de bloque que descienden hacia abajo desde la placa superior al interior de intersticios entre los postes inferiores con forma de bloque, dejando un juego lateral entre los postes inferiores y superiores con forma de bloque. Los pasadores limitadores orientados horizontalmente se sujetan con un ajuste apretado en agujeros de apoyo en los postes inferiores en forma de bloque y pasan con un espacio libre absoluto a través de agujeros de paso en los postes superiores en forma de bloque. El movimiento de la placa superior respecto a la placa base está limitado por tanto: a.) en una dirección x horizontal por el juego horizontal entre pasadores y agujeros de paso; b.) en una dirección y horizontal por el juego lateral entre los postes superiores e inferiores en forma de bloque; y c.) en una dirección z vertical (ascendente y descendente) por el juego vertical entre pasadores y agujeros de paso. Con más de un área de contacto de detención del movimiento en cada dirección, este módulo de pesaje tiene una redundancia de diseño que no parece ser justificable. Cuando el módulo de pesaje se empuja lateralmente en cualquier dirección indicada, no puede esperarse que los respectivos contactos de detención puedan actuar simultáneamente, y su redundancia no aumentará, por tanto, la capacidad del módulo de pesaje para resistir fuerzas laterales. Además, la inspección visual de todos los pasos parece ser bastante complicada y los agujeros de paso horizontal en los postes en forma de bloque pueden tender a recoger suciedad y residuos que podrían comprometer la precisión del pesaje. Además, la fabricación y montaje de seis postes en forma de bloque y dos pasadores da la impresión de ser relativamente costosa de realizar en la práctica.

Un módulo de pesaje descrito en el documento US 3.997.014 tiene una parte inferior en forma de una placa plana y una parte superior en forma de un perfil angular con una porción horizontal y una vertical, teniendo la porción vertical agujeros de montaje a través de los cuales la parte superior puede empernarse lateralmente a una superficie vertical del portacargas de pesaje. La célula de carga en este módulo de pesaje se configura como una célula de carga de pasador basculante que realiza las funciones combinadas de sensor de carga y elemento de transmisión de fuerza descritas anteriormente. Se proporcionan medios de restricción en forma de dos postes verticales que se elevan desde la placa base en lados opuestos de la célula de carga y mediante agujeros de paso en la porción horizontal de la parte superior angular, en la que las extremidades superiores de los postes verticales llegan hasta los agujeros de paso con juego lateral, realizando así la función de restricción de movimiento lateral. Al igual que el ejemplo anterior, este módulo de pesaje vuelve a presentar elementos de detención del movimiento redundantes cuyas contribuciones al absorber fuerzas horizontales pueden no ser necesariamente acumulativas. Además, los postes cilíndricos independientes no parecen ser el diseño más eficiente para la absorción de fuerzas transversales.

Un módulo de pesaje de acuerdo con el documento DE 199 18 48 A1 tiene una parte inferior y una parte superior en forma de placas planas, con una célula de carga de pasador basculante que transmite y al mismo tiempo mide la fuerza de pesaje entre la placa superior y la placa base. En esta referencia también se menciona la posibilidad de usar preferentemente cojinetes elastoméricos en vez de superficies basculantes esféricas para la introducción de la fuerza de pesaje y su fuerza de reacción igual y opuesta en la célula de carga. Se proporciona una primera pieza de restricción de movimiento en forma de un poste amortiguador cilíndrico macizo que se eleva desde la placa base y lleva en la parte superior una placa rectangular. Una segunda pieza de restricción de movimiento tiene la forma de un perfil angular que desciende desde la placa superior. Los extremos de esquina de la placa rectangular llegan al interior de las muescas del perfil angular, en el que los pasos entre las proyecciones y los bordes de las muescas delimitan el movimiento libre de la parte superior respecto a la parte inferior en una dirección x hacia (pero no lejos de) la célula de carga y en ambos sentidos en la dirección y perpendicular a la dirección x. La restricción total del

movimiento horizontal en todas las direcciones se consigue orientando los módulos de pesaje individuales de una instalación correctamente, de modo que sus respectivas capacidades de bloqueo del movimiento se complementen entre sí. Un área de preocupación con este módulo de pesaje sería el coste y la viabilidad de conectar el poste macizo a la placa base, la placa rectangular al poste, y el perfil angular a la placa superior bien mediante soldadura o mediante pernos de rosca.

Un ejemplo de módulo de pesaje con una limitación lateral en forma de una varilla de comprobación horizontal se ilustra en la Figura 2 del documento DE 101 38 435 A1. Mediante la conexión de la parte superior a la parte inferior, la varilla de comprobación inhibe el movimiento lineal de la parte superior respecto a la parte inferior en la dirección de la varilla de comprobación. Los movimientos horizontales transversales a la dirección de la varilla de comprobación están limitados dentro de un rango de espacio libre entre una primera y una segunda parte de un medio de restricción de movimiento. Como se mencionó anteriormente, mediante la disposición de tres de tales módulos de pesaje con sus varillas de comprobación orientadas a lo largo de ejes no colineales, es posible construir una báscula de pesaje sin juego suelto entre el portacargas de pesaje y la base de soporte evitando al mismo tiempo limitaciones excesivas que introducirían fuerzas laterales dentro de las células de carga. En una báscula con más de tres módulos de pesaje se podría omitir simplemente la varilla de comprobación desde el cuarto módulo de pesaje usado en la instalación y desde cualquier otro más. Este módulo de pesaje también sufre el inconveniente de ser complicado y caro de llevar a cabo en la práctica. Una estructura soldada similar a una mesa que forma una primera pieza de restricción de movimiento se eleva desde la placa base hasta dentro de una pequeña distancia desde la placa superior, mientras que soportes de sujeción separados también se sueldan para los cojinetes de la varilla de comprobación a la placa base y la placa superior, respectivamente.

Otro ejemplo de un módulo de pesaje se muestra en el documento EP 1 785 704 A1 en el que un módulo de montaje para células de carga de pasador basculante tiene limitaciones contra un movimiento lateral excesivo, desprendimiento y colapso e incluye marcas de guía de instalación visual para asegurar la cantidad correcta de espacio libre en los topes de limitación tras la instalación.

Objeto de la invención

En vista de las deficiencias de la técnica anterior, en particular, la complejidad y los gastos que conlleva la fabricación de módulos de pesaje de acuerdo con los conceptos propuestos, el objeto de la presente invención es, por tanto, crear un módulo de pesaje para célula de carga que ofrezca una fuerza estructural superior al soportar tanto fuerzas laterales como verticales, que permita una inspección visual mejorada de todos los pasos, y que reduzca la posibilidad de acumulación de suciedad y residuos que podría comprometer la precisión del pesaje, y sea a la vez sencillo y rentable de fabricar así como fácil de transportar, instalar y mantener.

La invención está dirigida particularmente, pero no limitada, a un módulo de pesaje que alberga una célula de carga de viga en voladizo, y además, a un módulo de pesaje que puede estar provisto de una varilla de comprobación.

Sumario de la invención

Un módulo de pesaje de acuerdo con la presente invención incluye:

- una célula de carga
- una placa base sustancialmente plana sobre la cual se monta la célula de carga y que sirve para conectar el módulo de pesaje a una base o subestructura,
- una placa superior sustancialmente plana que sirve para conectar el módulo de pesaje a un portacargas de pesaje tal como, por ejemplo, una plataforma de pesaje o un tanque de pesaje,
- un elemento de transmisión de fuerza dispuesto entre la placa superior y la célula de carga y que sirva para transmitir una fuerza de pesaje orientada hacia abajo y sustancialmente vertical desde la placa superior a la célula de carga, y
- medios de restricción de movimiento que sirven para limitar el movimiento relativo horizontal entre la placa superior y la placa base dentro de un rango de espacio libre limitado y para transmitir componentes de fuerza lateral directamente desde la placa superior hasta la placa base, impidiendo así que cualquier fuerza lateral que actúa sobre la placa superior llegue a la célula de carga.

En el módulo de pesaje de acuerdo con la invención, los medios de restricción de movimiento incluyen una pieza de restricción de movimiento superior rígidamente conectada a la placa superior y una pieza de restricción de movimiento inferior rígidamente conectada a la placa base. De acuerdo con la invención, la pieza de restricción de movimiento superior tiene la forma de un canal con paredes laterales cuyos bordes superiores están fijados a la placa superior, y con un fondo plano del canal que se extiende en paralelo a la placa base a una distancia evidente de esta última, dicho canal se forma en forma de un trapecoide con un mayor ancho entre dichos bordes superiores

que en todo el fondo plano del canal. Además, la pieza de restricción de movimiento inferior se forma mediante un perno vertical, cuyo vástago pasa con holgura absoluta a través de un paso en el canal inferior y se ancla en la placa base. El perno tiene una cabeza que es más grande que el paso y, en la posición instalada del perno, se ubica a una distancia evidente por encima del canal inferior. Por tanto, el movimiento relativo entre la placa superior y la placa base se limita en cualquier dirección lateral, ya que el vástago del perno es frenado por la barrera del paso en el fondo del canal. El levantamiento de la placa superior debido, por ejemplo, a fuerzas del viento, se limita cuando el área marginal de la abertura del fondo del canal es detenida por la cabeza del perno, mientras que un colapso descendente del módulo de pesaje, debido, por ejemplo, a un fallo mecánico de la célula de carga, se impide ya que la placa base detiene el movimiento descendente del fondo del canal.

En una realización preferida del módulo de pesaje de acuerdo con la invención, la pieza de restricción de movimiento superior se fabrica de material de placa y recibe su forma de perfil doblando los lados del canal hacia arriba desde el fondo del canal.

Preferentemente, los bordes superiores de los lados del canal se conectan a la placa superior mediante soldadura.

La forma de perfil preferida para el canal de la pieza de restricción de movimiento superior es un trapecoide simétrico con un mayor ancho entre los bordes superiores que en todo el fondo plano del canal. En particular, la forma trapezoidal proporciona más fuerza estructural contra fuerzas laterales dirigidas en perpendicular a los pliegues doblados entre el fondo del canal y los lados del canal.

La fuerza estructural contra las fuerzas laterales dirigidas en perpendicular a los pliegues doblados entre el fondo del canal y los lados del canal aumenta más en una realización donde se impresionan perfiles de refuerzo en los lados del canal.

El perno que forma la pieza de restricción de movimiento inferior puede avanzar a través de un casquillo tubular con un collar de casquillo, en el que el casquillo tiene un diámetro menor y el collar de casquillo tiene un diámetro mayor que el paso en el canal trapezoidal, para que haya un espacio de holgura lateral absoluta entre el casquillo y el reborde del paso y un espacio de holgura vertical ascendente entre el collar del casquillo y el fondo del canal. De esta manera, el casquillo tubular con el collar de casquillo sirve para definir de forma precisa el rango de movimiento vertical de la pieza de restricción superior respecto a la pieza de restricción de movimiento inferior, y también sirve como un bloque espaciador contra el cual puede apretarse el perno.

El elemento de transmisión de fuerza es preferentemente un pasador basculante que se dispone en una posición sustancialmente vertical entre la placa superior y la célula de carga. El extremo superior del pasador basculante está en contacto de transmisión de fuerza compresiva con un elemento receptor de carga de la célula de carga.

La célula de carga en realizaciones preferidas del módulo de pesaje de acuerdo con la invención puede ser una célula de carga en voladizo con una porción de montaje fijada rígidamente a la placa base, con un brazo voladizo que se extiende en una dirección sustancialmente horizontal desde la porción de montaje, y con una porción receptora de carga dispuesta en el extremo libre del brazo voladizo.

Además, en realizaciones preferidas del módulo de pesaje de acuerdo con la invención con una célula de carga en voladizo, el brazo voladizo llega con holgura absoluta al interior del espacio que está encerrado entre la placa superior, los lados del canal y el fondo del canal.

Una realización preferida adicional del módulo de pesaje de acuerdo con la invención incluye una limitación en la forma de una varilla de comprobación horizontal, en el que un extremo de la varilla de comprobación se conecta de forma pivotante a un primer cojinete giratorio incorporado en uno de los lados del canal y el otro extremo de la varilla de comprobación se conecta de forma pivotante a un segundo cojinete giratorio incorporado en un poste que se monta sobre la placa base.

Al contrario de los medios de restricción que permiten un movimiento relativo entre la placa superior y la placa base dentro de límites estrechos definidos, una varilla de comprobación inhibe totalmente el movimiento en la dirección de su propio eje longitudinal. En otras palabras, una varilla de comprobación elimina un grado de libertad de la movilidad de la placa superior respecto a la placa base.

Un módulo de pesaje de acuerdo con la invención también puede incluir un dispositivo inmovilizador que, para el transporte y la instalación del módulo de pesaje se interpone entre la pieza de restricción de movimiento superior y la placa base y asegura la posición de la pieza de restricción de movimiento superior respecto a la placa base. En el estado operativo del módulo de pesaje, el dispositivo inmovilizador se extrae. Dotar al módulo de pesaje con un dispositivo inmovilizador ha resultado ser ventajoso ya que permite que el módulo de pesaje se instale sin una célula de carga mientras mantiene una posición relativa adecuada entre la placa superior y la placa base. Por tanto, el módulo de pesaje puede instalarse en una ocasión y la célula de carga más tarde. También permite que el módulo de pesaje se utilice como un soporte inactivo cuando la célula de carga se retira para su mantenimiento o sustitución.

Breve descripción de los dibujos

La invención se describe a continuación por medio de realizaciones preferidas como se ilustra en los dibujos adjuntos, en los que:

- 5 la Figura 1 muestra un módulo de pesaje de acuerdo con la invención con una célula de carga de viga en voladizo visto (1A) en corte transversal y (1B) en un corte longitudinal;
- 10 la Figura 2 muestra una vista en perspectiva de una realización de la pieza de restricción de movimiento superior con perfiles de refuerzo fabricados a presión;
- la Figura 3 muestra un módulo de pesaje de acuerdo con la invención provisto de una varilla de comprobación visto en corte transversal (3A) y en un dibujo en alzado lateral (3B);
- 15 la Figura 4 muestra un módulo de pesaje de acuerdo con la invención en una configuración que se adapta a una célula de carga del tipo de cartucho; y
- la Figura 5 muestra un módulo de pesaje de acuerdo con la invención con un dispositivo inmovilizador en un dibujo en alzado lateral (5A), y la placa base con el dispositivo inmovilizador en una vista en perspectiva (5B).
- 20

Descripción detallada de los dibujos

25 Las Figuras 1A y 1B muestran vistas en sección de un módulo de pesaje 1 con una célula de carga en voladizo 2. La Figura 1A representa un corte transversal en un plano A-A como se indica en la Figura 1B, es decir, transversal a la dirección de la viga de la célula de carga en voladizo 2. La Figura 1B representa un corte longitudinal en un plano B-B como se indica en la Figura 1A, es decir, un plano vertical que biseca la célula de carga en voladizo 2 en la dirección longitudinal. El módulo de pesaje 1 tiene una placa base 3 con agujeros de montaje 4 que permiten que la placa base se emperne a una base o estructura de soporte (no mostrada en el dibujo). La célula de carga en voladizo 2, definida en este documento en forma de una plancha rectangular que es típica de las denominadas células de carga de viga de cizallamiento, se monta rígidamente sobre la placa base 3, elevada verticalmente desde esta última mediante un bloque espaciador 5.

30

El módulo de pesaje 1 tiene además una placa superior 6 con agujeros de montaje 7 que permiten que la placa superior 6 se emperne a un portacargas de pesaje tal como una plataforma de pesaje o un tanque de pesaje (no mostrado en el dibujo). Un elemento de transmisión de fuerza 8, mostrado en este documento en forma de un pasador basculante, se dispone entre la placa superior 6 y la célula de carga 2 para transmitir una fuerza sustancialmente vertical dirigida hacia abajo desde la placa superior 7 a la célula de carga 2. La función del pasador basculante 8 es proporcionar un denominado soporte "flotante" de la placa superior 7 sobre la célula de carga 2, en el que no se transmiten componentes de fuerza horizontal a la célula de carga. El movimiento de la placa superior 7 respecto a la placa base 3 se limita mediante medios de restricción de movimiento 9, 10 constituidos por una pieza de restricción de movimiento superior 9 conectada a la placa superior 7 y una pieza de restricción de movimiento inferior 10 conectada a la placa base 3. En la vista de la Figura 1A, la pieza de restricción de movimiento superior 9 presenta el perfil de un canal trapezoidal que es más ancho entre los bordes superiores 11 de los lados del canal 12 que en todo el fondo del canal 13. La pieza de restricción de movimiento superior en forma de canal 9 está formada normalmente de material de placas y se fija a la placa superior 7 mediante cordones de soldadura a lo largo de los bordes superiores 11. El fondo del canal 13, que contiene un paso circular 14 se extiende paralelo a la placa base 3 a una distancia evidente de esta última. La pieza de restricción de movimiento inferior 10 tiene la forma de un perno 15, 16 con un vástago de perno 15 que se ancla en la placa base 3 y atraviesa el paso 14 con un espacio de holgura circular absoluto entre el vástago del perno 15 y el reborde del paso 14. La cabeza 16 del perno, que es más grande en diámetro que el paso 14, se encuentra a una distancia evidente por encima del fondo del canal 13. El espacio de holgura circular antes mencionado y las distancias evidentes en el sentido ascendente y descendente, normalmente del orden de unos pocos milímetros, limitan el rango de movimiento flotante horizontal de la placa superior 7 y también restringen el movimiento vertical ascendente y descendente para impedir un levantamiento así como una caída catastrófica del portacargas soportado por tres o más módulos de pesaje 1.

35

40

45

50

55

En combinación con una célula de carga en voladizo 2, el concepto inventivo de la pieza de restricción de movimiento superior 9 como un canal tiene una ventaja particular que se traduce en un diseño muy compacto del módulo de pesaje 1, con el brazo voladizo de la célula de carga llegando al interior del espacio delimitado por el perfil del canal. Además, la posición del perno 15, 16 cerca del extremo frontal del módulo de pesaje 1 (ver Figura 1B) proporciona una visibilidad ideal para inspeccionar la holgura absoluta necesaria entre el perno 15, 16 y el paso 14 y para detectar posibles acumulaciones de suciedad y residuos que podrían comprometer el funcionamiento del aparato de pesaje en que se instala el módulo de pesaje.

60

La Figura 2 muestra una vista en perspectiva de una pieza de restricción de movimiento superior 109 con forma de canal en que los lados del canal 112 incluyen perfiles de refuerzo fabricados a presión 120. Esto aumenta la fuerza

65

de la pieza de restricción de movimiento 109 para resistir fuerzas laterales particularmente en la dirección transversal al canal. Los agujeros 121 en los lados del canal 112 sirven para sostener cojinetes giratorios para las varillas de comprobación, lo que se explicará en la Figura 3. La función de la muesca rectangular 141 en el fondo del canal 113, que también está presente como muesca 441 en el fondo del canal 413 de la Figura 5A, se explicará en el contexto de la Figura 5.

La Figura 3A muestra una vista en sección y la Figura 3b muestra una vista lateral de un módulo de pesaje 201 como en las Figuras 1A y 1B, en el que la célula de carga se ha omitido para mejorar la claridad.

El módulo de pesaje 201 está provisto de una varilla de comprobación 230 que se conecta mediante cojinetes giratorios 231, 232, respectivamente, a la pieza de restricción de movimiento superior 209 y a un poste 233 que se conecta firmemente a la placa base 203. La varilla de comprobación 230 impide que la placa superior 206 y, por tanto, un portacargas conectado a esta última, se muevan en la dirección longitudinal de la varilla de comprobación 230. Evidentemente, también podría haber varillas de comprobación 230 dispuestas en paralelo a ambos lados de la pieza de restricción de movimiento superior 209. Aunque una disposición con tres módulos de pesaje provistos de varillas de comprobación 201 limitaría positivamente cualquier movimiento flotante horizontal del portacargas, todavía hace falta la pieza de restricción de movimiento inferior 210 para impedir que la placa superior 206 se levante en caso de un terremoto o de fuertes vientos, por ejemplo.

Como ilustra el módulo de pesaje 301 en la Figura 4, la invención no se limita a módulos de pesaje con una célula de carga en voladizo. Para albergar una célula de carga de cartucho 302, el perfil del canal de la pieza de restricción de movimiento superior 309 se corta en un ángulo apropiado en el borde 335 que se orienta hacia la célula de carga 302, mientras que todas las demás partes pueden permanecer idénticas. Como una alternativa más, la disposición de una célula de carga de cartucho 302 con un pasador basculante 308 mostrada en la Figura 4 también puede reemplazarse por una denominada célula de carga de pasador basculante (no mostrada en los dibujos).

La Figura 5A muestra un ejemplo de un dispositivo inmovilizador en forma de una lámina de ajuste 440 que se inserta entre la placa base 403 y el fondo del canal 413 de un módulo de pesaje de la misma realización que en la Figura 3. Como evidencia la posición ligeramente inclinada de la varilla de comprobación 430, la lámina de ajuste 440 es más gruesa que la altura del espacio de aire que existe entre el fondo del canal 413 y la placa base 403 cuando el módulo de pesaje 401 se encuentra en estado operativo. Por tanto, el fondo del canal 413 se empuja hacia arriba contra el collar 437 del casquillo 436.

Para mejorar la claridad, la Figura 5B ofrece una vista abierta de la lámina de ajuste 440 en su posición normal sobre la placa base 403. En el extremo frontal (respecto a la vista de la Figura 5B) la lámina de ajuste 440 tiene una muesca que envuelve el casquillo 436. El extremo de un brazo de la lámina de ajuste 440 que se extiende hacia la parte trasera tiene otra muesca que sirve para asegurar la lámina de ajuste 440 sobre la placa base 403 mediante la instalación de un perno 444 (Figura 5A) en un agujero roscado 443 de la placa base 403. Una lengüeta doblada hacia arriba 442 de la lámina de ajuste 440 encaja exactamente en una correspondiente muesca 441 del fondo del canal 413 (se muestra más claramente como muesca 141 en el fondo del canal 113 de la Figura 2), por lo que la pieza de restricción de movimiento superior 409 con la placa superior 406 se asegura contra el movimiento en la dirección transversal del canal, mientras el movimiento en la dirección longitudinal del canal ya está limitado por la varilla de comprobación 430.

Como se mencionó previamente, un dispositivo inmovilizador (del que la lámina de ajuste 440 de la Figura 5 representa un posible ejemplo) es ventajoso para mantener las partes del módulo de pesaje firmemente colocadas una respecto a otra cuando el módulo de pesaje no se encuentra en su estado operativo en un aparato de pesaje, es decir, por ejemplo, durante el transporte y la instalación del módulo de pesaje. Con el dispositivo inmovilizador en posición, es posible instalar el módulo de pesaje sin una célula de carga mientras se mantiene un posicionamiento relativo adecuado entre la placa superior 406 y la placa base 403. Por lo tanto, el módulo de pesaje 401 puede instalarse en una ocasión y la célula de carga más tarde. También puede ser ventajoso reinsertar el dispositivo inmovilizador 440 en el módulo de pesaje 401 cuando la célula de carga se retira para su mantenimiento o sustitución, de manera que el módulo de pesaje 401 funciona como un soporte seguro durante el periodo inactivo de la báscula de pesaje.

Aunque el módulo de pesaje inventivo se ha descrito e ilustrado mediante algunas realizaciones preferidas, huelga decir que podrían crearse numerosas variaciones basadas en las enseñanzas de la presente invención, por ejemplo, mediante una disposición al revés de todo el módulo de pesaje de las Figuras 1, 3, 4 o 5 o, al menos, partes del mismo, por ejemplo, para que el canal se fije a la placa base y forme la pieza de restricción de movimiento inferior, mientras el perno se fija a la placa superior y forma la pieza de restricción de movimiento superior.

Lista de símbolos de referencia

1, 201, 301, 401	módulo de pesaje
2, 302	célula de carga
3, 203, 403	placa base

ES 2 642 338 T3

	4	agujeros de montaje
	5	bloque espaciador
	6, 206, 306, 406	placa superior
	7	agujeros de montaje
5	8, 308	elemento de transmisión de movimiento, pasador basculante
	9, 109, 209, 309, 409	pieza de restricción de movimiento superior
	10, 210, 410	pieza de restricción de movimiento inferior
	11	bordes superiores
	12, 112, 212, 412	lados del canal
10	13, 113, 312, 413	fondo del canal
	14, 114	paso en fondo del canal
	15	vástago de perno
	16	cabeza de perno
	120	perfiles de refuerzo fabricados a presión
15	121	agujeros para cojinetes de varilla de comprobación
	141, 441	muesca, rebaje
	230, 430	varilla de comprobación
	231, 232	cojinetes de varilla de comprobación
	233	poste
20	236, 436	casquillo
	237, 437	collar de casquillo
	335	borde de 309
	440	dispositivo inmovilizador
	442	lengüeta doblada hacia arriba
25	443	agujero roscado
	444	perno

REIVINDICACIONES

1. Módulo de pesaje (1, 201, 301, 401), que comprende una célula de carga (2, 302), una placa base (3, 203, 403) sustancialmente plana sobre la cual se monta la célula de carga (2, 302) y que sirve para conectar el módulo de pesaje (1, 201, 301, 401) a una base de soporte, una placa superior (6, 206, 306, 406) sustancialmente plana que sirve para conectar el módulo de pesaje (1, 201, 301, 401) a un portacargas de pesaje que soporta una carga de pesaje, un elemento de transmisión de fuerza (8, 308) dispuesto entre la placa superior (6, 206, 306, 406) y la célula de carga (2, 302) y que sirve para transmitir una fuerza de pesaje dirigida hacia abajo y sustancialmente vertical desde la placa superior (6, 206, 306, 406) hasta la célula de carga (2, 302), y medios de restricción de movimiento (9, 109, 209, 309, 409; 10, 210, 410) que sirven para limitar un movimiento relativo horizontal entre la placa superior (6, 206, 306, 406) y la placa base (3, 203, 403) dentro de un rango confinado de espacio libre y para transmitir componentes de fuerza lateral directamente desde la placa superior (6, 206, 306, 406) hasta la placa base (3, 203, 403), impidiendo de este modo que dichos componentes de fuerza lateral lleguen a la célula de carga (2, 302), comprendiendo dichos medios de restricción de movimiento una pieza de restricción de movimiento superior (9, 109, 209, 309, 409) conectada rígidamente a la placa superior (6, 206, 306, 406) y una pieza de restricción de movimiento inferior (10, 210, 410) conectada rígidamente a la placa base (3, 203, 403), caracterizada por que la pieza de restricción de movimiento superior (9, 109, 209, 309, 409) tiene la forma de un canal con lados de canal (12, 112, 212, 412) que tienen bordes superiores (11) fijados a la placa superior (6, 206, 306, 406) y con un fondo de canal plano (13, 113, 213, 413) que contiene un paso (14, 114) y se extiende paralelo hacia la placa base (3, 203, 403) a una distancia evidente de esta última, dicho canal se forma en forma de un trapecoide con un ancho mayor entre dichos bordes superiores (11) que en todo el fondo de canal plano (13, 113, 213, 413) y por que la pieza de restricción de movimiento inferior (10, 210, 410) comprende un perno con un vástago (15) y una cabeza (16), estando el perno anclado a la placa base (3, 203, 403) atravesando el vástago de perno (15) dicho paso (14, 114) en el fondo del canal (13, 113, 213, 413), dejando un espacio de holgura lateral absoluta entre el vástago del perno (15) y el paso (14, 114) y un espacio de holgura vertical ascendente entre la cabeza del perno (16) y el fondo del canal (13, 113, 213, 413).
2. Módulo de pesaje (1, 201, 301, 401) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho canal se forma en forma de un trapecoide simétrico con un ancho mayor entre dichos bordes superiores (11) que en todo el fondo plano del canal (13, 113, 213, 413).
3. Módulo de pesaje (1, 201, 301, 401) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que la pieza de restricción de movimiento superior (9, 109, 209, 409) se fabrica de material de placa y se forma en dicha forma de canal doblando los lados del canal (12, 112, 212, 412) hacia arriba desde el fondo del canal (13, 113, 213, 413).
4. Módulo de pesaje (1, 201, 301, 401) de acuerdo con la reivindicación 3, en el que los bordes superiores (11) de los lados del canal (12, 112) se conectan a la placa superior (6) mediante soldadura.
5. Módulo de pesaje (1, 201, 301, 401) de acuerdo con la reivindicación 3 o 4, en el que los lados del canal (12, 112, 212, 412) comprenden perfiles de refuerzo fabricados a presión (120).
6. Módulo de pesaje (201, 401) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la pieza de restricción de movimiento inferior (10, 210, 410) comprende además un casquillo (236, 436) con un collar de casquillo (237, 437) que rodea el vástago del perno (15), dejando un espacio de holgura lateral absoluta entre el casquillo (236, 436) y el paso (14, 114) y un espacio de holgura vertical ascendente entre el collar de casquillo (237, 437) y el fondo del canal (213, 413).
7. Módulo de pesaje (1, 301) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el elemento de transmisión de fuerza comprende un pasador basculante (8, 308) dispuesto en una posición sustancialmente vertical entre la placa superior (6, 306) y la célula de carga (2, 302), en el que un extremo superior del pasador basculante (8, 308) está en contacto de transmisión de fuerza en compresión con un elemento de soporte de carga de la placa superior (6, 306) y un extremo inferior del pasador basculante (8, 308) está en contacto de transmisión en compresión con una porción receptora de carga de la célula de carga (2, 302).
8. Módulo de pesaje (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la célula de carga (2) es una célula de carga en voladizo con una porción de montaje rígidamente fijada a la placa base (3), con un brazo voladizo que se extiende en una dirección sustancialmente horizontal desde la porción de montaje, y con una porción receptora de carga dispuesta en el extremo libre del brazo voladizo.
9. Módulo de pesaje (1) de acuerdo con la reivindicación 8, en el que el brazo voladizo llega con holgura absoluta a un espacio delimitado por la placa superior (6), los lados del canal (12) y el fondo del canal (13).
10. Módulo de pesaje (201, 401) de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende adicionalmente un primer cojinete giratorio (231, 431) incorporado en uno de los lados del canal (212, 412), un segundo cojinete giratorio (232, 432) conectado a la placa base (203, 403) y una varilla de comprobación (230, 430), cuyos extremos se conectan de

forma pivotante a dichos cojinetes giratorios, sirviendo para limitar un grado de libertad del movimiento horizontal de la placa superior (206, 406) respecto a la placa base (203, 403).

- 5 11. Módulo de pesaje (401) de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además un dispositivo inmovilizador (440) que se interpone entre la pieza de restricción de movimiento superior (409) y la placa base (403) y asegura la posición de la pieza de restricción de movimiento superior (409) respecto a la placa base (403) durante el transporte y la instalación del módulo de pesaje, y que se retira posteriormente para poner el módulo de pesaje en su estado operativo.

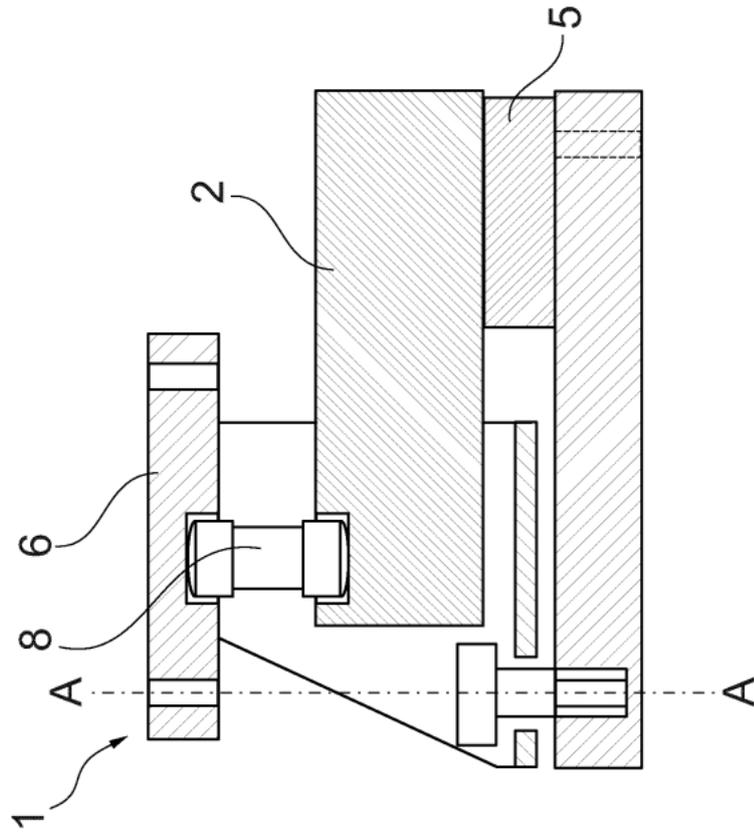


Fig. 1B

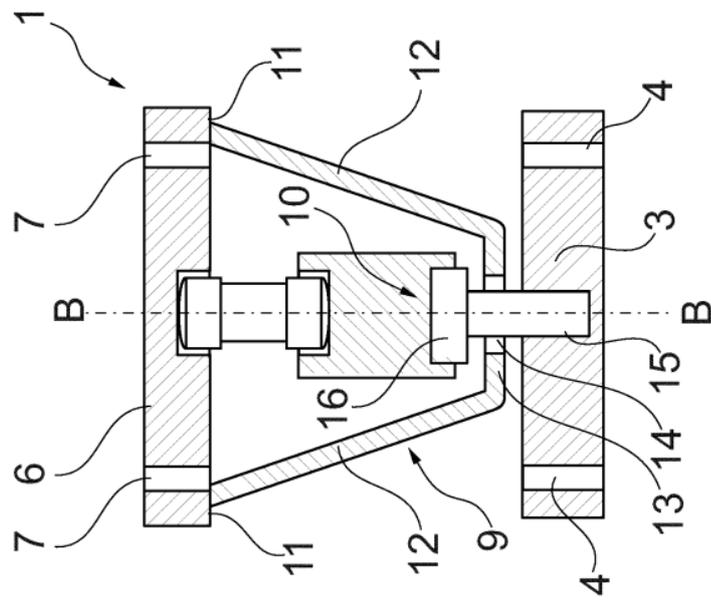


Fig. 1A

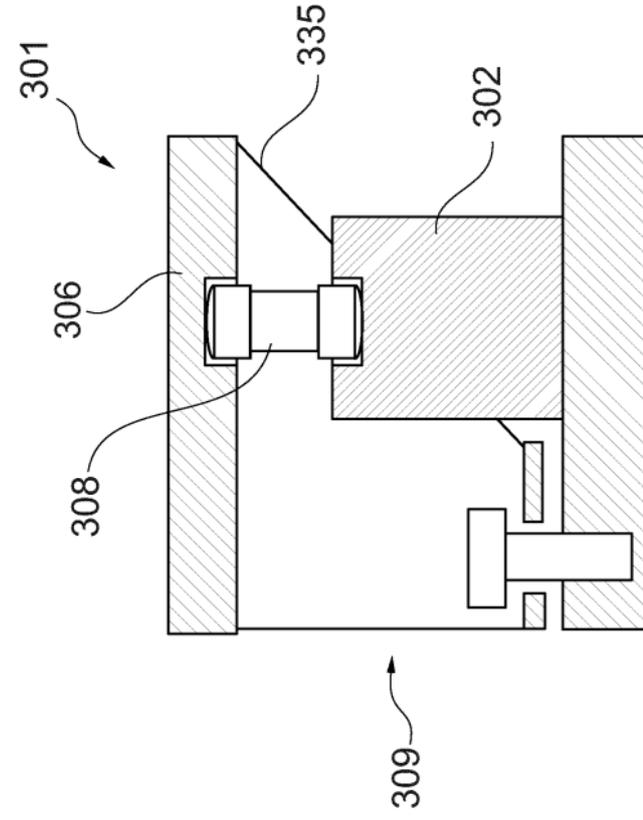


Fig. 4

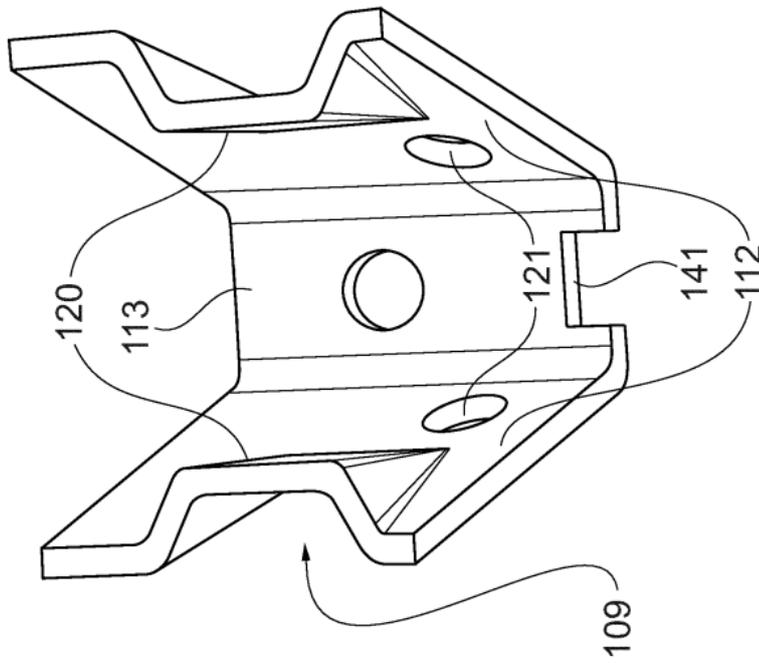


Fig. 2

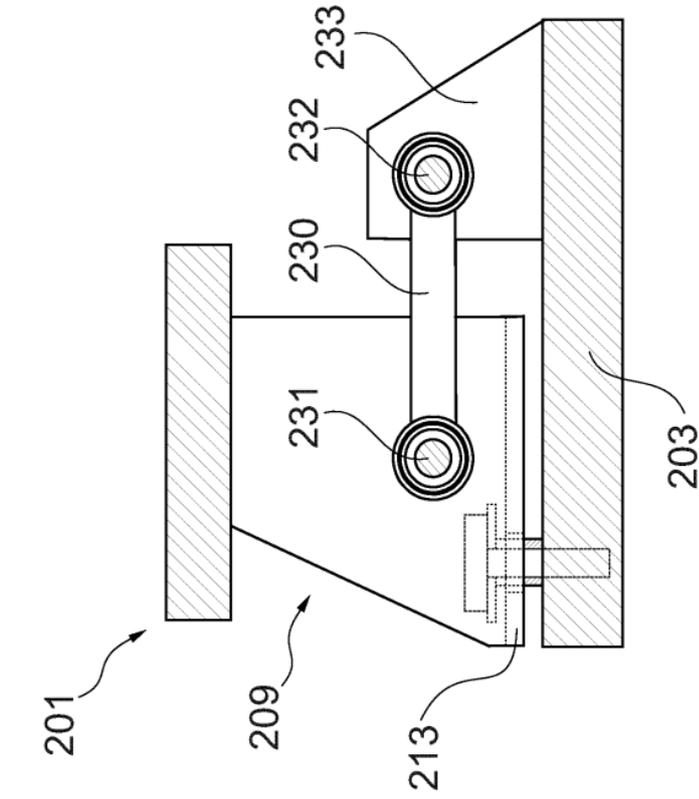


Fig. 3A

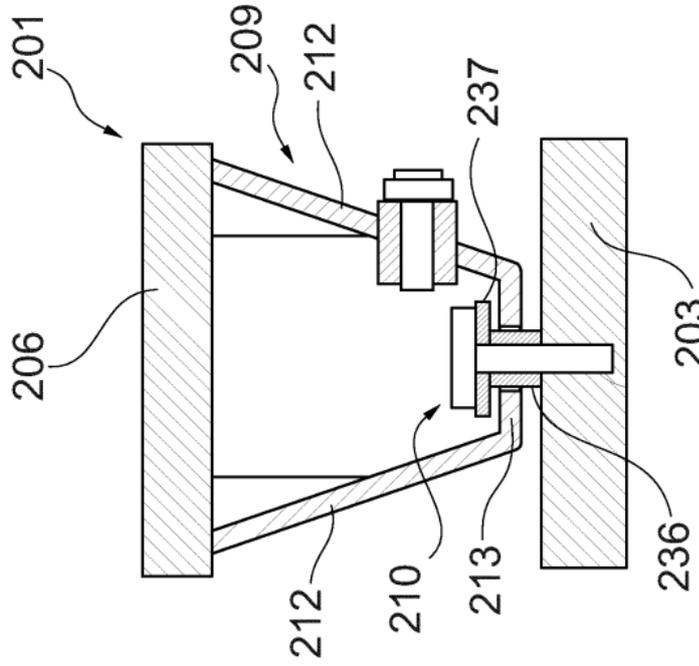


Fig. 3B

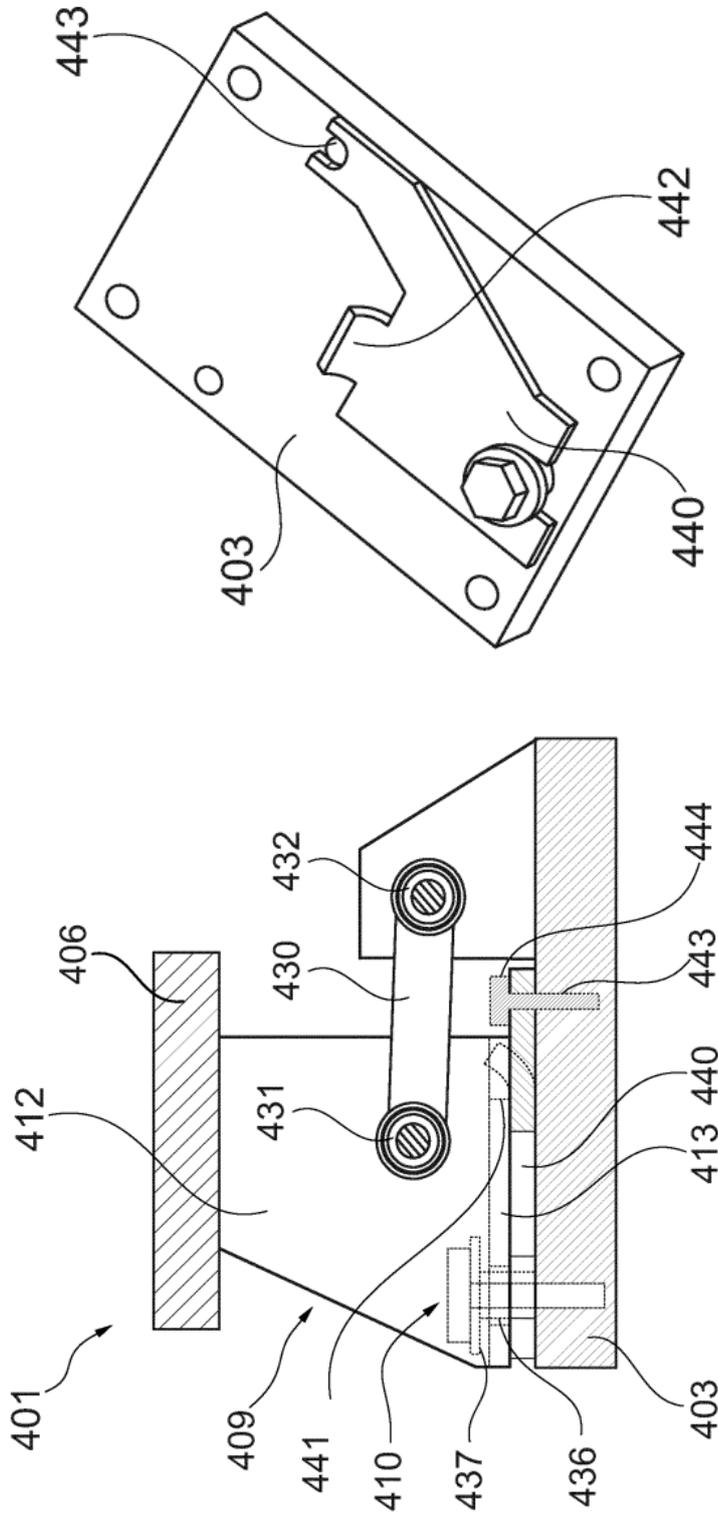


Fig. 5B

Fig. 5A