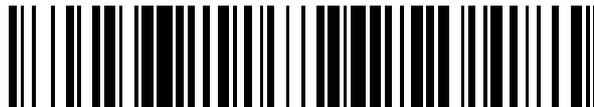


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 436 444**

51 Int. Cl.:

B65G 47/91 (2006.01)

B25J 15/06 (2006.01)

B65G 49/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.02.2010 E 10711132 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.09.2013 EP 2398721**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para el agarre sin contacto de placas de vidrio**

30 Prioridad:

23.02.2009 DE 102009010164

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

02.01.2014

73 Titular/es:

**GRENZEBACH MASCHINENBAU GMBH (100.0%)
Albanusstrasse 1
86663 Asbach-Bäumenheim, DE**

72 Inventor/es:

HERFERT, CHRISTIAN

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 436 444 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

Dispositivo y procedimiento para el agarre sin contacto de placas de vidrio

5 La invención se refiere a un dispositivo y a un procedimiento para el agarre sin contacto de placas de vidrio, en particular de placas de vidrio del orden de magnitud de varios metros cuadrados. Tales placas de vidrio se conocen, por ejemplo, a partir de la fotovoltaica y llevan con frecuencia un recubrimiento sensible al contacto.

Las siguientes publicaciones del estado de la técnica parecen relevantes.

10 Se conoce a partir del documento DE 100 39482 A1 un manipulador para el transporte de sustratos, en particular microplacas planas, que se emplea en la industria de semiconductores, entre dos estaciones. Para evitar en gran medida durante este transporte el contacto con una superficie de apoyo, se propone esencialmente que un generador de oscilaciones para la generación de una oscilación ultrasónica longitudinal colabore con un brazo de soporte, de manera que sobre este brazo de soporte se puede regular una oscilación estacionaria con al menos una ondulación de la oscilación, que posibilita una levitación de un sustrato depositado encima. Además, en esta publicación se publica que están configurados medios para la previsión de la posición del sustrato para un posicionamiento lateral exclusivamente a través de una interacción con la zona marginal de un sustrato. Es evidente que este manipulador no es adecuado para el agarre sin contacto de placas de vidrio grandes.

20 En el documento DE 103 52 944 A1 se describe un dispositivo para el transporte, manipulación y almacenamiento sin contacto de componentes y materiales, en el que para la generación de un estado de suspensión a través de levitación acústica de un objeto sobre una superficie de radiación acústica se proponen esencialmente una construcción de apoyo rígida, un elemento superficial fino apto para oscilación, dispuesto paralelamente a la construcción de apoyo y medios de generación de la oscilación. Este dispositivo debe evitar, por una parte, un almacenamiento por medio de toberas de aire y, por otra parte, debe superar la discrepancia existente entre el procedimiento de la levitación acústica y los requerimientos planteados a la trayectoria de transporte y el disposición de almacenamiento. En el documento DE 103 52 944 A1 se describe, en efecto, también cómo se puede retener, fijar y transportar chapas sobre una superficie en suspensión, pero es evidente que con este dispositivo conocido no se solucionan los problemas del agarre y elevación sin contacto de placas de vidrio grandes en contra de la fuerza de la gravedad.

30 Se conoce a partir del documento DE 10 2007 016 840 A1, además, un dispositivo para el transporte y retención de objetos planos y materiales sensibles al contacto, que presenta esencialmente un alojamiento en forma de placa con un generador de oscilación y al menos dos elementos de apoyo. Con respecto a la localización del generador de oscilación y de los elementos de apoyo, así como a la frecuencia del generador de oscilación se dan indicaciones adicionales, que formulan, en principio, solamente un problema. Este dispositivo tiene el objetivo de preparar una tecnología por medio de oscilaciones acústicas, que es adecuado también para el transporte y para la retención no sólo de componentes de superficies pequeñas y ligeras, como microplacas, sino también para componentes más grandes y pesados que los componentes mencionados anteriormente. Como ejemplo se indican en este caso placas de vidrio en el orden de magnitud de un metro cuadrado. En este contexto, en el documento DE 10 2007 016 840 se hace referencia a que la técnica convencional, que ha sido desarrollada para el transporte de microplacas, sería adecuada, en principio, también para el transporte de componentes mayores, si se eleva el número de los osciladores de manera correspondiente y se distribuye sobre toda la superficie del fondo el soporte del componente. A tal fin, si embargo, sería necesaria una pluralidad de sistemas de oscilación separados, todos los cuales deberían ajustarse exactamente entre sí. Estas medidas significarían un encarecimiento considerable. Aparte de ello, aquí solamente es posible un transporte en dirección horizontal. Con este dispositivo no es posible una elevación de componente en contra de la fuerza de la gravedad.

45 Este dispositivo no está concebido para el agarre y elevación de placas de vidrio en el tamaño de superficie de varios metros cuadrados y, por lo tanto, tampoco es adecuado, porque las placas de vidrio de las dimensiones de varios metros cuadrados presentan, condicionadas por la producción, irregularidades de superficies grandes y, además, cuando se elevan por el centro se doblan en todas las direcciones debido a su propio peso. Estas irregularidades imprevisibles en combinación con el proceso de la comba en el lado del borde hacen imposible el empleo del dispositivo descrito en el documento DE 10 2007 016 840 A1.

50 En el documento DE 10 2006 017 763 A1 se describen unas de vidrio fino para la retención y traslado de una pieza de trabajo plana, que comprende varios brazos de agarre con al menos una ventosa de elevación que incide en cada caso en ella, de manera que los brazos de agarre se pueden conectar a través de una pestaña de conexión común en una instalación de manipulación y de transferencia y las ventosas de elevación se pueden conectar en un conducto de vacío.

55 Un desarrollo debe preparar unas pinzas de vidrio fino, que posibilitan una manipulación cuidadosa de diversos formatos de vidrio. A tal fin, los brazos de agarre de las pinzas de vidrio fino están alineados radialmente con respecto a la pestaña de conexión y se pueden extender telescópicamente en su dirección axial. Un agarre sin

contacto de las hojas de vidrio no es posible con estas pinzas de vidrio fino.

Se conoce a partir de la revista "iwb newsletter", Septiembre de 2007, año 15, nº 3, ISSN 1434.324X, páginas 3 y 4, la manipulación sin contacto de componentes sensibles con pinzas de vacío de ultrasonido. Como material de agarre están en primer plano aquí componentes electrónicos pequeños y ligeros como filtros de ondas superficiales eléctricas. Aquí no se trata la manipulación sin contacto de placas de vidrio de superficie grande.

En el documento EP 1 676 794 A1 se describe una unidad de soporte, que puede trabajar con aire comprimido positivo y negativo y que puede depositar el material de transporte de una manera rápida y segura. Aquí no se trata del agarre sin contacto de placas de vidrio de superficie grande.

Se conocen a partir de la publicación VERLAG MODERNE INDUSTRIE AG: "Berührungslos Greifen", 3 de Diciembre de 2008, hallado en Internet: [URL:hhttp://imperiam.verlag.de/imperia/md/content/ai/ae/fachartikel/pr/2008/12/pr308_12_050-pdf](http://imperiam.verlag.de/imperia/md/content/ai/ae/fachartikel/pr/2008/12/pr308_12_050-pdf) dispositivos para la manipulación sin contacto de objetos planos, que trabajan por medio de ultrasonido. Además, la publicación muestra unas pinzas de ultrasonido para microplacas o células solares, en las que se utiliza una combinación de ultrasonido y vacío.

Además, se conoce a partir de la publicación ZIMMERMANN & SCHILP: "NON-CONTACT HANDLING" 31 de Diciembre de 2008, hallado en Internet: [URL:http:// www.hsinyang.com-tw/angent/Non-contact%20Handling/2008_Product-OverviewAsia_En.pdf](http://www.hsinyang.com-tw/angent/Non-contact%20Handling/2008_Product-OverviewAsia_En.pdf) el empleo de unas pinzas sin contacto a base de tecnología de almacenamiento con aire y ultrasonido para la manipulación de células solares o microplacas, en las que se aspira aire a través de taladros en la superficie de las pinzas y se genera un vacío.

El dispositivo de acuerdo con la invención y el procedimiento de acuerdo con la invención tienen el cometido de posibilitar un agarre y elevación sin contacto de placas de vidrio sensibles al contacto en el orden de magnitud superficial de varios metros cuadrados de una manera rentable y sencilla así como económica.

Este cometido se soluciona con respecto a un primero, segundo, tercero o cuarto dispositivo por medio de las características de acuerdo con la reivindicación 1, la reivindicación 2, la reivindicación 3 y la reivindicación 4, respectivamente, así como con respecto al procedimiento a través de las medidas de acuerdo con la reivindicación 7.

Otras configuraciones ventajosas de la invención se deducen a partir de las reivindicaciones dependientes.

El dispositivo de acuerdo con la invención se describe en detalle a continuación. En particular:

La figura 1 muestra una vista en planta superior sobre un dispositivo de acuerdo con la invención.

La figura 2 muestra una vista lateral de la placa de oscilación de la figura 1.

La figura 3 muestra una forma de construcción reducida del dispositivo de acuerdo con la invención.

La figura 4 muestra una configuración alternativa de la forma de construcción de acuerdo con la figura 3 b.

La figura 5 muestra una forma de aplicación de acuerdo con la invención de la circulación según Bernoulli.

El principio funcional básico del dispositivo de acuerdo con la invención se basa en la colaboración de ultrasonido y presión negativa frente al aire ambiental en el agarre sin contacto de cuerpos planos, en particular de placas de vidrio. De esta manera, es posible una elevación sin contacto de tales cuerpos en contra de la fuerza de la gravedad. Con esta finalidad, se desplaza en oscilaciones una placa resistente a la flexión a través de un generador de oscilaciones, en lugares determinados del lado inferior de esta placa se genera una presión negativa con respecto al aire ambiental, y se conecta la placa de esta manera sin contacto con el cuerpo a elevar. Puesto que en el caso del agarre y elevación de placas de vidrio pesadas de superficie grande se plantean problemas especiales, se ha creado de acuerdo con la invención el presente dispositivo especial.

En la figura 1 se representa una vista en planta superior sobre una placa de oscilación 1. La placa de oscilación 1 tiene en este caso una forma básica rectangular, que presenta en las cuatro zonas de esquina unas superficies parciales 9 con una configuración respectiva esencialmente cuadrada. Las cuatro superficies parciales 9 forman junto con las dos nervaduras de unión 10 largas y las dos nervaduras de unión cortas una placa de oscilación 1 de una sola pieza, en la que está acoplado un generador de oscilación 8. Las cuatro superficies parciales cuadradas 9 presentan, respectivamente, en sus cuatro esquinas, unos salientes en forma de lengüeta, que sirven para la armonización del desarrollo de la oscilación. Cada superficie parcial 9 presenta en su centro un tubo de aspiración 2, que desemboca sobre el lado inferior de la superficie parcial 9, respectivamente, en una escotadura de forma circular. Concéntricamente alrededor de un tubo de aspiración 2 está clorado un material elástico 3, que absorbe la oscilación de la placa de oscilación 1, y que está rodeado por un anillo de retención 4. En cada superficie parcial 9, el anillo de retención 4 está conectado, respectivamente, con un soporte de unión 7. Todos los cuatro soportes de unión 7 están conectados, además, por encima del centro de la placa de oscilación 1 con una articulación de

amortiguación central 5, en la que se conecta una fijación central 6. La articulación de amortiguación central 5 presenta otro material 3, que amortigua una eventual oscilación residual y que está alojado en la fijación central 6 de forma pivotable hacia todos los lados.

5 Esto hace referencia a una función esencial del dispositivo de acuerdo con la invención, puesto que con esta medida se garantiza que la placa de oscilación 1 se pueda adaptar, en general, a irregularidades de las placas de vidrio. Puesto que está condicionado de acuerdo con la técnica de fabricación que las placas de vidrio de dimensiones de varios metros cuadrados presentan naturalmente irregularidades de superficie grande y está condicionado mecánicamente que tales placas de vidrio se doblan durante la elevación en el centro debido a su propio peso en todas las direcciones.

10 Si se plantean necesariamente requerimientos especiales, se puede adherir en el centro de la placa de oscilación según la figura 1 otra superficie parcial 9 con un tubo de aspiración 2 correspondiente, que está conectado a través de nervaduras transversales 10 correspondientes con la placa de oscilación 1. A este respecto no se muestra ninguna figura, puesto que la configuración correspondiente aparece fácilmente realizable.

15 En la vista lateral de la figura 2 se representan dos tubos de aspiración 2, respectivamente, con una manguera de aspiración 12, que conducen junto con los otros dos tubos de aspiración 2, no visibles en esta representación, y sus mangueras de aspiración 12 hacia una instalación de aspiración central común, no mostrada aparte.

20 Como ejemplo de una posibilidad para la bajada de la placa de oscilación 1 y de la elevación siguiente de la placa de oscilación 1 en conexión con una placa de vidrio 17 alojada, en la figura 2 se representa la columna de elevación 18 con el brazo de soporte 14 que soporta el dispositivo. Para el movimiento preciso del brazo de soporte 14 sirve el servo accionamiento 16. Para el control del servo accionamiento 16 se necesita, especialmente durante la aproximación de la placa de oscilación 1 a la placa de vidrio 17, al menos un sensor de distancia 11. A través de este sensor se suministra una señal de reacoplamiento necesaria para el control. Como se muestra en la figura 2 en la ampliación de detalle del círculo representado alrededor del anillo de soporte 4, hay que colocar dicho sensor de distancia 12 de manera ventajosa en el orificio del tubo de aspiración 2. Con ventaja, hay que prever, además, un sensor de distancia 11 de este tipo en cada tubo de aspiración 2. De esta manera se obtienen por medio de las señales de salida previsible, diferentes en el detalle, de estos sensores 11 informaciones adicionales. A partir de estas diferencias se pueden sacar conclusiones, por ejemplo, sobre las irregularidades de la placa de vidrio 17, que pueden ser evaluadas entonces en el aparato de control 15 y pueden ser analizadas en un ordenador central. A partir de la velocidad de la modificación de las señales de salida de estos sensores de distancia 11 durante la aproximación a una placa de vidrio se pueden obtener de nuevo parámetros importantes para el control de una instalación mayor con varias placas de oscilación a través de un ordenador central. Valores normalizados calculados en ensayos previos se pueden utilizar como parámetros para la estructura del programa del control.

35 En uno o varios tubos de aspiración 2 se pueden alojar, además, sensores ópticos 13 para la detección de daños en el vidrio de la placa de vidrio 17 a elevar. Tales sensores registran la mayoría de las veces la luz dispersa, provocada por daños en el vidrio, de rayos láser irradiados. A modo de ejemplo, para otro sensor instalado fuera de la placa de vidrio, en la figura 2 se representa en el lado derecho adicionalmente un sensor 13. La selección, disposición y activación de tales sensores dependen de la configuración de la instalación respectiva. Esta tarea es conocida por el técnico.

40 En la figura 3 se representan formas de realización reducidas del dispositivo de acuerdo con la invención. Así, por ejemplo en la figura 3a, la placa de oscilación mostrada de una superficie parcial 9 corresponde a la conexión mostrada en la figura 1 de cuatro superficies parciales 9. Puesto que en el agarre sin contacto de placas de vidrio grandes pueden aparecer los más diferentes formatos, es necesario emplear varios dispositivos unos detrás de los otros para el agarre de una placa de vidrio, por ejemplo, larga, pero estrecha. Para esta finalidad se pueden utilizar varias placas de oscilación según la figura 3a para la solución de este cometido. De acuerdo con la longitud de dicha placa de vidrio puede ser suficiente también emplear una placa de oscilación según la figura 3b.

45 Los ensanchamientos en forma de lengüetas se pueden prever entonces en las esquinas de toda la presente configuración. Pero también se puede revelar conveniente para el agarre sin contacto de una placa de vidrio estructurada compleja utilizar una combinación de placas de oscilación de la figura 3a y de la figura 3b. Sin embargo, ara estos casos las placa de oscilación respectivas presentan en cada caso un generador de oscilación propio 8 y un tubo de aspiración 2 propio.

La figura 4 muestra una alternativa a la forma de construcción según la figura 3b. Aquí para el caso de una placa de vidrio especialmente ancha, dos placas de oscilación según la configuración de la figura 3b están conectadas por medio de un soporte de unión 7. En el centro de esta forma de construcción se representa la articulación de amortiguación central 5 como parte de un dispositivo de elevación.

55 La figura 5 muestra una forma de aplicación de la circulación según Bernoulli. De acuerdo con la Ley de Bernoulli se sabe que la velocidad de flujo de un fluido incompresible que circula a través de un tubo se comporta de forma inversamente proporcional a la sección transversal variable del tubo. De ello se deduce que en el detalle mostrado

5 en el círculo en la figura 5 se genera una presión negativa en el lado inferior con relación a la presión del aire insuflado en la parte superior. De acuerdo con este principio, es igualmente posible, como se muestra en la figura 5 en la sección transversal, de manera similar a la figura 2, elevar una placa de vidrio 17 en contra de la fuerza de la gravedad. También para este caso, la articulación giratoria 5 en conexión con el sensor 11 representado es necesaria para la solución del cometido en el que se basa la solicitud.

10 Otro principio de levitación consiste en la disposición selectiva de orificios de salida que transportan aire de alimentación y aire de escape de un dispositivo. Esto puede conducir a un equilibrio de ambas corrientes de aire, que se puede utilizar para la finalidad de la levitación. Este efecto se puede emplear de acuerdo con la invención en conexión con una placa, que presenta, de manera similar a las pinzas de Bernoulli descritas, en lugar de tubos de aspiración una combinación de tubos de alimentación de aire y tubos de aspiración, que se pueden conectar por medio de canales de circulación rebajados.

15 Puesto que el dispositivo de acuerdo con la invención se puede emplear como parte de una instalación de fabricación grande, en la que deben agarrarse sin contacto en alternancia rápida unas placas de vidrio de los más diferentes formatos con recubrimiento superficial la mayoría de las veces sensible, se recomienda en este caso mantener un almacén de placas de oscilación de los más diferentes tamaños. Los dispositivos necesarios para ello de las placas de oscilación que deben prepararse en la línea de fabricación y de las instalaciones de elevación y de transporte conectadas con ellos requieren, por lo tanto, adicionalmente una pluralidad de sensores y de elementos de control.

20 El control interactivo de los elementos de movimiento y de los sensores utilizados en cada caso requiere un programa de control especial.

Lista de signos de referencia

- (1) Placa de oscilación
- (2) Tubo de aspiración
- (3) Material elástico
- 25 (4) Anillo de retención
- (5) Articulación de amortiguación central
- (6) Fijación central
- (7) Soporte de unión
- (8) Generador de oscilación
- 30 (9) Superficie parcial
- (10) Nervadura de unión
- (11) Sensor de distancia
- (12) Manguera de aspiración
- (13) Sensor óptico (sensor de daños del vidrio)
- 35 (14) Brazo de soporte
- (15) Aparato de control
- (16) Servo accionamiento de un dispositivo de elevación
- (17) Placa de vidrio
- (18) Columna de elevación
- 40 (19) Pinzas de Bernoulli
- (20) Conducto de aire comprimido

REIVINDICACIONES

1.- Dispositivo para el agarre sin contacto de placas de vidrio, en particular de placas de vidrio del orden de magnitud de varios metros cuadrados, con las siguientes características:

- 5 a) al menos una placa de oscilación (1) en forma de plana, rectangular, apta para oscilación, con al menos un generador de oscilación (8), en la que las cuatro esquinas de la placa de oscilación (1) se forman, respectivamente, por una superficie parcial cuadrada (9), y en la que cada una de estas superficies parciales (9) presenta en sus cuatro esquinas unos ensanchamientos en forma de lengüetas y en la que las superficies parciales (9) están unidas entre sí por medio de nervaduras (10),
- 10 b) cada superficie parcial (9) presenta un orificio central para el alojamiento de un tubo de aspiración (2), instalado en el lado superior, para la aspiración de aire,
- c) en el lado inferior de cada superficie parcial (9) está prevista una escotadura de forma circular, conectada con el orificio central,
- 15 d) la placa de oscilación (1) en forma de placa está conectada a través de cuatro soportes de unión (7) fijados, respectivamente, en el tubo de aspiración (2) de una superficie parcial (9) a través de un anillo de retención (4) y que confluyen en el centro de la placa de oscilación (1), con una articulación de amortiguación central (5), pivotable hacia todos los lados,
- e) la articulación de amortiguación central (5) está conectada para el desacoplamiento de la oscilación remanente propia del sistema con una fijación central (6),
- 20 f) en al menos un tubo de aspiración (2) está alojado un sensor de distancia (11) para el control de un servo accionamiento (16) para la aproximación de la placa de oscilación (1) a la placa de vidrio (17).

2.- Dispositivo para el agarre sin contacto de placas de vidrio, en particular de placas de vidrio del orden de magnitud de varios metros cuadrados, con las siguientes características:

- 25 a) al menos una placa de oscilación (1) en forma de placa, cuadrada, apta para oscilación, con al menos un generador de oscilación (8), en la que la placa de oscilación (1) presenta en sus cuatro esquinas unos ensanchamientos en forma de lengüetas
- b) la placa de oscilación (1) presenta un orificio central para el alojamiento de un tubo de aspiración (2), instalado en el lado superior, para la aspiración de aire,
- c) en el lado inferior de la placa de oscilación (1) está prevista una escotadura de forma circular, conectada con el orificio central,
- 30 d) la placa de oscilación (1) está conectada en el tubo de aspiración (2) a través de un anillo de retención (4) con un soporte de conexión (7) y con articulación de amortiguación central (5), pivotable hacia todos los lados,
- e) la articulación de amortiguación central (5) está conectada para el desacoplamiento de la oscilación remanente propia del sistema con una fijación central (6),
- 35 f) en el tubo de aspiración (2) está alojado un sensor de distancia (11) para el control de un servo accionamiento (16) para la aproximación de la placa de oscilación (1) en la placa de vidrio (17).

3.- Dispositivo para el agarre sin contacto de placas de vidrio, en particular de placas de vidrio del orden de magnitud de varios metros cuadrados, con las siguientes características:

- 40 a) al menos una placa de oscilación (1) en forma de placa, rectangular, apta para oscilación, con al menos un generador de oscilación (8), en la que la placa de oscilación (1) presenta en sus cuatro esquinas unos ensanchamientos en forma de lengüetas,
- b) la placa de oscilación (1) presenta un orificio central y al menos un orificio adicional para el alojamiento, respectivamente, de un tubo de aspiración (2), instalado en el lado superior, para la aspiración de aire,
- c) en el lado inferior de la placa de oscilación (1) están previstas al menos dos escotaduras de forma circular conectadas, respectivamente, con uno de los orificios,
- 45 d) la placa de oscilación (1) está conectada en el tubo de aspiración central (2) a través de un anillo de retención (4) con un soporte de unión (7) y con una articulación de amortiguación central (5), pivotable hacia todos los lados,
- e) la articulación de amortiguación central (5) está conectada para el desacoplamiento de la oscilación remanente

propia del sistema con una fijación central (6),

f) en el tubo de aspiración (2) está alojado un sensor de distancia (11) para el control de un servo accionamiento (16) para la aproximación de la placa de oscilación (1) a la placa de vidrio (17).

5 4.- Dispositivo para el agarre sin contacto de placas de vidrio, en particular de placas de vidrio del orden de magnitud de varios metros cuadrados, con las siguientes características:

a) al menos dos placas de oscilación (1) en forma de placa, rectangulares, aptas para oscilación, respectivamente, con la menos un generador de oscilación (8), en la que las placas de oscilación (1) presentan, respectivamente, en sus cuatro esquinas unos ensanchamientos en forma de lengüetas,

10 b) cada placa de oscilación (1) presenta un orificio central y al menos un orificio adicional para el alojamiento, respectivamente, de un tubo de aspiración (2), instalado en el lado superior, para la aspiración de aire,

c) en el lado inferior de cada placa de oscilación (1) están previstas al menos dos escotaduras de forma circular, conectadas, respectivamente con uno de los orificios,

15 d) las placas de oscilación (1) están conectadas entre sí, respectivamente, en el tubo de aspiración central (2) a través de un anillo de retención (4) por medio de un soporte de conexión (7) y éste está conectado de nuevo a través de una articulación de amortiguación central (5) con una articulación de amortiguación central (5) pivotable hacia todos los lados,

e) el elemento de amortiguación central (5) está conectado para el desacoplamiento de la oscilación remanente propia del sistema con una fijación central (6),

20 f) en los tubos de aspiración (2) está alojado, respectivamente, un sensor de distancia (11) para el control de un servo accionamiento (16) para la aproximación de la placa de oscilación (1) a la placa de vidrio (17).

5.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque en el centro de la placa de oscilación (1), otra superficie parcial (9) configurada de la misma manera está conectada a través de al menos dos nervaduras transversales adicionales con las nervaduras de unión (10).

25 6.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque en al menos un tubo de aspiración (2) y/o en la zona fuera de la placa de vidrio (17) está alojado adicionalmente al menos un sensor óptico (13) para la detección de daños del vidrio de una placa de vidrio (17) a elevar.

7.- procedimiento para el agarre sin contacto de placas de vidrio, en particular de placas de vidrio del orden de magnitud de varios metros cuadrados, por medio de un dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, con las siguientes características:

30 a) a través de una placa de vidrio (17) a agarrar se desplaza en oscilaciones la placa de oscilación (1) resistente a la flexión por medio del al menos un generador de oscilación (8), y en determinados lugares del lado inferior de la placa de oscilación (1) se genera una presión negativa con relación al aire ambiental,

35 b) la placa de oscilación (1) es bajada en la zona próxima de la placa de vidrio (17) por medio del sensor de distancia (11) hasta que resulta una conexión por paliación de fuerza entre la placa de oscilación (1) y la placa de vidrio (17),

c) la placa de oscilación (1) es elevada en conexión con la placa de vidrio (17),

d) la placa de oscilación (1) es bajada en conexión con la placa de vidrio (17) al lugar de destino,

e) el al menos un generador de la oscilación (8) y la presión negativa en la placa de oscilación (1) son desconectados y son llevados a un nuevo lugar de aplicación.

40 8.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado porque la bajada de la placa de oscilación (1) sobre una placa de vidrio (17) se realiza a través del al menos un sensor de distancia (11), en el que éste es colocado de manera ventajosa en el orificio de un tubo de aspiración (2), y en el que a partir de la velocidad de la modificación de las señales de salida de estos sensores de distancia (11) en el caso de una aproximación a una placa de vidrio (17) se pueden obtener parámetros importantes para el control de una instalación mayor con varias placas de oscilación (1) a través de un ordenador central.

45 9.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 8, caracterizado porque para el funcionamiento en una instalación de fabricación grande se reserva un almacén de placas de oscilación (1) de los más diferentes tamaños.

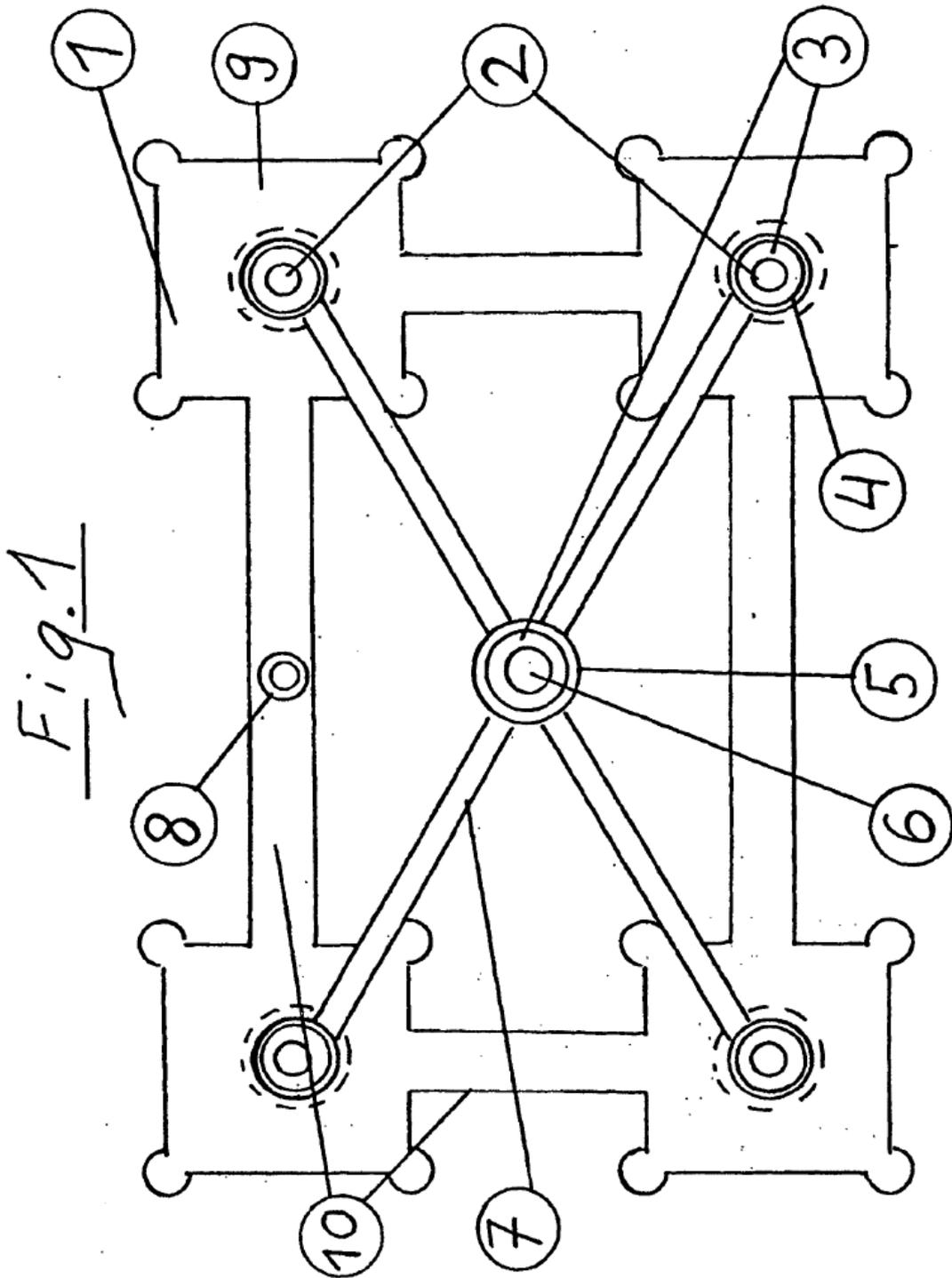


Fig. 2

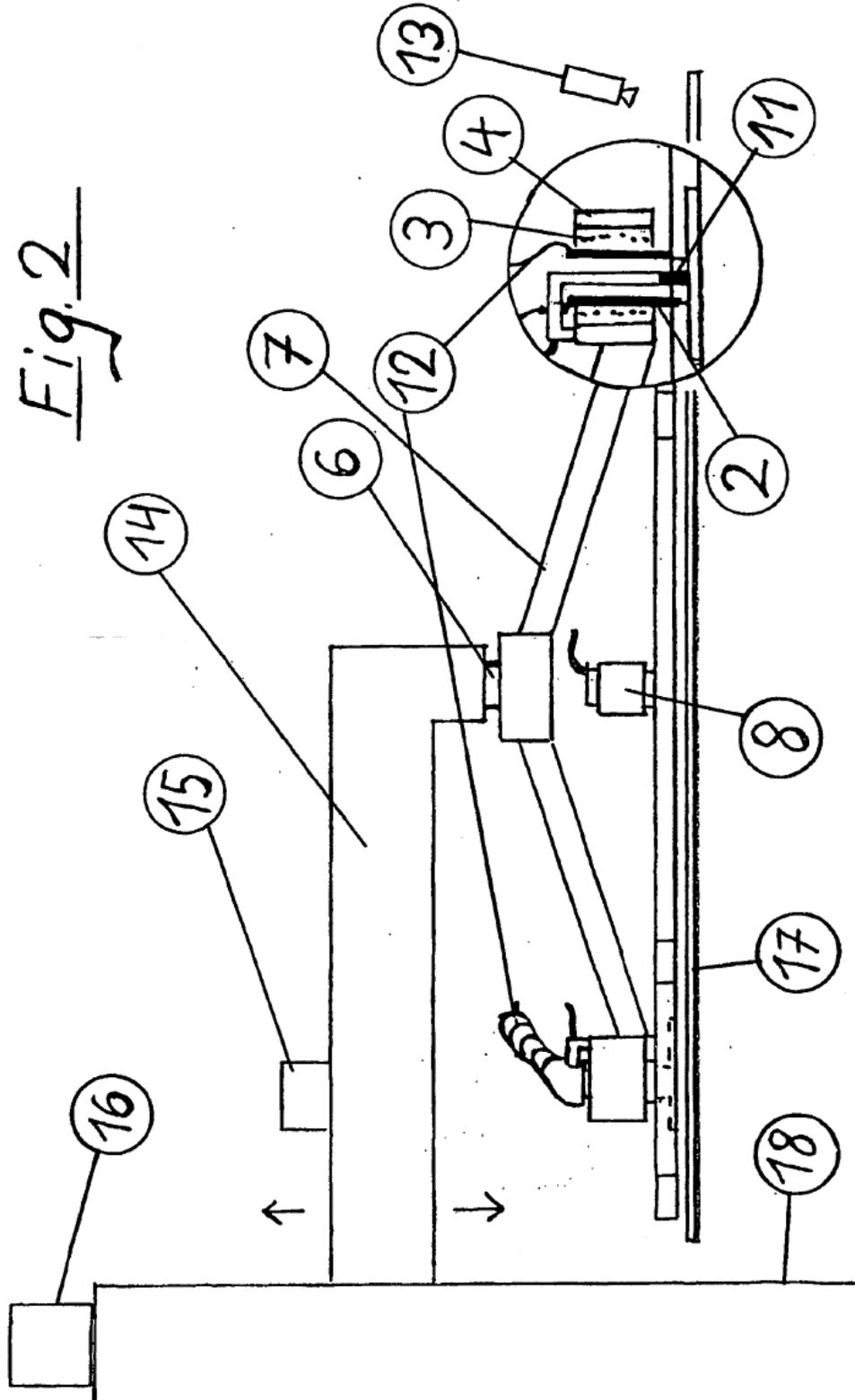


Fig. 3

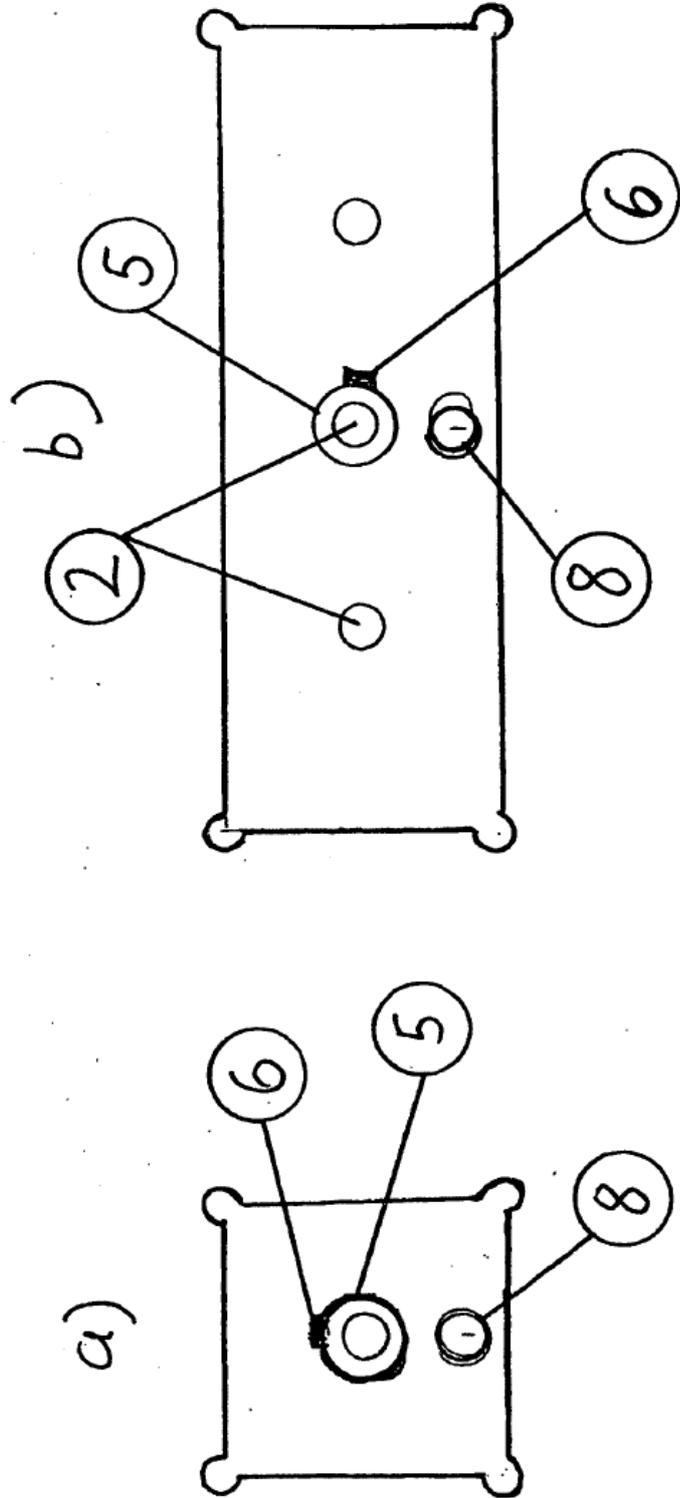


Fig. 4

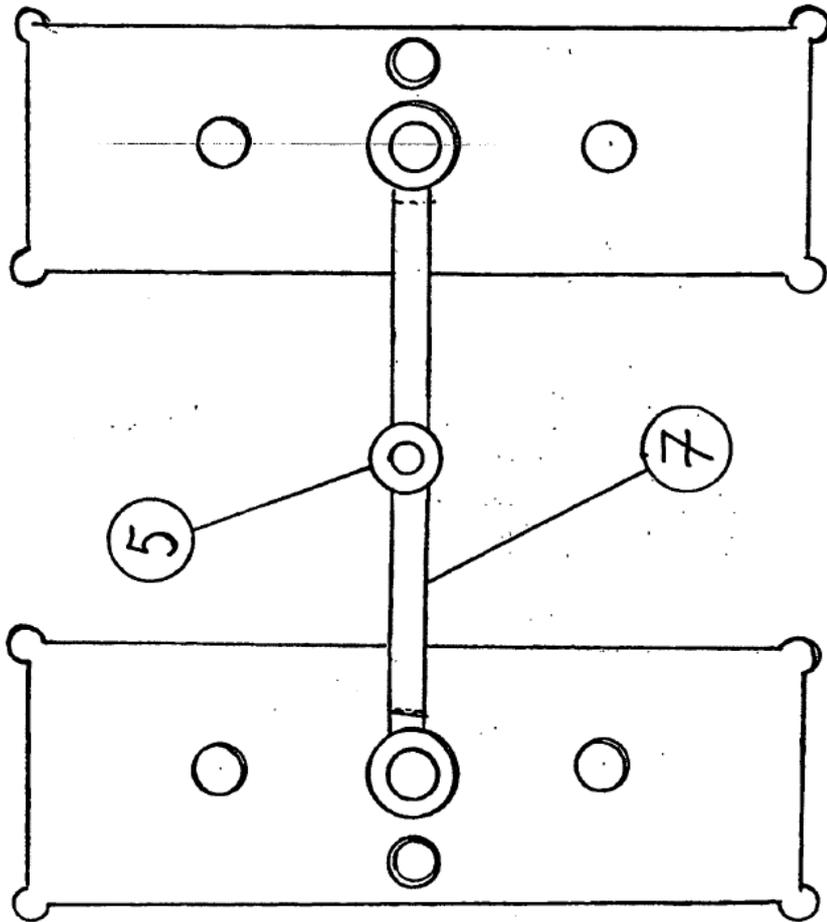


Fig. 5

