

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 380 977**

51 Int. Cl.:
B65G 54/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08734476 .8**
96 Fecha de presentación: **09.04.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2244961**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **03.11.2010**

54 Título: **Dispositivo para transporte y sujeción sin contacto de objetos o materiales**

30 Prioridad:
09.04.2007 DE 102007016840

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
22.05.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
22.05.2012

73 Titular/es:
**Zimmermann & Schilp Handhabungstechnik
GmbH
Budapester Strasse 2
93055 Regensburg, DE**

72 Inventor/es:
**SCHILP, Michael;
ZIMMERMANN, Josef y
ZITZMANN, Adolf**

74 Agente/Representante:
Arpe Fernández, Manuel

ES 2 380 977 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 para transporte y sujeción sin contacto de objetos o materiales.

[0001] La presente invención se refiere a un dispositivo para transporte y sujeción sin contacto de objetos o materiales sensibles a contacto.

5 **[0002]** En el estado actual de la técnica se conocen diversas tecnologías para transportar sin contacto, o para mantener en una posición definida, objetos planos, tales como componentes, recipientes o materiales, a lo largo de una vía de transporte. Por ejemplo, son muy corrientes los dispositivos de transporte que emplean colchones de aire, generándose el colchón de aire por medio de numerosas toberas de aire. Sin embargo, estos, así llamados, cojinetes neumáticos presentan diversas desventajas. A través de las toberas se inyecta aire u otro gas de forma
10 continua, es decir, se produce un consumo de aire. Dado que con frecuencia este aire ha de ser purificado previamente, esto implica costes adicionales. Además, estos cojines neumáticos son relativamente lentos en lo que respecta a su regulación y producen remolinos de partículas, lo que no es deseable por ejemplo en aplicaciones en sala limpia.

15 **[0003]** Estas desventajas se pueden eliminar en principio mediante la utilización de otra tecnología. El documento de patente US 5.810.155 da a conocer un dispositivo de transporte que funciona de acuerdo con el principio de presión acústica. Dicho documento describe un carril de transporte que tiene acoplado un generador de vibración. En el carril de transporte se provocan vibraciones, de modo que los componentes planos dispuestos sobre el carril de transporte flotan a causa del colchón de aire resultante, es decir, no tocan la vía de transporte en ningún punto. Ya se conoce la generación de ondas estacionarias, que únicamente hacen que el componente flote. También se
20 conoce la generación de ondas progresivas, que hacen que el componente se mueva a lo largo del carril de transporte.

[0004] Los documentos WO 2004/076320, DE 19916922, DE 19916923, DE 19916859 y DE 19916872 dan a conocer otras construcciones correspondientes a dicho estado de la técnica.

25 **[0005]** Los dispositivos de este tipo descritos hasta la fecha y construidos a escala de laboratorio demostraron que en principio es posible un transporte o sujeción sin contacto del componente sobre un carril de transporte oscilante.

[0006] Sin embargo, en los ensayos de una aplicación práctica se produjeron problemas considerables cuando los componentes a transportar eran más pesados que por ejemplo plaquitas de silicio delgadas o materiales ligeros similares, lo que se explica a continuación: El carril de transporte tiene un peso propio y propiedades de vibración específicas. Cuando el carril de transporte se pone en funcionamiento en vacío, es decir, sin que sobre el mismo
30 flote componente alguno, se puede calcular con precisión su comportamiento de vibración. Sin embargo, cuando el carril de transporte es sometido a diferentes cargas por los componentes a transportar, se producen variaciones continuas de las condiciones de resonancia y, en consecuencia, del comportamiento de vibración del carril de transporte. A causa de ello, el colchón de aire puede no ser suficientemente grueso en determinados tramos del carril de transporte y, por consiguiente, los componentes pueden tocar el carril de transporte. Para evitar con seguridad el contacto, el carril de transporte y el generador de vibración se han de dimensionar de tal modo que,
35 incluso en caso de cargas mayores, el carril de transporte oscile siempre con suficiente intensidad en todos los puntos de la vía de transporte. Sin embargo, esto requiere el uso de generadores de vibración más potentes, lo que aumenta los costes de instalación y también los gastos de energía.

[0007] Se ha comprobado que la construcción y el servicio de instalaciones de transporte de acuerdo con el principio antes descrito resultan demasiado costosas y caras si se han de transportar componentes pesados y con una gran superficie, como por ejemplo placas de vidrio con tamaños del orden de un metro cuadrado. Para ello sería necesario disponer numerosos generadores de vibración uno tras otro, y en caso dado también uno al lado de otro, debajo del carril de transporte. Esto aumenta considerablemente los costes de instalación. Otro problema consiste en que estos generadores de vibración han de estar exactamente ajustados entre sí para poder producir el
40 comportamiento de vibración óptimo deseado del carril de transporte. Dado que los propios generadores de vibración están sujetos a un determinado envejecimiento que provoca ligeros cambios en el comportamiento de vibración, el comportamiento de vibración del carril de transporte se ha de reajustar por medio de una regulación. Como esta regulación solo es posible si se miden continuamente las vibraciones del carril de transporte, esta tecnología no se ha impuesto debido a su coste técnico extremadamente alto.

50 **[0008]** Por ello, el objetivo de la invención consiste en proponer una tecnología mediante vibraciones acústicas que también sea adecuada para el transporte y la sujeción no solo de componentes ligeros y con una superficie pequeña, sino también de componentes más grandes y pesados.

[0009] Este objetivo se resuelve mediante un dispositivo según la reivindicación 1.

55 El dispositivo según la invención para transporte y sujeción de componentes presenta al menos un soporte en forma de placa vibratoria. Este soporte sirve para soportar el objeto que se ha de transportar o sujetar.

5 **[0010]** En el soporte en forma de placa vibratoria están fijados al menos un generador de vibración y al menos dos elementos de apoyo con amortiguadores de vibraciones, estando dispuesto el generador de vibración en un lugar predeterminado del soporte para provocar en el soporte vibraciones a flexión. Los elementos de apoyo están dispuestos en lugares en los que la amplitud de la vibración a flexión es al menos un 50% menor que la amplitud máxima. El generador de vibración se hace funcionar con una frecuencia que provoca tales vibraciones en el soporte en forma de placa que los objetos o materiales que se encuentran encima de éste flotan sobre una película de gas o aire. La película de gas actúa como colchón e impide que el elemento se apoye sobre el soporte.

10 **[0011]** La invención resuelve por completo el objetivo planteado. Por ejemplo, con un único generador de vibración se puede construir una sección de una vía de transporte de un metro de ancho y de largo para el transporte de placas de vidrio pesadas con pesos por unidad de superficie de hasta 100 kg/m². Dado que los puntos de apoyo pasivos consisten únicamente en uniones mecánicas fijas, como por ejemplo uniones por tornillo, los costes de la construcción de una vía de transporte de este tipo son sumamente bajos en comparación con el estado actual de la técnica. También se reduce considerablemente el peso de la instalación, ya que las uniones por tornillo individuales son mucho más ligeras que un receptor de vibraciones que habría que disponer en lugar de la unión por tornillo. Por
15 consiguiente, con esta invención es posible por primera vez poner a disposición la tecnología de flotación por ultrasonido para una amplia aplicación práctica.

20 **[0012]** De acuerdo con la reivindicación 2, los elementos de apoyo presentan amortiguadores de vibraciones pasivos o están configurados como tales. Estos amortiguadores de vibraciones amortiguan vibraciones residuales que en caso dado pueden producir ruidos no deseados en los puntos de apoyo. Los especialistas en la técnica mecánica de vibraciones con los conocimientos pertinentes pueden determinar a través de mediciones en qué lugares se ha de instalar la amortiguación de vibraciones.

25 **[0013]** De acuerdo con la reivindicación 3, los elementos de apoyo presentan generadores de vibración activos. Estos generadores de vibración oscilan con una frecuencia con la que se compensan las vibraciones residuales no deseadas. Esta medida puede ser necesaria cuando en unos pocos puntos de apoyo se producen vibraciones residuales que son difíciles de amortiguar de forma pasiva.

[0014] De acuerdo con la reivindicación 4, el amortiguador de vibración pasivo es ajustable o regulable. De este modo se pueden mejorar aún más las propiedades de amortiguación. La estructura de los amortiguadores de vibraciones pasivos ajustables y regulables es conocida y, en consecuencia, no es necesario explicarla más detalladamente.

30 **[0015]** De acuerdo con la reivindicación 5, el amortiguador de vibración activo es ajustable o regulable. De este modo se pueden mejorar aún más las propiedades de compensación. La estructura de los amortiguadores de vibraciones activos ajustables y regulables también es conocida y, en consecuencia, tampoco es necesario explicarla más detalladamente.

35 **[0016]** De acuerdo con la reivindicación 6, el soporte en forma de placa está abombado de forma bidimensional. Esto es ventajoso, por ejemplo, cuando un material en forma de banda, tal como por ejemplo papel, se ha de desviar sin contacto.

40 **[0017]** De acuerdo con la reivindicación 7, el soporte en forma de placa está abombado de forma tridimensional. Esto es ventajoso, por ejemplo, cuando un material con una conformación tridimensional, como por ejemplo una lámina delgada, se ha de sujetar sin contacto sobre el soporte para poder llevar a cabo un proceso de transformación sobre la cara superior de la lámina.

45 **[0018]** De acuerdo con la reivindicación 8, los generadores de vibración están dispuestos sobre la cara superior del soporte en forma de placa y los elementos de apoyo están dispuestos en la cara inferior del soporte en forma de placa. Esto resulta ventajoso cuando en la cara inferior no hay suficiente espacio. Los especialistas advertirán claramente que el o los generadores de vibración se han de fijar en posiciones en las que no obstaculicen por ejemplo el transporte de los componentes o del material. En el ejemplo de realización se da una explicación adicional a este respecto.

[0019] La invención se explica más detalladamente a continuación por medio de ejemplos de realización y dibujos esquemáticos:

La figura 1 muestra una vista esquemática en planta de una primera forma de realización de la invención.

50 La figura 2 muestra la primera forma de realización vista en perspectiva desde abajo.

La figura 3 muestra la vista de la figura 2 con los elementos principales.

La figura 4 muestra una vista esquemática en planta de una segunda forma de realización de la invención.

[0020] Las figuras 1 a 3 muestran vistas esquemáticas de una primera forma de realización de la invención. Una placa 2 de una aleación de aluminio AIMg4,5MN0,7 con unas dimensiones de 980 mm x 980 mm, tiene un espesor

5 de 15 mm y se hace vibrar con una frecuencia de 20 KHz en la posición 3' por medio del generador de vibración 3. De este modo se produce un patrón de vibraciones estacionario distribuido por la superficie de la placa, que presenta valores de vibración máximos y mínimos en posiciones predeterminadas. Las cuatro posiciones designados con el símbolo de referencia 4', presentan valores mínimos de vibración. La placa 2 está atornillada de forma fija en dichos lugares con tornillos de plástico 4. Estos tornillos de plástico 4 actúan como amortiguadores de vibraciones pasivos.

10 **[0021]** La figura 4 muestra una vista esquemática en perspectiva de una segunda forma de realización de la invención. Un soporte 2 en forma de placa curvada sirve para desviar dos bandas laminares 1a y 1b. Los símbolos de referencia 3' designan dos puntos de excitación en los que están dispuestos por la parte exterior los generadores de vibración 3 (no mostrados). El símbolo de referencia 4 designa esquemáticamente dos de los elementos de apoyo 4 en los que se apoya la chapa curvada 2. Si la chapa 2 se excita con una frecuencia predeterminada, entre la superficie de la chapa y las bandas laminares se forma una película de aire, de modo que las bandas laminares 1a, 1b no tocan la superficie de la chapa.

15 **[0022]** Los especialistas advertirán claramente que la elección de los puntos de excitación adecuados, la cantidad de los mismos y la elección de los puntos de apoyo adecuados dependen de parámetros tecnológicos cuya determinación puede tener lugar por medio de métodos conocidos por los propios especialistas. Asimismo, los especialistas también tendrán en cuenta otros parámetros que pueden influir en las propiedades de vibración del dispositivo, como por ejemplo las propiedades del gas circundante (por ejemplo aire).

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para transporte y sujeción sin contacto de objetos y materiales planos (1), que presenta las siguientes características:
- al menos un soporte (2) en forma de placa vibratoria para recepción del objeto a transportar o sujetar, en el que
- 5 - está fijado al menos un generador de vibración (3) que está dispuesto en una posición predeterminada del soporte en forma de placa (2) para provocar vibraciones a flexión en dicho soporte en forma de placa (2), y
- al menos dos elementos de apoyo (4), caracterizado porque
 - los elementos de apoyo (4) comprenden un amortiguador de vibración,
 - y los elementos de apoyo (4) están dispuestos en posiciones donde la amplitud de vibración a flexión es al menos un 50% menor que la amplitud máxima.
- 10 2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque el amortiguador de vibración es un amortiguador de vibración pasivo.
3. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque el amortiguador de vibración es un amortiguador de vibración activo.
- 15 4. Dispositivo según la reivindicación 2, caracterizado porque el amortiguador de vibración pasivo es ajustable o regulable.
5. Dispositivo según la reivindicación 3, caracterizado porque el amortiguador de vibración activo es ajustable o regulable.
- 20 6. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el soporte en forma de placa (2) está abombado de forma bidimensional.
7. Dispositivo según las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el soporte en forma de placa (2) está abombado de forma tridimensional.
- 25 8. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el generador de vibración (3) está dispuesto sobre la cara superior del soporte en forma de placa (2) y los elementos de apoyo (4) están dispuestos en la cara inferior de dicho soporte en forma de placa (2).

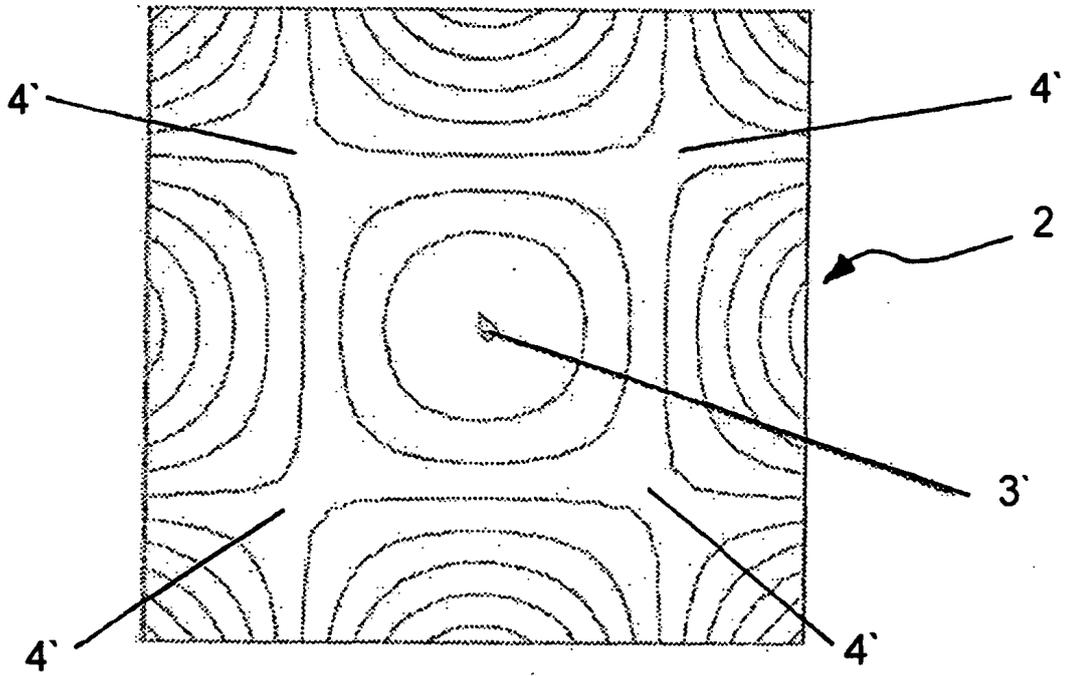


Fig. 1

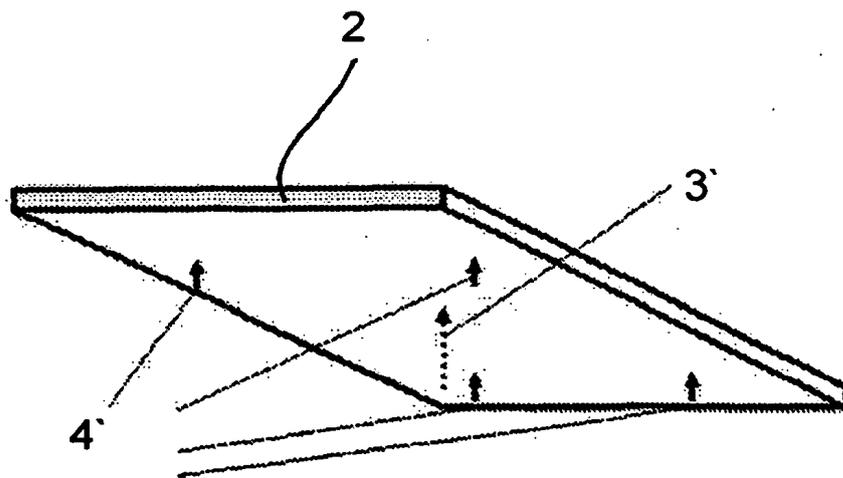


Fig. 2

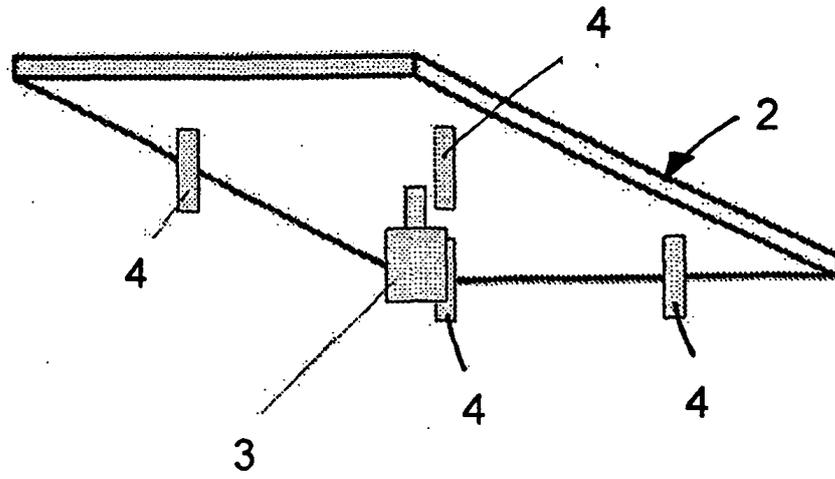


Fig. 3

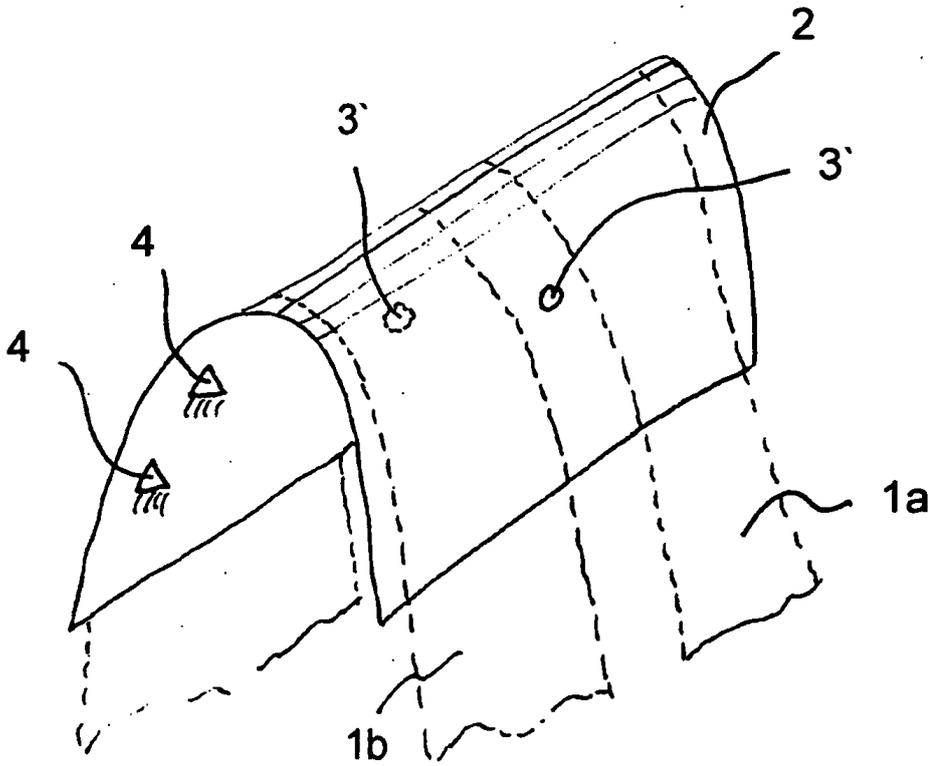


Fig. 4

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

5 La lista de referencias citada por el solicitante lo es solamente para utilidad del lector, no formando parte de los documentos de patente europeos. Aún cuando las referencias han sido cuidadosamente recopiladas, no pueden excluirse errores u omisiones y la OEP rechaza toda responsabilidad a este respecto.

Documentos de patente citados en la descripción

- US 5810155 A [0003]
- WO 2004076320 A [0004]
- DE 19916922 [0004]
- DE 19916923 [0004]
- DE 19916859 [0004]
- DE 19916872 [0004]