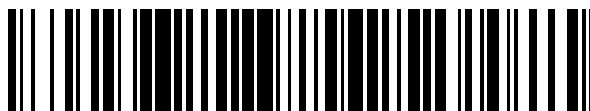


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 386 204**

51 Int. Cl.:  
**F04B 35/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07712086 .3**
- 96 Fecha de presentación: **23.01.2007**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **1991784**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **19.11.2008**

54 Título: **Compresor lineal con resorte reforzado con fibras de carbono**

30 Prioridad:  
**28.02.2006 DE 102006009229**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**13.08.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**13.08.2012**

73 Titular/es:  
**BSH BOSCH UND SIEMENS HAUSGERÄTE  
GMBH  
CARL-WERY-STRASSE 34  
81739 MÜNCHEN, DE**

72 Inventor/es:  
**SCHUBERT, Jan-Grigor**

74 Agente/Representante:  
**Ungría López, Javier**

ES 2 386 204 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**

Compresor lineal con resorte reforzado con fibras de carbono

5 La invención se refiere a un compresor lineal que comprende una carcasa de pistón y un pistón compresor que puede moverse en la misma en vaivén a lo largo de un eje, que comprende un medio para el guiado del vaivén  
 10 pistón compresor en una dirección transversal respecto al eje y un medio para la acumulación intermedia de la energía cinética del pistón compresor que puede moverse en vaivén; un aparato de refrigeración, como por ejemplo un refrigerador y/o un congelador o una instalación de aire acondicionado; así como a un procedimiento para la refrigeración de productos y un procedimiento para la compresión de un fluido.

15 En un compresor lineal, el pistón compresor que puede moverse en vaivén a lo largo de un eje entre un primero y un segundo punto de inversión debe ser alojado o guiado en una dirección transversal respecto al eje. Además, debe acumularse de forma intermedia la energía cinética del pistón compresor que se mueve en vaivén en los puntos de  
 20 inversión, es decir, en los puntos en los que se invierte la dirección de movimiento del pistón compresor. Gracias a la inversión de la dirección de movimiento, el pistón compresor realiza en una carcasa de pistón un movimiento de vaivén oscilante, sustancialmente traslacional. Con ayuda del movimiento de vaivén se realiza un proceso de compresión.

25 Es conocido alojar las piezas móviles, en particular el pistón compresor, con contacto o con ayuda de un cojinete de presión de gas. En estos sistemas se usan habitualmente uno o varios resortes helicoidales para la acumulación intermedia de la energía cinética de las piezas móviles. Los sistemas con construcción abierta, es decir, una  
 30 disposición de motor-bomba en serie, usan un paquete de resortes de uno o varios resortes de membrana muy finos o paquetes de resortes de membrana y uno o varios resortes helicoidales o paquetes de resortes helicoidales para el alojamiento del pistón compresor en una dirección radial, es decir, transversal respecto al eje y la acumulación de la energía cinética. Los resortes de este tipo se hacen de metal, en particular de acero para resortes. Los resortes de membrana están concebidos tan delgados y suaves que los resortes pueden absorber en la suma de sus rigideces  
 35 transversales las fuerzas del sistema en conjunto que se generan en la dirección perpendicular respecto a la dirección de las oscilaciones. Para conseguir una rigidez longitudinal óptima son conocidas disposiciones en las que los resortes de membrana son apoyados por uno o varios resortes helicoidales o paquetes de resortes helicoidales.

40 El documento WO 02/35093, que es el estado de la técnica más próximo, da a conocer un compresor lineal que comprende un pistón, que puede moverse en vaivén en un taladro cilíndrico. El pistón está unido a un resorte mediante un vástago de pistón.

45 El documento US 200210164255 A1 muestra una bomba de membrana que comprende una membrana que cierra herméticamente una cámara de compresor. La membrana se acciona mediante un pistón de tal modo que el volumen de la cámara del compresor varía en función de la posición de la membrana.

50 La presente invención tiene el objetivo de indicar un compresor lineal o un aparato de refrigeración, en el que un movimiento de vaivén de un pistón compresor usado pueda realizarse durante la compresión de una forma sencilla con fiabilidad y con un consumo reducido de energía.

55 Además, tiene el objetivo de indicar un procedimiento para la compresión de un fluido, así como un procedimiento para la refrigeración de productos, pudiendo realizarse un proceso de compresión o de refrigeración con alta fiabilidad y de forma que se consuma especialmente poca energía.

60 Este objetivo se consigue según la invención mediante el compresor lineal y mediante el aparato de refrigeración, así como mediante el procedimiento para la compresión de un gas y mediante el procedimiento para la refrigeración de productos, como se indica en las reivindicaciones independientes. Otras configuraciones y variantes ventajosas, que pueden aplicarse respectivamente de forma individual o combinarse a libre elección, son objeto de las reivindicaciones respectivamente subordinadas.

65 El compresor lineal según la invención comprende una carcasa de pistón y un pistón compresor que se mueve en la misma en vaivén a lo largo de un eje, que comprende un medio para el guiado del pistón compresor en una dirección transversal respecto al eje y un medio para la acumulación intermedia de la energía cinética del pistón compresor que puede moverse en vaivén, presentando el medio para el guiado y/o el medio para la acumulación intermedia un elemento elástico de un material compuesto.

Gracias al uso de un material compuesto puede simplificarse considerablemente la estructura del compresor lineal y el funcionamiento del compresor lineal puede realizarse de forma más fiable, con un consumo reducido de energía y de forma más eficiente.

El pistón compresor puede estar alojado sin aceite, por ejemplo mediante un alojamiento de presión de gas, en la carcasa de pistón.

Mediante el medio para el guiado, el pistón compresor es guiado en una dirección transversal respecto al eje en la carcasa de tal modo que la fricción entre el pistón compresor y la carcasa de pistón sea lo más pequeña posible, para mantener reducido el desgaste del pistón compresor o de la carcasa de pistón. El medio para el guiado del pistón compresor guía el pistón compresor en una dirección radial e impide que el pistón compresor quede ladeado en la carcasa de pistón. De este modo se impide una fricción excesiva del pistón compresor en las paredes de la carcasa o un choque incontrolado.

Con ayuda del medio para la acumulación intermedia de la energía cinética del pistón compresor que puede moverse en vaivén, se absorbe de forma intermedia la energía cinética de las piezas que pueden moverse en vaivén que se encuentran en el compresor lineal, en particular del pistón compresor, frenándose las piezas móviles durante su movimiento de ida poco antes de un punto de inversión y acelerándose las mismas durante su movimiento de vuelta poco después del punto de inversión.

El medio para la acumulación intermedia es capaz de absorber al menos la energía cinética de las piezas móviles, que pueden absorber las piezas móviles en un movimiento de vaivén. Aquí, se convierte en particular la energía cinética en un tramo de al menos el 5 %, preferiblemente al menos el 10 %, por ejemplo en un tramo del 30 % de toda la carrera del pistón compresor en energía potencial, por ejemplo mediante la compresión de un resorte. Mediante el medio para la acumulación intermedia, las piezas móviles pueden moverse en vaivén de forma oscilante. El medio para la acumulación intermedia forma, por consiguiente, una parte de un sistema oscilatorio. El sistema oscilatorio puede considerarse prácticamente un oscilador armónico, con el que puede realizarse un proceso de compresión oscilatorio. Con el medio para la acumulación intermedia puede absorberse al menos el 85 %, en particular al menos el 95 %, preferiblemente al menos el 98 %, de forma especialmente preferible sustancialmente el 100 % de la energía cinética del pistón compresor antes de un punto de inversión devolviéndose a continuación nuevamente al pistón compresor.

El medio para la acumulación intermedia de la energía cinética está formado por un elemento elástico, en particular un resorte, preferiblemente un resorte de membrana, de un material compuesto. Gracias a esta elección, en comparación con el estado de la técnica son posibles simplificaciones considerables del modo de construcción del compresor lineal. Además, puede simplificarse el funcionamiento del compresor lineal pudiendo configurarse de modo que consuma menos energía. Asimismo, el compresor lineal puede construirse de forma más compacta y más ligera, ofreciendo el mismo en particular otras posibilidades de uso del compresor lineal, en particular para aplicaciones móviles.

Un material compuesto es un material de construcción, que está formado por 2 o más materiales distintos, p.ej. fibras, plástico, metal, cerámica. En la estructura base, una llamada matriz, se incorpora al menos un componente, por ejemplo fibras. Se intenta combinar en el material final las diferentes ventajas de los distintos materiales y excluir los inconvenientes de los mismos. Como material compuesto pueden usarse plásticos reforzados con fibra de carbono, plástico reforzado con fibra de vidrio, compuesto de TiGrE, es decir, un compuesto de titanio, grafito y resina epoxi.

Con ayuda del material compuesto puede predeterminarse con precisión una constante de elasticidad del elemento elástico. Sólo gracias a la posibilidad de poder determinar a medida las propiedades del material compuesto es posible influir de forma positiva en las propiedades elásticas del resorte, en particular en función de la dirección.

En particular, puede predeterminarse y definirse a medida la relación entre la rigidez axial y transversal. Se pretende conseguir rigideces transversales lo más grandes posibles, para conseguir un movimiento lo menos saliente posible de las piezas móviles, en particular del pistón compresor en una dirección transversal respecto al eje. La rigidez axial del elemento elástico a lo largo del eje ha de dimensionarse de tal modo que la energía cinética de las piezas móviles pueda ser absorbida por completo. La relación entre la rigidez axial y transversal está situada en particular en un intervalo de 1:20 a 1:200, en particular en un intervalo de 1:40 a 1:100.

Gracias al uso de un material compuesto es posible fabricar un elemento de resorte que reúna las propiedades de todos los elementos de resorte distintos de un compresor lineal. El elemento de resorte puede tener tanto la función de un guiado lateral de las piezas móviles en el compresor lineal como la función de la acumulación intermedia de la energía cinética durante una inversión de la dirección de movimiento. De este modo se simplifica claramente la estructura del compresor lineal y se reduce considerablemente el número de piezas, los costes y el esfuerzo de montaje. Además de los reducidos costes totales del compresor lineal se reducen de este modo también considerablemente las medidas exteriores, así como el peso.

Es ventajoso que el elemento elástico esté reforzado con fibras, pudiendo usarse en particular fibras de carbono, fibras de vidrio y/o fibras de aramida. Las fibras de aramida, que se comercializan con el nombre comercial Kevlar, son fibras de poliamidas aromáticas, distinguiéndose entre meta-aramidas y para-aramidas. No son las poliamidas con grupos aromáticos en la cadena los que se denominan per se aramidas o poliamidas aromáticas (poli-aramidas) sino, según una definición de la US Federal Trade Commission, sólo aquellas poliamidas sintéticas de cadena larga de las que al menos el 85 % de los grupos amida están ligados directamente a 2 anillos aromáticos. Por ejemplo, pueden usarse polifenileno tereftalamidas.

El elemento elástico puede contener además un plástico, en particular un polímero, como p.ej. una resina sintética o una resina epoxi.

5 El elemento elástico es adecuado de forma ventajosa para acumular la energía cinética del pistón compresor que se mueve en vaivén y devolverla posteriormente de nuevo. Aquí es ventajoso que el elemento elástico pueda absorber sustancialmente de forma completa la energía cinética de las piezas que pueden moverse en vaivén, aunque también es posible dimensionar la capacidad de absorción del resorte más pequeña y absorber una parte de la energía cinética con ayuda de otro elemento elástico asignado al pistón compresor o con ayuda de un accionamiento. En el caso indicado en último lugar, una parte de la energía cinética del pistón compresor puede  
10 acumularse de forma intermedia como energía eléctrica, p.ej. con ayuda de un condensador y/o una bobina.

El elemento elástico devuelve nuevamente una gran parte de la energía acumulada en el mismo, en particular al menos el 80 %, en particular al menos el 90 %, preferiblemente al menos el 98 %. Mediante una amortiguación interior lo más reducida posible del elemento elástico se consigue un rendimiento mejorado del compresor lineal.  
15

En una configuración ventajosa de la invención, el pistón compresor puede ser guiado mediante el elemento elástico, en particular mediante el resorte, en una dirección transversal respecto al eje.

20 De este modo se hace que el elemento elástico cumpla dos funciones, es decir, por un lado hace que haya un guiado en una dirección radial, por otro lado forma un acumulador de energía. El medio para el guiado del compresor lineal en una dirección transversal respecto al eje y el medio para la acumulación intermedia de la energía cinética del pistón compresor que puede moverse en vaivén se realiza, por lo tanto, con el mismo componente. De este modo se simplifica considerablemente la construcción del compresor lineal.

25 La masa del pistón compresor que puede moverse en vaivén puede situarse entre 20 y 200 g, en particular entre 40 y 60 g. El pistón compresor se hace funcionar en la carcasa de pistón con una frecuencia del orden de 20 Hz a 200 Hz, en particular de 40 Hz a 60 Hz. Aquí, la frecuencia del movimiento de vaivén se elige según el máximo de resonancia que se produce en el funcionamiento del compresor lineal. Las piezas móviles y los medios para la acumulación intermedia forman un sistema oscilatorio que está acoplado al fluido y que presenta frecuencias propias con curvas de resonancia correspondientes. La frecuencia de trabajo del compresor lineal está situada de forma ventajosa cerca de la frecuencia de resonancia. Con una resonancia de este tipo, el rendimiento del compresor lineal es especialmente elevado. El pistón compresor puede ser guiado en la carcasa de pistón con ayuda de una pared de carcasa que presenta al menos un orificio y un fluido que fluye por el orificio, en particular un refrigerante. Gracias al fluido gaseoso que fluye se crea un colchón de gas entre la carcasa de pistón y la pared de la carcasa, que  
30 permite un guiado sin contacto del pistón compresor en la carcasa de pistón. Generalmente, el principio del alojamiento de presión de gas también puede aplicarse a fluidos líquidos.

En una configuración especial de la invención, el elemento elástico presenta una constante de elasticidad en el intervalo de 2000 kg/s<sup>2</sup> a 20000 kg/s<sup>2</sup>, en particular en el intervalo de 3000 kg/s<sup>2</sup> a 6000 kg/s<sup>2</sup>. Las constantes de elasticidad de este tipo son ventajosas para compresores lineales que deben usarse en frigoríficos y/o congeladores o en una instalación de aire acondicionado, en particular en una instalación de aire acondicionada para automóviles.  
40

La relación entre la rigidez axial y transversal del elemento elástico es al menos de 1:20, en particular al menos de 1:50, preferiblemente al menos de 1:100. El elemento elástico es muy blando en una dirección paralela al eje, de modo que el pistón compresor puede realizar una carrera a lo largo de un tramo en el intervalo de 5 mm a 50 mm, en particular en el intervalo de 10 mm a 30 mm. Gracias a la elevada rigidez transversal del elemento, el movimiento lateral del pistón compresor está fuertemente limitado en una dirección transversal respecto al eje y es en particular inferior a 0,2 mm, en particular inferior a 0,1 mm, preferiblemente inferior a 0,05 mm. De este modo queda realizado un guiado lateral preciso del pistón compresor, gracias al cual queda suficientemente limitada la fricción entre el  
50 pistón compresor y la carcasa de pistón, de modo que se evita un desgaste excesivo del compresor lineal.

El elemento elástico forma ventajosamente tanto el medio para el guiado como el medio para la acumulación intermedia. El elemento elástico presenta por lo tanto una función doble, lo cual es ventajoso teniéndose en cuenta un modo de construcción lo más sencillo posible del compresor lineal.  
55

El aparato de refrigeración según la invención, en particular un frigorífico y/o congelador o una instalación de aire acondicionado, en particular una instalación de aire acondicionado para automóviles, comprende el compresor lineal según la invención. Gracias al modo de construcción sencillo del compresor lineal según la invención, el aparato de refrigeración puede fabricarse de forma más sencilla y económica. Gracias al uso de un material compuesto puede realizarse de forma sencilla la estructura del compresor lineal y, por lo tanto, también del aparato de refrigeración y el aparato de refrigeración puede hacerse funcionar de forma fiable, de modo que consuma poca energía y de forma eficiente.  
60

El procedimiento según la invención para la refrigeración de productos usa el aparato de refrigeración según la invención y/o del compresor lineal según la invención y el procedimiento según la invención para la compresión de un fluido usa el compresor lineal según la invención. Gracias al uso del aparato de refrigeración según la invención  
65

y/o del compresor lineal según la invención se permite una refrigeración especialmente fiable, que consume poca energía y rápida de productos o la compresión de fluidos.

5 Otras ventajas y variantes especiales de la invención se explicarán más detalladamente con ayuda del dibujo mostrado a continuación, que no debe limitar la invención sino ilustrarla sólo a título de ejemplo. Muestran en representaciones esquemáticas:

La Figura 1 un compresor lineal conocido en una vista en perspectiva;

10 la Figura 2 un compresor lineal según la invención en una vista en perspectiva;

la Figura 3 un aparato de refrigeración según la invención, y

15 la Figura 4 un detalle de otro compresor lineal según la invención en una vista en corte.

La Figura 1 muestra un compresor lineal 1 conocido en una vista en perspectiva con un accionamiento 13, que está conectado mediante una barra de acoplamiento 14 con una carcasa de pistón 2 del compresor lineal 1. En la carcasa de pistón 2, un pistón compresor (no representado) se mueve en vaivén. En el momento de la inversión de la dirección de movimiento se absorbe la energía cinética del pistón compresor o de las piezas móviles durante el movimiento de vaivén con ayuda de resortes cilíndricos 16 y resortes de membrana 15. El pistón compresor realiza un movimiento de vaivén a lo largo de un eje 3.

La Figura 2 muestra un compresor lineal 1 según la invención en una vista en perspectiva con un accionamiento 13, que está conectado mediante una barra de acoplamiento 14 con un pistón compresor 4 (véase la Figura 4). El pistón 4 se frena o acelera tanto de forma guiada en una dirección transversal respecto a un eje 3 como en una dirección a lo largo del eje 3 con ayuda de elemento elástico 7, que está realizado como resortes 8 reforzados con fibra de carbono. El resorte 8 absorbe de forma intermedia la energía cinética del pistón compresor 4 y la devuelve nuevamente a éste tras la inversión de la dirección de movimiento.

30 La Figura 3 muestra un aparato de refrigeración 17 según la invención, que está realizado como frigorífico y que presenta el compresor lineal 1 según la invención para la refrigeración de productos 18 de la forma más rápida posible, consumiendo poca energía y de forma fiable o para mantener los productos 18 frescos.

La Figura 4 muestra una vista en corte de otro compresor lineal 1 según la invención, en el que un pistón compresor 4 se mueve en vaivén a lo largo de un eje 3 con ayuda de un accionamiento 13. El pistón compresor 4 se aloja con ayuda de una pared de carcasa 11 que presenta orificios 10 en la carcasa de pistón 2, metiéndose a presión un fluido gaseoso 21 desde una tubería de alimentación 20 a través de los orificios 10 hacia el pistón compresor 4, de modo que el pistón compresor 4 queda alojado delante de la pared de la carcasa 11 sin contacto gracias al colchón de gas 19 generado durante este proceso. El pistón compresor 4 es guiado además por una elevada rigidez transversal del elemento elástico 7 en una dirección 22 transversal respecto al eje 3. El elemento elástico 7 es un resorte reforzado con fibras de carbono. El resorte 8, que está fijado con sus extremos por un lado en la carcasa de pistón 2 y por otro lado en una barra de acoplamiento 14 que une el accionamiento 13 al pistón compresor 4, absorbe la energía cinética del pistón compresor 4 sustancialmente por completo, para que el pistón compresor 4 cambie su dirección de movimiento a lo largo del eje 3. El resorte 8 se usa además para alojar el pistón compresor 4 en una dirección transversal respecto al eje 3. Por lo tanto, el resorte 8 presenta una función doble y hace, por un lado, que se consiga un alojamiento lateral del pistón compresor 4 y, por otro lado, que tenga lugar una acumulación intermedia de la energía cinética del pistón compresor 4 en forma de energía potencial, para facilitar la inversión de la dirección de movimiento. Gracias a esta función doble no son necesarios otros elementos guía, como p.ej. un segundo resorte de membrana, los resortes cilíndricos u otros acoplamientos.

50 La invención se refiere a un compresor lineal 1 que comprende una carcasa de pistón 2 y un pistón compresor 4 que puede moverse en vaivén en el mismo a lo largo de un eje 3, que comprende un medio 5 para el guiado del pistón compresor 4 en una dirección transversal respecto al eje 3 y un medio 6 para la acumulación intermedia de la energía cinética del pistón compresor 4 que puede moverse en vaivén para una inversión de la dirección de movimiento del pistón compresor 4, presentando el medio 5 para el guiado y/o el medio 6 para la acumulación intermedia un elemento elástico 7 de material compuesto, que está formado en particular por un resorte 8 reforzado con fibra de carbono; un aparato de refrigeración 17, como p.ej. un frigorífico, que comprende el compresor lineal 1 según la invención; así como un procedimiento para la compresión de un fluido y un procedimiento para la refrigeración de productos 18. La invención permite la construcción de un compresor lineal 1 o de un aparato de refrigeración 17 de una estructura sencilla y pone a disposición procedimientos que funcionan de un modo que consume poca energía, eficiente y fiable para la refrigeración de productos 18 o para la compresión de un fluido.

#### Lista de signos de referencia

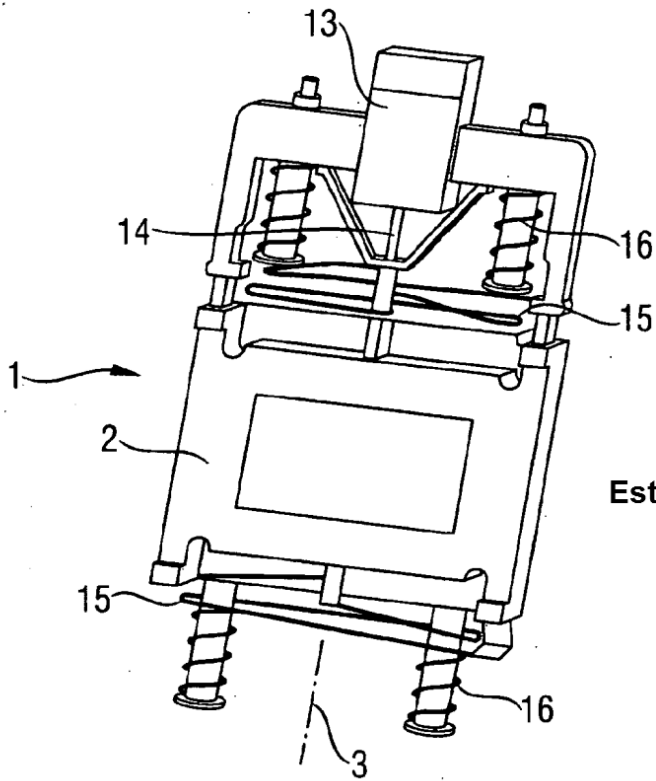
65 1 Compresor lineal

## ES 2 386 204 T3

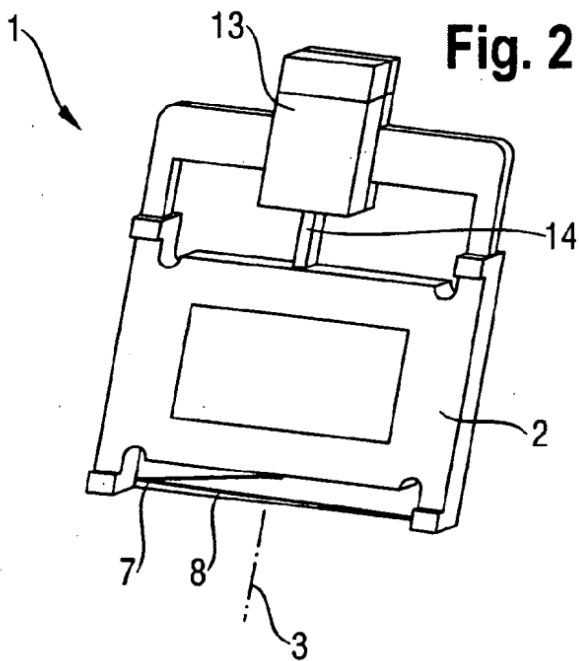
	2	Carcasa de pistón
	3	Eje
5	4	Pistón compresor
	5	Medio para el guiado del pistón compresor 4
10	6	Medio para la acumulación intermedia de la energía cinética del pistón compresor 4 que puede moverse en vaivén
	7	Elemento elástico
	8	Resorte
15	9	Dirección transversal respecto al eje 3
	10	Orificios
20	11	Pared de carcasa
	12	Refrigerante
	13	Accionamiento
25	14	Barra de acoplamiento
	15	Resorte de membrana
30	16	Resorte cilíndrico
	17	Aparato de refrigeración
	18	Productos
35	19	Colchón de gas
	20	Tubería de alimentación
40	21	Fluido
	22	Dirección transversal respecto al eje 3

**REIVINDICACIONES**

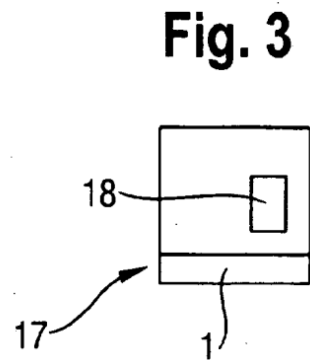
- 5 1. Compresor lineal (1), que comprende una carcasa de pistón (2) y un pistón compresor (4) que puede moverse en la misma en vaivén a lo largo de un eje (3), que comprende un medio (5) para el guiado del pistón compresor (4) en una dirección transversal respecto al eje (3) y un medio (6) para la acumulación intermedia de la energía cinética del pistón compresor (4) que puede moverse en vaivén, **caracterizado por que** el medio (5) para el guiado y/o el medio (6) para la acumulación intermedia presenta un elemento elástico (7) de material compuesto.
- 10 2. Compresor lineal según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el elemento elástico (7) es un resorte (8), en particular un resorte de membrana.
3. Compresor lineal (1) según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado por que** el elemento elástico (7) está reforzado con fibras.
- 15 4. Compresor lineal (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el elemento elástico (7) presenta fibras de carbono.
- 20 5. Compresor lineal (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el elemento elástico (7) presenta fibras de vidrio.
6. Compresor lineal (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el elemento elástico (7) presenta fibras de aramida.
- 25 7. Compresor lineal (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el elemento elástico (7) contiene un plástico, en particular un polímero.
8. Compresor lineal (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el elemento elástico (7) puede acumular y devolver la energía cinética del pistón compresor (4) que puede moverse en vaivén.
- 30 9. Compresor lineal (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el pistón compresor (4) puede ser guiado por el elemento elástico (7), en particular el resorte (8), en una dirección (9) transversal respecto al eje (3).
- 35 10. Compresor lineal (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el pistón compresor (4) es guiado en la carcasa de pistón (2) con ayuda de una pared de carcasa (11) que presenta orificios (10) y un fluido gaseoso (12) que fluye por los orificios (10), en particular un refrigerante.
- 40 11. Compresor lineal (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el elemento elástico (7) presenta una constante de elasticidad en el intervalo de 2000 kg/s<sup>2</sup> a 20000 kg/s<sup>2</sup>, en particular en el intervalo de 3000 kg/s<sup>2</sup> a 6000 kg/s<sup>2</sup>.
- 45 12. Compresor lineal (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la relación entre la rigidez transversal y axial del elemento elástico (7) es al menos de 1:20 a 1:200, en particular al menos de 1:50, preferiblemente al menos de 1:100.
- 50 13. Compresor lineal (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el medio (5) para el guiado y el medio (6) para la acumulación intermedia están formados por el elemento elástico (7).
14. Aparato de refrigeración (17), en particular un frigorífico y/o congelador o una instalación de aire acondicionado, que comprende un compresor lineal (1) según una de las reivindicaciones 1 a 13.
- 55 15. Procedimiento para la refrigeración de productos (18) con ayuda de un aparato de refrigeración (20) según la reivindicación 14 y/o para la compresión de un fluido (21) con ayuda de un compresor lineal (1) según una de las reivindicaciones 1 a 13.



**Fig. 1**  
Estado de la técnica



**Fig. 2**



**Fig. 3**



**Fig. 4**

