



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 332 807**

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

12

# TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05815658 .9**

96 Fecha de presentación : **02.12.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1831557**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **12.09.2007**

54 Título: **Compresor lineal.**

30 Prioridad: **23.12.2004 DE 10 2004 062 298**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**12.02.2010**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**12.02.2010**

73 Titular/es:  
**BSH Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH  
Carl-Wery-Strasse 34  
81739 München, DE**

72 Inventor/es: **Hell, Erich y  
Schubert, Jan-Grigor**

74 Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 332 807 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.

La presente invención se refiere a un compresor lineal, en particular a un compresor lineal adecuado para la compresión de medios refrigerantes en un equipo refrigerador.

Del documento US 6 641 377 B2 se conoce un compresor lineal con una cámara de bombeo en la que un pistón puede moverse en vaivén, un bastidor unido fijamente a una cámara de bombeo en la que un cuerpo oscilante conectado al pistón es mantenido en movimiento de vaivén mediante como mínimo un resorte, y como mínimo un electroimán montado al bastidor para el accionamiento del movimiento de vaivén del cuerpo oscilante.

La fuerza oscilante ejercida por el imán sobre el cuerpo oscilante produce una correspondiente fuerza oscilante opuesta, que el bastidor ejerce sobre una sujeción a la que está fijado. Dicha fuerza oscilante opuesta puede, en caso de no ser compensada, estimular la oscilación de la sujeción u otras piezas conectadas a ella, hecho percibido por el usuario como funcionamiento ruidoso.

Para mantener reducidas las vibraciones de este tipo actúan en el compresor lineal conocido, en forma concurrente, dos pistones que penetran en la cámara de bombeo desde dos direcciones diferentes. Cuando dichos pistones tienen masas idénticas y son sujetados por resortes de igual potencia, es posible controlar el electroimán que acciona cada pistón de modo tal, que los pistones oscilan exactamente en fase opuesta, de forma que se compensan mutuamente las fuerzas antagónicas producidas por el movimiento oscilante y que actúan sobre el bastidor.

Un compresor lineal de este tipo es costoso, porque los pistones y los medios de accionamiento que tienen asignados deben existir, en cada caso, duplicados. Además, también es dificultoso garantizar el movimiento simétrico inverso exacto de ambos pistones, porque la dispersión de las masas oscilantes, condicionada por la fabricación y, ante todo, la rigidez de los resortes que los sujetan pueden producir diferentes frecuencias naturales de los dos pistones. Si los imanes son excitados en ambos lados con la misma corriente alterna, pueden resultar diferentes amplitudes y fases del movimiento de pistones.

Aunque es posible realizar un compresor lineal de un solo pistón oscilante, en el que la transmisión de las fuerzas antagónicas ejercidas en un bastidor sobre una sujeción del compresor está limitada porque el bastidor, por su parte, está suspendido de forma oscilante respecto de la sujeción, un compresor lineal de este tipo necesita un gran número de resortes que hacen el montaje del compresor lineal lento y costoso.

El objetivo de la presente invención es crear un compresor lineal que, mediante medios sencillos, evita una transmisión excesiva de vibraciones a un soporte en el que está fijado el compresor lineal.

El objetivo se consigue, porque un resorte integral une, por un lado, el cuerpo oscilante con el bastidor y, por otro lado, el bastidor con un cuerpo de sujeción usado para la fijación del compresor lineal a un soporte externo. De este modo, se necesita un sólo resorte para asegurar la capacidad oscilatoria del cuerpo oscilante y del pistón conectado a él respecto del bastidor o cámara de bombeo, respectivamente, y la del bas-

tidor y cámara de bombeo, respectivamente, respecto del soporte exterior. Por consiguiente, es suficiente un pequeño número de piezas para proteger el soporte efectivamente contra las vibraciones de un compresor lineal. De esta forma se ahorran costes de piezas y de producción.

Para limitar la transmisión de vibraciones no solamente como ruido estructural, sino también a través del aire, el cuerpo de sujeción está realizado, preferentemente, como una carcasa envolvente de la cámara de bombeo y del bastidor.

Un resorte de diafragma es particularmente apropiado para fijarle, de forma mutuamente oscilante, el cuerpo oscilante, el bastidor y el cuerpo de sujeción.

Para conseguir con dimensiones reducidas del resorte de diafragma una carrera larga, el resorte de diafragma comprende, preferentemente, como mínimo un brazo elástico curvado. Un brazo elástico curvado en zigzag es particularmente preferente, ya que produce, en todo caso, momentos de torsión reducidos entre partes oscilantes mutuamente.

Para mantener reducidos los momentos de torsión relacionadas con la oscilación, en particular entre el bastidor y el cuerpo oscilante es, también, apropiado que el resorte de diafragma comprenda, como mínimo, dos brazos curvados simétricamente inversos entre sí respecto de un plano paralelo a la dirección del movimiento del cuerpo oscilante, que conectan el bastidor al cuerpo oscilante. Los momentos de torsión generados por brazos de este tipo actúan, en cada caso, en direcciones opuestas, de modo que se compensan mutuamente.

Una suspensión estable utilizando un número mínimo de componentes puede realizarse si el resorte está conectado con el bastidor en una sección central al cuerpo oscilante, en dos secciones extremas al cuerpo de sujeción y, en cada caso, en secciones dispuestas entre la sección central y las secciones extremas.

Para continuar reduciendo la transmisión de vibraciones al soporte, el resorte puede estar conectado con el cuerpo de sujeción por medio de un elemento amortiguador de vibraciones.

Para garantizar una guía lineal exacta del cuerpo oscilante, el compresor lineal está dotado, preferentemente, de un segundo resorte integral, que conecta el cuerpo oscilante con el bastidor y el bastidor con el cuerpo de sujeción, engranando los resortes en el cuerpo oscilante distanciados en la dirección del movimiento de vaivén.

Para activar el movimiento oscilatorio sirve, preferentemente, como mínimo un par de imanes antiparalelos dispuestos en lados opuestos del cuerpo oscilante con ejes de campo orientados en forma transversal a la dirección de movimiento del cuerpo oscilante.

Otras características y ventajas de la invención resultan de la siguiente descripción de un modelo de fabricación, con referencia a las figuras adjuntas. Muestran:

la figura 1, una vista en perspectiva de un compresor lineal, de conformidad con la invención; y

la figura 2, una vista en planta sobre el resorte de diafragma del compresor lineal de la figura 1.

El compresor lineal mostrado en la figura 1 comprende una carcasa insonorizada, de las que en la figura se muestra de forma parcial solamente una de las dos semicarcasas 1. Las semicarcasas se tocan entre sí en una brida 2 periférica, formando así una envoltura cerrada, excepto en los pasos para una tubería de suc-

ción de medio refrigerante o una tubería a presión, no mostradas. En la brida 2 están conformadas una pluralidad de orejas 3 para la fijación de las semicarcasas entre sí y a un soporte, no mostrado en la figura y no considerado parte del compresor.

En la pared interior de la semicarcasa 1 están dispuestos cuatro monturas para topes 4 de goma, gomaespuma elástica u otro material absorbente de vibraciones, de los que son visibles solamente dos, ubicados en un borde de la semicarcasa 1 orientada hacia el observador. Los topes 4 tienen, en cada caso, una ranura que aloja una sección extrema 6 de un brazo elástico 5. Los brazos elásticos 5 son, cada uno, parte de un resorte de diafragma estampado en una sola pieza de acero para resortes, mostrada en la figura 2 en una vista en planta.

El resorte de diafragma tiene dos brazos elásticos 5, que nacen, cada uno, en una sección intermedia 7 alargada y comprenden, cada uno, dos secciones 8 rectilíneas y paralelas a la sección intermedia 7. Otros brazos elásticos 9 se extienden en forma de zigzag desde extremos longitudinales opuestos de las dos secciones intermedias 7 a una sección central 10 del resorte en la que convergen los cuatro brazos elásticos 9. Cada uno de los brazos elásticos 9 tiene tres secciones rectilíneas. Cada brazo elástico 9 es la imagen invertida de los dos brazos elásticos contiguos respecto de planos de simetría paralelos a la dirección de la oscilación, representados en la figura 2 por medio de líneas de puntos y trazos I y II.

Taladros en los extremos longitudinales de las secciones intermedias 7 sirven para la fijación de un bastidor compuesto de tres elementos, dos secciones de pared 11 que se extienden, cada una, entre secciones intermedias 7, enfrentadas entre sí, de ambos resortes de diafragma, y un arco 12 que se arquea encima de los brazos elásticos 9 del resorte de diafragma delantero y soporta una cámara de bombeo 13.

Cada una de las secciones de pared 11 soportan, en sus lados enfrentados entre sí, un núcleo de hierro dulce 14 con tres núcleos paralelos interconectados,

de los que el central está oculto en la figura por una bobina magnética 15, a través de cuyo arrollamiento se extiende.

En un espacio entre los extremos libres del núcleo de hierro dulce 14, enfrentados entre sí, está suspendido un cuerpo oscilante 16. Una pieza central magnética permanente del cuerpo oscilante 16 llena, en esencia, el espacio entre los núcleos de hierro dulce 14. Secciones extremas estrechadas del cuerpo oscilante 16 son, cada una, sujetadas a los resortes de diafragma por medio de tornillos o remaches 17 extendidos a través de taladros 18 de la sección central 10 de los resortes de membrana. A través de un taladro central mayor 19 del resorte de diafragma, en la figura de cara al observador, se extiende un vástago de pistón 20 que conecta el cuerpo oscilante 16 en forma rígida a un pistón (no mostrado) que se mueve en vaivén en la cámara de bombeo 13.

La sección central del cuerpo oscilante 16 es una barra magnética permanente, cuyo eje de campo coincide con el eje longitudinal del vástago de pistón 20 y cuyos polos se proyectan en la posición de equilibrio mostrada en la figura 1 en la dirección de las oscilaciones desde el espacio entre los núcleos de hierro dulce 14. Las bobinas magnéticas 15 están conectadas de manera tal, que sus campos presentan, cada uno, polos del mismo signo enfrentados entre sí. Mediante la excitación de las bobinas magnéticas 15 por medio de una corriente alterna se arrastra el polo positivo o el polo negativo del imán permanente al centro del entrehierro, en cada caso en forma alternada, y el cuerpo oscilante 16 es incitado, de este modo, a la oscilación.

El cuerpo oscilante 16 es desplazable fácilmente en la dirección del vástago de pistón 20, debido a la suspensión del cuerpo oscilante 16 por medio de cuatro brazos elásticos 9 en sus dos extremos longitudinales; en un sentido perpendicular a dicha dirección, la rigidez de los brazos elásticos 9 es considerablemente mayor, de modo que el cuerpo oscilante 16, y con él el pistón, son conducidos de forma fiable en la dirección de oscilación.

## REIVINDICACIONES

1. Compresor lineal con una cámara de bombeo (13) en la que un pistón se mueve en vaivén, un bastidor (11, 12) unido fijamente a una cámara de bombeo (13) en la que un cuerpo oscilante (16) conectado al pistón es mantenido mediante, como mínimo, un resorte (9) en movimiento de vaivén, y montado, como mínimo, un electroimán (14, 15) para el accionamiento del movimiento de vaivén del cuerpo oscilante (16), **caracterizado** porque un resorte integral (5, 7, 9) une, por un lado, el cuerpo oscilante (16) con el bastidor (11, 12) y, por otro lado, el bastidor (11, 12) con un cuerpo de sujeción (1) para la fijación del compresor lineal a un soporte.

2. Compresor lineal, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el cuerpo de sujeción (1) es una carcasa envolvente de la cámara de bombeo (13) y del bastidor (11, 12).

3. Compresor lineal, según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque el resorte (5, 7, 9) es un resorte de diafragma.

4. Compresor lineal, según la reivindicación 3, **caracterizado** porque el resorte de diafragma (5, 7, 9) presenta, como mínimo, un brazo elástico (5, 9) curvado en zigzag, que conecta el bastidor (11, 12) con el cuerpo oscilante (16) o con el cuerpo de sujeción (1).

5. Compresor lineal, según la reivindicación 3, **caracterizado** porque el resorte de diafragma (5, 7, 9) presenta, como mínimo, dos brazos (9) curvados que

unen el bastidor (11, 12) con el cuerpo oscilante (16) y de simetría inversa uno respecto del otro respecto de un plano (I, II) paralelo a la dirección de movimiento del cuerpo oscilante.

6. Compresor lineal, según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el resorte (5, 7, 9) está conectado con el bastidor (11, 12) en una sección central (10) al cuerpo oscilante (16), en dos secciones extremas (6) al cuerpo de sujeción (1) y, en cada caso, con secciones (7) dispuestas entre la sección central (10) y las secciones extremas (6).

7. Compresor lineal, según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el resorte (5, 7, 9) está conectado con el cuerpo de sujeción (1) por medio de, como mínimo, un elemento amortiguador de vibraciones (4).

8. Compresor lineal, según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque está dotado, preferentemente, de un segundo resorte integral (5, 7, 9), que conecta el cuerpo oscilante (16) con el bastidor (11, 12) y el bastidor (11, 12) con el cuerpo de sujeción (1), y porque los resortes engranan en el cuerpo oscilante (16) distanciados en dirección del movimiento de vaivén.

9. Compresor lineal, según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque presenta, como mínimo, un par de electroimanes antiparalelos (14, 15) dispuestos en lados opuestos del cuerpo oscilante con ejes de campo orientados en forma transversal a la dirección de movimiento del cuerpo oscilante.

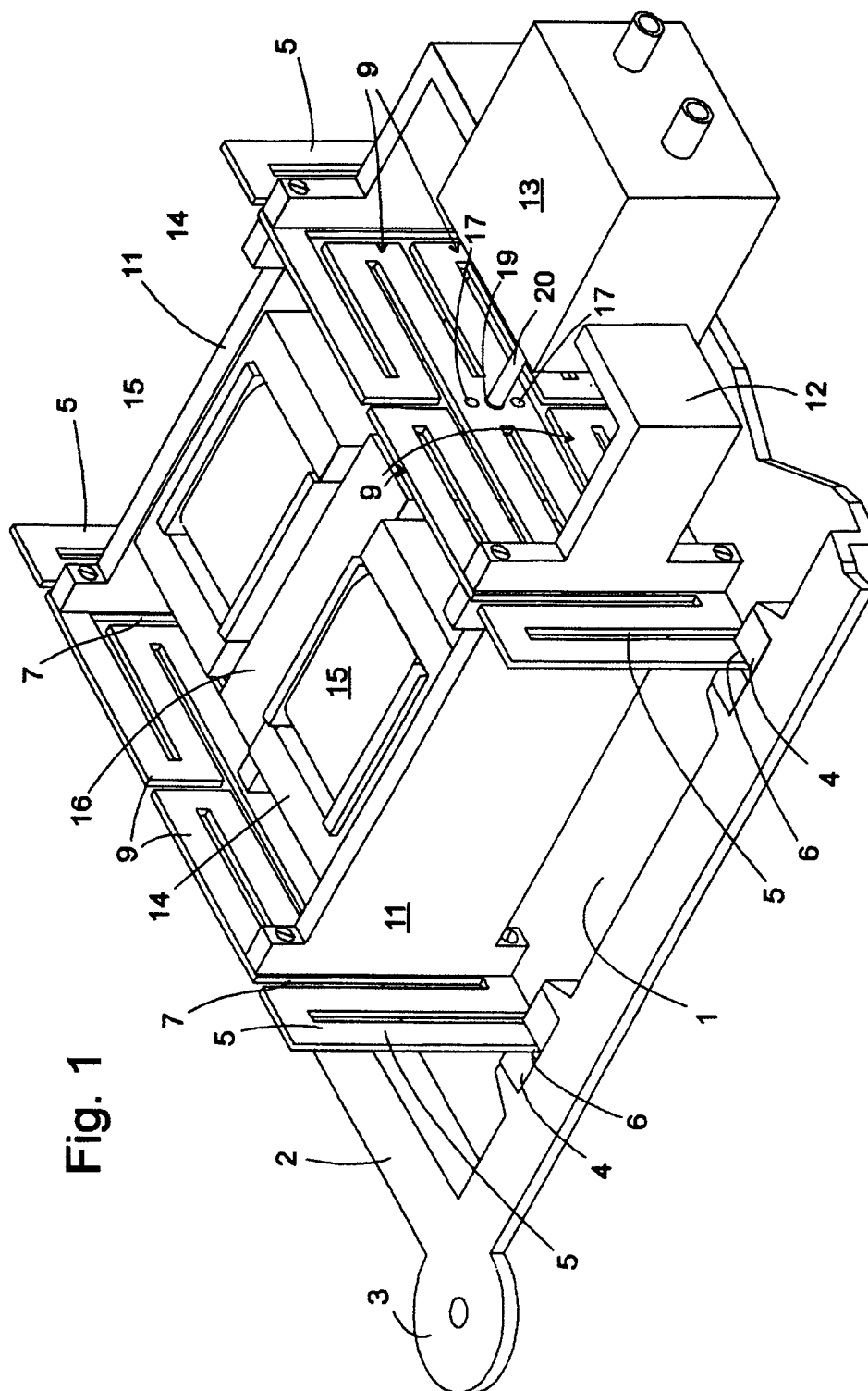


Fig. 1

Fig. 2

