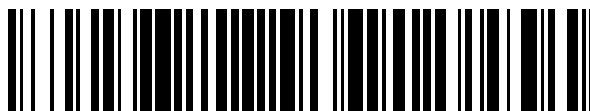


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 389 721**

51 Int. Cl.:  
**F04B 35/04** (2006.01)  
**F04B 39/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **03709463 .8**  
96 Fecha de presentación: **20.03.2003**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1488104**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **22.12.2004**

54 Título: **Compresor alternativo accionado mediante un motor lineal**

30 Prioridad:  
**22.03.2002 BR 0201189**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**30.10.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**30.10.2012**

73 Titular/es:  
**WHIRLPOOL S.A. (100.0%)**  
**Avenida das Nações Unidas 12995 32 andar -**  
**Brooklin Novo**  
**04578-000 São Paulo SP, BR**

72 Inventor/es:  
**LILIE, DIETMAR, ERICH, BERNHARD**

74 Agente/Representante:  
**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

ES 2 389 721 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 alternativo accionado mediante un motor lineal

**5 Campo de la invención**

La presente invención se refiere, en general, a un compresor alternativo accionado mediante un motor lineal que comprende una carcasa, dentro de la cual están montados: un conjunto de referencia formado por un motor y un cilindro, un conjunto resonante formado por un pistón alternativo dentro del cilindro, y por unos medios de accionamiento que acoplan operativamente el pistón al motor, y dos medios de muelle montados en el conjunto resonante y al conjunto de referencia y que se deforman elásticamente y axialmente en la dirección de desplazamiento del pistón, y que comprende además un elemento de montaje que acopla un extremo de unos medios de muelle con un extremo de los otros medios de muelle, y un elemento de acoplamiento que tiene un extremo montado en el pistón y un extremo opuesto montado en el elemento de montaje, llevando dicho elemento de montaje los extremos del muelle de dos medios de acoplamiento al mismo y que es desplazable axialmente junto con el pistón y desplazable libremente en sentido transversal a la dirección de desplazamiento del pistón, estando construido dicho elemento de acoplamiento para transmitir las fuerzas axiales entre el pistón y el elemento de montaje y para minimizar la aplicación de fuerzas radiales al pistón, que se aplicarán a sistemas de refrigeración.

**20 Antecedentes de la invención**

En un compresor alternativo accionado mediante un motor lineal, las operaciones de aspiración de gas y de compresión de gas se realizan por los movimientos axiales alternativos de cada pistón dentro de un cilindro, que está cerrado por una cabeza de cilindro y está montado dentro de una carcasa hermética, estando colocadas en la cabeza del cilindro válvulas de aspiración y descarga que controlan la admisión y la descarga del gas en relación con el cilindro. El pistón es accionado mediante medios de accionamiento que soportan los componentes magnéticos operativamente asociados con un motor lineal fijado a la carcasa del compresor. En algunas construcciones conocidas, cada conjunto de medios de accionamiento del pistón está conectado a un muelle resonante fijado a la carcasa hermética del compresor, para operar como una guía para el desplazamiento axial del pistón y hacer que todo el conjunto actúe de manera resonante en una frecuencia predeterminada, permitiendo que el motor lineal esté adecuadamente dimensionado para suministrar continuamente energía al compresor en funcionamiento.

En una construcción conocida, dos muelles helicoidales están montados bajo compresión contra los medios de accionamiento en cada uno de sus lados. El pistón forma, conjuntamente con los medios de accionamiento y con el componente magnético, el conjunto resonante del compresor, que es accionado por el motor lineal y tiene la función de desarrollar un movimiento lineal alternativo, haciendo que el movimiento del pistón dentro del cilindro ejerza una acción de compresión sobre el gas admitido a través de la válvula de aspiración, hasta el punto en el que dicho gas puede ser descargado en el lado de alta presión a través de la válvula de descarga.

Los muelles helicoidales bajo compresión, independientemente de la forma de la última bobina que formará la región de contacto con el pistón, generan una fuerza de contacto con una distribución no uniforme a lo largo de una extensión circunferencial de contacto determinada, con una concentración de la fuerza de compresión en la región donde la última bobina comienza a contactar con el pistón.

En una solución conocida (US5525845), el acoplamiento entre los muelles helicoidales y el pistón se produce por la provisión de una varilla cilíndrica delgada, que es suficientemente flexible lateralmente para absorber los movimientos laterales de los muelles, pero que es axialmente rígida para transmitir la fuerza axial al pistón.

En otra construcción conocida, los muelles helicoidales están asentados en un disco que está conectado al pistón, aplicando así toda la fuerza al pistón. Sin embargo, los muelles helicoidales no sólo generan la fuerza axial, sino que también generan fuerzas radiales, y la propia fuerza axial no es concéntrica con el eje de simetría de los muelles. Estas imperfecciones del muelle fuerzan el pistón, causando fricción y un mayor consumo de energía, lo cual deteriora el rendimiento del compresor lineal.

El vol. 2000, no. 20, de 10 de julio de 2001 (07.10.2001) de Resúmenes de Patentes de Japón y el documento JP 2001 073942 A describen un compresor alternativo accionado por un motor lineal, que comprende una carcasa dentro de la cual está montado un conjunto de referencia formado por un motor y un cilindro, y un conjunto resonante formado por un pistón alternativo dentro del cilindro y por unos medios de accionamiento que acoplan operativamente el pistón al motor. En la carcasa también se proporcionan dos medios elásticos montados en el conjunto resonante y en el conjunto de referencia y se deforman elásticamente y axialmente en la dirección de desplazamiento del pistón. También se proporciona un elemento de montaje que acopla un extremo de unos medios elásticos a un extremo de los otros medios elásticos. En la construcción del compresor tal como se describe en este documento hay, sin embargo, una conexión fija entre el elemento de montaje y los medios de accionamiento, establecidos por una construcción de una pieza de elemento de montaje, el pistón y los medios de accionamiento.

El documento FR 743 398 A describe un compresor alternativo del tipo tal como se describe al principio de esta memoria. En este compresor conocido, sin embargo, el elemento de montaje está conectado de forma fija a los medios de accionamiento a través de tornillos, esta construcción no permitiendo ningún desplazamiento relativo, en particular en la dirección radial, entre los medios de accionamiento y el elemento de montaje, lo que perjudica al rendimiento de este lineal compresor, tal como ya se ha explicado anteriormente.

### Objeto de la invención

Por lo tanto, un objeto de la presente invención es proporcionar un compresor de movimiento alternativo accionado por un motor lineal, que con una construcción sencilla y con un mínimo de componentes con movimiento relativo, minimiza las fuerzas laterales sobre el pistón, los efectos de la concentración de las fuerzas de compresión sobre los medios de accionamiento y los momentos consiguientes en los medios de accionamiento y el pistón.

### Sumario de la invención

Este y otros objetos se consiguen a través de un compresor de movimiento alternativo accionado por un motor lineal del tipo descrito al principio en el que los medios de accionamiento llevan un disco anular contra la que se acopla el pistón, y el elemento de montaje comprende una primera porción anual que se acopla a un extremo adyacente de uno de los dos medios elásticos, y una segunda porción, que se acopla a un extremo adyacente de los otros medios elásticos, estando dispuestas dichas primera y segunda porciones en lados axialmente opuestos del disco anular de los medios de accionamiento, y axialmente separados y fijados entre sí mediante elementos rígidos que están montados, con una separación radial, a través del disco anular de los medios de accionamiento.

Realizaciones ventajosas de la invención se describen en las reivindicaciones dependientes.

### Breve descripción de los dibujos

La invención se describe a continuación, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es una vista esquemática en sección diametral longitudinal de un compresor hermético del tipo accionado por un motor lineal, que presenta muelles helicoidales que comprimen un elemento de disco de los medios de accionamiento, que acoplan el pistón al motor lineal alternativo construido de acuerdo con la técnica anterior;

La figura 2 es una vista esquemática en sección diametral longitudinal de un compresor hermético, tal como el ilustrado en la figura 1, pero que presenta un acoplamiento entre el pistón y los medios elásticos de acuerdo con una construcción de la presente invención; y

La figura 3 es una vista esquemática en sección diametral longitudinal de un compresor hermético tal como el ilustrado en la figura 1, pero que presenta un acoplamiento entre el pistón y los medios elásticos obtenido de acuerdo con otra construcción de la presente invención.

### Descripción de las realizaciones ilustradas

La presente invención se describirá en relación a un compresor alternativo accionado por un motor lineal del tipo usado en sistemas de refrigeración y que comprenden una carcasa hermética, dentro de la cual está montado un conjunto de motor-compresor que incluye un conjunto de referencia fijado en el interior de dicha carcasa y formado por un motor lineal y un cilindro 1, y un conjunto resonante formado por un pistón 2 alternativo dentro del cilindro 1 y por unos medios de accionamiento 3 externos al cilindro 1 y que llevan un imán 4 que es impulsado axialmente bajo la activación del motor lineal, acoplando operativamente dichos medios de accionamiento 3 el pistón 2 al motor lineal, y presentando el pistón 2, tal como se ilustra, una porción superior del pistón y una porción de cuerpo tubular.

En la construcción de un compresor de la técnica anterior ilustrado en la figura 1, los medios de accionamiento llevan un disco anular 5, contra el que se acopla el pistón 2, definiendo de manera media un cuello inferior 6 para el montaje y la fijación de una porción inferior del pistón 2. En la posición de montaje, un reborde anular inferior 2a del pistón 2 se asienta contra una cara plana superior de dicho disco anular 5.

El compresor ilustrado en las figuras adjuntas también incluye dos medios elásticos 10, montados bajo una compresión constante al conjunto resonante y al conjunto de referencia y que se deforman elásticamente y axialmente en la dirección de desplazamiento del pistón 2.

En la figura 1, cada uno de los medios elásticos 10 es en la forma de un muelle helicoidal que tiene un extremo respectivo montado en el disco anular 5 de los medios de accionamiento 3 y un extremo opuesto respectivo montado en uno de los conjuntos de resonancia y de referencia.

En el compresor de la técnica anterior ilustrado en la figura 1, el cilindro 1 tiene un extremo cerrado por una placa de válvula 7 que está provisto de una válvula de succión 8 y una válvula de descarga 9, lo que permite la comunicación

de fluido selectiva entre una cámara de compresión 20 definida entre la parte superior del pistón 2 y la placa de la válvula 7 y las respectivas porciones internas de una cabeza del cilindro 30 que se mantienen respectivamente en comunicación fluida con los lados de alta y baja presión del sistema de refrigeración al que está acoplado el compresor.

5 En esta construcción, durante el funcionamiento del pistón 2, en la región para el contacto y el asiento de cada uno de los medios elásticos 10 contra los medios de accionamiento 3, se aplica una fuerza de reacción de compresión que origina un momento transmitido al pistón 2, provocando desalineaciones en este último que resultan en el desgaste de dicho pistón 2 con el tiempo.

10 De acuerdo con la presente invención, los dos medios elásticos 10 están acoplados entre sí por un elemento de montaje 40, al cual se fija un extremo adyacente de cada uno de los dos medios elásticos 10, desplazándose dicho elemento de montaje 40 axialmente junto con el pistón 2 y con los extremos adyacentes de los dos medios elásticos 10, y libre para desplazarse en un plano transversal a la dirección de desplazamiento del pistón 2, por ejemplo por una cierta extensión limitada, conjuntamente con los extremos de los dos medios elásticos 10 acoplados al mismo.

15 El elemento de montaje 40 presenta una primera porción anular 41, que se acopla con un extremo adyacente de uno de los dos medios elásticos 10, y una segunda porción 42 que se acopla con un extremo adyacente del otro de dichos dos medios elásticos 10, estando dichas primera y segunda porciones 41, 42 axialmente separadas y fijadas entre sí y dispuestas en lados axialmente opuestos del conjunto resonante, y estando dispuesto parte del conjunto resonante a través de dicha primera porción 41.

20 El elemento de montaje 40 está acoplado al pistón 2 mediante un elemento de acoplamiento 50, que tiene un extremo montado en dicho pistón 2 y un extremo opuesto montado en el elemento de montaje 40, estando construido dicho elemento de acoplamiento 50 para transmitir, por ejemplo completamente, las fuerzas axiales entre el pistón y el elemento de montaje y para minimizar la aplicación de fuerzas radiales al pistón, por ejemplo bajo el desplazamiento transversal del elemento de montaje.

25 En la realización ilustrada, la primera porción 41 define un alojamiento anular para recibir y fijar una bobina de extremo de unos medios elásticos, y la segunda porción 42 presenta un borde periférico anular elevado 43 que define, desde una cara opuesta a la girada al cilindro 1, un alojamiento para un extremo adyacente de los otros medios elásticos 10.

30 De acuerdo con la presente invención, la fijación entre la primera y la segunda porciones 41, 42 del elemento de montaje 40 se obtiene mediante elementos rígidos 44, por ejemplo dos pares de pasadores rígidos, que están angularmente separados entre sí y montados, con una separación radial, a través de los medios de accionamiento 3, por ejemplo mediante orificios pasantes 5a previstos en su disco anular.

35 En la realización ilustrada en las figuras 2 y 3, la segunda porción 42 comprende un disco que se acopla, desde una cara externa y coaxialmente al eje del pistón 2, al elemento de acoplamiento 50, que en la realización ilustrada es en la forma de un varilla de forma alargada y relativamente flexible, que presenta, en la opción constructiva de la figura 2, sus extremos respectivamente fijados al pistón 2 y a la segunda porción 42 del elemento de montaje 40 y, en la opción constructiva de la figura 3, sus extremos articulados, por ejemplo conectado a través de rótulas, a las partes definidas por el pistón 2 y por la segunda porción 42 del elemento de montaje 40.

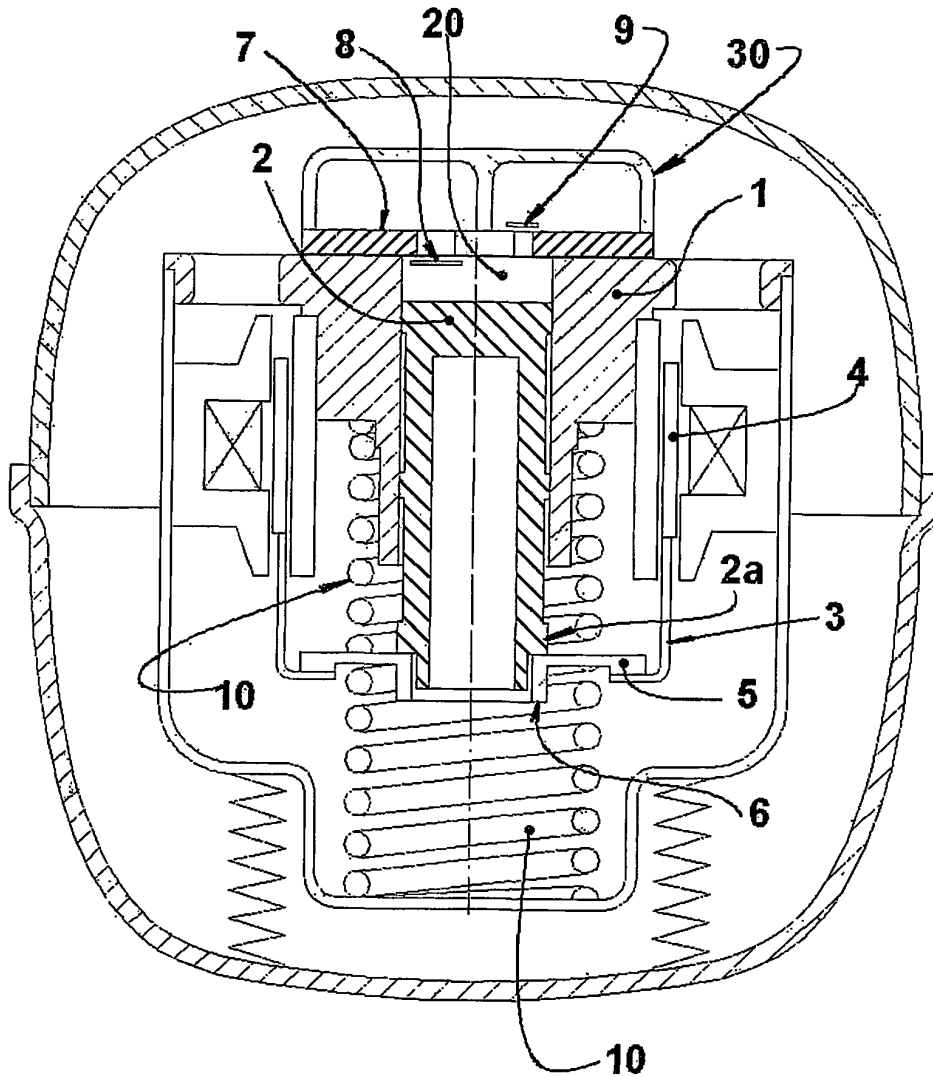
40 De acuerdo con la presente invención, el elemento de acoplamiento 50 está dispuesto dentro del cuerpo del pistón 2, de modo que un extremo interno se acopla a la parte superior de dicho pistón 2, y un extremo externo permanece ligeramente saliente desde el plano de los medios de accionamiento, definiendo en dicho elemento de acoplamiento 50 una extensión determinada que es suficiente para proporcionar una flexibilidad relativa a este último.

45

50

**REIVINDICACIONES**

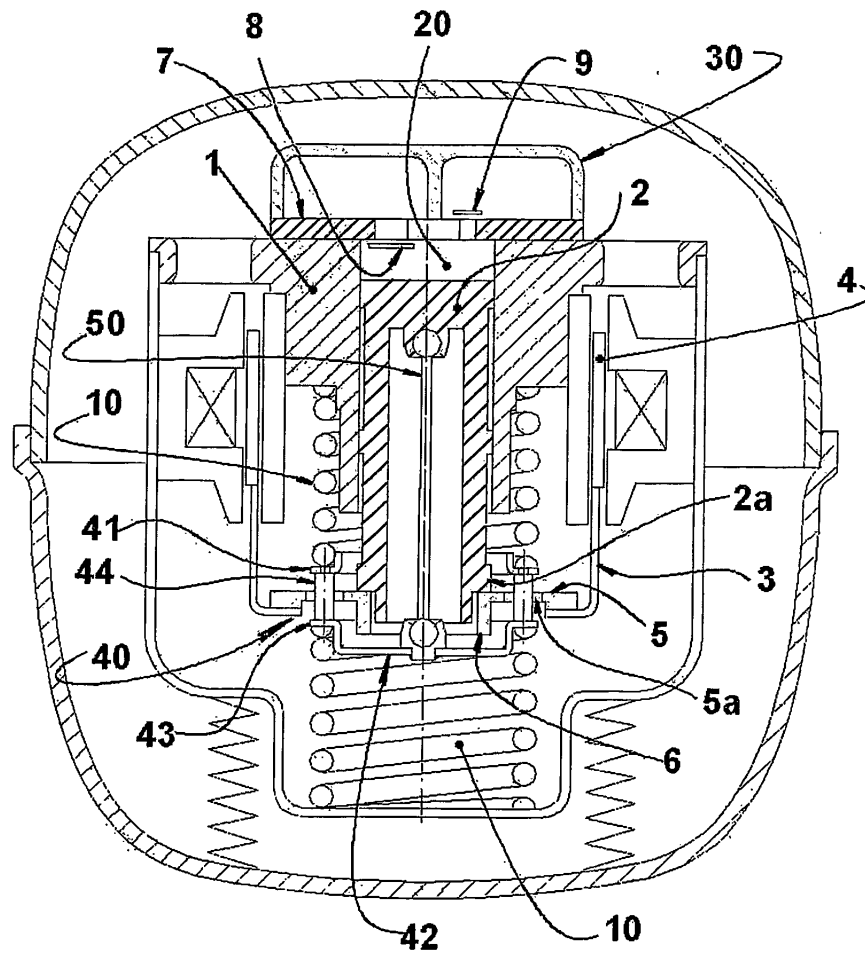
1. Compresor alternativo accionado por un motor lineal que comprende una carcasa, dentro de la cual se montan: un conjunto de referencia formado por un motor y un cilindro (1), un conjunto resonante formado por un pistón (2) alternativo dentro del cilindro (1), y por unos medios de accionamiento (3) que acoplan operativamente el pistón (2) al motor, y dos medios elásticos (10) montados en el conjunto resonante y en el conjunto de referencia y que se deforman elásticamente y axialmente en la dirección de desplazamiento del pistón (2), y que también comprende un elemento de montaje (40) que acopla un extremo de uno de los medios elásticos (10) a un extremo de los otros medios elásticos (10), y un elemento de acoplamiento (50) que tiene un extremo montado en el pistón (2) y un extremo opuesto montado en el elemento de montaje (40), llevando dicho elemento de montaje (40) los extremos de los dos medios elásticos (10) acoplados al mismo y siendo desplazable axialmente junto con el pistón (2) y desplazable libremente en sentido transversal respecto a la dirección de desplazamiento del pistón (2), estando construido dicho elemento de acoplamiento (50) para transmitir las fuerzas axiales entre el pistón (2) y el elemento de montaje (40) y para minimizar la aplicación de fuerzas radiales al pistón (2), caracterizado porque los medios de accionamiento (3) comprenden un disco anular (5) contra el que se acopla el pistón (2) y el elemento de montaje (40) comprende una primera porción anular (41) que acopla un extremo adyacente de uno de los dos medios elásticos (10), y una segunda porción (42), que se acopla a un extremo adyacente de los medios elásticos (10), estando dispuestas dichas primera y segunda porciones (41, 42) en lados axialmente opuestos del disco anular (5) de los medios de accionamiento (3), y separadas axialmente y fijadas entre sí mediante elementos rígidos (44) que están montados, con una separación radial, a través del disco anular (5) de los medios de accionamiento (3).
2. Compresor según la reivindicación 1, caracterizado porque el elemento de acoplamiento (50) es en la forma de una varilla alargada y relativamente flexible.
3. Compresor según una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque el elemento de acoplamiento (50) presenta sus extremos respectivamente fijados al elemento de montaje (40) y al pistón (2).
4. Compresor según una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque el elemento de acoplamiento (50) presenta sus extremos respectivamente articulados en el elemento de montaje (40) y el pistón (2).
5. Compresor según la reivindicación 4, caracterizado porque el elemento de acoplamiento (50) tiene sus extremos conectados a través de una rótula a las partes definidas por el pistón (2) y el elemento de montaje (40).
6. Compresor según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque parte del conjunto resonante está dispuesto a través de dicha segunda porción (42).
7. Compresor según la reivindicación 6, caracterizado porque el elemento de acoplamiento (50) está montado en la segunda porción (42) del elemento de montaje (40).
8. Compresor según la reivindicación 7, y en el que el pistón (2) presenta una porción superior y una porción tubular, caracterizado porque el elemento de acoplamiento (50) presenta parte de su extensión dispuesto dentro de la porción de cuerpo del pistón (2), teniendo un extremo montado en la porción superior del pistón (2).
9. Compresor según la reivindicación 8, caracterizado porque los elementos rígidos (43) están separados angularmente entre sí.
10. Compresor según la reivindicación 1, caracterizado porque la segunda porción (42) comprende un disco que se acopla, desde una cara externa y coaxialmente al eje del pistón (2), al elemento de acoplamiento.
11. Compresor según la reivindicación 10, caracterizado porque la segunda porción (42) presenta un borde periférico anular elevado, que define, desde una cara inferior, un alojamiento para un extremo adyacente de unos medios elásticos (10).



**FIG. 1**

TÉCNICA  
ANTERIOR





**FIG. 3**