

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 377 221**

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

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **05810968 .7**
96 Fecha de presentación: **30.11.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **1831554**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **12.09.2007**

54 Título: **Compresor lineal**

30 Prioridad:
23.12.2004 DE 102004062303

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
23.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
23.03.2012

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

72 Inventor/es:
**SCHUBERT, Jan-Grigor y
SLOTTA, Georg**

74 Agente/Representante:
Ungría López, Javier

ES 2 377 221 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 para el empleo para la compresión de refrigerante en un aparato de refrigeración.

5 Se conoce a partir del documento US 6 596 032 B2 un compresor lineal con un cilindro, un pistón alojado en fluido a presión, móvil oscilante en el cilindro en su dirección longitudinal y con un conjunto de accionamiento que acciona el movimiento del pistón. En este compresor lineal, en la pared del cilindro, está formada una cavidad periférica, que está alimentada con fluido a presión y se comunica con el espacio interior del cilindro, en el que se mueve el pistón, a través de una pluralidad de orificios distribuidos sobre la pared lateral del cilindro. El fluido a presión que penetra desde estos orificios en la cámara cilíndrica forma un cojín, sobre el que se desliza el pistón sin contacto con la pared lateral. Puesto que el cojín impide un contacto de fricción entre el pistón y el cilindro, tal compresor lineal puede trabajar en el modo permanente durante largo periodo de tiempo, sin que el desgaste por fricción conduzca a una reducción considerable del rendimiento.

10 No obstante, en la aplicación práctica del compresor en un aparato de refrigeración se muestra una reducción rápida inesperada del rendimiento.

15 Se conoce a partir del documento US 6 642 377 B2 un compresor lineal, en el que el pistón no está alojado en fluido a presión. Para conseguir una alineación exacta del pistón en el cilindro, se propone aplicar antes de la inserción del pistón en la cámara cilíndrica un recubrimiento de un agente deslizante sólido como por ejemplo PTFE o una capa de DLC en la superficie del pistón o del cilindro, de manera que el pistón y el cilindro pueden ser ensamblados y se obtiene un juego necesario entre ellos para la operación continua a través de la erosión del recubrimiento en una fase de entrada del compresor.

20 Se conoce a partir del documento EP 1 450 042 A1 (estado más próximo de la técnica) recubrir el pistón de un compresor lineal, de manera que el material del pistón y/o su recubrimiento presenta un coeficiente de dilatación térmica mayor que el material del cilindro.

25 El cometido de la presente invención es desarrollar el compresor lineal del tipo indicado en el preámbulo, de tal manera que éste presenta un rendimiento constante también en el caso de funcionamiento duradero en una aplicación práctica como por ejemplo un aparato de refrigeración.

El cometido se soluciona a través de las características de la reivindicación 1.

30 En efecto, se ha mostrado que de manera inesperada durante el funcionamiento de un compresor lineal del tipo indicado en el preámbulo en un aparato de refrigeración después de funcionamiento prolongado del alojamiento en fluido a presión, se producen fenómenos de desgaste por fricción en el cilindro y en el pistón, que conducen a una evacuación del fluido creciente con el transcurso del tiempo desde la cámara cilíndrica a través del intersticio entre el pistón y la pared cilíndrica. En efecto, cuando el fluido a presión, que se necesita para el mantenimiento del cojín, es desviado desde una conexión de alta presión del compresor, esto tiene como consecuencia que, respectivamente, al comienzo y al final de una fase de funcionamiento del compresor, cuando la presión en la conexión de alta presión del compresor es más baja que durante el funcionamiento continuo, el cojín no es suficientemente efectivo, para impedir un contacto de fricción entre las superficies laterales del pistón y del cilindro. Para impedir un desgaste en estas fases de funcionamiento, es necesaria la capa deslizante resistente a la abrasión.

40 Mientras que en el compresor del documento US 6 642 377 B2 la capa deslizante de DLC o PTFE no debe ser resistente a la fricción, de manera que es erosionada cuando se establece un juego deseado para el funcionamiento del compresor entre el pistón y el cilindro, para la presente invención es importante que la capa deslizante esté presente también cuando el juego necesario para un funcionamiento eficiente del alojamiento en fluido a presión está presente entre las superficies laterales del pistón y del cilindro. De manera sorprendente se ha encontrado que la capa deslizante no actúa con efecto de reducción del rendimiento y se consigue un funcionamiento optimizado en el rendimiento del compresor durante su periodo de vida útil a través de la capa deslizante.

Otras características y ventajas de la invención se deducen a partir de la siguiente descripción de un ejemplo de realización con referencia a las figuras adjuntas. En este caso:

La figura 1 muestra una vista en perspectiva de un compresor lineal; y

50 La figura 2 muestra una sección a través del cilindro del compresor lineal.

El compresor lineal mostrado en vista en perspectiva en la figura 1 tiene un bastidor rígido, aproximadamente en forma de U en la vista en planta superior, que está compuesto por tres partes, a saber, dos secciones de pared planas 1 y un arco 2. Entre lados frontales dirigidos entre sí del arco 2 de las dos secciones de pared 1 está

empotrado un primer muelle de membrana 3; un segundo muelle de membrana 4 de la misma configuración que el muelle de membrana 3 está fijado en los lados frontales de las secciones de la pared 1 que están alejados del arco.

5 Los muelles de membrana 3, 4 estampados a partir de chapa para muelles tienen, respectivamente, dos tiras marginales 7 extendidas alargadas, que cubren los lados frontales de las secciones de pared 1 o bien del arco 2, y cuatro brazos de resorte 6, que se extienden en zig-zag desde los extremos de las tiras marginales 7 hacia una sección central 6, en la que confluyen. La sección central 6 presenta, respectivamente, tres taladros, dos taladros exteriores, en los que está suspendido con la ayuda de tornillos o remaches 13 un cuerpo oscilante 8 magnético permanente y un taladro central, a través del cual se extiende, en el muelle de membrana 3 una sección de barra 10 fijada en el cuerpo oscilante 8, por ejemplo, por medio de unión atornillada.

10 La sección de barra 10 está conectada con una barra de transmisión 9 a través de una sección estrechada 11 elástica flexible. Una segunda sección estrechada 12 conecta la barra de transmisión 11 en una sola pieza con un vástago de presión 14, que encaja en una cámara de bomba 15 soportada por el arco 2, que está guiado a través de un taladro en una pared frontal de la cámara de bomba y que está conectado en la cámara de bomba 15 con un pistón 16 móvil en ella (ver la figura 2).

15 Dos electroimanes con yugo en forma de E y una bobina arrollada alrededor del brazo central de la E están dispuestos, respectivamente, entre el cuerpo oscilante 8 y las secciones de pared 1 con zapatas polares asociadas al cuerpo oscilante y que sirven para el accionamiento de un movimiento oscilante del cuerpo oscilante 8.

20 Puesto que el vástago de pistón 14 conectado rígidamente con el pistón 16 está guiado en el taladro frontal de la cámara de la bomba, el pistón 16 está protegido contra inclinación lateral, aunque su dilatación en la dirección del movimiento de vaivén sea reducido. El pistón 16 ocupa, por lo tanto, poco espacio en la cámara de la bomba 14, de manera que se consigue un volumen efectivo grande con dimensiones exteriores pequeñas.

25 La cámara de la bomba 15 está rodeada en forma de anillo por una cavidad 17, que se comunica con la cámara de la bomba 15 a través de una pluralidad de orificios 18 en su pared lateral y que es alimentada a través de un paso 19 con gas comprimido derivado desde una conexión de presión 20 de la cámara de la bomba. El gas comprimido que penetra a través de los orificios 18 en la cámara de la bomba 15 forma en la pared lateral un cojín, sobre el que se desliza el pistón 16 esencialmente libre de fricción, cuyo diámetro es insignificamente menor que el diámetro libre de la cámara de la bomba 15.

30 La superficie envolvente del pistón 16, que se desliza a lo largo de la pared de la cámara de la bomba 15, está recubierta con una capa de DLC 21 (carbono similar a diamante). La capa de DLC 21 puede ser especialmente una capa de carbono tetrahedrato (ta-C) o una capa de carbono que contiene hidrógeno amorfo (a-C:H). Tales capas representan una protección de alta eficacia contra el desgaste por fricción con un espesor extremadamente reducido. Es decir, que el espesor de la capa 21 puede ser claramente menor que el juego radial entre el pistón y el cilindro, de manera que la capa 21 se puede aplicar sobre un pistón 16 adaptado en sus dimensiones a la cámara de la bomba 15, sin que sea necesaria una mecanización posterior para la adaptación de la medida. Esto posibilita una realización de coste especialmente económico de la invención, puesto que la aplicación de la capa DCL 21 sobre el pistón 16 representa una etapa adicional individual en la fabricación del compresor, que se puede insertar fácilmente en los ciclos de fabricación establecidos de compresores de este tipo, puesto que no requiere adaptaciones posteriores, como por ejemplo modificaciones de las dimensiones en otras etapas de fabricación.

40

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Compresor lineal con un cilindro (15), un pistón (16) que está alojado en fluido a presión y que es móvil oscilante en su dirección longitudinal, y con un conjunto de accionamiento (1-14) que acciona el movimiento del pistón, en el que al menos una de las superficies laterales dirigidas entre sí del pistón (16) y del cilindro (17) está provista con una capa deslizante (21) resistente a la fricción, en el que la superficie lateral provista con la capa deslizante (21) es la superficie envolvente del pistón (16), **caracterizado porque** la capa deslizante (21) es una capa de DLC, y porque el espesor de la capa deslizante (21) es claramente más reducido que el juego radial entre el pistón (16) y el cilindro (15).
- 10 2.- Compresor lineal de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** entre la al menos una superficie lateral del pistón (16) o del cilindro (15), que lleva la capa deslizante (21), y la superficie del pistón (16) o del cilindro (15) que está dirigida hacia este cilindro existe un juego suficiente para posibilitar un movimiento del pistón (16) en la dirección longitudinal sin contacto mutuo de las superficies laterales.
- 15 3.- Compresor lineal de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** en una conexión de alta presión (20) del compresor está formada una derivación para el alojamiento del pistón (16).

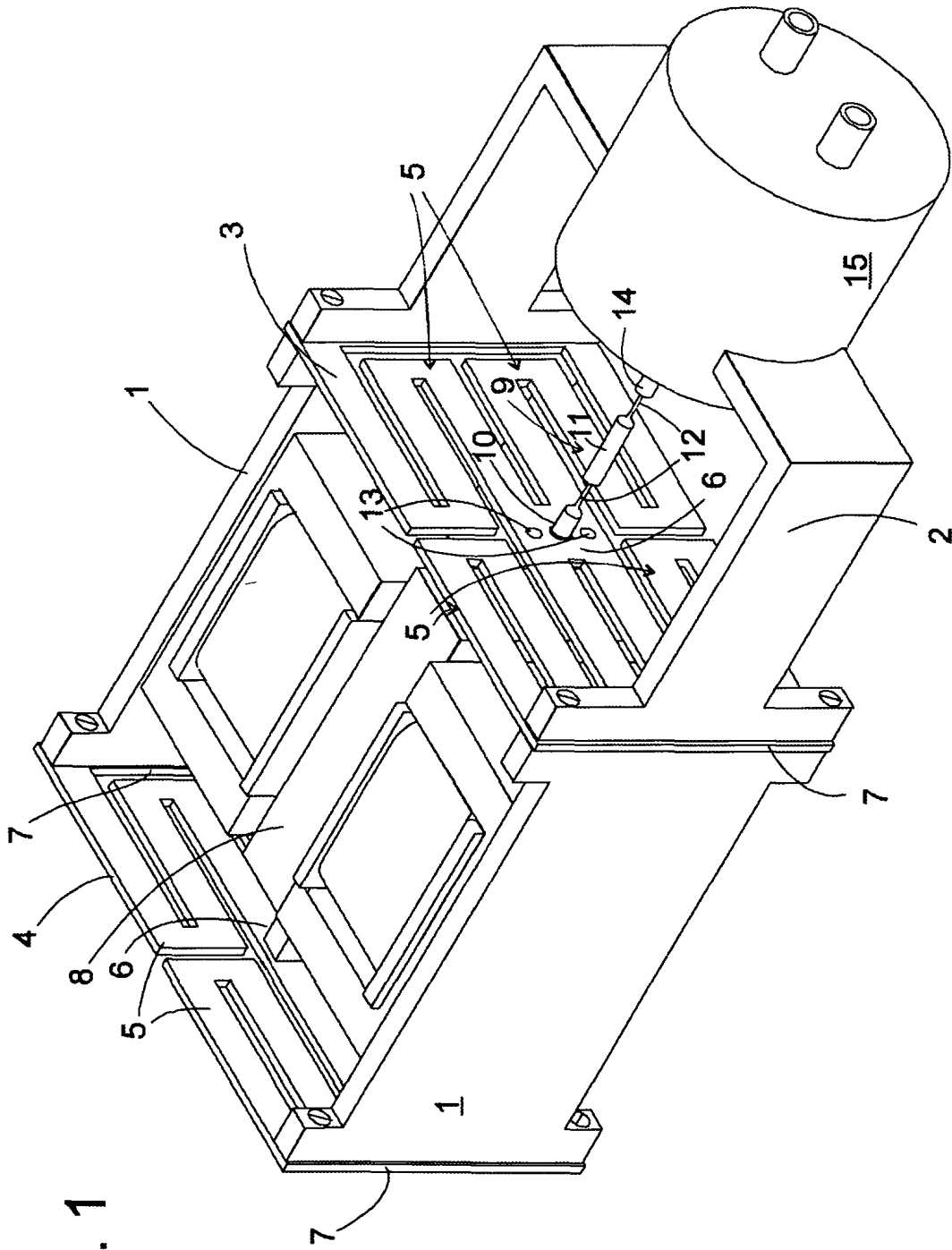


Fig. 1

Fig. 2

