(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 309 173**

(51) Int. Cl.:
F04D 25/06 (2006.01)
F04D 29/04 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **02736278 .9**
(96) Fecha de presentación : **24.05.2002**
(97) Número de publicación de la solicitud: **1392981**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **03.03.2004**

(54) Título: **Grupo compresor compuesto de un compresor centrífugo y un motor eléctrico.**

(30) Prioridad: **05.06.2001 NL 1018212**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI: **16.12.2008**

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente: **16.12.2008**

(73) Titular/es: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
Wittelsbacherplatz 2
80333 München, DE

(72) Inventor/es: **Lenderink, Gerardus, Maria y Nijhuis, Antonius, Bernardus, Maria**

(74) Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 309 173 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

Grupo compresor compuesto de un compresor centrífugo y un motor eléctrico.

La invención se refiere a un grupo compresor que comprende un compresor centrífugo para comprimir un gas, con un rotor con uno o más impulsores, y un motor eléctrico que tiene un estátor y un rotor para impulsar el rotor del compresor, el compresor y el motor eléctrico estando alojados en un alojamiento común estanco al gas, y que está provisto con una entrada de gas y una salida de gas, y el rotor del compresor y el rotor del motor eléctrico estando dispuestos sobre un eje del rotor común, que está montado en cojinetes magnéticos tal como se especifica en el preámbulo de la reivindicación 1.

Un grupo compresor de este tipo se conoce, por ejemplo, a partir de los documentos WO-A-94/29 597 y EP-A 1 074 746.

En el grupo compresor que se conoce a partir del documento WO-A-94/29 597, un impulsor del compresor está dispuesto sobre ambos lados del motor eléctrico. El eje del rotor está montado sobre los cojinetes magnéticos radiales, cada uno de los cuales está dispuesto entre el motor eléctrico impulsor del compresor y un cojinete axial magnético, que está igualmente dispuesto entre el motor eléctrico y uno de los impulsores del compresor.

En el grupo compresor que se conoce a partir del documento EP-A 1 074 746, en concreto en la figura 2, los impulsores del compresor están dispuestos sobre un lado del motor eléctrico. El eje del rotor comprende dos partes que están conectadas entre sí por medio de una conexión. El eje del rotor está montado en tres cojinetes magnéticos radiales, que están dispuestos en ambos extremos del eje del rotor, y entre el motor eléctrico y el compresor centrífugo, y un cojinete magnético axial que está dispuesto entre el motor eléctrico y el compresor centrífugo.

Un objetivo de la invención es proporcionar un grupo compresor mejorado del tipo descrito en el preámbulo, que pueda ser de un diseño compacto y en el que los cojinetes sean fácilmente accesibles sin que se requiera retirar el alojamiento del grupo compresor.

Este objetivo se consigue por medio de un grupo compresor como el definido en la reivindicación 1.

En las reivindicaciones dependientes se define realizaciones preferidas del grupo compresor acorde con la invención.

La invención se explicará en mayor detalle en la siguiente descripción de una serie de realizaciones del grupo compresor acorde con la invención, con referencia a los dibujos, en los cuales:

la figura 1 describe de forma diagramática una primera realización del grupo compresor acorde con la invención, y

la figura 2 describe de forma diagramática una segunda realización del grupo compresor acorde con la invención.

El grupo compresor mostrado en la figura 1 comprende un compresor centrífugo 1 para comprimir un gas, por ejemplo un gas de proceso, que tiene un rotor 2 con uno o más, en este caso tres, impulsores de compresor 3, y un motor eléctrico 4 con un estátor 5 y un rotor 6 para impulsar el rotor 2 del compresor. El compresor 1 y el motor eléctrico 4 están ubicados en un alojamiento común estanco al gas 7, que está provisto con una entrada de gas 8 y una salida de gas 9. El alojamiento 7 está dividido de la forma acostumbrada, y comprende una pluralidad de partes que están conectadas entre sí de forma fija.

El rotor 2 del compresor 1 y el rotor 6 del motor eléctrico 4, están dispuestos sobre un eje común 10 del rotor, que comprende una sola unidad. El eje del rotor 10 está montado en dos cojinetes magnéticos radiales 11 y 12, cada uno de los cuales está dispuesto en la proximidad de un extremo 13 y 14, respectivamente del eje del rotor 10 y de un cojinete magnético axial 15 que está dispuesto en la proximidad del cojinete radial 11. El eje del rotor 10 no está soportado entre el motor eléctrico 4 y el compresor centrífugo 1. Los cojinetes magnéticos 11, 12 y 15 serán generalmente cojinetes electromagnéticos.

El diseño del grupo compresor con el eje del rotor que comprende una sola unidad y los cojinetes dispuestos solo en la proximidad de los extremos del eje del rotor, supone que el grupo compresor puede ser de estructura compacta y que los cojinetes son fácilmente accesibles para el mantenimiento, sin que se requiera retirar el alojamiento del grupo compresor.

El grupo compresor está preferentemente en disposición vertical. Esto tiene la ventaja de que, en concreto los cojinetes en radiales 11 y 12, pueden ser de un diseño relativamente ligero puesto que estos cojinetes solamente han de centrar el eje del rotor.

El cojinete axial puede ser también de un diseño relativamente ligero, si se asegura que la fuerza axial sobre el eje del rotor, que es producida por los impulsores del compresor, actúa en sentido contrario a la fuerza de la gravedad.

La disposición vertical del eje del rotor tiene la ventaja adicional de que el grupo compresor ocupa relativamente poco espacio en la dirección horizontal.

Obviamente, también es posible que el eje del rotor esté en disposición horizontal. Sin embargo, el diseño del grupo compresor y en concreto el diseño de los cojinetes, tiene que adaptarse a está disposición.

Los impulsores del compresor 3 son ventajosamente una parte integral del eje del rotor 10. Esto contrasta con los diseños tradicionales, en los que se monta sobre el eje impulsores del compresor separados, por ejemplo mediante contracción térmica. Si los impulsores del compresor y el eje del rotor están producidos a partir de una sola unidad, se suelda entre sí las piezas separadas de material del impulsor, en las que ya se ha integrado una parte del eje del rotor (segmentos impulsor-eje). Los segmentos de impulsor-eje que han sido soldados entre sí, forman juntos el rotor de compresor básico, que tiene que ser procesado suplementariamente para formar el rotor de compresor final.

Preferentemente, el rotor 6 del motor eléctrico 4 está en una parte integral del eje del rotor.

El grupo compresor está provisto de un sistema refrigerante para enfriar los cojinetes magnéticos 11, 12, 15 y el motor eléctrico 14. Este sistema de enfriamiento comprende un conducto 16 que sale del compresor y se bifurca en un conducto 17 que va al motor eléctrico 4, y en conductos 18 y 19 que van a los cojinetes magnéticos 11, 12, 15. Hay un filtro 20 incorporado en el conducto 16 que sale del compresor. Para enfriar el motor eléctrico 4 de los cojinetes magnéticos 11, 12, 15, el gas comprimido es vaciado en una fase intermedia del compresor 1, se le hace pasar a través del conducto 16 y del filtro 20, y de forma medida es suministrado a través de los tubos 17, 18 y 19 al estátor 5 del motor eléctrico 4, y a través de los conductos 18 y 19 a los cojinetes magnéticos 11 y 15 y 12. El gas refrigerante se recoge de nuevo dentro del grupo compresor, y es guiado a la sección de entrada del compresor.

La figura 2 muestra una realización ligeramente modificada del grupo compresor acorde con la invención. Esta realización difiere respecto de la realización ilustrada la figura 1, en que el estátor 5 del motor eléctrico 4 tienen un sistema refrigerante dedicado. Esto sirve para impedir que el estátor 5 del motor eléctrico se vea afectado por cualesquiera componentes agresivos que pueda haber presentes en el gas que ha de ser comprimido.

Por lo demás, el sistema refrigerante para los cojinetes magnéticos 11, 12, 15 es idéntico al sistema refrigerante para los cojinetes magnéticos 11, 12, 15 de la realización mostrada en la figura 1.

El estátor 5 del motor eléctrico 4 está incorporado en una cámara de estátor 21, que está separada del resto del interior del grupo compresor y está delimitada por aquella sección de la pared del alojamiento 7 del grupo compresor que rodea el estátor 5, y una partición 22 colindante con esta sección de pared y que se extiende en la dirección radial sobre ambos lados del estátor 5, y también entre el estátor 5 del rotor 6 del motor eléctrico 4. Esta partición 22 es también conocida como tambor. La cámara del estátor 21 está provista de una alimentación 23 y una descarga 24 para un medio de refrigeración separado, que se pone en circulación en un circuito refrigerante 26 mediante una bomba 25. Hay un intercambiador de calor 27 incorporado al circuito refrigerante 26.

La partición (tambor) 22 puede diseñarse dos formas.

La partición 22 puede diseñarse de modo que la pared de la cámara del estátor 21 sea capaz de soportar la presión nominal del compresor.

En otra realización de la partición 22, al menos aquella sección de la partición 22 que se extiende entre el estátor 5 y el rotor 6 del motor eléctrico 4, es un diseño de pared delgada. La cámara del estátor está incorporada en el circuito de refrigeración cerrado, que está completamente lleno de un líquido refrigerante, de tal forma que el sistema refrigerante del estátor 5 del motor eléctrico 4 como un todo, es capaz de soportar la presión nominal del grupo compresor. El principio de diseño se basa en una combinación de un ajuste de forma de la partición de pared delgada 22, junto con la baja compresibilidad del medio refrigerador.

La ventaja de la última realización, en la que la partición 22 es de un diseño de pared delgada en el área entre el estátor 5 del rotor 6, es que puede conseguirse una mayor salida por unidad de área del motor, con pérdidas por corrientes parásitas reducidas.

Referencias citadas en la descripción

La lista de referencias citadas por el solicitante es solo para comodidad del lector. No forma parte del documento de Patente Europea. Aunque se ha tomado especial cuidado en recopilar las referencias, no puede descartarse errores u omisiones y la EPO rechaza toda responsabilidad a este respecto.

Documentos de patente citados en la descripción

- WO 9 429 597 A [0002] [0003]
- EP 1 074 746 A [0002] [0004]

REIVINDICACIONES

1. Grupo compresor, que comprende un compresor centrífugo (1) para comprimir un gas, que tiene un rotor (2) con uno o más impulsores de compresor (3), y un motor eléctrico (4) que tiene un estátor (5) y un rotor (6) para impulsar el rotor (2) del compresor, el compresor (1) y el motor eléctrico (4) estando alojados en el alojamiento común estanco al gas (7) que está provisto con una entrada de gas (8) y una salida de gas (9), y el rotor (2) del compresor (1) y el rotor (6) del motor eléctrico (4) estando dispuestos en un eje común del rotor (10) que está montado en cojinetes magnéticos (11, 12, 15), **caracterizado** porque el eje del rotor (10) comprende una sola unidad y está montado en dos cojinetes radiales magnéticos (11, 12) que están cada uno en la proximidad de un extremo (13, 14) del eje del rotor común (10), y en un cojinete magnético axial (15) que está dispuesto en la proximidad de uno de los cojinetes radiales (11, 12), y porque el eje del rotor (10) no está soportado entre el motor eléctrico (4) y el compresor centrífugo (1).

2. Grupo compresor acorde con la reivindicación 1, en el que el eje del rotor (10) está en disposición vertical.

3. Grupo compresor acorde con la reivindicación 1 o la 2, en el que el impulsor o impulsores (3) del compresor son parte integral del eje del rotor (10).

4. Grupo compresor acorde con una de las reivindicaciones 1-3, en el que el grupo compresor (1) está provisto con un sistema de refrigeración para enfriar los cojinetes magnéticos (11, 12, 15) y el motor eléctrico (4).

5. Grupo compresor acorde con la reivindicación 4, en el que el grupo compresor (1) está provisto con conductos (17, 18, 19) que van desde el compresor a los cojinetes magnéticos (11, 12, 15), con el objeto de transportar gas desde el compresor (1) a los cojinetes magnéticos (11, 12, 15) a fin de enfriar estos cojinetes (11, 12, 15).

6. Grupo compresor acorde con la reivindicación 4 o la 5, en el que el grupo compresor (1) está provisto con un conducto (17) que va desde el compresor (1) al motor eléctrico (4), con el propósito de transportar gas desde el compresor (1) al motor eléctrico (4) al objeto de enfriar el motor eléctrico (4).

7. Grupo compresor acorde con la reivindicación 5 o la 6, en el que hay un filtro (20) incorporado en el conducto o conductos (16) que van desde el compresor a los cojinetes magnéticos (11, 12, 15) y/o al motor eléctrico (4).

8. Grupo compresor acorde con la reivindicación 4 o la 5, en el que el estátor (5) del motor eléctrico (4) está provisto con un sistema de refrigeración dedicado, para enfriar el estátor mediante un medio de refrigeración separado.

9. Grupo compresor acorde con la reivindicación 8, en el que el estátor (5) del motor eléctrico (4) está alojado en una cámara de estátor (21) que está separada del resto del interior del grupo compresor (1), y está delimitada por aquella sección de la pared del alojamiento del grupo compresor que rodea el estátor (5), y por una partición (22) contigua a esta sección de pared y que se extiende en la dirección radial sobre ambos lados del estátor (5), y también entre el estátor (8) y el rotor (6) del motor eléctrico (4).

10. Grupo compresor acorde con la reivindicación 9, en el que la cámara de estátor (21) está provista con conexiones (23, 24) para alimentar y descargar el medio refrigerador separado.

11. Grupo compresor acorde con la reivindicación 9 o la 10, en el que la pared de la cámara del estátor (21) está diseñada de tal forma que es capaz de soportar la presión nominal del grupo compresor (1).

12. Grupo compresor acorde con la reivindicación 9 o la 10, en el que al menos la sección de la partición (22) de la cámara del estátor (21) que se extiende entre el estátor (5) y el rotor (6) del motor eléctrico (4), tiene un diseño de pared delgada, la cámara del estátor (21) está incorporada en un circuito refrigerante cerrado que está completamente lleno de un líquido refrigerante, y el sistema refrigerante del estátor (5) del motor eléctrico (4) como un todo, es capaz de soportar la presión nominal del grupo compresor (1).

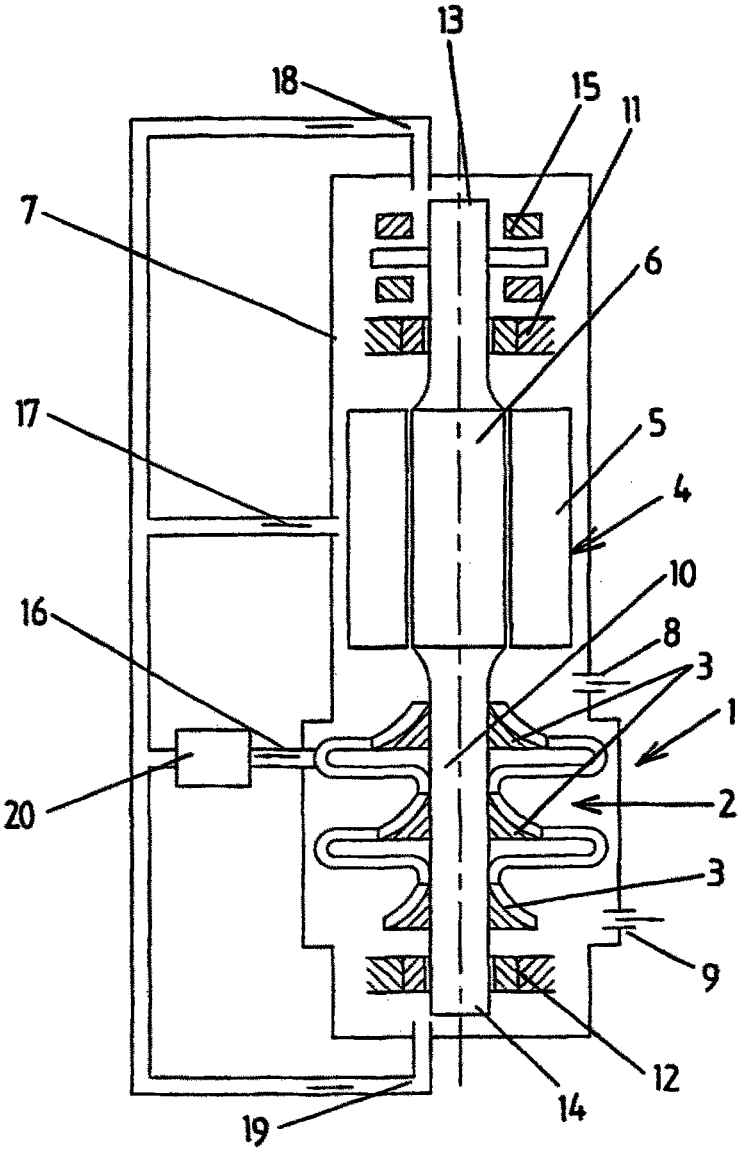

Fig. 1

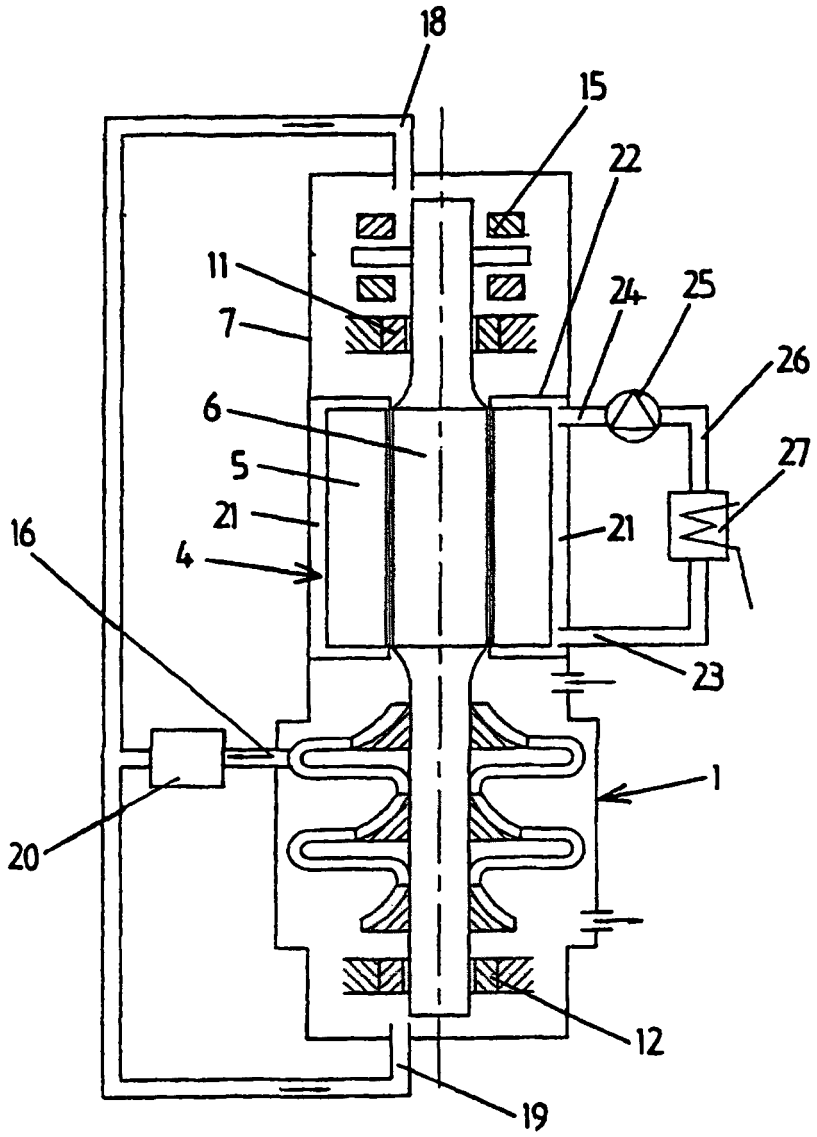

Fig. 2