

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 380 820**

51 Int. Cl.:
F04D 13/06 (2006.01)
F04D 29/58 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **04008290 .1**
96 Fecha de presentación: **06.04.2004**
97 Número de publicación de la solicitud: **1477683**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **17.11.2004**

54 Título: **Bomba con motor encapsulado**

30 Prioridad:
16.05.2003 DE 10322464

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
18.05.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
18.05.2012

73 Titular/es:
**KSB AKTIENGESELLSCHAFT
JOHANN-KLEIN-STRASSE 9
67227 FRANKENTHAL, DE**

72 Inventor/es:
**Graf, Ernst;
Gröschel, Jürgen y
Prager, Steffen**

74 Agente/Representante:
Isern Jara, Jorge

ES 2 380 820 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

Bomba con motor encapsulado

5 El objeto del invento, es una bomba con motor encapsulado que tiene un dispositivo situado aguas arriba de la cámara del rotor del motor, para impedir el paso de la materia sólida contenida en el fluido bombeado y un circuito de fluido para enfriar el fluido presente en la cámara del rotor.

10 Los dispositivos para evitar el cruce de materias sólidas, se habían producido hasta ahora en forma de filtros. Es decir, en el flujo continuo de líquido existente en la cámara de la bomba y del rotor, se dispusieron uno o más estrechamientos que retenían las impurezas a partir de un predeterminado tamaño de partículas. Esto podría realizarse, por ejemplo, con la ayuda de un tamiz. Sin embargo, este procedimiento tenía la desventaja de que el filtro, dependiendo del número partículas y un determinado período se obstruían, impidiendo el paso adicional de fluido. Este procedimiento producía una interrupción en el intercambio de fluido entre la bomba y la cámara del rotor, de modo que el calor generado en motor encapsulado no podía ser evacuado.

15 Por el documento EP 0 438 466 B1, se conoce también un dispositivo de filtro conocido que superó el problema de obstrucción o taponamiento, debido a que se conformó, entre la carcasa y el árbol del rotor, una abertura de filtración limitada a través de casquillos de material duro, en la cual se redujeron las partículas a un tamaño inofensivo para la abertura posterior.

20 Otra solución conocida a través del documento EP 438 517 B1, preveía que el intercambio de fluido entre la cámara de la bomba y del rotor, tras el necesario llenado de la cámara del rotor con el fluido, se detenía parcial- o totalmente debido a la configuración de una abertura de ventilación con una ejecución tan estrecha, que con el tiempo se llegaba a obstruir debido a las partículas existentes en el líquido. Sin embargo, con el fin de obtener un enfriamiento del líquido presente en la cámara del rotor, se dispuso un intercambiador de calor en la cámara del rotor, a través de cual circulaba un elemento refrigerante introducido desde el exterior. Este elemento refrigerante podría ser el fluido bombeado, que ahora se encargaba de la refrigeración del motor, pero que entraba en contacto directo con el fluido en la cámara del rotor.

25 El invento que se describirá aquí opta por otra vía. En este caso, es esencial que el circuito que tiene lugar entre la cámara de la bomba y del rotor, está limitado a un mínimo mediante una barrera y se impide el paso de partículas a la cámara del rotor. Esto se realiza según el invento a través de una combinación de las siguientes características:

- 30
- 35 a) un disco centrífugo fijado al árbol de la bomba con motor encapsulado está dispuesto aguas arriba del pasaje entre la rueda motriz y la cámara de la bomba en el área del motor;
- b) el disco centrífugo está rodeado por una cámara que se ensancha cónicamente hacia el lado de la bomba;
- 40 c) el disco centrífugo conforma una abertura axial con un segmento de la carcasa dispuesta entre el segmento de la bomba y el segmento del motor;
- d) el fluido presente en la cámara del rotor es conducido a un circuito por medio de un intercambiador de calor dispuesto en el exterior del motor.

45 El diseño de acuerdo con las características a y b, tiene como consecuencia, que el efecto de bombeado centrífugamente dirigido, generado por el disco centrífugo, debido al curso cónico de la cámara que circunda el disco centrífugo, produce en la pared de ésta, un flujo orientado hacia el lado de la bomba, de la que resulta un flujo de circulación continuo en dicha cámara. En este flujo circulante se recogen partículas sólidas, que se reconducen a través de la rueda motriz al flujo de bombeo dirigido a la salida de la bomba. Este proceso se puede realizar con la ayuda de la rugosidad de la superficie de la rueda motriz o mediante paletas posteriores en la rueda motriz.

50 La característica c también asume la función de una barrera, que tiene como resultado un paso de líquido muy reducido.

55 El efecto de las características a hasta c, hace necesario un intercambiador de calor para el fluido existente en la cámara del rotor, en donde el intercambiador de calor complementario a esta unidad, está dispuesto fuera del segmento del motor y del segmento de la bomba, estando conectado a través de tuberías a la cámara del rotor. El accionamiento de este circuito de fluido, puede llevarse a cabo externamente, sin embargo, se prefiere una fabricación en la que una rueda de bomba dispuesta sobre el árbol de la unidad, se encarga de mantener el circuito refrigerado.

60 Una barrera contra el traspase del elemento de bombeo caliente a la cámara del rotor, es generada por un cojinete axial dispuesto por el lado de la bomba, que conforma una estrecha abertura radial con la parte de la carcasa que circunda el cojinete axial. Finalmente, también es posible prever una, en sí conocida, rosca transportadora en dirección del lado de la bomba, dispuesta sobre una pieza rotatoria con el árbol, generando asimismo un efecto de barrera.

65

Para el alojamiento del árbol dentro de la cámara del rotor por el lado de la bomba, se prefiere un cojinete deslizante de cerámica, que por un lado es lubricado directamente y por otro lado indirectamente, a través de taladros dispuestos en el árbol mediante el fluido que se encuentra en la cámara del rotor de la bomba con motor encapsulado.

5 A propósito, se propone configurar el disco centrífugo como un elemento elástico, para de este modo fortalecerlo para una pretensión del cojinete deslizante de cerámica. En este caso, el disco centrífugo puede estar compuesto de uno o varios discos.

10 En base a dos ejemplos de fabricación se explica el invento con más detalle. Se muestra en la:

figura 1, una bomba con motor encapsulado según el invento, en vista en sección parcial;

figura 2, una sección de la bomba con motor encapsulado de la figura 1, con un disco centrífugo en una sola pieza;

figura 3, una vista ampliada del detalle mostrado en círculo en el X de la figura 2,

15 figura 4, una sección que corresponde esencialmente a la figura 2, con un disco centrífugo compuesto de tres arandelas de muelle.

La bomba con motor encapsulado mostrada en la figura 1, consta esencialmente de un segmento de bomba 1 y de un segmento de motor 2. Lateralmente respecto al segmento de motor 2 está dispuesto un intercambiador de calor 3, que está conectado al segmento de motor 2 a través de las tuberías 4 y 5. Común a las secciones 1 y 2 de la unidad es un árbol 6 en el que están dispuestos un impulsor 7 y un rotor 8. En la tapa de la carcasa 9 de presión del lado del segmento de bomba 1, está dispuesto un cojinete deslizante de cerámica, que está compuesto de un cojinete 10, un cojinete axial 11 del lado del motor, un cojinete axial 12 del lado de la bomba y de un manguito de cojinete 13. En el lado opuesto al segmento de bomba 1 del cojinete axial 11, se ubica una rueda motriz 14, a través de la cual se traslada el fluido existente en la cámara del rotor 15 del segmento de motor 2, hacia un circuito conducido a través de un intercambiador de calor 3.

Como se muestra con mayor claridad en la figura 2, la rueda motriz 7 presenta paletas posteriores 17 en su lado orientado al espacio lateral de la rueda 16, por el lado de presión. Estas mantienen un bombeo dirigido hacia la dirección de la salida de la bomba 18, evacuando nueve veces el fluido mezclado con aditivos, que entra en el espacio lateral de la rueda 16. Sin embargo, un bombeo de este tipo, evacuaría sólo en forma insuficiente las partículas de suciedad penetradas en el espacio lateral de la rueda de diseño convencional. Debido a las relaciones de flujo allí reinantes, se produciría una acumulación de suciedad, que en última instancia se traduciría en una abrasión progresiva en la zona de las partes móviles entre sí. Por otra parte, también podrían ingresar partículas de suciedad en la cámara 15.

Dicho efecto se evita en la bomba con motor encapsulado según el invento, porque un disco centrífugo 19 dispuesto sobre el árbol 6, lanza el fluido contaminado llegado al área aguas arriba del cojinete axial 12, hacia la pared interior 20 de la tapa de la carcasa 9. En este caso, un diseño cónico de la cámara 21 que rodea el disco centrífugo 19, conduce a que las partículas de suciedad que se asientan en la pared interior 20 acorde a la fuerza centrífuga, se reducen de menor a mayor diámetro y son impulsadas por un flujo de remolino en la dirección del espacio lateral de la rueda 16 adyacente a las paletas posteriores 17. Las corrientes principales que se producen en las cámaras 16 y 21 están indicadas mediante flechas en las figuras 2 y 3, debiéndose tener en cuenta, que entre estas corrientes principales se produce un determinado intercambio.

Una barrera adicional contra la penetración de partículas sólidas restantes en la cámara del rotor 15 conforma una abertura 22 axial, que existe entre el disco centrífugo 19 y la tapa de la carcasa 9.

Una abertura radial 23 entre el cojinete axial 12 y la tapa de la carcasa 9 conforma una barrera contra el intercambio de fluido entre la cámara 21 y la cámara del rotor 15, es decir, protege la cámara del rotor frente al calor existente en el fluido de bombeo. Finalmente, dentro de la abertura radial 23, se puede prever una rosca transportadora 24 en la dirección de la cámara 21, dispuesta sobre un cojinete axial 12 rotatorio con el árbol 6. La figura 3 muestra esta característica.

Además, de la función centrifugadora y de la función como un asociado para conformar una abertura axial 22, el disco centrífugo 19 asume aún otra función en la unidad ilustrada: sirve para aplicar una pretensión que actúa sobre el manguito de cojinete 13. Esto hace posible, que pueda cambiarse la extensión axial del casquillo de cojinete 13 para adaptarse a diferentes dilataciones térmicas en torno a un valor predeterminado. En la fabricación de la figura 2, esto es asumido por un disco centrífugo 19 metálico monopieza, en la fabricación de la figura 4, se trata de un disco centrífugo 26 compuesto por tres arandelas de muelle individuales 25.

El fluido circulado por la rueda de la bomba 14 y que se encuentra en la cámara del rotor 15, también lubrica los cojinetes axiales 11 y 12. Esto se realiza por un lado, directamente a través del fluido circundante, y por otro lado están previstos orificios 27 en el árbol 6, que derivan el fluido a los cojinetes axiales 11 y 12. A través de orificios 28 y de una ranura 29 entra este fluido finalmente en las superficies de deslizamiento de los cojinetes axiales 11 y 12.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Bomba con motor encapsulado, que tiene un dispositivo situado aguas arriba de la cámara del rotor (15) del motor (2) para impedir el paso de la materia sólida contenida en el fluido bombeado y que tiene un circuito de fluido para enfriar el fluido presente en la cámara del rotor (15), caracterizado por la combinación de las siguientes características:
- 10 a) un disco centrífugo (19, 26) fijado al árbol (6) de la bomba con motor encapsulado, está dispuesto aguas arriba del paso entre la rueda motriz y la cámara (16) de la bomba (1) en el área del motor (2);
b) el disco centrífugo (19, 26) está rodeado por una cámara (21) que se ensancha cónicamente hacia el lado de la bomba;
c) el disco centrífugo (19, 26) conforma una abertura axial (22) con un segmento de la carcasa (9) dispuesto entre el segmento de la bomba (1) y el segmento del motor (2);
15 d) el fluido presente en la cámara del rotor (15) es conducido a un circuito por medio de un intercambiador de calor (3) dispuesto en el exterior del motor (2).
- 20 2. Bomba con motor encapsulado según la reivindicación 1, caracterizado por varias paletas traseras (17) previstas en la parte posterior del impulsor de la bomba (7).
3. Bomba con motor encapsulado según la reivindicación 1 o 2, caracterizada por un cojinete axial (12) dispuesto en la cámara del rotor (15) en lado orientado hacia la bomba (1), el cual conforma una abertura radial (23) estrecha juntamente con la parte de la carcasa (9) que rodea el cojinete axial (12).
- 25 4. Bomba con motor encapsulado según la reivindicación 3, caracterizada por una rosca transportadora (24) dispuesta sobre un cojinete axial (12) rotatorio con el árbol (6), transportando en dirección del lado de la bomba.
5. Bomba con motor encapsulado según con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por una rueda de bomba (14) dispuesta sobre el árbol (6) para el mantenimiento del circuito a través del intercambiador de calor (3).
- 30 6. Bomba con motor encapsulado según la reivindicación 5, caracterizado por un cojinete deslizante de cerámica (10, 11, 12, 13) dispuesto sobre el árbol (6) y que por un lado es lubricado directamente y por otro lado indirectamente, a través de taladros (27) dispuestos en el árbol (6) mediante el fluido que se encuentra en la cámara del rotor (15) de la bomba con motor encapsulado.
- 35 7. Bomba con motor encapsulado según la reivindicación 6, caracterizado por un disco centrífugo (19) conformado elásticamente, con el que el casquillo de cojinete (13) está fijado con pretensión en el árbol (6).
- 40 8. Bomba con motor encapsulado según la reivindicación 7, caracterizado porque el disco centrífugo (26) consta de varias arandelas de muelle (25).

Fig. 1





