

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 809 520**

51 Int. Cl.:

F04D 29/08 (2006.01)

F04D 29/42 (2006.01)

F02C 7/28 (2006.01)

F01D 25/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.10.2015 PCT/EP2015/072993**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.04.2016 WO16055444**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.10.2015 E 15774925 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.05.2020 EP 3204651**

54 Título: **Bomba centrífuga**

30 Prioridad:

08.10.2014 DE 102014220364

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

04.03.2021

73 Titular/es:

**KSB SE & CO. KGAA (100.0%)
Johann-Klein-Strasse 9
67227 Frankenthal, DE**

72 Inventor/es:

WILL, BJÖRN-CHRISTIAN

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 809 520 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 centrífuga

5 La invención se refiere a una bomba centrífuga que comprende al menos un rotor que está conectado con resistencia torsional con un árbol y una carcasa que presenta unas juntas de separación.

10 Las bombas centrífugas se basan en el principio activo de la transmisión de energía hacia un fluido mediante un cambio de giro como consecuencia de un momento de rotación. La energía es transmitida hacia el fluido corriente por un rotor en rotación uniforme.

15 La bomba centrífuga, de acuerdo con la dirección del flujo de energía, es una máquina procesadora, de acuerdo con la manera de transmitir la energía es una turbomáquina, y de acuerdo con el tipo de fluido es una turbomáquina hidráulica. Las bombas centrífugas son capaces de transportar incluso unos caudales muy elevadas de manera continua bajo unas presiones altas y altísimas.

20 La carcasa de la bomba centrífuga sirve para el cierre hermético a los líquidos y resistente a la presión del espacio interior de la bomba hacia el exterior. Comprende el propulsor de bomba que alimenta en energía el medio de transporte mediante unos rotores sobre el árbol en rotación.

25 En las bombas centrífugas, la forma de la carcasa es determinada por el margen de la presión. De este modo, las bombas de presión baja requieren unas soluciones constructivas diferentes de las bombas de alta o altísima presión. Con un aumento del nivel de presión es preciso aumentar los espesores de pared de la carcasa. En este sentido, las dimensiones de la carcasa de bomba tienen que ser conformes tanto a las regulaciones nacionales como internacionales.

30 En las bombas con cuerpo de voluta y las bombas multiniveles de alta presión, las formas geométricas exteriores son adaptadas a favor de unas carcasas de bomba cilíndricas, en forma de cono o de esfera. A pesar de la presión interior elevada, dichas configuraciones permiten una carga de tensión baja de la carcasa de bomba y unos métodos de fabricación adecuados para los componentes de paredes espesas (forjados).

35 En el documento DE 196 53 936 A1 se describe una bomba centrífuga con una carcasa exterior en varias partes y una carcasa interior envuelta por la misma. Un rotor se encuentra en el interior de la carcasa. A través de un árbol, el rotor es puesto en rotación mediante un motor accionador. Entre el árbol y la carcasa está dispuesta una junta de árbol.

40 El documento DE 35 17 828 C2 muestra una bomba centrífuga con una carcasa que dispone de una tubuladura de aspiración axial, una tubuladura de presión radial así como un reborde de fijación del lado de la presión. En la tubuladura de aspiración está dispuesto un reborde de conexión que está provisto de elementos de derivación de las fuerzas.

45 Por motivos de montaje, con frecuencia se requiere una división de la carcasa. En este sentido se producen unas juntas de separación entre los segmentos de la carcasa que hacen necesaria una junta. Se trata de unas superficies estáticas de obturación que descansan las unas con respecto a las otras. Ellas son sujetadas las unas contra las otras introduciendo un material de obturación. Para ello, en la mayoría de los casos se requieren unas fuerzas elevadas.

El documento WO 2014/083374 A1 da a conocer una bomba centrífuga genérica.

50 A efectos de mejorar las características de obturación, el documento EP 2 375 109 A1 propone generar un microengranaje sobre al menos una superficie de conexión a través de un procedimiento con arranque de virutas.

55 El objeto de la invención es indicar una bomba centrífuga cuyos segmentos de carcasa sean hermetizados de una manera sencilla y fiable, de tal modo que, incluso con unas presiones elevadas de bombeo, la bomba centrífuga no presente ninguna fuga. La bomba centrífuga debe distinguirse por una manera de fabricación económica, un funcionamiento fiable así como por una larga duración.

60 De acuerdo con la invención, dicho objeto es solucionado mediante una bomba centrífuga con las características de la reivindicación 1.

65 Las juntas de separación presentan unos microengranajes entre las diversas partes de la carcasa de la bomba centrífuga. Contrariamente a las bombas centrífugas convencionales, en las cuales las superficies entre los diversos segmentos presentan una superficie lisa, en la bomba centrífuga de acuerdo con la invención las superficies son provistas de una estructura de superficie que presentan un microengranaje. En este sentido no se trata de macroformas, sino de estructuras a escala de micrómetros. El microengranaje entre las partes de carcasa de la bomba centrífuga conduce a una estabilidad transversal elevada. De esta manera se puede renunciar por ejemplo a unos

elementos adicionales de fijación transversal. Además, el microengranaje lleva a una asignación inconfundible de los diversos segmentos de carcasa de la bomba centrífuga los unos con respecto a los otros. La microestructura permite un ajuste preciso.

5 De modo preferible se trata de un microengranaje irregular. Éste presenta unas formas correspondientes que engranan las unas en las otras.

10 La bomba centrífuga de acuerdo con la invención se caracteriza por una alta estanqueidad incluso con unas presiones elevadas de bombeo. Adicionalmente, después del montaje, las juntas de separación entre las diversas partes de la carcasa, a contrario de las bombas centrífugas convencionales, ya no están visibles. El microengranaje permite un asiento exacto que facilita una introducción óptima de fuerzas entre las diversas partes de la carcasa.

15 La bomba centrífuga de acuerdo con la invención se distingue por un ajuste preciso elevado y una alta resistencia. Además se evita la corrosión por grietas que se produce frecuentemente en las bombas centrífugas.

De acuerdo con la invención, las juntas de separación están realizadas en forma de superficie de ruptura, averiguándose ventajoso el caso de que se trata de superficies de ruptura frágil.

20 De modo ventajoso se emplea un material para la carcasa de la bomba que presente una fragilidad elevada. Se ha mostrado que ello favorece la separación.

25 En un primer tiempo, la carcasa de la bomba es fabricada en una sola pieza, por ejemplo como pieza de fundición. Posteriormente se aplican unos puntos de ruptura teóricos. Puede tratarse por ejemplo de unos puntos de entalladura que se realizan a través del láser. De modo preferente, para la separación se introduce un mandril dentro de la carcasa de la bomba. El plano de ruptura es alineado mediante una disposición enfocada de las entalladuras.

30 En una forma de realización especialmente favorable de la invención, los puntos de ruptura teóricos son elegidos de tal manera que las juntas de separación microengranadas se extienden transversalmente con respecto al árbol de la bomba centrífuga. De esta manera se produce una carcasa de la bomba con división transversal.

De modo complementario o alternativo, los puntos de ruptura teóricos pueden ser colocados de tal manera que las juntas de separación están dispuestas en un plano con respecto al árbol de la bomba centrífuga. De esta manera, de acuerdo con la invención se crea una carcasa de bomba con una división longitudinal.

35 Se ha mostrado ser particularmente ventajoso si durante el proceso la carcasa de la bomba recibe un apoyo. De esta manera se puede evitar una deformación demasiado importante en la región del plano de la ruptura.

40 En una variante de la invención, las juntas de separación microengranadas se extienden a través de una tubuladura de aspiración y/o una tubuladura de presión de la bomba centrífuga. De manera preferible, se trata de una división longitudinal.

Las juntas de separación pueden extenderse también a través de unas regiones de la carcasa a través de las cuales se extrae el árbol. En dichas regiones, entre el árbol y la carcasa está dispuesto un sellado.

45 En una forma de realización especialmente ventajosa de la invención, por lo menos una junta de separación divide la carcasa en un segmento que envuelve el rotor y un segmento que rodea el cojinete radial y/o el cojinete axial y por lo tanto forma la carcasa del cojinete.

50 Unas características y ventajas adicionales de la invención se desprenden de la descripción de un ejemplo de forma de realización basado en dibujos y de los propios dibujos.

En este sentido, muestran

55 Fig. 1 un corte a través de una carcasa de bomba centrífuga,
Fig. 2 una ampliación de la sección A de acuerdo con la figura 1.

60 Fig. 1 muestra una bomba centrífuga con un rotor 1 que está fijado en un árbol 2. La bomba centrífuga comprende una carcasa 3 que rodea un espacio 4 relleno de un líquido. La carcasa 3, en el ejemplo de forma de realización, es una carcasa con cuerpo de voluta. El rotor 1 está dispuesto en la carcasa 3 de manera apta a girar. La carcasa 3 comprende una tubuladura de aspiración 5 y una tubuladura de presión 6.

El árbol 2 es accionado por un motor que no está representado en la figura 1. El árbol 2 es guiado por unos conjuntos de cojinete 7. Los conjuntos de cojinete 7 comprenden unos cojinetes radiales y/o cojinetes axiales.

65 En el ejemplo de realización, la carcasa 3 está dividida transversalmente con respecto al árbol 2. Un segmento 8 de la carcasa 3 envuelve el rotor 1 conjuntamente con el espacio 4 relleno del líquido. Otro segmento 9 de la carcasa 3

rodea parte del árbol 2. Un segmento adicional 13 envuelve los conjuntos de cojinete 7 que comprenden los cojinetes radiales y/o axiales. A través de la división transversal, la carcasa 3 se divide en los segmentos 8, 9 y 13.

5 Figura 2 muestra una representación agrandada de la sección A de acuerdo con Fig. 1. Entre los segmentos 8 y 9 de la carcasa 3 se extiende una junta de separación 10. De acuerdo con la invención, la junta de separación 10 presenta unos microengranajes distribuidos de manera irregular. La junta de separación 10 es formada por dos superficies que colindan la una con la otra. Las superficies presentan unas prominencias 11 y depresiones 12, en lo que se refiere a las prominencias 11 y depresiones 12, se trata de unas formas a escala de micrómetro que engranan las unas en las otras y se corresponden entre ellos.

10 En el ejemplo de realización, la junta de separación 10 es formada por dos superficies de ruptura. En este caso, se trata de unas superficies de ruptura frágil. En el ejemplo de realización, las superficies se generan a través de la separación por ruptura. En este sentido se aplica en la carcasa 3 un punto de ruptura teórico en forma de entalladura y entonces se ejerce a través de un mandril una fuerza sobre dicho punto de ruptura teórico, de tal manera que la carcasa 3 se rompe. La carcasa 3 se divide en un segmento 8, un segmento 9 y un segmento 13. El segmento 8 rodea el rotor 1 y el medio de transporte. El segmento 9 envuelve una parte del árbol 2. El segmento 13 rodea el conjunto de cojinete 7 que comprende los cojinetes radiales y/o axiales.

15

REIVINDICACIONES

- 5 1. Bomba centrífuga, comprendiendo al menos un rotor (1) que está conectado con resistencia torsional con un árbol (2) y una carcasa (3) que presenta unas juntas de separación (10), caracterizada por el hecho de que las juntas de separación (10) presentan unos microengranajes, estando formadas las juntas de separación (10) por unas superficies de ruptura.
- 10 2. Bomba centrífuga de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por el hecho de que las juntas de separación (10) presentan unos microengranajes distribuidos de manera irregular.
- 15 3. Bomba centrífuga de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizada por el hecho de que las juntas de separación (10) están formadas por unas superficies que presentan unas prominencias (11) y unas depresiones (12) que están realizadas con unas formas correspondientes.
- 20 4. Bomba centrífuga de acuerdo con la reivindicación 1, 2 o 3, caracterizada por el hecho de que las juntas de separación (10) están formadas por unas superficies de ruptura frágil.
- 25 5. Bomba centrífuga de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por el hecho de que las juntas de separación (10) están dispuestas de modo transversal con respecto al árbol (2).
- 30 6. Bomba centrífuga de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada por el hecho de que las juntas de separación (10) están dispuestas en un plano con respecto al árbol (2).
7. Bomba centrífuga de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada por el hecho de que las juntas de separación (10) se extienden a través de una tubuladura de aspiración (5) y/o una tubuladura de presión (6).
8. Bomba centrífuga de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada por el hecho de que al menos una junta de separación (10) divide la carcasa (3) en un segmento (8) que rodea por lo menos en parte el rotor (1) y por lo menos un segmento (9, 13) que rodea una parte del árbol (2) y/o al menos un conjunto de cojinete (7).

Fig. 1

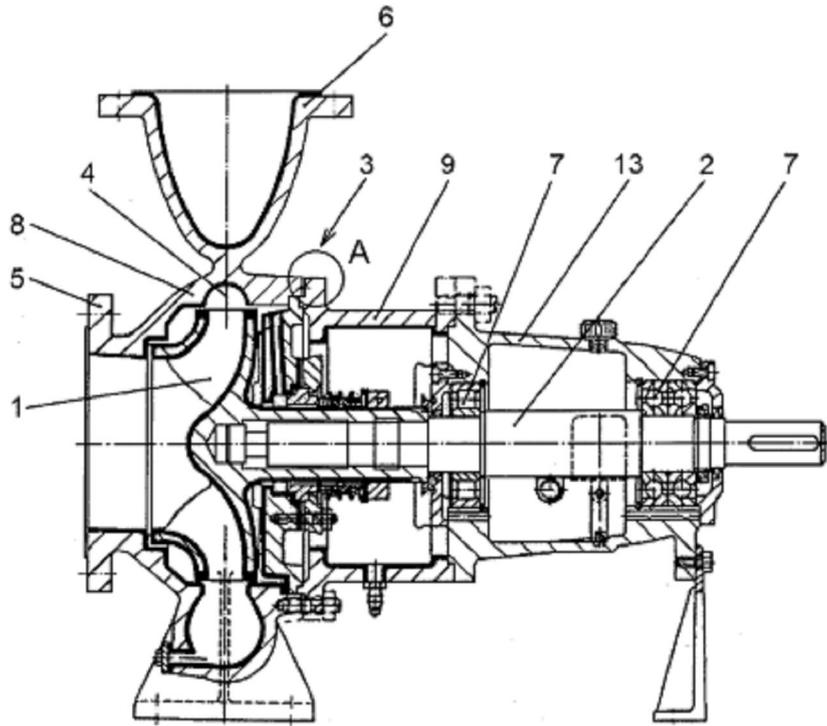


Fig. 2

