

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 764 508**

51 Int. Cl.:

F16J 15/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.07.2015 PCT/EP2015/067377**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.02.2016 WO16016303**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.07.2015 E 15744204 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.10.2019 EP 3175155**

54 Título: **Disposición de junta de árbol**

30 Prioridad:

30.07.2014 DE 102014214929

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

03.06.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**CHRISTIANS, TIM;
PENSLER, THOMAS y
WIESNER, HERMANN**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 764 508 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

Disposición de junta de árbol

5 La presente invención se refiere a una disposición para la junta de árbol de una unidad de bomba centrífuga.

Una junta de árbol es una junta que hermetiza una bomba centrífuga en el conducto del árbol giratorio de la bomba, desde la carcasa fija de la bomba, de manera que la pérdida por fugas se reduce a un grado determinado y un eventual desgaste de las superficies de estanqueidad se vuelve lo más reducido posible.

10 La presente invención se refiere a una junta de árbol que presenta un emparejamiento de anillo deslizante - anillo opuesto. Las juntas de anillo deslizante de esa clase presentan una abertura de estanqueidad que se encuentra en un ángulo recto con respecto al eje del árbol. Las juntas de árbol con esa clase de construcción se denominan también como juntas de anillo deslizante axiales o hidrodinámicas.

15 Como anillo deslizante se denomina el anillo cargado por resorte del emparejamiento de anillo deslizante - anillo opuesto. El anillo deslizante puede desplazarse de forma axial.

20 Se diferencian distintas disposiciones de juntas de anillo deslizante. En la realización "back-to-back", en el espacio entre las dos juntas de anillo deslizante, se suministra un medio de bloqueo que en la presión se ubica por encima del nivel de presión del medio de transporte que debe estanqueizarse, de la bomba centrífuga. El espacio receptor de presión de bloqueo se encarga de que ninguna fuga de producto llegue a la atmósfera.

25 En el caso de una junta de tipo tándem, el espacio entre las juntas generalmente es atravesado por un líquido de enfriamiento rápido sin presión.

Por la solicitud EP 2 687 715 A1 se conoce un generador de turbina submarina que presenta dos unidades de anillo deslizante, las cuales están posicionadas una con respecto a otra en una disposición de tipo tándem.

30 La solicitud DE 100 17 668 A1 describe un sistema de estanqueidad aerodinámico con cuerpos de estanqueidad que trabajan sin contacto, los cuales presentan una disposición de tipo tándem.

35 En la solicitud DE 199 28 141 A1 se describen disposiciones de junta. Una variante muestra juntas de anillo deslizante en una disposición de tipo tándem.

40 Las juntas dobles, entre otras cosas, se utilizan en bombas de aguas residuales. La bomba se hermetiza mediante dos juntas de anillo deslizante que son lubricadas con un líquido desde un espacio receptor. Los elementos de resorte que están ubicados en la parte dinámica (giratoria) de la disposición de junta, generan la fuerza de contacto necesaria entre el anillo deslizante y el anillo opuesto. Debido al saliente elevado del árbol, condicionado por la estructura, en las bombas de aguas residuales se presentan flexiones del árbol elevadas que, en las juntas de anillo deslizante con el tipo de construcción convencional, producen un efecto negativo en los tiempos de vida útil y en la estanqueidad. Además, el montaje de las juntas de anillo deslizante requeridas en las juntas dobles convencionales requiere una gran inversión. En particular en el caso de trabajos de reparación, las superficies de deslizamiento expuestas proporcionadas causan problemas.

45 El objeto de la presente invención consiste en crear una disposición para la junta del árbol de una unidad de bomba centrífuga, la cual presente una fiabilidad elevada y una vida útil prolongada. Además, la disposición debe caracterizarse por un modo de construcción compacto. Asimismo, ésta debe garantizar un montaje sencillo, así como debe ser bien accesible para trabajos de mantenimiento. Además, la disposición para la junta de árbol debe caracterizarse por costes de fabricación lo más reducidos posible.

50 Dicho objeto, según la invención, se soluciona mediante un módulo de junta doble que puede insertarse en la unidad de bomba centrífuga, y por un espacio receptor dispuesto en la unidad de bomba centrífuga, en donde el módulo de junta doble presenta un primer emparejamiento de anillo deslizante - anillo opuesto y un segundo emparejamiento de anillo deslizante - anillo opuesto, los emparejamientos están posicionados uno con respecto a otro en una disposición de tipo tándem, y a cada emparejamiento está asociado un elemento de resorte, y para producir una fuerza de contacto entre el anillo deslizante y el anillo opuesto los elementos de resorte están dispuestos en componentes estacionarios, y un espacio entre los emparejamientos de anillo deslizante - anillo opuesto es limpiado con un líquido desde el espacio receptor.

60 A diferencia de las juntas convencionales en la disposición de tipo tándem, en la disposición según la invención se utiliza un módulo de junta doble con dos juntas de anillo deslizante estacionarias. De este modo, los elementos de resorte están dispuestos en componentes estacionarios del sistema de junta de anillo deslizante. Estos componentes no realizan ningún movimiento de rotación. De este modo, los elementos de resorte permanecen quietos y no ocasionan vibraciones adicionales. Mediante la disposición estacionaria se reducen al mínimo las influencias de la flexión del árbol en el tiempo de vida útil y en el efecto de estanqueidad de la junta de anillo deslizante. La combinación

según la invención de un módulo, de una disposición de tipo tándem y de una realización estacionaria de las dos juntas de anillo deslizante posibilita un montaje del módulo sencillo y conveniente en cuanto a los costes. El módulo de junta doble según la invención puede montarse fácilmente mediante la inserción de la unidad en la bomba centrífuga preparada de modo correspondiente, sin que exista un riesgo para las superficies de deslizamiento.

5 Mediante la utilización según la invención de dos juntas de anillo deslizante estacionarias en la disposición de tipo tándem, a diferencia de las soluciones conocidas con juntas de anillo deslizante dinámicas en la disposición en la disposición de tipo tándem, se incrementa la tolerancia de la estanqueidad con respecto a flexiones del árbol y, con
10 ello, la fiabilidad de estanqueidad de la bomba. A diferencia de las soluciones conocidas con modelos de juntas con disposiciones "face-to-face" de juntas de anillo deslizante estacionarias, en la disposición de tipo tándem seleccionada según la invención la función de estanqueidad de la junta de anillo deslizante del lado del motor, del módulo de junta doble, se proporciona aún en el caso de una falla de la junta de anillo deslizante del lado de la bomba.

15 Los elementos de resorte pueden estar realizados en modos de construcción diferentes. De este modo, por ejemplo, pueden emplearse resortes en forma de grupos como paquetes de resortes dispuestos de forma concéntrica. Además, es posible la utilización de fuelles metálicos o resortes ondulados como elementos de resorte. También puede emplearse un fuelle realizado de un elastómero, como elemento de resorte.

20 El módulo de junta doble según la invención es lubricado con un líquido desde un espacio receptor. En el caso de una realización especialmente conveniente de la invención, las paredes del espacio receptor se forman por partes de la carcasa, de una unidad de bomba centrífuga. De este modo, resulta especialmente conveniente que las paredes del espacio receptor se formen por una tapa de presión y por un soporte de cojinete de la unidad de bomba centrífuga.

25 Debido a ello, a diferencia de los modelos de junta de anillo deslizante convencionales en la disposición de tipo tándem, en el módulo de junta de anillo deslizante según la invención se produce el espacio receptor para el líquido sólo en combinación con los componentes circundantes de la bomba centrífuga. A diferencia de los modelos convencionales para la junta de árbol, de este modo, la cámara de líquido no forma una parte integral del módulo en sí mismo. Esto posibilita un modo de construcción compacto y un montaje sencillo del módulo.

30 En el módulo según la invención, mediante las partes de la carcasa de la bomba se forma un espacio suficientemente grande como espacio receptor que, en comparación con los modelos convencionales, no requiere conexiones adicionales para el suministro externo de un líquido.

35 Preferentemente, el espacio receptor está dispuesto en la unidad de bomba centrífuga. De este modo, en comparación con los modelos de junta de anillo deslizante convencionales, en la disposición según la invención no se requieren componentes adicionales para el espacio receptor del líquido. En cambio, en los sistemas convencionales se necesitan recipientes para líquido con los aparatos correspondientes. La construcción según la invención hace que pueda prescindirse tanto de un recipiente externo del espacio receptor, como también de un suministro externo de lubricante o medio de bloqueo. El recipiente receptor de líquido para la lubricación de las dos juntas de anillo deslizante está
40 integrado por completo en la unidad de bomba centrífuga.

45 Preferentemente, el módulo forma un fondo del espacio receptor. En conjunto con las partes de la carcasa de la unidad de bomba centrífuga, que forman las paredes, debido a esto, se crea un espacio para el espacio receptor del líquido, el cual está integrado por completo en la bomba centrífuga. En particular por motivos vinculados al montaje, esto brinda también ventajas considerables, ya que el módulo de doble junta puede instalarse de forma sencilla mediante una inserción de la unidad en la bomba centrífuga preparada de forma correspondiente, sin que exista un riesgo para las superficies de deslizamiento. De este modo, en comparación con las juntas de tipo tándem conocidas con espacio receptor de líquido, en la realización seleccionada según la invención es posible un montaje sencillo del módulo en una etapa de trabajo. De este modo, a diferencia de las juntas de modelo convencional, las superficies de deslizamiento no están abiertas en ningún momento durante el montaje, brindando una protección de forma óptima. Esto garantiza un modo de trabajo fiable y una vida útil elevada.

50 De manera preferente, el módulo está dispuesto entre las partes de la carcasa de la unidad de bomba centrífuga. En particular se considera adecuada una disposición del módulo entre la tapa de presión y el soporte de cojinete de la unidad de bomba centrífuga. De este modo, resulta conveniente que una parte de la carcasa del módulo establezca una conexión de las dos partes de la carcasa de la unidad de bomba centrífuga.

60 Preferentemente, al menos un elemento de resorte está dispuesto en una parte de la carcasa estacionaria del módulo. Ha resultado especialmente conveniente que la parte de la carcasa del módulo presente alojamientos en los cuales están dispuestos los elementos de resorte. Los alojamientos pueden tratarse por ejemplo de rebajes en forma de una ranura.

65 En una variante ventajosa de la invención, la parte de la carcasa del módulo presenta canales para la lubricación de las juntas de anillo deslizante. Los canales establecen una conexión entre las juntas de anillo deslizante y el espacio receptor, en donde se encuentra el líquido para el lavado de las juntas de anillo deslizante.

En una variante de la invención, el módulo presenta un manguito del árbol, en el cual está dispuesto un anillo opuesto giratorio. De este modo, resulta conveniente que el manguito del árbol disponga de un alojamiento en el que se encuentre dispuesto un anillo opuesto.

5 Preferentemente, el módulo presenta un anillo soporte para un anillo opuesto. Este anillo soporte es giratorio y se encuentra en una conexión directa o indirecta con el árbol. En una variante de la invención, el anillo soporte está dispuesto sobre un manguito del árbol. El manguito del árbol es empujado hasta un tope en el árbol, y rota con el árbol. El anillo soporte está conectado al manguito del árbol de forma resistente a la torsión y rota del mismo modo.

10 En una variante especialmente conveniente de la invención, el módulo presenta una parte de cubierta. Mediante la parte de cubierta se impide que salga una cantidad de líquido de lavado demasiado grande. En combinación con otras juntas secundarias, como por ejemplo juntas tóricas, la parte de cubierta del módulo se encarga de reducir al mínimo la salida de líquido de lavado.

15 Otras características y ventajas de la invención resultan de la descripción de un ejemplo de realización, mediante un dibujo, y del dibujo en sí mismo.

En este caso, la única figura muestra una sección axial de una disposición para la junta de árbol de una unidad de bomba centrífuga.

20 La unidad de bomba centrífuga comprende un árbol 1, sobre el cual está dispuesta una rueda guía 2, de la cual en la figura sólo es visible una subárea. La rueda guía 2 está rodeada por un espacio 3 en el que se encuentra líquido de transporte. Mediante la disposición según la invención se impide una salida de líquido de transporte desde el espacio 3.

25 La disposición comprende un módulo 4 con un primer emparejamiento de anillo deslizando - anillo opuesto 5 y con un segundo emparejamiento de anillo deslizando - anillo opuesto 6. Cada emparejamiento 5, 6 presenta respectivamente un anillo opuesto 7, 8 giratorio, y un anillo deslizando 9, 10 estacionario. Las juntas de anillo deslizando están posicionadas unas con respecto a otras en una disposición de tipo tándem. De este modo, desde el lado de la bomba hacia el lado del motor, resulta la siguiente estructura: primer anillo deslizando 7 giratorio, primer anillo deslizando 9 estacionario, segundo anillo opuesto 8 giratorio, segundo anillo deslizando 10 estacionario.

30 La disposición comprende elementos de resorte 11, 12. Según la invención, los elementos de resorte 11, 12 están dispuestos en componentes estacionarios.

35 El módulo 4 presenta una parte de la carcasa 13. La parte de la carcasa 13 está provista de alojamientos, en los cuales están dispuestos los elementos de resorte 11, 12. En el ejemplo de realización, los alojamientos están realizados como perforaciones. La parte de carcasa 13 del módulo 4 es estacionaria y no rota. Con ello, también los elementos de resorte 11, 12 son estacionarios y tampoco rotan.

40 El primer elemento de resorte 11 ejerce una fuerza de contacto sobre el anillo deslizando 9. El anillo deslizando 9 es estacionario y puede deslizar de forma axial. Un anillo intermedio 14 transmite la fuerza del primer elemento de resorte 11 hacia el primer anillo deslizando 9. El primer anillo deslizando estacionario 9 es presionado contra el primer anillo opuesto 7 giratorio. El anillo intermedio 14 presenta una espiga no representada. Debido a esto, el anillo deslizando 9 está asegurado contra una rotación conjunta. Un anillo intermedio 14 se utiliza para una protección contra rotación del anillo deslizando 9.

45 Un segundo anillo intermedio 15 transmite la fuerza del segundo elemento de resorte 12 hacia el segundo anillo deslizando 10 estacionario, y presiona el segundo anillo deslizando 10 contra el segundo anillo opuesto 8 giratorio. El anillo intermedio 15 presenta una espiga no representada. Debido a esto, el anillo deslizando 10 está asegurado contra una rotación conjunta. Un anillo intermedio 15 se utiliza para una protección contra rotación del anillo deslizando 10.

50 El primer anillo opuesto 7 giratorio está dispuesto en un alojamiento de un manguito de árbol 16. El segundo anillo opuesto 8 giratorio está dispuesto en un alojamiento de un anillo soporte 17. El anillo soporte 17 está unido de forma resistente a la torsión con el manguito de árbol 16. Durante una rotación del árbol 1, rotan tanto el manguito de árbol 16 como también el anillo soporte 17 con el anillo opuesto 8 dispuesto dentro.

55 El módulo 4 presenta una parte de cubierta 18. La parte de cubierta 18 sobresale al menos parcialmente hacia el interior de la parte de carcasa 13 del módulo 4. La parte de cubierta 18 presenta una ranura en la cual está dispuesta una junta tórica 19, la cual se apoya contra el primer anillo deslizando 9 estacionario. Las representaciones comprenden además varias juntas tóricas que se utilizan como juntas secundarias, en donde solamente la junta tórica 19, a modo de ejemplo, está indicada con una cifra.

60 La disposición para la junta de árbol comprende una primera parte de la carcasa 20 y una segunda parte de la carcasa 21. La primera parte de la carcasa 20 de la unidad de bomba centrífuga se trata de una tapa de presión. La segunda parte de la carcasa 21 de la unidad de bomba centrífuga se trata de un soporte de cojinete.

Según la invención, en la disposición, las dos partes de la carcasa 20, 21 forman las paredes de un espacio receptor 22, en el cual se encuentra dispuesto líquido para lubricar los emparejamientos de anillo deslizante - anillo opuesto 5, 6. La parte de la carcasa 13 del módulo 4 presenta canales para el lavado de los emparejamientos de anillo deslizante - anillo opuesto 5, 6 con líquido proveniente del espacio receptor 22.

REIVINDICACIONES

1. Disposición con una junta de árbol y una unidad de bomba centrífuga, **caracterizada por** un módulo de junta doble (4) que puede insertarse en la unidad de bomba centrífuga, y por un espacio receptor (22) dispuesto en la unidad de bomba centrífuga, en donde el módulo de junta doble (4) presenta un primer emparejamiento de anillo deslizante - anillo opuesto (5) y un segundo emparejamiento de anillo deslizante - anillo opuesto (6), los emparejamientos (5, 6) están posicionados uno con respecto a otro en una disposición de tipo tándem, y a cada emparejamiento (5, 6) está asociado un elemento de resorte (11, 12), y para producir una fuerza de contacto entre el anillo deslizante (9, 10) y el anillo opuesto (7, 8) los elementos de resorte (11, 12) están dispuestos en componentes estacionarios, y un espacio entre los emparejamientos de anillo deslizante - anillo opuesto (5, 6) es limpiado con un líquido desde el espacio receptor (22).
2. Disposición según la reivindicación 1, **caracterizada porque** las paredes del espacio receptor (22) se forman por partes de la carcasa (20, 21) de la unidad de bomba centrífuga, en particular por una tapa de presión y/o por un soporte de cojinete.
3. Disposición según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, **caracterizada porque** el módulo (4) forma un fondo del espacio receptor (22).
4. Disposición según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada porque** el módulo (4) está dispuesto entre las partes de la carcasa (20, 21) de la unidad de bomba centrífuga, en particular entre una tapa de presión y un soporte de cojinete.
5. Disposición según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada porque** una parte de la carcasa (13) del módulo (4) produce una unión entre partes de la carcasa (20, 21) de la unidad de bomba centrífuga.
6. Disposición según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada porque** al menos un elemento de resorte (12) está dispuesto en una parte de la carcasa (13) del módulo (4).
7. Disposición según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada porque** en una parte de la carcasa (13) del módulo (4) están dispuestos canales para lubricar los emparejamientos de anillo deslizante - anillo opuesto (5, 6) con líquido proveniente del espacio receptor (22).
8. Disposición según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada porque** el módulo (4) comprende un manguito del árbol (16) que presenta un alojamiento para un anillo opuesto (7) giratorio.
9. Disposición según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada porque** el módulo (4) presenta un anillo soporte (17) para el alojamiento de un anillo opuesto (8) giratorio.
10. Disposición según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizada porque** el módulo (4) presenta una parte de cubierta (18).

