

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 375 911**

51 Int. Cl.:
F04D 29/10 (2006.01)
F04D 29/12 (2006.01)
F16J 15/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09744087 .9**
96 Fecha de presentación: **30.10.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2245312**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **03.11.2010**

54 Título: **DISPOSITIVO DE DESGASIFICACIÓN PARA COMPARTIMENTOS LLENOS DE LÍQUIDO Y PROVISTOS DE COMPONENTES ROTATORIOS.**

30 Prioridad:
12.11.2008 DE 102008056855

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
07.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
07.03.2012

73 Titular/es:
**KSB Aktiengesellschaft
Johann-Klein-Strasse 9
67227 Frankenthal, DE**

72 Inventor/es:
**URBAN, Lutz y
PRAGER, Steffen**

74 Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 375 911 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

Dispositivo de desgasificación para compartimentos llenos de líquido y provistos de componentes rotatorios.

- 5 El invento trata de un dispositivo de desgasificación compuesto por una carcasa con un compartimento y un componente en rotación en su interior, particularmente un árbol, un apoyo y/o una junta de árbol, estando colocada en el compartimento al menos una nervadura que con un extremo libre de nervadura alcanza el componente en rotación, formando un intersticio paralelo al eje, y aguas abajo del intersticio está dispuesto un compartimento de desgasificación para un líquido.
- 10 Por la EP 0 327 549 B1 es conocido un dispositivo de desgasificación para un árbol de bomba con retén mecánico, para una bomba centrífuga prevista para transportar líquidos calientes con al menos un paso de árbol a través de una carcasa de bomba. Para ello, su retén mecánico está rodeado de una pared anular concéntrica, que está dispuesta dentro del compartimento con distancia respecto a ése, con nervaduras radiales que sobresalen hacia fuera y hacia dentro. Los compartimentos separados por la pared anular están conectados entre sí por medio de taladros. Con este dispositivo de desgasificación se debe lograr tranquilizar la circulación de líquido a distancia del retén mecánico. Un compartimento de recepción de gran volumen, tranquilizado en lo que respecta a la corriente y ventilable, y que está provisto de dispositivos para remover gas acumulado, recoge los gases separados allí. Una solución de este tipo requiere gran volumen constructivo y su fabricación es muy costosa.
- 15
- 20 Otro dispositivo de desgasificación para un árbol de bomba es conocido por la DE 198 34 012 C2. En esta bomba centrífuga con un líquido transportado a un compartimento de obturación para un retén mecánico previsto en su interior, de un árbol de bomba, la cámara de obturación prevé dos piezas superficiales de diferente longitud y con forma de álabe que en sección longitudinal corren aproximadamente paralelas al árbol de bomba. Las piezas superficiales con forma de álabe están dispuestas sobre la pared perimetral del compartimento de obturación a ambos lados de una abertura de purga de aire y fijadas a una pared frontal, así como inclinadas una hacia otra preferentemente bajo un ángulo de aproximadamente 80°. Entre las mismas y la pared perimetral conforman un compartimento previo que en la sección transversal es de forma aproximadamente triangular. En el lugar de los extremos libres confluyentes de las piezas superficiales, éstas conforman entre sí un intersticio de estrechamiento, que es aproximadamente paralelo al árbol de bomba, para el compartimento previo. A través de ese intersticio fluye líquido radialmente al compartimento previo, en el cual permanece calmado. El gas separado dentro del mismo se evacua a través de la abertura de purga de aire.
- 25
- 30 Los dispositivos de desgasificación conocidos previamente y provistos de elementos tranquilizantes dependen de una disposición horizontal del árbol para prever en la respectiva parte superior de los compartimentos de obturación, una abertura de desgasificación para un gas.
- 35
- 40 El invento se basa en el problema de desarrollar un dispositivo de desgasificación para compartimentos de pasaje de árbol en riesgo a consecuencia de líquidos que contienen gas o se desgasifican, y que actúe en forma fiable en diferentes posiciones de instalación y que además, sea sencillo de fabricar
- 45 La solución de este problema prevé para un dispositivo de desgasificación que en el compartimento en dirección de rotación de la pieza en rotación y a distancia con respecto al intersticio, así como opuesta al intersticio, esté dispuesta una superficie de pared divisora de chorro, y que a una distancia lateral con respecto a una proyección de intersticio sobre la superficie de pared divisora de chorro, ésta esté provista de una o varias aberturas de conexión hacia el compartimento de desgasificación. Debido a la o las piezas en rotación en el compartimento, un líquido que se encuentra allí se pone en rotación y fluye a través de la sección transversal del intersticio. Como consecuencia de ello se forma según la longitud de intersticio y la forma, un chorro de intersticio que sale del intersticio casi tangencialmente con respecto a la pieza en rotación. El chorro de intersticio impacta contra la superficie de pared divisora de chorro que se encuentra alineada opuesta al intersticio, particularmente en dirección a una normal, y sobre ésta se lo divide durante el choque, en primer lugar en dos flujos parciales que salen en direcciones opuestas. En dirección de corriente detrás de la nervadura que forma el intersticio se encuentra un compartimento de presión negativa, en el que se produce una zona de presión negativa. En ésta se conforma al menos un vórtice que se genera por el flujo parcial del chorro de intersticio. Esa zona de presión negativa acelera en forma no conocida hasta ahora un proceso de desgasificación en un líquido.
- 50
- 55 Según configuraciones, la nervadura llega como una nervadura de carcasa cercana al eje de rotación, formando un intersticio de aceleración, hasta bien cerca del componente en rotación. En dependencia de su velocidad de rotación y la anchura del intersticio se acelera allí un líquido atravesante y se lo conforma con un chorro dirigido dentro del líquido que se encuentra en el compartimento. Debido a que la superficie de pared divisora de chorro está dispuesta en ángulo con respecto al chorro de intersticio que sale del intersticio se influye, en dependencia de un ángulo de inclinación elegido con respecto a la dirección de chorro, sobre la división de chorro y una formación de vórtice generada debido a ello. El chorro de intersticio se encuentra predominantemente perpendicular a la superficie de pared divisora de chorro. Una inclinación elegida de la superficie de pared divisora de chorro está en el orden de magnitud de un ángulo agudo en comparación con la normal de un chorro de intersticio. Su orden de magnitud puede estar en el rango de hasta 25°.
- 60
- 65

- 5 La superficie de pared divisora de chorro está conformada como parte de una pared de carcasa o nervadura de carcasa alejadas del eje de rotación. Particularmente, la utilización de una nervadura de carcasa facilita la conformación de una carcasa como una construcción de fundición. De este modo se prescinde de trabajos complicados de soldadura y montaje. La superficie de pared divisora de chorro se ve, con respecto al componente en rotación y vista en sección transversal, como pasante y está conformada como tal. Su disposición está elegida de modo tal, que ella misma no corta los componentes en rotación. Si la superficie divisora de chorro presenta una inclinación o una forma abombada, una prolongación de esa superficie puede cortar los componentes en rotación. Visto este dispositivo de desgasificación en forma espacial, la nervadura de carcasa, que limita el intersticio y es cercana al eje de rotación, y la superficie de pared divisora de chorro están dispuestas dentro de un cuadrante espacial de carcasa del compartimento.
- 10 Según otras configuraciones, los extremos libres de las nervaduras de carcasa presentan una dirección opuesta de extensión. En el compartimento entre la nervadura de carcasa y la superficie de pared divisora de chorro, así como sobre el lado del chorro, que está alejado del eje de rotación, está formado un compartimento de presión negativa. En este compartimento de presión negativa, un chorro parcial saliente de la superficie de pared divisora de chorro conforma un vórtice, por lo cual existe una zona definida de presión negativa debajo del compartimento de presión negativa. De este modo se logra una desgasificación muy rápida del líquido. En contraste total con las soluciones conocidas hasta ahora, no se impide una rotación en el compartimento con los componentes en rotación instalados, sino que se la utiliza en forma focalizada para conformar un chorro de intersticio acelerado y con ello se genera un vórtice adicional para propósitos de desgasificación.
- 15 Además, el compartimento de presión negativa se extiende en dirección de alejamiento del componente en rotación. Este distanciamiento apoya un proceso de desgasificación. Y la pared de carcasa o nervadura de carcasa, que están alejadas del eje de rotación, con la superficie de pared divisora de chorro pueden formar en este caso una pared del compartimento de desgasificación, cuando éste está conformado como parte integrante del dispositivo de desgasificación. Con respecto al eje de rotación, el compartimento de presión negativa está dispuesto entre la nervadura cercana al eje de rotación y el compartimento de desgasificación alejado del eje de rotación.
- 20 Según otras configuraciones, el compartimento de desgasificación está provisto de una abertura de desgasificación. Para la utilización en el caso de árboles con doble junta están dispuestos dos o más dispositivos de desgasificación uno detrás de otro en dirección del eje y cada compartimento está provisto de una abertura de desgasificación. Si en el caso de una conformación de este tipo se utiliza sólo una junta de árbol, está dispuesta una pared separadora entre dos compartimentos de desgasificación, y en la zona de unión, que tiene forma de T, entre la pared separadora y la pared externa puede encontrarse la abertura de desgasificación. Debido a su ubicación en la zona de cruce entre la pared de carcasa y la pared separadora, así como sobre la pared separadora, se produce con sólo un proceso de mecanizado una conexión entre dos compartimentos. Por ello, con sólo una abertura de desgasificación se puede evacuar simultáneamente una acumulación de gas de dos compartimentos.
- 25 Para lograr una desgasificación segura tanto en una disposición horizontal, vertical o diagonal de las piezas en rotación, está dispuesta una abertura de desgasificación, que se extiende en ángulo con respecto al eje de rotación, en una zona extrema axial de un compartimento de desgasificación. Además, el compartimento de desgasificación puede ser parte integrante o separada de la carcasa.
- 30 El efecto de la desgasificación se apoya por otras configuraciones, según las cuales el compartimento que rodea las piezas en rotación, particularmente su superficie de pared perimetral, presenta una conformación completa o parcialmente con forma de espiral. Con ello se produce dentro de un compartimento en espiral, una transformación de la energía de velocidad del líquido en rotación, en energía de presión que entonces actúa sobre el chorro de intersticio y lo amplifica. Adicionalmente, se incrementa la diferencia de presión entre el compartimento o el compartimento en espiral conformado dentro de éste y el compartimento de presión negativa, por lo cual se acelera el proceso de desgasificación en el compartimento de presión negativa. Para ello, la nervadura de carcasa, que está cercana al eje de rotación, está dispuesta en el compartimento desarrollado con forma de espiral en la zona del cuadrante espacial de carcasa que presenta la mayor extensión radial con respecto al eje de rotación.
- 35 Dependiendo de la duración deseada de desgasificación y la inclinación de la superficie de pared divisora de chorro con respecto al chorro de intersticio impactante, los flujos parciales salientes de allí deben evaluarse como una especie de flujo principal y de derivación. Como flujo principal se denomina aquí el flujo parcial que está cargado con gas y que rota con el componente y se conforma alrededor de éste. Como flujo de derivación se denomina el flujo parcial que rebosa de la superficie de pared divisora de chorro al compartimento de presión negativa y que genera allí el vórtice utilizado para la desgasificación. Ese vórtice posee un sentido de rotación que es opuesto al anillo de líquido que rota en el compartimento. Ese vórtice mantenido en el lugar del compartimento de presión negativa ocasiona en muy poco tiempo una desgasificación de todo el líquido que se encuentra en el dispositivo de desgasificación.
- 40 Para ello según otra configuración, la superficie de pared divisora de chorro y/o su prolongación dispuesta en dirección de la abertura de conexión se encuentra sobre una pared interna divisora de chorro, la cual limita el
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65

compartimento de presión negativa, y a lo largo de la pared interna divisora de chorro fluye al compartimento de desgasificación un flujo parcial de un vórtice que rota en el compartimento de presión negativa. Ese flujo parcial tiene su origen en la corriente de mezcla de varias fases que está enriquecida con gas y que rota en el vórtice. Sus partes de gas fluyen desde el compartimento de presión negativa a través de una o varias aberturas de conexión al compartimento de desgasificación y allí se las acumula en forma removible. Debido a la conformación de un compartimento de presión negativa con un vórtice mantenido allí dentro, esta solución es de funcionamiento seguro con cualquier disposición de árbol.

Otras configuraciones del invento están descritas en las subreivindicaciones.

En las figuras están representados ejemplos de fabricación del invento y a continuación se los describe en detalle. Se muestran en la (s):

figura 1, una sección longitudinal a través del dispositivo de desgasificación de una bomba centrífuga,

figuras 2 y 3, secciones transversales a través de la zona de intersticio del dispositivo de desgasificación,

figura 4, un dispositivo de desgasificación para una disposición de árbol horizontal, diagonal o vertical, y

figuras 5 y 6, un dispositivo de desgasificación para juntas de árbol en disposición en tándem o individual.

En la figura 1 se muestra un dispositivo de desgasificación en base al ejemplo de un árbol para una bomba centrífuga. El dispositivo de desgasificación está dispuesto en una carcasa 1 y presenta un compartimento 2 con un componente 3 en rotación en su interior. En este caso se trata de un árbol 3.1 y una junta de árbol 3.2, que está montada sobre éste, que está conformado como parte de un retén mecánico. En la representación en sección puede reconocerse un compartimento de desgasificación 4 que está aislado del compartimento 2 por un elemento 26, que se explica a continuación, y colocado encima del árbol 3.1. El árbol 3.1 sostenido en cojinetes 5 atraviesa una tapa de bomba 6 y soporta un rodete 7 de una bomba centrífuga 8. Un fluido que se encuentra en la bomba centrífuga fluye a lo largo del árbol 3.1 al compartimento 2 del dispositivo de desgasificación.

Si no hubiese ningún dispositivo de desgasificación y en el compartimento 2 o dentro del líquido se encontrase un gas, entonces el gas se acumularía directamente junto al componente 3 en rotación, debido a las diferencias de densidad y bajo la influencia de las fuerzas centrífugas. Por otro lado, el líquido rota alrededor del anillo de gas como un anillo de líquido sobre un diámetro más grande. Como consecuencia de ello, el líquido ya no puede refrigerar la junta de árbol, por lo cual ésta se daña por sobrecalentamiento o se avería. Por estos motivos, un gas debe separarse y el compartimento 2 debe llenarse completamente con líquido.

Con ayuda del dispositivo de desgasificación, los gases separados se acumulan en el compartimento de desgasificación 4 y se los evacua de allí por medio de un elemento de cierre 9. Esto puede realizarse en forma automática o manual.

La figura 2 es una sección según la línea A - A de la figura 1 y muestra una sección transversal a través de un dispositivo de desgasificación. Con referencia al eje de rotación 10 están dispuestas dentro del compartimento 2, superficies de pared divisorias, con cuya ayuda se logra para un gas, que se debe separar, una especie de recorrido de corriente con forma de meandro hasta el almacenamiento en el compartimento de desgasificación 4. Desde el compartimento 2, en el que están dispuestos los componentes 3 en rotación, se produce un pasaje a un compartimento de presión negativa 11 y un compartimento de desgasificación 4 que se encuentra conectado con éste. El compartimento de presión negativa 11 y el compartimento de desgasificación 4 están indicados por medio de líneas discontinuas.

El eje de rotación 10 del componente 3 en rotación se encuentra en la intersección de dos planos x e y perpendiculares uno con respecto a otro. Éstos delimitan cuatro cuadrantes I, II, III, IV espaciales. En la zona del I^{er} cuadrante espacial están dispuestos el compartimento de presión negativa 11 y sus delimitaciones. También se encuentra allí dentro una nervadura 12, que está cerca del eje de rotación, la cual con un extremo de nervadura 13 libre delimita un intersticio de aceleración 14 con respecto al componente 3 en rotación. El sentido de rotación del componente 3 en rotación está representado por medio de una flecha doble sobre el árbol 3.1 seccionado, sobre el cual está montada una junta de árbol 3.2 que rota con él. Por encima de la nervadura 12, que está cerca del eje de rotación, y detrás en dirección de corriente se encuentra aquí el compartimento de presión negativa 11. Mediante una o varias aberturas de conexión 15 se encuentra conectado a un compartimento de desgasificación 4 que espacialmente está dispuesto más alejado del eje de rotación 10. La abertura de conexión 15 puede estar conformada –como se representa– con forma de ranura o como una superficie de pared perforada. Esto depende de las fuerzas a transmitir de la carcasa 1. El compartimento de desgasificación 4 también puede estar conformado como componente independiente y estar unido, directamente o como elemento separado, con el compartimento 2, o bien con la carcasa 1. Una conexión entre el compartimento de desgasificación 4 y una o varias aberturas de conexión 15 puede realizarse tomando como ayuda medios de conexión adicionales conocidos.

- 5 La figura 3 es análoga a la figura 2 y muestra con ayuda de flechas de flujo, el recorrido de las corrientes dentro de la carcasa 1. Los componentes 3 en rotación causan un efecto de arrastre sobre el líquido que se encuentra en el compartimento 2. El compartimento 2 puede estar provisto como un compartimento anular de igual radio R o, como está representado, de un contorno interno 16 con forma espiralada. Partiendo del IV^o cuadrante, aproximadamente del lugar del radio R, el contorno espiralado 16 se desarrolla en sentido de rotación del componente 3, que está en rotación, hacia fuera, hasta la nervadura 12, que está cerca del eje de rotación, dispuesta en el I^{er} cuadrante espacial. La misma está conformada aquí como parte componente de la carcasa 1 fundida. También puede estar conformada como componente separado.
- 10 El contorno del compartimento 2 está conformado por analogía con una carcasa espiralada de una bomba centrífuga. Debido a la superficie de sección transversal que aumenta en dirección del perímetro, la presión estática en el compartimento 2 aumenta levemente en la operación y alcanza un máximo pronunciado de presión en la zona de sección transversal superficial más grande en el punto de remanso sobre el lado de impulsión de la nervadura 12 cercana al eje de rotación. Por medio de la subsiguiente aceleración del fluido en el intersticio de aceleración 14 se le imprime una leve presión negativa estática al compartimento de presión negativa 11. La diferencia de presión estática entre el compartimento 2 y el compartimento de presión negativa 11 hace que un remolino secundario que rota en el compartimento de presión negativa 11, se enriquezca con gas. En el compartimento de presión negativa 11, la corriente gira en contra de la dirección de movimiento en el compartimento 2.
- 15 La distancia entre el extremo 13 libre de la nervadura 12 y el componente 3 en rotación, dispuesto en contraposición, define la anchura del intersticio de aceleración 14, a través del cual debe fluir el fluido que rota en el compartimento 2. Como consecuencia de ello, se conforma en y aguas abajo del intersticio de aceleración 14, un chorro de intersticio 17 que en dirección tangencial fluye alejándose de los componentes 3 en rotación. Está dirigido sobre una superficie de pared divisora de chorro 18 y se descompone en ésta al impactar. Esta división de chorro se realiza en la zona de una proyección B, que está representada con = en la figura 3, del intersticio de aceleración 14 sobre la superficie de pared divisora de chorro 18. Por un lado, en un flujo secundario o de derivación que forma un vórtice 19 en el compartimento de presión negativa 11. Y por el otro, en un flujo principal que en sentido de rotación del componente 3 en rotación retorna fluyendo al compartimento 2 y continúa rotando allí.
- 20 Debido a la aceleración de líquido en el intersticio de aceleración 14 se conforma detrás del intersticio en el compartimento de presión negativa 11, una zona de presión negativa, en la que se realiza un enriquecimiento extremadamente intensivo de los componentes gaseosos. Una corriente de varias fases enriquecida con gas pasa del compartimento de presión negativa 11, a través de la abertura de conexión 15, al compartimento de desgasificación 4. Allí se realiza la desgasificación completa, la acumulación evacuable de los gases y en caso de necesidad, el desprendimiento de los gases. El compartimento de desgasificación 4 también puede estar configurado como componente separado y conectado a una o varias aberturas de conexión 15 mediante conductos.
- 25 Para ello, la corriente en el compartimento de presión negativa 11 está conducida de tal modo, que sigue el recorrido de la superficie de pared divisora de chorro 18 e impacta en la zona de la pared interna 18.1 colindante con la abertura de conexión 15 y también divisora de flujo, de la carcasa 1. Esta pared interna 18.1 divisora de flujo delimita al mismo tiempo el compartimento de presión negativa 11 y ocasiona una división de corriente del vórtice 19. De este modo, se desvía de la mezcla de varias fases, que rota en el compartimento de presión negativa 11 y está enriquecida con gas, un pequeño flujo parcial 28 a través de la abertura de conexión 15 y a lo largo de la pared interna 18.1, al compartimento de desgasificación 4. Ese flujo parcial 28 enriquecido con gas se desgasifica allí. Un flujo de retorno libre de gas fluye a lo largo del lado posterior 29 de la superficie de pared divisora de chorro 18 y a través del compartimento de presión negativa 11 retornando al compartimento 2. Ese flujo de retorno también se realiza a través de la abertura de conexión 15 y pasa a ser nuevamente parte de la corriente principal.
- 30 En la figura 3, la superficie de pared divisora de chorro 18 se extiende con un reducido ángulo de inclinación α en comparación con el chorro de intersticio 17 que impacta sobre ella. Ese ángulo de inclinación diverge con la normal respecto al chorro de intersticio 17 en torno a aproximadamente 10° grados, pudiendo ser de hasta 25° grados. El mismo se abre, partiendo de un borde delimitante de la abertura de conexión 15, en dirección al IV^o cuadrante espacial. De este modo, se crea una relación equilibrada de una división de corriente para el anillo de líquido 20, que rota en el flujo principal dentro del compartimento 2, y el vórtice 19 que rota para ello en el flujo de derivación en la zona de presión negativa 11.
- 35 El ángulo de inclinación α es dependiente del líquido a utilizar, así como de su contenido de gas y de la velocidad de rotación de las piezas 3 en rotación. En el caso de una superficie de pared divisora de chorro 18 que se encuentra vertical sobre el chorro de intersticio 17, la relación de cantidad de líquido en el flujo principal y de derivación es casi igual. La superficie de pared divisora de chorro 18 puede estar conformada plana y/o abombada para influir de este modo sobre la conformación del vórtice 19 dentro del compartimento de presión negativa. Esto es dependiente del tamaño constructivo elegido y de un proceso de fabricación a aplicar.
- 40 La función de desgasificación se realiza también en el caso de un compartimento 2, que está conformado y dispuesto concéntrico con el eje de rotación, en forma de un compartimento anular con un radio R, pero una
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65

conformación, que tenga forma espiralada, del contorno perimetral del compartimento 2 acelera considerablemente el proceso de desgasificación.

5 La delimitación para el compartimento de presión negativa 11 también es representable como una especie de superficie separada de pared de la carcasa de desgasificación. En este caso, la pared colindante con la abertura de conexión 15 y portante de la superficie de pared divisora de chorro 18 se considera como una nervadura 26 alejada del eje de rotación. Por consiguiente, en el compartimento 2 están dispuestas dos nervaduras de carcasa 12, 26, con direcciones de extensión opuestas, que conforman entre sí el compartimento de presión negativa 11. Las nervaduras corren distanciadas una de otra en direcciones opuestas. Las prolongaciones geométricas de estas
10 nervaduras 12, 26 en dirección de sus extremos libres de nervadura no presentan ninguna intersección.

La figura 4 muestra por analogía con la representación en la figura 1, una sección a través de un dispositivo de desgasificación dispuesto verticalmente. Para garantizar un funcionamiento seguro también en dichas posiciones de
15 instalación está dispuesta una abertura de desgasificación 21 en aquella zona extrema o angular del compartimento de desgasificación 4 que esté dirigida hacia arriba en un montaje ulterior del dispositivo de desgasificación. Dicha abertura de desgasificación 21 puede utilizarse para árboles 3.1 a disponer en forma horizontal, diagonal o vertical.

En el ejemplo de fabricación están representadas para ello dos posibles disposiciones. La abertura de desgasificación 21 dispuesta aquí arriba está dispuesta sobre un plano diagonal con respecto al eje de rotación. Esto se realiza por medio de la colocación de la abertura de desgasificación en un plano dispuesto en forma
20 inclinada angularmente con respecto al eje de rotación. De este modo, puede realizarse una desgasificación tanto con disposición horizontal como vertical del árbol, por medio de la abertura del tapón de cierre.

En el caso de una disposición inversa con árbol 3.1 dirigido hacia abajo se utilizaría en el ejemplo de fabricación
25 mostrado, la abertura inferior de desgasificación. Su disposición radial en la zona extrema del compartimento de desgasificación 4 tiene eventualmente la ventaja de tener una producción más sencilla. Para una longitud diferente de instalación del árbol 3.1, el compartimento de desgasificación 4 estaría equipado en cada extremo axial con una abertura de desgasificación 21 y un elemento de cierre 9.

30 La figura 5 muestra también para un árbol 3.1 con una doble junta un dispositivo de desgasificación conformado doblemente. El diseño de sus nervaduras de carcasa y las disposiciones de las zonas de presión negativa se realizaron en forma análoga a las representaciones de las figuras 2 y 3. La diferencia consiste en que dos dispositivos de desgasificación están dispuestos uno detrás de otro en dirección axial y como consecuencia de ello, los compartimentos de desgasificación 4 están delimitados uno con respecto a otro por medio de una pared de
35 separación 22. Cada compartimento de desgasificación 4 está provisto de una abertura de desgasificación 21 y un tapón de cierre 9. En la zona de la pared de separación 23, el compartimento está dividido en dos compartimentos 2.1 y 2.2 por medio del inserto 24. En el caso de una pieza bruta uniforme de carcasa, eso puede realizarse por medio de un mecanizado sencillo con arranque de viruta. Para la nervadura 12 –no visible aquí–, dispuesta cerca del eje de rotación, del compartimento 2.2, requiere éste un acortamiento radial para poder montar el inserto 24 del
40 compartimento 2.1. Con ayuda de una prolongación sencilla de la nervadura puede ajustarse la anchura necesaria de intersticio.

En el caso de las juntas de árbol utilizadas aquí en forma de retenes mecánicos, el anillo de carcasa estacionario está sostenido en el inserto 24. La junta de árbol que aquí está más cerca del lado de accionamiento dispone de un
45 anillo de empaquetadura fijo a la carcasa, el cual está sostenido en un inserto 25 con una abertura de evacuación de fugas.

La figura 6 muestra una conformación del dispositivo de desgasificación, en el que la misma carcasa de la figura 5 está equipada con una única junta de árbol de efecto simple. Como consecuencia de ello, se prescinde del
50 mecanizado de la pared de separación 22 en la zona del compartimento 2 conductor de líquido. Los dos compartimentos de desgasificación 4 se conectan con ayuda de un taladro 26 ubicado en el plano de pared de separación 23, convirtiéndose así en un gran compartimento de desgasificación 4 en común. La evacuación de gas puede realizarse mediante ese taladro 26 controlable por medio de un elemento de cierre 9.

Una ventaja esencial de esta solución consiste en que se puede fabricar sin problemas como una pieza fundida y sólo es necesario un mecanizado con arranque de viruta en la zona de las aberturas de carcasa para tapas de
55 cojinetes, conexiones o taladros de desgasificación. Además, puede utilizarse una construcción uniforme de árbol para dos modelos de fabricación diferentes.

60

65

Lista de caracteres de referencia

	1	Carcasa
	2, 2.1, 2.2	Compartimento
5	3	Componente en rotación
	3.1	Árbol
	3.2	Junta de árbol
	4	Compartimento de desgasificación
10	5	Cojinete
	6	Tapa de bomba
	7	Rodete
	8	Bomba centrífuga
	9	Elemento de cierre
15	10	Eje de rotación
	11	Compartimento de presión negativa
	12	Nervadura cercana al eje de rotación
	13	Extremo libre de nervadura
	14	Intersticio de aceleración
20	15	Abertura de conexión
	16	Contorno interno con forma espiralada
	17	Chorro de intersticio
	18, 18.1	Superficie de pared divisora de chorro
	19	Vórtice
25	20	Anillo de líquido
	21	Abertura de desgasificación
	22	Pared de separación
	23	Plano de pared de separación
	24	Inserto
30	25	Inserto con evacuación de fugas
	26	Nervadura alejada del eje de rotación
	27	Taladro
	28	Flujo parcial
	29	Lado trasero
35	∞	Ángulo de inclinación
	B	Proyección del intersticio paralelo al eje

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de desgasificación compuesto por una carcasa con un compartimento que presenta un componente en rotación, particularmente un árbol dispuesto en su interior, con un apoyo y/o una junta de árbol, estando colocada en el compartimento al menos una nervadura que con un extremo libre de nervadura alcanza el componente en rotación, formando un intersticio paralelo al eje, y aguas abajo del intersticio está dispuesto un compartimento de desgasificación para un líquido, caracterizado porque en el compartimento (2) a distancia del intersticio y opuesta al intersticio está dispuesta una superficie de pared divisora de chorro (18) para dividir un chorro de intersticio (17) y porque a una distancia lateral con respecto a una proyección de intersticio (B) sobre la superficie de pared divisora de chorro (18), ésta está provista de una o varias aberturas de conexión (15) hacia el compartimento de desgasificación.
- 10 2. Dispositivo de desgasificación según la reivindicación 1, caracterizado porque la nervadura (12) llega como una nervadura de carcasa cercana al eje de rotación, formando un intersticio de aceleración (14), hasta muy cerca del componente en rotación (3).
- 15 3. Dispositivo de desgasificación según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque la superficie de pared divisora de chorro (18) está dispuesta en ángulo (∞), particularmente en dirección a una normal con respecto a un chorro de intersticio (17) saliente del intersticio de aceleración (14).
- 20 4. Dispositivo de desgasificación según la reivindicación 3, caracterizado porque una inclinación elegida de la superficie de pared divisora de chorro está en el orden de magnitud de un ángulo agudo (∞) en comparación con la normal del chorro de intersticio (17).
- 25 5. Dispositivo de desgasificación según las reivindicaciones 1, 2, 3 ó 4, caracterizado porque la superficie de pared divisora de chorro (18) está conformada como parte de una pared de carcasa o nervadura de carcasa (26) alejada del eje de rotación.
- 30 6. Dispositivo de desgasificación según una de las reivindicaciones 1 hasta 5, caracterizado porque la superficie de pared divisora de chorro (18) con respecto al componente en rotación (3) y vista en sección transversal está conformada como pasante.
- 35 7. Dispositivo de desgasificación según una de las reivindicaciones 1 hasta 6, caracterizado porque la nervadura (12), que está cerca del eje de rotación y delimita el intersticio de aceleración (14), y la superficie de pared divisora de chorro (18) están dispuestas dentro de un cuadrante de carcasa (I.) espacial del compartimento (2).
- 40 8. Dispositivo de desgasificación según una de las reivindicaciones 1 hasta 7, caracterizado porque los extremos libres de las nervaduras de carcasa (12, 26) presentan direcciones de extensión opuestas.
- 45 9. Dispositivo de desgasificación según una de las reivindicaciones 1 hasta 8, caracterizado porque en el compartimento (2) está conformado un compartimento de presión negativa (11) entre la nervadura de carcasa (12) y la superficie de pared divisora de chorro (18), así como sobre el lado del chorro de intersticio (17) que está alejado del eje de rotación.
- 50 10. Dispositivo de desgasificación según la reivindicación 9, caracterizado porque el compartimento (11) se extiende alejándose del componente (3) en rotación.
- 55 11. Dispositivo de desgasificación según una de las reivindicaciones 1 hasta 10, caracterizado porque la superficie de pared divisora de chorro (18) alejada del eje de rotación, o la pared de carcasa o la nervadura de carcasa (26) provistas de ello forman una pared del compartimento de desgasificación (4).
- 60 12. Dispositivo de desgasificación según una o varias de las reivindicaciones 1 hasta 11, caracterizado porque con respecto al eje de rotación (10) el compartimento de presión negativa (11) está dispuesto entre la nervadura (12) próxima al eje de rotación y el compartimento de desgasificación (4) alejado del eje de rotación.
13. Dispositivo de desgasificación según una o varias de las reivindicaciones 1 hasta 12, caracterizado porque la superficie de pared divisora de chorro (18) y/o su prolongación dispuesta en dirección de la abertura de conexión (15) se encuentran sobre una pared interna (18.1) que es divisora de chorro y delimita el compartimento de presión negativa (11) y porque a lo largo de la pared interna (18.1) divisora de chorro, un flujo parcial (28) de un vórtice (19), que rota en el compartimento de presión negativa (11), fluye al compartimento de desgasificación (4).
14. Dispositivo de desgasificación según una o varias de las reivindicaciones 1 hasta 13, caracterizado porque el compartimento de desgasificación (4) está provisto de una abertura de desgasificación (21).

15. Dispositivo de desgasificación según una o varias de las reivindicaciones 1 hasta 14, caracterizado porque dos o más dispositivos de desgasificación están dispuestos uno detrás de otro en dirección axial y cada compartimento de desgasificación (4) está provisto de una abertura de desgasificación (21).
- 5 16. Dispositivo de desgasificación según la reivindicación 15, caracterizado porque entre dos compartimentos de desgasificación (4.1, 4.2) está dispuesta una pared de separación (22) y en la zona de unión, que tiene forma de T, entre la pared de separación (22) y la pared externa está dispuesta una abertura de desgasificación (21).
- 10 17. Dispositivo de desgasificación según una o varias de las reivindicaciones 1 hasta 16, caracterizado porque en una zona extrema axial de un compartimento de desgasificación (4, 4.1, 4.2) está dispuesta una abertura de desgasificación (21) que corre en ángulo con respecto al eje de rotación (10).
- 15 18. Dispositivo de desgasificación según una o varias de las reivindicaciones 1 hasta 17, caracterizado porque el compartimento de desgasificación (4, 4.1, 4.2) es parte integrante o separada de la carcasa (1).
19. Dispositivo de desgasificación según una o varias de las reivindicaciones 1 hasta 18, caracterizado porque el compartimento (2) que rodea los componentes (3) en rotación, particularmente la superficie de pared perimetral del mismo, presenta total o parcialmente un contorno (16) con forma espiralada.
- 20 20. Dispositivo de desgasificación según la reivindicación 19, caracterizado porque la nervadura (12) próxima al eje de rotación está dispuesta en el compartimento, que está desarrollado con forma espiralada, del contorno interno (16) en la zona del cuadrante de carcasa (I.) espacial, que con respecto al eje de rotación (10) presenta la extensión radial más grande.
- 25

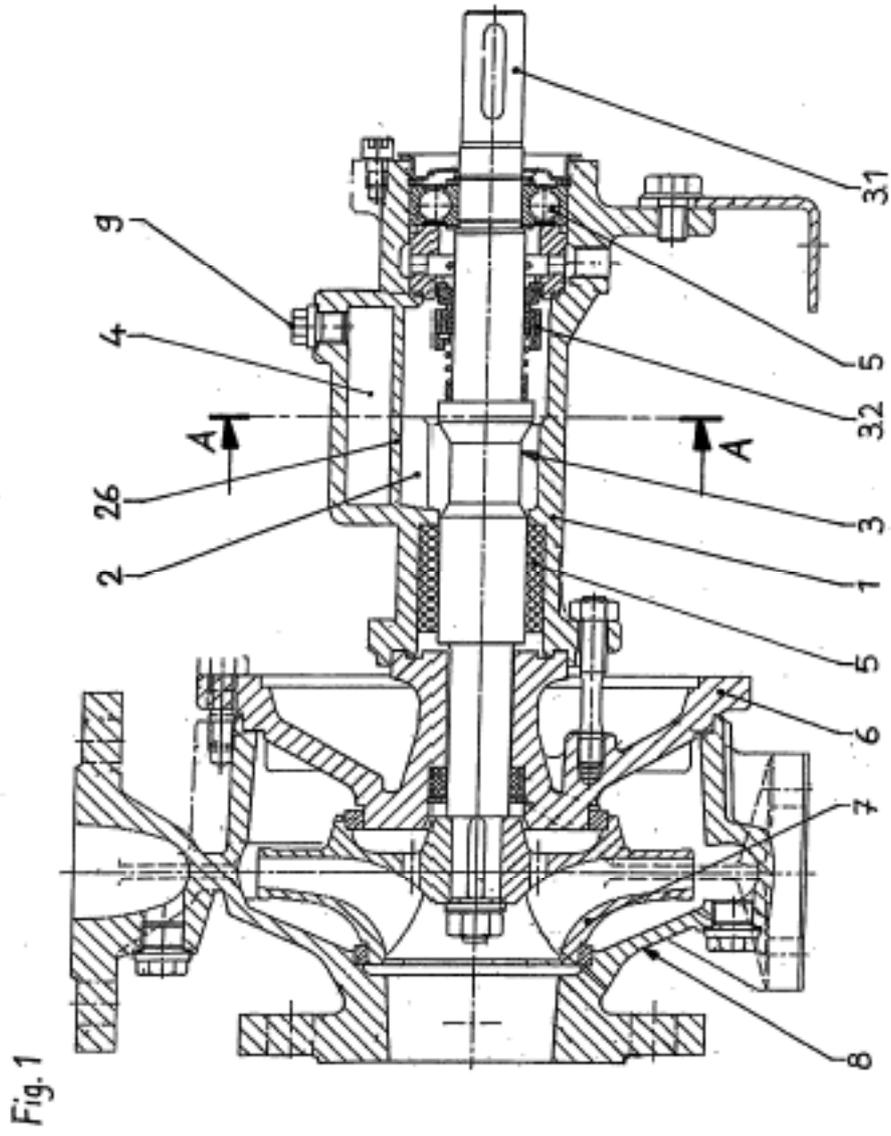


Fig. 2

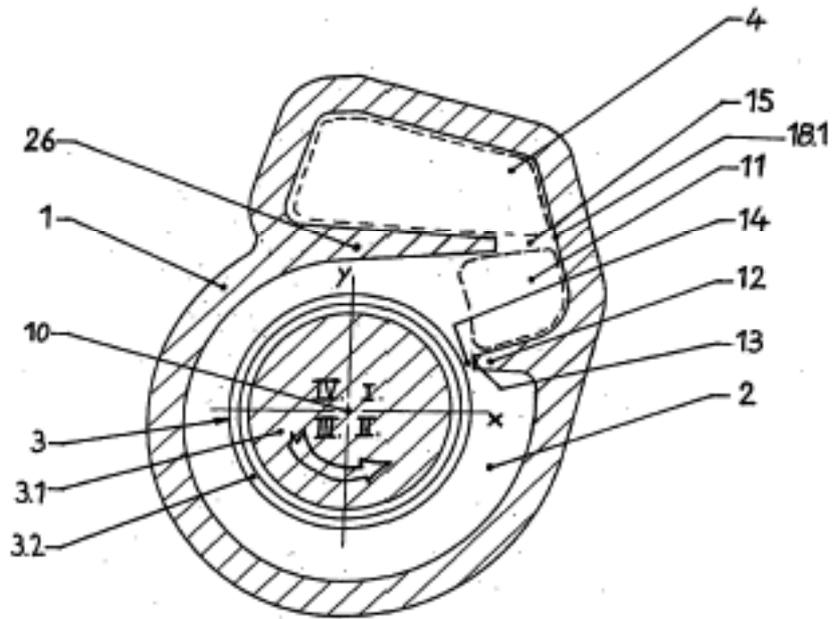


Fig. 4

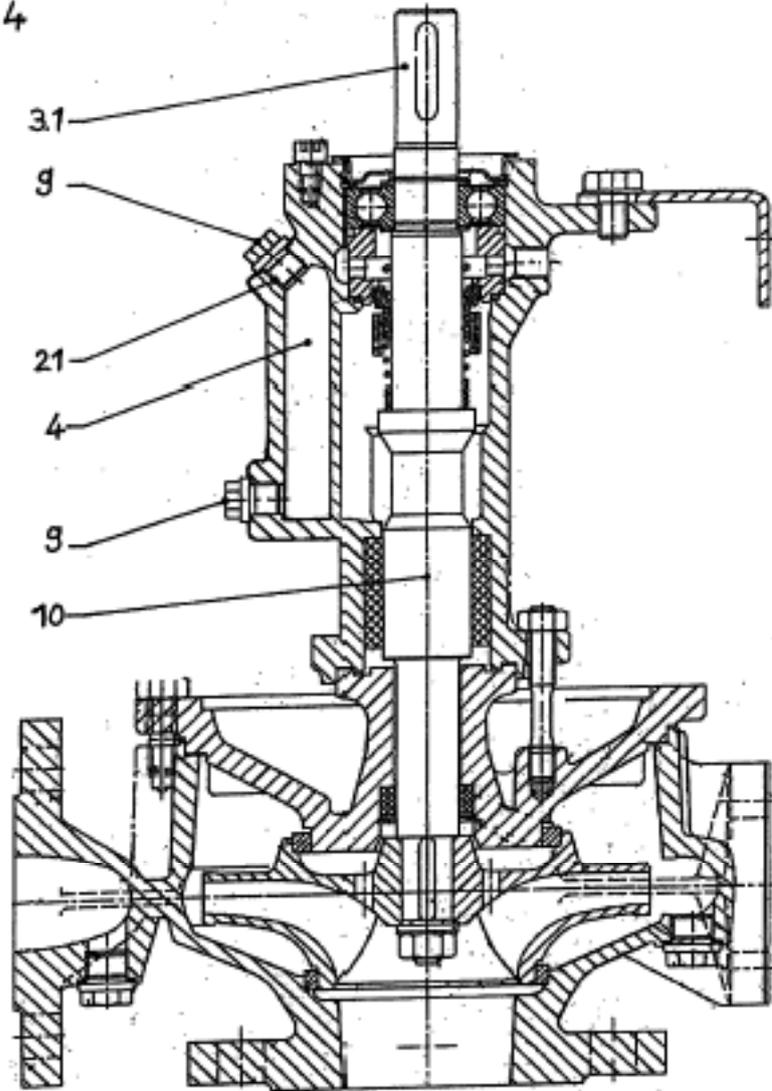


Fig.6

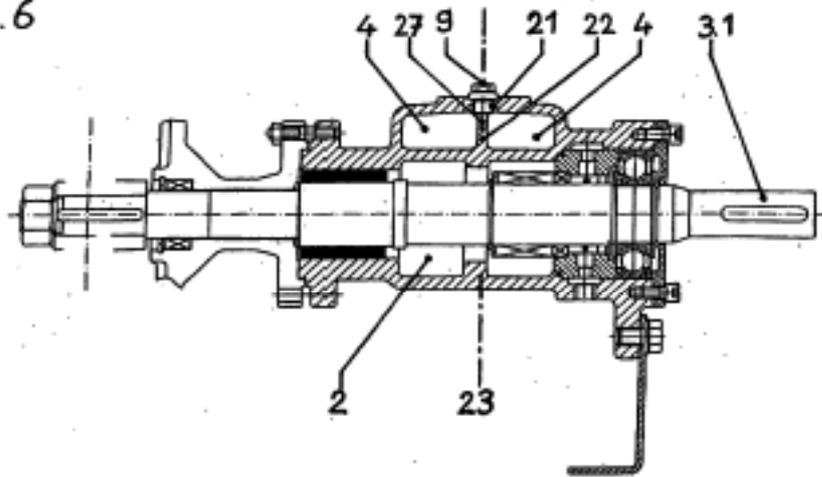


Fig.5

