

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 642 339**

51 Int. Cl.:

F04D 13/02 (2006.01)

F04D 13/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.04.2014 PCT/EP2014/058701**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.11.2014 WO14180711**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.04.2014 E 14719796 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.08.2017 EP 2994641**

54 Título: **Disposición de bomba de acoplamiento magnético**

30 Prioridad:

08.05.2013 DE 102013208536

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

16.11.2017

73 Titular/es:

**KSB AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Johann-Klein-Strasse 9
67227 Frankenthal, DE**

72 Inventor/es:

**DRECHSEL, PATRICK y
LAY, MARKUS**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 642 339 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 bomba de acoplamiento magnético

5 La invención se refiere a una disposición de bomba de acoplamiento magnético, con un espacio interior formado por una carcasa de bomba de la disposición de bomba, un recipiente de separación, el cual sella herméticamente una cámara rodeada por éste con respecto al espacio interior formado por la carcasa de la bomba, un árbol de rodete que puede ser accionado de manera giratoria alrededor de un eje de giro, un rodete dispuesto en un extremo del árbol de rodete, un rotor interior dispuesto en el otro extremo del árbol de rodete, un motor de accionamiento, un árbol de accionamiento que puede ser accionado por el motor de accionamiento de manera giratoria alrededor del eje de giro y un rotor exterior dispuesto sobre el árbol de accionamiento, que interactúa con el rotor interior, presentando el rotor exterior un buje, así como un primer elemento de soporte, presentando el rotor exterior entre el buje y el primer elemento de soporte una sección de tipo cilindro hueco y produciéndose la fijación axial del rotor exterior en el árbol de accionamiento mediante un elemento de fijación.

15 Una disposición de bomba de este tipo se conoce del documento WO 2005/017362 A1.

Este tipo de disposiciones de bomba están muy extendidas y se usan en casi todos los ámbitos de la industria. Las máquinas de este tipo se usan también en zonas con riesgo de explosión. Para las diferentes instalaciones de producción y transporte, en particular en el ámbito de la química, existen normativas especiales en relación con la protección contra la explosión. En estas instalaciones se usan por un lado máquinas de trabajo, por ejemplo, bombas o turbinas, como dispositivos no eléctricos, y por otro lado máquinas de motor, por ejemplo, motores de accionamiento, como dispositivos eléctricos. Para los dispositivos eléctricos existen desde hace mucho estándares de seguridad probados. En estos estándares está fijado qué medidas constructivas han de adoptarse para poder usar un dispositivo eléctrico en las diferentes zonas con riesgo de explosión. En el caso de estos espacios, en los cuales es posible la aparición de una atmósfera con capacidad de explosión han de evitarse fuentes de ignición, es decir, la aparición de chispas de fricción y de choque, calor de fricción y carga eléctrica y tenerse en consideración posibles efectos de una explosión mediante medidas preventivas y constructivas. Los motores de bloque protegidos contra explosión, en particular motores estándar en configuración de brida, solo permiten en los puntos de intersección, en particular brida y árbol, una introducción de calor determinada al motor, de manera que no se superan las temperaturas máximas permitidas del motor.

Mientras tanto es conocido que en el caso de disposiciones de bomba de acoplamiento magnético la principal introducción de calor al motor de accionamiento se produce a través de su eje de accionamiento, dado que el soporte de imán exterior del acoplamiento magnético está expuesto tanto a la temperatura del medio, como también al aumento de la temperatura debido a las pérdidas de corriente parásita. Debido a la mala evacuación de calor del soporte de imán exterior como consecuencia de carcasa de bomba también calentada, la energía térmica se introduce en una gran medida directamente al árbol de accionamiento.

En el documento DE 298 14 113 U1 se supera este problema en cuanto que el rotor exterior denominado como controlador y el motor de accionamiento están en conexión de accionamiento a través de un medio de accionamiento de material de mala conducción de calor. Es desventajosa en este caso la forma de realización intensiva en costes con un rotor exterior alojado de manera intermedia. Dado que además de componentes requeridos adicionalmente, cabe esperar además del cojinete de rodillos del motor, también los rodamientos ranurados de bolas que alojan el rotor exterior. Además de ello, la función de bloqueo de calor solo existe en el punto de intersección en dirección hacia el extremo de eje del motor. Dado que sin embargo, el calor se introduce directamente en el anillo interior del rodamiento ranurado de bolas, se da un ensanchamiento del anillo interior y con ello un arriostamiento del rodamiento y como consecuencia de ello, una reducción de tiempo de permanencia. En el caso de una forma de realización que funciona con medio de refrigeración, el rotor exterior rueda en medio de refrigeración, debido a lo cual resultan notables pérdidas de fricción, las cuales reducen claramente el grado de eficiencia de la bomba.

La tarea de la invención consiste en poner a disposición una disposición de bomba, la cual en caso de temperatura aumentada del medio a transportar, manteniéndose al mismo tiempo la protección contra la explosión del motor de accionamiento, posibilite una reducción del espacio constructivo axial y radial y una simplificación del montaje.

La tarea de la invención se soluciona debido a que el elemento de fijación presenta en un extremo una primera rosca exterior y en el extremo opuesto a la primera rosca exterior, una segunda rosca exterior, habiendo entre la primera rosca exterior y la segunda rosca exterior una sección de mantenimiento de la distancia, cuyo diámetro exterior es mayor que los diámetros exteriores de la primera rosca exterior y de la segunda rosca exterior.

Debido a que el buje no está dispuesto directamente en el primer elemento de soporte, sino que se une al árbol de accionamiento dispuesto tras la sección de tipo cilindro hueco, se reduce la introducción de calor desde el soporte de imán exterior al árbol de accionamiento y de esta manera al motor de accionamiento.

65

Según una configuración de la invención, la sección de tipo cilindro hueco y el buje están configurados con pared delgada con respecto al primer elemento de soporte. La sección de tipo cilindro hueco y el buje presentan respectivamente una pared con un determinado grosor de pared, estando configurados el grosor de pared de la pared de la sección de tipo cilindro hueco y el grosor de pared de la pared del buje, inferiores al radio del árbol de accionamiento, y estando elegidos de tal manera que en cada caso se garantiza una resistencia a la fatiga de torsión y de flexión. Esto conduce a otra reducción de la introducción de calor desde el soporte de imán exterior al árbol de accionamiento del motor de accionamiento. La fijación axial del soporte de imán exterior al árbol de accionamiento se produce mediante un elemento de fijación. El elemento de fijación presenta en este caso según la invención en un extremo una primera rosca exterior y en el extremo opuesto a la primera rosca exterior, una segunda rosca exterior, habiendo entre la primera rosca exterior y la segunda rosca exterior una sección de mantenimiento de la distancia, cuyo diámetro exterior es mayor que los diámetros exteriores de la primera rosca exterior y de la segunda rosca exterior.

Ha resultado ser particularmente ventajosa una realización según la cual la sección de mantenimiento de la distancia presenta en el lado próximo a la primera rosca exterior un collar con diámetro exterior aumentado, debido a lo cual el elemento de fijación puede posicionarse de forma exactamente axial y fijarse de forma no complicada.

De manera alternativa la sección de mantenimiento de la distancia puede terminar, por el lado próximo a la primera rosca exterior, de forma cónica.

Convenientemente hay configurada en el buje una perforación roscada radial, en la cual hay atornillado un elemento de tornillo. De esta manera se mueve durante el estado detenido de la disposición de bomba, el buje buscando un contacto al lugar del árbol de accionamiento, en el cual entra en contacto el buje durante el funcionamiento. Debido a ello se logra una alta exactitud en la marcha concéntrica.

En los dibujos se representan ejemplos de realización de la invención y se describen a continuación con mayor detalle. Muestra la

Fig. 1 la sección longitudinal a través de la disposición de bomba de acoplamiento magnético con un rotor exterior según la invención, la

Fig. 2 un rotor exterior correspondiente al de la Fig. 1 en representación ampliada, y la

Fig. 3 una sección a lo largo de la línea III-III de la Fig. 2.

La Fig. 1 muestra una disposición de bomba 1 en forma de una disposición de bomba de acoplamiento magnético con una parte de bomba y una parte eléctrica. La parte de bomba de la disposición de bomba 1 presenta una carcasa de bomba de varias partes 2 de una bomba centrífuga, que comprende una carcasa hidráulica 3 configurada como carcasa espiral, una tapa de carcasa 4, una linterna de soporte de cojinete 5 y un elemento de unión 6.

La carcasa hidráulica 3 presenta una abertura de entrada 7 para la aspiración de un medio de transporte y una abertura de salida 8 para expulsar el medio de transporte. La tapa de carcasa 4 está dispuesta en el lado de la carcasa hidráulica 3 opuesto a la abertura de entrada 7. En el lado opuesto a la carcasa hidráulica 3, de la tapa de carcasa 4, está fijada la linterna de soporte de cojinete 5. El elemento de unión 6 está dispuesto por el lado opuesto a la tapa de carcasa 4, de la linterna de soporte de cojinete 5. En el elemento de unión 6 hay dispuesto por el lado opuesto a la linterna de soporte de cojinete 5 un motor de accionamiento 9 que forma la parte eléctrica.

Un recipiente de separación 10 está fijado al lado alejado de la carcasa hidráulica 3, de la tapa de carcasa 4, y se extiende al menos parcialmente por un espacio interior 11 delimitado por la carcasa de bomba 2, en particular por la tapa de carcasa 4, la linterna de soporte de cojinete 5 y por el elemento de unión 6. El recipiente de separación 10 sella herméticamente una cámara 12 rodeada por éste con respecto al espacio interior 11.

Un árbol de rodete 13 giratorio alrededor de un eje de giro A se extiende desde una cámara de flujo 14 delimitada mediante la carcasa hidráulica 3 y la tapa de carcasa 4, a través de una abertura 15 prevista en la tapa de carcasa 4, hacia la cámara 12.

En un extremo de árbol, que se encuentra dentro de la cámara de flujo 14, del árbol de rodete 13, hay fijado un rodete 16, en el extremo de árbol opuesto, el cual presenta dos secciones de árbol 13a, 13b con diámetros que respectivamente aumentan, hay dispuesto un rotor interior 17 dispuesto dentro de la cámara 12. El rotor interior 17 está equipado con varios imanes 18, que están dispuestos por el lado dirigido hacia el recipiente de separación 10, del rotor interior 17.

Entre el rodete 16 y el rotor interior 17 hay dispuesta una disposición de cojinete 19 que está en conexión operativa con el árbol de rodete 13 que puede ser accionado de manera giratoria alrededor del eje A.

- El motor de accionamiento 9 comprende un árbol de accionamiento 9. El árbol de accionamiento 20 que puede ser accionado alrededor del eje de giro A está dispuesto en esencial coaxialmente con respecto al árbol de rodete 13. El árbol de accionamiento 20 se extiende hacia el elemento de unión 6 y eventualmente al menos parcialmente hacia la linterna de soporte de cojinete 5. En el extremo libre del árbol de accionamiento 20 hay dispuesto un rotor exterior 22 que porta varios imanes 21. Los imanes 21 están dispuestos por el lado dirigido hacia el recipiente de separación 10 del rotor exterior 22. El rotor exterior 22 se extiende al menos parcialmente por el recipiente de separación 10 e interactúa con el rotor interior 17, de tal manera que el rotor exterior 22 rotante pone mediante fuerzas magnéticas el rotor interior 17 y con ello el árbol de rodete 13 y el rodete 16 igualmente en un movimiento de rotación.
- El rotor exterior 22 representado de manera ampliada en la Fig. 2 comprende un buje 23 con una superficie de revestimiento exterior 24, una sección 25 de tipo cilindro hueco configurada en el lado del buje 23, el cual está alejado del motor de accionamiento 9, con una celda 27 delimitada por una pared 26. El rotor exterior 22 comprende además de ello, un primer elemento de soporte 28 tipo reborde configurado o dispuesto en el lado de la sección 25 de tipo cilindro hueco, dirigido hacia el recipiente de separación 10, y un segundo elemento de soporte 29 de tipo cilindro hueco configurado o dispuesto en el primer elemento de soporte 28, que rodea al menos parcialmente el recipiente de separación 10 y en el cual están dispuestos los imanes 21. El primer y el segundo elemento de soporte 28, 29 están configurados como dos piezas que pueden unirse entre sí, pueden producirse no obstante también como una pieza.
- La sección 25 de tipo cilindro hueco presenta una pared 25a con un grosor de pared S1 y el buje 23 una pared 23a con un grosor de pared S2. La sección 25 de tipo cilindro hueco y el buje 23 tienen una configuración de pared delgada con respecto al primer elemento de soporte 28. Los grosores de pared S1, S2 son esencialmente inferiores que el grosor d1 del primer elemento de soporte 28. El grosor de pared S1 de la pared 25a de la sección 25 de tipo cilindro hueco y el grosor de pared S2 de la pared 23a del buje 23 se eligen de tal manera que en cada caso se garantiza una resistencia a la fatiga de torsión y de flexión. Los grosores de pared S1, S2 tienen además de ello una configuración menor que el radio r del árbol de accionamiento 20. Preferentemente el grosor de pared S1 de la pared 25a tiene una configuración más pequeña que el grosor de pared S2 de la pared 23a.
- A través del buje 23 se extiende una perforación de paso 30 hasta la celda 27 de la sección 25 en forma de cilindro hueco dispuesta entre el buje 23 y el primer elemento de soporte 28 y forma una superficie interior de buje 31. En la superficie interior de buje 31 está prevista una ranura axial 32 que se extiende en paralelo con respecto al eje de giro A. En el árbol de accionamiento 20 hay configurada una ranura para chaveta 33 dirigida hacia la ranura axial 32, en la cual está dispuesta una chaveta 34 para la transmisión del momento de giro del motor al buje 23 del rotor exterior 22. La fijación axial del rotor exterior 22 al árbol de accionamiento 20 se produce mediante un elemento de fijación 35.
- El elemento de fijación 35 presenta en un extremo una primera rosca exterior 37 que puede atornillarse en una perforación roscada 36 configurada en el lado frontal del árbol de accionamiento 20 coaxialmente con el eje de giro A y en el extremo opuesto a la primera rosca exterior 37 una segunda rosca exterior 38. Entre la primera rosca exterior 37 y la segunda rosca exterior 38 hay configurada una sección de mantenimiento de distancia 39, cuyo diámetro exterior es mayor que los diámetros exteriores de la primera rosca exterior 37 y de la segunda rosca exterior 38.
- El elemento de fijación 35 se atornilla con la primera rosca exterior 37 en la perforación roscada 36, hasta que la sección de mantenimiento de distancia 39 entra en contacto con el lado frontal del árbol de accionamiento 20. En la forma de realización mostrada en las Figs. 1 y 2, la sección de mantenimiento de distancia 39 presenta por el lado próximo a la primera rosca exterior 37, un collar 40 con diámetro exterior ampliado, que entra en contacto con el árbol de accionamiento 20. El collar 40 está configurado preferentemente como hexágono o presenta al menos dos caras de tuerca. De manera alternativa la sección de mantenimiento de distancia 39 puede terminar, por el lado próximo a la primera rosca exterior 37, de manera cónica y entrar en contacto con la zona de entrada cónica de la perforación roscada 36.
- La segunda rosca exterior 38 se extiende a través de una abertura 41 de la pared 26, encontrándose la sección de mantenimiento de distancia 39 del elemento de fijación 35 en contacto con la pared 26. Con una tuerca 42 atornillada en la segunda rosca exterior 38 se produce la fijación axial del rotor exterior 22 al árbol de accionamiento 20. El rotor exterior 22 puede posicionarse de esta manera axialmente de forma exacta y fijarse de manera sencilla.
- Adicionalmente se extiende una perforación de paso 43 desde un lado frontal del elemento de fijación 35 hasta el otro, para mantener el material que transmite el calor el rotor exterior 22 al árbol de accionamiento 20, tan reducido como sea posible. De manera alternativa puede estar prevista en lugar de la perforación de paso 43 una perforación de agujero ciego, que se extiende o bien desde el lado frontal próximo a la primera rosca exterior 37 hasta cerca de o la sección de mantenimiento de distancia 39 o desde el lado frontal próximo a la segunda rosca exterior 38 hasta el collar 40 o más allá.
- La Fig. 3 muestra que en el buje 23 hay configurada una perforación roscada 44 radial, en la cual está atornillado un elemento de tornillo 45, en particular tornillo sin cabeza. El extremo dirigido hacia el árbol de accionamiento 20, del

elemento de tornillo 45 está configurado preferentemente a modo de cono truncado. La perforación roscada 44 está dispuesta siempre en dirección de giro del árbol de accionamiento 20 accionado, que se indica en este caso mediante la flecha M, en un ángulo α de aproximadamente 35° a aproximadamente 55° y preferentemente en un ángulo α de 40° a 50° y preferentemente en un ángulo α de aproximadamente 45° con respecto a la ranura axial 32.

5 En caso de necesidad hay a lo largo de su extensión axial otras perforaciones roscadas 44, no representadas, en el buje 23.

Lista de referencias

| | | | | |
|----|-----|--------------------------------------|----|---|
| 10 | 1 | Disposición de bomba | 26 | Pared |
| | 2 | Carcasa de bomba | 27 | Celda |
| | 3 | Carcasa hidráulica | 28 | Primer elemento de soporte |
| | 4 | Tapa de carcasa | 29 | Segundo elemento de soporte |
| | 5 | Linterna de soporte de cojinete | 30 | Perforación de paso |
| | 6 | Elemento de unión | 31 | Superficie interior de buje |
| | 7 | Abertura de entrada | 32 | Ranura axial |
| | 8 | Abertura de salida | 33 | Ranura para chaveta |
| | 9 | Motor de accionamiento | 34 | Chaveta |
| | 10 | Recipiente de separación | 35 | Elemento de fijación |
| | 11 | Espacio interior | 36 | Perforación roscada |
| | 12 | Cámara | 37 | Primera rosca exterior |
| | 13 | Árbol de rodete | 38 | Segunda rosca exterior |
| | 13a | Sección de árbol | 39 | Sección de mantenimiento de distancia |
| | 13b | Sección de árbol | 40 | Collar |
| | 14 | Cámara de flujo | 41 | Abertura |
| | 15 | Abertura | 42 | Tuerca |
| | 16 | Rodete | 43 | Perforación de paso |
| | 17 | Rotor interior | 44 | Perforación roscada |
| | 18 | Imán | 45 | Elemento de tornillo |
| | 19 | Disposición de cojinete | A | Eje de giro |
| | 20 | Árbol de accionamiento | S1 | Grosor de pared de sección de tipo cilindro hueco |
| | 21 | Imán | S2 | Grosor de pared buje |
| | 22 | Rotor exterior | r | Radio árbol de accionamiento |
| | 23 | Buje | | |
| | 23a | Pared | | |
| | 24 | Superficie de revestimiento exterior | | |
| | 25 | Sección de tipo cilindro hueco | | |

REIVINDICACIONES

- 5 1. Disposición de bomba de acoplamiento magnético (1), con un espacio interior (11) formado por una carcasa de bomba (2) de la disposición de bomba de acoplamiento magnético (1), un recipiente de separación (10), el cual sella herméticamente una cámara (12) rodeada por éste con respecto al espacio interior (11) formado por la carcasa de la bomba (2), un árbol de rodete (13) que puede ser accionado de manera giratoria alrededor de un eje de giro (A), un rodete (16) dispuesto en un extremo del árbol de rodete (13), un rotor interior (17) dispuesto en el otro extremo del árbol de rodete (13), un motor de accionamiento (9), un árbol de accionamiento (20) que puede ser accionado por el motor de accionamiento (9) de manera giratoria alrededor del eje de giro (A) y un rotor exterior (22) dispuesto sobre el árbol de accionamiento (20), que interactúa con el rotor interior (17), presentando el rotor exterior (22) un buje (23), así como un primer elemento de soporte (28), presentando el rotor exterior (22) entre el buje (23) y el primer elemento de soporte (28) una sección (25) de tipo cilindro hueco y produciéndose la fijación axial del rotor exterior (22) en el árbol de accionamiento (20) mediante un elemento de fijación (35),
- 10 caracterizada por que
- 15 el elemento de fijación (35) presenta en un extremo una primera rosca exterior (37) y en el extremo opuesto a la primera rosca exterior (37), una segunda rosca exterior (38), habiendo entre la primera rosca exterior (37) y la segunda rosca exterior (38) una sección de mantenimiento de distancia (39), cuyo diámetro exterior es mayor que los diámetros exteriores de la primera rosca exterior (37) y de la segunda rosca exterior (38).
- 20 2. Disposición de bomba de acoplamiento magnético según la reivindicación 1, caracterizada por que la sección (25) de tipo cilindro hueco y el buje (23) están configurados con pared delgada con respecto al primer elemento de soporte (28).
- 25 3. Disposición de bomba de acoplamiento magnético según la reivindicación 1 o 2, caracterizada por que la sección de mantenimiento de distancia (39) presenta, en el lado próximo a la primera rosca exterior (37), un collar (40) con diámetro exterior ampliado.
- 30 4. Disposición de bomba de acoplamiento magnético según la reivindicación 1 a 3, caracterizada por que la sección de mantenimiento de distancia (39) termina, por el lado próximo a la primera rosca exterior (37), de manera cónica.
5. Disposición de bomba de acoplamiento magnético según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por que en el buje (23) hay configurada una perforación roscada (44) radial, en la cual hay atornillado un elemento de tornillo (45).

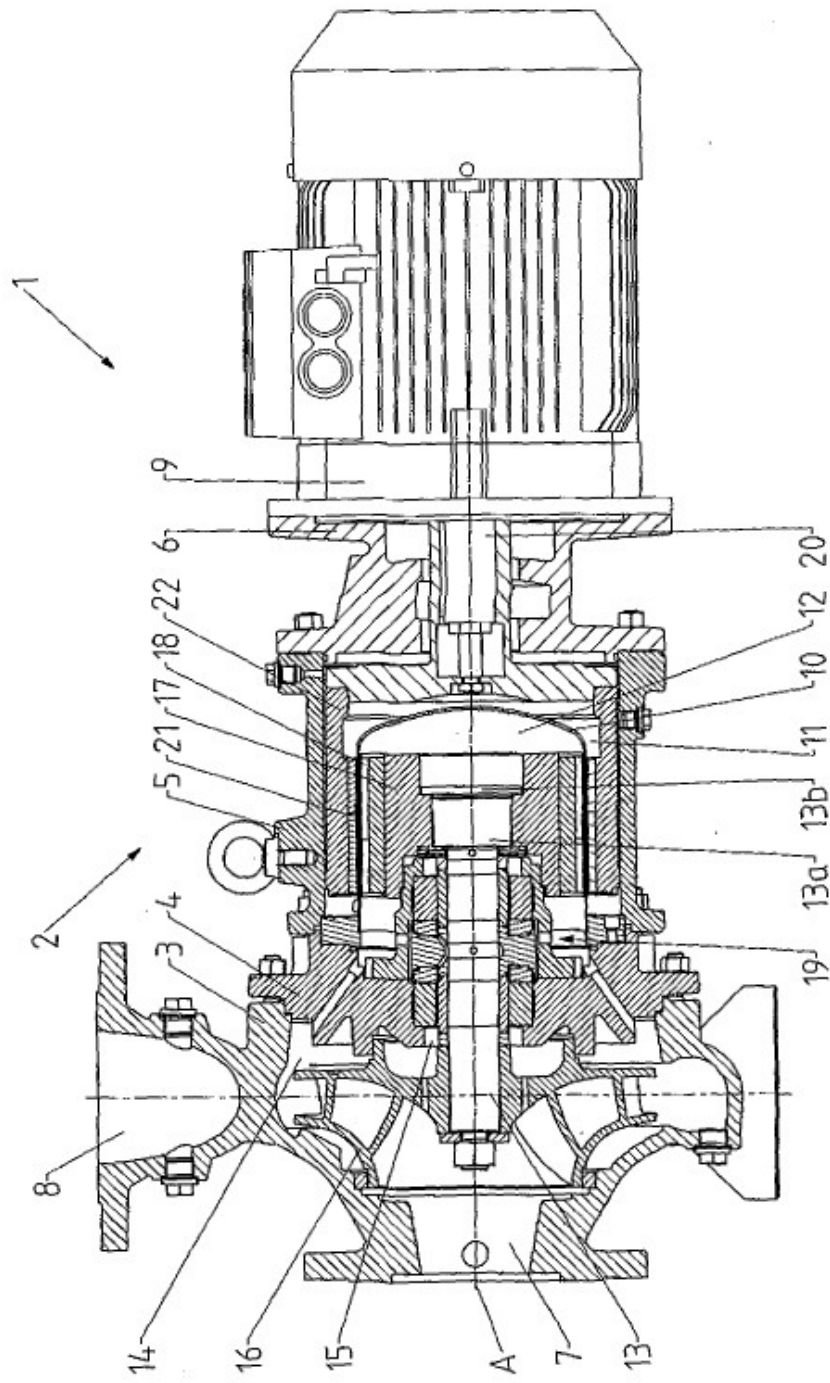


Fig. 1

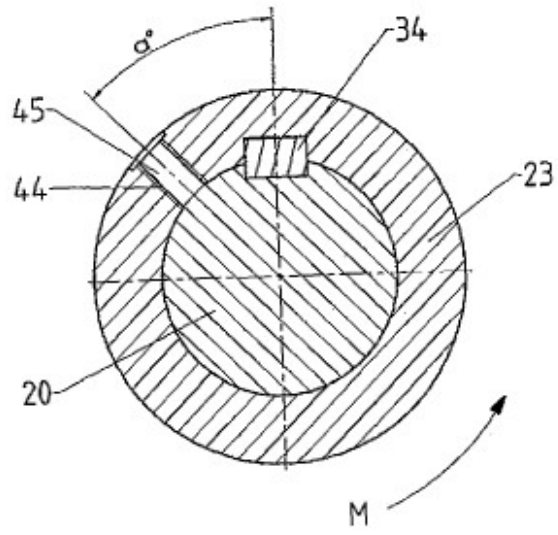


Fig. 3