

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 772 752**

51 Int. Cl.:

**F04D 13/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.03.2017** E 17163473 (6)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.01.2020** EP 3232065

54 Título: **Motor de bomba con un cojinete fijo**

30 Prioridad:

**15.04.2016 DE 102016206405**

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

**08.07.2020**

73 Titular/es:

**BÜHLER MOTOR GMBH (100.0%)  
Anne-Frank-Str. 33-35  
90459 Nürnberg, DE**

72 Inventor/es:

**WEISKE, KLAUS**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 772 752 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

Motor de bomba con un cojinete fijo

5 La invención se refiere a un motor de bomba (1), con un rotor de imán permanente (2), un vaso divisor (3), un estator bobinado (4), una carcasa de motor (10), una cabeza de bomba (11), un eje (5), que se fija por un lado en el vaso divisor (3) y por el otro lado en la cabeza de bomba (11), y un cojinete fijo (6) introducido a presión o inyectado en el rotor de imán permanente (2) que aloja al mismo de forma giratoria en el eje (5).

10 En los motores de combustión interna en el sector de los vehículos de motor, las bombas mecánicas accionadas por el cigüeñal a través de una correa dentada suelen estar presentes como bomba principal de agua de refrigeración. Las bombas eléctricas auxiliares de agua de refrigeración se utilizan como apoyo o en sustitución de un motor de combustión interna apagado, configurándose las mismas por regla general como motores de corriente continua de conmutación electrónica. Las bombas principales de agua de refrigeración también pueden funcionar eléctricamente. Por el documento DE 10 2011 079 226 B4 se conoce una bomba genérica en la que se utilizan casquillos de cojinete para el apoyo del rotor de imán permanente en el eje. En este caso, mediante un proceso de introducción a presión del casquillo de cojinete en el rotor de imán permanente se puede deformar una superficie de rodadura del cojinete, lo que tiene como consecuencia el contacto puntual o lineal del casquillo con el eje. Este efecto es especialmente pronunciado en caso de casquillos de cojinete con diferentes grosores de material, como sucede en el caso de los casquillos con borde. Las deformaciones de este tipo dan lugar generalmente a un aumento del ruido de los cojinetes. Por razones económicas, las tolerancias de los casquillos de cojinete no pueden ser arbitrariamente pequeñas, por lo que pueden producirse emparejamientos de cojinetes no definidos, en los que el eje se ajusta de forma irregular a lo largo de la longitud del cojinete, así como irregularidades en caso de giro.

20 El documento más próximo DE 10 2011 079 226 B4 revela un motor de bomba con un rotor de imán permanente, un vaso divisor, un estator, una carcasa de motor, una cabeza de bomba, un eje y un cojinete fijo.

25 Por el documento WO 2008/072438 se conoce un motor de bomba con un rotor de imán permanente, un vaso divisor, un estator, una carcasa de motor, una cabeza de bomba, un eje y un cojinete fijo.

El documento FR 1059088 muestra un cojinete de deslizamiento compuesto de un anillo de presión, que se introduce a presión, de un anillo de rodadura, que se aloja con posibilidad de giro en el eje, y de un cubo en forma de disco anular.

30 El documento DE 676 174 revela un cojinete de deslizamiento con un anillo de rodadura, un anillo de soporte y un alma anular dispuesta entre ambos.

El documento DE 9318754.8 muestra un cojinete de deslizamiento compuesto de un anillo de presión, que se introduce a presión, de un anillo de rodadura, que se aloja con posibilidad de giro en el eje, y de un cubo en forma de disco anular.

35 Por lo tanto, la tarea de la invención consiste en proporcionar, en caso de un motor de bomba genérico, un apoyo fiable y económico del rotor de imán permanente en el eje, con el que se pueda lograr un contacto uniforme del cojinete con el eje a lo largo de toda la longitud del cojinete y a lo largo de una vuelta completa y con el que se puedan compensar pequeños errores angulares y reducir ruidos.

40 Esta tarea se resuelve según la invención con las características de la reivindicación 1. El cojinete según la invención se compone de un anillo de presión introducido a presión en el rotor de imán permanente, de un anillo de rodadura alojado de forma giratoria en el eje y de un cubo en forma de disco anular. Esto da lugar a una separación de funciones de los distintos componentes del cojinete. El anillo de presión puede deformarse ligeramente durante el proceso de introducción a presión, el anillo de rodadura conserva su forma óptima para las características de rodadura y el cubo en forma de disco anular representa el elemento de unión entre el anillo de presión y el anillo de rodadura. El cubo puede deformarse ligeramente en una zona cercana al anillo de presión, pero mantiene su forma en una zona cercana al anillo de rodadura y no transmite fuerzas de deformación al anillo de rodadura. Por consiguiente, el cojinete fijo puede fabricarse de forma especialmente económica, dado que el anillo de presión, el anillo de rodadura y el cubo forman un componente de una sola pieza.

En las reivindicaciones dependientes se representan variantes perfeccionadas de la invención.

50 Para proteger el anillo de rodadura de la deformación, resulta ventajoso configurar el cubo flexible, de manera que su rigidez no sea suficiente para transmitir las fuerzas de introducción a presión al anillo de rodadura.

Para garantizar la flexibilidad del cubo, el cojinete fijo presenta una sección transversal anular en forma de H o en forma de U. El grosor del cubo en forma de disco se puede elegir conforme a los requisitos.

Para asegurar unas buenas propiedades de deslizamiento incluso en caso de una aplicación de fuerza axial, se puede prever una arandela de empuje alojada en el eje entre el cojinete fijo y el casquillo receptor de cojinete.

55 El anillo de rodadura del cojinete fijo es axialmente opuesto al casquillo receptor de cojinete o, si está presente, a la arandela de empuje.

El cojinete fijo se dispone entre un eje hueco y un casquillo receptor de cojinete. Si se producen fuerzas axiales, el cubo puede tener un efecto de amortiguación debido a su flexibilidad, dado que el anillo de presión se desplaza radialmente hacia el anillo de rodadura y sólo el anillo de presión está en contacto con el eje hueco. Por lo general, el cojinete fijo se desplaza hasta el eje hueco. El anillo de rodadura queda al descubierto frente al eje hueco.

- 5 El cojinete fijo se dispone con preferencia radialmente entre un imán permanente y el eje. El cojinete fijo se introduce a presión directamente en el imán permanente.

10 El propio imán permanente está unido en arrastre de forma al eje hueco. Preferiblemente, el imán permanente se compone de un imán de tierras raras ligado al plástico que se conforma directamente en el eje hueco. La unión en arrastre de forma se crea mediante una ranura en el perímetro exterior del eje hueco o mediante otros resaltos moldeados adecuadamente de otro modo.

El eje hueco está unido a una rueda de rodadura de bomba o está conformado con la misma en una sola pieza. La rueda de rodadura presenta álabes de bomba y puede sostener un disco de protección para mejorar el rendimiento.

15 En la zona de la rueda de rodadura de bomba, el eje hueco soporta un cojinete de deslizamiento esférico que interactúa con un contracojinete esférico sujeto en un alojamiento en la cabeza de bomba. Durante el funcionamiento, las superficies de cojinete esféricas actúan de manera que tenga lugar un autocentrado, asumiendo la pareja de rodamientos tanto una función de apoyo axial, como también como una función de apoyo radial. Este tipo de cojinete mejora considerablemente la estabilidad de marcha.

Se propone realizar el cojinete fijo según la invención de un material de cojinete. Éste puede ser un plástico mezclado con fibra de carbono, un material de grafito, un metal sinterizado u otro material.

- 20 A continuación, se explica más detalladamente un ejemplo de realización de la invención a la vista del dibujo. Se muestra en la:

Figura 1 una vista seccionada de un motor de bomba según la invención y

Figura 2 una representación en el espacio del motor de bomba.

25 La figura 1 muestra una vista seccionada de un motor de bomba 1 según la invención, con un estator bobinado 4, un rotor de imán permanente 2, un vaso divisor 3, una cabeza de bomba 11, una placa de circuitos impresos 20, una placa de soporte 21 y una carcasa de motor 10. El estator 4, la placa de circuitos impresos 20 y la placa de soporte 21 se encuentran en una cámara seca 25. El rotor de imán permanente 2 se apoya en una cámara húmeda 26 con posibilidad de giro alrededor de un eje 5 fijado, por una parte, en el vaso divisor 3 y, por otra parte, en la cabeza de bomba 11. El vaso divisor 3 presenta una brida de vaso divisor 22 y la cabeza de bomba 11 presenta una brida de cabeza de bomba 23. La carcasa de motor 10 se configura a modo de bote y presenta una brida de carcasa 24 y una caja de enchufe 29. La brida de cabeza de bomba 23, la brida de vaso divisor 22 y la brida de carcasa 24 presentan ojos de tornillo 27 con tornillos 28 a través de los cuales la cabeza de bomba 11 y el vaso divisor 3 se atornillan a la carcasa de motor 10. A ambos lados de la brida de vaso divisor 22 se disponen, como elementos obturadores, anillos en O 30. La placa de circuitos impresos 20 está equipada con una pluralidad de componentes SMD. Los componentes más grandes, como un condensador electrolítico 31 y una bobina de estrangulamiento 32, se sujetan mecánicamente en la placa de soporte 21, pero contactan eléctricamente con la placa de circuitos impresos 20. La placa de circuitos impresos 20 y la placa de soporte 21 se fijan axialmente entre el estator 4 y la carcasa de motor 10. La placa de circuitos impresos 20 se fija axial y radialmente entre el estator 4 y la placa de soporte 21. En la placa de soporte 21 se aloja mecánicamente un elemento de contacto 33 que también se conecta eléctricamente a la placa de circuitos impresos 20. Un fondo 34 de la carcasa de motor 10 a modo de bote presenta un abombamiento 35 en el que se adapta a la forma del condensador electrolítico 31. Se representa además una rueda de rodadura de bomba 16 que se configura en una sola pieza con un eje hueco 12. La rueda de rodadura de bomba 16 presenta un disco de protección 36. El rotor de imán permanente 2 con la rueda de rodadura de bomba 16 se aloja con posibilidad de giro en el eje 5 y entre la cabeza de bomba 11 y el vaso divisor 3 por medio de un cojinete fijo 6 y de un cojinete esférico 17. El cojinete fijo 6 se dispone entre un imán permanente 15, que se moldea por inyección alrededor del eje hueco 12 y que se compone de un material ligado al plástico, y el eje 5. El cojinete fijo 6 aloja la rueda de rodadura de bomba 2 tanto radialmente, como también axialmente a través del extremo del eje hueco 12 y de una arandela de empuje 14 que se ajusta a un casquillo receptor de cojinete 13 configurado en una sola pieza con el vaso divisor 3. El cojinete fijo 6 presenta un anillo de presión 7, un anillo de rodadura 8 y un cubo 9 en forma de disco. El grosor del cubo 9 se elige de manera que una fuerza de deformación radial que, en caso de un proceso de introducción a presión del cojinete fijo 6 en una cavidad central 37 del imán permanente 15, actúa sobre el cubo 9, no se transmita hasta el anillo de rodadura 8, sino que provoque una deformación del cubo 9. La forma cilíndrica hueca del anillo de rodadura 8 se conserva en gran parte. En la figura 1 se representan además un paquete de chapas de estator 38, elementos aislantes 39 y una bobina de estator 40. La cabeza de bomba 11 comprende una tubuladura de succión 41 y una tubuladura de presión 42. En la tubuladura de succión 41, los radios 43 crean una unión permeable entre la tubuladura de succión 41 y el alojamiento 19.

60 La figura 2 muestra una representación tridimensional del motor de bomba 1, con la cabeza de bomba 11, con la tubuladura de succión 41 y la tubuladura de presión 42 y una brida de cabeza de bomba 23, con una brida de vaso divisor 22 configurada en una sola pieza con el vaso divisor, con la carcasa de motor 10 con la brida de carcasa 24, la base 34, la caja de enchufe 29 y el abombamiento 35 para la recepción de un condensador electrolítico. Se pueden

ver además los ojos de tornillo 27 que están configurados como extensiones en la brida de cabeza de bomba 23, en la brida de vaso divisor 22 y en la brida de carcasa 24, y que permiten una unión por tornillos. En la carcasa de motor 10 se configura un dispositivo de sujeción axial 44 que sirve para asegurar axialmente un dispositivo de fijación anular colocado alrededor de la carcasa de motor 10.

5

Lista de referencias

- |    |    |                                    |
|----|----|------------------------------------|
|    | 1  | Motor de bomba                     |
|    | 2  | Rotor de imán permanente           |
|    | 3  | Vaso divisor                       |
| 10 | 4  | Estator                            |
|    | 5  | Eje                                |
|    | 6  | Cojinete fijo                      |
|    | 7  | Anillo de presión                  |
|    | 8  | Anillo de rodadura                 |
| 15 | 9  | Cubo                               |
|    | 10 | Carcasa de motor                   |
|    | 11 | Cabeza de bomba                    |
|    | 12 | Eje hueco                          |
|    | 13 | Casquillo receptor de cojinete     |
| 20 | 14 | Arandela de empuje                 |
|    | 15 | Imán permanente                    |
|    | 16 | Rueda de rodadura de bomba         |
|    | 17 | Cojinete de deslizamiento esférico |
|    | 18 | Contracojinete esférico            |
| 25 | 19 | Alojamiento                        |
|    | 20 | Placa de circuitos impresos        |
|    | 21 | Placa de soporte                   |
|    | 22 | Brida de vaso divisor              |
|    | 23 | Brida de cabeza de bomba           |
| 30 | 24 | Brida de carcasa                   |
|    | 25 | Cámara seca                        |
|    | 26 | Cámara húmeda                      |
|    | 27 | Ojo de tornillo                    |
|    | 28 | Tornillo                           |
| 35 | 29 | Caja de enchufe                    |
|    | 30 | Anillo en O                        |
|    | 31 | Condensador electrolítico          |
|    | 32 | Bobina de estrangulamiento         |
|    | 33 | Elemento de contacto               |
| 40 | 34 | Fondo                              |
|    | 35 | Abombamiento                       |
|    | 36 | Disco de protección                |
|    | 37 | Cavidad                            |

- 38 Paquete de chapas de estator
- 39 Elemento aislante
- 40 Bobina de estator
- 41 Tubuladura de succión
- 5 42 Tubuladura de presión
- 43 Radio
- 44 Dispositivo de sujeción axial

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Motor de bomba (1), con un rotor de imán permanente (2), un vaso divisor (3), un estator bobinado (4), una carcasa de motor (10), una cabeza de bomba (11), un eje (5), que se fija por un lado en el vaso divisor (3) y por el otro lado en la cabeza de bomba (11), y un cojinete fijo (6) introducido a presión en el rotor de imán permanente (2) que aloja al mismo de forma giratoria en el eje (5), caracterizado por que el cojinete fijo (6) se compone de un anillo de presión (7) introducido a presión o inyectado en el rotor de imán permanente (2), de un anillo de rodadura (8) alojado con posibilidad de giro en el eje (5) y de un cubo (9) en forma de disco anular que representa el elemento de unión entre el anillo de presión (7) y el anillo de rodadura (8), y por que el anillo de presión (7), el anillo de rodadura (8) y el cubo (9) se configuran en una sola pieza.
- 10 2. Motor de bomba según la reivindicación 1, caracterizado por que el cubo (9) se configura flexible.
- 15 3. Motor de bomba según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que el cojinete fijo (6) presenta una sección transversal anular en forma de H o en forma de U.
4. Motor de bomba según la reivindicación 1, 2 o 3, caracterizado por que el cojinete fijo (6) se dispone axialmente entre un eje hueco (12) y un casquillo receptor de cojinete (13).
- 20 5. Motor de bomba según la reivindicación 4, caracterizado por que entre el cojinete fijo (6) y el casquillo receptor de cojinete (13) se aloja en el eje (5) una arandela de empuje (14).
- 25 6. Motor de bomba según la reivindicación 4 o 5, caracterizado por que el anillo de rodadura (8) del cojinete fijo (6) es axialmente opuesto al casquillo receptor de cojinete (13) o a la arandela de empuje (14).
7. Motor de bomba según la reivindicación 4, caracterizado por que el anillo de presión (7) es axialmente opuesto al eje hueco (12).
- 30 8. Motor de bomba según la reivindicación 7, caracterizado por que el anillo de presión (8) se ajusta axialmente al eje hueco (12).
9. Motor de bomba según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el cojinete fijo (6) se dispone radialmente entre el eje (5) y un imán permanente (15).
- 35 10. Motor de bomba según las reivindicaciones 4 y 9, caracterizado por que el eje hueco (12) se une en arrastre de forma al imán permanente (15).
- 40 11. Motor de bomba según la reivindicación 4, caracterizado por que el eje hueco (12) se une a una rueda de rodadura de bomba (16) o se configura en una sola pieza con la rueda de rodadura de bomba (16).
12. Motor de bomba según la reivindicación 11, caracterizado por que el eje hueco (12) soporta, en la zona de la rueda de rodadura de bomba (16), un cojinete de deslizamiento esférico (17) que interactúa con un contracojinete esférico (18) sujeto en un alojamiento (19) en la cabeza de bomba (11).
- 45 13. Motor de bomba según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el cojinete fijo (6) se compone de un metal sinterizado.

Fig. 1

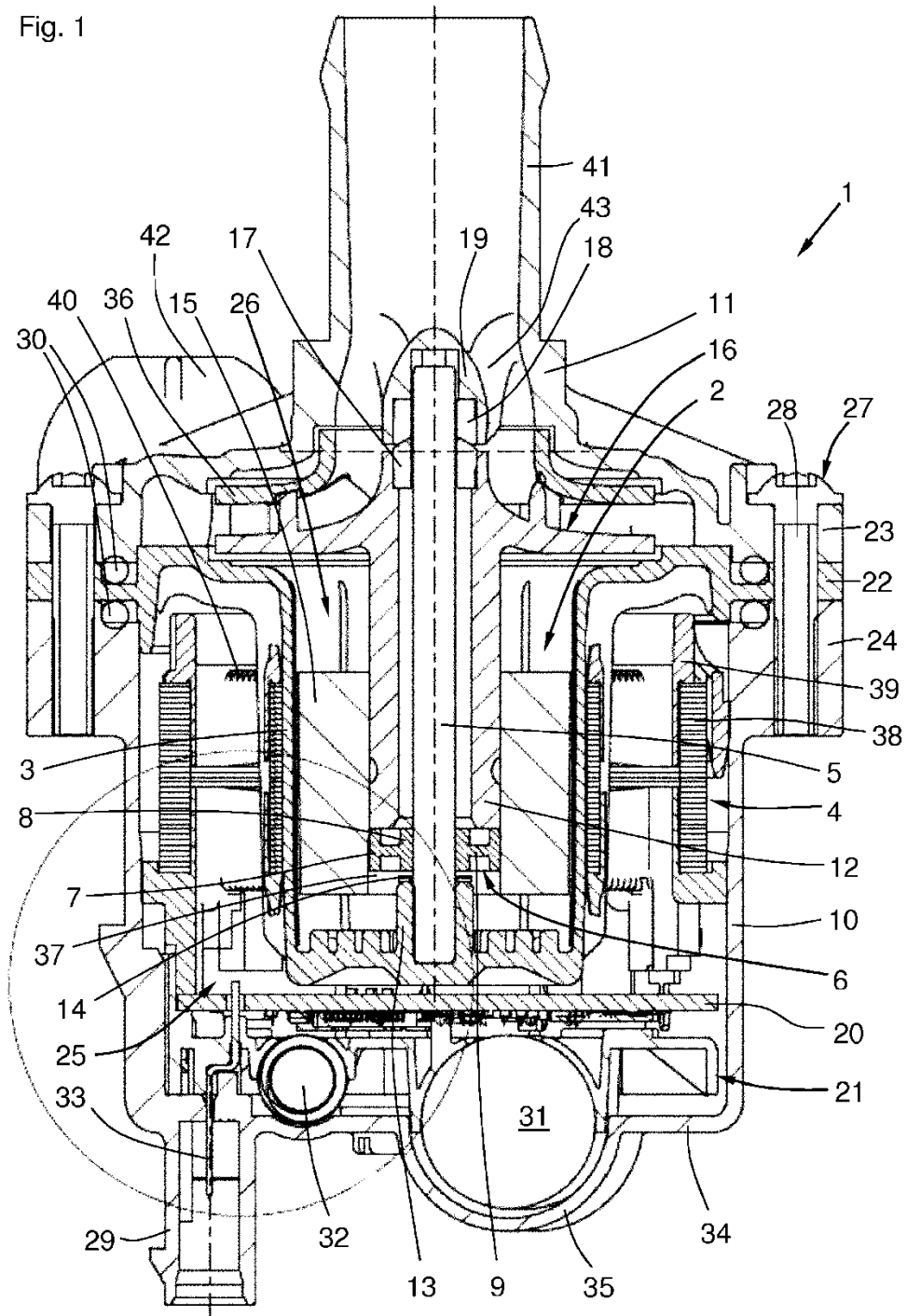


Fig. 2

