

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 796 658**

51 Int. Cl.:

**F04C 15/00** (2006.01)

**F04D 29/58** (2006.01)

**F04D 13/02** (2006.01)

**F04C 2/107** (2006.01)

**F04C 2/16** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.11.2010 E 10190314 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.05.2020 EP 2322803**

54 Título: **Bomba con acoplamiento magnético**

30 Prioridad:

**11.11.2009 DE 102009052856**

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

**27.11.2020**

73 Titular/es:

**LEISTRITZ PUMPEN GMBH (100.0%)  
Markgrafenstraße 36-39  
90459 Nürnberg, DE**

72 Inventor/es:

**HOLZ, FRANK**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 796 658 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Bomba con acoplamiento magnético

5 La invención se refiere a una bomba con un acoplamiento magnético, que comprende un árbol de rotor alojado de forma giratoria en una carcasa de bomba, que lleva una rueda motriz y un husillo para el transporte de un fluido desde un espacio de aspiración hacia un espacio de compresión, así como un rotor dispuesto en una cazoleta hendida atravesada por la corriente de fluido con un imán interior, que es desplazable en rotación a través del campo magnético de un imán exterior.

10 En bombas convencionales debe prestarse una atención especial a la obturación del árbol de accionamiento para evitar o limitar a un mínimo la salida del fluido transportado. Las juntas de estanqueidad dinámicas empleadas con esta finalidad, que pueden estar configuradas, por ejemplo, como juntas de estanqueidad de anillo de fricción, son, sin embargo, piezas de desgaste, que provocan un gasto de mantenimiento. Para evitar este inconveniente, se utilizan para el bombeo de fluidos peligrosos o agresivos, que no deben llegar al, medio ambiente, unas bombas con motor de rotor hendido o bombas con acoplamiento giratorio central de imán permanente (acoplamiento magnético). Estas bombas presentan la ventaja de que no está presente ninguna junta de estanqueidad dinámica.

15 Una bomba del tipo indicado al principio es publica en la publicación de patente US 5 165 868 que muestra las características del preámbulo de la reivindicación 1 y se considera como el estado más próximo de la técnica.

20 La figura 1 muestra una bomba convencional con un acoplamiento magnético, con un árbol de rotor 2 alojado de forma giratoria en una carcasa de la bomba 1, que presenta una rueda motriz o un husillo 3 para el transporte de un fluido desde un espacio de aspiración 4 hasta un espacio de compresión 5. El árbol de rotor 2 lleva un rotor 6, que está dispuesto en una cazoleta hendida 7, que es recorrida por la corriente de fluido. El rotor 6 presenta un imán interior 8, que es desplazable en rotación por medio del campo magnético de un imán exterior no mostrado en la figura 1. Para la refrigeración del acoplamiento magnético dispuesto en la cazoleta hendida 7 se necesita una corriente de fuga, que es impulsada a través de la diferencia de la presión entre el lado de aspiración y el lado de compresión de la bomba. La corriente de fuga, que es necesaria de manera forzosa para la refrigeración del acoplamiento magnético, es derivada desde el medio transportado, siendo conducido éste desde el espacio de presión 5 en la carcasa de la bomba 1 a través de un intersticio 9 entre un pistón de estrangulamiento configurado como componente del árbol de rotor 2 y una tapa 10 que cierra axialmente la carcasa de la bomba 1. Después de la circulación a través del intersticio 9, el fluido llega a la cazoleta hendida 7, entre la tapa 10 y el rotor 6 del acoplamiento magnético, luego a través de un intersticio estrecho 11 entre el lado interior de la cazoleta hendida 7 y el rotor 6. Desde allí el fluido llega a través de un taladro alargado 12 del árbol de rotor 2 de nuevo al espacio de aspiración 4 hasta la carcasa de la bomba 1. Durante esta circulación de la corriente resulta una fuerza no insignificante en dirección axial, que actúa sobre los componentes rotatorios y debe ser absorbida por cojinetes configurados macizos correspondientes. La causa de esta fuerza axial es la distribución de la presión estática dentro de la cazoleta hendida 7. Por lo tanto, se ha intentado diseñar tales bombas de tal manera que la fuerza axial que actúa sobre el árbol de rotor sea lo más reducida posible. Puesto que la refrigeración necesaria del acoplamiento magnético debe garantizarse a través del fluido, estos esfuerzos ponen, sin embargo, límites.

35 Por lo tanto, la invención tiene el cometido de indicar una bomba con un acoplamiento magnético, en el que se reduce la fuerza axial que actúa sobre el árbol de rotor.

40 Este cometido se soluciona por medio de una bomba según la invención de acuerdo con la reivindicación 1 de la patente.

45 El espacio de aspiración y la cazoleta hendida están conectados entre sí a través de un conducto que puede ser recorrido por el fluido. A través del conducto previsto según la invención, que conecta la cazoleta hendida con el espacio de aspiración, se impide que se produzca una fuerza axial considerable que actúa sobre el árbol de rotor. Se facilita la fabricación de la bomba por que se puede fabricar el árbol de rotor sin taladro alargado. En su lugar, el fluido retorna a través del conducto, que conecta el espacio de aspiración con la cazoleta hendida y que se puede disponer dentro o fuera de la carcasa de la bomba.

50 En la bomba según la invención puede estar previsto que el conducto que conduce hacia la cazoleta hendida desemboque en una tapa dispuesta entre la carcasa de la bomba y la cazoleta hendida. La tapa se encuentra de esta manera entre la carcasa de la bomba y la cazoleta hendida, el conducto que conecta el espacio de aspiración y la cazoleta hendida puede estar guiado parcialmente en la tapa.

55 Con preferencia, la tapa dispuesta entre el espacio de presión y la cazoleta hendida presenta en la bomba según la invención un orificio que puede estar configurado como pantalla. A través de la presión elevada en el espacio de presión en comparación con la cazoleta hendida, en la que predomina esencialmente la presión del espacio de presión,

resulta una corriente de fluido desde el espacio de presión hacia la cazoleta hendida, que refrigera el acoplamiento magnético en la cazoleta hendida y especialmente su rotor.

5 Según la invención, está previsto que el orificio en la tapa desemboque en un intersticio entre el lado exterior del rotor y el lado interior de la cazoleta hendida. De esta manera, el rotor está rodeado en su lado exterior prácticamente de todo por el fluido, con lo que se disipa el calor que resulta durante el funcionamiento del acoplamiento magnético.

10 Para conseguir el efecto ya mencionado, en el que no se ejerce casi ninguna fuerza axial sobre el árbol de rotor, se puede prever según la invención que el tamaño y la forma del intersticio se seleccionen para que el fluido se expanda después de la circulación a través del intersticio esencialmente sobre la presión en el espacio de aspiración.

Se consigue una refrigeración todavía mejorada y uniforme del acoplamiento magnético cuando el rotor de la bomba según la invención presenta varios orificios dispuestos distribuidos.

15 Resulta una refrigeración todavía mejorada y especialmente uniforme del acoplamiento magnético cuando el rotor de la bomba según la invención presenta varios orificios distribuidos de una manera uniforme, a través de los cuales puede circular el fluido. Después de la circulación a través de los orificios, el fluido llega a través del conducto de nuevo de retorno al espacio de aspiración.

20 De acuerdo con la invención, está previsto que entre la tapa y el rotor esté formado un intersticio de estanqueidad. Este intersticio de estanqueidad impide que fluya una cantidad considerable del fluido desde el orificio directamente a la zona del árbol de rotor, en su lugar se conduce el fluido por delante del lado exterior del rotor, de manera que se consigue la acción de refrigeración deseada del acoplamiento magnético.

25 La bomba de acuerdo con la invención puede estar configurada especialmente como bomba de husillo roscado.

Otras ventajas y detalles de la invención se explican a continuación con la ayuda de un ejemplo de realización con referencia a los dibujos. Los dibujos son representaciones esquemáticas, en las que las flechas indican, respectivamente, la dirección de la circulación del fluido, y en los que:

30 La figura 1 muestra una sección a través de una bomba convencional con un acoplamiento magnético; y

La figura 2 muestra una sección a través de una bomba según la invención con un acoplamiento magnético.

35 La bomba 13 mostrada en la figura 2 está constituida esencialmente por una carcasa de bomba 14, en la que un árbol de rotor 15 está alojado giratorio. El árbol de rotor 15 lleva una rueda motriz o bien un husillo 16, que engrana con un segundo husillo opuesto no mostrado en la figura 2, en donde los husillos están configurados con un perfil de husillo, de manera que durante la rotación se forman espacios de transporte para un fluido, con lo que se transporta el fluido axialmente. Sobre el lado izquierdo en la figura 2 se encuentra el espacio de aspiración 17, que está conectado con una entrada no representada para el fluido, en el otro extremo del husillo 16 se encuentra el espacio de presión 18, que está conectado con una salida no representada para el fluido. Sobre la carcasa de la bomba 14 abierta en un lado está colocada una tapa 19. En la tapa 19 está fijada una cazoleta hendida 20, que aloja un acoplamiento magnético. El acoplamiento magnético comprende un rotor 21, que está conectado fijamente con el árbol de rotor 15. En su lado exterior, el rotor 21 posee un imán interior 22, que está constituido por una pluralidad de imanes individuales. A través de un campo magnético giratorio generado fuera de la cazoleta hendida 20 se puede desplazar el rotor 21 en rotación, de manera que desplaza en rotación a través del árbol de rotor los paquetes perfilados engranados entre sí de los husillos 16, con lo que se transporta el fluido desde el espacio de aspiración 17 hacia el espacio de presión 18.

50 La tapa 19 presenta un orificio 23 configurado como pantalla, que atraviesa la tapa 19 y está conectado, por una parte, con el espacio de presión 18 y, por otra parte, con un intersticio 24, que se forma entre el lado interior de la cazoleta hendida 20 y el lado exterior del rotor 21. El orificio 23 provoca que una parte del fluido circule desde el espacio de presión 18 a través del orificio 23 y al intersticio 24 por delante del lado exterior del rotor 21, con lo que éste se refrigera. La corriente de fluido disipa calor, que se genera a través del campo giratorio externo que actúa sobre el rotor 21.

55 Después de que el fluido la circulado alrededor del rotor 21, ha sido expandido casi a la presión que predomina en el espacio de aspiración 17. El rotor 21 presenta varios orificios 25 dispuestos distribuidos en dirección circunferencial, de manera que la circulación del fluido circula prácticamente por todos los lados del rotor 21 y se refrigera de esta manera. Entre la tapa fija 19 y el rotor giratorio 21 se forma un intersticio de estanqueidad 26 circundante en dirección circunferencial, que asegura que el fluido circule sobre el lado exterior del rotor 21 hasta la cazoleta hendida 20.

60 Como se muestra en la figura 2, el árbol de rotor 15 presenta en la zona de la tapa 19 un apéndice 27 con un diámetro incrementado, de manera que el árbol de rotor 15 actúa en este lugar como pistón de estrangulamiento. Entre el apéndice 27 y un orificio 28 en la tapa 19 circula igualmente una parte del fluido a la cazoleta hendida 20. A través de un conducto 29, que está conectado, por una parte, con el espacio interior de la cazoleta hendida 20 y, por otra parte,

- con el espacio de aspiración 17, el fluido circula desde la cazoleta hendida 20 de retorno al espacio de aspiración 17. Una sección del conducto 29 se extiende en el ejemplo de realización representado en la tapa 19, otra sección se extiende fuera de la carcasa de la bomba 14. En otras formas de realización, el conducto puede estar dispuesto totalmente fuera de la carcasa de la bomba y desembocar directamente en el espacio interior de la cazoleta hendida, sin que esté dispuesto dentro de la tapa. Además, son posibles disposiciones, en las que el conducto está dispuesto dentro de la carcasa de la bomba. El diámetro del conducto 29 está seleccionada de manera que se puede descargar la cantidad comparativamente grande de la corriente de fluido que circula, por una parte, sobre el orificio 23 y, por otra parte, sobre el orificio 28 hasta la cazoleta hendida 20.
- 5
- 10 Para compensar la influencia de la viscosidad del fluido transportado sobre la cantidad de corriente de refrigeración, el orificio 23 está configurado como pantalla, cuyo diámetro del orificio puede estar ajustado de manera diferente en función de la diferencia de la presión de la bomba 13.
- 15 La bomba mostrada en la figura 2 presenta la ventaja de que no se produce ninguna fuerza o sólo una fuerza axial reducida, que actúa sobre el árbol de rotor 15. Una fuerza axial que aparece en su caso solamente depende de las pérdidas de presión en los orificios del acoplamiento magnético y del conducto externo o interno 29, que conduce al espacio de aspiración 17. Otra ventaja se puede ver en que la cantidad del fluido que sirve como corriente de refrigeración es independiente de la fuga a través del intersticio en el apéndice 27 del árbol de rotor 15 que actúa como pistón de estrangulamiento, puesto que las corrientes parciales del fluido están separadas una de la otra para la refrigeración y la fuga. Puesto que el árbol de rotor 15 no necesita ningún taladro alargado, se pueda fabricar más fácilmente en comparación con árboles de rotor perforados.
- 20

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Bomba (13) con un acoplamiento magnético, que comprende un árbol de rotor (15) alojado giratorio en una carcasa de bomba (14), que lleva una rueda motriz o un husillo (16) para el transporte de un fluido desde un espacio de aspiración (17) hasta un espacio de presión (18) así como un rotor (21) dispuesto en una cazoleta hendida (20) recorrida por la corriente de fluido con un imán interior, que es desplazable en rotación sobre el campo magnético de un imán exterior, en donde el espacio de aspiración (17) y la cazoleta hendida (20) están conectadas entre sí por medio de un conducto (29) atravesado por la corriente de fluido, en donde entre el espacio de presión (18) y la cazoleta hendida (20) está dispuesta una tapa (19) que presenta un orificio (23), caracterizada por que entre la tapa (19) y el rotor (21) está configurado un intersticio de estanqueidad (26) y el orificio (23) está conectado con un intersticio (24), que está formado entre el lado interior de la cazoleta hendida (20) y el lado exterior del rotor (21), en donde el árbol de rotor (15) presenta en la zona de la tapa (19) un apéndice (27) con un diámetro incrementado, de manera que el árbol de rotor (27) actúa en este lugar como pistón de estrangulamiento, en donde entre la tapa (19) y el apéndice (27) está configurado un orificio anular (28), en donde ambos orificios (23, 28) posibilitan una circulación del fluido desde el espacio de presión (18) hasta la cazoleta de intersticio (20) y el conducto (29) posibilita una circulación de retorno del fluido hasta el espacio de aspiración (17).
- 20 2. Bomba de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que el conducto (29) que conecta el espacio de aspiración (17) y la cazoleta hendida (20) desemboca en la tapa (19) dispuesta entre la carcasa de la bomba (14) y la cazoleta hendida (20).
3. Bomba de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizada por que el orificio (23) previsto en la tapa (19) presenta una pantalla.
- 25 4. Bomba de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el tamaño y la forma del intersticio (24) están seleccionados para que el fluido se expanda después de la circulación a través del intersticio (24) esencialmente a la presión en el espacio de aspiración (17).
- 30 5. Bomba de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el rotor (21) presenta varios orificios (25) dispuestos distribuidos en la dirección circunferencial que pueden ser atravesados por el fluido.
6. Bomba de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que está configurada como bomba de husillo roscado.

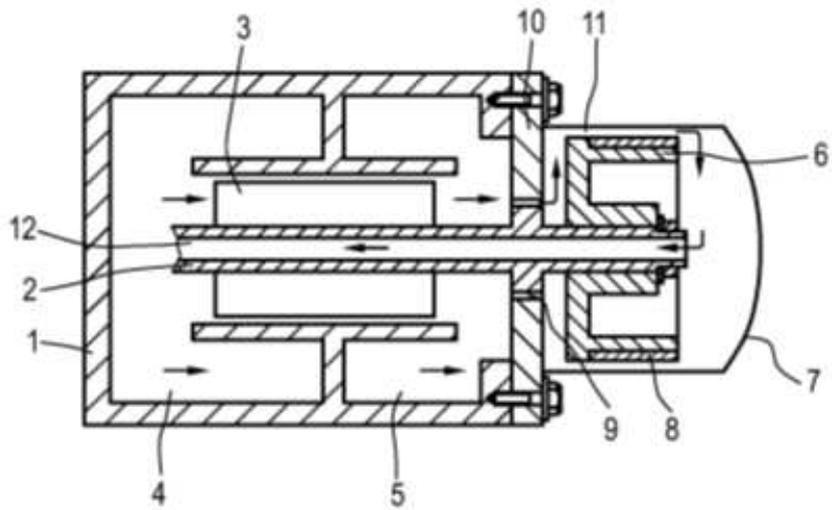


FIG. 1

El estado de la técnica

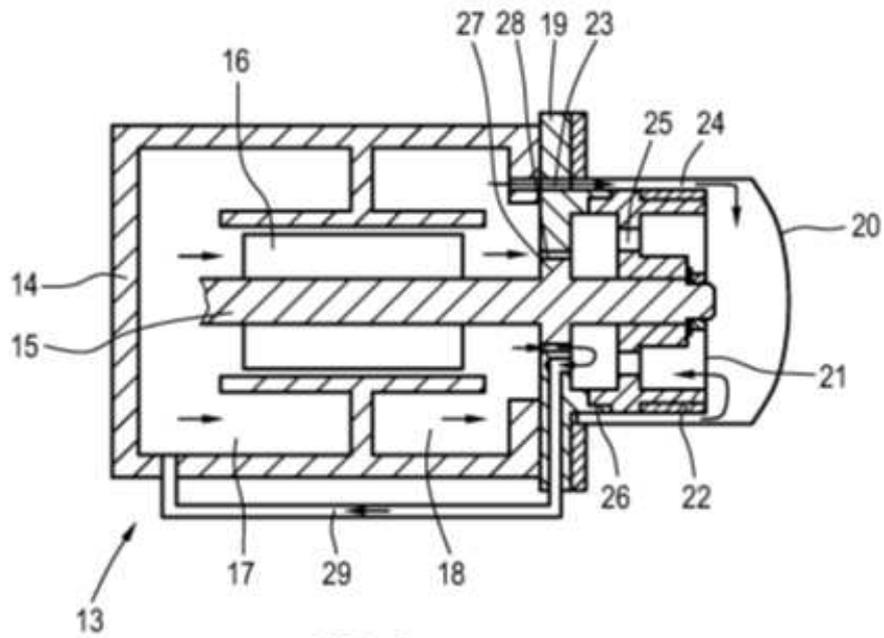


FIG. 2