

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 770 602**

51 Int. Cl.:

F04D 13/06 (2006.01)

F04D 29/58 (2006.01)

F04D 1/06 (2006.01)

F04D 13/02 (2006.01)

F04D 29/62 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.09.2015** **E 15380040 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.11.2019** **EP 3147509**

54 Título: **Bomba centrífuga multicelular con variador de frecuencia refrigerado situado entre la bomba y el motor**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
02.07.2020

73 Titular/es:

INBROOLL INDUSTRIES, S.L. (100.0%)
C/ Rossend Palmada i Teixidor, 37
17820 Banyoles, Girona, ES

72 Inventor/es:

DE PALOL MASDEVALL, JAUME;
FONT VENTURA, MARC y
COMA VILA, MIQUEL

74 Agente/Representante:

TORNER LASALLE, Elisabet

ES 2 770 602 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 centrífuga multicelular con variador de frecuencia refrigerado situado entre la bomba y el motor

5 Campo de la técnica

La presente invención concierne al campo de las bombas centrífugas multicelulares para bombeo de líquidos con variador de frecuencia refrigerado, dotadas de un motor y de una cámara estanca que integra una cámara cilíndrica con una o varias entradas de líquidos, una o varias salidas de líquidos y una pluralidad de carretes impulsores interpuestos entre dichas entradas y dichas salidas de líquidos accionados por un árbol conectado con dicho motor.

10

Estado de la técnica

Las bombas centrífugas multicelulares para el bombeo de líquidos son ampliamente conocidas en el estado de la técnica, y muchas de ellas disponen de un motor eléctrico controlado mediante un conjunto de control que incluye un variador de frecuencia.

15

Dichos conjuntos de control tienden a calentarse, por lo que se han desarrollado soluciones para facilitar su refrigeración, como por ejemplo la solución descrita en el documento EP1511156, en la que el aire impulsado por un ventilador acoplado al árbol del motor refrigera dicho motor y también dicho conjunto de control, que se encuentra emplazado en un lateral del motor, mediante unos deflactores que desvían parte de dicho aire contra dicho conjunto de control. De forma similar el documento JP4983116 también propone refrigerar el conjunto de control por el aire impulsado por el ventilador de refrigeración del motor.

20

Por otro lado, el documento EP1217217 propone crear un conducto por el que canalizar el agua impulsada por la bomba, estando parte de dicho conducto en contacto térmico con el conjunto de control, consiguiendo su refrigeración. Sin embargo, dicha conducción complica la construcción de la bomba, y no permite complementar la refrigeración con aire impulsado por un ventilador acoplado al árbol del motor. El documento DE3642726A1 describe una bomba con el conjunto de control ubicado en una pared de la cámara de bombeo estanca y en contacto térmico con el agua bombeada. Además, el documento DE19927741 describe en la fig. 2 un conjunto de control que tiene forma de U para permitir el drenaje del líquido que potencialmente se escapa a través de un sello del eje.

25

30

Breve descripción de la invención

35 La presente invención concierne a una bomba centrífuga multicelular según la reivindicación 1.

Dicho motor impulsa el giro de un árbol que, tras atravesar un sello mecánico rotativo hermético, se introduce en el interior de una cámara estanca en donde uno o varios carretes impulsores, unidos en posiciones sucesivas sobre dicho árbol, impulsan mediante su giro un líquido contenido en dicha cámara estanca haciendo aumentar su presión, desde una entrada de líquidos situada en un extremo de la cámara estanca hasta una salida de líquidos situada en un extremo opuesto de la cámara estanca.

40

Se propone que al menos parte de dicho conjunto de control esté emplazado sobre dicha pared divisoria, y en contacto térmico con la misma para producir su refrigeración, y alojado entre la pared divisoria y el motor.

45

Así pues, se propone que el conjunto de control que regula los parámetros de funcionamiento del motor eléctrico esté emplazado entre dicho motor y la cámara estanca, en una posición adyacente al sello mecánico rotativo, y en contacto térmico con la pared de la cámara estanca circundante a dicho sello mecánico rotativo. Este emplazamiento del conjunto de control permite que el calor generado por dicho conjunto de control durante su funcionamiento sea conducido a través de dicha pared de la cámara estanca, y posteriormente disipado en el líquido bombeado que circula por el interior de dicha cámara estanca en contacto con dicha pared.

50

Se entenderá que el conjunto de control está compuesto por elementos sensores y/o por elementos de regulación y control eléctricos o electrónicos, como por ejemplo un transformador, un variador de frecuencia, un transductor, etc. pudiendo dichos elementos generar información que puede ser comunicada a un usuario mediante indicadores o señales, y pudiendo modificar los parámetros de funcionamiento de la bomba mediante su regulación, pudiendo el conjunto de control ser regulado manualmente o automáticamente mediante accionadores, o mediante un CLP (controlador lógico programable) o similar.

55

Según una realización adicional se propone que dicha pared divisoria incluya un relieve disipador de calor en al menos una de sus dos caras opuestas. Dicho relieve disipador es un relieve de la superficie de dicha pared, lo que incrementa la superficie de intercambio térmico.

60

Alternativamente se propone que dicha pared divisoria incluya un transductor en contacto con el interior de la cámara estanca, para la detección de la presión de líquido contenido en la cámara estanca, y estando el transductor conectado al conjunto de control.

5 Según otra realización se propone que el motor incluya un ventilador de refrigeración coaxial con el citado árbol, estando dicho ventilador emplazado entre el conjunto de control y el motor para generar un flujo de aire de refrigeración, parte del cual produzca una refrigeración adicional del conjunto de control.

10 De forma alternativa se contempla que dicho ventilador de refrigeración coaxial con el árbol esté emplazado en un extremo del motor alejado del conjunto de control, y estando el motor envuelto al menos parcialmente con una carcasa que define unos conductos longitudinales alrededor del motor que canalizan parte del flujo de aire impulsado por dicho ventilador hacia el conjunto de control para su refrigeración adicional.

15 Según la invención, el conjunto de control rodea parcialmente el árbol definiendo un pasaje con una anchura superior al diámetro del árbol, para permitir la extracción del conjunto de control en una dirección radial respecto a dicho árbol. Esta construcción conferirá al conjunto de control la capacidad de ser instalado y desinstalado sin necesidad de separar el motor de la cámara estanca, al no quedar el árbol totalmente rodeado por el conjunto de control.

20 Adicionalmente se propone que el conjunto de control disponga de unas conexiones eléctricas complementarias con otras conexiones eléctricas emplazadas en la bomba, permitiendo una extracción y desconexión rápida del conjunto de control respecto al resto de la bomba. Las citadas conexiones eléctricas pueden opcionalmente estar previstas para permitir su conexión y desconexión respecto a las otras conexiones eléctricas mediante un desplazamiento del conjunto de control en la citada dirección radial.

25 Adicionalmente se propone también la inclusión de una mampara separadora del conjunto de control respecto al sello mecánico rotativo y al árbol, lo que impide que pequeñas fugas de agua que atravesaran el sello mecánico rotativo pudieran dañar el conjunto de control.

30 Se entenderá que las referencias a posiciones geométricas, como por ejemplo paralelo, perpendicular, tangente, etc. admiten desviaciones de hasta $\pm 5^\circ$ respecto a la posición teórica definida por dicha nomenclatura.

Otras características de la invención aparecerán en la siguiente descripción detallada de un ejemplo de realización.

35 Breve descripción de las figuras

Las anteriores y otras ventajas y características se comprenderán más plenamente a partir de la siguiente descripción detallada de un ejemplo de realización con referencia a los dibujos adjuntos, que deben tomarse a título ilustrativo y no limitativo, en los que:

40 la Fig. 1 muestra una vista perspectiva explotada de una bomba centrífuga multicelular en la que el motor, el ventilador y el conjunto de control se muestran extraídos de su posición.

45 Descripción detallada de un ejemplo de realización

La Fig. 1 muestra, según un ejemplo de realización con carácter no limitativo, una bomba centrífuga multicelular dotada de un conjunto de control 50 con un variador de frecuencia, lo que le permite regular los parámetros de funcionamiento de la bomba, en especial la presión, o también el caudal.

50 Las bombas multicelulares se componen de un motor eléctrico 20 del que sobresale un árbol 21 motriz, el cual atraviesa un sello mecánico rotativo 22 y se introduce en una cámara estanca 10 donde unos carretes unidos al árbol 21 impulsan un líquido incrementando su presión provocando su bombeo succionando líquido a través de una entrada de líquidos 31 emplazada en un extremo de la cámara estanca 10, y expulsando dicho líquido a través de una salida de líquidos 41 de la cámara estanca 10.

55 Un conjunto de control 50 dotado de un variador de frecuencia regula la electricidad suministrada al motor 20, permitiendo controlar su velocidad y par rotor, regulando así la velocidad y potencia de funcionamiento de la bomba.

60 Dichos conjuntos de control 50 tienden a calentarse, por lo que se requiere de su refrigeración para evitar fallos o deterioros prematuros. Dicho conjunto de control 50 se emplaza entre el motor eléctrico 20 y la cámara estanca 10, quedando al menos una parte del conjunto de control 50 en contacto térmico con una pared divisoria 11 que separa la cámara estanca 10 del motor 20, y que está atravesada por el sello mecánico rotativo 22 que impide la salida de líquidos a su través. El correcto contacto térmico puede asegurarse mediante una pasta, masa o adhesivo con propiedades conductoras del calor.

65

5 Opcionalmente la cara de la pared divisoria 11 en contacto con el líquido bombeado dispondrá de un relieve formado en su superficie, u obtenido mediante la unión de un elemento superpuesto a dicha pared divisoria 11 en contacto térmico con la misma. La finalidad de este relieve es la de incrementar la superficie de contacto existente entre la pared divisoria 11 y el líquido bombeado, consiguiendo así un mayor intercambio térmico, y por lo tanto una refrigeración más eficiente.

10 Dicho conjunto de control 50 está emplazado alrededor del punto en el que el árbol 21 atraviesa el sello mecánico rotativo 22, pero para facilitar su instalación y mantenimiento se ha previsto que el conjunto de control 50 no rodee completamente dicho árbol 21, sino que lo haga solo parcialmente, liberando así un pasaje que permite una extracción o instalación del conjunto de control 50 mediante un desplazamiento radial del mismo respecto a dicho árbol 21. En este caso el conjunto de control adopta una forma en U, que se muestra en la Fig. 1 extraído en la citada dirección radial

15 También se contempla que las conexiones eléctricas entre dicho conjunto de control 50 y el resto de la bomba se realicen mediante unos conectores de conexión axial que permiten una rápida y sencilla conexión y desconexión de ambos elementos, facilitando su montaje, sustitución y mantenimiento. Preferiblemente dichos conectores estarán situados de modo que su conexión y desconexión se realice en la misma dirección radial en la que se produce la inserción o extracción del conjunto de control 50 del cuerpo de la bomba, lo que permite que la inserción y la conexión se realicen simultáneamente. Un ejemplo de esta realización constaría de una conexión rápida del conjunto de control 50, formada por unos pins paralelos a la dirección de inserción del conjunto de control 50 en la bomba, situados en el lado delantero del conjunto de control 50, siendo dichos pins coincidentes con unos conectores complementarios situados en una pared interior de la bomba, enfrentada a dichos pins, quedando los pins conectados a dicho conector una vez montado el conjunto de control 50 sobre la pared del disipador.

25 Adicionalmente se contempla que el motor 20 incluya un ventilador 23 coaxial al árbol 21 conectado al mismo en uno de sus dos extremos, de modo que el giro de dicho ventilador 23 produce una circulación de aire alrededor del motor 20 refrigerándolo. Dicha circulación de aire también refrigera el conjunto de control 50, preferiblemente mediante unos deflactores que dirigen parte de dicho flujo de aire contra la superficie expuesta del conjunto de control 50.

30 En una realización no mostrada dicho ventilador 23 se emplaza entre el conjunto de control 50 y el motor 20, mientras que en otra realización ilustrada en la Fig. 1 el ventilador 23 está en el extremo del motor 20 más alejado del conjunto de control 50. En ambos casos es preferible la existencia de una carcasa que defina unas conducciones o canales alrededor del motor 20 para canalizar el flujo de aire a lo largo de toda la longitud del motor 20, consiguiendo así una mejor y más homogénea refrigeración del mismo. Unas salidas o entradas de aire se emplazarán en una posición perimetral adyacente al conjunto de control 50, consiguiendo así que el flujo de aire entre en contacto con dicho conjunto de control 50 refrigerándolo.

40 Una mampara se dispone rodeando el sello mecánico rotativo 22 y el árbol 21 que lo atraviesa, separándolos físicamente del conjunto de control 50, consiguiendo así proteger dicho conjunto de control 50 de una posible fuga de líquido bombeado que pudiera atravesar el sello mecánico rotativo 22 accidentalmente.

REIVINDICACIONES

1.- Bomba centrífuga multicelular para bombeo de líquidos con variador de frecuencia refrigerado que incluye:

- 5 • una cámara estanca (10) atravesada por un árbol (21) que sobresale de dicha cámara estanca a través de una pared divisoria (11) dotada de un sello mecánico rotativo (22);
- un motor (20) eléctrico exterior a dicha cámara estanca (10) y enfrentado a dicha pared divisoria, conectado a dicho árbol (21) para su accionamiento;
- 10 • una pluralidad de carretes impulsores unidos a dicho árbol (21) para girar solidariamente al mismo, e inscritos en dicha cámara estanca (10), produciendo con su giro una impulsión y un incremento sucesivo de la presión del dicho líquido desde al menos una entrada de líquido (31) hasta al menos una salida de líquido (41), comunicando dicha entrada de líquido (31) y dicha salida de líquido (41) el interior de dicha cámara estanca respectivamente con una
- 15 conducción de suministro de líquido y con una conducción de evacuación de líquido;
- un conjunto de control (50) que integra un variador de frecuencia eléctricamente conectado a dicho motor (20) para su alimentación y para el control de sus parámetros de funcionamiento;

20 en la que dicho conjunto de control está al menos parcialmente emplazado sobre dicha pared divisoria (11), y en contacto térmico con la misma para producir su refrigeración, y alojado entre la pared divisoria (11) y el motor (20).

caracterizada porque,

25 el conjunto de control (50) rodea parcialmente el árbol (21) definiendo un pasaje con una amplitud mayor que el diámetro del árbol (21), para permitir la extracción del conjunto de control (50) en una dirección radial con respecto a dicho árbol (21).

30 2.- Bomba centrífuga según la reivindicación 1 caracterizada por que dicha pared divisoria (11) incluye un relieve disipador de calor en al menos una de sus dos caras opuestas.

35 3.- Bomba centrífuga según la reivindicación 1 o 2 caracterizada por que dicha pared divisoria (11) incluye un transductor en contacto con el interior de la cámara estanca (10), para la detección de la presión de líquido, y conectado a dicho conjunto de control (50).

40 4.- Bomba centrífuga según la reivindicación 1, 2 o 3 caracterizada por que el motor (20) incluye un ventilador (23) de refrigeración coaxial con el citado árbol (21), estando dicho ventilador (23) emplazado entre el conjunto de control (50) y el motor (20) para generar un flujo de aire parte del cual produzca una refrigeración adicional del conjunto de control (50).

45 5.- Bomba centrífuga según la reivindicación 1, 2 o 3 caracterizada por que el motor (20) incluye un ventilador (23) de refrigeración coaxial con el citado árbol (21), estando dicho ventilador (23) emplazado en un extremo del motor (20) alejado del conjunto de control (50), y estando en motor (20) envuelto al menos parcialmente con una carcasa que define unos conductos longitudinales a lo largo del motor (20) que canalizan parte del flujo de aire impulsado por dicho ventilador (23) hacia el conjunto de control (50) para su refrigeración adicional.

50 6.- Bomba centrífuga según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el conjunto de control (50) dispone de unas conexiones eléctricas complementarias con otras conexiones eléctricas emplazadas en la bomba, permitiendo una extracción y desconexión.

7.- Bomba centrífuga según la reivindicación 6, caracterizada por que las citadas conexiones eléctricas están previstas para permitir su conexión y desconexión respecto a las otras conexiones eléctricas mediante un desplazamiento del conjunto de control (50) en la citada dirección radial.

55 8.- Bomba centrífuga según una cualquiera de las reivindicaciones 1, 6 o 7 anteriores, caracterizada por que una mampara separa el conjunto de control (50) del sello mecánico rotativo (22) y del árbol (21).

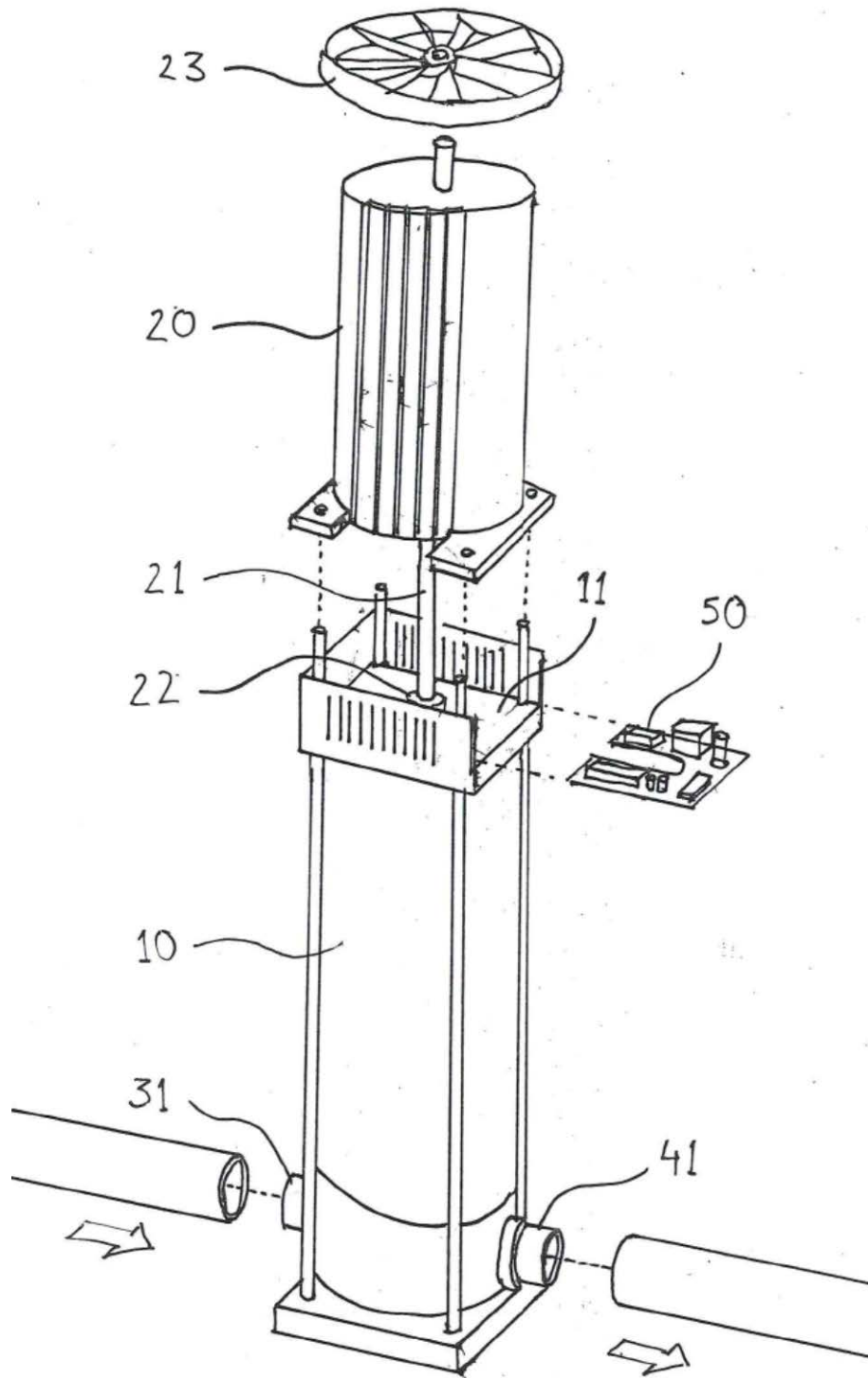


FIG. 1