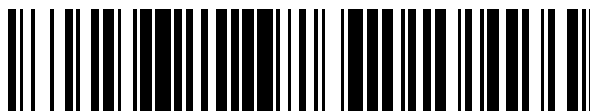


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 386 769**

51 Int. Cl.:  
**F04B 53/16**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05005815 .5**

96 Fecha de presentación: **17.03.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1703128**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **20.09.2006**

54 Título: **Bomba para un fluido criogénico**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**30.08.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**30.08.2012**

73 Titular/es:  
**VANZETTI ENGINEERING S.R.L.  
VIA AVV. GIOVANNI AGNELLI 10  
12033 MORETTA (CN), IT**

72 Inventor/es:  
**Tschopp, Claudio**

74 Agente/Representante:  
**Riera Blanco, Juan Carlos**

ES 2 386 769 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 para un fluido criogénico.

La invención se refiere a una bomba para un fluido criogénico según el preámbulo de la reivindicación independiente.

5 Bombas semejantes se utilizan, por ejemplo, para el bombeo de un fluido que se compone al menos parcialmente de un gas licuado, como por ejemplo, nitrógeno, oxígeno o argón y eventualmente también presenta fluido gaseoso. La bomba se puede utilizar, por ejemplo, para bombear un fluido de un depósito a un recipiente o algún dispositivo y aumentar esencialmente en este caso la presión, por ejemplo, se puede aplicar en el llenado de botellas de gas según se utilizan en la soldadura.

10 Una bomba semejante para un fluido criogénico similar se conoce, por ejemplo, del documento EP-A-0 730 092. La bomba allí descrita presenta una carcasa con una entrada para el fluido a bombear, así como una salida primaria y una salida secundaria. En la carcasa está dispuesto un casquillo que está en contacto gracias a su un extremo con un tope previsto en la misma carcasa. El otro extremo del casquillo engrana con una pieza final atornillable en la carcasa. Para que el casquillo esté dispuesto de forma centrada en la carcasa está provisto, en su pared exterior sobre una parte esencial de la longitud del casquillo, de nervios que se extienden en la dirección del eje longitudinal de la carcasa y se apoyan en la pared interior de la carcasa, de modo que de esta manera se produce el centrado del casquillo. Entre los nervios están previstos cada vez valles de cuya función todavía se habla más abajo.

15 En el casquillo está dispuesto de forma desplazable un émbolo que está conectado al vástago de émbolo. En la carcasa está dispuesta además una pieza de inserción que se puede introducir en la carcasa desde el otro extremo como el casquillo y la pieza de inserción. El vástago de émbolo pasa a través de esta pieza de inserción y se puede accionar desde fuera de la carcasa.

20 El émbolo delimita una cámara de bomba que está conectada a través de una válvula de retención a la entrada para el fluido. Esta válvula de retención está configurada de modo que la válvula de retención está abierta durante la carrera de aspiración del émbolo y el fluido a bombear fluye a la cámara de bomba, mientras que la válvula de retención está cerrada durante la carrera de compresión del émbolo, de modo que el fluido situado en la cámara de bomba se somete correspondientemente a presión.

25 La entrada para el fluido está conectada además a la salida secundaria a través de un espacio intermedio formado entre el casquillo y la pared interior de la carcasa. Según se ha mencionado ya más arriba, están previstos valles entre los nervios que se apoyan contra la pared de la carcasa. A través de estos valles puede fluir el fluido hacia la salida secundaria en aquella zona del casquillo en la que están previstos los nervios. El fluido fluye por consiguiente alrededor del casquillo lo que es ventajoso en la medida que puede absorber el calor que se origina en la compresión del fluido en la cámara de bomba (así en el "recorrido primarios" del fluido). El fluido calentado que sale de la salida secundaria se puede llevar de vuelta al depósito del que se ha suministrado originalmente a la bomba.

30 Una disposición conocida semejante se muestra en la fig. 1 en la que se puede distinguir el depósito 1, al que se le proporciona el fluido F criogénico a bombear, que presenta una fase líquida y una fase gaseosa o en forma de vapor situada por encima. El depósito 1 está dispuesto preferentemente por encima de la bomba 2 y está conectado a la entrada de la bomba 2 a través de una tubería de alimentación 10 en la que está presente preferentemente una válvula 11. La salida primaria de la bomba 2 está conectada aquí a un dispositivo de relleno 3 a través de una tubería 12, mientras que la salida secundaria de la bomba 2 está conectada con el depósito 1 a través de una tubería de retorno 13, estando presente preferentemente igualmente una válvula 14 en la tubería de retorno 13. El dispositivo de relleno 3 puede estar configurado, por ejemplo, para la recarga de botellas de gas tal y como se utilizan en la soldadura.

35 A través de la tubería de alimentación 10 llega el fluido criogénico del depósito 1 a la entrada de la bomba 2. Aquella parte del fluido que llega a la cámara de bomba se comprime y llega a través de la salida primaria de la bomba 2 y a través de la tubería 12 al dispositivo de relleno. Aquella parte del fluido que fluye alrededor del casquillo hacia la salida secundaria de la bomba 2 absorbe el calor originado en la compresión del fluido (enfria así el casquillo) y se lleva de vuelta a través de la tubería de retorno 13 al depósito 1.

40 Según ya se ha descrito más arriba, el casquillo está en contacto gracias a su un extremo con un tope previsto en la misma carcasa, mientras que el otro extremo del casquillo engrana con una pieza final atornillada en la carcasa. Para que el casquillo esté dispuesto de forma centrada en la carcasa está provisto, en su pared exterior sobre una parte esencial de la longitud del casquillo, de nervios que se extienden en la dirección del eje longitudinal de la carcasa y se apoyan en la pared interior de la carcasa, de modo que se de esta manera se produce el centrado del casquillo. Entre los nervios están previstos cada vez valles a través de los que puede fluir el fluido hacia la salida secundaria y en este caso puede absorber el calor que se origina en la compresión del fluido en la cámara de bomba.

45 Para que el centrado del casquillo en la carcasa se pueda realizar de forma segura por la cooperación de los nervios con la pared interior de la carcasa, la pared interior de la carcasa debe presentar al menos en esta zona una calidad

elevada, típicamente la pared interior de la carcasa está rectificada al menos en esta zona. También las superficies exteriores de los nervios del casquillo que se apoyan en la pared interior de la carcasa deben presentar una buena calidad e igualmente están rectificadas típicamente.

5 El rectificado de la pared interior de la carcasa sobre una longitud considerable, así como el rectificado de las superficies exteriores de los nervios son procesos caros y también gravosos que hacen costosa y cara técnicamente a la bomba. Además, también el flujo del fluido que se configura "de forma natural" en la dirección hacia la salida secundaria se influye de forma negativa por los nervios, ya que se obliga precisamente a fluir a través de los valles formados entre los nervios de modo que pueden producir turbulencias de forma acrecentada en el flujo.

10 Aquí comienza la presente invención cuyo objetivo es proponer una bomba para un fluido criogénico que sea menos costosa técnicamente en la fabricación y por ello también más económica y que influya lo menos posible en el flujo que se configura "de forma natural" hacia la salida secundaria de la bomba.

Este objetivo se alcanza por la bomba según la invención tal y como está definida por las características de la reivindicación independiente. Ampliaciones ventajosas se deducen de las características de las reivindicaciones dependientes.

15 En particular en la bomba según la invención es tal que la pieza de inserción presenta un alojamiento en el que está prevista la superficie de tope para el un extremo del casquillo (y no en la carcasa misma). El casquillo está configurado de modo que un espacio intermedio anular alrededor del casquillo se forma alrededor del casquillo sobre toda la longitud del casquillo entre la pared exterior del casquillo y la pared interior de la carcasa, de modo que el casquillo sólo se sujeta de forma centrada en la carcasa por el alojamiento de la pieza de inserción y por el apriete del casquillo  
20 contra la superficie de tope del otro extremo del casquillo.

Entre el casquillo y la pared interior de la carcasa existe entonces sobre toda la longitud del casquillo un espacio intermedio anular (a través del que fluye luego el fluido hacia la entrada secundaria), el casquillo no se apoya entonces en ningún lugar contra la pared interior de la carcasa, de modo que el centrado del casquillo no se realiza sobre una superficie de contacto más larga entre el casquillo (o sus nervios) y la pared interior de la carcasa, sino sólo por el  
25 alojamiento, en el que se recibe el un extremo del casquillo, y por la presión del casquillo en el alojamiento y contra su superficie de tope del otro extremo del casquillo. El rectificado caro y gravoso de la superficie interior de la carcasa y de la superficie exterior del casquillo se puede suprimir de este modo completamente, lo que simplifica esencialmente técnicamente la fabricación de la bomba y además también es esencialmente más económica. Además, mediante esta medida tampoco se influye prácticamente en el flujo del fluido que se configura "de forma natural" hacia la salida  
30 secundaria.

En la bomba está prevista una pieza final separada dispuesta en la carcasa, que engrana con el otro extremo del casquillo a fin de presionar el casquillo contra la superficie de tope en el alojamiento de la pieza de inserción.

En esta bomba es igualmente sencillo el montaje, en el caso de daños, por ejemplo en el caso de un "émbolo gripado", no obstante, el desmontaje es mucho más sencillo ya que justamente la pieza de inserción es una parte separada y por  
35 consiguiente en el caso del émbolo gripado sólo se debe cambiar el casquillo. Si por el contrario el casquillo y la pieza de inserción no están separadas y forman una unidad, en el caso de un "émbolo gripado" se debe cambiar toda esta unidad.

En la bomba según la invención la carcasa, la pieza de inserción, el casquillo y la pieza final están configurados de modo que durante el ensamblaje de la bomba se pueden introducir la pieza de inserción, el casquillo y la pieza final desde el mismo lado en el espacio interior de la carcasa.  
40

Esto facilita considerablemente el ensamblaje de la bomba ya que los componentes individuales no se deben introducir desde varios lados en la carcasa y por consiguiente la carcasa no se debe rotar una o varias veces durante el ensamblaje (o también en el desmontaje con finalidades de mantenimiento o reparación) de la bomba. Los componentes se pueden introducir desde un lado en la carcasa de la bomba en este ejemplo de realización.

45 En otro ejemplo de realización ventajoso de la bomba según la invención está prevista, en el espacio interior de la pieza de inserción, una disposición de juntas de estanqueidad para el paso estanco del vástago de émbolo, formando la pieza de inserción junto con la disposición de las juntas de estanqueidad un módulo que se inserta como módulo en la carcasa durante el ensamblaje de la bomba. Esto facilita igualmente el ensamblaje de la bomba y/o el desmontaje de la bomba con finalidades de mantenimiento y reparación.

50 En otro ejemplo de realización ventajoso de la bomba según la invención, la carcasa en su pared interior en la zona en la que está insertada la pieza final en la carcasa una superficie de asiento que se extiende en la dirección axial de la carcasa y relativamente corta respecto a la longitud de la pieza final. La pieza final presenta una brida que se extiende hacia fuera en la dirección radial, cuya superficie exterior está en contacto con la superficie de asiento de la pared interior de la carcasa de modo que la brida se conduce. La superficie de asiento es de calidad elevada (por ejemplo,

rectificada), incluso la superficie exterior de la brida, no obstante, observado en la dirección axial es muy corta, de modo que permanece relativamente bajo el coste en la fabricación de una superficie con esta calidad. Además, en una superficie con pequeña longitud también se pueden controlar adecuadamente las tolerancias a respetar que se necesitan en la fabricación de una guía lo más exacta posible, mientras que esto se vuelve más difícil y costoso con longitud creciente de la superficie.

En este ejemplo de realización de la bomba según la invención, en la pared interior de la carcasa está prevista además una rosca interior en la que se atornilla un anillo de apoyo que presenta, por su lado, una rosca interior en la que engrana un tornillo de presión desplazable sobre la pieza final. El tornillo de presión se puede accionar desde fuera de la carcasa y se acciona durante el ensamblaje de la bomba para presionar la pieza final de forma fija contra el casquillo y fijar por consiguiente de forma centrada el casquillo en la carcasa. Dado que el anillo de apoyo se atornilla en la carcasa y el tornillo de presión, que transmite después de todo las fuerzas sobre la pieza final para fijar el casquillo de forma centrada en la carcasa, engrana en la rosca interior del anillo de apoyo (y se apoya allí), para la generación de las fuerzas necesarias para la fijación del casquillo desde fuera de la carcasa sólo se debe emplear un par menor que cuando el tornillo de presión se engrana directamente en la rosca interior de la carcasa. Esto facilita el ensamblaje o el desmontaje de la bomba, ya que se deben aplicar pares esencialmente menores para la generación de las fuerzas sobre la pieza final que fija el casquillo de forma centrada en la carcasa. Esto puede significar incluso que se pueden utilizar herramientas más sencillas con las que se aplica el par necesario.

En otro ejemplo de realización ventajoso de la bomba según la invención, en la entrada y/o en la salida secundaria está previsto un alojamiento cilíndrico para una tubuladura que en un plano perpendicular al eje longitudinal del alojamiento cilíndrico se puede recibir por el alojamiento de forma rotada en un ángulo cualesquiera. Además, en la entrada y/o en la salida secundaria están previstos medios para la fijación de la tubuladura en el alojamiento. Esto facilita la construcción de la bomba en tanto que la tubería de suministro y retorno se puede disponer esencialmente así como es posible mejor por las condiciones espaciales en el lugar en el que se debe colocar la bomba. La tubuladura se puede rotar de todas formas en cada dirección "acimutal" cualesquiera (referido al eje longitudinal del alojamiento) y se puede fijar entonces en esta dirección. Ante todo cuando los conductos ya están instalados de forma fija en el lugar en el que se debe colocar la bomba, esto aumenta la flexibilidad de la bomba.

En otro ejemplo de realización ventajosa de la bomba según la invención, un revestimiento que circunda la carcasa está fijado fuera de la carcasa. Este revestimiento delimita junto con la pared exterior de la carcasa una cavidad que está evacuada o está conectada a una conexión que permite la evacuación de esta cavidad. La cavidad se extiende en este caso al menos sobre la mayor parte del casquillo. La evacuación de la cavidad y el revestimiento exterior adicional permiten por consiguiente prácticamente un desacoplamiento de la temperatura en la carcasa al menos en la zona de la carcasa de la temperatura ambiente.

Otras configuraciones ventajosas de la bomba según la invención se deducen de la explicación siguiente de un ejemplo de realización ventajoso de la bomba según la invención con la ayuda del dibujo.

Muestran:

Fig. 1 una vista de una bomba según el estado de la técnica, depósito unido con la bomba así como un dispositivo de relleno unido con la salida primaria de la bomba, y

Fig. 2 una sección longitudinal a través de un ejemplo de realización de una bomba según la invención.

Mientras que la aplicación básica de una bomba semejante ya se ha explicado más arriba mediante la fig. 1, en la fig. 2 se ve una sección longitudinal a través de un ejemplo de realización de una bomba 2 según la invención.

La bomba 2 presenta una carcasa 20 que presenta una entrada 21 para el fluido a bombear. En la entrada 21 está enroscado un alojamiento 210 cilíndrico en la carcasa 20, que recibe una tubuladura 100 de la tubería de alimentación 10 (fig. 1) y que está obturada hacia fuera mediante una junta de estanqueidad 211. La tubuladura 100 se puede rotar en un plano perpendicular al eje longitudinal 212 del alojamiento 210 cilíndrico en un ángulo cualesquiera (casi en el "plano acimutal") y se puede recibir en cada ángulo semejante cualquiera en el alojamiento 210. Mediante una tuerca de racor 212 se puede fijar luego la tubuladura 100 en el alojamiento 210.

En la salida secundaria 22 se puede montar de igual manera que en la entrada una tubuladura 130 de la línea de retorno 13 (fig. 1) en un alojamiento 220 que está obturado mediante una junta de estanqueidad 221. La tubuladura 130 se puede fijar mediante una tuerca de de racor 222, lo que se realiza de la misma manera tal y como se ha descrito anteriormente en la entrada 20 de la bomba 2, por lo que en este punto resulta superflua una amplia explicación.

Además, en la fig. 2 se distingue todavía la salida primaria 23 de la bomba 2, a través de la que entra el fluido comprimido en la tubería 12 (fig. 1) que conduce, por ejemplo, al dispositivo de relleno 3.

En la carcasa 20 está dispuesta una pieza de inserción 24 que presenta un alojamiento 240 con una superficie de tope

- 240a. El alojamiento 240 recibe el un extremo de un casquillo 25 y conduce este extremo del casquillo 25, de lo que se habla más exactamente más abajo. En la pieza de inserción 24 está prevista una disposición de juntas de estanqueidad 241 para el paso estanco de un vástago de émbolo 260, que está conectado a un émbolo 26 provisto de los anillos de émbolo 261. El émbolo 26 está dispuesto de forma desplazable en el casquillo 25. En el émbolo 26 está
- 5 dispuesta una válvula de retención 262 que comprende un empujador de válvula 262a y un resorte de retroceso 262b. La disposición de juntas de estanqueidad 241 en la pieza de inserción 24 forma en el ejemplo de realización mostrado junto con la pieza de inserción 24 un módulo premontable, que se puede montar fuera de la carcasa 20, de modo que luego se puede introducir todo el módulo en la carcasa 20, y aquí desde el lado derecho de la carcasa 20, no es posible aquí una introducción de la pieza de inserción 24 en la carcasa 20 desde el lado izquierdo.
- 10 También el vástago de émbolo 260 (con el émbolo 26 fijado en él) se puede introducir desde fuera de la carcasa 20 ya en el módulo (pieza de inserción 24 con la disposición de juntas de estanqueidad 241) y junto con el módulo se puede introducir luego en la carcasa 20. Pero también es posible introducir en primer lugar el módulo (pieza de inserción 24 con la disposición de juntas de estanqueidad 241) en la carcasa 20 e introducir a continuación el vástago de émbolo 260 en el módulo ya insertado en la carcasa 20. Así, por ejemplo, el émbolo 26 se puede insertar desde fuera de la
- 15 carcasa 20 en el casquillo 25, y el vástago de émbolo 260 se puede introducir luego con el émbolo 26 y el casquillo 25 en la carcasa 25.
- Según se ha mencionado ya el un extremo del casquillo 25 se recibe de forma guiada en el alojamiento 240 de la pieza de inserción 24. En la zona de este extremo se encuentran también las entradas para el fluido en el espacio interior del casquillo 25, están previstos en estas entradas elementos de filtro 250 que eventualmente detienen las partículas
- 20 contenidas en el fluido para que el émbolo 26 no se pueda atascar. El otro extremo del casquillo 25 se fija en la carcasa 20 con la ayuda de una pieza final 27 que engrana con este extremo del casquillo 25. Para ello la pieza final 27 se introduce igualmente desde el lado derecho en la carcasa 20 hasta que engrana en el extremo del casquillo 25 dirigido hacia ella. Con esta finalidad en este extremo del casquillo 25 dirigido a la pieza final 27 está configurado un alojamiento en el casquillo 25, en el que engrana el extremo de la pieza final 27 dirigido al casquillo 25, hasta que la
- 25 superficie frontal de este extremo de la pieza final 27 está en contacto con una superficie de tope del alojamiento del casquillo 25. Entre la pared frontal del extremo de la pieza final 27 y la superficie de tope del alojamiento previsto en el casquillo 25 está prevista una junta de estanqueidad 267 que puede estar configurada, por ejemplo, como junta de estanqueidad de cobre, ya que también debe obturar con las elevadas presiones que aparecen allí.
- La pieza final 27 presenta una brida 270 que se extiende hacia fuera en la dirección radial y que está en contacto con
- 30 una superficie de asiento 200 correspondiente que está prevista en la pared interior de la carcasa 20. Esta superficie de asiento 200 y la superficie exterior correspondiente de la brida solo se extienden en la dirección axial de la carcasa sobre un tramo relativamente corto respecto a la longitud de la pieza final 27. La superficie de asiento 200 forma una guía para la superficie exterior de la brida 270 que está en contacto con la pared interior de la carcasa 20, por lo que está guiada la brida 270 y por consiguiente la pieza final 27. Tanto la superficie de asiento 200, como también la
- 35 superficie exterior de la brida 270 adyacente a ella se deben fabricar por ello con una elevada exactitud, en efecto esta exigencia de la exactitud elevada se limita a una pieza relativamente corta, lo que se puede controlar adecuadamente técnicamente en la fabricación, ya que la observación de tolerancias estrechas es posible mejor sobre una pieza corta que la observación de tolerancias estrechas sobre una pieza más larga. Además, también es más económico.
- Si el extremo de la pieza final 27 dirigido al casquillo 25 engrana en el alojamiento del casquillo 25, así el casquillo 25
- 40 se sujeta de forma centrada entre la pieza final 27 y el alojamiento 240 de la pieza de inserción 24, a lo cual también contribuye la guía formada por la superficie de asiento 200 y la superficie exterior de la brida 270. En efecto la pieza final 27 todavía se debe fijar, es decir, disponer de forma fija en la carcasa 20 para que el casquillo 25 se mantenga de forma fija igualmente en la carcasa 20.
- Con esta finalidad la carcasa 20 está provista en este extremo de una rosca interior 201 en el que se atornilla un anillo
- 45 de apoyo 28. El anillo de apoyo 28 presenta, por un lado, una rosca interior 280 en la que engrana la rosca exterior de un tornillo de presión 29, que también después del atornillado en la rosca interior del anillo de apoyo 28 se puede accionar desde fuera de la carcasa y que transmite las fuerzas a la pieza final 27 a fin de fijar la pieza final 27 y por consiguiente el casquillo 25 finalmente en la carcasa 20. Entre el tornillo de presión 29 y la pieza final 27 está dispuesta la arandela de presión 29a, por lo que la junta de apriete 271 se sujeta y se transmiten las fuerzas por el tornillo de
- 50 presión 29 a la pieza final 27.
- Dado que el tornillo de presión 29 se apoya durante el atornillado en la rosca interior 280 del anillo de apoyo 28 (que se apoya por su lado en la rosca interior 201 de la carcasa 20), sólo se necesita un par menor para la transmisión de una fuerza determinada a la pieza final 27 (a través de la arandela de presión 29a) que en la transferencia de una fuerza de igual valor y un apoyo de la rosca exterior del tornillo de presión 29 directamente en la rosca interior 201 de la carcasa.
- 55 El atornillado del tornillo de presión en el anillo de apoyo 28 facilita por consiguiente el ensamblaje o el desmontaje de la bomba, dado el caso se pueden utilizar incluso herramientas más sencillas para la fijación, ya que sólo se necesitan pares menores para la aplicación de la misma fuerza.

También es ventajoso que en la fijación de la pieza final 27 no se atornilla la misma pieza final 27 en la carcasa 20, sino que sólo se desplace hacia la izquierda en la carcasa 20 y se fija a continuación mediante la arandela de presión 29a, tornillo de presión 29 y anillo de apoyo 28. De esta manera se evita que la superficie frontal de la pieza final 27 dirigida al casquillo 25 roce en la fijación sobre la junta de estanqueidad (de cobre) 267 y puede menoscabar o reducir su estanqueidad. Si la pieza final 27 se hubiese atornillado en la carcasa 20 o en el anillo de apoyo 28, así se podría llegar en la fijación a un menoscabo semejante, que se evita por el tipo presente de la realización de pieza final 27, anillo de apoyo 28, arandela de presión 29a y tornillo de presión 29.

En la pieza final 27 está dispuesta una válvula de retención que comprende un cuerpo de válvula 272 en dos partes, es decir, comprende una primera parte 272a móvil y una segunda parte 272b dispuesta de forma fija, atornillada en una rosca interior de la pieza final 27, así como un resorte 272c dispuesto entre estas partes 272a y 272b. La parte 272a móvil está provista de dos orificios de paso 272d. En la posición mostrada de la parte 272a móvil del cuerpo de válvula 272, esta parte 272a móvil cierra la salida primaria 23 de la bomba. Pero se puede mover contra la fuerza de retroceso del resorte 272c en la dirección a la parte 272b del cuerpo de válvula 272 dispuesta de forma fija en la dirección a la parte 272b solidaria, por lo que el fluido comprimido puede llegar a través de los orificios de paso 272d (y a través del espacio interior del cuerpo de válvula 272) a la tubería 10 (fig. 1) y por consiguiente al dispositivo de relleno 3. Más abajo todavía se habla del modo de funcionamiento exacto. La salida primaria 23 está obturada hacia fuera por una junta de estanqueidad 272e sujeta por la parte 272b dispuesta fijamente del cuerpo de válvula 272.

Fuera de la carcasa 20 está fijado un revestimiento 202 que circunda la carcasa (aquí, por ejemplo, por soldadura) que delimita junto con la pared exterior de la carcasa 20 una cavidad 202a que se puede evacuar a través de la tubuladura de conexión 202b. La cavidad 202a se extiende prácticamente sobre toda la longitud del casquillo 25 y sirve para desacoplar la carcasa 20 en la zona del casquillo de la temperatura ambiente, siendo la cavidad 202a evacuada un conductor de calor extremadamente malo y provocando por consiguiente prácticamente el desacoplamiento de la temperatura.

En la dirección hacia el extremo del vástago de émbolo 260 opuesto al émbolo 26 está dispuesto alrededor de la carcasa 20 un manguito calefactor 203, que puede calentar la carcasa 20 en esta parte para que no se pueda congelar en este extremo, ya que en este extremo se conecta la carcasa 20, por ejemplo, a través de una rosca 204 a un dispositivo de accionamiento (no representado) y se bloquea con la contratuercas 205, de modo que el dispositivo de accionamiento engrana con el extremo del vástago de émbolo 260 que está opuesto al émbolo 26, y puede mover de un lado a otro, por ejemplo, mediante un motor el vástago de émbolo 260 y por consiguiente el émbolo 26 en el casquillo 25.

A continuación se describe más en detalle el funcionamiento de la bomba 2, el modo de funcionamiento de la bomba 2 es básicamente similar a como se ha descrito ya en el documento EP-A-0 730 092 mencionado al inicio.

En la carrera de aspiración se mueve el vástago de émbolo 260 y por consiguiente el émbolo 26 conectado a él fuera de la pieza final 27, en la fig. 2 así hacia la izquierda. El émbolo 26 se desliza en este caso de forma estanca a lo largo de la pared interior del casquillo 25. Ya que el empujador de válvula 262b de la válvula de retención 262 está dispuesto de forma deslizante en el émbolo 26, el empujador de válvula 262a permanece al inicio del movimiento del émbolo 26 hacia la izquierda en primer lugar a la posición mostrada en la fig. 2, de modo que en el movimiento del émbolo hacia la izquierda puede fluir, a través de las aberturas 263 en el émbolo 26, el fluido a través de la entrada 21 y luego a través del espacio interior del émbolo 26 pasado el empujador de válvula 262a en la cámara de bomba, que se forma entre el émbolo 26 y la salida primaria 23 en la pieza final 27. De este modo se comprime el resorte de retroceso 262b y por consiguiente se estira. Si la carrera de aspiración ha terminado se relaja el resorte de retroceso 262b y presiona el empujador de válvula 262a de nuevo a su asiento en el émbolo 26, por lo que la válvula de retención 262 se cierra. La válvula de retención 272 en la pieza final 27 está cerrada durante la carrera de aspiración, así en la posición que está representada en la fig. 2.

Durante la carrera de compresión se mueve ahora el vástago de émbolo 260 y por consiguiente el émbolo 26 conectado a él hacia la pieza final 27, en la fig. 2 entonces hacia la derecha. En este caso está cerrada la válvula de retención 262 en el émbolo 26. El fluido situado en la cámara de bomba, aspirado en la carrera de aspiración se comprime en el movimiento del émbolo 26 hacia la derecha (carrera de compresión). Si la presión es suficientemente elevada, así abre la válvula de retención 272 en la pieza final 27, mientras que la parte 272a móvil de la válvula de retención 272 se mueve contra la fuerza del resorte 272c hacia la parte 272a de la válvula de retención 272 dispuesta de forma fija. El fluido llega entonces de la cámara de bomba a través de la salida primaria 23 y luego a través de las aberturas 272d a la parte 272b móvil en el espacio interior de la válvula de retención 272 y desde allí a la tubería 10 (fig. 1) que conduce al dispositivo de relleno 3 (fig. 1). La disposición del resorte 272c es aquí favorable en tanto que tampoco puede descansar parcialmente sobre las aberturas 272d y por consiguiente siempre tiene contacto con la parte 272a dispuesta fija y la parte 272b móvil de la válvula de retención 272, por lo que durante el cierre de la válvula, al final de la carrera de compresión, el resorte no puede chocar contra la parte 272b móvil de la válvula de retención (ya que se ha retirado, por ejemplo, anteriormente por la presión del fluido circulante de éste) y por consiguiente se

aumente la vida útil de este resorte.

Al final de la carrera de compresión el resorte 272c vuelve a llevar la parte 272b móvil de la válvula de retención 272 de nuevo a la posición que está representada en la fig. 2, cierra por consiguiente la válvula de retención 272. A continuación comienza de nuevo una nueva carrera de aspiración.

- 5 Pero el fluido no sólo fluye a través del espacio interior del émbolo 26 a la cámara de bomba y de ésta a través de la salida primaria 23 a la tubería 10, sino que una parte del fluido fluye también a través del espacio anular que se forma entre la carcasa 20 y el casquillo 25. Este fluido que fluye alrededor del casquillo 15 absorbe el calor que puede originarse en la carrera de compresión. El fluido refluye luego a través de la salida secundaria 22 y a través de la tubería de retorno 13 (fig. 1) de nuevo al depósito 1.

## REIVINDICACIONES

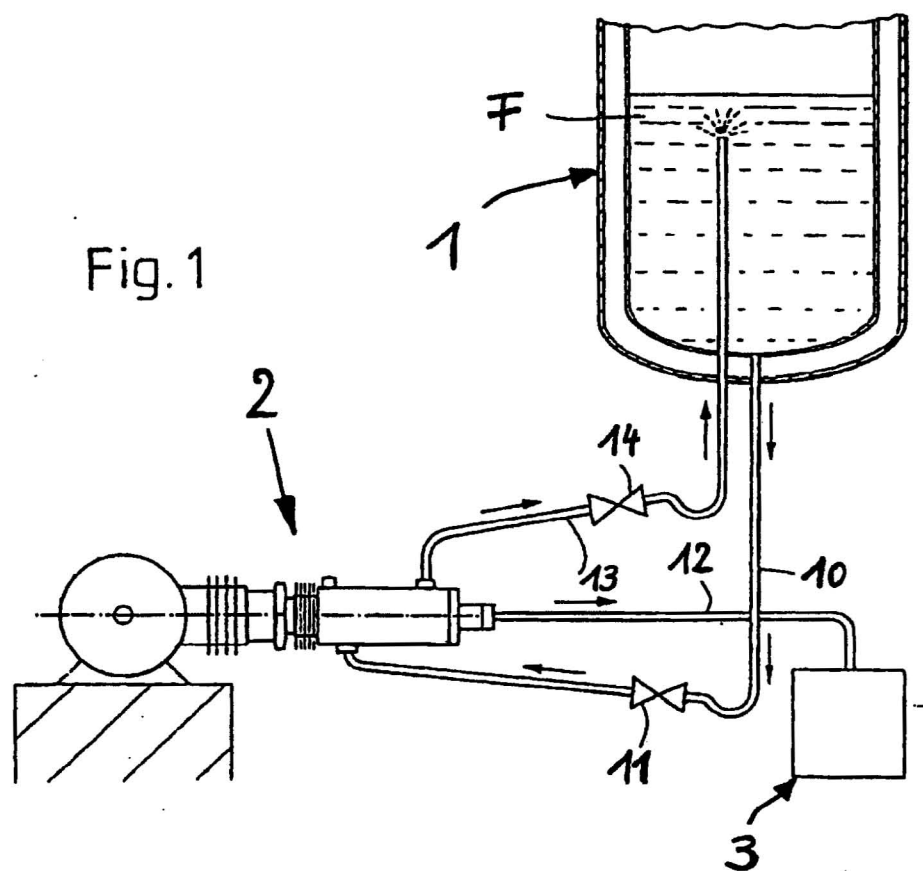
1.- Bomba (2) para un fluido (F) criogénico, comprendiendo una carcasa (20), con una entrada (21) para el fluido a bombear, así como con una salida primaria (23) y una salida secundaria (22), bomba en la que en la carcasa (20) está dispuesto de forma centrada un casquillo (25), cuyo un extremo está en contacto con una superficie de tope (240a), y que desde su otro extremo se presiona contra la superficie de tope (240a) y se fija, en la que en el casquillo (25) está dispuesto un émbolo (26) desplazable con la ayuda de un vástago de émbolo (260) a lo largo de su eje y el vástago de émbolo (260) pasa a través de una pieza de inserción (24) dispuesta en la carcasa (20), y en la que el émbolo (26) delimita una cámara de bomba que se puede conectar a la entrada (21) para el fluido a través de una primera válvula de retención (262), y en la que en la salida primaria (23) está prevista una segunda válvula de retención (272), y en la que además la entrada (21) para el fluido está conectada con la salida secundaria (22) a través de un espacio intermedio formado entre el casquillo (25) y la pared interior de la carcasa (20), caracterizada porque la pieza de inserción (24) presenta un alojamiento (240) en el que está prevista la superficie de tope (240a) para el un extremo del casquillo (25), y porque el casquillo (25) está configurado de modo que un espacio intermedio anular se forma alrededor del eje (25), sobre toda la longitud del casquillo (25) entre la pared exterior del casquillo (25) y la pared interior de la carcasa (20), de manera que el casquillo (25) sólo se sujeta de forma centrada en la carcasa (20) por el alojamiento (240) de la pieza de inserción (24) y por el apriete del casquillo (25) contra la superficie de tope (240a) del otro extremo del casquillo (25), estando prevista una pieza final (27) separada dispuesta en la carcasa (20) que engrana con el otro extremo del casquillo (25), a fin de presionar el casquillo (25) contra la superficie de tope (240a) en el alojamiento (240) de la pieza de inserción (24), y estando configurados la carcasa (20), la pieza de inserción (24), el casquillo (25) y la pieza final (27) de modo que durante el ensamblaje de la bomba se pueden introducir la pieza de inserción (24), el casquillo (25) y la pieza final (27) desde el mismo lado en el espacio interior de la carcasa (20).

2.- Bomba según la reivindicación 1, en la que en el espacio interior de la pieza de inserción (24) está prevista una disposición de juntas de estanqueidad (241) para el paso estanco del vástago de émbolo (260), en la que la pieza de inserción (24) forma junto con la disposición de las juntas de estanqueidad (241) un módulo premontable que se inserta como módulo en la carcasa (20) durante el ensamblaje de la bomba.

3.- Bomba según una de las reivindicaciones 1 ó 2, en la que la carcasa (20) tiene en su pared interior en la zona en la que está insertada la pieza final (27) en la carcasa (20) una superficie de asiento (200) que se extiende en la dirección axial de la carcasa (20) y que es corta respecto a la longitud de la pieza de inserción (27), y bomba en la que la pieza de inserción (27) presenta una brida (270) que se extiende hacia fuera en la dirección radial, cuya superficie exterior está en contacto con la superficie de asiento (200) de la pared interior de la carcasa (20) de modo que la brida (270) está conducida, bomba en la que está prevista además en la pared interior de la carcasa (20) una rosca interior (201) en la que se atornilla un anillo de apoyo (28) que presenta, por un lado, una rosca interior (280) en la que engrana un tornillo de presión (29) deslizable sobre la pieza insertada, en la que el tornillo de presión (29) se puede accionar desde fuera de la carcasa (20) y se acciona durante el ensamblaje de la bomba, a fin de presionar la pieza de inserción (27) fijamente contra el casquillo (25) y por consiguiente fijar de forma centrada el casquillo (25) en la carcasa (20).

4.- Bomba según una de las reivindicaciones precedentes, en la que en la entrada (21) y/o en la salida secundaria (22) está previsto un alojamiento (210, 220) cilíndrico para una tubuladura (100, 130), que en un plano perpendicular al eje longitudinal del alojamiento (210, 220) cilíndrico se puede recibir por el alojamiento (210, 220) rotada en un ángulo cualesquiera, y bomba en la que en la entrada (21) y/o en la salida secundaria (22) están previstos medios (212, 222) para la fijación de la tubuladura (100, 130) en el alojamiento (210, 220).

5.- Bomba según una de las reivindicaciones precedentes, en la que fuera de la carcasa (20) está fijado un revestimiento (202) que circunda la carcasa y que junto con la pared exterior de la carcasa (20) delimita una cavidad (202a) que está evacuada o está unida con una conexión (202b) que permite la evacuación de esta cavidad (202a), en la que la cavidad (202a) se extiende al menos sobre la mayor parte del casquillo (25).



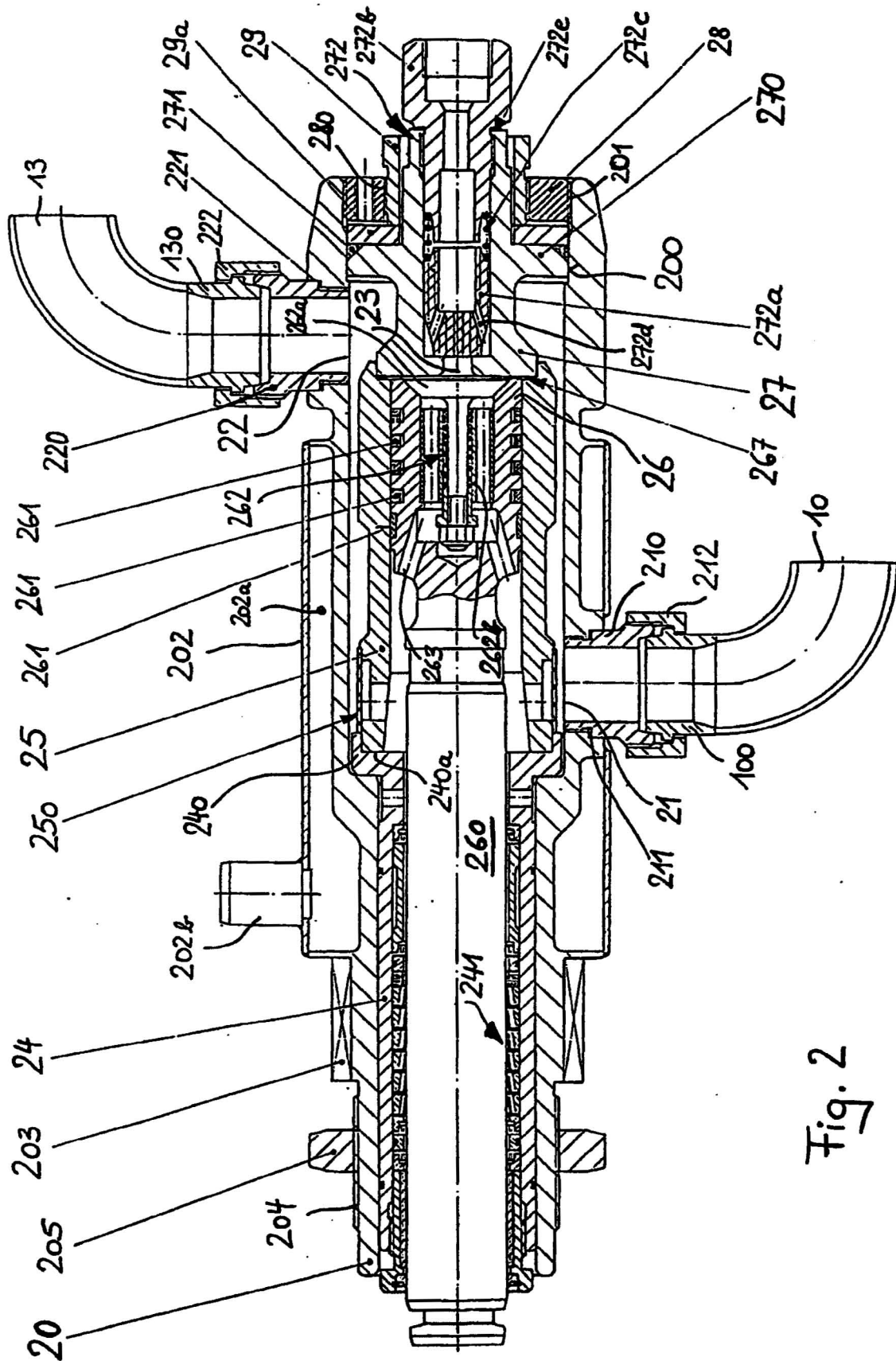


Fig. 2