

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 662 400**

51 Int. Cl.:

F16K 1/12 (2006.01)

F16K 3/26 (2006.01)

F16K 37/00 (2006.01)

F16K 3/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.10.2013 PCT/DK2013/000073**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.10.2014 WO14169916**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.10.2013 E 13792583 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.12.2017 EP 2986874**

54 Título: **Válvula axial con elemento estacionario**

30 Prioridad:

16.04.2013 WO PCT/DK2013/000028

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

06.04.2018

73 Titular/es:

**DANFOSS A/S (100.0%)
Nordborgvej 81
6430 Nordborg, DK**

72 Inventor/es:

**LARSEN, SIGURD y
HARCK, KURT**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 662 400 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

Válvula axial con elemento estacionario

Antecedentes de la invención

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a una válvula de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 y a un método de ensamblaje de dicha válvula de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 12.

Esta invención se refiere a válvulas axiales, es decir, válvulas con elementos de válvula que se mueven axialmente a lo largo de una extensión longitudinal de la válvula, donde la extensión longitudinal se extiende a lo largo de una dirección de flujo predominante del fluido a través de la válvula. La invención se refiere más en particular a válvulas axiales electrónicas en sistemas de compresión de vapor, tales como sistemas de refrigeración. La invención también se refiere a un método para ensamblar dicha válvula, a un elemento estacionario para una válvula y a un sistema de compresión de vapor con dicha válvula.

Antecedentes

15 A partir del documento US 2010/0187462 A1 se conoce una válvula de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

El documento US 2003/0196698 A1 describe una válvula de control de flujo axial adicional que comprende una carcasa y un actuador. El actuador se dispone en perpendicular a la dirección de flujo principal a través de la válvula.

20 El documento WO 2007/048942 describe un dispositivo de caída de presión variable y/o de cierre y sellado con un cartucho interno y un tubo móvil. Un elemento de cierre se impulsa mediante un actuador que se dispone en perpendicular a la dirección de flujo principal a través de la válvula, y un movimiento del actuador se transfiere al elemento de cierre por medio de un disco rotativo.

El documento WO 2012/045310 A1 describe una válvula de control de flujo que comprende un actuador que tiene un husillo roscado en una rosca interna de un elemento de cierre.

25 El documento DE 203 11 032 U1 describe un actuador para un elemento de accionamiento de un orificio, una válvula, un medio de conexión, un medio de dosificación o similar.

El documento US 3 654 950 describe una válvula adicional que se acciona por medio de una palanca que puede hacer rotar un eje dispuesto en perpendicular a una dirección de flujo principal a través de la válvula.

El documento US 3 485 264 A expone una válvula de control de flujo que tiene un actuador en el interior de una carcasa.

30 El documento FR 2 871 212 A1 describe una válvula que comprende una carcasa y un actuador, donde el actuador comprende un elemento, que es estacionario en relación con la carcasa de la válvula, y un elemento de cierre que se coloca en el interior de la carcasa y que se puede mover en relación con la carcasa de la válvula.

35 Las válvulas axiales son ampliamente conocidas para el control de flujo. Las válvulas axiales tienen un pasaje que es sustancialmente paralelo a la trayectoria de flujo del fluido. Las válvulas axiales comprenden de manera habitual un actuador, y el actuador puede ser un motor paso a paso con un estátor y un rotor, y un husillo.

40 Las válvulas axiales conocidas son normalmente bastante complejas. El movimiento rotativo del rotor se transforma en un movimiento lineal en un husillo, donde el husillo en un extremo tiene un cabezal. Cuando el husillo se mueve en una dirección, el cabezal actúa con un asiento de la válvula de modo que cierre el orificio de la válvula para el tránsito del fluido, y cuando el husillo se mueve en la dirección opuesta, el cabezal se aleja del asiento de la válvula de modo que abra para el tránsito del fluido a través del orificio. La válvula axial tiene múltiples piezas que hacen el ensamblaje complicado y que requieren un control de proceso crítico para reducir el rechazo. Las múltiples piezas de la válvula aumentan el riesgo de fallo de piezas de la válvula debido a fallos de producción o debido a un mal funcionamiento entre las múltiples piezas durante el funcionamiento de la válvula.

45 Asimismo, las fuerzas que actúan originadas por el flujo del fluido, cuando la válvula está en funcionamiento, pueden ser significativas y puede dificultar el movimiento de las piezas móviles. Por consiguiente, las fuerzas de flujo pueden actuar como una barrera para lograr grandes capacidades o grandes presiones diferenciales entre la entrada y la salida de la válvula.

Compendio de la invención

El objeto de la presente invención es realizar una válvula electrónica de expansión o una válvula de regulación de la

presión de succión axial, rentable y simple, u otro tipo de válvula en un ciclo de compresión de vapor, con una complejidad baja y pocas piezas.

El objeto de la invención se logra mediante una válvula que tiene las características de la reivindicación 1 y mediante un método para ensamblar una válvula, donde dicho método tiene las características de la reivindicación 12.

5 Una válvula que dispone de las características mencionadas tiene la ventaja de que las piezas funcionales de la válvula están alineadas entre sí por medio de un elemento estacionario, distinto a la carcasa, y donde el elemento estacionario soporta el elemento central y las piezas móviles del actuador de la válvula, lo que da como resultado un funcionamiento fiable de la válvula y un ensamblaje sencillo de la válvula.

10 En una realización de la invención, el elemento central es un tubo central colocado en paralelo con relación a la extensión longitudinal de la válvula, donde el elemento de cierre se coloca a lo largo del tubo central y dicho elemento de cierre se extiende, al menos parcialmente, a lo largo de una pared lateral del tubo central, cuando está en la primera posición. Al ser el elemento central un tubo central se proporciona un contacto ajustado entre el tubo central y el elemento de cierre a lo largo de las paredes laterales de los elementos.

15 En otra realización de la invención, el elemento central es un soporte central colocado de manera oblicua con relación a la extensión longitudinal de la válvula, donde el elemento de cierre se coloca como extensión del soporte central y dicho elemento de cierre está empotrado, al menos parcialmente, en una pared lateral del soporte central, cuando está en la primera posición. Al ser el elemento central un soporte central, donde el elemento de cierre y el soporte central están en contacto únicamente cuando el elemento de cierre está en la primera posición cerrada se puede reducir la fricción mutua entre los elementos.

20 De acuerdo con una realización de la válvula, el actuador comprende un motor paso a paso, y donde el motor paso a paso constituye parte del elemento estacionario y donde un husillo del motor paso a paso se puede mover a lo largo de una dirección de rotación con relación a la pieza estacionaria, en la que dicho husillo puede mover el elemento de cierre entre la primera posición y la segunda posición.

25 Un motor paso a paso es un medio fiable de manipular el elemento de cierre, y un husillo que mueve el elemento de cierre es una manera mecánicamente estable de manipular el elemento de cierre. Preferentemente, se dispone que el husillo se pueda mover a lo largo de una dirección de rotación, cuando no se pretende que el husillo, al mismo tiempo, se pueda mover a lo largo de una dirección longitudinal de la válvula.

30 De acuerdo con otra realización de la válvula, el actuador comprende un motor paso a paso, y donde el motor paso a paso constituye parte del elemento estacionario y donde un husillo del motor paso a paso se puede mover a lo largo de una dirección longitudinal con relación al elemento estacionario, en la que dicho husillo puede mover el elemento de cierre entre la primera posición y la segunda posición.

35 Un motor paso a paso es un medio fiable de manipular el elemento de cierre, y un husillo que mueve el elemento de cierre es una manera mecánicamente estable de manipular el elemento de cierre. Preferentemente, se dispone que el husillo se pueda mover a lo largo de una dirección longitudinal, cuando no se pretende que el husillo, al mismo tiempo, se pueda mover a lo largo de una dirección de rotación de la válvula.

40 De acuerdo con una realización preferida de la válvula, el motor paso a paso comprende un encapsulado de un estátor y un rotor del motor paso a paso, y donde el encapsulado del estátor y el rotor está soportado mediante, y está en una posición fija con relación a, un armazón del elemento estacionario, donde dicho encapsulado proporciona un receptáculo hermético del estátor y el rotor con relación al fluido que pasa a través de la válvula. Que el estátor y el rotor estén herméticamente cerrados tiene la ventaja de que el flujo del fluido, tal como un refrigerante, no dañará los cables, imanes y otros elementos estructurales del estátor y el rotor.

45 Preferentemente, el elemento central está soportado, al menos parcialmente, mediante un armazón del elemento estacionario y está en una posición fija con relación al armazón del elemento estacionario, lo que proporciona una buena integración estructural entre el elemento central y el armazón, lo que garantiza un funcionamiento fiable de los elementos que son estacionarios con relación a la carcasa.

50 Preferentemente, el elemento estacionario comprende una pieza intermedia del armazón y una pieza de conexión del armazón, donde dicha pieza intermedia del armazón y dicha pieza de conexión del armazón están situadas desplazadas entre sí a lo largo de la extensión longitudinal de la válvula, y con el requisito de que el elemento central es un tubo central, donde un extremo del tubo central se fija a la pieza de conexión del armazón, y un segundo extremo del tubo central se fija a la pieza intermedia del armazón, de modo que la extensión longitudinal del tubo central está alineada con una extensión longitudinal del elemento estacionario. Dicha estructura proporciona una buena integración estructural entre el tubo central y el armazón, lo que garantiza un funcionamiento fiable de los elementos que son estacionarios con relación a la carcasa.

55 De acuerdo con una realización de la válvula, se sitúa una deslizadera del elemento de cierre a lo largo de una pared lateral del tubo central, y donde la deslizadera del elemento de cierre está guiada, con posibilidad de

5 moverse, mediante el tubo central, y donde el tubo central soporta, al menos parcialmente, la deslizadera del elemento de cierre. Proporcionar una deslizadera a lo largo de la pared lateral del tubo central tiene la ventaja de una interacción mutua buena y fiable entre el tubo central y la deslizadera. El tubo central y la deslizadera constituyen algunas de las principales piezas funcionales para permitir y obstruir el flujo del fluido a través de la realización de la válvula.

10 Se proporcionan uno o más orificios en el elemento central, situados en una pared lateral del tubo central, lo que permite el paso del fluido a través del elemento central, a través de la pared lateral del elemento central, cuando el elemento de cierre no está en la primera posición. En la realización donde el elemento central es un tubo central, proporcionar uno o más orificios en la pared lateral del tubo central tiene la ventaja de que un extremo del tubo central conduce al interior del tubo central y el o los orificios proporcionan pasajes entre el interior y un exterior del tubo central, donde el interior del tubo central y el exterior del tubo central constituyen por consiguiente una zona de presión alta y una zona de presión baja del fluido, respectivamente, o viceversa.

15 Preferentemente, el o los orificios del tubo central están situados en un primer extremo del tubo central, lo que permite al fluido pasar a o desde el interior del tubo central a través del primer extremo del tubo central, al pasar desde una superficie exterior de la pared lateral del tubo central hasta un interior del tubo central, o desde el interior del tubo central hasta la superficie exterior de la pared lateral del tubo central, cuando el elemento de cierre no está en la primera posición. Que el o los orificios se proporcionen en un primer extremo del tubo central, y no en una parte central del tubo central, tiene la ventaja de liberar el otro extremo del tubo central para soportar el elemento de cierre, tal como una deslizadera.

20 La deslizadera del elemento de cierre puede tener forma de copa, donde una extensión longitudinal de la deslizadera del elemento de cierre se extiende a lo largo de la extensión longitudinal del tubo central, y donde únicamente una parte de la extensión longitudinal de la deslizadera del elemento de cierre se extiende a lo largo de una pared lateral del tubo central, durante el desplazamiento del elemento de cierre entre la primera posición y la segunda posición, y viceversa, y donde un husillo del motor soporta otra parte de la deslizadera del elemento de cierre. Que la deslizadera tenga forma de copa proporciona una posibilidad de utilizar la base de la copa para insertar el husillo. Las paredes laterales de la deslizadera con forma de copa se pueden extender a lo largo del tubo central y el husillo del motor puede soportar la base.

30 Como alternativa, la deslizadera del elemento de cierre puede ser cilíndrica con una terminación puntiaguda, donde una extensión longitudinal de la deslizadera del elemento de cierre es una extensión el elemento central, y donde ninguna parte de la extensión longitudinal de la deslizadera del elemento de cierre se extiende a lo largo de una pared lateral del elemento central, durante el desplazamiento del elemento de cierre entre la primera posición y la segunda posición, y viceversa, y donde un husillo del motor soporta otra parte de la deslizadera del elemento de cierre. Que la deslizadera tenga forma cilíndrica proporciona una posibilidad de utilizar la base de la copa para insertar el husillo. La terminación puntiaguda de la deslizadera se puede extender hacia el elemento central y el husillo del motor puede soportar la base.

40 En una realización preferida de una deslizadera con forma de copa, un primer extremo de la deslizadera con forma de copa, en la primera posición del elemento de cierre, cierra el o los orificios, lo que por consiguiente no permite que el fluido pase por los orificios, y en la segunda posición del elemento de cierre, el o los orificios están, al menos parcialmente, abiertos, lo que permite por tanto al fluido pasar por los orificios, y donde un husillo del motor soporta el segundo extremo de la deslizadera, tanto en la primera posición como en la segunda posición del elemento de cierre. De ese modo, la pared lateral del tubo central soporta la pared lateral de la deslizadera con forma de copa durante cualquier posición de la deslizadera entre la primera posición y la segunda posición.

45 En una realización, la deslizadera del elemento de cierre se extiende a lo largo de una superficie interna de la pared lateral del tubo central. Esto puede tener la ventaja de que la deslizadera con forma de copa constituya una base tanto de la deslizadera como del tubo central al mismo tiempo.

50 Preferentemente, el desplazamiento de la deslizadera se lleva a cabo mediante un husillo del motor que se proporciona con una rosca de tornillo, y donde una base de la deslizadera se dispone con una rosca de tornillo, estando dicha rosca de tornillo del husillo y dicha rosca de tornillo en la base de la deslizadera acopladas entre sí, y donde un movimiento rotativo del husillo se transforma también en un movimiento axial de la deslizadera del elemento de cierre con relación al elemento central.

En otra realización, la deslizadera del elemento de cierre se extiende a lo largo de una superficie externa de la pared lateral del tubo central. El ensamblaje de la deslizadera en relación con el tubo central y la detección y control del desplazamiento de la deslizadera es más sencillo cuando la deslizadera se extiende a lo largo de la circunferencia externa, y no la circunferencia interna, del tubo central.

55 Preferentemente, el desplazamiento de la deslizadera se lleva a cabo mediante un husillo del motor que se proporciona con una rosca de tornillo, y donde una base de la deslizadera se dispone con una rosca de tornillo, estando dicha rosca de tornillo del husillo y dicha rosca de tornillo en la base de la deslizadera acopladas entre sí, y

donde un movimiento rotativo del husillo se transforma también en un movimiento axial de la deslizadera del elemento de cierre con relación al tubo central.

5 La deslizadera puede estar empujada de manera constante hacia la primera posición mediante un elemento elástico, preferentemente un resorte, con una fuerza de empuje, como alternativa, hacia la segunda posición mediante un elemento elástico, preferentemente un resorte, con una fuerza de empuje, y donde el elemento elástico puede mantener de manera constante un acoplamiento mutuo, sin juego, entre la deslizadera y el husillo, lo que absorbe de ese modo cualquier juego entre la rosca interna de la base del husillo y la rosca externa del husillo. De ese modo, se puede eliminar la histéresis, o al menos se puede reducir de manera significativa la histéresis, cuando se manipula la válvula durante el comienzo del movimiento de la deslizadera hacia la primera posición o hacia la segunda posición.

10 La rosca de tornillo en la base de la deslizadera se puede proporcionar en una tuerca montada en la base de la deslizadera. De acuerdo con esta realización, el elemento de cierre comprende una tuerca montada en la base de la deslizadera, lo que hace más sencilla y rentable la fabricación del elemento de cierre con los niveles de tolerancia deseados. Por ejemplo, la tuerca puede ser simplemente una tuerca estándar provista de una rosca de tornillo. La tuerca se puede realizar a partir de un material tal como un elastómero que proporcione una pérdida por fricción baja, y el acoplamiento por rosca de tornillo puede actuar como una junta universal, compensando cualesquiera fuerzas que actúen sobre las piezas como resultado de un posible juego. Como una alternativa, la rosca de tornillo se puede proporcionar directamente en una base de la deslizadera.

20 Preferentemente, la pieza estacionaria comprende un armazón, donde dicho armazón tiene una pieza de conexión para conectar con una abrazadera de conexión de la carcasa, una pieza intermedia con uno o más orificios, una pieza con forma de embudo que pasa el husillo del motor y una pieza portante para soportar el motor del actuador. Proporcionar un armazón tiene la ventaja de mantener la pieza operativa de la válvula en un acoplamiento mutuo a lo largo de un único elemento, es decir, el armazón. Proporcionar un armazón también puede tener la ventaja de un ensamblaje sencillo de las diferentes piezas operativas, además de la carcasa, de la válvula. Proporcionar un armazón también puede tener la ventaja de facilitar el ensamblaje de las piezas operativas de la válvula antes de situar las piezas operativas de la válvula en la carcasa. Asimismo, proporcionar un armazón también puede tener la ventaja de facilitar el ensayo de las piezas operativas y el ensayo del funcionamiento de las piezas operativas de la válvula, antes de situar las piezas operativas de la válvula en la carcasa.

30 En una realización, el elemento de cierre está empujado de manera constante hacia la primera posición a una posición normalmente cerrada mediante un par de empuje que hace rotar el husillo del motor, tal como un motor paso a paso, en una primera dirección de rotación, posiblemente mediante un resorte que hace rotar el husillo, y donde la primera dirección de rotación del husillo puede mover el elemento de cierre a la primera posición, donde el elemento de cierre cierra el o los orificios del elemento central, lo que no permite de ese modo que el fluido pase por los orificios, en el caso de que un par operativo que hace rotar el husillo del motor en otra dirección de rotación, que es opuesta a la primera dirección de rotación, disminuya hasta un valor menor que el par de empuje. Al proporcionar un par de empuje al husillo, donde dicho par de empuje en algún momento es mayor que un par operativo y empuja el elemento de cierre hacia la primera posición del elemento de cierre, la válvula se puede disponer como una válvula normalmente cerrada.

40 En otra realización, el elemento de cierre está empujado de manera constante hacia la segunda posición a una posición normalmente abierta mediante un par de empuje que hace rotar el husillo del motor, tal como un motor paso a paso, en una segunda dirección de rotación, posiblemente mediante un resorte que hace rotar el husillo, y donde la segunda dirección de rotación del husillo puede mover el elemento de cierre a la segunda posición, donde el elemento de cierre abre el o los orificios del tubo central, lo que permite de ese modo que el fluido pase por los orificios, en el caso de que un par operativo que hace rotar el husillo del motor en otra dirección de rotación, que es opuesta a la dirección de rotación mencionada, disminuya hasta un valor menor que el par de empuje. Al proporcionar un par de empuje al husillo, donde dicho par de empuje en algún momento es mayor que un par operativo y empuja el elemento de cierre hacia la segunda posición del elemento de cierre, la válvula se puede disponer como una válvula normalmente abierta.

50 La válvula de acuerdo con la invención puede comprender una carcasa que se fabrica con al menos una primera pieza de carcasa y una segunda pieza de carcasa, donde la primera pieza de carcasa está provista de una primera abrazadera de conexión, donde dicha primera abrazadera de conexión está diseñada para una tubería de conexión de la válvula, y dicha primera abrazadera de conexión soporta, al menos parcialmente, el elemento central, y donde únicamente la primera pieza de carcasa soporta al menos el elemento central y el actuador, y donde la segunda pieza de carcasa está provista de una segunda abrazadera de conexión diseñada para una tubería de conexión de la válvula, donde dicha segunda pieza de carcasa no soporta el elemento central y el actuador.

55 Que únicamente la primera pieza de carcasa, y no la segunda pieza de carcasa, soporte el actuador y el elemento central tiene la ventaja de que el funcionamiento y la integridad estructural de las piezas operativas de la válvula no dependen de la unión mutua de las piezas de carcasa. Además, únicamente la primera pieza de carcasa, y no la segunda pieza de carcasa, que soporta el actuador y el elemento central, tiene la ventaja de facilitar un ensamblaje sencillo de la válvula. Únicamente es necesario situar las piezas operativas con relación a la primera pieza de

carcasa, no en relación con la segunda pieza de carcasa, y el posicionamiento de las piezas operativas no depende de la unión mutua posterior de la primera y segunda pieza de carcasa.

5 La primera pieza de carcasa puede estar provista de una primera rosca de tornillo y la segunda pieza de carcasa puede estar provista de una segunda rosca de tornillo, y la primera rosca de tornillo y la segunda rosca de tornillo se pueden ensamblar mutuamente de modo que se conecten la primera pieza de carcasa y la segunda pieza de carcasa para formar la carcasa. De acuerdo con esta realización, la primera pieza de carcasa y la segunda pieza de carcasa se ensamblan de una manera reversible, lo que hace posible desensamblar la carcasa mediante el desacoplamiento de la primera y segunda rosca de tornillo, lo que hace posible inspeccionar las piezas operativas de la válvula, o reparar o sustituir las piezas operativas de la válvula en el interior de la carcasa.

10 En una realización alternativa, la primera pieza de carcasa y la segunda pieza de carcasa están conectadas utilizando otros tipos de medios de conexión reversibles diferentes a las roscas de tornillo, por ejemplo, una conexión por ajuste a presión. Como otra alternativa, la primera pieza de carcasa y la segunda pieza de carcasa se conectan entre sí de una manera que no se pueden desensamblar, tal como mediante soldadura.

15 La primera pieza de carcasa y la segunda pieza de carcasa pueden ser sustancialmente idénticas, lo que reduce el número de piezas diferentes necesarias para la válvula y disminuye los costes de fabricación. Como alternativa, la primera pieza de carcasa y la segunda pieza de carcasa pueden tener tamaños y/o formas diferentes. Por ejemplo, una de las piezas de carcasa puede ser más grande que la otra pieza de carcasa y puede constituir la mayoría de la carcasa, mientras que la otra pieza de carcasa puede constituir una pieza final cerrada de la carcasa. La pieza de carcasa más grande se puede utilizar para montar las piezas operativas de la válvula en el interior de la válvula, y la pieza de carcasa más pequeña se puede utilizar para cerrar la carcasa cuando las piezas operativas de la válvula se han montado en el interior de la pieza de carcasa más grande.

20 Un conector eléctrico externo que proporciona energía eléctrica al actuador, preferentemente a un motor del actuador, se puede situar en una pared lateral de la carcasa, en una posición a lo largo de una circunferencia de la carcasa correspondiente a una posición de un conector eléctrico del actuador, lo que proporciona una posibilidad de conectar el conector eléctrico externo directamente con el conector eléctrico del actuador sin cables que lleven desde el conector eléctrico externo hasta el conector eléctrico del actuador. Se proporciona un sellado hermético de la conexión entre el conector eléctrico externo y el conector eléctrico del actuador.

25 El conector eléctrico externo o el conector eléctrico del actuador se pueden montar en una pieza de conexión mecánica flexible. Los conectores se pueden desplazar de lado a lado sin riesgo de que se dañen los terminales eléctricos de los conectores.

Una placa de protección se puede montar adyacente a un motor del actuador, donde la placa de protección protege el motor del fluido que fluye a través de la válvula. La placa de protección puede proteger el motor frente a la suciedad o impurezas en el fluido que fluye a través de la válvula. La placa de protección puede ser una alternativa al encapsulamiento del motor.

35 La placa de protección puede tener una forma que guíe el flujo del fluido pasado el motor de una manera suave, lo que evita o reduce la turbulencia en el flujo del fluido a través de la válvula. Por ejemplo, la placa de protección puede tener una forma cónica o piramidal con una punta de la forma cónica o piramidal dirigida hacia el flujo del fluido, dirigida opuesta a la dirección de flujo del fluido.

40 La placa de protección se puede montar además adyacente a los conectores eléctricos que proporcionan el cableado para el actuador, donde la placa de protección protege los conectores eléctricos del fluido que fluye a través de la válvula. De acuerdo con esta realización, la placa de protección se puede utilizar para proteger el motor así como también cualquier cableado dispuesto entre los conectores eléctricos. La placa de protección puede tener una o más extensiones que se extienden entre la placa de protección y una circunferencia interna de la carcasa. Las extensiones tienen la misma función que las extensiones formadas en el armazón y descritas anteriormente.

45 Se proporciona una manera posible y preferida de ensamblar la válvula mediante un método que comprende los siguientes pasos:

- proporcionar un armazón que tiene al menos una pieza de conexión y una pieza plana que están desplazadas mutuamente a lo largo de una extensión longitudinal del armazón,
- proporcionar un elemento central con parte del elemento central unida con la pieza de conexión del armazón,
- 50 - proporcionar un actuador que comprende un motor, un husillo y una deslizadera, donde dicho actuador está ensamblado previamente,
- montar el actuador con la deslizadera a lo largo o como extensión de una pared lateral del elemento central,
- unir el motor del actuador a una pieza plana del armazón, cuando la deslizadera se haya montado a lo largo o como

extensión del elemento central,

- montar el armazón junto con el actuador en una circunferencia interna de una primera pieza de carcasa de la válvula,

5 - montar un extremo del elemento central en una abrazadera de conexión de la primera pieza de carcasa de la válvula, y

- montar una segunda pieza de carcasa de la válvula en la primera pieza de carcasa de la válvula, lo que encierra de ese modo el actuador y el elemento central en la carcasa de la válvula.

10 El método mencionado de ensamblar la válvula tiene la ventaja de que el funcionamiento y la integridad estructural de las piezas operativas de la válvula no dependen de la unión mutua de las piezas de carcasa. Además, el método mencionado de ensamblaje de la válvula tiene la ventaja de facilitar un ensamblaje sencillo de la válvula. Únicamente es necesario situar las piezas operativas con relación a la primera pieza de carcasa, no en relación con la segunda pieza de carcasa, y no depende de la unión mutua posterior de las piezas de carcasa. Asimismo, proporcionar un actuador que comprende un motor, un husillo y una deslizadera, donde dicho actuador está ensamblado previamente, puede tener la ventaja de facilitar el ensayo de las piezas operativas y el ensayo del funcionamiento de las piezas operativas de la válvula, antes de situar las piezas operativas de la válvula en la carcasa.

15 En la realización, donde el elemento central es un tubo central provisto de uno o más orificios a lo largo de la pared lateral del tubo central, se puede disponer una junta entre la superficie de la pared lateral del tubo central y la superficie de la pared lateral del elemento de cierre enfrentados entre sí. La junta puede ser una junta colocada entre el elemento de cierre y el tubo central. Cuando el elemento de cierre está en la primera posición, la junta proporciona un sello hermético frente al fluido que fluye a través de la válvula. Tener los orificios en la pared lateral del tubo central permite cerrar los orificios al elemento de cierre, lo que hace que la válvula sea simple y eficaz.

20 Asimismo, los orificios que permiten que el fluido fluya a través de la pared lateral, equilibran la válvula de tal manera que cualquier diferencial de presión, que actúa entre una entrada y una salida de la válvula, actuará de manera oblicua, preferentemente perpendicular, con respecto al eje longitudinal del tubo central, preferentemente a lo largo de toda la circunferencia de las paredes laterales, donde el diferencial de presión se iguala de ese modo. Las fuerzas originadas por el diferencial de presión que actúan de manera oblicua con respecto al eje longitudinal del tubo central hacen posible tener un único nivel de engranajes del actuador cuando se mueve el cuerpo de la válvula, y la demanda de fuerza del actuador se mantiene baja, incluso para grandes presiones diferenciales, lo que hace que la construcción sea simple y poco costosa debido a que no se necesitan engranajes adicionales del actuador.

25 Preferentemente, diversos orificios se colocan de una manera simétrica en la pared lateral del tubo central. Todos los orificios pueden tener la misma forma rectangular o, como alternativa, los orificios pueden tener formas diferentes, como triángulos, círculos, forma de gota u otras formas geométricas que permiten un mejor control del flujo. El tamaño de cada uno de los orificios también puede variar, así como la ubicación en la pared lateral, por ejemplo, la distancia desde el orificio al extremo del tubo central puede ser diferente.

30 La válvula de acuerdo con la invención hace posible implementar un funcionamiento NO (normalmente abierto, por sus siglas en inglés) o NC (normalmente cerrado, por sus siglas en inglés). Incorporar un funcionamiento NO (normalmente abierto) o NC (normalmente cerrado) se puede establecer, tal como se ha mencionado, mediante la implementación de un elemento elástico, tal como un resorte en espiral, que actúa con un par constante sobre un husillo del motor. El elemento elástico hará que el elemento de cierre vuelva a su posición abierta o cerrada, si una fuerza que actúa desde el motor es menor que la fuerza desde el elemento elástico, tal como si el motor pierde potencia. Cuando el motor tiene que accionar el elemento de cierre, el motor necesita proporcionar una fuerza con una fuerza constante, además de la fuerza para accionar el elemento de cierre, con el fin de equilibrar el par del resorte.

35 La integración de tolerancias y geometría críticas en las piezas hace que el ensamblaje y la producción sean independientes de un control de proceso crítico, lo que reduce por tanto los rechazos.

La válvula es una válvula axial de flujo bidireccional y se puede utilizar, por ejemplo, en sistemas industriales de refrigeración en el rango de 12.5 - 150 toneladas de refrigeración.

Breve descripción de los dibujos

la figura 1 es una vista de una sección transversal de una primera realización de una válvula en una posición abierta,

50 la figura 2 es una vista de una sección transversal de la realización de la válvula de la figura 1 en una posición casi cerrada, y

la figura 3 es una vista de una sección transversal de una segunda realización de una válvula en una posición casi

cerrada,

la figura 4 es una vista de una sección transversal de una tercera realización de una válvula en una posición totalmente abierta.

Descripción detallada de una realización preferida

5 La figura 1 muestra una realización de una válvula 10, con una primera pieza de carcasa 11 y una segunda pieza de carcasa 12, y unas tuberías de conexión 13, 14 que conducen a la válvula. Las tuberías de conexión 13, 14 se fijan a las abrazaderas de conexión de la primera pieza de carcasa 11 y de la segunda pieza de carcasa 12, respectivamente. La válvula 10 es una válvula de flujo bidireccional, es decir, es posible el flujo en ambas direcciones a través de la válvula. En el interior de la carcasa se proporciona un actuador 15. El actuador 15 comprende un motor paso a paso eléctrico 16. El actuador 15 también comprende un husillo 19 para operar un elemento de cierre 18, 20. El elemento de cierre 18, 20 comprende una deslizadera con forma de copa 18 y, en la realización mostrada, también una tuerca 20 independiente montada en una base de la deslizadera con forma de copa 18. La tuerca 20 está provista de una rosca interna que coopera con una rosca externa del husillo 19. En una realización alternativa, el elemento de cierre 18, 20 no comprende una tuerca, el husillo 19 desplaza la deslizadera con forma de copa 18 directamente mediante una rosca interna que se proporciona como parte integrada de la base de la deslizadera con forma de copa 18, en lugar de que el husillo 19 desplace el elemento de cierre 18, 20 por medio de una rosca interna de un elemento independiente tal como la tuerca 20.

El elemento de cierre 18, 20 forma una deslizadera con forma de copa 18, y en el interior de al menos parte de la cavidad hueca de la deslizadera con forma de copa 18 hay un elemento central, que en la realización mostrada es un tubo central 21. El tubo central 21 se fija a la primera pieza de carcasa 11 mediante la inserción del tubo central 21 en una pieza de conexión 30A del armazón 30, donde la pieza de conexión 30A del armazón 30 se inserta en una abrazadera de conexión 23 de la primera carcasa 11. Se proporciona una pieza intermedia 30B del armazón, entre una pieza con forma de embudo 30C del armazón 30 y la pieza de conexión 30A del armazón, con unos orificios 22 para permitir que el fluido fluya a través de ellos. El tubo central 21 comprende los orificios 24 en la pared lateral del tubo central 21 para permitir que el fluido fluya a través de ellos, tanto desde los orificios de la pieza intermedia 30B del armazón, al tubo central, a través de los orificios del tubo central, y a la tubería de conexión 13 que conduce a la primera pieza de carcasa 11, o viceversa, desde la tubería de conexión 13 que conduce a la primera pieza de carcasa 11, al interior del tubo central, a través de los orificios 24 del tubo central, y a través de los orificios 22 de la pieza intermedia 30B del armazón. Se proporciona una junta 25 para sellar el flujo del fluido, cuando el elemento de cierre 18, 20 está en una posición totalmente cerrada. La pieza de conexión 30A del armazón 30 tiene un alojamiento para retener la junta 25 en la pieza de conexión del armazón 30.

El tubo central 21 tiene una base 26 de modo que el tubo central 21 tenga forma de copa, similar a la deslizadera con forma de copa 18. De ese modo, la interacción entre el tubo central 21 y la deslizadera con forma de copa 18 es una circunferencia interna de la deslizadera con forma de copa 18 que se desliza a lo largo de una circunferencia externa del tubo central 21. Entre la base 26 del tubo central 21 y la base de la deslizadera con forma de copa 18 se proporciona una tapa final 27. La tapa final 27 se fija a la base 26 del tubo central 21. La tapa final 27 está provista de un alojamiento para retener una junta 28 en la tapa final 27. La tapa final 27 y la junta 28 son opuestas a la pieza de conexión del armazón 30 y a la junta 25. La junta 28 sella la base 26 del tubo central 21, y la base de la deslizadera con forma de copa 18, y la junta 28 sella cualquier flujo del fluido a la tuerca 20, al husillo 19 y al motor 16.

La junta 28 también sella una parte de la válvula que está a alta presión y otra parte de la válvula que está a baja presión, dependiendo de la dirección de flujo del fluido a través de la válvula. A modo de ejemplo, si la dirección de flujo del fluido a través de la válvula es de derecha a izquierda en la figura, se tiene alta presión en la tubería de conexión 13 y en el interior del tubo central, mientras que con baja presión está la parte de la válvula que se extiende desde el exterior del tubo central 21 hasta la tubería de conexión 14. La junta 28 se proporciona en una posición donde la presión del fluido se puede igualar, al menos parcialmente, si no se proporciona una junta adecuada como la junta 28.

Se utiliza una conexión 29 que esté cableada (no se muestran los cables) al motor 16, donde la abertura en la conexión 28 está sellada mediante, p. ej., un cierre de vidrio. La conexión 29 se sitúa en la segunda pieza de carcasa 12 en una posición a lo largo de la circunferencia de la segunda pieza de carcasa correspondiente a la posición de una conexión de acoplamiento 32 del motor 16, cuando el actuador 15 se coloca en la carcasa de la válvula. De ese modo, es posible conectar el conector 29 con el conector de acoplamiento 32 del motor 16 sin cables que lleven desde el conector 29 hasta el conector de acoplamiento 32 del motor 16. De ese modo, también es posible proporcionar una conexión hermética entre el conector 29 y el conector de acoplamiento 32 del motor 16.

Se dispone un cristal de visionado 33 en la primera pieza de carcasa 11 en una posición a lo largo de la circunferencia de la primera pieza de carcasa 11, correspondiente con una posición de la pieza intermedia 30B del armazón, cuando el armazón 30 está colocado en la carcasa de la válvula. Al disponer un cristal de visionado 33 en la posición mostrada, no solo es posible detectar cualesquiera burbujas en el fluido que pasa por la válvula, tal como un refrigerante, sino que también es posible, sin tener que desensamblar la carcasa 11, 12, controlar el funcionamiento

de la deslizadera 18 y/o detectar cualquier fallo de al menos parte de la deslizadera 18 y/o detectar y controlar el movimiento de la deslizadera 18 entre la primera posición y la segunda posición, y viceversa.

La deslizadera 18 puede estar provista de un dial visual que indique la posición de la deslizadera 18 con relación al tubo central 21. El dial se puede inspeccionar de manera visual a través del cristal de visionado 33 y por consiguiente es posible averiguar si un movimiento dado del motor 16 da como resultado o no un movimiento esperado de la deslizadera 18 sin desensamblar la válvula.

La posición del cristal de visionado 33 a lo largo de la circunferencia de la carcasa, con relación a los componentes dispuestos en el interior de la carcasa, se puede seleccionar simplemente mediante rotación relativa entre la primera pieza de carcasa 11 y la segunda pieza de carcasa 12. De ese modo, el cristal de visionado 33 se puede disponer en una posición que permita observar piezas deseadas de la válvula a través del cristal de visionado 33, lo que hace posible inspeccionar visualmente estas piezas.

En una posible realización, se dispone un elemento elástico (no se muestra), preferentemente un resorte, en una posición entre el motor 16 y la base de la deslizadera con forma de copa 18. Preferentemente, el elemento elástico empuja la deslizadera 18 hacia la primera posición totalmente cerrada. Como alternativa, el elemento elástico empuja la deslizadera 18 hacia la segunda posición totalmente abierta. El elemento elástico da como resultado que se elimina cualquier juego entre la rosca interna de la tuerca 20 y la rosca externa del husillo 18, lo que elimina de ese modo la histéresis cuando se hace funcionar el motor 16 que hace rotar el husillo 19 y mueve la deslizadera 18 a lo largo del tubo central 21.

La parte plana 30D (lado izquierdo en la figura 2) del armazón 30 soporta el motor 16. El armazón 30 tiene diversas extensiones 31 que se extienden desde la parte plana del armazón 30. En la vista de la sección transversal de la figura se muestra únicamente una extensión 31. En la realización mostrada hay tres extensiones, las otras dos extensiones no son visibles en la vista de la sección transversal, y las tres extensiones están separadas por 120 grados a lo largo de una circunferencia de la parte plana del armazón 30. Preferentemente, se proporcionan tres o más extensiones 31 a lo largo de la circunferencia de la parte plana del armazón 30. Las extensiones 31 se extienden entre la parte plana 30D del armazón 30 y una circunferencia interna de la primera pieza de carcasa 11.

El motor 16 se fija a la parte plana 30D del armazón 30 y se sitúa en el centro de la carcasa. La parte plana 30D del armazón 30 y las extensiones 31 soportan el motor 16 con relación a la carcasa. Un extremo del tubo central 21 se fija a la pieza de conexión 30A del armazón 30 y un extremo opuesto del tubo central 21 se soporta a lo largo de una circunferencia interna de la deslizadera 18. El tubo central 21 se sitúa en el centro de la primera pieza de carcasa 11.

La figura 1 muestra la válvula en un modo de funcionamiento en el que el elemento de cierre 18, 20 está en una posición que permite el flujo del fluido, tal como un refrigerante, a través de los orificios 24 del tubo central 21. Tanto si el fluido fluye de derecha a izquierda en la figura, desde la tubería de conexión 13, al tubo central 21, a través de los orificios 24, a lo largo de la pieza con forma de embudo 30C del armazón 30, pasada la extensión 31, pasado el motor 16 y hasta la tubería de conexión 14. Como si el fluido fluye de izquierda a derecha en la figura, desde la tubería de conexión 14, pasado el motor 16, pasadas las extensiones 31 y pasada la pieza con forma de embudo 30C del armazón 30, a través de los orificios 24, al tubo central 21 y hasta la tubería de conexión 13.

El elemento de cierre 18, 20 tiene forma de copa, con una tuerca 20 que tiene una rosca de tornillo interna que coopera con la rosca externa del husillo 19. Cuando se aplica una corriente eléctrica al motor 16, la rotación del husillo 19 se transforma en un movimiento lineal del elemento de cierre 18, 20, debido a la cooperación de la rosca de tornillo interna 25 de la tuerca 20 y la rosca de tornillo externa 26 del husillo 19. Cuando se mueve el elemento de cierre hacia una segunda posición (a la izquierda en la figura 1), los orificios 24 en el tubo central 21 se exponen más y más, y el flujo del fluido aumenta de manera gradual. Cuando se mueve el elemento de cierre 18, 20 hacia una primera posición (a la derecha en la figura 1), los orificios 24 se cierran más y más, y el flujo del fluido disminuye de manera gradual.

La figura 2 muestra la válvula en una posición casi totalmente cerrada, donde el elemento de cierre 18, 20 se ha movido hacia la junta 25 (casi totalmente a la derecha en la figura 2). En una posición totalmente cerrada, donde el elemento de cierre se mueve tanto como le sea posible hacia la junta 25 (totalmente a la derecha en la figura 2), el elemento de cierre 18, 20 actúa como una junta, y cierra los orificios 24 con un contorno de la deslizadera con forma de copa 18, en una parte más exterior 34 de la deslizadera con forma de copa 18 que está en contacto con la junta 25, lo que cierra de ese modo la válvula completamente.

En la realización mostrada, donde la junta 25 tiene una circunferencia que se corresponde con la circunferencia del contorno de la deslizadera con forma de copa 18, una ventaja es que no tiene lugar ningún movimiento de deslizamiento entre una circunferencia interna, o una circunferencia externa, de la deslizadera con forma de copa 18 y una circunferencia externa correspondiente, o una circunferencia interna correspondiente, de la junta 25, respectivamente. Cuando la válvula está totalmente cerrada, el contorno de la deslizadera con forma de copa 18 está en contacto con la junta 25, sin ningún movimiento de deslizamiento contra la junta, lo que da como resultado que la junta se comprime ligeramente. Ningún movimiento de deslizamiento aumenta la vida útil de la junta 25 y un aumento

de la vida útil de la junta 25 reduce el riesgo de fugas de la válvula, cuando la válvula está totalmente cerrada.

Que la junta 28 y la circunferencia interna de la deslizadera con forma de copa 18 estén en contacto con la junta 28 se puede visualizar como una característica de prevención, para que la deslizadera con forma de copa 18 cierre la válvula completamente. De manera adicional o como alternativa, que la junta 25 y el contorno de la deslizadera con forma de copa 18 estén en contacto con la junta 25 se puede visualizar como una característica de prevención, para que la deslizadera con forma de copa cierre la válvula completamente.

Una circunferencia interna de la deslizadera con forma de copa y una circunferencia externa del tubo central están o pueden estar en contacto, y el contacto puede ser suficiente para que la deslizadera con forma de copa cierre la válvula completamente. En consecuencia, si se produce el contacto entre la circunferencia interna de la deslizadera con forma de copa y la circunferencia externa del tubo central, y el contacto es suficiente para que la deslizadera con forma de copa cierre la válvula completamente, se puede prescindir de la junta 28 y/o la junta 25 en la válvula.

La estructura de la válvula tiene una ventaja en relación con el ensamblaje de la válvula, y puede tener una ventaja en relación con el mantenimiento de la válvula y en relación a un posible cambio de piezas de la válvula, dependiendo de la manera de unir las diferentes piezas de la válvula, tanto mediante soldadura láser, que proporciona un recinto hermético a la carcasa, como mediante ensamblaje de la primera pieza de carcasa y la segunda pieza de carcasa mediante soldadura blanda, soldadura fuerte, atornillado u otros medios de unión, donde dichos medios no son la soldadura láser, lo que posiblemente no proporciona un recinto hermético pero facilita el desarme para mantenimiento y/o desplazamiento de, por ejemplo, el actuador. Como una alternativa, las piezas de carcasa 11, 12 se pueden ensamblar de una manera reversible, p. ej., por medio de roscas de tornillo que se acoplan formadas en las piezas de carcasa 11, 12.

El ensamblaje de la válvula puede tener lugar mediante el siguiente método: Se proporciona el armazón 30 con las extensiones 31. Se ensambla el actuador 15 con el motor 16, el elemento de cierre 18, 20 con la deslizadera con forma de copa 18 y la tuerca 20, y el husillo 19. El actuador se fija a la parte plana del armazón 30, donde la deslizadera con forma de copa 18 sobresale desde la pieza con forma de embudo 30C del armazón 30, y el motor 15 sobresale en dirección opuesta desde la parte plana del armazón 30. Se proporciona la primera pieza de carcasa 11 y se proporciona el tubo central. La abrazadera 22 del tubo central se fija al armazón 30 de la primera pieza de carcasa 11.

El actuador ensamblado, es decir, el motor 16, el elemento de cierre 18, 20 con la deslizadera con forma de copa 18 y la tuerca 20, y el husillo 19 se insertan en la primera pieza de carcasa 11. La circunferencia interna de la deslizadera con forma de copa 18 se desliza a lo largo de la circunferencia externa del tubo central 21. Además, un extremo más exterior de la pieza con forma de embudo 30C del armazón 30 se desliza a lo largo del extremo 22 del tubo central 21. Las extensiones 31 se sitúan a lo largo de la circunferencia interna de la primera pieza de carcasa 11. Por último, la segunda pieza de carcasa 12 se fija a la primera pieza de carcasa 11. En la realización mostrada, la fijación de la segunda pieza de carcasa 12 a la primera pieza de carcasa 11 se lleva a cabo mediante una circunferencia interna de una abrazadera de la segunda pieza de carcasa 12 que se acopla a una circunferencia externa de la primera pieza de carcasa 11. En este momento, la estructura de la válvula de acuerdo con la invención está completada, con el actuador y el tubo central situados en el interior de la carcasa, y con el actuador y el tubo central soportados mediante el armazón 30 y las extensiones 31, que se extienden hasta la superficie interna de la carcasa.

Únicamente la primera pieza de carcasa 11 soporta el actuador 15 y el tubo central 21, lo que da como resultado un ensamblaje de la válvula muy sencillo y un ensamblaje de la válvula que se puede llevar a cabo con la primera pieza de carcasa 11 como la pieza estructural que integra el actuador y el tubo central. La segunda pieza de carcasa 12 de la válvula solo constituye una pieza suplementaria de la válvula para formar parte de la carcasa y para proporcionar la tubería de conexión 14 en el extremo de la carcasa opuesto al tubo de conexión 13 de la primera pieza de carcasa 11 de la válvula. La carcasa proporciona un recinto para el actuador 15 y el tubo central 21, aunque la carcasa como tal no es crítica para el funcionamiento del actuador 15 en colaboración con el tubo central 21. El armazón 30 es la estructura de la válvula 10 que facilita la alineación mutua y la relación estructural entre el actuador 15 y el tubo central 21, y el propio armazón 30 facilita un funcionamiento adecuado del actuador 15 en colaboración con el tubo central 21.

Una primera solución es fabricar el tubo central y/o la deslizadera con forma de copa mediante embutido profundo y mecanizado. El material puede ser cobre, acero inoxidable o una aleación bimetálica. Al utilizar piezas de aleaciones bimetálicas, las piezas se pueden soldar con láser y aun así poder utilizar soldadura blanda.

Una segunda solución es fabricar el tubo central y/o la deslizadera con forma de copa mediante moldeo por inyección de metal. El tamaño bastante pequeño y la geometría del tubo central y de la deslizadera con forma de copa hacen que el tubo central y la deslizadera con forma de copa sean adecuados para moldeo por inyección de metal. El moldeo por inyección de metal puede reducir los costes debido a que limita la cantidad de metal utilizada para fabricar el tubo central y/o al minimizar las operaciones de mecanizado posteriores en las piezas donde es necesaria una cierta geometría o textura superficial.

Una tercera solución es utilizar un tubo con un mecanizado estándar para el tubo central y una copa estándar para la deslizadora con forma de copa, como todas las geometrías y características descansan a lo largo del mismo eje, la utilización de un tubo con un mecanizado estándar y/o de una deslizadora con forma de copa con un mecanizado estándar puede ser competitivo en precio. Un tubo y/o una deslizadora con forma de copa con mecanizados estándar también reducen el esfuerzo sobre el tubo central ya que cualquier presión diferencial sobre la válvula actúa únicamente de manera radial hacia fuera o hacia dentro sobre el tubo central y/o la deslizadora con forma de copa, lo que no provoca ningunos esfuerzos de flexión significativos en la pieza del tubo central y/o de la deslizadora con forma de copa.

5 Las diferentes piezas de la válvula, y que no solo deben estar conectadas, sino que también se deben unir, se disponen preferentemente por medio de soldadura láser. La soldadura láser garantiza que la válvula está sellada de manera hermética. En especial, la unión de la abrazadera de conexión 23 de la primera pieza de carcasa 11 y la tubería de conexión 13, que conduce a la válvula, la unión de la abrazadera de conexión de la segunda pieza de carcasa 12 y la tubería de conexión 14, que conduce a la válvula, y la unión de la primera pieza de carcasa 11 a la segunda pieza de carcasa 12 se disponen por medio de soldadura láser.

15 La figura 3 es una vista de una sección transversal de una válvula 10, de acuerdo con una segunda realización de la invención, en una posición casi cerrada. La válvula 10 de la figura 3 es muy similar a la válvula 10 de las figuras 1 y 2. La válvula 10 de la figura 3 no está provista de un cristal de visionado, lo que permite que la carcasa de la válvula sea más pequeña que la carcasa de la válvula 10 de las figuras 1 y 2. La válvula 10 de la figura 3 es adecuada para su utilización en sistemas de refrigeración donde el espacio disponible para la válvula 10 es limitado, o donde no hay necesidad de un cristal de visionado, o donde se necesita limitar el precio de la válvula debido a un posible sistema de refrigeración pequeño y/o la utilización de múltiples válvulas. La válvula de la figura 3 se puede hacer funcionar de la misma manera que la válvula 10 mostrada en las figuras 1 y 2, tal como se describe anteriormente.

20 La segunda realización de una válvula 10 se muestra con una primera pieza de carcasa 11 y una segunda pieza de carcasa 12, y unas tuberías de conexión 13, 14 que conducen a la válvula. Las tuberías de conexión 13, 14 se fijan a las abrazaderas de conexión de la primera pieza de carcasa 11 y de la segunda pieza de carcasa 12, respectivamente. La válvula 10 es una válvula de flujo bidireccional, es decir, es posible el flujo en ambas direcciones a través de la válvula. En el interior de la carcasa se proporciona un actuador 15. El actuador 15 comprende un motor paso a paso eléctrico 16. El actuador 15 también comprende un husillo 19 para operar un elemento de cierre 18, 20. El elemento de cierre 18, 20 comprende una deslizadora con forma de copa 18 y, en la realización mostrada, también una tuerca 20 independiente montada en una base de la deslizadora con forma de copa 18. La tuerca 20 está provista de una rosca interna que coopera con una rosca externa del husillo 19. En una realización alternativa, el elemento de cierre 18, 20 no comprende una tuerca, el husillo 19 desplaza la deslizadora con forma de copa 18 directamente mediante una rosca interna que se proporciona como parte integrada de la base de la deslizadora con forma de copa 18, en lugar de que el husillo 19 desplace el elemento de cierre 18, 20 por medio de una rosca interna de un elemento independiente tal como la tuerca 20.

25 El elemento de cierre 18, 20 forma una deslizadora con forma de copa 18, y en el interior de al menos parte de la cavidad hueca de la deslizadora con forma de copa 18 hay un elemento central, que en la realización mostrada es un tubo central 21. El tubo central 21 se fija a la primera pieza de carcasa 11 mediante la inserción del tubo central 21 en una pieza de conexión 30A del armazón 30, donde la pieza de conexión 30A del armazón 30 se inserta en una abrazadera de conexión 23 de la primera carcasa 11. Se proporciona una pieza intermedia 30B del armazón, entre una pieza con forma de embudo 30C del armazón 30 y la pieza de conexión 30A del armazón, con unos orificios 22 para permitir que el fluido fluya a través de ellos. El tubo central 21 comprende los orificios 24 en la pared lateral del tubo central 21 para permitir que el fluido fluya a través de ellos, tanto desde los orificios de la pieza intermedia 30B del armazón, al tubo central, a través de los orificios del tubo central, y a la tubería de conexión 13 que conduce a la primera pieza de carcasa 11, o viceversa, desde la tubería de conexión 13 que conduce a la primera pieza de carcasa 11, al interior del tubo central, a través de los orificios 24 del tubo central, y a través de los orificios 22 de la pieza intermedia 30B del armazón. Se proporciona una junta 25 para sellar el flujo del fluido, cuando el elemento de cierre 18, 20 está en una posición totalmente cerrada. La pieza de conexión 30A del armazón 30 tiene un alojamiento para retener la junta 25 en la pieza de conexión del armazón 30.

30 El tubo central 21 tiene una base 26 de modo que el tubo central 21 tenga forma de copa, similar a la deslizadora con forma de copa 18. De ese modo, la interacción entre el tubo central 21 y la deslizadora con forma de copa 18 es una circunferencia interna de la deslizadora con forma de copa 18 que se desliza a lo largo de una circunferencia externa del tubo central 21. Entre la base 26 del tubo central 21 y la base de la deslizadora con forma de copa 18 se proporciona una tapa final 27. La tapa final 27 se fija a la base 26 del tubo central 21. La tapa final 27 está provista de un alojamiento para retener una junta 28 en la tapa final 27. La tapa final 27 y la junta 28 son opuestas a la pieza de conexión del armazón 30 y a la junta 25. La junta 28 sella la base 26 del tubo central 21, y la base de la deslizadora con forma de copa 18, y la junta 28 sella cualquier flujo del fluido a la tuerca 20, al husillo 19 y al motor 16.

La junta 28 también sella una parte de la válvula que está a alta presión y otra parte de la válvula que está a baja presión, dependiendo de la dirección de flujo del fluido a través de la válvula. A modo de ejemplo, si la dirección de

ES 2 662 400 T3

flujo del fluido a través de la válvula es de derecha a izquierda en la figura, se tiene alta presión en la tubería de conexión 13 y en el interior del tubo central, mientras que con baja presión está la parte de la válvula que se extiende desde el exterior del tubo central 21 hasta la tubería de conexión 14. La junta 28 se proporciona en una posición donde la presión del fluido se puede igualar, al menos parcialmente, si no se proporciona una junta adecuada como la junta 28.

Se utiliza una conexión 29 que esté cableada (no se muestran los cables) al motor 16, donde la abertura en la conexión 29 está sellada mediante, p. ej., un cierre de vidrio. La conexión 29 se sitúa en la segunda pieza de carcasa 12 en una posición a lo largo de la circunferencia de la segunda pieza de carcasa correspondiente a la posición de una conexión de acoplamiento 32 del motor 16, cuando el actuador 15 se coloca en la carcasa de la válvula. De ese modo, es posible conectar el conector 29 con el conector de acoplamiento 32 del motor 16 sin cables que lleven desde el conector 28 hasta el conector de acoplamiento 32 del motor 16. De ese modo, también es posible proporcionar una conexión hermética entre el conector 29 y el conector de acoplamiento 32 del motor 16.

La figura 4 es una vista de una sección transversal de una válvula 10, de acuerdo con una tercera realización de la invención, en una posición totalmente abierta. La válvula 10 de la figura 4 no está provista de un cristal de visionado, lo que permite que la carcasa de la válvula sea más pequeña que la carcasa de la válvula 10 de las figuras 1 y 2. La válvula 10 de la figura 4 es adecuada para su utilización en sistemas de refrigeración donde el espacio disponible para la válvula 10 es limitado, o donde no hay necesidad de un cristal de visionado, o donde se necesita limitar el precio de la válvula debido a un posible sistema de refrigeración pequeño y/o la utilización de múltiples válvulas. La válvula 10 de la figura 4 se puede hacer funcionar de la misma manera que la válvula 10 mostrada en las figuras 1, 2 y 3, tal como se describe anteriormente.

La tercera realización de una válvula 10 se muestra con una primera pieza de carcasa 11 y una segunda pieza de carcasa 12, y unas tuberías de conexión 13, 14 que conducen a la válvula. Las tuberías de conexión 13, 14 se fijan a las abrazaderas de conexión de la primera pieza de carcasa 11 y de la segunda pieza de carcasa 12, respectivamente. La válvula 10 es una válvula de flujo bidireccional, es decir, es posible el flujo en ambas direcciones a través de la válvula. En el interior de la carcasa se proporciona un actuador 15. El actuador 15 comprende un motor paso a paso eléctrico 16. El actuador 15 también comprende un husillo 19 para operar un elemento de cierre 35. El elemento de cierre 35 comprende una deslizadera con forma puntiaguda 36. Una rosca de tornillo 37 está provista de una rosca interna que coopera con una rosca externa del husillo 19. En una realización alternativa, el elemento de cierre 35 comprende una tuerca, donde el husillo 19 desplaza la deslizadera puntiaguda 35 mediante una rosca interna de la tuerca, y donde esta no está fija a la base de la deslizadera puntiaguda 35, en lugar de que el husillo 19 desplace el elemento de cierre 35 directamente mediante la rosca de tornillo interna 37 de la deslizadera puntiaguda 35.

El elemento de cierre 35 forma una deslizadera puntiaguda 35, y en el interior de al menos parte de la cavidad hueca de la deslizadera puntiaguda 18 hay un elemento central, que en la realización mostrada es un soporte central 38. El soporte central 38 se fija a la primera pieza de carcasa 11 mediante la inserción del soporte central 38 en una pieza de conexión 30A del armazón 30, donde la pieza de conexión 30A del armazón 30 se inserta en una abrazadera de conexión 23 de la primera carcasa 11. Se proporciona una pieza intermedia 30B del armazón 30, entre una pieza con forma de embudo 30C del armazón 30 y la pieza de conexión 30A del armazón 30, con unos orificios 22 para permitir que el fluido fluya a través de ellos. El soporte central 38 comprende un orificio 39 en una pared del soporte central 38 para permitir que el fluido fluya a través de ellos, tanto desde los orificios de la pieza intermedia 30B del armazón, al tubo central, a través de los orificios del tubo central, y a la tubería de conexión 13 que conduce a la primera pieza de carcasa 11, o viceversa, desde la tubería de conexión 13 que conduce a la primera pieza de carcasa 11, al interior del tubo central, a través de los orificios 24 del tubo central, y a través de los orificios 22 de la pieza intermedia 30B del armazón. Se puede proporcionar una junta (no se muestra) a lo largo de una circunferencia del orificio 39 para sellar el flujo del fluido, cuando el elemento de cierre 35 está en una posición totalmente cerrada.

En una realización preferida de la válvula, el elemento central es un soporte central 38 colocado de manera oblicua con relación a la extensión longitudinal de la válvula, donde el elemento de cierre 35 se coloca como extensión del soporte central 38, y donde dicho elemento de cierre 35 contacta, al menos parcialmente, con una pared lateral del soporte central 38 cuando está en la primera posición.

Preferentemente, el actuador 15 comprende un motor paso a paso 16, y donde el motor paso a paso 16 constituye parte del elemento estacionario 16, 30, 31, y donde un husillo 19 del motor paso a paso 16 se puede mover a lo largo de una dirección longitudinal con relación a la parte estacionaria 16, 30, 31, en la que dicho husillo puede mover el elemento de cierre entre la primera posición y la segunda posición.

En una realización preferida de la válvula, el elemento estacionario comprende una pieza intermedia 30B del armazón 30 y una pieza de conexión 30A del armazón 30, donde dicha pieza intermedia 30B del armazón y dicha pieza de conexión 30A del armazón 30 están situadas desplazadas entre sí a lo largo de la extensión longitudinal de la válvula, y donde un extremo del tubo central 21 se fija a la pieza de conexión 30A del armazón 30, y un segundo extremo del tubo central 21 se fija a la pieza intermedia 30B del armazón 30, de modo que la extensión longitudinal del tubo

central 21 está alineada con una extensión longitudinal del elemento estacionario 16, 30, 31.

Preferentemente, la deslizadera 18 del elemento de cierre se extiende a lo largo de una superficie interna de la pared lateral del tubo central 21.

5 Como alternativa, la deslizadera 18 del elemento de cierre se extiende a lo largo de una superficie externa de la pared lateral del tubo central 21.

En una realización preferida de la válvula, el husillo 19 del motor 16 está provisto de una rosca de tornillo, y en una base de la deslizadera 18 se proporciona una rosca de tornillo, donde dicha rosca de tornillo del husillo 19 y dicha rosca de tornillo en la base de la deslizadera 18 están acopladas entre sí, y donde un movimiento rotativo del husillo 19 se transforma en un movimiento axial de la deslizadera 18 del elemento de cierre con relación al tubo central 21.

10 Preferentemente, la deslizadera 18 está empujada de manera constante hacia la primera posición mediante un elemento elástico, preferentemente un resorte, con una fuerza de empuje, como alternativa, hacia la segunda posición mediante un elemento elástico, preferentemente un resorte, con una fuerza de empuje, y donde el elemento elástico puede mantener de manera constante un acoplamiento mutuo, sin juego, entre la deslizadera 18 y el husillo 19, lo que absorbe de ese modo cualquier juego entre la rosca interna de la base de la deslizadera 18 y la rosca externa del husillo 19.

15 Preferentemente, la rosca de tornillo en la base de la deslizadera 18 se puede proporcionar en una tuerca 20 montada en la base de la deslizadera 18.

20 En una realización preferida de la válvula, el elemento de cierre 18, 20, 35 está empujado de manera constante hacia la primera posición a una posición normalmente cerrada, mediante un par de empuje que hace rotar el husillo 19 del motor 16 en una primera dirección de rotación, posiblemente mediante un resorte que hace rotar el husillo, y donde la primera dirección de rotación del husillo puede mover el elemento de cierre 18, 20, 35 a la primera posición, donde el elemento de cierre 18, 20, 35 cierra el o los orificios 24, 39 del elemento central 21, 38, lo que no permite de ese modo que el fluido pase por los orificios 24, 39, en el caso de que un par operativo que hace rotar el husillo 19 del motor 16 en otra dirección de rotación, que es opuesta a la primera dirección de rotación, disminuya hasta un valor menor que el par de empuje.

25 Como alternativa, el elemento de cierre está empujado de manera constante hacia la segunda posición a una posición normalmente abierta, mediante un par de empuje que hace rotar el husillo 19 del motor 16 en una segunda dirección de rotación, posiblemente mediante un resorte que hace rotar el husillo 19, y donde la segunda dirección de rotación del husillo 19 puede mover el elemento de cierre a la segunda posición, donde el elemento de cierre 18, 20, 35 abre el o los orificios del elemento central 21, 38, lo que permite de ese modo que el fluido pase por los orificios 24, 39, en el caso de que un par operativo que hace rotar el husillo 19 del motor 16 en otra dirección de rotación, que es opuesta a la primera dirección de rotación, disminuya hasta un valor menor que el par de empuje.

30 En una realización preferida de la válvula, el o los orificios 24 del tubo central 21 están situados en una pared lateral del tubo central 21, lo que permite al fluido pasar a o desde un interior del tubo central 21, a través de la pared lateral del tubo central 21, cuando el elemento de cierre no está en la primera posición.

35 Como alternativa, el o los orificios 39 del soporte central 39 están situados en una pared lateral del soporte central 39, lo que permite al fluido pasar a través del soporte central 38, a través de la pared lateral del tubo central 38, cuando el elemento de cierre no está en la primera posición.

40 Preferentemente, la primera pieza de carcasa 11 está provista de una primera rosca de tornillo y la segunda pieza de carcasa 12 está provista de una segunda rosca de tornillo, y donde la primera rosca de tornillo y la segunda rosca de tornillo están ensambladas mutuamente de modo que se conecten la primera pieza de carcasa 11 y la segunda pieza de carcasa 12 para formar la carcasa.

Preferentemente, la placa de protección se monta además adyacente a una conexión 29 que proporciona el cableado del actuador, donde la placa de protección protege además la conexión 29 del fluido que fluye a través de la válvula.

45 Preferentemente, la placa de protección tiene una o más extensiones que se extienden entre la placa de protección y una circunferencia interna de la carcasa.

La invención se describe haciendo referencia a las realizaciones específicas tal como se muestran en las figuras. Se pueden concebir otras realizaciones dentro del alcance de las reivindicaciones, y las realizaciones mostradas en las figuras no se deben entender como que limitan el alcance de las reivindicaciones.

50

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una válvula (10) que comprende una carcasa (11, 12) y un actuador (15), donde el actuador comprende un elemento (16, 30, 31), que es estacionario en relación con la carcasa (11, 12) de la válvula (10), y un elemento de cierre (18, 20, 35) que se coloca en el interior de la carcasa (11,12) y que se puede mover en relación con la carcasa (11, 12) de la válvula (10),
- donde la válvula (10) que tiene una extensión sustancialmente longitudinal a lo largo de una dirección de flujo predominante del fluido a través de la válvula (10),
 - donde una circunferencia interna de la carcasa (11, 12) soporta el elemento estacionario (16, 30, 31) y está en una posición fija con relación a la circunferencia interna de la carcasa (11, 12),
- 10 - donde la válvula (10) comprende un elemento central (21, 38) con uno o más orificios (24, 39) para permitir que el fluido fluya a través de la válvula (10) y a través del elemento central (21, 38) cuando el elemento de cierre (18, 20, 35) no está en una posición totalmente cerrada, soportando el elemento estacionario (16, 30, 31) dicho elemento central (21, 38) y estando en una posición fija con relación al elemento estacionario (16, 30, 31),
- donde el elemento de cierre (18, 20, 35) se coloca a lo largo o como extensión del elemento central (21, 38), y dicho elemento de cierre (18, 20, 35) se extiende a lo largo de o contacta con, al menos parcialmente, una pared lateral del elemento central (21, 38), cuando está en una primera posición, donde el elemento de cierre (18, 20) cierra el o los orificios (24, 39),
 - donde el elemento de cierre (18, 20, 25) se puede mover a lo largo de la extensión longitudinal de la válvula (10) y con relación al elemento central (21, 38), entre la primera posición, donde el elemento de cierre (18, 20) cierra el o los orificios (24, 39), lo que no permite de ese modo el paso del fluido por el o los orificios (24, 39), y una segunda posición, donde el o los orificios (24, 39) están abiertos, lo que permite el paso del fluido por el o los orificios (24, 39), donde
- 20 el elemento central es un tubo central (21) colocado en paralelo con relación a la extensión longitudinal de la válvula, donde el elemento de cierre (18, 20) se coloca a lo largo del tubo central (21) y el elemento de cierre (18, 20) se extiende, al menos parcialmente, a lo largo de una pared lateral del tubo central (21), cuando está en la primera posición, **caracterizada por que** una deslizadera (18) del elemento de cierre (18, 20) se extiende a lo largo de una superficie externa de la pared lateral del tubo central (21), donde el tubo central (21) tiene forma de copa con una base (26), donde la deslizadera (18) tiene una forma de copa con una base, deslizándose una circunferencia interna de la deslizadera con forma de copa (18) a lo largo de una circunferencia externa del tubo central (21), y donde se proporciona una tapa final (27) entre la base (26) del tubo central (21) y la base de la deslizadera con forma de copa (18), fijándose la tapa final (27) a la base (26) del tubo central (21) y estando provista de un alojamiento para retener una junta (28) en la tapa final (27).
- 25
- 30
- 35 2. Una válvula de acuerdo con la reivindicación 1, donde el actuador (15) comprende un motor paso a paso (16), y donde el motor paso a paso (16) constituye parte del elemento estacionario (16, 30, 31), y donde un husillo (19) del motor paso a paso (16) se puede mover a lo largo de una dirección de rotación con relación a la parte estacionaria (16, 30, 31), en la que dicho husillo puede mover el elemento de cierre entre la primera posición y la segunda posición.
- 40 3. Una válvula de acuerdo con la reivindicación 2, donde el motor paso a paso (16) comprende un encapsulado de un estátor y un rotor del motor paso a paso, y donde el encapsulado del estátor y el rotor está soportado mediante, y está en una posición fija con relación a, un armazón (30) del elemento estacionario, donde dicho encapsulado proporciona un receptáculo hermético del estátor y el rotor con relación al fluido que pasa a través de la válvula.
- 45 4. Una válvula de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-3, donde un armazón (30) del elemento estacionario soporta, al menos parcialmente, el elemento central (21) y está en una posición fija con relación al armazón (30) del elemento estacionario.
- 50 5. Una válvula de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-3, donde se sitúa una deslizadera (18) del elemento de cierre a lo largo de una pared lateral del tubo central (21), y donde la deslizadera (18) del elemento de cierre está guiada, con posibilidad de moverse, mediante el tubo central (21), y donde el tubo central (21) soporta, al menos parcialmente, la deslizadera (18) del elemento de cierre.
6. Una válvula de acuerdo con la reivindicación 2 y la reivindicación 5, donde una extensión longitudinal de la deslizadera (18) del elemento de cierre se extiende a lo largo de la extensión longitudinal del tubo central (21), y donde únicamente una parte de la extensión longitudinal de la deslizadera (18) del elemento de cierre se extiende a lo largo de una pared lateral del tubo central (21), durante el desplazamiento del elemento de cierre entre la primera posición y la segunda posición, y viceversa, y donde el husillo (19) del motor (16) soporta otra parte de la deslizadera (18) del elemento de cierre.

7. Una válvula de acuerdo con la reivindicación 6, donde un primer extremo de la deslizadera con forma de copa (18), en la primera posición del elemento de cierre, cierra el o los orificios, lo que por consiguiente no permite que el fluido pase por los orificios, y en la segunda posición del elemento de cierre, el o los orificios están, al menos parcialmente, abiertos, lo que permite por tanto al fluido pasar por los orificios, y donde el husillo (19) del motor (16) soporta un segundo extremo de la deslizadera (18), tanto en la primera posición como en la segunda posición del elemento de cierre.
8. Una válvula de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-7, donde la parte estacionaria comprende un armazón (30), donde dicho armazón (30) tiene una pieza de conexión (30A), para conectar con una abrazadera de conexión (23) de la carcasa (11, 12), una pieza intermedia (30B), que pasa a lo largo de los orificios (24) del tubo central (21), una pieza con forma de embudo (30C), por la que pasa un husillo (19) del actuador (15), y una pieza plana (30D) para soportar un motor (16) del actuador (15).
9. Una válvula de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-8, donde la carcasa se fabrica con al menos una primera pieza de carcasa (11) y una segunda pieza de carcasa (12), donde la primera pieza de carcasa (11) está provista de una primera abrazadera de conexión (23), donde dicha primera abrazadera de conexión (23) está diseñada para una tubería de conexión (13) de la válvula, y dicha primera abrazadera de conexión (23) soporta, al menos parcialmente, un extremo del tubo central (21), y donde únicamente la primera pieza de carcasa (11) soporta al menos el tubo central (21) y el actuador (15), y donde la segunda pieza de carcasa (12) está provista de una segunda abrazadera de conexión diseñada para una tubería de conexión (14) de la válvula, donde dicha segunda pieza de carcasa (12) no soporta el tubo central (21) y el actuador (15).
10. Una válvula de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-9, donde una conexión (29) que proporciona el cableado para el actuador se sitúa en una pared lateral de la carcasa en una posición a lo largo de una circunferencia de la carcasa correspondiente a una posición de una conexión de acoplamiento (32) del actuador.
11. Una válvula de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-10, donde una placa de protección se monta adyacente a un motor del actuador, donde la placa de protección protege el motor del fluido que fluye a través de la válvula.
12. Un método de ensamblaje de una válvula de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-11, donde dicho método comprende los siguientes pasos:
- proporcionar un armazón (30) que tiene al menos una pieza de conexión (30A) y una pieza plana (30D) que están desplazadas mutuamente a lo largo de una extensión longitudinal del armazón,
 - proporcionar un elemento central (21, 38) con parte del elemento central unida con la pieza de conexión (30A) del armazón (30),
 - proporcionar un actuador (15) que comprende un motor (16), un husillo (19) y una deslizadera (18), donde dicho actuador (15) está ensamblado previamente,
 - montar el actuador (15) con la deslizadera (18, 35) a lo largo o como extensión de una pared lateral del elemento central (21, 38),
 - unir el motor (16) del actuador a una pieza plana (30D) del armazón, cuando la deslizadera (18, 35) se haya montado a lo largo o como extensión del elemento central (21, 38),
 - montar el armazón (30) junto con el actuador (15) en una circunferencia interna de una primera pieza de carcasa (11) de la válvula,
 - montar la pieza del elemento central (21, 38) en una abrazadera de conexión (23) de la primera pieza de carcasa (11) de la válvula, y
 - montar una segunda pieza de carcasa (12) de la válvula en la primera pieza de carcasa (11) de la válvula, lo que encierra de ese modo el actuador (15) y el tubo central (21) en la carcasa de la válvula, **caracterizado por que** el paso de montar el actuador (15) comprende hacer deslizar la deslizadera (18) sobre una superficie externa de la pared lateral del tubo central (21), donde se utilizan un tubo central con forma de copa (21) que tiene una base (26) y una deslizadera con forme de copa (18) que tiene una base, y donde una circunferencia interna de la deslizadera con forma de copa (18) se desliza a lo largo de una circunferencia externa del tubo central (21), y se proporciona una tapa final (27) entre la base (26) de la deslizadera con forma de copa (18), estando la tapa final (27) fija a la base (26) del tubo central (21) y estando provista de un alojamiento para retener una junta (28) en la tapa final (27).
13. Un sistema de compresión de vapor, preferentemente un sistema de refrigeración, con al menos una válvula a lo largo de las tuberías del sistema con ciclo de compresión de vapor, donde la o las válvulas mencionadas del sistema de compresión de vapor son válvulas de acuerdo con las reivindicaciones 1-11.

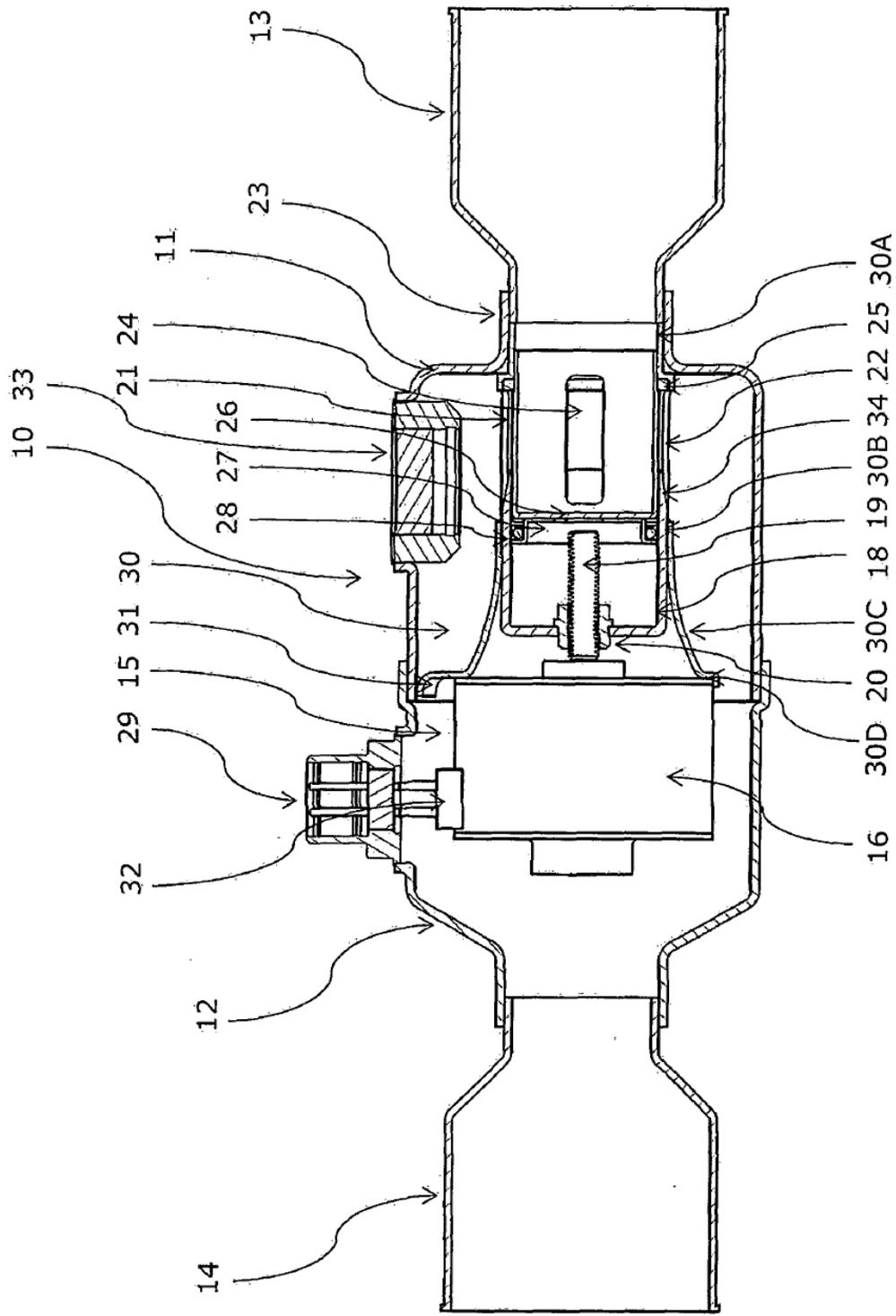


Fig. 1

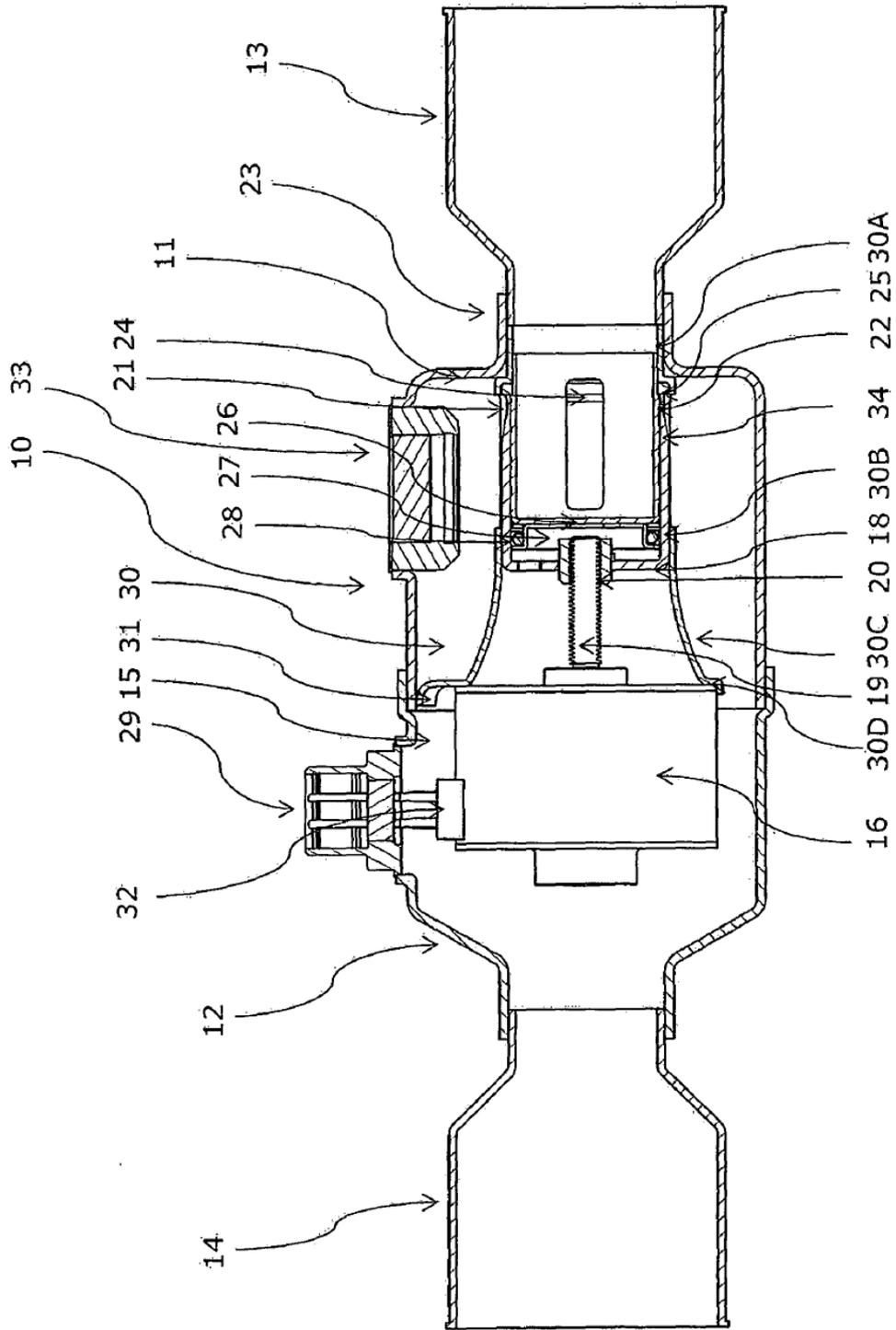


Fig. 2

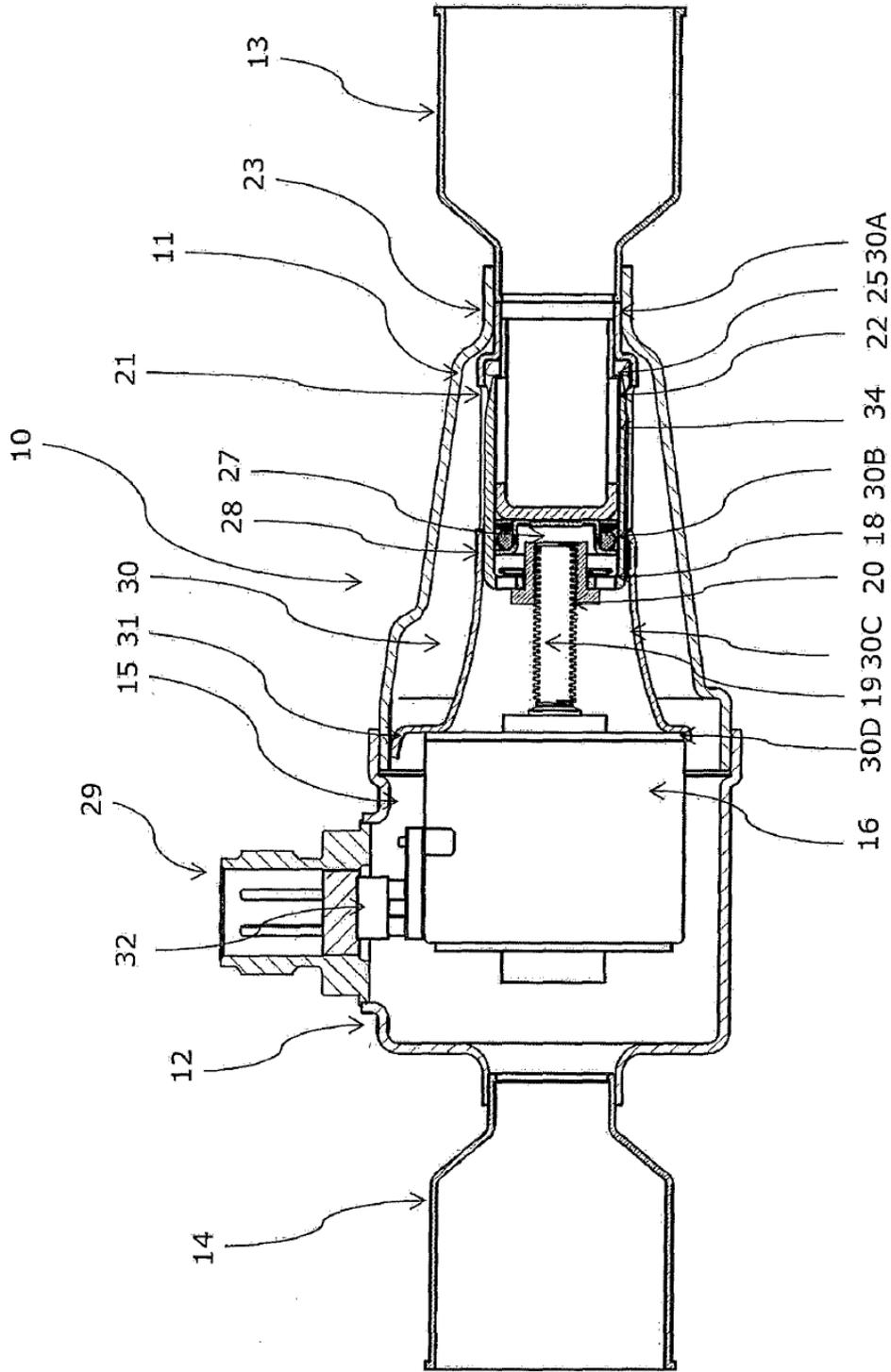


Fig. 3

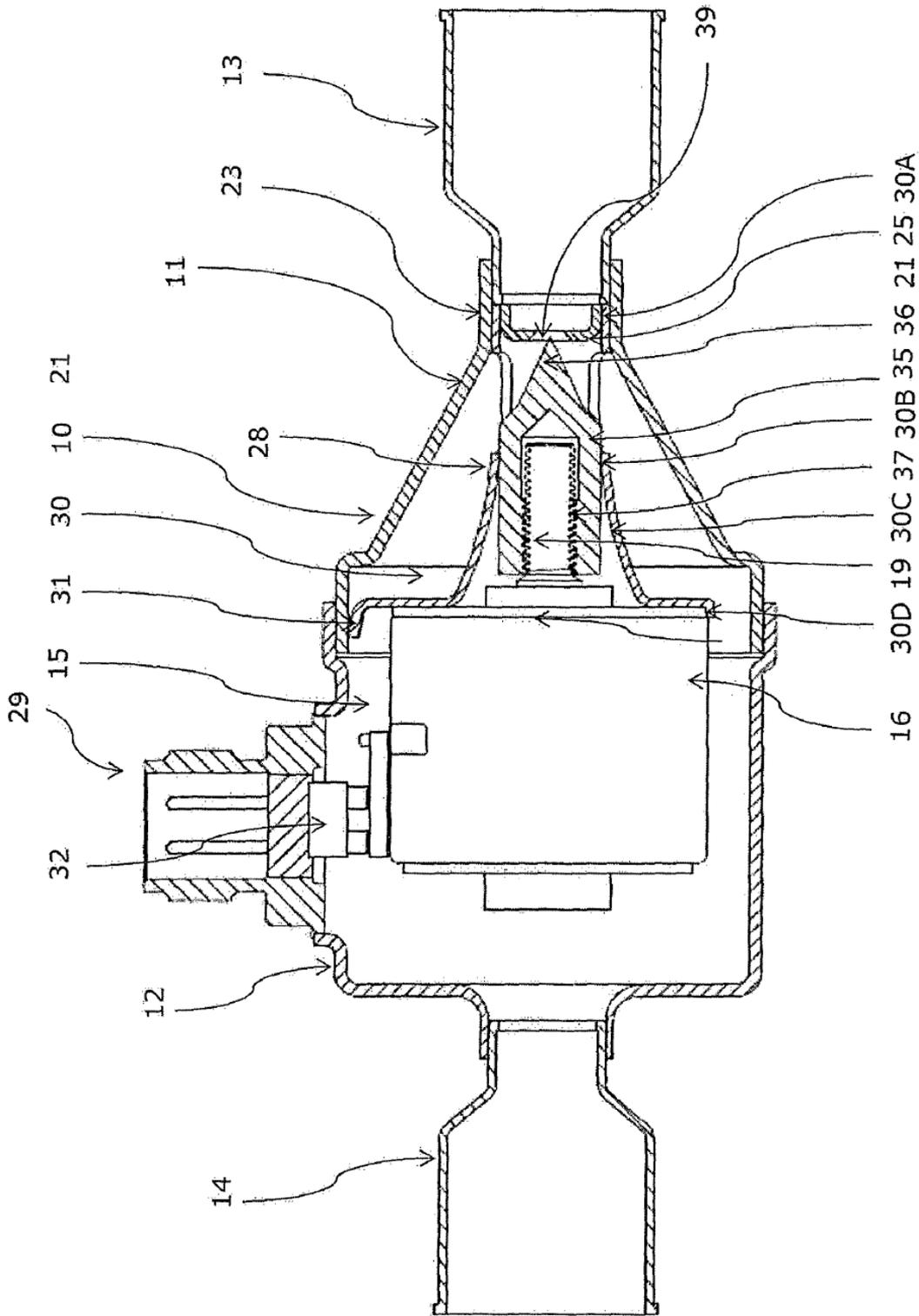


Fig. 4