

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 967 628**

51 Int. Cl.:

F25B 41/31 (2011.01)

F25B 41/35 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.12.2020** **PCT/EP2020/086313**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.06.2021** **WO21122664**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.12.2020** **E 20835732 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.09.2023** **EP 4078051**

54 Título: **Válvula de expansión**

30 Prioridad:

20.12.2019 DK PA201901526

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

03.05.2024

73 Titular/es:

DANFOSS A/S (100.0%)

Nordborgvej 81

6430 Nordborg, DK

72 Inventor/es:

PETERSEN, HANS KURT;

JENSEN, LEO FINN;

PEDERSEN, ANDERS;

MATZEN, DETLET y

PAPADIMITRIOU, ALEXANDRA

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 967 628 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 de expansión

- La presente invención se refiere a una válvula de expansión que comprende un alojamiento que presenta un puerto de entrada y un puerto de salida, un asiento de válvula dispuesto entre el puerto de entrada y el puerto de salida, un elemento de válvula móvil a lo largo de un recorrido operativo entre una posición completamente abierta alejada del asiento de válvula, y una posición cerrada en el asiento de válvula y un accionador, en la que el accionador comprende un motor rotativo eléctrico que actúa sobre el elemento de válvula. El documento EP 3 056 778 A1 está considerado como la técnica anterior más próxima y divulga una válvula de expansión de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.
- Dicha válvula de expansión se utiliza en un circuito refrigerante para expandir el refrigerante bajo condiciones controladas. Cuando la válvula de expansión se utiliza en conexión con un refrigerante a alta presión, por ejemplo, dióxido de carbono, las tolerancias deben mantenerse pequeñas para evitar fugas. Esto hace que el montaje de dicha válvula de expansión sea complicado y difícil.
- El objetivo que subyace a la invención es el de contar con la posibilidad de un montaje sencillo de una válvula de expansión.
- Este objetivo se consigue con una válvula de expansión de acuerdo con la reivindicación 1, en concreto, con una válvula de expansión de acuerdo con lo descrito en el encabezamiento, en el sentido de que un estado desmontado del alojamiento y de que el accionador presenta un recorrido de montaje que es al menos dos veces el recorrido operativo, en el que el recorrido de montaje extiende el recorrido operativo.
- Teniendo en cuenta dicha estructura, es posible desplazar un elemento de accionamiento que debe estar conectado con el elemento de válvula bastante alejado del alojamiento antes de que los elementos de la válvula de expansión sean ensamblados. Cuando el elemento de accionamiento destinado a ser conectado con el elemento de válvula es desplazado lo suficientemente lejos del alojamiento, se dispone de más espacio para el montaje de las partes, de manera que el montaje pueda llevarse a cabo con una mayor precisión. A continuación, el elemento de accionamiento puede ser retraído. Cuando la válvula de expansión está completamente montada, ya no es necesario un recorrido adicional del accionador. Una vez que la válvula de expansión está montada, el accionador tiene que llevar a cabo únicamente el recorrido operativo.
- En una forma de realización de la invención, el elemento de válvula se presenta bajo la forma de una corredera y comprende una conexión con un elemento de accionamiento del accionador en cuya conexión la corredera es situada lateralmente dentro del accionador. Cuando las partes de la corredera y del elemento de accionamiento son situadas conjuntamente en disposición lateral, ello constituye una manera sencilla de conectar las dos partes. Dicha conexión es posible cuando el elemento de accionamiento ha sido extraído del alojamiento en una posición suficientemente alejada.
- En una forma de realización de la invención, la conexión está cubierta por una parte del alojamiento a lo largo del recorrido operativo. Esto significa que, durante el funcionamiento de la válvula de expansión, la conexión de la corredera y del elemento de accionamiento siempre está cubierta por la parte del alojamiento. La parte del alojamiento puede ser, por ejemplo, un elemento en forma de tubo del alojamiento.
- En una forma de realización de la invención, al menos durante un movimiento de cierre del elemento de válvula, la conexión es flexible y permite la inclinación del elemento de válvula en relación con el elemento de accionamiento. Cuando se permite que la corredera se incline, es posible conseguir de manera fiable un cierre completo de la válvula de expansión. La corredera puede descansar en la completa cara frontal contra el asiento de válvula, de manera que el riesgo de fuga se reduzca al mínimo. No obstante, no es necesario utilizar tolerancias muy altas durante la fabricación y durante el montaje de las respectivas partes.
- En una forma de realización de la invención, el elemento de válvula descansa sobre el elemento de accionamiento con un área de contacto a modo de punto. El área de contacto tipo punto permite la inclinación del elemento de válvula en relación con el elemento de accionamiento.
- En una forma de realización de la invención, el área de contacto a modo de punto está formado sobre la parte superior de un saliente esférico del elemento de válvula y / o del elemento de accionamiento. Esto es una forma sencilla para realizar el área de contacto a modo de punto.
- En una forma de realización de la invención, una presión en el puerto de entrada actúa sobre una primera área de presión del elemento de válvula en dirección de cierre y sobre una segunda área de presión del elemento de válvula en una dirección de apertura, en la que la primera área de presión es mayor que la segunda área de presión. La presión en el puerto de entrada es utilizada para producir una fuerza neta sobre el elemento de válvula que presiona el elemento de válvula contra el asiento de válvula. De esta manera, en estado cerrado, la válvula de expansión puede mantenerse apretada sin necesidad de que el accionador sea permanentemente accionado con una gran fuerza de cierre.

En una forma de realización de la invención, al menos una parte de la segunda área de presión está formada en una región que comienza en el extremo del elemento de válvula en el asiento de válvula. La región puede presentar, por ejemplo, una forma cónica. La presión en el puerto de entrada rodea esta segunda área de presión y produce una fuerza en la dirección de apertura.

- 5 En una forma de realización de la invención, el extremo del elemento de válvula del asiento de válvula presenta un grosor más pequeño que un grosor en el extremo de la región alejada del asiento de válvula. Esto significa que el área en la que el elemento de válvula descansa contra el asiento de válvula puede mantenerse de tamaño reducido, de manera que las fuerzas que presionan el elemento de válvula contra el asiento de válvula produzcan una presión de contacto bastante acusada lo cual resulta positivo para el apriete de la válvula.
- 10 En una forma de realización de la invención el extremo del elemento de válvula en el asiento de válvula forma un borde agudo. Cuanto más agudo sea el borde, más elevada será la presión de contacto.

En una forma de realización de la invención, el elemento de válvula está hecho de metal y el asiento de válvula comprende una superficie hecha de un material plástico. El material plástico puede, por ejemplo, ser PEEK (Poliétercetona). En una forma de realización preferente, el material plástico es fibra reforzada.

- 15 A continuación, se describirá una forma de realización de la invención con mayor detalle y con referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

Fig. 1 muestra una vista en sección de una válvula de expansión,

Fig. 2 muestra una vista de tamaño ampliado de un detalle de la Fig. 1, y

Fig. 3 muestra una conexión entre un elemento de válvula y un elemento de accionamiento.

- 20 En todas las figuras, los mismos elementos se indican con las mismas referencias numerales. Los dibujos no están a escala.

La fig. 1 muestra esquemáticamente una válvula de expansión 1 que comprende un alojamiento 2. El alojamiento comprende un puerto de entrada 3 y un puerto de salida 4. Un asiento de válvula 5 está dispuesto entre el puerto de entrada 3 y el puerto de salida 4. Un elemento de válvula 6 en forma de corredera es móvil desde una posición cerrada mostrada en la Fig. 1 y 2 a una posición completamente abierta (no mostrada). La distancia entre la posición cerrada y la posición completamente abierta se abrevia con la expresión "recorrido operativo".

- 25 El desplazamiento del elemento de válvula 6 está provocado por un accionador 7 bajo la forma de un motor rotativo eléctrico 8 que puede ser, por ejemplo, un motor paso a paso. El motor 8 puede estar, por ejemplo, conectado a una tuerca 9. La tuerca 9 está atornillada sobre un husillo roscado 10. Cuando el motor 8 es accionado, acciona la tuerca 9 que es un elemento rotativo de un elemento impulsor que actúa sobre el elemento de válvula 6, mientras que el husillo 10 es mantenido sin rotar. De esta manera, la rotación de la tuerca 9 se traduce en un movimiento lineal del husillo 10.
- 30

Un elemento de accionamiento 11 está fijado al extremo del husillo 10 próximo al asiento de válvula 5. El elemento de accionamiento 11 comprende una abertura en forma de ranura 12 que está abierta a un lado radial 13. En otras palabras, la abertura a modo de ranura 12 se extiende en perpendicular con respecto a un eje geométrico de rotación de la tuerca 9. De esta manera, el elemento de válvula 6 puede ser situado lateralmente dentro del elemento de accionamiento 11. Con este fin, el elemento de válvula 6 comprende una placa 14 en un extremo adyacente al elemento de accionamiento 11. La placa 14 está adaptada a la abertura a modo de ranura 12.

- 35 La placa 14 incorpora un saliente esférico 15 que descansa sobre una pared superior 16 de la abertura a modo de ranura 12 cuando el elemento de accionamiento 11 es desplazado hacia el asiento de válvula 5. El saliente esférico 15 forma un área de contacto a modo de punta con la pared 16 de la abertura a modo de ranura 12. De esta manera, el elemento de válvula 6, que se presenta bajo la forma de una corredera de forma cilíndrica hueca, puede inclinarse ligeramente con respecto al eje geométrico de rotación de la tuerca 9.
- 40

El motor 8, la tuerca 9, el husillo 10 y el elemento de accionamiento 11 están montados dentro de un alojamiento de accionador 17 cuando la válvula de expansión 1 está completamente ensamblada. El alojamiento de accionador 17 comprende una parte a modo de tubo 18. La parte a modo de tubo 18 cubre la conexión entre el elemento de accionamiento 11 y el elemento de válvula 6, como se puede apreciar en la Fig. 2. De este modo, la conexión entre el elemento de válvula 6 y el elemento de accionamiento 11 no puede desconectarse en el estado ensamblado de la válvula de expansión 1.

- 45 Sin embargo, con el fin de establecer la conexión entre el elemento de válvula 6 y el elemento de accionamiento 11, el husillo 10 puede ser desplazado más allá de la posición en la que el elemento de válvula 6 contactaría con el asiento de válvula cuando la válvula de expansión 1 estuviera montada, esto es, podría desplazarse a lo largo de un recorrido de montaje del accionador 7 que fuera mayor que el recorrido operativo y abarcara el recorrido operativo. El recorrido de montaje es al menos dos veces el recorrido operativo, de modo preferente, al menos tres veces el recorrido
- 50

operativo. De esta manera, antes del montaje del alojamiento de accionador 17 sobre el alojamiento 2 o sobre un inserto 19 que se analizará más adelante, el accionador 7 desplaza el elemento de accionamiento 11 situándolo fuera del tubo 18. Con este fin, la tuerca 9 presenta una distancia hasta el extremo del husillo 10 alejada del asiento de válvula 5 que es al menos dos veces el recorrido operativo.

- 5 En una forma de realización no mostrada es posible accionar el husillo 10 en rotación y fijar la tuerca 9 contra su rotación. En este caso, las relaciones son viceversa. La tuerca está montada sobre el husillo 10 en una posición que presenta una distancia con el extremo del husillo 10 cerca del asiento de válvula 5 que es al menos dos veces el recorrido operativo.

- 10 En una forma de realización el recorrido operativo de la válvula de expansión 1 es de 5 mm i.h. el elemento de válvula 6 puede estar llevando del asiento de válvula a lo largo de un recorrido de 5 mm.

En el estado desmontado, el accionador 7 puede desplazar el elemento de accionamiento 11 de la posición mostrada en las Figs. 1 y 2 a lo largo de al menos 10 mm, esto es, el recorrido de montaje es de 15 mm.

- 15 Cuando el elemento de accionamiento ha sido desplazado fuera del tubo 18, no existe el problema de montar el elemento de válvula 6 sobre el elemento de accionamiento 11 simplemente situándolo dentro, lateralmente, del elemento de accionamiento 11.

El inserto 19 mencionado anteriormente es atornillado sobre el tubo 18 una vez que el elemento de válvula 6 ha sido conectado al elemento de accionamiento 11. El alojamiento de accionador 17 y el inserto 19 son entonces desviados conjuntamente hacia el interior del alojamiento 2 y el alojamiento de accionador 17 queda conectado al alojamiento 2 por medio de una conexión roscada 20. Sin embargo, el inserto se considera como parte del alojamiento 2.

- 20 El elemento de válvula 6 se presenta bajo la forma de una corredera y básicamente bajo la forma de un cilindro hueco. El elemento de válvula 6 comprende un borde agudo 21 en la cara que contacta con el asiento de válvula 5. El elemento de válvula 6 comprende una primera área de presión 22 que es cargada por una presión en la entrada 3. Así mismo, el elemento de válvula 6 comprende una segunda área de presión 23 que es así mismo cargada por la presión existente en la entrada 3. La primera área de presión 22 es ligeramente mayor que la segunda área de presión 23. De esta manera, la presión en la entrada 3 produce una fuerza neta sobre el elemento de válvula 6 que actúa sobre el elemento de válvula 6 en dirección al asiento de válvula 5. De esta manera, cuando el accionador 7 no es energizado y el elemento de válvula 6 está en estado cerrado mostrado en las Figs. 1 y 2, la válvula de expansión 1 permanecerá cerrada.

- 30 El contacto en forma de punta materializada por el saliente esférico 15 permite la alineación del elemento de válvula hasta cierto punto. De esta manera, el elemento de válvula 6 puede siempre contactar con el asiento de válvula 5 a lo largo de toda la circunferencia.

- 35 Una disposición de estanqueidad 24 está dispuesta dentro del elemento de válvula 6 e impide que el refrigerante atraviese el elemento de válvula 6. La disposición de estanqueidad 24 que está dispuesta sobre un saliente 25. El saliente 25 es parte del inserto 19. El saliente 25 comprende una pluralidad de aberturas 26 que están distribuidas de manera uniforme en dirección circunferencial. De esta manera, cuando el elemento de válvula 6 es elevado respecto del asiento de válvula 5 el refrigerante puede fluir a través del espacio existente entre el elemento de válvula 6 y el asiento de válvula 5 y a través de las aberturas 26 hacia el puerto de salida 4.

- 40 El elemento de válvula 6 puede estar fabricado en un material metálico, por ejemplo, acero. El asiento de válvula 5 está, al menos en la superficie de contacto del elemento de válvula 6 fabricado en un material plástico, en particular, con un polímero, por ejemplo, PEEK (Poliétercetona). De modo preferente, el material plástico es fibra reforzada.

El borde agudo 21 del elemento de válvula 6 está ligeramente presionado dentro del asiento de válvula 5, sin embargo, sin dañarlo. De esta manera, se puede mantener la estanqueidad de la válvula de expansión 1 en el espacio cerrado a lo largo de un período prolongado de funcionamiento.

REIVINDICACIONES

1. Válvula de expansión (1) que comprende un alojamiento (2) que presenta un puerto de entrada (3) y un puerto de salida (4), un asiento de válvula (5) dispuesto entre el puerto de entrada (3) y el puerto de salida (4), un elemento de válvula (6) móvil a lo largo de un recorrido operativo entre una posición completamente abierta alejada del asiento de válvula (5) y una primera posición, que es una posición cerrada en el asiento de válvula (5), y un accionador (7) conectado al alojamiento (2), en la que el accionador (7) comprende un motor rotatorio eléctrico (8) que actúa sobre el elemento de válvula (6), **caracterizada porque** en un estado desmontado del alojamiento (2) y del accionador (7), el accionador (7) presenta un recorrido de montaje entre la posición completamente abierta alejada del asiento de válvula (5), y una segunda posición que es una posición más allá de la primera posición, de manera que el recorrido de montaje abarca el recorrido operativo, y
en la que el recorrido de montaje es al menos dos veces del recorrido operativo.
2. Válvula de expansión de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque** el elemento de válvula (6) se presenta bajo la forma de una corredera y comprende una conexión con un elemento de accionamiento (11) del accionador (7) en cuya conexión la corredera es situada lateralmente dentro del accionador (7).
3. Válvula de expansión de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizada porque** la conexión está cubierta por una parte de alojamiento (17) a lo largo del recorrido operativo.
4. Válvula de expansión de acuerdo con la reivindicación 2 o 3, **caracterizada porque** al menos durante un movimiento de cierre del elemento de válvula (6) la conexión es flexible y permite una inclinación del elemento de válvula (6) en relación con el elemento de accionamiento (11).
5. Válvula de expansión de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizada porque** el elemento de válvula (6) descansa sobre el elemento de accionamiento (11) con un área de contacto en forma de punta.
6. Válvula de expansión de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizada porque** el área de contacto en forma de punta está formada sobre la parte superior de un saliente esférico (15) dispuesto sobre el elemento de válvula (6) y/ o sobre el elemento de accionamiento (11).
7. Válvula de expansión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, **caracterizada porque** una presión en el puerto de entrada (3) actúa sobre una primera área de presión (22) del elemento de válvula (6) en una dirección de cierre y sobre una segunda área de presión (23) del elemento de válvula (6) en una dirección de apertura, en la que la primera área de presión (22) es mayor que la segunda área de presión (23).
8. Válvula de expansión de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizada porque** al menos una parte de la segunda área de presión (23) está formada en una región que comienza en un extremo del elemento de válvula (6) en el elemento de válvula (5).
9. Válvula de expansión de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizada porque** el extremo del elemento de válvula (6) en el asiento de válvula (5) presenta un grosor menor que un grosor en el extremo de la región alejada del asiento de válvula (5).
10. Válvula de expansión de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizada porque** el extremo del elemento de válvula (6) en el asiento de válvula forma un borde agudo (21).
11. Válvula de expansión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2 a 10, **caracterizada porque** el elemento de válvula (6) está hecho de metal y el asiento de válvula (5) comprende una superficie hecha de un material plástico.

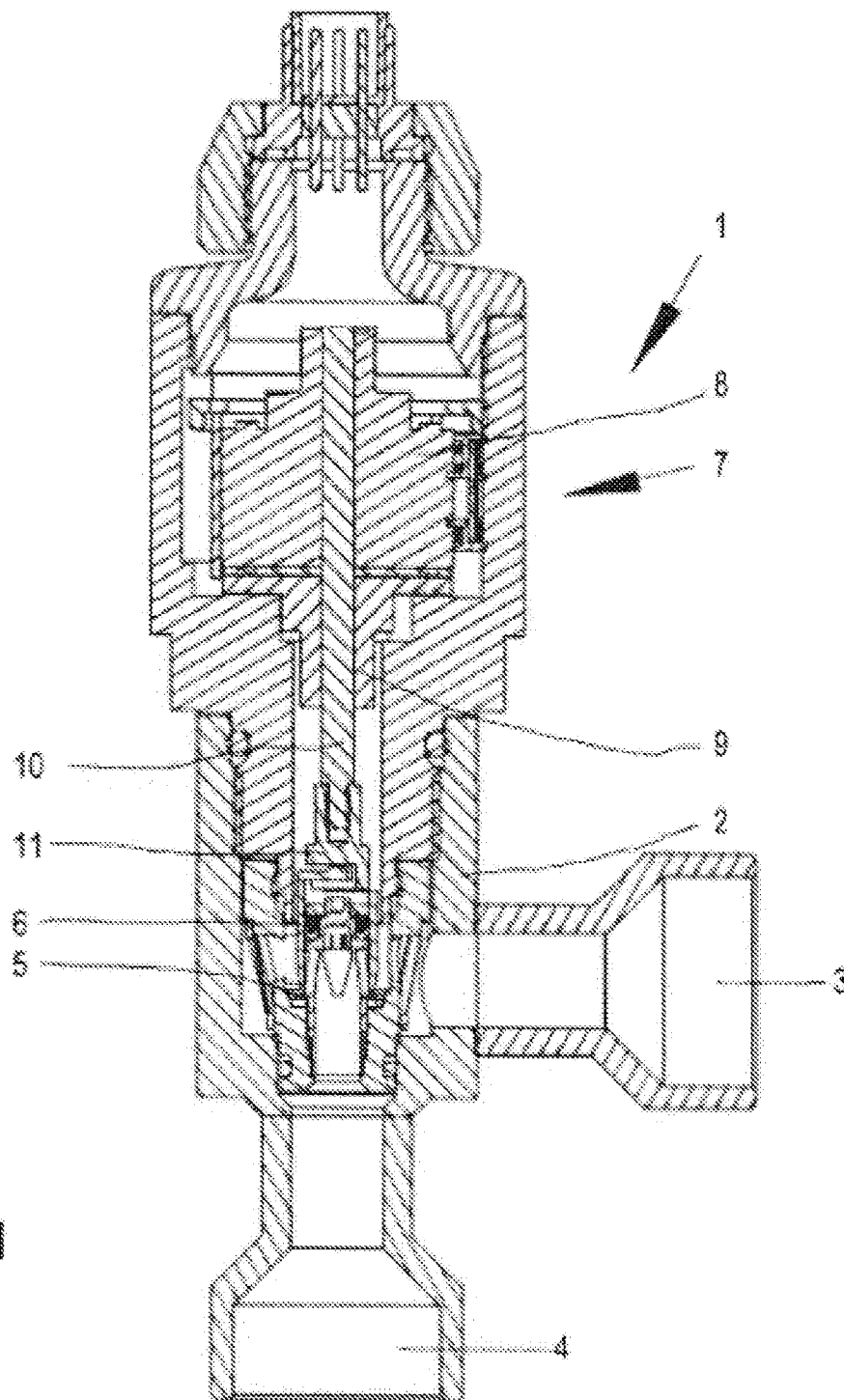


Fig. 1

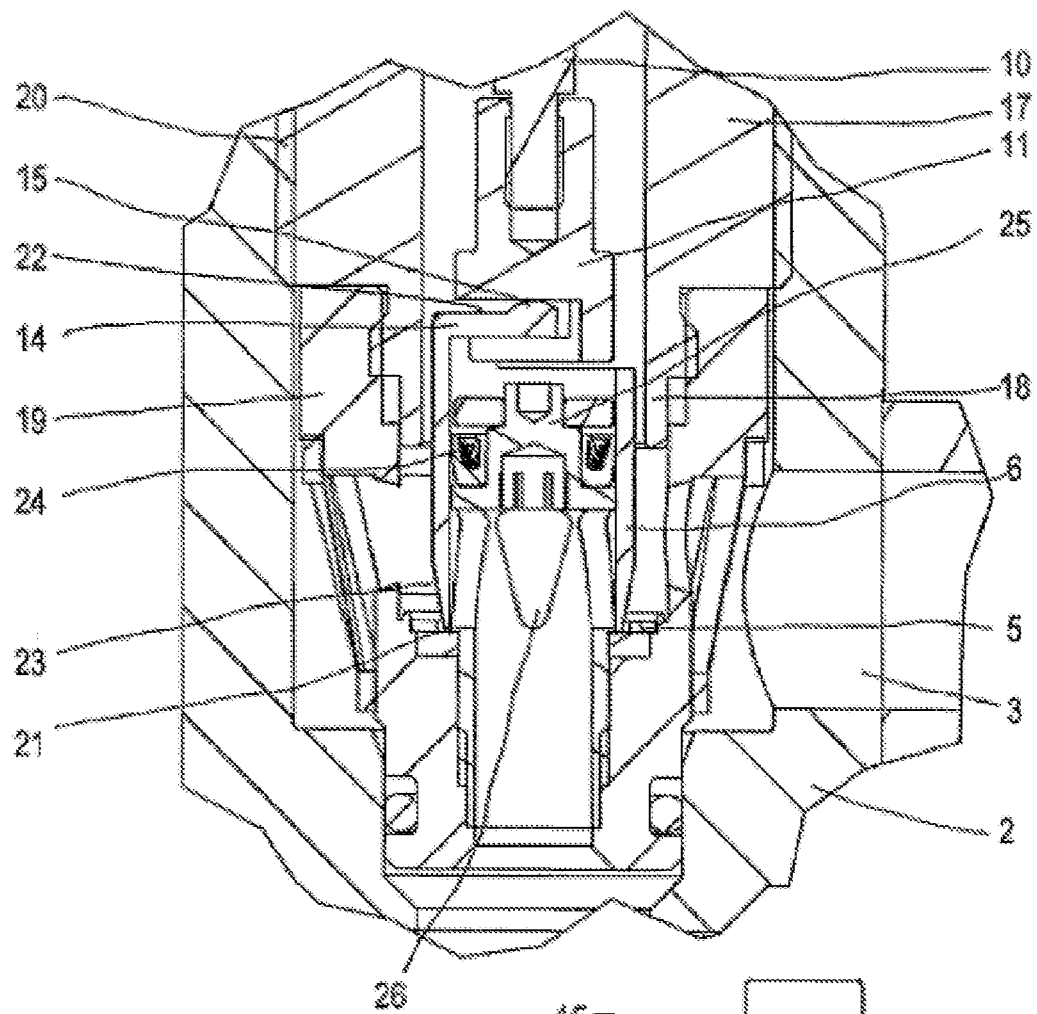


Fig. 2

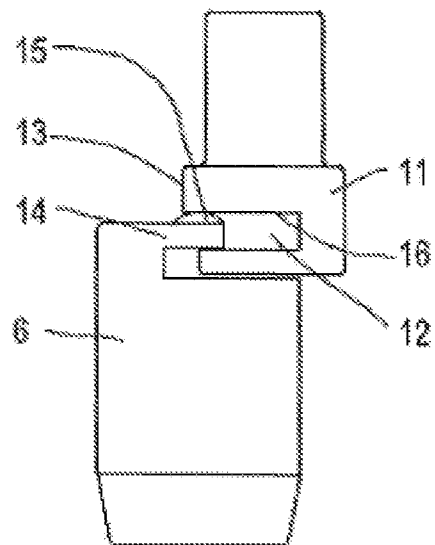


Fig. 3