

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 674 884**

51 Int. Cl.:

F16K 11/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.06.2012** **E 12172231 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.04.2018** **EP 2535623**

54 Título: **Válvula de membrana**

30 Prioridad:

17.06.2011 DE 102011104741

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

04.07.2018

73 Titular/es:

**RENFERT GMBH (100.0%)
Industriegebiet
78247 Hilzingen, DE**

72 Inventor/es:

**BURGBACHER, TILO y
SCHEID, MAXIMILIAN**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 674 884 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 membrana.

Estado de la técnica

La invención concierne a una válvula de membrana según el preámbulo de la reivindicación 1.

- 5 Se ha propuesto ya prever una válvula de membrana con al menos una membrana y una carcasa dotada de al menos dos pasos de válvula. Se conocen "válvulas enrollables" en las que un elemento de conmutación desenrolla una membrana sobre un paso de válvula. Una presión de un medio entrante presiona la membrana contra una superficie de sellado del paso de válvula y cierra este último.

Se conocen válvulas de membrana del género expuesto por los documentos DE2150635 B2 y DE1475909 A1.

10 Ventajas de la invención

La invención parte de una válvula de membrana con al menos una membrana y una carcasa dotada de al menos dos pasos de válvula.

- 15 Se propone que un elemento de conmutación montado de manera móvil cierre al menos uno de los pasos de válvula en al menos una posición de conmutación, a cuyo fin el elemento de conmutación presiona la al menos una membrana contra al menos una superficie de sellado del al menos un paso de válvula.

Por "válvula de membrana" debe entenderse especialmente un componente que sirve para controlar y/o pilotar y/o regular un tránsito de un medio desde uno o varios pasos de válvula previstos como entrada hasta uno o varios pasos de válvula previstos como salida. En particular, la válvula de membrana puede estar prevista para abrir y/o cerrar total o parcialmente un paso para el tránsito del medio hasta uno y/o varios pasos de válvula. Por "paso de válvula" debe entenderse una entrada o una salida de la válvula de membrana para un medio. El paso de válvula contiene al menos un rebajo a través del cual puede circular el medio. El paso de válvula contiene preferiblemente al menos una superficie de sellado. La superficie de sellado del paso de válvula puede estar dispuesta preferiblemente en el interior de la carcasa. Preferiblemente, la superficie de sellado está dirigida hacia una superficie de la membrana. En particular, la superficie de sellado puede rodear al rebajo del paso de válvula. La superficie de sellado rodea al rebajo preferiblemente en forma circular. De manera especialmente preferida, la superficie de sellado puede rodear al rebajo en una forma alargada, especialmente una forma a modo de hendidura y/o una forma elíptica. El rebajo puede estar alargado especialmente en sentido paralelo y/o transversal a una dirección periférica del elemento de conmutación y/o en una dirección de conmutación del elemento de conmutación. Se puede conseguir una característica de válvula ventajosa para su uso. Si el rebajo está alargado en dirección periférica y/o en la dirección de conmutación del elemento de conmutación, se puede conseguir una capacidad de dosificación especialmente fina cuando el elemento de conmutación se mueva en la dirección periférica y/o en la dirección de conmutación. Si el rebajo está alargado en sentido transversal a la dirección periférica y/o a la dirección de conmutación del elemento de conmutación, se puede conseguir una apertura y/o cierre especialmente rápidos y seguros del paso de válvula con una pequeña variación de la posición de conmutación del elemento de conmutación. Preferiblemente, el paso de válvula puede contener una interfaz que está prevista para recibir un tubo flexible y/o un tubo rígido y/u otro dispositivo de alimentación o evacuación del medio. El medio puede entrar en la carcasa de la válvula de membrana especialmente a través de unos pasos de válvula previstos como entrada y puede salir nuevamente a través de unos pasos de válvula previstos como salida. En particular, la válvula de membrana puede estar prevista para suprimir total o parcialmente el flujo del medio desde uno o varios pasos de válvula previstos como entrada y/o el flujo hasta uno o varios pasos de válvula previstos como salida. Por "medio" debe entenderse una materia fluida tal como especialmente un gas, un líquido y/o una mezcla de gases o líquidos y/o una mezcla fluida de un gas y/o un líquido con sólidos. En particular, el medio puede contener una mezcla de aire y cuerpos abrasivos. Los cuerpos abrasivos pueden consistir total o parcialmente, por ejemplo, en arena y/o perlas de vidrio, tal como estos son usuales en el chorreado con arena y/o en el chorreado con perlas de vidrio. Por "elemento de conmutación" debe entenderse un elemento montado de manera móvil que está previsto para conmutar la válvula de membrana. El elemento de conmutación puede ser movido por un usuario y/o por un dispositivo de control automático, por ejemplo un servomotor. El elemento de conmutación puede estar montado preferiblemente de manera móvil con respecto a los pasos de válvula que se deben abrir y/o cerrar y especialmente puede estar montado en forma desplazable y/o giratoria. Dependiendo de la posición de conmutación, se pueden abrir y/o cerrar total o parcialmente algunos pasos de la válvula de membrana por medio del elemento de conmutación. El elemento de conmutación de la válvula de membrana puede presentar posiciones de conmutación definidas. En estas posiciones de conmutación se puede encastrar, por ejemplo, el elemento de conmutación. Preferiblemente, en las posiciones de conmutación algunos pasos de válvula pueden estar completamente abiertos y/o cerrados. El elemento de conmutación puede estar previsto también para que sea movido a lo largo de una zona de conmutación continua. En esta zona de conmutación se pueden abrir total o parcialmente algunos pasos de válvula. Por "membrana" debe entenderse especialmente un elemento elástico que está previsto para cerrar uno o varios pasos de válvula. Preferiblemente, la membrana presenta al menos sustancialmente una superficie de membrana y un espesor de membrana. La superficie de membrana puede ser una superficie de cualquier forma. En

- particular, la superficie de membrana puede formar una banda cerrada. La membrana puede estar fabricada preferiblemente a base de un material elastómero. De manera especialmente preferida, la membrana puede estar fabricada a base de un material de silicona. Son imaginables también otros materiales o combinaciones de materiales especialmente elásticos. Se puede cerrar especialmente un paso de válvula haciendo que el elemento de conmutación presiona la membrana sobre la superficie de sellado que rodea al rebajo de un paso de válvula. Preferiblemente, la membrana cubre completamente el rebajo y la superficie de sellado del paso de válvula que se debe cerrar. Preferiblemente, el elemento de conmutación puede presionar la membrana en sentido al menos ampliamente perpendicular a la superficie de sellado del paso de válvula. Por “ampliamente perpendicular” debe entenderse en este contexto que un ángulo entre un movimiento de descenso de la membrana hasta la superficie de sellado y la propia superficie de sellado se desvía de un ángulo de 90° en menos de 20°, preferiblemente en menos de 10°. Se puede conseguir un sellado especialmente fiable de los pasos de válvula. En particular, la membrana puede compensar tolerancias del elemento de conmutación y de un montaje del elemento de conmutación, la carcasa y los pasos de válvula y las superficies de sellado de los pasos de válvula. Si se presiona la superficie en sentido ampliamente perpendicular a la superficie de sellado, se pueden presentar solamente pequeños movimientos transversales a las superficies de sellado y a una superficie de la membrana. En particular, se puede evitar un deslizamiento de la membrana sobre la superficie de sellado. Se puede reducir un desgaste de la superficie de la membrana y/o de las superficies de sellado. En particular, tratándose de medios que contienen sólidos abrasivos tales como cuerpos pulidores, se puede evitar un desgaste excesivo de la superficie de la membrana y/o de la superficie de sellado.
- La válvula de membrana presenta un dispositivo de cojinete que aloja al elemento de conmutación en la carcasa de manera giratoria alrededor de un eje de conmutación. Preferiblemente, el elemento de conmutación presenta un árbol con el dicho elemento está montado de manera giratoria en el dispositivo de cojinete. El dispositivo de cojinete contiene preferiblemente un manguito cojinete que recibe al árbol en forma giratoria. De manera especialmente preferida, el elemento de conmutación presenta en ambos extremos unos árboles con los cuales dicho elemento está montado dentro de dispositivos de cojinete en ambos extremos de la carcasa. Al menos un dispositivo de cojinete y/o un árbol pueden contener rebajos que sirven como paso de válvula. Preferiblemente, el dispositivo de cojinete está construido en una sola pieza con la carcasa. Preferiblemente, la carcasa puede presentar al menos un rebajo a través del cual sobresale de la carcasa al menos un extremo del árbol del elemento de conmutación. El dispositivo de cojinete puede contener preferiblemente un elemento de sellado. El elemento de sellado puede sellar el árbol con respecto al rebajo de modo que no pueda salir medio alguno de la carcasa a lo largo del árbol. Fuera de la carcasa puede estar fijado al extremo del árbol un botón de conmutación con el cual el usuario y/o un dispositivo de control automático pueden manejar el elemento de conmutación. El elemento de conmutación puede ser movido hasta las posiciones de conmutación de una manera especialmente fácil para el usuario.
- Se propone que la al menos una membrana abrace al eje de conmutación en 360°. Preferiblemente, la membrana está configurada como una banda anular que abraza al eje de conmutación en 360°. De manera especialmente preferida, la membrana está dispuesta coaxialmente al eje de conmutación alrededor del elemento de conmutación. El elemento de conmutación puede presionar la membrana de una manera especialmente eficaz dependiente de la posición de conmutación contra unas superficies de sellado dispuestas radialmente alrededor del eje de conmutación.
- Preferiblemente, al menos un paso de válvula está dispuesto radialmente con respecto al eje de conmutación. De manera especialmente preferida, el paso o los pasos de válvula que deben ser cerrados por el elemento de conmutación con la membrana en función de la posición de conmutación están dispuestos radialmente al eje de conmutación. De manera especialmente preferida, la membrana puede presentar en la dirección del eje de conmutación una anchura que corresponde al menos a la anchura de las superficies de sellado en la dirección del eje de conmutación de los pasos de válvula que rodean radialmente al elemento de conmutación. Los pasos de válvula radialmente dispuestos pueden estar previstos como entrada; preferiblemente, estos pasos de válvula están previstos como salida. De manera especialmente preferida, estos pasos de válvula están distribuidos al menos de manera ampliamente uniforme en una dirección periférica alrededor del eje de conmutación. Por “distribuidos de manera ampliamente uniformes” debe entenderse especialmente en este contexto que la distancia angular alrededor del eje de conmutación entre pasos de válvula contiguos se desvía en menos de 50%, preferiblemente en menos de 25% y de manera especialmente preferida en menos de 10%. De manera especialmente preferida, un plano sobre el que se alza verticalmente el eje de conmutación corta los centros de gravedad de las superficies de sellado de los pasos de válvula. Preferiblemente, las normales a las superficies de sellado de los pasos de válvula dispuestos radialmente alrededor del eje de conmutación miran al menos sustancialmente en la dirección del eje de conmutación. Por “sustancialmente” se debe entender en este contexto que las normales a las superficies se desvían en menos de 30°, preferiblemente en menos de 20° y de manera especialmente preferida en menos de 10° respecto de una dirección de la superficie de sellado al eje de conmutación. Las superficies de sellado pueden presentar una curvatura alrededor del eje de conmutación. Preferiblemente, las superficies de sellado están configuradas en una forma al menos sustancialmente plana. De manera especialmente preferida, las superficies de sellado están configuradas en forma convexa o tienen un resalto parcial alrededor del rebajo. Las superficies de sellado pueden hincarse especialmente bien en la membrana y aumentar la acción del sellado. Mediante un movimiento de giro alrededor del eje de conmutación el elemento de sellado puede abrir y/o cerrar de una manera especialmente eficaz algunos pasos de válvula dispuestos en dirección periférica, a cuyo fin la membrana presiona

sobre las superficies de sellado de los pasos de válvula a cerrar y/o la membrana se separa de las superficies de sellado de los pasos de válvula a abrir.

Asimismo, se propone que al menos un paso de válvula esté dispuesto en una parte de tapa de la carcasa en la zona de un lado frontal del elemento de conmutación. Por “parte de tapa” de la carcasa debe entenderse especialmente una parte de la carcasa que puede separarse de una parte inferior de la carcasa y que cierre esta última. La válvula de membrana puede ser abierta retirando la parte de tapa. Por “dispuesto en la zona de un lado frontal del elemento de conmutación” debe entenderse especialmente que el rebajo del paso de válvula a través del cual fluye el medio termina en un espacio comprendido entre la carcasa y un lado frontal del elemento de conmutación. Preferiblemente, el paso de válvula está dispuesto en la dirección del eje de conmutación. De manera especialmente preferida, el paso de válvula está dispuesto alrededor del eje de conmutación. El paso de válvula puede rodear al eje de conmutación. El paso de válvula dispuesto en la tapa puede estar previsto como una salida. Preferiblemente, el paso de válvula dispuesto en la tapa está previsto como una entrada. De manera especialmente preferida, el paso de válvula en la tapa puede estar siempre abierto. El paso de válvula en la tapa puede estar previsto de manera especialmente adecuada como una entrada principal o una salida principal desde la cual fluye el medio hacia los otros pasos de válvula o hacia la cual fluye el medio desde los otros pasos de válvula. El medio puede circular de manera especialmente uniforme desde el paso de válvula en la parte de tapa hasta los otros pasos de válvula o bien puede circular desde los otros pasos de válvula hacia el paso de válvula en la parte de tapa. En otra variante de la invención al menos un paso de válvula puede estar dispuesto en una parte inferior de la carcasa en la zona de un lado frontal del elemento de conmutación.

Se propone que el elemento de conmutación presente a lo largo de un perímetro alrededor del eje de conmutación al menos una zona de sellado de curvatura convexa y al menos una zona de tránsito retranqueada con respecto a la zona de sellado en dirección al eje de conmutación. Las zonas de tránsito y las zonas de sellado están configuradas en forma plana preferiblemente en la dirección del eje de conmutación. Preferiblemente, la zona o las zonas de sellado están configuradas en forma de segmento circular alrededor del eje de conmutación. La zona o las zonas de tránsito están configuradas preferiblemente como secantes de una circunferencia de las zonas de sellado del elemento de conmutación. Una superficie envolvente del elemento de conmutación puede estar interrumpida en el área de la zona de tránsito. El elemento de conmutación puede presionar la membrana con una zona de sellado ventajosamente sobre la superficie de sellado de un paso de válvula a cerrar dispuesto radialmente alrededor del eje de conmutación. Una proyección de la zona de sellado sobre la superficie de sellado de un paso de válvula a cerrar cubre de preferencia al menos completamente la superficie de sellado. Una rendija remanente entre las zonas de sellado del elemento de conmutación y las superficies de sellado del paso de válvula es preferiblemente más delgada que el espesor de la membrana en un estado no pretensado que cierra el paso de válvula. La membrana puede ser deformada elásticamente por el elemento de conmutación. Se puede conseguir una acción de sellado especialmente segura.

Preferiblemente, el elemento de conmutación está acoplado con la al menos una membrana a través de una superficie deslizante. La superficie interior de la membrana puede estar configurada como una superficie deslizante. Entre el elemento de conmutación y la membrana puede estar aplicado adicionalmente un lubricante. La superficie interior de la membrana y/o la superficie exterior del elemento de conmutación pueden presentar un revestimiento deslizante. Por “revestimiento deslizante” debe entenderse especialmente un revestimiento que reduce un rozamiento de deslizamiento y/o un rozamiento de adherencia entre el elemento de conmutación y la membrana. El revestimiento deslizante puede ser, por ejemplo, un revestimiento de PTFE. La superficie deslizante puede estar formada por un elemento deslizante, por ejemplo una banda de PTFE. El elemento deslizante puede estar dispuesto de preferencia coaxialmente alrededor del eje de conmutación entre el elemento de conmutación y la membrana. Se puede reducir el rozamiento entre el elemento de conmutación y la membrana. La membrana puede permanecer ampliamente parada en la dirección de la circunferencia alrededor del eje de conmutación, mientras que gira el elemento de conmutación. Se puede evitar un deslizamiento de la membrana sobre las superficies de sellado de los pasos de válvula que se deben cerrar. Se puede reducir un desgaste entre el elemento de membrana y las superficies de sellado de los pasos de válvula.

Al menos una superficie de sellado de al menos un paso de válvula está configurada como un saliente en dirección al eje de conmutación con respecto a un radio interior de la carcasa alrededor del eje de conmutación. Por “radio interior de la carcasa” debe entenderse especialmente un radio desde el eje de conmutación hasta una pared interior de la carcasa fuera de las zonas de las superficies de sellado de los pasos de válvula. Se puede aumentar una compresión de la superficie de la membrana sobre las superficies de sellado en la zona de sellado del elemento de conmutación. Los pasos de válvula a cerrar pueden ser cerrados de manera especialmente eficaz. Se puede reducir la compresión de la superficie de la membrana sobre el lado interior de la carcasa en el área de la zona de sellado del elemento de conmutación. Preferiblemente, una rendija entre la zona de sellado del elemento de conmutación y la pared interior de la carcasa es mayor que el espesor de la membrana con superficie deslizante. Puede evitarse que el elemento de conmutación presione la membrana contra la pared interior de la carcasa. Se puede reducir un rozamiento entre el elemento de conmutación y la membrana. El elemento de conmutación puede moverse con especial facilidad.

Asimismo, se propone que la al menos una membrana presente en la zona de al menos una superficie de sellado un pretensado que esté dirigido hacia fuera de la superficie de sellado. El pretensado puede existir especialmente

cuando la membrana descansa sobre la superficie de sellado. En particular, la membrana puede ser pretensada por el elemento de conmutación. Preferiblemente, la membrana puede extenderse sobre el elemento de conmutación. Si la zona de tránsito del elemento de conmutación está dirigida hacia la superficie de sellado, se puede conseguir fiablemente que la membrana se mueva alejándose de las superficies de sellado y abra el paso de válvula. Preferiblemente, el pretensado es mayor que una fuerza que ejerza sobre la membrana en dirección a la superficie de sellado un medio circulante por la válvula de membrana. Se puede evitar fiablemente que se cierre involuntariamente un paso de válvula.

Se propone que la al menos una membrana presente en estado no pretensado la forma de un polígono. Preferiblemente, el polígono está dispuesto de modo que sus vértices se encuentren entre los pasos de válvula dispuestos alrededor de la circunferencia del eje de conmutación. En el estado extendido sobre el elemento de conmutación la membrana se aplica preferiblemente a la forma de la zona de sellado y/o de la zona de tránsito del elemento de conmutación. La membrana puede generar una fuerza de reposición especialmente eficaz en la zona de tránsito del elemento de conmutación. La membrana puede moverse con especial seguridad en la zona de tránsito del elemento de conmutación para apartarse de la superficie de sellado de un paso de válvula que se debe abrir.

Asimismo, se propone que una pieza moldeada contenga la al menos una membrana y que la pieza moldeada una los vértices del polígono con la carcasa. De manera especialmente preferida, la pieza moldeada y la membrana están construidas como un solo bloque. La pieza moldeada puede consistir preferiblemente en el mismo material que la membrana. La pieza moldeada puede estar prevista para fijar la membrana en la carcasa.

Preferiblemente, la pieza moldeada contiene una superficie de sellado configurada como una junta de carcasa. De manera especialmente preferida, la junta de carcasa está prevista para sellar la parte de tapa de la carcasa contra la parte inferior de dicha carcasa. Se puede conseguir una fijación especialmente eficaz de la membrana en la carcasa. Se puede evitar un giro de la membrana juntamente con el elemento de conmutación. Se puede evitar un deslizamiento de la membrana sobre las superficies de sellado. Se puede reducir el desgaste entre la membrana y las superficies de sellado.

Se propone al menos un mecanismo de encastre que pueda encastrar el elemento de conmutación en posiciones de conmutación definidas. El mecanismo de encastre puede incluir al menos un medio de encastre, tal como una bola de encastre y/o un apéndice de encastre y/o un bulón de encastre. Preferiblemente, el medio de encastre está montado de manera elástica. El medio de encastre puede encajar en un rebajo de encastre. El medio de encastre puede estar montado en la carcasa. Los rebajos de encastre pueden estar dispuestos en el elemento de conmutación, especialmente en el árbol del elemento de conmutación. Preferiblemente, el medio de encastre está dispuesto en el elemento de conmutación. Preferiblemente, están dispuestos unos rebajos de encastre en la parte de tapa de la carcasa. Se puede asegurar de manera especialmente eficaz que la válvula de membrana sea hecha funcionar solamente en las posiciones de conmutación previstas. Se puede impedir que el elemento de conmutación se desplace durante un funcionamiento de la válvula de membrana. El número de posiciones de encastre corresponde preferiblemente al número de posiciones de conmutación del elemento de conmutación. Son posibles también otras disposiciones de los medios de encastre que resulten convenientes para el experto.

En una ejecución especialmente barata del mecanismo de encastre se propone que al menos un resalto formador de un apéndice de encastre esté dispuesto en el elemento de conmutación y al menos una cavidad formadora de un rebajo de encastre esté dispuesta en la membrana. El número de rebajos de encastre corresponde preferiblemente al número de posiciones de conmutación deseadas del elemento de conmutación o es un múltiplo del mismo. Preferiblemente, en el elemento de conmutación están dispuestos varios apéndices de encastre. Los apéndices de encastre del elemento de conmutación encajan dentro de los rebajos de encastre de la membrana en las posiciones de conmutación deseadas. Preferiblemente, se aprovecha la elasticidad de la membrana para el proceso de encastre. No es necesario un montaje elástico del medio de encastre formado por los apéndices de encastre.

Dibujo

Se desprenden otras ventajas de la descripción siguiente del dibujo. En el dibujo se representan ejemplos de realización de la invención. El dibujo, la descripción y las reivindicaciones contienen numerosas características en combinación. El experto considerará también convenientemente las características de forma individualizada y las agrupará formando otras combinaciones pertinentes.

Muestran:

La figura 1, una representación esquemática de una válvula de membrana según la invención en un primer ejemplo de realización,

La figura 2, una representación de despiece de la válvula de membrana en un primer ejemplo de realización,

La figura 3, una representación en corte a través de la válvula de membrana a lo largo de un eje de conmutación,

La figura 4, una vista en planta de la válvula de membrana abierta,

La figura 5, una representación esquemática de una parte inferior de carcasa de la válvula de membrana,

La figura 6, una representación esquemática de un elemento de conmutación de la válvula de membrana,

La figura 7, una representación esquemática de un bulón de encastre de la válvula de membrana,

La figura 8, una representación esquemática de una válvula de membrana en un segundo ejemplo de realización,

5 La figura 9, una vista en planta de la válvula de membrana abierta del segundo ejemplo de realización,

La figura 10, una representación esquemática de una pieza moldeada de la válvula de membrana del segundo ejemplo de realización,

La figura 11, una representación esquemática de una parte de tapa de la válvula de membrana del segundo ejemplo de realización,

10 La figura 12, una representación esquemática de un elemento e conmutación de la válvula de membrana del segundo ejemplo de realización,

La figura 13, una representación esquemática de una válvula de membrana en un tercer ejemplo de realización,

La figura 14, una vista en planta de una parte inferior de carcasa de la válvula de membrana del tercer ejemplo de realización,

15 La figura 15, una representación esquemática de una pieza moldeada de la válvula de membrana del tercer ejemplo de realización y

La figura 16, una representación esquemática de un elemento de conmutación y de una pieza moldeada de una válvula de membrana en un cuarto ejemplo de realización.

Descripción de los ejemplos de realización

20 La figura 1 y la figura 2 muestran una válvula de membrana con una membrana 10a y una carcasa 12a dotada de cinco pasos de válvula 14a, 16a con un elemento de conmutación 18a montado de manera móvil que, en cuatro posiciones de conmutación, cierra siempre tres de los cuatro pasos de válvula 14a, a cuyo fin el elemento de conmutación 18a presiona la membrana 10a contra unas superficies de sellado 20a de los pasos de válvula 14a que se deben cerrar (figura 3, figura 4). Un dispositivo de cojinete 22a aloja al elemento de conmutación 18a en una parte inferior 26a de la carcasa 12a de una manera giratoria alrededor de un eje de conmutación 24a. La membrana 10a es elástica y se ha fabricado a base de un material de silicona. El dispositivo de cojinete 22a contiene un manguito cojinete 50a que recibe un árbol 52a del elemento de conmutación 18a. El dispositivo de cojinete 22a está configurado en una sola pieza con la parte inferior 26a de la carcasa. El árbol 52a contiene una zona de sellado 54a que sella el árbol 52a con respecto al dispositivo de cojinete 22a de la carcasa 12a. Un extremo 56a del árbol 52a sobresale de la carcasa 12a. En este extremo está dispuesto un botón de conmutación, no representado, con el cual un usuario puede girar el elemento de conmutación 18a. La membrana 10a rodea al eje de conmutación 24a en 360°. Los cuatro pasos de válvula 14a están dispuestos en una parte inferior 26a de la carcasa en sentido radial con respecto al eje de conmutación 24a. Los pasos de válvula 14a están distribuidos uniformemente a lo largo de un perímetro de la parte inferior 26a de la carcasa alrededor del eje de conmutación 24a, con lo que existe siempre un ángulo recto alrededor del eje de conmutación 24a entre los pasos de válvula 14a. El paso de válvula 16a está dispuesto en una parte de tapa 28a de la carcasa 12a en la zona de un lado frontal 30a del elemento de conmutación 18a. En la zona entre el lado frontal 30a y la parte de tapa 28a se encuentra un espacio que se corresponde con el paso de válvula 16a, con lo que un medio entrante o saliente puede circular a través de este espacio alrededor del lado frontal 30a del elemento de conmutación 18a. En los pasos de válvula 14a, 16a están previstas unas interfaces 78a a las que se conectan unos tubos flexibles no representados. Un medio, por ejemplo una mezcla de arena/aire que se utiliza para el chorreado con arena, es alimentado a través del tubo flexible conectado al paso de válvula 16a y, dependiendo de la posición de conmutación del elemento de conmutación 18a, sale de la válvula de membrana por uno de los tubos flexibles dispuesto en uno de los pasos de válvula 14a.

45 El elemento de conmutación 18a presenta, a lo largo de una circunferencia alrededor del eje de conmutación 24a, una zona de sellado 32a de curvatura convexa y una zona de tránsito 34a retranqueada con respecto a la zona de sellado 32a en dirección al eje de conmutación 24a. La forma básica del elemento de conmutación 18a corresponde a un cilindro circular, estando configurada la zona de sellado 32a como un segmento de este cilindro circular. La zona de tránsito 34a está configurada como un achatamiento plano del cilindro circular. El elemento de conmutación 18a está acoplado con la membrana 10a a través de una superficie deslizante 36a. La superficie deslizante 36a está formada por un elemento deslizante 58a de PTFE. Las superficies de sellado 20a de los cuatro pasos de válvula 14a están configuradas (figura 5) como un saliente 40a en dirección al eje de conmutación 24a con respecto a un radio interior 38a de la carcasa 12a alrededor del eje de conmutación 24a. Las superficies de sellado 20a limitan unos rebajos 74a de forma circular a través de los cuales puede circular el medio. La membrana 10a presenta en la zona de las superficies de sellado 20a un pretensado que está dirigido hacia fuera de las superficies de sellado 20a. El

pretensado es generado por el elemento de conmutación 18a, el cual presenta en estado destensado un perímetro mayor que el de la membrana 10a y el elemento deslizante 58a. La membrana 10a es extendida sobre el elemento de conmutación 18a. Gracias al pretensado el elemento deslizante 58a y la membrana 10a se aplican al elemento de conmutación 18a y especialmente a la zona de tránsito 34a del elemento de conmutación 18a. Una rendija entre las superficies de sellado 20a de los pasos de válvula 14a, que están enfrente de la zona de sellado 32a del elemento de conmutación 18a, y la zona de sellado 32a del elemento de conmutación 18a es más estrecha que el espesor de la membrana 10a y del elemento deslizante 58a. El elemento de conmutación 18a presiona la membrana 10a contra las superficies de sellado 20a en la rendija entre las superficies de sellado 20a y la zona de sellado 32a de modo que la membrana 10a se deforme elásticamente y cierre las superficies de sellado 20a. Por tanto, estos pasos de válvula 14a están cerrados. Una rendija entre la superficie de sellado 20a del paso de válvula 14a, que está enfrente de la zona de tránsito 34a del elemento de conmutación 18a, y la zona de tránsito 34a del elemento de conmutación 18a es sensiblemente más ancha que el espesor de la membrana 10a y del elemento deslizante 58a, con lo que queda entre la membrana 10a y la superficie de sellado 20a un paso a través del cual puede circular un medio hacia el espacio o desde el espacio entre el lado frontal 30a del elemento de conmutación 18a y la parte de tapa 28a. Este espacio se corresponde con el paso de válvula 16a. Por tanto, en este estado de conmutación el paso de válvula 14a está unido con el paso de válvula 16a. Está abierto un conducto de tránsito entre el paso de válvula 16a y el paso de válvula 14a. Si se gira el elemento de conmutación 18a, la zona de sellado 32a y la zona de tránsito 34a se mueven a través de otros pasos de válvula 14a, con lo que se abre otro paso de válvula 14a y se cierran los otros pasos de válvula 14a. Dado que las superficies de sellado 20a están configuradas como un saliente 40a con respecto a una pared interior 80a de la carcasa 12a, la rendija entre la zona de sellado 32a y las superficies de sellado 20a es especialmente estrecha. La rendija entre la pared interior 80a de la carcasa y la zona de sellado 32a fuera de los salientes 40a puede resultar de mayor tamaño, con lo que puede reducirse el rozamiento entre la membrana 10a y el elemento de conmutación 18a. La pared interior 80a de la carcasa 12a no ejerce en esta zona ninguna presión sobre la membrana 10a. En esta ejecución de la válvula de membrana según la invención debe estar abierto siempre un solo paso de válvula 14a. Para asegurar que esté abierto siempre un solo paso de válvula 14a, la zona de tránsito 34a del elemento de conmutación 18a se extiende como máximo a lo largo de una línea de unión muy corta de dos cantos exteriores contiguos opuestos de las superficies de sellado 20a de pasos de válvula contiguos 14a. Según el uso, es posible también conformar el elemento de conmutación 18a y las superficies de sellado 20a de los pasos de válvula 14a de modo que estén abiertos varios pasos de válvula 14a al mismo tiempo. Es posible también que uno o varios pasos de válvula 14a comiencen a cerrarse durante un giro del elemento de conmutación 18a mientras otros pasos de válvula 14a comienzan ya a abrirse. Esto puede conseguirse, por ejemplo, haciendo que la zona de tránsito 34a se extienda a lo largo de una zona mayor alrededor del eje de conmutación que en el ejemplo de realización mostrado de modo que dicha zona de tránsito pueda cubrir simultáneamente al menos en parte las superficies de sellado 20a de pasos de válvula contiguos 14a. Un mecanismo de encastre 48a puede encastrar el elemento de conmutación 18a en posiciones de conmutación definidas (figura 6, figura 7). El mecanismo de encastre 48a contiene dos bulones de encastre 60a que están montados elásticamente con unos elementos de muelle, no representados, en unos rebajos 62a de la parte inferior 26a de la carcasa. El elemento de conmutación 18a contiene en la zona de sellado 54a del árbol 52a unos rebajos de encastre 64a en los que encajan los bulones de encastre 60a. Los rebajos de encastre 64a están dispuestos en un ángulo de 90° alrededor del perímetro de la zona de sellado 54a, con lo que el elemento de conmutación se encastra en cuatro posiciones de encastre decaladas en 90°.

La descripción siguiente y los dibujos de otros dos ejemplos de realización se limitan sustancialmente a las diferencias entre los ejemplos de realización, pudiendo remitirse básicamente también a los dibujos y/o a la descripción de los otros ejemplos de realización en lo que respecta a componentes de igual designación, especialmente con respecto a componentes con iguales símbolos de referencia. Para diferenciar los ejemplos de realización se agregan las letras b y c a los símbolos de referencia de los otros ejemplos de realización en lugar de la letra a del primer ejemplo de realización.

La figura 8 muestra la válvula de membrana en otro ejemplo de realización. Una membrana 10b presenta en el estado no pretensado la forma básica de un polígono 42b (figura 9, figura 10). En el ejemplo representado de una válvula de membrana con cuatro posiciones de conmutación la forma básica de la membrana 10b es un cuadrilátero. Una pieza moldeada 44b fabricada a base de un material de silicona contiene la membrana 10b como un solo bloque y une algunos vértices 46b del polígono 42b con una carcasa 12b. Esto impide que la membrana 10b pueda girar en la carcasa 12b cuando se hace que gire un elemento de conmutación 18b. La membrana 10b se tensa por medio del elemento de conmutación 18b, cuyo diámetro es lo bastante grande para que la membrana 10b se aplique con un pretensado al elemento de conmutación 18b y se adapte a la forma periférica del elemento de conmutación 18b. Una superficie interior de la membrana 10b sirve como superficie deslizante 36b entre la membrana 10b y el elemento de conmutación 18b. Además, se puede aplicar también un lubricante entre la membrana 10b y el elemento de conmutación 18b para reducir aún más un rozamiento. Unos rebajos 74b de los pasos de válvula 14b están configurados en forma de hendiduras. Si se hace que gire el elemento de conmutación 18b, se abren y/o se cierran los pasos de válvula 14b con especial rapidez debido a la configuración de los mismos en forma de hendiduras. Un mecanismo de encastre 48b contiene unos rebajos de encastre 64b dispuestos en una parte de tapa 28b (figura 11). Los rebajos de encastre 64b sirven al mismo tiempo como paso de válvula 16b. Un árbol 66b del lado frontal del elemento de conmutación 18b presenta una configuración en forma de cruz (figura 12). El paso de válvula 16b sirve al mismo tiempo como manguito cojinete 76b del árbol 66b. Debido a la configuración en forma de

cruz del árbol 66b quedan aberturas a través de las cuales puede circular un medio. El elemento de conmutación 18b contiene en su lado frontal dos bolas de encastre 68b elásticamente montadas que encajan en los rebajos de encastre 64b.

5 La figura 13 muestra la válvula de membrana en otro ejemplo de realización. Una pieza moldeada 44c fabricada a base de un material de silicona contiene una membrana 10c. La membrana 10c tiene en estado no pretensado la forma básica de un polígono 42c. La membrana 10c se tensa por medio del elemento de conmutación 18c no representado, cuyo diámetro es lo bastante grande para que la membrana 10c se aplique con un pretensado al elemento de conmutación 18c y se adapte a la forma periférica del elemento de conmutación 18c. La pieza moldeada 44c contiene una superficie de sellado 70c. La pieza moldeada 44c se inserta en una parte inferior 26c de la carcasa de modo que la superficie de sellado 70c venga a quedar situada sobre una zona de borde 72c entre la parte inferior 26c de la carcasa y una parte de tapa 28c. La válvula de membrana se cierra por medio de unos tornillos no representados con detalle, sellándose la parte inferior 26c de la carcasa con respecto a la parte de tapa 28c por medio de la superficie de sellado 70c de la pieza moldeada 44c.

15 La figura 16 muestra la válvula de membrana en otro ejemplo de realización que se diferencia en la configuración del mecanismo de encastre. Un mecanismo de encastre (48d) está formado por cuatro apéndices de encastre (82d) que están configurados como resaltos en un elemento de conmutación (18d). Una membrana (10d) contiene cuatro rebajos de encastre (64d). Si se hace que gire el elemento de conmutación (18d), los apéndices de encastre (82d) encajan en los rebajos de encastre (64d) de la membrana (10d) en las cuatro posiciones de encastre. La acción de encastre se basa en la elasticidad de la membrana (10d). Por tanto, no son necesarios elementos de muelle
20 adicionales para formar el mecanismo de encastre (48d).

Símbolos de referencia

10	Membrana
12	Carcasa
14	Paso de válvula (salida)
25 16	Paso de válvula (entrada)
18	Elemento de conmutación
20	Superficie de sellado
22	Dispositivo de cojinete
24	Eje de conmutación
30 26	Parte inferior de carcasa
28	Parte de tapa
30	Lado frontal
32	Zona de sellado
34	Zona de tránsito
35 36	Superficie deslizante
38	Radio interior
40	Saliente
42	Polígono
44	Pieza moldeada
40 46	Vértice
48	Mecanismo de encastre
50	Manguito cojinete
52	Árbol
54	Zona de sellado
45 56	Extremo
58	Elemento deslizante
60	Bulón de encastre
62	Rebajo
64	Rebajo de encastre
50 66	Árbol (lado frontal)
68	Bola de encastre
70	Superficie de sellado
72	Zona de borde
74	Rebajo
55 76	Manguito cojinete (lado frontal)
78	Interfaz
80	Pared interior
82	Apéndice de encastre

REIVINDICACIONES

1. Válvula de membrana que comprende al menos una membrana (10a; 10b; 10c; 10d), una carcasa (12a; 12b; 12c) que presenta al menos dos pasos de válvula (14a, 16a; 14b, 16b; 14c, 16c), un elemento de conmutación (18a; 18b; 18c; 18d) montado de manera móvil que, en al menos una posición de conmutación, cierra al menos uno de los pasos de válvula (14a; 14b; 14c), a cuyo fin el elemento de conmutación (18a; 18b; 18c; 18d) presiona la al menos una membrana (10a; 10b; 10c; 10d) contra al menos una superficie de sellado (20a; 20b; 20c) del al menos un paso de válvula (14a; 14b; 14c), y un dispositivo de cojinete (22a; 22b; 22c) que aloja al elemento de conmutación (18a; 18b; 18c; 18d) en la carcasa (12a; 12b; 12c) de manera giratoria alrededor de un eje de conmutación (24a; 24b; 24c), **caracterizada** por que al menos una superficie de sellado (20a; 20b; 20c) de al menos un paso de válvula (14a; 14b; 14c) está configurada como un saliente (40a; 40b; 40c) en dirección al eje de conmutación (24a; 24b; 24c; 24d) con respecto a un radio interior (38a; 38b; 38c) de la carcasa (12a; 12b; 12c) alrededor del eje de conmutación (24a; 24b; 24c; 24d).
2. Válvula de membrana según la reivindicación 1, **caracterizada** por que la al menos una membrana (10a; 10b; 10c; 10d) abraza al eje de conmutación (24a; 24b; 24c; 24d) en 360°.
3. Válvula de membrana según la reivindicación 1 o 2, **caracterizada** por que al menos un paso de válvula (14a; 14b; 14c) está dispuesto radialmente con respecto al eje de conmutación (24a; 24b; 24c; 24d).
4. Válvula de membrana según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** por que al menos un paso de válvula (16a; 16b; 16c) está dispuesto en una parte de tapa (28a; 28b; 28c) de la carcasa (12a; 12b; 12c) en la zona de un lado frontal (30a; 30b; 30c) del elemento de conmutación (18a; 18b; 18c; 18d).
5. Válvula de membrana según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** por que el elemento de conmutación (18a; 18b; 18c; 18d) presenta en una dirección periférica alrededor del eje de conmutación (24a; 24b; 24c; 24d) al menos una zona de sellado (32a; 32b; 32c) de curvatura convexa y al menos una zona de tránsito (34a; 34b; 34c) retranqueada con respecto a la zona de sellado (32a; 32b; 32c) en dirección al eje de conmutación (24a; 24b; 24c).
6. Válvula de membrana según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** por que el elemento de conmutación (18a; 18b; 18c; 18d) está acoplado con la al menos una membrana (10a; 10b; 10c; 10d) a través de una superficie deslizante (36a; 36b; 36c; 36d).
7. Válvula de membrana según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** por que la al menos una membrana (10a; 10b; 10c; 10d) presenta en la zona de al menos una superficie de sellado (20a; 20b; 20c) un pretensado que está dirigido hacia fuera de la superficie de sellado (20a; 20b; 20c).
8. Válvula de membrana según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** por que la al menos una membrana (10b; 10c; 10d) presenta en el estado no pretensado la forma básica de un polígono (42b; 42c; 42d).
9. Válvula de membrana según al menos la reivindicación 7, **caracterizada** por una pieza moldeada (44b; 44c; 44d) que contiene la al menos una membrana (10b; 10c; 10d) y une los vértices (46b; 46c; 46d) del polígono (42b; 42c; 42d) con la carcasa (12b; 12c).
10. Válvula de membrana según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** por una pieza moldeada (44c; 44d) que contiene la al menos una membrana (10c, 10d) y al menos una superficie de sellado (70c, 70d) configurada como una junta de carcasa.
11. Válvula de membrana según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** por al menos un mecanismo de encastre (48a; 48b; 48c; 48d) que puede encastrar el elemento de conmutación (18a; 18b; 18c; 18d) en posiciones de conmutación definidas.
12. Válvula de membrana según la reivindicación 11, **caracterizada** por que en el elemento de conmutación (18d) está dispuesto el al menos un resalto formador de un apéndice de encastre (82d) y en la membrana (10d) está dispuesta al menos una cavidad formadora de un rebajo de encastre (64d).

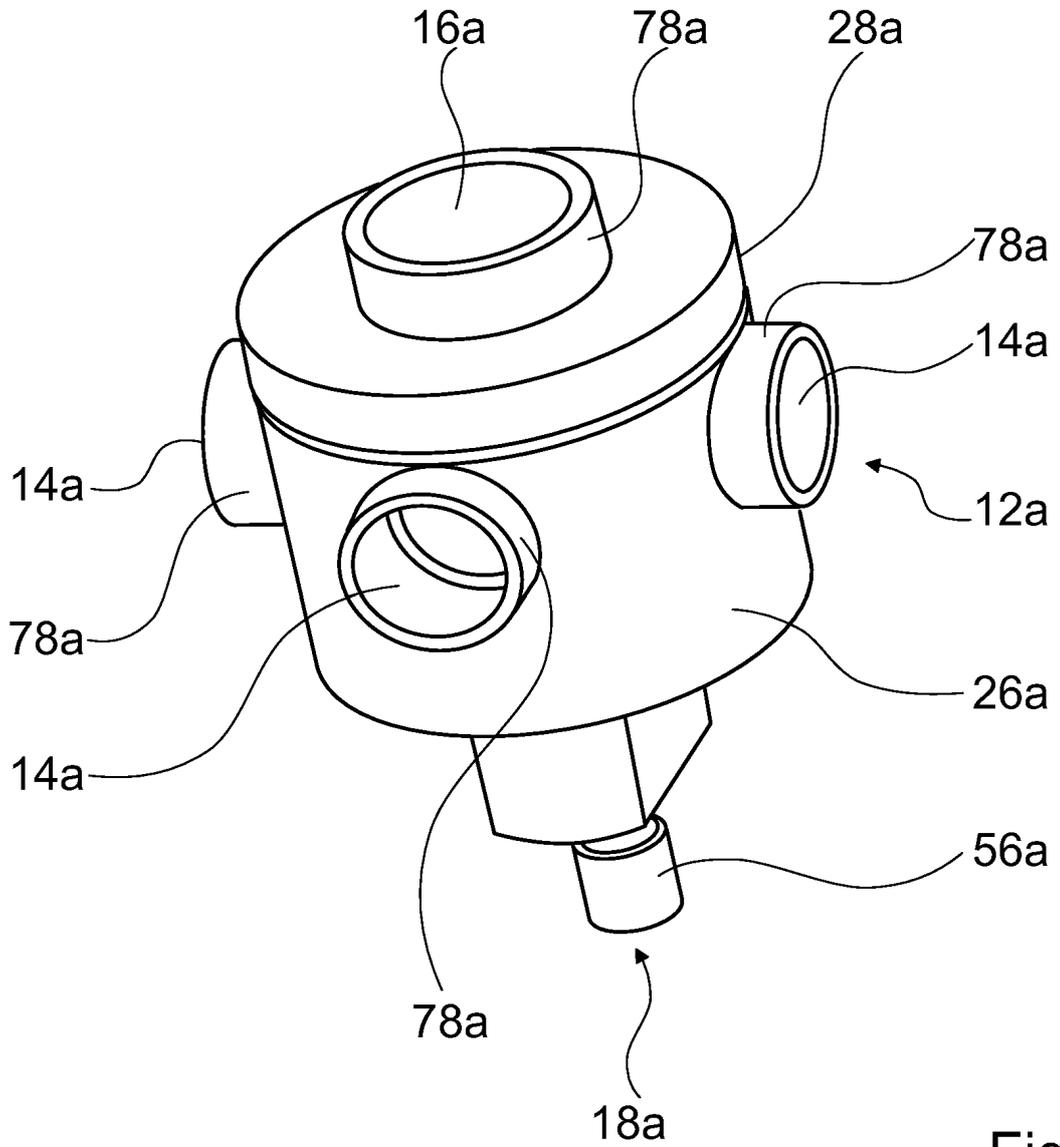


Fig. 1

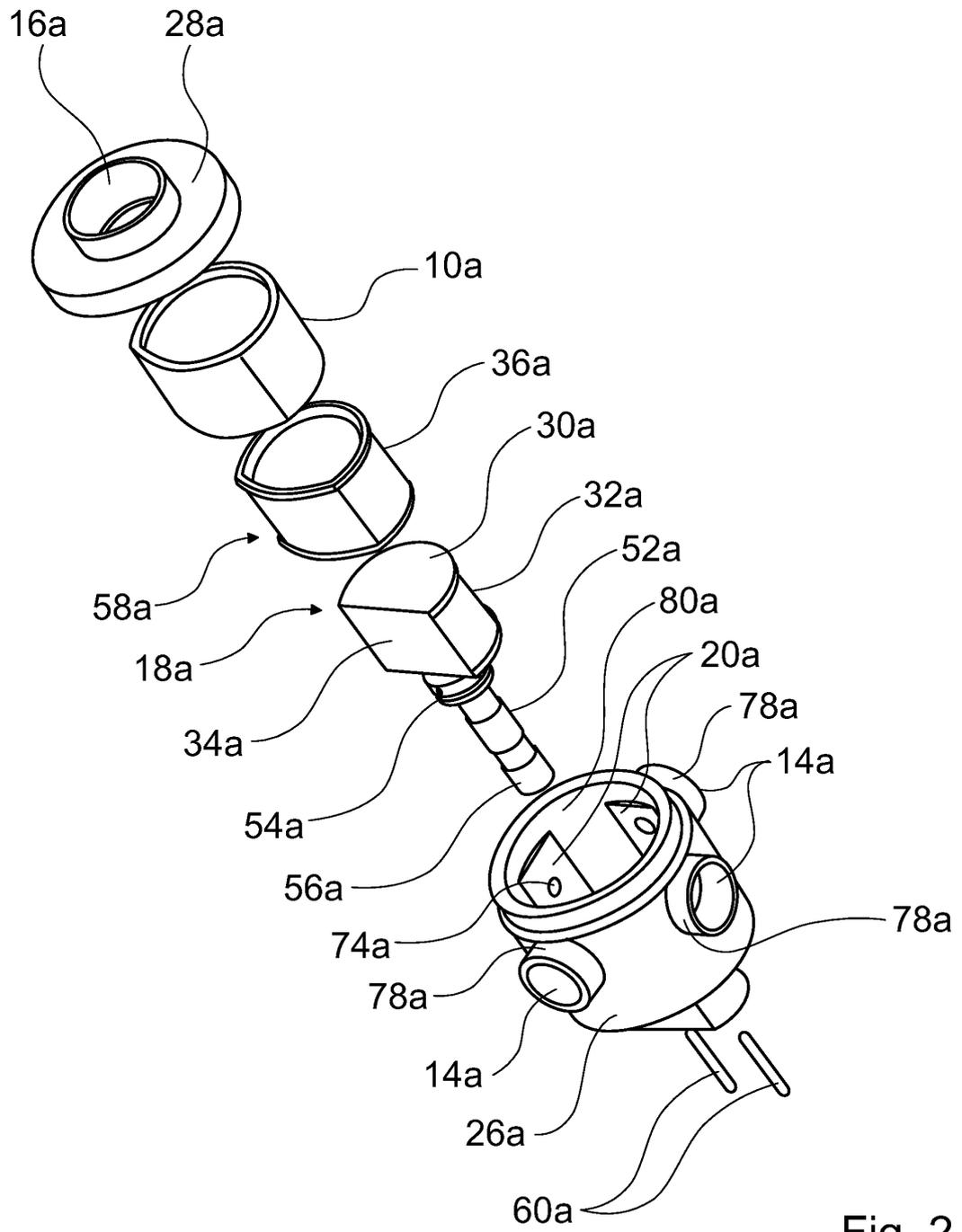


Fig. 2

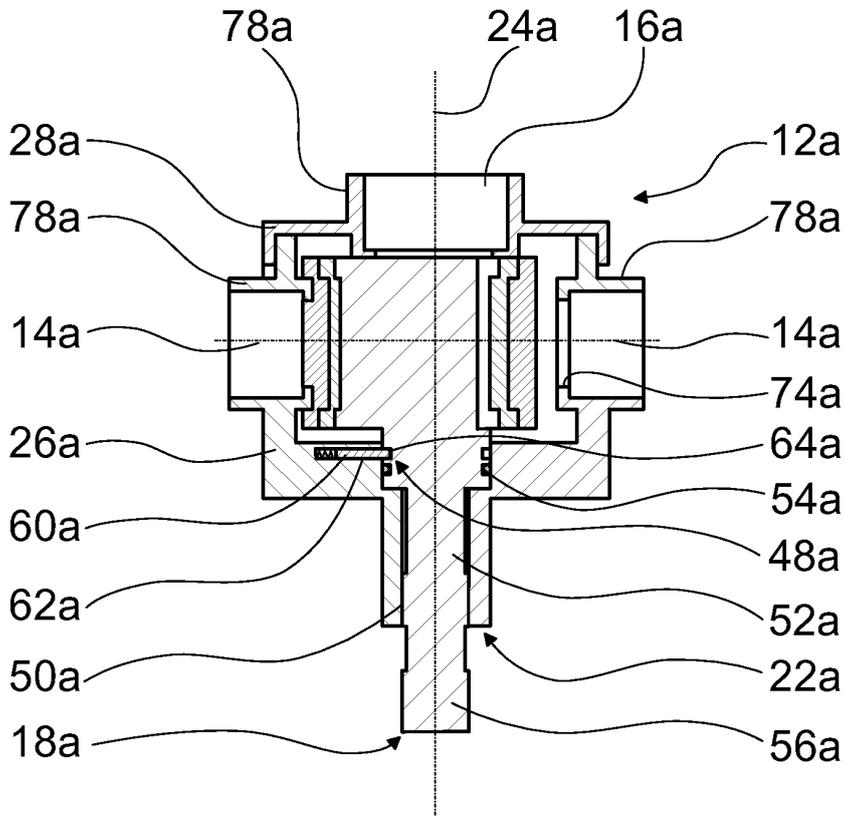


Fig. 3

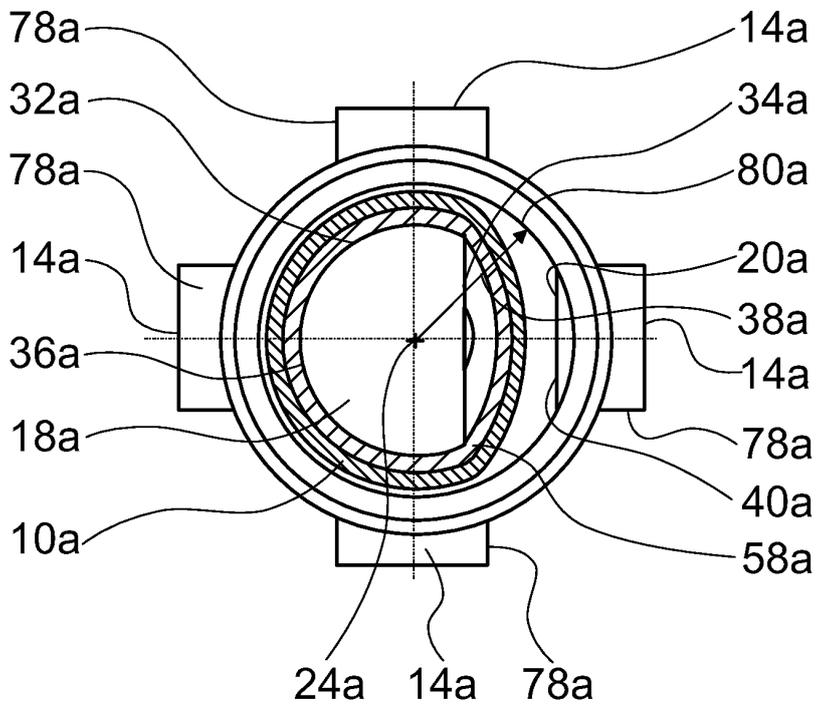


Fig. 4

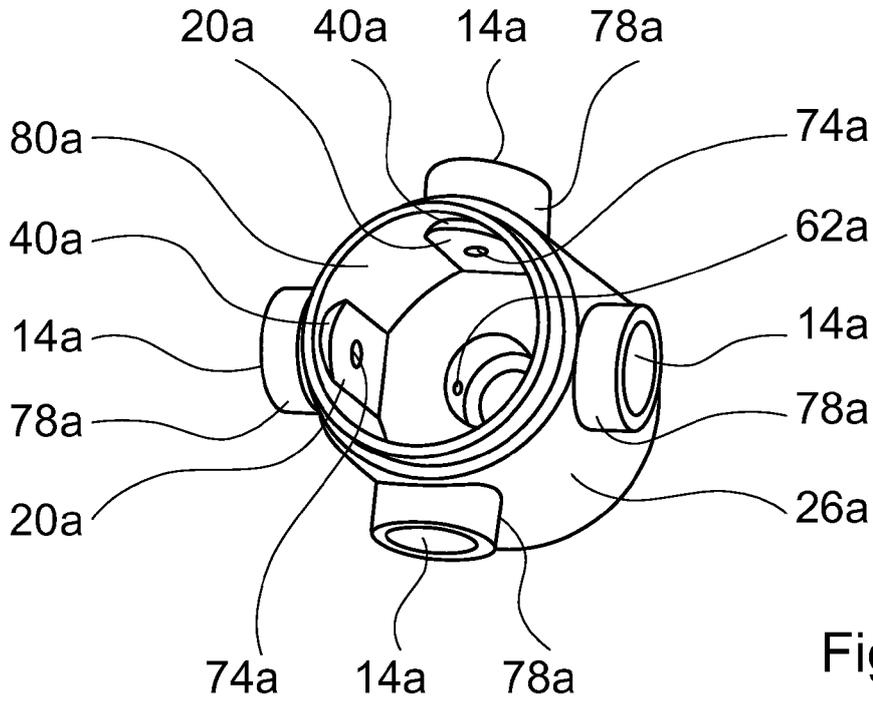


Fig. 5

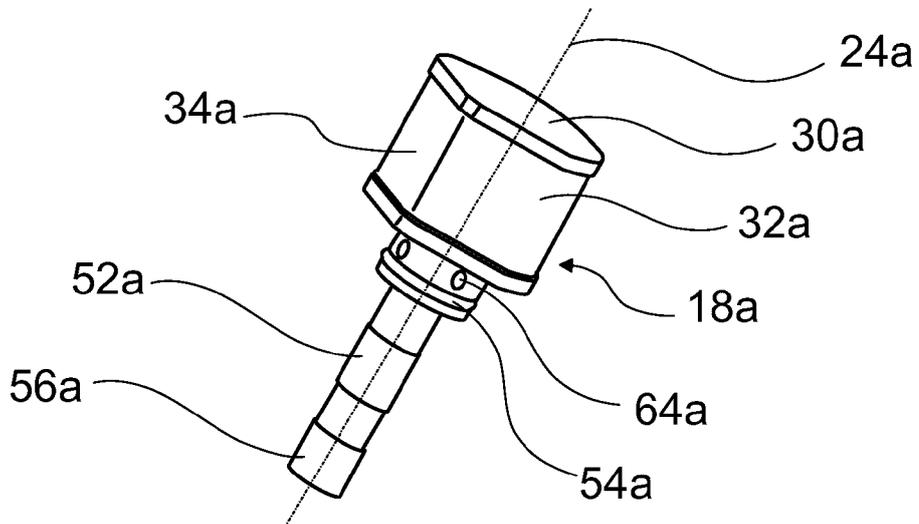


Fig. 6

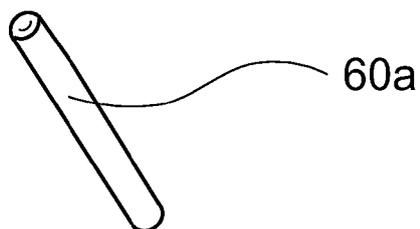


Fig. 7

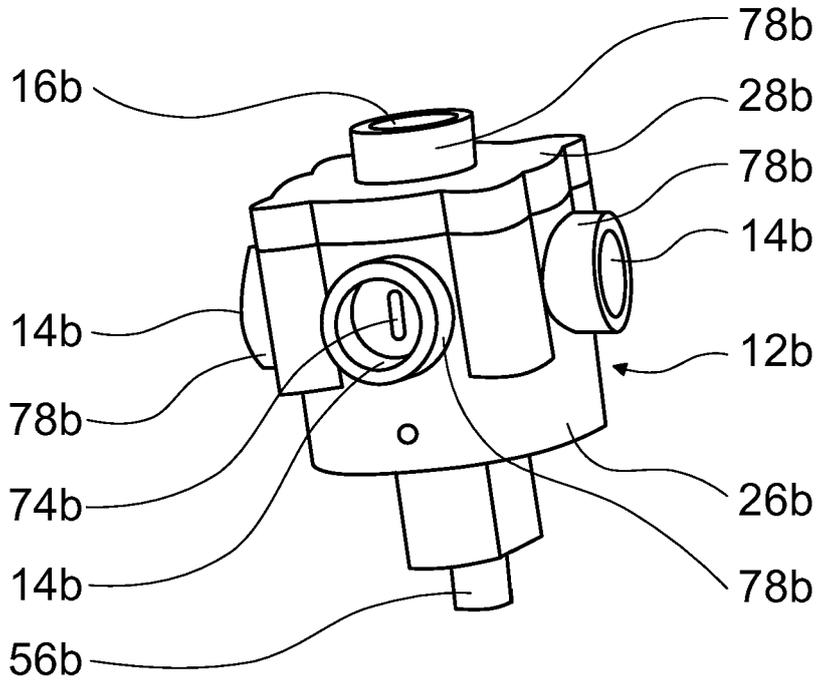


Fig. 8

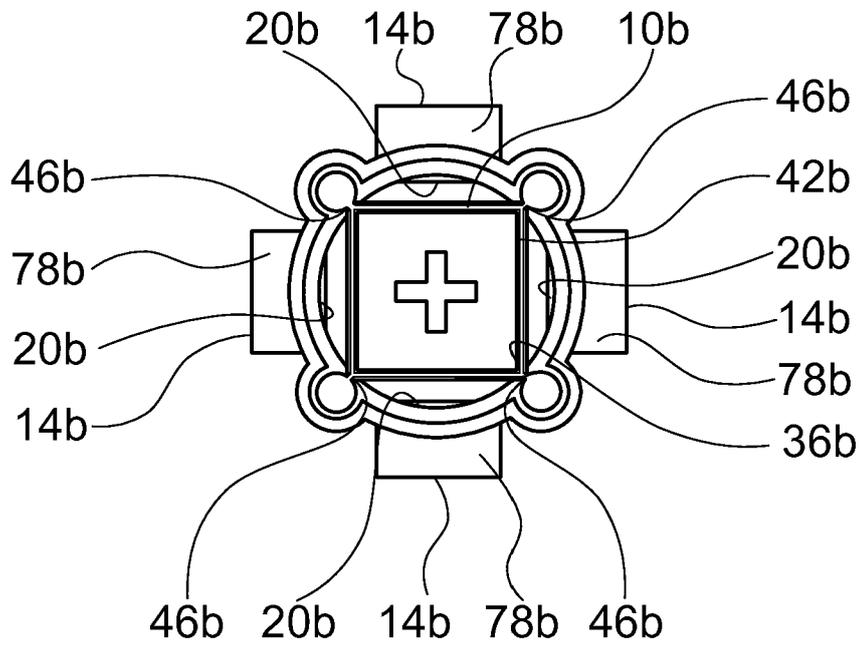


Fig. 9

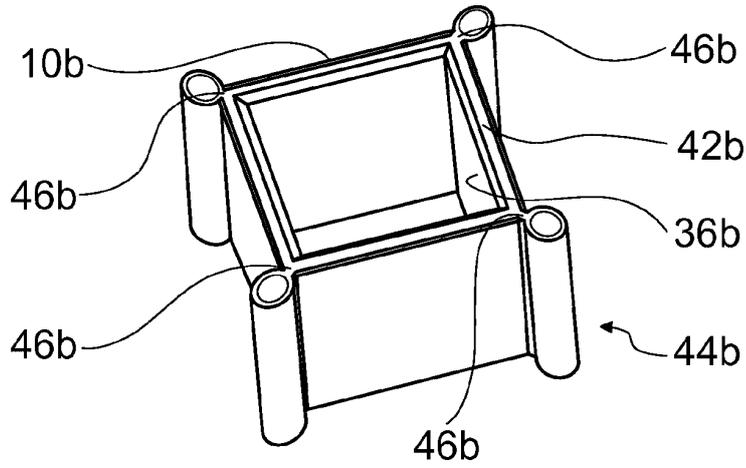


Fig. 10

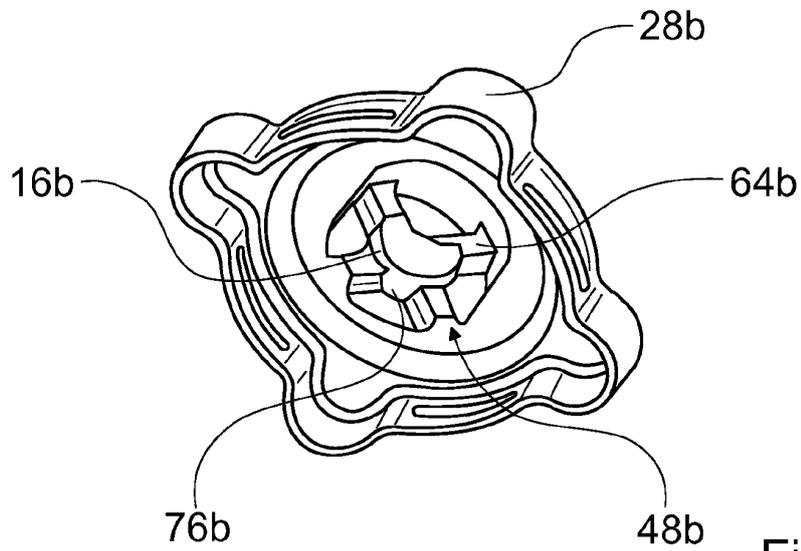


Fig. 11

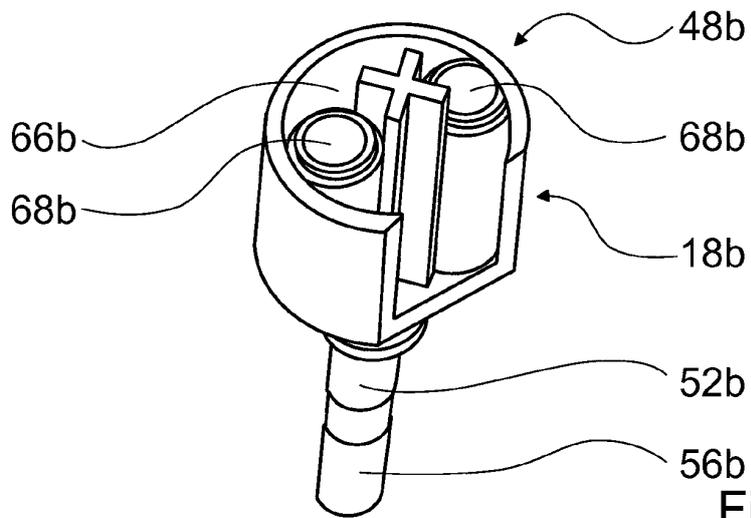


Fig. 12

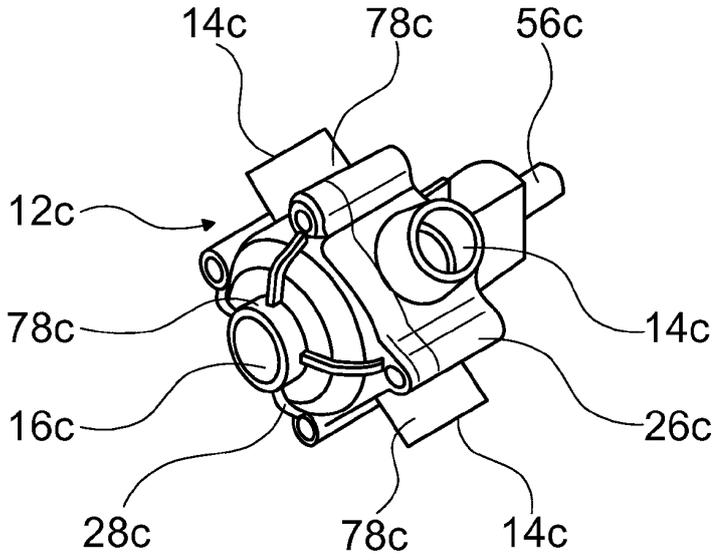


Fig. 13

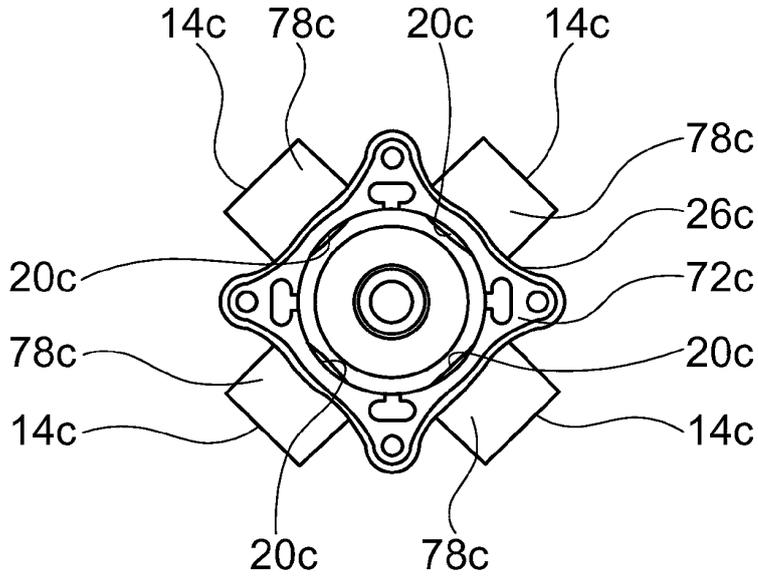


Fig. 14

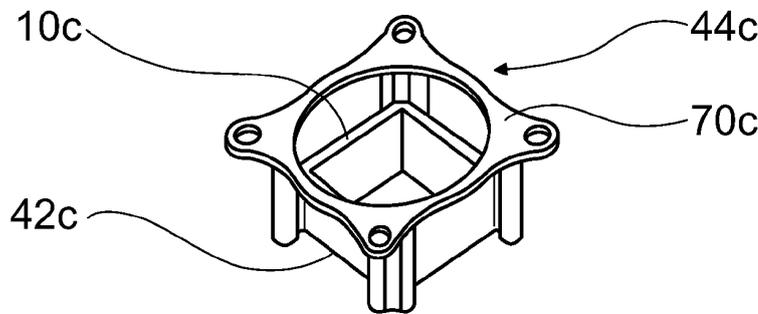


Fig. 15

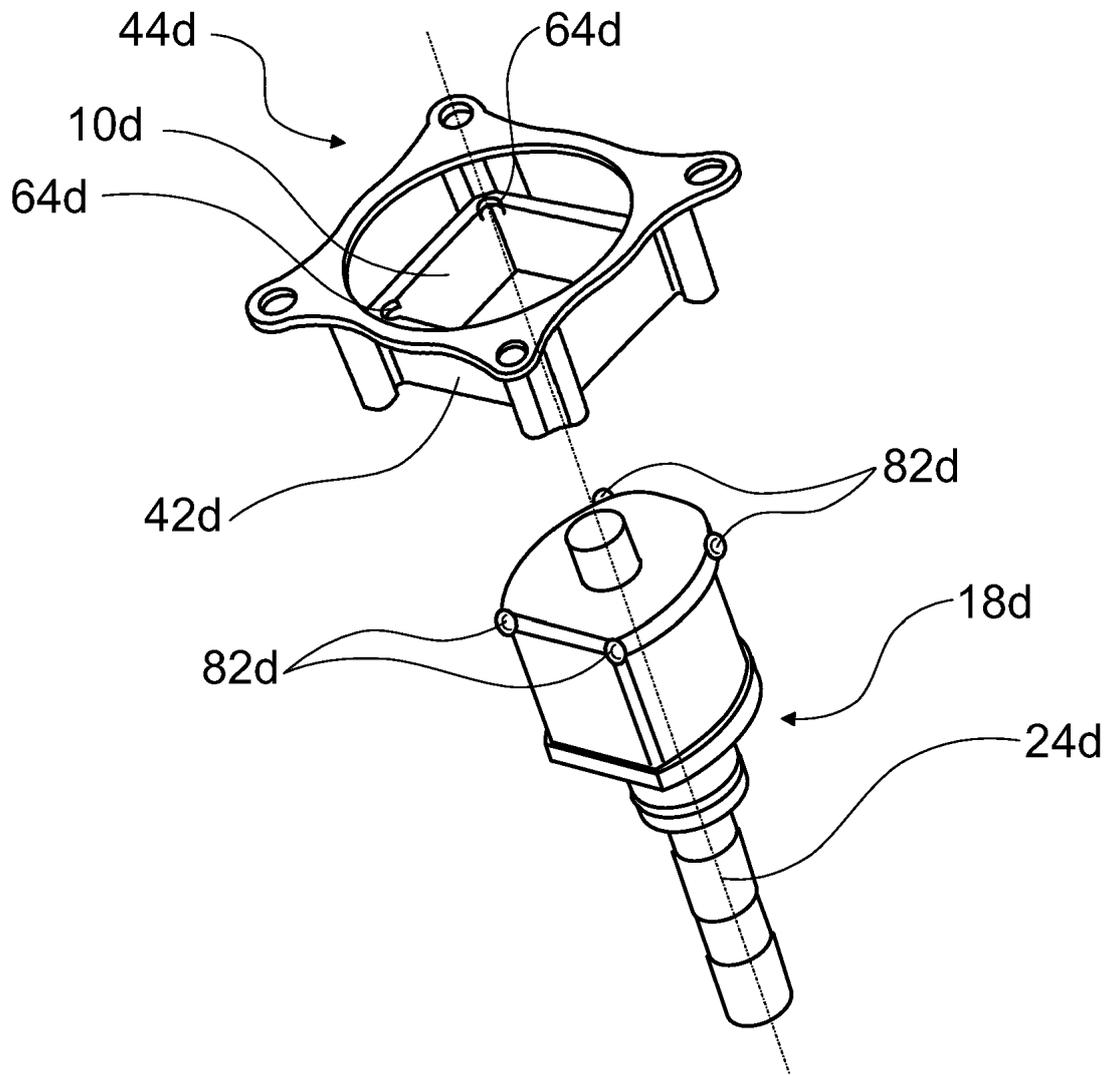


Fig. 16