

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 767 373**

51 Int. Cl.:

F16K 11/083 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.06.2016** E 16176056 (6)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.10.2019** EP 3260746

54 Título: **Válvula de control de flujo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.06.2020

73 Titular/es:

EATON INTELLIGENT POWER LIMITED (50.0%)
30 Pembroke Road
Dublin 4, IE y
AUDI AG (50.0%)

72 Inventor/es:

JANOCHA, MARC;
HARIBI, BECHIR;
CECRLE, JIRI;
KOLAR, MARIO;
HERRMANN, TOBIAS y
KROST, JONATHAN

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 767 373 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 control de flujo

5 La invención se refiere a un sistema de aire acondicionado de automóvil que tiene un circuito refrigerante controlado por una válvula de control de flujo, comprendiendo la válvula una carcasa que forma pasajes internos y una cavidad interna en comunicación de fluido con cada uno de los pasajes internos; y un bloque de dirección de flujo dispuesto en la cavidad interna, teniendo el bloque de dirección de flujo una cara de obturación exterior que actúa en obturación junto con una cara de obturación interior de la cavidad interna, en el que el bloque de dirección de flujo comprende dos espacios libres que se extienden a través de una porción del bloque de dirección de flujo, en el que cada uno de los dos espacios libres está adaptado para conectar selectivamente un par de los pasajes internos de la carcasa cuando el bloque de dirección de flujo es rotado alrededor de un eje de rotación con respecto a la carcasa, formando así un primer pasaje de flujo y un segundo pasaje de flujo.

15 Una válvula convencional de cuatro vías está adaptada para acomodar dos flujos de entrada y proporcionar dos flujos de salida, y puede ser utilizada donde se desee cambiar o alternar los flujos de fluido que se deben alimentar a diferentes partes de un sistema de fluidos. A modo de ejemplo, un sistema de flujo de fluido podría utilizar diferentes flujos y, periódicamente, se desea conmutar o cambiar los fluidos que se van a alimentar a diferentes trayectos de flujo del sistema. Una única válvula puede conmutar un un par de entradas y salidas para cambiar las relaciones de las entradas y salidas. En el documento EP 1 811 215 B1, por ejemplo, se describe una válvula en la que la posición de un cierre de bola determina las relaciones de comunicación de las entradas y salidas. Por medio de la rotación del cierre de bola, las entradas se colocan selectivamente en comunicación con las salidas respectivas. El cierre de bola para la válvula de cuatro vías incluye dos orificios para proporcionar dos trayectos de flujo entre las entradas y salidas. Uno de los problemas con una válvula de este tipo de la técnica anterior es que al rotar el cierre de bola, la válvula de cuatro vías se conmuta pero no se puede controlar en lo que se refiere al flujo a través de uno de los trayectos de flujo, lo que hace necesaria una válvula de control adicional si se desea un control de flujo de este tipo.

20 Cada uno de los documentos US 2 737 976 A, US 2 868 176 A, SE 91 447 C1, US 987 939 A y US 2 145 132A describe una válvula de cuatro vías que permite que un flujo a través del primer pasaje de flujo sea controlado independientemente de un flujo a través de un segundo pasaje de flujo por medio de la rotación de un bloque de dirección de flujo.

25 Un objetivo de la invención es proporcionar un sistema de aire acondicionado de automóvil que tenga un circuito refrigerante controlado por una válvula de múltiples vías con un bloque rotativo de dirección de flujo, que está controlado en flujo con respecto al menos a un trayecto de flujo.

30 El objetivo se alcanza por el sistema de aire acondicionado de automóvil de la reivindicación 1. Las reivindicaciones dependientes se refieren a realizaciones preferidas.

35 La válvula de control de flujo de acuerdo con la invención comprende una carcasa que forma una serie de pasajes internos y una cavidad interna en comunicación de fluido con cada uno de los pasajes internos; además, un bloque de dirección de flujo se encuentra dispuesto en la cavidad interna, teniendo el bloque de dirección de flujo una cara de obturación exterior que actúa en obturación junto con una cara de obturación interior de la cavidad interna, en la que el bloque de dirección de flujo comprende dos espacios libres que se extienden a través de una porción del bloque de dirección de flujo, en la que cada uno de los dos espacios libres está adaptado para conectar selectivamente un par de los pasajes internos de la carcasa cuando el bloque de dirección de flujo es rotado alrededor de un eje de rotación con respecto a la carcasa, formando así un primer pasaje de flujo y un segundo pasaje de flujo. Un experto en la materia entiende que el bloque de dirección de flujo se forma como un sólido de revolución y que la cavidad interna está formado de forma complementaria para proporcionar la cara de obturación interior y permitir la rotación del bloque de dirección de flujo. El sólido de revolución puede tener la forma de una esfera, un esferoide, un cilindro o un cono, por ejemplo, aunque otras geometrías también pueden ser aplicables.

40 De acuerdo con la invención, los dos espacios libres están adaptados para permitir que un flujo a través del primer pasaje de flujo sea controlado independientemente de un flujo a través del segundo pasaje de flujo mediante la rotación del bloque de dirección de flujo. Ventajosamente, la válvula de múltiples vías proporciona un control de flujo de uno de los dos pasajes de flujo. Un experto en la materia entiende que cualquiera de los dos pasajes de flujo puede ser controlado, mientras que el otro permanece constante. Por lo tanto, la función de control de flujo no está restringida a uno de los dos espacios libres dedicados, sino que solo se controla un pasaje de flujo a la vez. La rotación del bloque de dirección de flujo significa, en el sentido de la invención, que el bloque de dirección de flujo es rotado desde una posición angular a otra, estando distanciadas estas posiciones angulares solo por una fracción de un círculo completo. La rotación del bloque de dirección de flujo a través de un círculo completo, una vuelta o más, no tendrá ningún efecto, ya que el bloque de dirección de flujo vuelve a su posición inicial después de cada círculo completo.

45 De acuerdo con una realización preferida, cada uno de los pasajes internos tiene un orificio a la cavidad interna, en el que una cubierta del espacio libre que forma el primer pasaje de flujo con al menos uno de los respectivos orificios es variable haciendo rotar el bloque de dirección de flujo, mientras que una cubierta del espacio libre que forma el

- segundo pasaje de flujo con los orificios respectivos permanece constante. Por ejemplo, el flujo a través del primer pasaje de flujo es controlado en un rango entre cero y 100 por ciento, mientras que el flujo a través del segundo pasaje de flujo está constantemente en el 100 por ciento. Además, el flujo a través del primer pasaje de flujo es controlado en un rango entre cero y 100 por ciento, mientras que el flujo a través del segundo pasaje de flujo es constantemente cero, siempre que la asignación de los orificios a los pasajes de flujo haya cambiado con respecto al primer ejemplo. Un experto en la materia entiende que la designación de los pasajes de flujo primero y segundo es relativa y no definen una cierta asignación de orificios a los pasajes de flujo respectivos. Eso significa que uno de los pasajes de flujo primero y segundo se controla como se describe, mientras que el otro pasaje de flujo respectivo permanece constante.
- De acuerdo con otra realización preferida, al menos uno de los espacios libres está formado como un canal abierto dentro de la cara de obturación exterior del bloque de dirección de flujo. Más preferiblemente, ambos espacios libres están formados como un canal abierto dentro de la cara de obturación exterior del bloque de dirección de flujo. Los espacios libres, por lo tanto, no están formados como orificios a través del bloque de dirección de flujo, lo que permite ventajosamente un margen aumentado con respecto a la cubierta de los orificios respectivos por los espacios libres. Una ventaja adicional de los espacios libres formados como canales abiertos es una posible reducción en el tamaño del bloque de dirección de flujo, en comparación con un cierre de bola, por ejemplo, que aloja dos orificios. Además, debido al tamaño más pequeño del bloque de dirección de flujo, el par de torsión requerido para hacer rotar el bloque de dirección de flujo también se reduce y, por lo tanto, un actuador de la válvula puede ser de menor tamaño y aún así puede superar el par de torsión.
- Por lo tanto, con al menos un espacio libre formado como un canal abierto, particularmente, al menos uno de entre el primer pasaje de flujo y el segundo pasaje de flujo está formado por el espacio libre y una parte de la cara de sellado interior, cooperativamente. Más preferiblemente, ambos pasajes de flujo están formados por el espacio libre respectivo y una parte respectiva de la cara de sellado interior, cooperativamente. Una ventaja de estas realizaciones preferidas es que el pasaje de flujo respectivo sea al menos comparablemente tan ancho como los pasajes internos y por lo tanto solo se incurre en una pérdida de presión mínima en el flujo a través del pasaje de flujo respectivo.
- De acuerdo con otra realización preferida, cada uno de los espacios libres está formado a lo largo de un eje recto, lo que significa que la línea inferior del canal es recta, no curva. En una sección transversal a través del bloque de dirección de flujo, perpendicular al eje de rotación, los espacios libres tienen la forma de un segmento de un círculo. Más preferible, los ejes de los espacios libres, o las secantes que forman los segmentos de círculo, se extienden en una formación en ángulo unos de los otros en un plano común. Además, preferiblemente la sección transversal a través del bloque de dirección de flujo no es simétrica especularmente, lo que significa que uno de los espacios libres forma un segmento de un círculo con un área superficial mayor que el otro espacio libre.
- Descrito en otras palabras, preferiblemente una parte central del bloque de dirección de flujo que separa los espacios libres, está formado como una cuña, en una sección transversal perpendicular al eje de rotación, en particular como una cuña asimétrica.
- De acuerdo con otra realización preferida, el bloque de dirección de flujo se estrecha progresivamente a lo largo del eje de rotación. El bloque de dirección de flujo está formado por consiguiente como un cono, en particular como un cono circular recto, ya que el bloque de dirección de flujo es necesariamente un sólido de revolución, y más particularmente como un tronco de cono.
- Una ventaja del bloque de dirección de flujo estrechado progresivamente es que proporciona una disposición de asiento más fiable y duradera que, por ejemplo, un cierre de bola. El asiento proporciona además propiedades de obturación ventajosas, de modo que no hay fugas o al menos una fuga mínima entre la cara de obturación exterior del bloque de dirección de flujo y la cara de obturación interior de la cavidad interna, y el flujo pasa solamente a través de los conductos de flujo sin derivar el bloque de dirección de flujo.
- De acuerdo con todavía otra realización preferida, el bloque de dirección de flujo está precargado contra la cara de obturación interior de la cavidad interna. Por lo tanto, las propiedades de obturación del bloque de dirección de flujo estrechado progresivamente se optimizan ventajosamente aún más. La obturación incluso tiene propiedades de auto-reparación. A diferencia del cierre de bola, por ejemplo, cuyo asiento puede desgastarse causando fugas entre el asiento y el cierre de bola, al moverse sobre el asiento a medida que se mueve a diferentes posiciones, el bloque de dirección de flujo estrechado progresivamente precargado producirá la ablación con el tiempo de las pequeñas irregularidades de las caras de obturación. Esto es particularmente ventajoso si la aplicación de la válvula requiere que la válvula sea conmutada repetidamente durante una larga vida útil. Por lo tanto, la cara de obturación exterior del bloque de dirección de flujo y la cara de obturación interior de la cavidad interna no necesitan necesariamente un tratamiento superficial especial con el fin de actuar en obturación juntas.
- Una ventaja de la válvula de control de flujo de acuerdo con la invención es que una posición absoluta del bloque de dirección de flujo es fácilmente detectable. Por lo tanto, de acuerdo con todavía otra realización preferida, se dispone un sensor de posición para proporcionar información sobre la posición del bloque de dirección de flujo. El bloque de dirección de flujo está equipado preferiblemente con una barra magnética dispuesta perpendicular al eje de rotación,

siendo detectado el campo magnético por el sensor, que está dispuesto preferiblemente en una posición correspondiente sobre la carcasa.

5 Los pasajes internos de la carcasa pueden estar dispuestos generalmente en un plano común, particularmente en un plano que es perpendicular al eje de rotación del bloque de dirección de flujo. Preferiblemente, los pasajes internos de la carcasa están dispuestos en planos paralelos, y dichos planos son particularmente perpendiculares al eje de rotación del bloque de dirección de flujo, y en el que dos o más de los planos pueden formar un plano común.

10 De acuerdo con todavía otra realización preferida, cada uno de los pasajes internos tiene un orificio abierto a la cavidad interna, en el que un primer orificio está dispuesto diametralmente con respecto a un segundo orificio, y en el que un tercer orificio y un cuarto orificio están dispuestos cada uno en una distancia angular de menos de 90° desde el segundo orificio, en lados opuestos del segundo orificio. Esta disposición desequilibrada de los orificios alrededor de la cavidad interna permite ventajosamente, en combinación con las características del bloque de dirección de flujo, proporcionar el control del flujo a través de uno de los pasajes de flujo, independientemente del flujo a través del otro pasaje de flujo. Se prefiere particularmente que el tercer orificio y el cuarto orificio estén dispuestos a distancias angulares iguales del segundo orificio. Además, de acuerdo con otra realización preferida, al menos uno de los orificios es diferente de los otros orificios en lo que se refiere al diámetro de los orificios. Dependiendo de la aplicación, el diámetro de los orificios, o más bien una relación de los diámetros de los orificios, puede ser adaptada ventajosamente para que coincida con las especificaciones de acuerdo con la aplicación de la válvula.

20 La válvula de control de flujo de acuerdo con la invención es ventajosamente útil en una variedad de aplicaciones diferentes, que incluyen sistemas estacionarios y móviles, con diferentes fluidos, tales como aceite hidráulico, refrigerante o agua, y también con diferentes fases de tales fluidos.

25 De acuerdo con la invención, cada uno de los pasajes está en comunicación de fluido con una lumbrera respectiva, una primera lumbrera en conexión con una línea de aspiración de un compresor, una segunda lumbrera en conexión con una línea de salida del compresor, una tercera lumbrera en conexión con un primer intercambiador de calor y una cuarta lumbrera en conexión con un segundo intercambiador de calor. Los intercambiadores de calor primero y segundo están conectados preferiblemente a través de una válvula de expansión, que cierra el bucle del circuito refrigerante. El refrigerante comprimido puede ser dirigido ya sea al primer intercambiador de calor, retornando a través de la válvula de expansión y el segundo intercambiador de calor a la línea de aspiración del compresor, o el refrigerante comprimido puede ser dirigido al segundo intercambiador de calor, retornando a través de la válvula de expansión y el primer intercambiador de calor a la línea de aspiración del compresor. Colocando el primer intercambiador de calor dentro de un espacio acondicionado y el segundo intercambiador de calor fuera, es decir, en un entorno externo, el circuito de refrigerante puede ser conmutado ventajosamente entre una operación de bomba de calor y una operación de enfriamiento. De acuerdo con la invención, el circuito refrigerante se usa en un sistema de aire acondicionado de automóvil.

35 La invención se describirá a continuación con respecto a las realizaciones preferidas. Al describir las realizaciones en detalle, no se establece ninguna limitación para restringir el alcance completo de la invención, pero será evidente una apreciación más completa de la invención y muchas de las ventajas consiguientes, particularmente cuando se leen junto con los dibujos adjuntos en los que :

40 la figura 1 muestra un dibujo de conjunto en despiece ordenado de una realización de una válvula de control de flujo de acuerdo con la invención, con un conjunto de accionamiento;

la figura 2 muestra una vista en sección de la realización montada de la figura 1;

la figura 3 muestra una vista en sección esquemática de una primera variación de la realización de la figura 2;

45 la figura 4 muestra una vista en sección esquemática de una segunda variación de la realización de la figura 2;

la figura 5 muestra una ilustración esquemática de una sección transversal a través de un bloque de dirección de flujo y una carcasa de la realización de la figura 1; y

50 las figuras 6a a 6h muestran ilustraciones esquemáticas de una sección transversal a través de un bloque de dirección de flujo y una carcasa de otra realización de la válvula de control de flujo de acuerdo con la invención, con el bloque de dirección de flujo en seis posiciones funcionales ejemplares.

55 Las figuras 1 y 2, que muestran diferentes vistas de una realización preferida de una válvula de control de flujo de acuerdo con la invención, se describen juntas. La válvula de control de flujo de acuerdo con la invención comprende una carcasa 1 que forma cuatro pasajes internos 8 y una cavidad interna 2 en comunicación de fluido con cada uno de los cuatro pasajes internos 8. Un bloque de dirección de flujo 3 dispuesto en la cavidad interna 2, teniendo el bloque de dirección de flujo 3 una cara de obturación exterior 4 que actúa en obturación junto con una cara de obturación interior 5 de la cavidad interna 2, en el que el bloque de dirección de flujo 3 comprende dos espacios

libres 6, 7 que se extienden a través de una porción del bloque de dirección de flujo 3, en el que cada uno de los dos los espacios libres 6, 7 está adaptado para conectar selectivamente un par de los cuatro pasajes internos 8 de la carcasa 1 cuando el bloque de dirección de flujo 3 es rotado alrededor de un eje de rotación X con respecto a la carcasa 1, formando de esta manera un primer pasaje de flujo y un segundo pasaje de flujo. De acuerdo con la invención, los dos espacios libres 6, 7 están adaptados para permitir que un flujo a través del primer pasaje de flujo sea controlado independientemente de un flujo a través del segundo pasaje de flujo mediante la rotación del bloque de dirección de flujo 3.

Los cuatro pasajes internos 8 están conectados a cuatro lumbreras 14, que se usan como entradas y / o salidas conectadas a un sistema externo (no representado) que proporciona un flujo de un líquido o un gas bajo una determinada presión y temperatura a cada uno de los dos pasajes de flujo. La parte interior 3 o el bloque de dirección de flujo 3 tiene la forma de un disco cónico, que es rotado alrededor del eje de rotación X. Dependiendo del ángulo de rotación, los pares deseados de los pasajes internos 8 y, por lo tanto, de las lumbreras de entrada y salida 14 se conectarán debido al posicionamiento de los espacios libres 6, 7 en forma de ranuras del limitador de flujo interno 3 o bloque de dirección de flujo 3 sobre los orificios 15 - 18 (véase la figura 5), las aberturas de los pasajes internos 8 en la cavidad interna 2 del cuerpo de válvula exterior 1 o carcasa 1. Básicamente, al hacer rotar el bloque de dirección de flujo 3, se habilitan diferentes funcionalidades y conexiones con la posibilidad de tener un flujo variable en uno de los pasajes de flujo.

Un resorte 19 presiona constantemente el bloque de dirección de flujo 3 en forma de un disco cónico hacia un extremo inferior o cerrado de la cavidad interna 2 con una fuerza calculada con el fin de mantener el mejor contacto de superficie a superficie entre la cara de obturación exterior 4 del disco cónico 3 y la cara de obturación interior 5 en el área interior o cavidad interna 2 del cuerpo exterior 1 de válvula o carcasa 1. Se proporciona un rodamiento de bolas 26 entre el resorte 19 y el bloque de dirección de flujo 3 para permitir la rotación del bloque de dirección de flujo 3 con relación al resorte 19. Se proporciona un conjunto de engranajes 20 con el fin de amplificar un par de torsión proporcionado por un motor 21 al disco cónico 3 y simplificar el montaje con relación a la alineación del eje de rotación X. Además de la amplificación del par de torsión, los engranajes 20 tienen un propósito adicional al permitir un pequeño movimiento hacia arriba o hacia abajo del bloque de dirección de flujo 3, así como una ligera flexión del tapón interior. Para lograr esto, un árbol motor 23 del motor 21 está dispuesto en paralelo con respecto al eje de rotación X del bloque de dirección de flujo 3 y el conjunto de engranajes 20 es capaz de compensar los desplazamientos axiales.

Se pueden lograr varios beneficios utilizando cada una de las características del diseño. De hecho, tener el aspecto rotacional de la parte interior 3 o del bloque de dirección de flujo 3 en dimensiones compactas hace que los trayectos de flujo dentro de la válvula sean muy cortos pero anchos, por lo tanto, la pérdida de presión es extremadamente pequeña. Además, el estado actual de la válvula se puede determinar a partir del ángulo de rotación, lo que simplifica la adición de una lectura de retroalimentación sobre el estado del sistema, ya que la rotación se puede medir fácilmente.

Además del aspecto rotacional de la parte interior 3, la forma cónica tiene ventajas adicionales. Con la ayuda del resorte precargado 19, la presión de contacto puede ser controlada, lo que conduce a un control interno de fugas. Además de esto, debido a la forma cónica del bloque de dirección de flujo 3, el desgaste, la deformación térmica desigual y los problemas de tolerancia de fabricación se compensan con el movimiento hacia arriba o hacia abajo del disco cónico 3. Siguiendo la misma idea, pequeñas irregularidades en las superficies de contacto 4, 5 serán ablandadas con el tiempo, lo que proporciona una obturación fiable de reparación automática durante un gran número de ciclos. La forma cónica doble de la cara de obturación exterior 4 y la cara de obturación interior 5 y el resorte 19 también hace posible mantener la posición de la válvula sin entrada de energía externa debido a la presión de contacto y a la fricción resultante. Además, con esta forma, la obturación es realizada por el contacto de los dos cuerpos como se ha mencionado más arriba, lo que significa que no se requerirá una obturación separada y debido al ángulo calculado del cono, la parte interior 3 no se atascará durante su vida útil. Finalmente, una ventaja adicional inducida por el disco cónico 3 es que en caso de que se produzca una fuga en la tapa 22, la presión en la tapa 22 aumenta y la presión de contacto entre el cuerpo de válvula 1 y el limitador de flujo 3 aumenta, lo que conduce automáticamente a una obturación mejorada en el sentido de un mecanismo de auto - obturación.

Además, un sensor de posición 30 está dispuesto para proporcionar información sobre la posición del bloque de dirección de flujo 3. Por lo tanto, el bloque de dirección de flujo 3 está equipado con una barra magnética 31 dispuesta perpendicular al eje X de rotación, siendo detectado el campo magnético por el sensor 30, que está dispuesto en el exterior del cuerpo de válvula 1. Otros elementos de construcción, tales como los medios de fijación 24 y una junta 25 son bien conocidos por una persona experta en la técnica y, por lo tanto, no se mencionarán en detalle.

Con respecto a las figuras 3 y 4, en las que cada una muestra una vista en sección esquemática de una variación de la realización de la figura 2, se describen dos realizaciones adicionales de la válvula de control de flujo. Estas realizaciones difieren de la primera realización descrita particularmente por la posición del motor 21 en relación con el cuerpo de válvula 1 y el bloque de dirección de flujo 3. En la realización de la figura 3, estando dispuesto también el árbol de motor 23 del motor 21 en paralelo con respecto al eje de rotación X del bloque de dirección de flujo 3, los engranajes 20 pueden compensar los desplazamientos axiales causados por el bloque de dirección de flujo 3. Sin

embargo, el motor 21 no está dispuesto opuesto al resorte 19 con respecto al cuerpo de válvula 1, como en la realización de la figura 2, sino adyacente al resorte 19 en el mismo lado del cuerpo de válvula 1. La figura 4 muestra otra realización adicional, en la que el motor 21 está dispuesto sobre la tapa 22 y, por lo tanto, con el árbol de motor 23 alineado coaxialmente con el resorte 19 y el eje de rotación X del bloque de dirección de flujo 3. Esta disposición es ventajosamente simple, ya que no son necesarios engranajes. Sin embargo, para compensar el desplazamiento axial del bloque de dirección de flujo 3, se necesitaría un embrague respectivo (no mostrado) entre el motor 21 y el bloque de dirección de flujo 3.

Además, es importante considerar una geometría del bloque de dirección de flujo 3 y la misma se abordará con respecto a la figura 5, que muestra una ilustración esquemática de una sección a través del bloque de dirección de flujo 3 y una carcasa 1, transversal con respecto al eje de rotación X de la figura 1. Los pasajes internos 8 y los orificios primero, segundo, tercero y cuarto 15 - 18 pueden estar situados en un plano común, como se muestra, pero también pueden estar dispuestos en planos paralelos. Además, los orificios 15 - 18 son de igual diámetro en esta realización, lo cual no es necesariamente el caso. La válvula de control de flujo de acuerdo con la invención puede considerarse bidireccional puesto que la dirección de flujo en ambos circuitos conectados (no mostrados) no afecta la pérdida de presión ni las fugas. Los espacios libres o ranuras 6, 7 en el limitador de flujo 3 están formados de manera que el material sobrante sea igual al tamaño de los orificios 15 - 18, en un primer lado 27, mientras que el otro segundo lado 28 es tres veces más grande en esta realización. Esta geometría específica permite la conmutación de la dirección de flujo sin solapamiento, así como el control del flujo de uno de los trayectos continuamente de cero a 100 por ciento sin afectar el otro flujo. Finalmente, la posición de los orificios 15 - 18 en la cavidad interna 2 del cuerpo de válvula 1 no se distribuye uniformemente. Cada uno de los cuatro pasajes internos 8 tiene un orificio 15 - 18 abierto a la cavidad interna 2, en el que un primer orificio 15 está dispuesto diametralmente con respecto a un segundo orificio 16, y en el que un tercer orificio 17 y un cuarto orificio 18 están dispuestos cada uno en una distancia angular menor de 90° desde el segundo orificio 16, en lados opuestos del segundo orificio 16. Esta disposición especial de los orificios 15 - 18 se elige para minimizar ventajosamente una circunferencia del bloque de control de flujo rotativo 3, minimizando también de esta manera el tamaño de la cavidad interna 2, en la que está situado el limitador de flujo 3.

Las figuras 6a a 6h muestran ilustraciones esquemáticas de una sección a través de un bloque de dirección de flujo 3 y un cuerpo de válvula 1 de otra realización de la válvula de control de flujo de acuerdo con la invención, estando representado el bloque de dirección de flujo 3 en seis posiciones funcionales ejemplares. Las partes que se muestran en las figuras 6a a 6h son idénticas y, por lo tanto, no se proporcionan con signos de referencia en las figuras 6a a 6h. Como solo cambia la posición del bloque de dirección de flujo 3, los estados funcionales también se entenderán sin números de referencia. En primer lugar, sin embargo, se hace referencia a las características especiales de la realización, antes de que se expliquen adicionalmente los estados funcionales. De acuerdo con la realización, los cuatro pasajes internos 8 de la carcasa 1 están dispuestos en dos planos paralelos perpendiculares al eje de rotación del bloque de dirección de flujo 3, en el que los pasajes internos 8 del segundo, tercer y cuarto orificios 16, 17, 18 están dispuestos en un plano común y el pasaje interno 8 del primer orificio 15 está dispuesto en un plano diferente. El primer orificio 15 está dispuesto además diametralmente con respecto al segundo orificio 16, y cada uno de entre el tercer orificio 17 y el cuarto orificio 18 está dispuesto a una distancia angular menor de 90° desde el segundo orificio 16, en lados opuestos del segundo orificio 16. Además, de acuerdo con esta realización, los orificios 15 - 18 son diferentes con respecto a sus diámetros. Dependiendo de la aplicación, el diámetro de los orificios, o más bien una relación de los diámetros de los orificios 15 - 18, se puede adaptar ventajosamente para que coincida con las especificaciones de acuerdo con la aplicación de la válvula. Además, los espacios libres o ranuras 6, 7 en el limitador de flujo 3 están formados de manera que el material sobrante sea menor que el tamaño de los orificios segundo, tercero y cuarto 16, 17, 18 en el primer lado 27. Esta geometría específica permite la conmutación de la dirección de flujo con solapamiento, lo que evita ventajosamente una acumulación dañina de alta presión durante las operaciones de conmutación, lo que se podría producir por el cierre total del orificio 16, si la lumbrera respectiva 14 estuviese conectada a una salida del compresor.

La válvula de control de flujo de acuerdo con la invención es ventajosamente útil en una variedad de aplicaciones diferentes, que incluyen sistemas estacionarios y móviles, con diferentes fluidos, tales como aceite hidráulico, refrigerante o agua, y también con diferentes fases de tales fluidos. Una aplicación de la válvula de control de flujo es en un sistema de aire acondicionado de automóvil que comprende una bomba de calor y un modo de enfriamiento. La lumbrera 14 del segundo orificio 16 está conectada, por ejemplo, a un compresor (no mostrado) y la lumbrera 14 del primer orificio 15 está conectada a un flujo de retorno del compresor, mientras que el tercer orificio 17 está conectado a un intercambiador de calor (no mostrado). El cuarto orificio 18 está conectado a un condensador de aire acondicionado. Las posiciones del bloque de control de flujo 3 de las figuras 6a a 6e se usan típicamente durante el funcionamiento normal del sistema de aire acondicionado, mientras que las posiciones del bloque de control de flujo 3 de las figuras 6f, 6g y 6h solo se usarán para fines de mantenimiento.

La figura 6a muestra la válvula con una primera conexión de flujo desde el compresor a través del segundo orificio 16 hasta el cuarto orificio 18, que proporciona una operación de aire acondicionado de enfriamiento, y con una segunda conexión de flujo desde el primer orificio 15 hasta el tercer orificio 17, que se utiliza para una operación de extracción del intercambiador de calor. En la figura 6b, se proporciona la misma operación de aire acondicionado de enfriamiento, sin la operación de extracción del intercambiador de calor, ya que solo la primera conexión de flujo

5 desde el compresor a través del segundo orificio 16 al cuarto orificio 18 está abierta. En la figura 6c se representa un estado de transición del bloque de dirección de flujo 3, por medio del cual el bloque de dirección de flujo 3 es rotado durante una operación de conmutación de la operación de aire acondicionado de enfriamiento a una operación de bomba de calor, como se muestra en la figura 6d, y viceversa. Se hace notar que un flujo no se detiene por completo durante la operación de conmutación, ya que los espacios libres o ranuras 6, 7 en el limitador de flujo 3 se forman de tal manera que el material sobrante sea menor que el tamaño del segundo orificio 16 en el primer lado 27, permitiendo así la conmutación de la dirección de flujo con solapamiento. En la figura 6d, la primera conexión de flujo se proporciona desde el compresor a través del segundo orificio 16 hasta el tercer orificio 17, lo que da como resultado una sola operación de la bomba de calor. En la figura 6e, el bloque de dirección de flujo 3 es rotado unos pocos grados más en sentido antihorario, con el fin de abrir un segundo flujo desde el cuarto orificio 18 al primer orificio 15 para una operación de extracción desde el condensador del aire acondicionado, mientras que el primer flujo todavía proporciona la operación de la bomba de calor.

10 En la figura 6f, se muestra una primera posición de mantenimiento del bloque de dirección de flujo 3, en el que los cuatro orificios 15 - 18 están abiertos, y que se usa ventajosamente para llenar o evacuar el sistema. Cada una de las figuras 6g y 6h, muestra una posición del bloque de dirección de flujo 3 para una operación de purga, conectando el primer, el segundo y el tercer orificio 15, 16, 17 en la figura 6g, y conectando el segundo y el tercer orificio 16, 17 en la figura 6h, siendo usada esta última posición de manera idéntica para la operación de purga y para la operación de bomba de calor que se muestran en la figura 6d.

Números de referencia

	1	Carcasa, cuerpo de válvula
	2	Cavidad interna
	3	Bloque de dirección de flujo
5	4	Cara de obturación exterior
	5	Cara de obturación interior
	6	Espacio libre
	7	Espacio libre
	8	Pasajes internos
10	14	Lumbreras, entrada, salida
	15	Primer orificio
	16	Segundo orificio
	17	Tercer orificio
	18	Cuarto orificio
15	19	Resorte
	20	Engranajes
	21	Motor
	22	Tapa
	23	Árbol de motor
20	24	Medios de sujeción
	25	Junta
	26	Rodamiento de bolas
	27	Primer lado del bloque de dirección de flujo
	28	Segundo lado del bloque de dirección de flujo
25	30	Sensor de posición
	31	Barra magnética
	X	Eje

REIVINDICACIONES

1. Sistema de aire acondicionado de automóvil que tiene un circuito refrigerante controlado por una válvula de control de flujo, en el que la válvula de control de flujo comprende
 5 una carcasa (1) que forma una serie de pasajes internos (8) y una cavidad interna (2) en comunicación de fluido con cada uno de los pasajes internos;
 un bloque de dirección de flujo (3) dispuesto en la cavidad interna, teniendo el bloque de dirección de flujo una cara de obturación exterior (4) que actúa en obturación con una cara de obturación interior (5) de la cavidad interna, en el que el bloque de dirección de flujo comprende dos espacios libres (6, 7) que se extienden a través de una porción del bloque de dirección de flujo, en el que cada uno de los dos espacios libres está adaptado
 10 para conectar selectivamente un par de los pasajes internos de la carcasa cuando el bloque de dirección de flujo es rotado alrededor de un eje de rotación (X) con respecto a la carcasa, formando así un primer pasaje de flujo y un segundo pasaje de flujo, en el que los dos espacios libres están adaptados para permitir que un flujo a través del primer pasaje de flujo sea controlado independientemente del flujo a través del segundo pasaje de flujo mediante la rotación del bloque de dirección de flujo, en el que cada uno de los pasajes está en comunicación de fluido con una lumbrera respectiva, una primera lumbrera en conexión con una línea de aspiración de un compresor, una segunda lumbrera en conexión con una línea de salida del compresor, una tercera lumbrera en conexión con un primer intercambiador de calor y una cuarta lumbrera en conexión con un segundo intercambiador de calor.
2. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en el que cada uno de los pasajes internos (8) tiene un orificio (15, 16, 17, 18) a la cavidad interna (2), en el que una cubierta del espacio libre (6, 7) que forma el primer pasaje de flujo con al menos uno de los orificios respectivos es variable haciendo rotar el bloque de dirección de flujo, mientras que una cubierta del espacio libre (7, 6) que forma el segundo pasaje de flujo con los orificios respectivos, permanece constante.
3. Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el flujo a través del primer pasaje de flujo es controlado en un rango entre cero y 100 por ciento, mientras que el flujo a través del segundo pasaje de flujo es constantemente del 100 por ciento.
4. Sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el flujo a través del primer pasaje de flujo es controlado en un rango entre cero y 100 por ciento, mientras que el flujo a través del segundo pasaje de flujo es constantemente cero.
5. Sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que al menos uno de los espacios libres (6, 7) está formado como un canal abierto dentro de la cara de obturación exterior (4) del bloque de dirección de flujo (3).
6. Sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que al menos uno de entre el primer pasaje de flujo y el segundo pasaje de flujo está formado por el espacio libre (6, 7) y la cara de obturación interior (5).
7. Sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que cada uno de los espacios libres (6, 7) está formado a lo largo de un eje recto, los ejes de los espacios libres se desplazan en una formación angulada unos de los otros en un plano común.
8. Sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que una parte central del bloque de dirección de flujo (3), que separa los espacios libres (6, 7) en una sección transversal con respecto al eje de rotación (X), está formado como una cuña
9. Sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el bloque de dirección de flujo (3) se estrecha progresivamente a lo largo del eje de rotación (X).
10. Sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el bloque de dirección de flujo (3) está precargado contra la cara de obturación interior (5) de la cavidad interna (2).
11. Sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que un sensor de posición (30) está dispuesto con el fin de proporcionar información sobre la posición del bloque de dirección de flujo (3).
12. Sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los pasajes internos (8) están dispuestos en planos paralelos, perpendiculares al eje de rotación (X) del bloque de dirección de flujo (3).
- 50 13. Sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que cada uno de los pasajes internos (8) tiene un orificio abierto a la cavidad interna, en el que un primer orificio (15) está dispuesto diametralmente con respecto a un segundo orificio (16), y en el que un tercer orificio (17) y un cuarto orificio (18) están dispuestos cada uno a una distancia angular de menos de 90° desde el segundo orificio, en lados opuestos del segundo orificio.

14. Sistema de acuerdo con la reivindicación 13, en el que al menos uno de los orificios es diferente de los otros orificios con respecto al diámetro de los orificios.

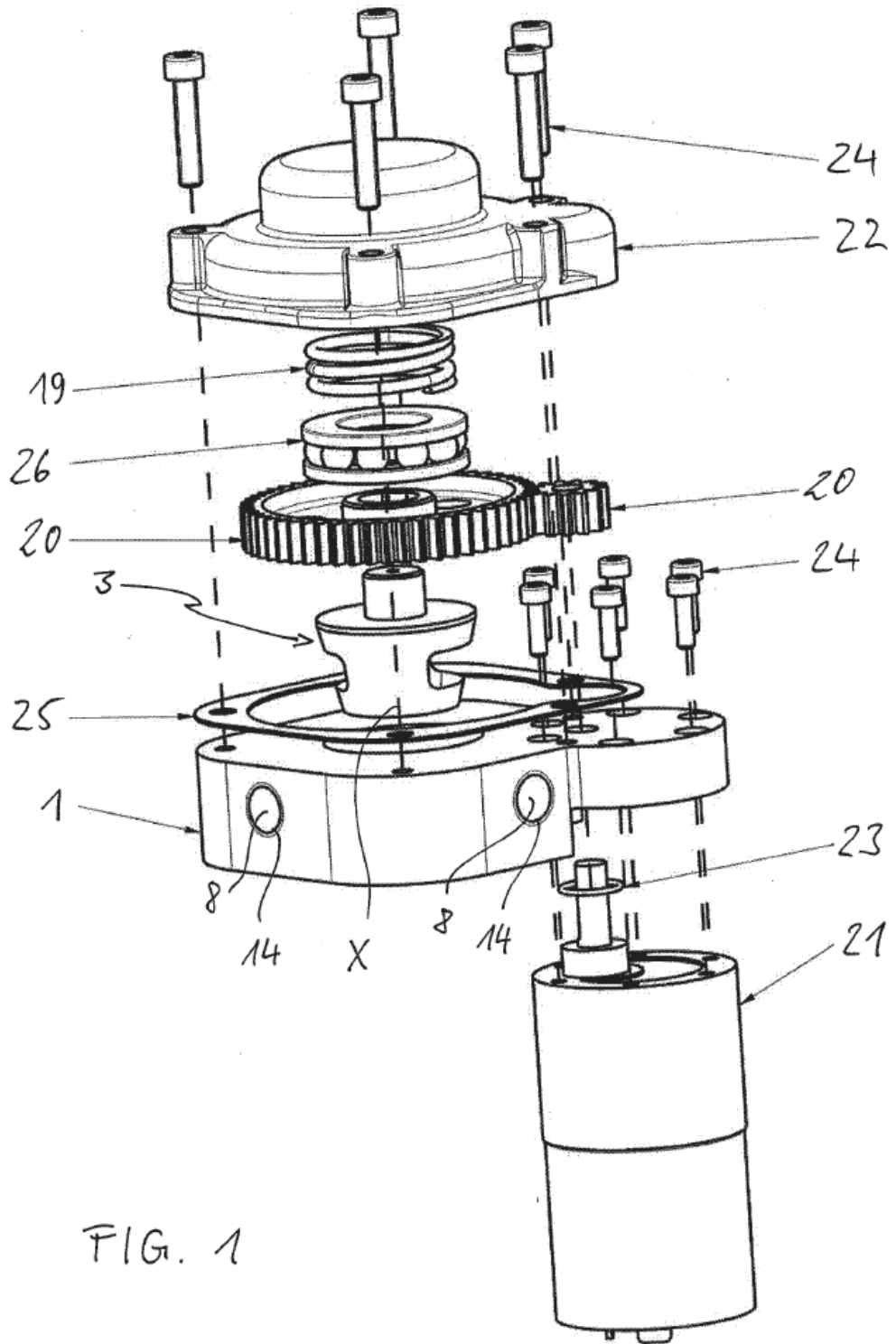


FIG. 1

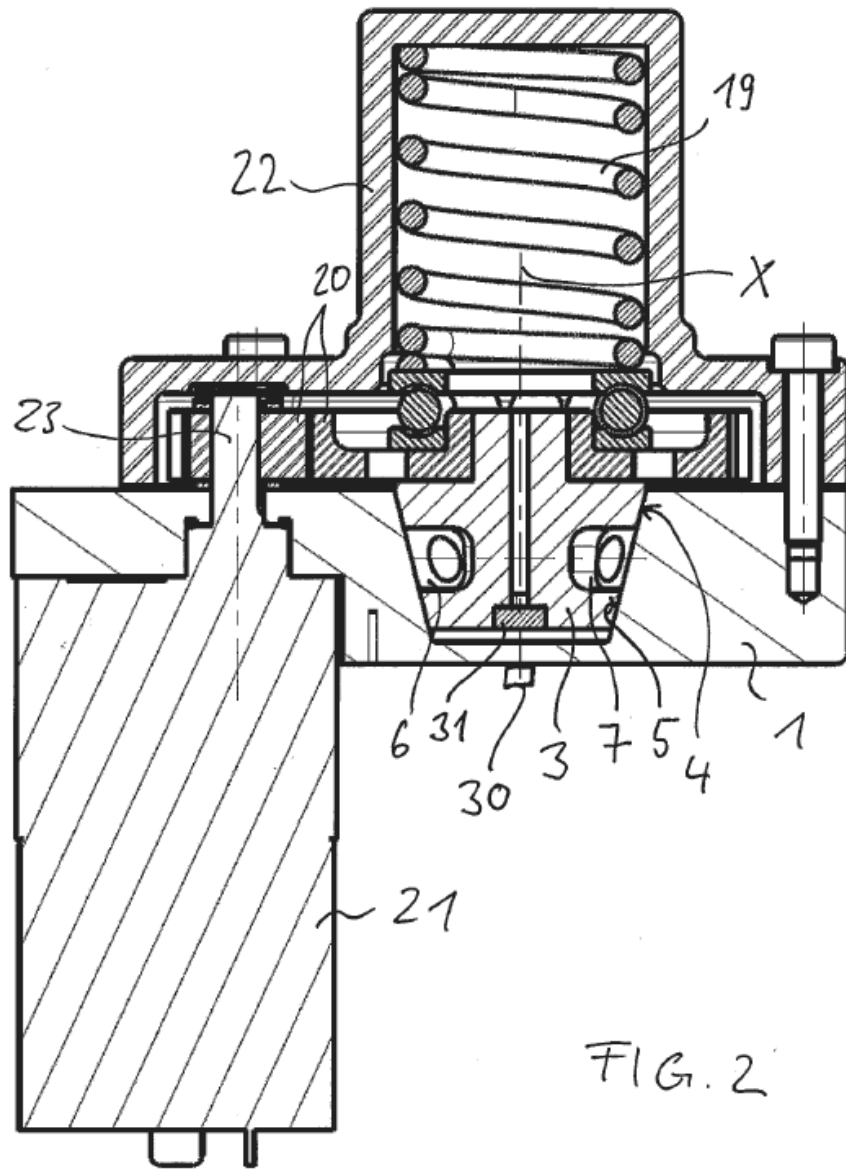
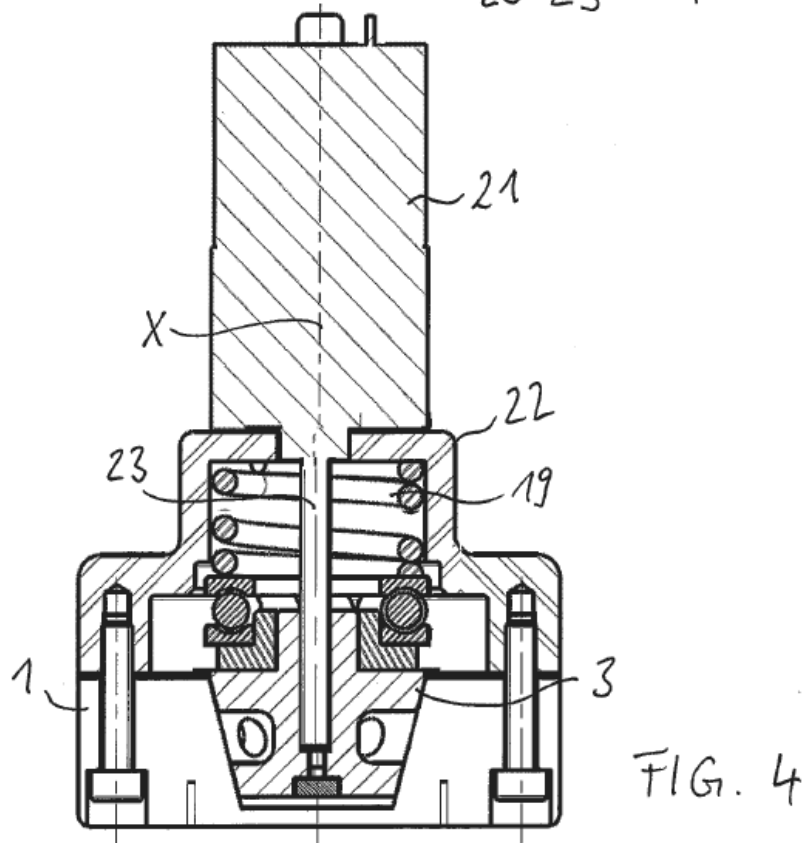
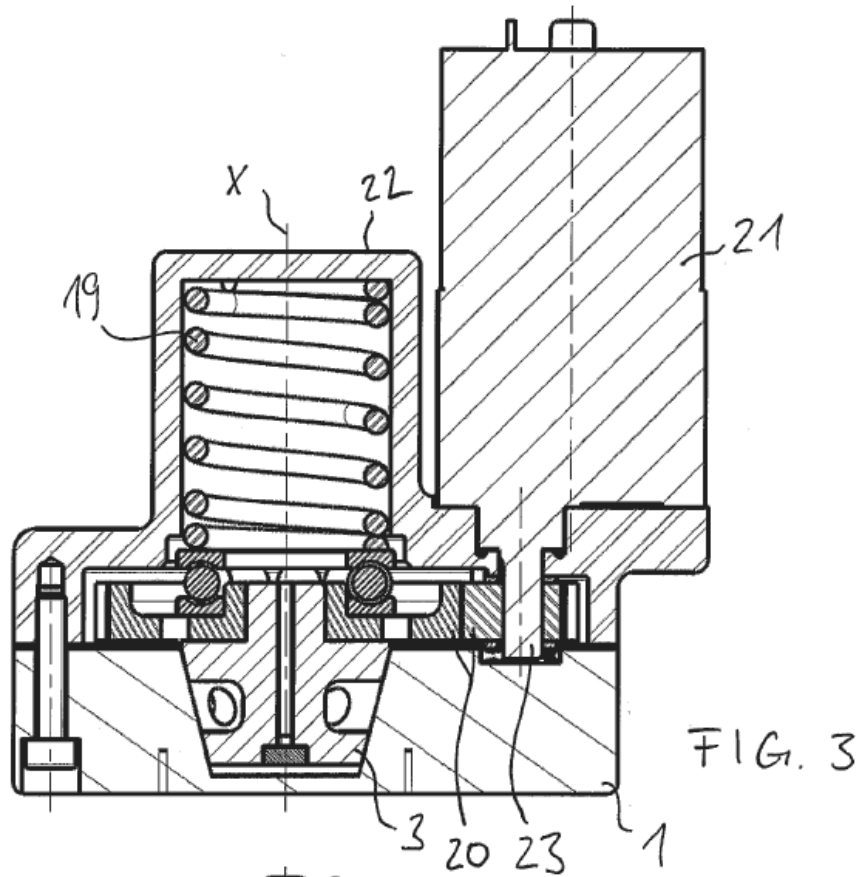


FIG. 2



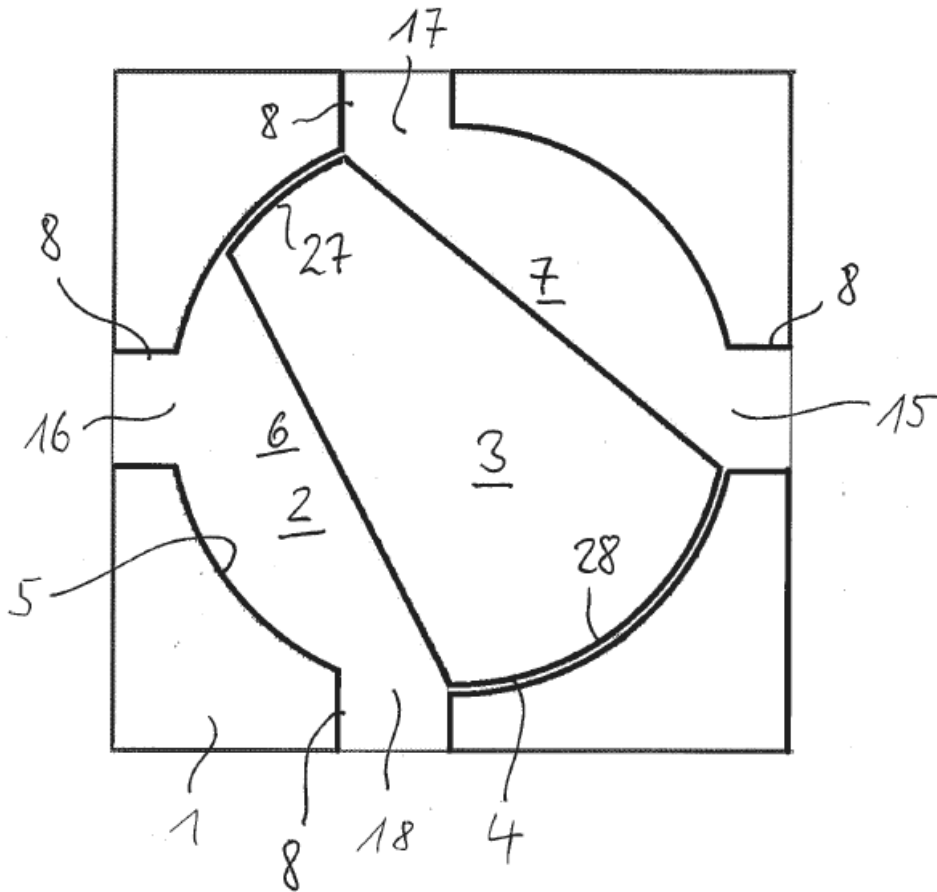


FIG. 5

