

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 625 612**

51 Int. Cl.:

F16K 11/074

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.10.2015** **E 15188869 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.03.2017** **EP 3026307**

54 Título: **Unidad de válvula**

30 Prioridad:

20.11.2014 DE 102014017089

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

20.07.2017

73 Titular/es:

Murrplastik Produktionstechnik GmbH (100.0%)
Kanalstrasse 8
71570 Oppenweiler, DE

72 Inventor/es:

Los inventores han renunciado a ser mencionados

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 625 612 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

Unidad de válvula.

5 La presente invención se refiere a una unidad de válvula según el preámbulo de la reivindicación 1.

Una unidad de válvula de este tipo se conoce, por ejemplo, por el documento US4930540. La válvula de discos descrita en el documento DE 102008029706 A1 presenta una abertura de entrada y dos aberturas de salida, siendo las dos aberturas de salida cerradizas, en cada caso mediante un disco de obturación. Esta válvula se usa para distribuir un portador de calor desde una fuente de calor a dos circuitos de calefacción. El portador de calor, por ejemplo el agua calentada mediante el calor de escape de un motor, es llevado a la válvula a través de la abertura de entrada y evacuada del cuerpo, opcionalmente, a través de una u otra o ambas aberturas de salida. De tal manera, la construcción con dos discos de obturación es complicada. Además, no existe la posibilidad de operar la válvula en otra modalidad en la cual el líquido sea conducido de una a la otra abertura de salida mientras la abertura de entrada está cerrada.

Por lo tanto, el objetivo de la invención es perfeccionar de tal manera una unidad de válvula del tipo mencionado anteriormente para que pueda ser operada de otro modo.

20 Este objetivo se consigue, según la invención, mediante una unidad de válvula con las características de la reivindicación 1. Los perfeccionamientos ventajosos de la invención son materia de las reivindicaciones dependientes.

La invención se basa en la idea de poder cerrar las tres aberturas de entrada/salida mediante un único disco de obturación. De tal manera, el disco de obturación puede adoptar, en particular, tres posiciones de conmutación, estando interconectadas dos aberturas de entrada/salida en cada posición de conmutación, mientras que la tercera está cerrada. Con esta finalidad, el disco de obturación presenta dos placas interconectadas rígidas y dispuestas espaciadas entre sí. Entre las dos placas puede fluir un portador líquido de calor, de manera que mediante el cierre o liberación selectiva de aberturas de entrada/salida puede ser dirigido a la abertura de entrada/salida seleccionada como abertura de salida.

Apropiadamente, todas las aberturas de entrada/salida son del mismo tamaño y, preferentemente, siempre circulares. Esto facilita la fabricación así como la conexión de tuberías estándar que también tienen, por regla general, una sección transversal circular. Además se prefiere que la segunda abertura de entrada/salida esté dispuesta directamente debajo de la primera abertura de entrada/salida, de manera que ambas aberturas de entrada/salida despliegan el área de base y el área de cobertura de un cilindro recto fictivo. En una posición de conmutación del disco de obturación esto posibilita un paso recto del portador de calor, de manera que en este caso la resistencia al fluido es muy baja.

Es posible que el disco de obturación presente, en cada caso, dos primeras y terceras aberturas de paso que son, preferentemente, más o menos del tamaño de las aberturas de entrada/salida. Sin embargo es preferible que exista exactamente una primera y/o exactamente una tercera abertura de paso. La primera y/o la tercera abertura de paso presenta entonces, en cada caso, en el sentido de movimiento una mayor extensión longitudinal que la segunda y la tercera abertura de entrada/salida. Esto posibilita disponer la primera y la tercera abertura de paso en diferentes posiciones de conmutación del disco de obturación comunicantes con la segunda o bien la tercera abertura de entrada/salida. De tal manera es preferente que la tercera abertura de paso, medida en el sentido de movimiento, presente una extensión longitudinal que equivale al menos a la distancia máxima, medida en el sentido de movimiento, de los bordes perimetrales de la segunda y tercera abertura de entrada/salida, de manera que se pueda establecer una conexión entre la segunda y la tercera abertura de entrada/salida, puesto que el portador líquido de calor penetra en el espacio entre los discos desde una de estas aberturas de entrada/salida a través de la tercera abertura de paso y, del mismo modo, sale nuevamente a través de la tercera abertura de paso por la otra de las dos aberturas de entrada/salida.

De manera apropiada, la primera y la tercera posición del disco de obturación son posiciones finales, entre las cuales el disco de obturación puede moverse ida y vuelta. Entonces, la segunda posición es una posición intermedia entre la primera y la tercera posición. Puesto que el disco de obturación no puede ser movido más allá de la primera y la tercera posición, la carcasa de válvula puede ser conservada correspondientemente pequeña para el ahorro de espacio.

Es posible que el disco de obturación en la carcasa de válvula esté montado móvil linealmente, de manera que puede ser movido mediante el desplazamiento lineal entre las posiciones de conmutación. Sin embargo, es preferente que en la carcasa de válvula el disco de obturación esté montado giratorio sobre un eje de giro perpendicular respecto del primer disco y respecto del segundo disco.

Apropiadamente, la carcasa de válvula está cerrada hacia todos lados. Es así que entonces el disco de obturación no necesita estar provisto en su alrededor de paredes laterales que conecten las placas entre sí, sino que permite al portador de calor salir del mismo que permanece entonces en el interior de la carcasa de válvula.

La unidad de válvula según la invención está destinada, preferentemente, a un sistema de circulación para el enfriamiento de un medio de enfriamiento destinado a una fuente de calor, por ejemplo para el circuito de enfriamiento de un motor de combustión interna en un vehículo motorizado. El agua refrigerante de un motor de vehículo o cualquier otro portador de calor calentado por el mismo es conducida, habitualmente, a través de un intercambiador de calor, de manera que el compartimiento interior del vehículo pueda ser calefaccionado mediante el calor residual del motor. Sin embargo, una calefacción solamente es posible cuando el agua refrigerante ya ha sido calentada. Por tal motivo, muchos vehículos están provistos de calefactores adicionales, denominados también calentadores auxiliares, que con el motor frío calientan el agua refrigerante u otro portador de calor y calientan así el compartimiento interior del vehículo usando el intercambiador de calor. Para concentrar el efecto calefactor al compartimiento interior del vehículo y no calentar también el motor frío, se ha previsto, según la invención, un by-pass mediante el cual el portador de calor proveniente del motor pueda eludir el calefactor auxiliar y el intercambiador de calor. Asimismo, el portador de calor proveniente del calefactor auxiliar puede eludir el motor. La unidad de válvula según la invención está dispuesta entonces como una válvula de 3/3 vías en el lugar en el que el by-pass se desvía de la tubería de agua refrigerante. En particular, es preferente que la unidad de válvula en la primera posición del disco de obturación, que posibilita un paso recto del portador de calor a través de la unidad de válvula, libere una conexión entre el by-pass y el ramal del conducto, en el que está dispuesto el calefactor adicional y el intercambiador de calor, mientras que cierra una conexión de un ramal de tubería proveniente del motor o bien un ramal de tubería hacia el motor.

A continuación, la invención se explicará en detalle mediante un ejemplo de realización mostrado esquemáticamente en el dibujo. Muestran:

La figura 1a, 1b, una unidad de válvula en vistas en perspectiva desde oblicuo de arriba a oblicuo hacia abajo con carcasa de válvula mostrada mediante trazos;

las figuras 2a, 2b, 2c, la unidad de válvula según las figuras 1a, 1b en una vista desde abajo y representaciones de secciones a lo largo de las líneas C-C y D-D;

las figuras 3a, 3b, el disco de obturación de la unidad de válvula según las figuras 1a, 1b en una ilustración de oblicuo desde arriba y desde oblicuo desde abajo y

las figuras 4a, 4b, 4c, un circuito para un portador líquido de calor con una unidad de válvula según las figuras 1a, 1b en tres posiciones de conmutación diferentes.

La unidad de válvula 10 mostrada en el dibujo presenta una carcasa de válvula 12 con una pared de techo 14, una pared de fondo 16 extendida a distancia de la pared de techo 14 paralela a la misma y paredes laterales 18 que unen la pared de techo 14 con la pared de fondo 16. La carcasa de válvula 12 encierra un espacio interior 20 de manera hermética a los líquidos y presenta una primera abertura de entrada/salida 22 en la pared de techo 14 y una segunda y una tercera abertura de entrada/salida 24, 26 en la pared de fondo 16 en la cual, en cada caso, desemboca una tubuladura de conexión 28 saliente perpendicularmente de la pared 14, 16 respectiva. Todas las aberturas de entrada/salida 22, 24, 26 son del mismo tamaño y, preferentemente, configuradas circulares.

La carcasa de válvula 12 se encuentra montado en un cojinete 34 un disco de obturación 30 giratorio sobre un eje de giro 32. De la pared de techo 14 sale un árbol de accionamiento 36 que puede ser agarrado para girar el disco de obturación 30. El disco de obturación 30 presenta la primera placa 38 así como una segunda placa 40 conectada rígida con la primera placa 38 de manera paralela a distancia de la misma, estando entre las placas 38, 40 dispuesto un espacio hueco 42 ampliamente abierto hacia los lados. La primera placa 38 está en contacto con una primera junta anular 44 extendida alrededor de la primera abertura de entrada/salida 22 y al girar el disco de obturación 30 es movida a lo largo de la primera junta anular 44. La segunda placa 40 está en contacto con una segunda junta anular 46 extendida alrededor de la segunda abertura de entrada/salida 24 y una tercera junta anular 48 extendida alrededor de la tercera abertura de entrada/salida 26. En la primera placa 38 está dispuesta a una primera abertura de paso 50 a través de la cual, cuando está dispuesta comunicante con la primera abertura de entrada/salida 22, puede salir o entrar líquido del/al espacio hueco 42. La segunda placa 40 presenta una segunda abertura de paso 52 así como, a distancia de la misma, una tercera abertura de paso 54.

La segunda abertura de paso 52 está configurada circular y más o menos del tamaño de la segunda abertura de entrada/salida 24. Contrariamente, la primera y la tercera abertura de paso 50, 54 son más grandes y presenta la forma de un agujero oblongo curvo cuya línea central se encuentra sobre una línea circular alrededor de un eje de giro 32. En sentido radial presentan, en cada caso, una extensión que equivale al diámetro de las aberturas de entrada/salida 22, 24, 26. En sentido perimetral, que en el sentido de movimiento del disco de obturación 30 equivale

al giro sobre el eje de giro 32, la tercera abertura de paso 54 presenta a lo largo de su línea central una longitud que equivale a la distancia máxima de los bordes perimetrales 56 de la segunda y tercera abertura de entrada/salida 24, 26

En las figuras 1a, 1b así como en las figuras 2a, b, c se muestra una primera posición del disco de obturación 30 en la cual la primera abertura de entrada/salida 22 comunica con la primera abertura de paso 50, puesto que esta última está dispuesta con sus dos sectores extremos debajo de aquella primera. Además, la segunda abertura de paso 52 comunica con la segunda abertura de entrada/salida 24, puesto que está dispuesta directamente encima de la misma. Por lo tanto, como se muestra en la figura 2b, está abierto un canal de paso 58 recto para el paso de líquido. Si se mueve el disco de obturación 30 mediante el giro sobre el eje de giro 32 de una primera posición que forma una posición terminal, mediante el apartamiento de la segunda abertura de paso 52 de la segunda abertura de entrada/salida 24 se cierra esta última, mientras que la primera abertura de entrada/salida 22 comunica, como antes, con la primera abertura de paso 50 configurada oblonga. Finalmente, la tercera abertura de paso 54 llega con uno de sus dos sectores terminales encima de la tercera abertura de entrada/salida 26, mientras que la primera abertura de paso 50 todavía está con su segundo sector terminal debajo de la primera abertura de entrada/salida 22, de manera que la unidad de válvula 10 está abierta para el paso de líquido de la primera abertura de entrada/salida 22 a la tercera abertura de entrada/salida 26. Con este propósito, la primera abertura de paso 50 presenta a lo largo de su línea central una longitud que equivale a la distancia de la tercera abertura de paso 54 desde el punto más alejada de la misma del borde perimetral 56 de la primera abertura de entrada/salida 26 en la primera posición con más el diámetro de la primera abertura de entrada/salida 22. Si el disco de obturación 30 se continúa girando de esta segunda posición, finalmente la primera abertura de entrada/salida 22 es cerrada mediante la primera placa 38, mientras que la tercera abertura de paso 54 con un sector terminal pasa a descansar encima de la segunda abertura de entrada/salida 24 y con el otro sector terminal encima de la tercera abertura de entrada/salida 26, de manera que la unidad de válvula 10 está abierta para el paso de líquido de la primera abertura de entrada/salida 24 a la tercera abertura de entrada/salida 26.

Las figuras 4a, 4b, 4c muestran un ejemplo de aplicación para la unidad de válvula 10 según la invención. Allí se ilustra esquemáticamente un circuito 60 para un portador líquido de calor de la calefacción del habitáculo de un vehículo motorizado, que presenta una tubería de agua refrigerante 62 proveniente de un motor de combustión interna (no mostrado) o de una fuente de calor calentada por el calor perdido del motor y que regresa nuevamente al mismo. En el circuito 60 se encuentra una bomba 64, un calefactor 66 para el calentamiento del agua refrigerante y un intercambiador de calor 68 mediante el calor acumulado en el agua refrigerante puede ser entregado al habitáculo del vehículo motorizado. La unidad de válvula 10 está instalada en una ramificación en la que se encuentra una primera sección de tubería 70 que alimenta agua refrigerante proveniente del motor o de la fuente de calor, en una segunda sección de tubería 72 en la cual se encuentra la bomba 64, el calefactor 66 y el intercambiador de calor 68, y se ramifica un by-pass 74 que al eludir la bomba 64, el calefactor 66 y el intercambiador 68 representa un retorno directo al motor o bien a la fuente de calor. De tal manera, la primera abertura/salida 22 está conectada al by-pass 74, la segunda abertura de entrada/salida 24 a la segunda sección de tubería 72 y la tercera abertura de entrada/salida 26 a la primera sección de tubería 70.

En la primera posición tipo de obturación 30, en la que cierra la tercera abertura de entrada/salida 26 pero establece una conexión entre la primera abertura de entrada/salida 22 y la segunda abertura de entrada/salida 24 (compárense las figuras 2b, 2c), una operación de la bomba 64 asegura una circulación de agua refrigerante de la primera sección de tubería 72 a través del by-pass 74 de regreso a la segunda sección de tubería 72. En esta posición del disco de obturación 30, el calefactor 66, configurado con el motor frío como calentador auxiliar es operado para calentar el habitáculo del vehículo. En la segunda posición del disco de obturación 30 en la cual el mismo libera el paso entre la primera y la tercera abertura de entrada/salida 22, 26 pero, por el contrario, cierra la segunda abertura de entrada/salida 24 (figura 4b) se interrumpe el circuito desde la segunda sección de tubería 72 a través del by-pass 74 de retorno a la segunda sección de tubería 72. Esta posición de obturación 30 es preferente cuando el motor está en marcha pero todavía frío. Entonces, el calentador auxiliar 66 está apagado, y un circuito del agua refrigerante se produce, en todo caso, desde la primera sección de tubería 70 a través del by-pass 74 de retorno al motor o bien a la fuente de calor cuando en dicho sector está dispuesta una bomba adicional. Finalmente, con el motor caliente está abierto el paso de la segunda abertura de entrada/salida 24 a la tercera abertura de entrada/salida 26, y la primera abertura de entrada/salida 22 está cerrada (figura 4c). El calentador auxiliar 66 está apagado, y la calefacción del habitáculo del vehículo, se produce mediante la entrega de calor del agua refrigerante calentada por medio del intercambiador 68 con un circuito de agua refrigerante a través de la primera y segunda sección de tubería 70, 72 de retorno al motor o bien a la fuente de calor con el by-pass 74 cerrado.

Resumiendo, debe retenerse lo siguiente: La invención se refiere a una unidad de válvula 10, en particular para el uso en un circuito 60 para un portador líquido de calor de la calefacción de habitáculo de un vehículo motorizado, con un carcasa de válvula 12 que presenta una pared de techo 14 y una pared de fondo 16 dispuesta a distancia de la pared de techo 14, estando dispuesto en la pared de techo 14 una primera abertura de entrada/salida 22 y dispuesta en la pared de fondo 16 una segunda y una tercera abertura de entrada/salida 24, 26 y estando dispuesto entre la pared de techo 14 y la pared de fondo 16 un disco de obturación 30 móvil a favor y en contra de un sentido de movimiento para el cierre y liberación de las aberturas de entrada/salida 22, 24, 26. Según la invención se ha

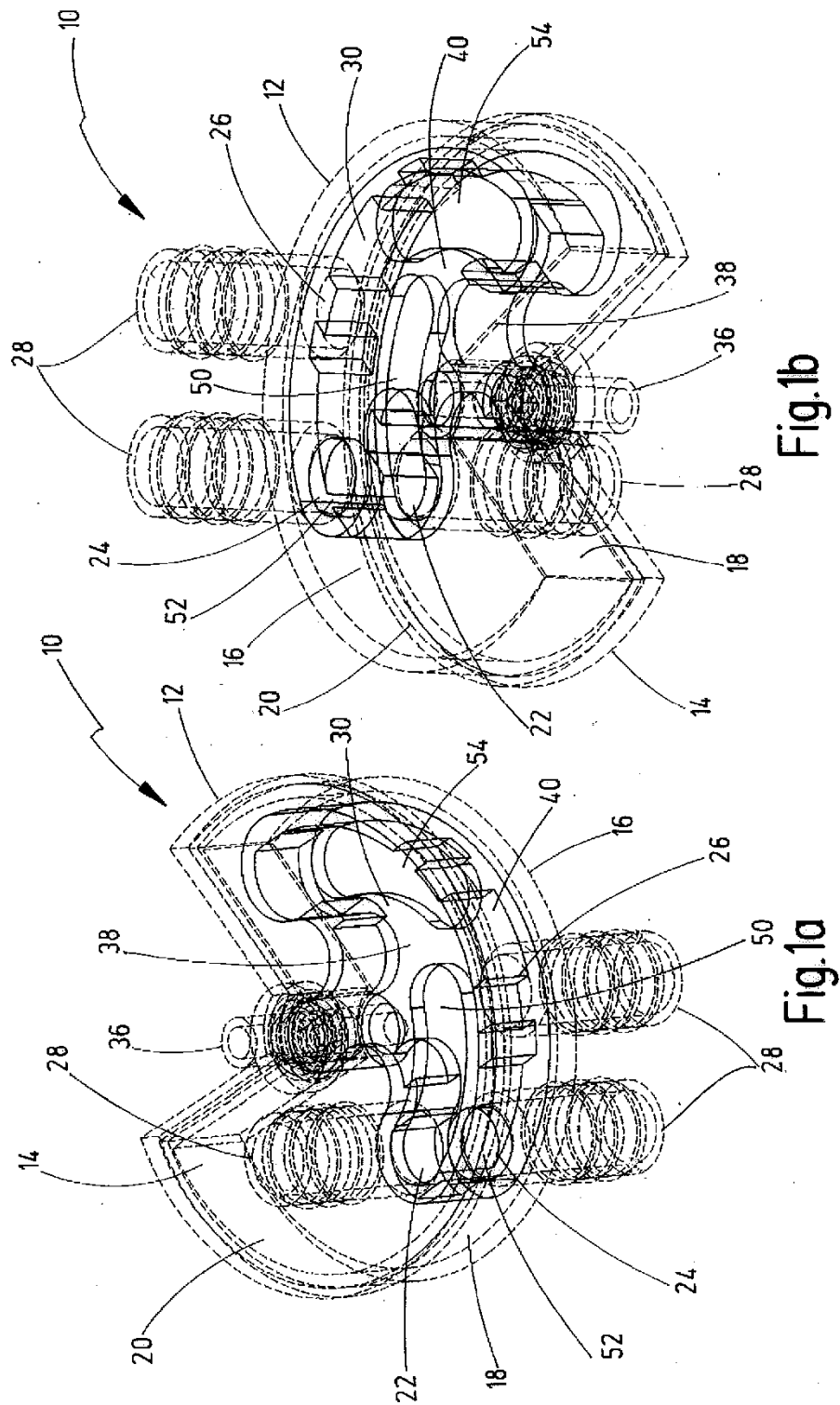
previsto que el disco de obturación 30 presente una primera placa 38 que hace contacto con un elemento de junta 44 que circunda la primera abertura de entrada/salida 22, que el disco de obturación 30 presenta una segunda placa 40 que está dispuesta a distancia de la primera placa 38 y conectada rígida con la misma y que hace contacto con un elemento de junta 46 que circunda una segunda abertura de entrada/salida 24 y con un elemento de junta 48 que circunda la tercera abertura de entrada/salida 26, que la primera placa 38 presente al menos una primera abertura de paso 50, que la segunda placa 40 presente una segunda y al menos una tercera abertura de paso 52, 54 y que las aberturas de paso 50, 52, 54 estén ajustadas en sus dimensiones de tal manera a las aberturas de entrada/salida 22, 24, 26, que en una primera posición del disco de obturación 30 comunica la primera abertura de entrada/salida 22 con la primera abertura de paso 50 o una de las primeras aberturas de paso y la segunda abertura de entrada/salida 24 comunica con la segunda abertura de paso 52, mientras la tercera abertura de entrada/salida 26 está cerrada, que en una segunda posición del disco de obturación 30 la primera abertura de entrada/salida 22 comunica con la primera abertura de paso 50 o con otra de las primeras aberturas de paso y la tercera abertura de entrada/salida 26 comunica con la tercera abertura de paso o con una de las terceras aberturas de paso 54, mientras la segunda abertura de entrada/salida 24 está cerrada, y que en una tercera posición del disco de obturación 30 la segunda y la tercera abertura de entrada/salida 24, 26 comunican con la tercera abertura de paso o, dado el caso, con una de las terceras aberturas de paso 54, mientras la primera abertura de entrada/salida 22 está cerrada.

REIVINDICACIONES

1. Unidad de válvula, en particular para el uso en un circuito (60) para un portador líquido de calor de la calefacción de habitáculo de un vehículo motorizado, con un carcasa de válvula (12) que presenta una pared de techo (14) y una pared de fondo (16) dispuesta a distancia de la pared de techo (14), estando dispuesto en la pared de techo (14) una primera abertura de entrada/salida (22) y estando dispuesta en la pared de fondo (16) una segunda y una tercera abertura de entrada/salida (24, 26) y estando dispuesto entre la pared de techo (14) y la pared de fondo (16) un disco de obturación (30) móvil a favor y en contra de un sentido de movimiento para el cierre y liberación de las aberturas de entrada/salida (22, 24, 26), presentando el disco de obturación (30) una primera placa (38) que hace contacto con un elemento de junta (44) que circunda la primera abertura de entrada/salida (22), presentando el disco de obturación (30) una segunda placa (40) que está dispuesta a distancia de la primera placa (38) y conectada rígida con la misma y que hace contacto con un elemento de junta (46) que circunda una segunda abertura de entrada/salida (24) y con un elemento de junta (48) que circunda la tercera abertura de entrada/salida (26), la primera placa (38) presenta al menos una primera abertura de paso (50), la segunda placa (40) presenta una segunda y al menos una tercera abertura de paso (52, 54) y las aberturas de paso (50, 52, 54) están ajustadas en sus dimensiones de tal manera a las aberturas de entrada/salida (22, 24, 26) que en una primera posición del disco de obturación (30) comunica la primera abertura de entrada/salida (22) con la primera abertura de paso (50) o una de las primeras aberturas de paso y la segunda abertura de entrada/salida (24) comunica con la segunda abertura de paso (52), y en una tercera posición del disco de obturación (30) comunica la segunda y la tercera abertura de entrada/salida (24, 26) con la tercera abertura de paso (54) o, en cada caso, con una de las terceras aberturas de paso mientras la primera abertura de entrada/salida (22) está cerrada, caracterizado porque en la primera posición del disco de obturación (30) la primera abertura de entrada/salida (22) está cerrada, porque en una segunda posición del disco de obturación (30) la primera abertura de entrada/salida (22) comunica con la primera abertura de paso (50) u otra de las primeras aberturas de paso y la tercera abertura de entrada/salida (26) comunica con la tercera abertura de paso (54) o una de las terceras aberturas de paso, mientras la segunda abertura de entrada/salida (24) está cerrada.
2. Unidad de válvula según la reivindicación 1, caracterizada porque todas las aberturas de entrada/salida (22, 24, 26) son de igual tamaño.
3. Unidad de válvula según las reivindicaciones 1 o 2, caracterizada porque la aberturas de entrada/salida (22, 24, 26) son, en cada caso, circulares.
4. Unidad de válvula según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la segunda abertura de entrada/salida (24) está dispuesta directamente debajo de la primera abertura de entrada/salida (22).
5. Unidad de válvula según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque el disco de obturación (30) presenta exactamente una primera y/o exactamente una tercera abertura de paso (50, 54) que en el sentido de movimiento presenta, en cada caso, una extensión longitudinal mayor que la segunda y la tercera abertura de entrada/salida (24/26).
6. Unidad de válvula según la reivindicación 5, caracterizada porque la tercera abertura de paso (54) presenta en el sentido de movimiento una extensión longitudinal que equivale a la distancia máxima, medida en el sentido de movimiento, de los bordes perimetrales (56) de la segunda y tercera abertura de entrada/salida (24, 26) o es mayor que éstas.
7. Unidad de válvula según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la primera y la tercera posición del disco de obturación (30) son posiciones terminales entre las cuales el disco de obturación (30) es móvil ida y vuelta en la carcasa de válvula 12.
8. Unidad de válvula según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque el disco de obturación (30) es giratorio en la carcasa de válvula (12) sobre un eje de giro (32) perpendicular respecto de la primera placa (38) y respecto de la segunda placa (40).
9. Unidad de válvula según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la carcasa de válvula (12) está cerrada hacia todos lados.
10. Sistema de circulación para un portador líquido de calor con una tubería (62) para el desvío del portador de calor de una fuente de calor y para el retorno del portador de calor a la fuente de calor, con al menos una bomba (64) conectada a la tubería (62) para el bombeo del portador de calor, con un intercambiador de calor (68) conectado a la tubería (62), con un calefactor (66) para calentar el portador de calor, con un by-pass (74) para el retorno del portador de calor a la fuente de calor eludiendo el intercambiador de calor (68) y el calefactor (66) y con una unidad de válvula (10) según una de las reivindicaciones precedentes, estando una de las aberturas de entrada/salida (22, 24, 26) conectada a una primera sección (70) de la tubería (62) proveniente de la fuente de calor o conducente a la fuente de calor, estando una de las aberturas de entrada/salida (22, 24, 26) conectada a una segunda sección (72)

de la tubería (62) proveniente del intercambiador de calor (68) y del calefactor (66) o conducente al intercambiador de calor (68) y al calefactor (66) y estando una de las aberturas de entrada/salida (22, 24, 26) conectada al by-pass (74).

- 5 11. Circuito de circulación según la reivindicación 10, caracterizado porque la unidad de válvula (10) libera en la primera posición un flujo del portador de calor entre el by-pass (74) y la segunda sección (72) de la tubería (62).



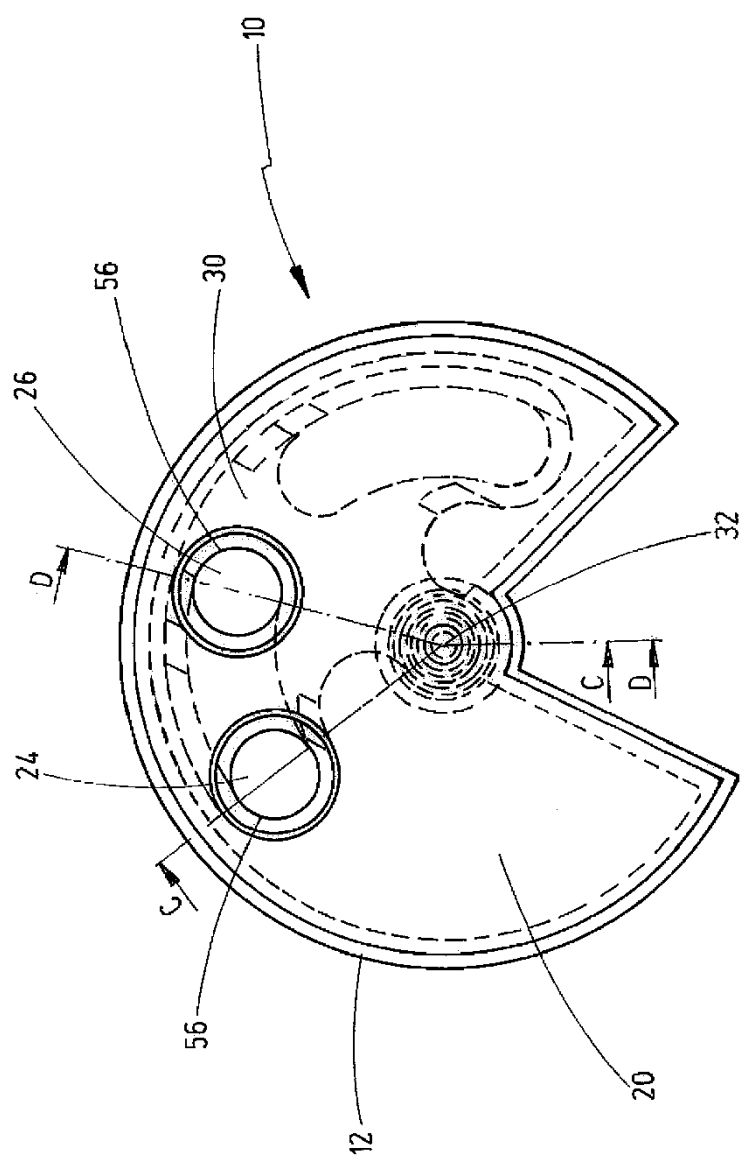


Fig. 2a

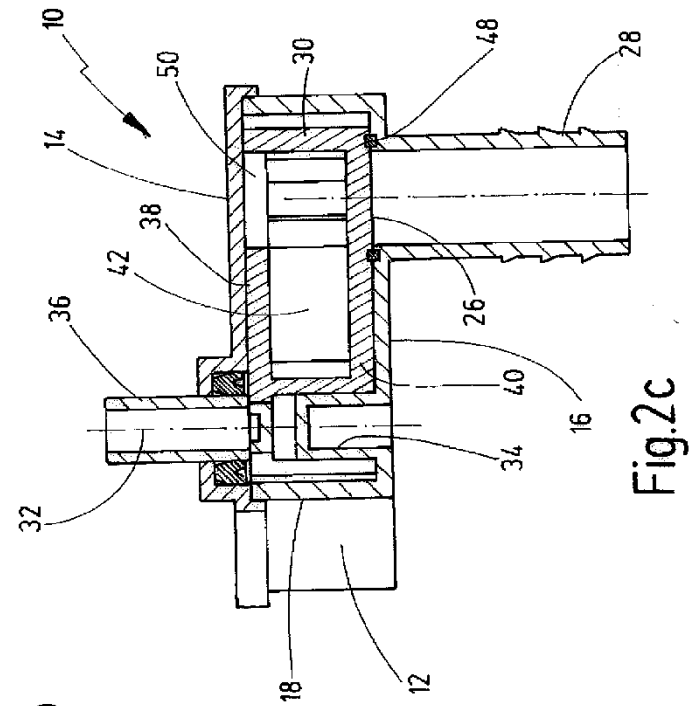


Fig. 2c

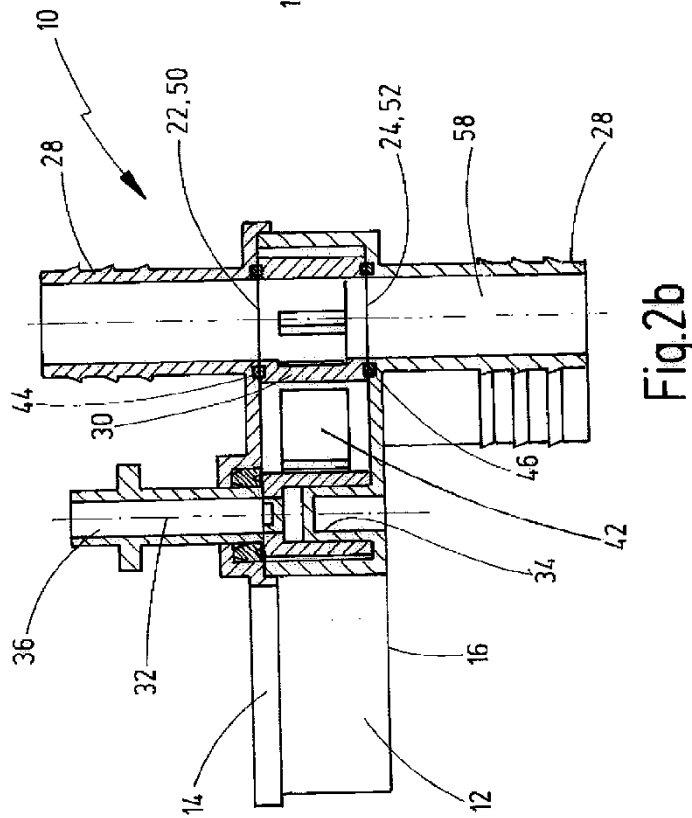


Fig. 2b

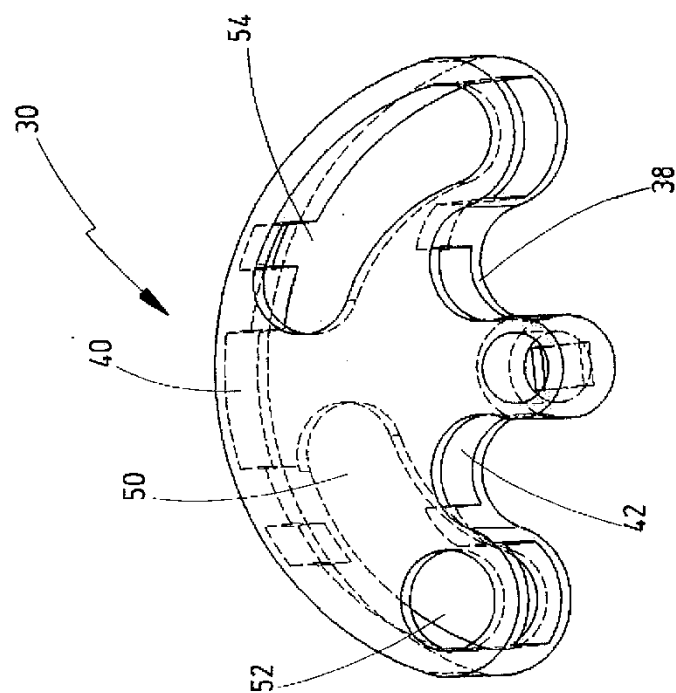


Fig.3b

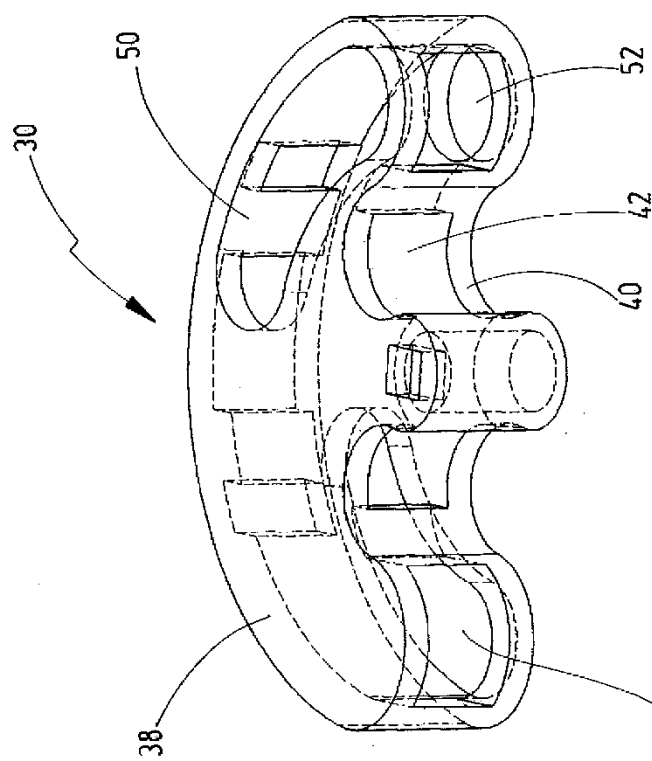
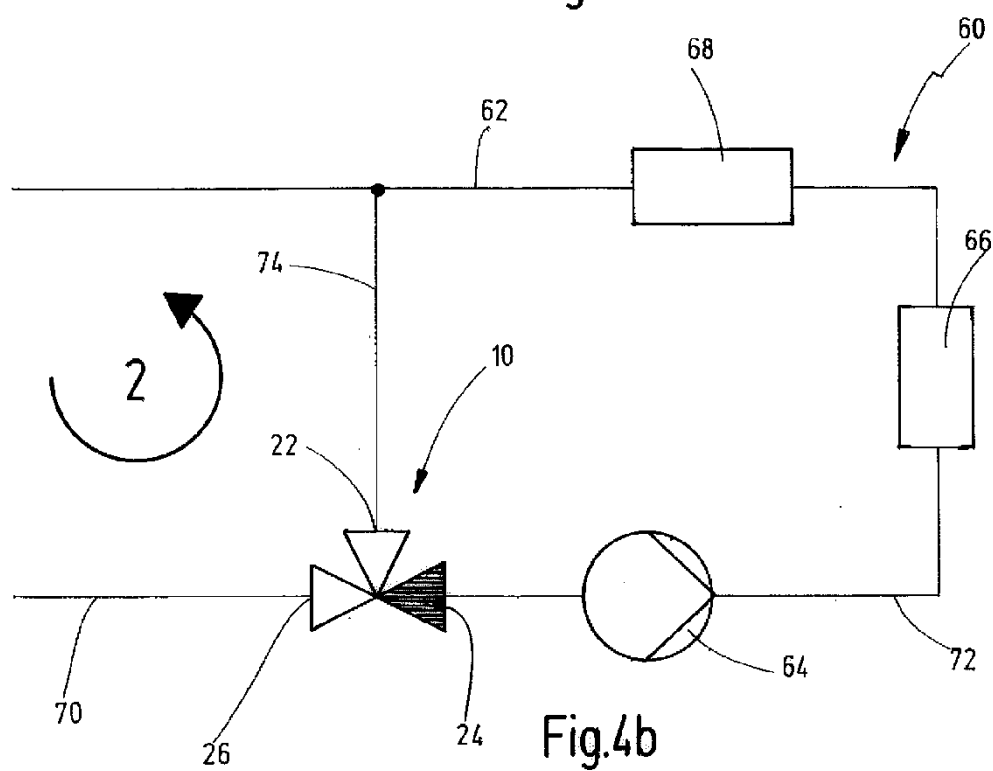
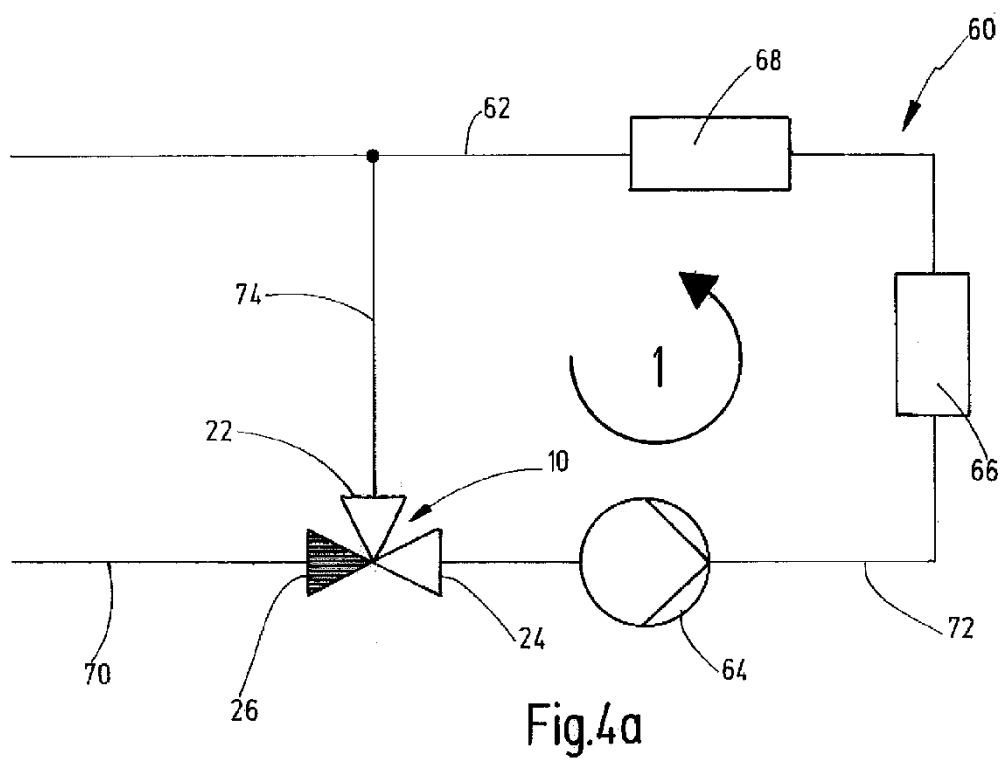


Fig.3a



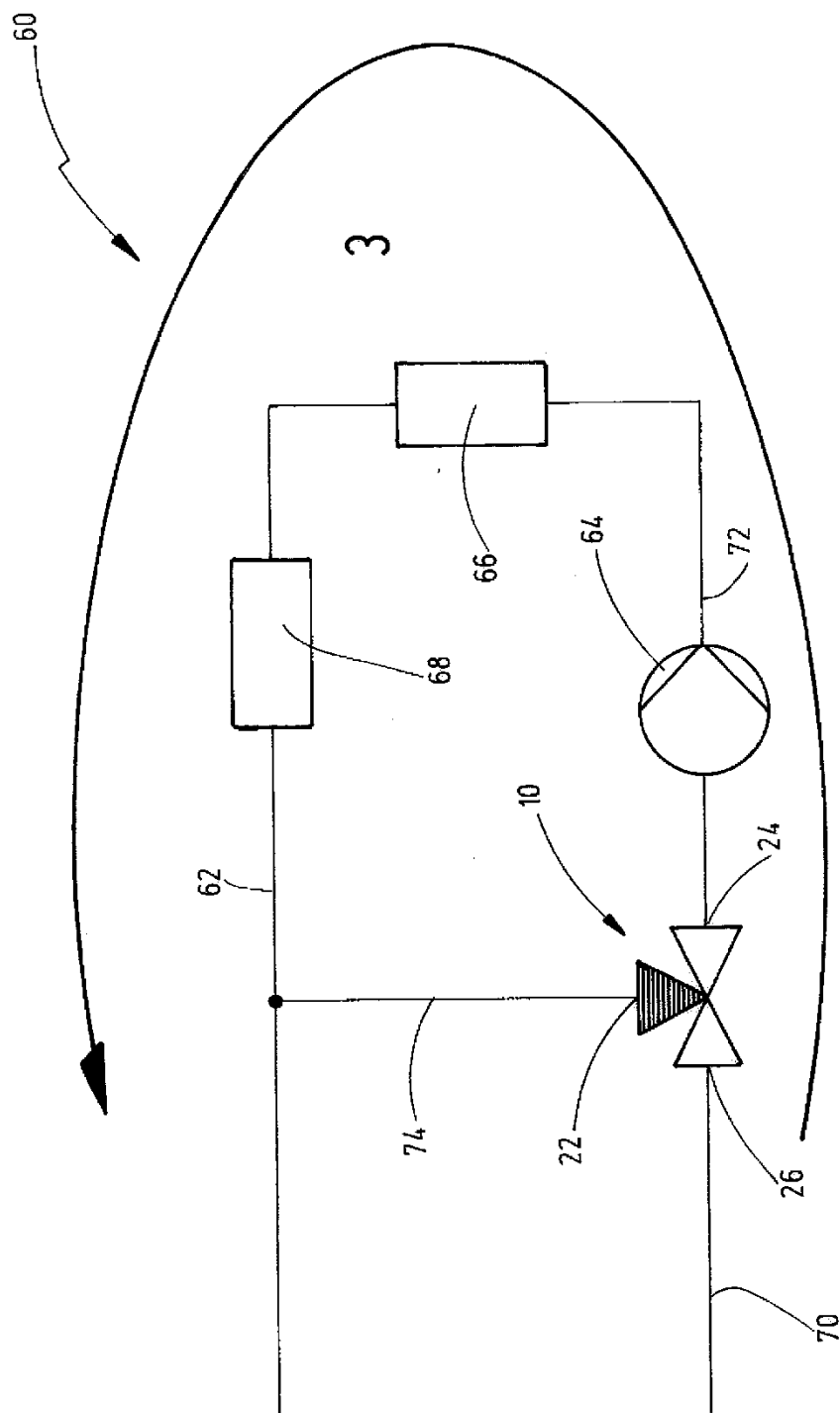


Fig.4c