

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 657 091**

51 Int. Cl.:

F16K 11/085 (2006.01)

F01P 7/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.05.2007 PCT/US2007/010653**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.11.2007 WO07136517**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.05.2007 E 07756192 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.11.2017 EP 2021666**

54 Título: **Válvula de control rotativa digital**

30 Prioridad:

15.05.2006 US 434333
08.09.2006 US 843270 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.03.2018

73 Titular/es:

HOLLIS, THOMAS J. (100.0%)
201 Freedom Boulevard
West Brandywine PA 19320, US

72 Inventor/es:

HOLLIS, THOMAS J.

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 657 091 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 rotativa digital

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere en general a válvulas y, más particularmente a una válvula que tiene un desviador de flujo rotatorio para dirigir el flujo de un fluido a través de la válvula.

Antecedentes de la invención

10 Los sistemas de refrigerante de motor convencionales para motores de automóvil incorporan termostatos que tienen elementos de expansión para controlar el flujo de un refrigerante de motor hacia un radiador del sistema de refrigeración. El elemento de expansión de termostato está adaptado para pasar desde una condición cerrada a una condición abierta cuando la temperatura de refrigerante alcanza un rango de temperatura de funcionamiento para controlar el flujo de refrigerante entre un conducto de baipás y el radiador. En la condición cerrada, el termostato está adaptado para dirigir todo el refrigerante al conducto de baipás. Esto permite que el refrigerante sea calentado más rápidamente. Cuando el refrigerante ha sido calentado hasta el rango de temperatura, el termostato se abre permitiendo que el refrigerante sea dirigido al radiador a través del conducto de radiador.

15 Los sistemas de refrigerante de motor también incluyen válvulas controladas electrónicamente para dirigir el refrigerante entre una entrada hasta la válvula y dos o más salidas desde la válvula. Por ejemplo, una válvula conocida dirige el flujo desde un conducto de entrada a una o más de tres salidas respectivamente conectadas a un conducto de radiador, un conducto de baipás y un conducto de calentamiento. La válvula dirige el flujo del refrigerante de motor a las salidas dependiendo de una posición de rotación de un elemento de bloqueo a modo de disco situado dentro del interior de un cuerpo de válvula. El documento US 2003/098077 A1 describe una válvula de flujo de refrigerante para controlar la distribución y el flujo de un refrigerante controlando la combinación de diferentes trayectorias de flujo a través de diferentes puertos de salida con un rotor de válvula.

20 Se describe técnica anterior relevante adicional en los documentos EP 0940566 A2, US 2004/0173167 A1, DE 10014555 A1, FR 28444571 A1, DE4125366 C1 y US6539899 B1.

25 Compendio de la invención

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona una válvula de acuerdo con la reivindicación 1.

Las reivindicaciones dependientes representan realizaciones ventajosas de la presente invención.

Breve descripción de los dibujos

30 Para el propósito de ilustración de la invención, los dibujos muestran una forma de la invención que es preferida actualmente. Sin embargo, debería entenderse que esta invención no está limitada a las disposiciones e instrumentalidades precisas mostradas en los dibujos.

La figura 1 es una vista en alzado lateral, parcialmente en sección, de una válvula.

La figura 2 es una vista en sección de la válvula de la figura 1 tomada a lo largo de la línea 2-2 en la figura 1.

La figura 3 es una vista lateral, parcialmente en sección, de otra válvula.

35 La figura 4 es una vista en sección de la válvula de la figura 3 tomada a lo largo de la línea 4-4 en la figura 3.

La figura 5 es una vista lateral de la válvula de la figura 3, ilustrada parcialmente en sección que muestra una porción del interior de un desviador de flujo de la válvula.

La figura 6 es una ilustración de disposición plana de una porción del desviador de flujo de la válvula de la figura 3, mostrado el desviador de flujo en una posición totalmente abierta.

40 La figura 7 es una ilustración de disposición plana del desviador de flujo de la figura 6 mostrado en una posición totalmente cerrada.

La figura 8 es una vista lateral, parcialmente en sección, de otra válvula.

La figura 9 es una vista lateral de una válvula que no está de acuerdo con la invención.

La figura 10 es una vista de extremo de la válvula de la figura 9.

45 La figura 11 es una vista lateral de otra válvula.

La figura 12 es una vista lateral, parcialmente en sección, de otra válvula.

La figura 13 es una ilustración de disposición plana de una porción del desviador de flujo de la válvula de la figura 12, ilustrado el desviador de flujo en una posición totalmente abierta.

La figura 14 es una ilustración de disposición plana del desviador de flujo de la figura 13 mostrado en una posición totalmente cerrada.

- 5 Las figuras 15 y 16 son ilustraciones esquemáticas de sistemas de refrigeración de motor que incorporan la válvula de las figuras 3 a 5.

La figura 17 es una ilustración esquemática de un sistema de refrigeración de motor que incorpora la válvula de las figuras 9 y 10.

La figura 18 ilustra la válvula rotativa en combinación con una bomba electrónica de agua.

- 10 La figura 19 ilustra la combinación de válvula rotativa/bomba de agua de la figura 18 montada en un motor.

La figura 20 es una vista isométrica de una realización de la válvula rotativa digital de acuerdo con la invención.

La figura 21 es una vista en despiece de la válvula de la figura 20 que ilustra el desviador único y una construcción del cuerpo de válvula.

- 15 La figura 22 es una vista isométrica en primer plano del cuerpo de válvula que ilustra una porción del interior del cuerpo de válvula.

La figura 23 es una vista isométrica del desviador en la realización de la válvula en la figura 20.

La figura 24 es una vista isométrica de la válvula de la figura 20 con el cuerpo de válvula mostrado en líneas de trazos parcial de manera que ilustra el desviador dentro del cuerpo de válvula.

- 20 La figura 25 es una vista isométrica de la válvula de la figura 20 que ilustra el lado opuesto del desviador desde la vista mostrada en la figura 24.

La figura 26 es una vista ampliada de la válvula de la figura 20 que ilustra la forma de y el contacto entre el desviador y el cuerpo de válvula.

Descripción de la invención

- 25 Con referencia a los dibujos, donde números similares identifican elementos similares, se ilustra una válvula 10 en las figuras 1 y 2.

- 30 La válvula 10 incluye un cuerpo que define un interior para recibir un fluido, tal como un refrigerante para un motor de un automóvil por ejemplo. El cuerpo 12 incluye una entrada 14 que define un pasaje de entrada y una primera y segunda salidas 16, 18 que definen pasajes de salida. El cuerpo 12 también incluye una intersección 20 principal a la cual está conectada cada una de la entrada 14 y de la primera y segunda salidas 16, 18 de manera que un interior definido por la intersección 20 principal comunica de forma común con cada interior de cada una de la entrada 14 y de las salidas 16, 18. Tal como se muestra, la entrada 14 y las salidas 16, 18 del cuerpo 12 de válvula representado tienen forma tubular definiendo interiores sustancialmente cilíndricos. El interior de la intersección 20 principal es también sustancialmente cilíndrico.

- 35 La válvula 10 incluye un desviador 22 de flujo situado dentro del interior de la intersección 20 principal del cuerpo 12 entre la entrada 14 y las salidas 16, 18. El desviador 22 del flujo incluye una pared 24 lateral tubular que define un interior. La superficie exterior de la pared 24 lateral del desviador 22 de flujo es sustancialmente cilíndrica para proporcionar una recepción deslizante del desviador 22 de flujo dentro del interior de la intersección 20 principal del cuerpo 12 de válvula. La recepción deslizante del desviador 22 de flujo de esta manera proporciona rotación del desviador 22 de flujo con respecto al cuerpo 12 de válvula alrededor de un eje central del desviador 22 de flujo.

- 40 La válvula 10 incluye un motor 26 que tiene un árbol 28 de salida que se acopla al desviador 22 de flujo para rotar con impulsión el desviador 22 de flujo con respecto al cuerpo 12 de válvula. El desviador 22 de flujo incluye una pared 30 extrema conectada a la pared 24 lateral del desviador 22 de flujo en un extremo de la pared 24 lateral. El desviador 22 de flujo también incluye un conector 32 en la pared 30 extrema que se extiende desde una superficie de la pared 30 extrema opuesta al interior del desviador 22 de flujo. Tal como se muestra en la figura 1, el conector 32 está adaptado para recibir una porción extrema del árbol 28 de salida del motor. Para facilitar el acoplamiento, y la transferencia de par de torsión, entre el motor 26 y el desviador 22 de flujo, el conector 32 y la porción extrema del árbol 28 de salida pueden incluir superficies aplanadas (por ejemplo, unas configuraciones de cabeza hexagonal, no circular, triangular o plana).

- 50 Con referencia a la figura 2, la primera y segunda salidas 16, 18 están dispuestas separadas entre sí en la intersección 20 principal de manera que un ángulo θ_A , definido entre los ejes centrales de las salidas 16, 18 es igual a aproximadamente 150 grados. La entrada 14 de la válvula 10 ilustrada está separada entre las salidas 16, 18 en la

intersección 20 principal de manera que ángulos, θ_B y θ_C , definidos entre la entrada 14 y la primera y segunda salidas 16, 18, respectivamente, son cada uno iguales a aproximadamente 105 grados. Una abertura 34 está definida en la pared 24 lateral del desviador 22 de flujo extendiéndose alrededor aproximadamente de una mitad (es decir, 180 grados) de la circunferencia de la pared 24 lateral tubular. La abertura 34 está situada a lo largo de la longitud de la pared 24 lateral del desviador 22 de flujo para posicionar la abertura 34 adyacente a la posición de la entrada 14 y de las salidas 16, 18 en la intersección 20 principal.

Dispuesta de esta manera, la abertura 34 en el desviador 22 de flujo está adaptada para proporcionar comunicación entre la entrada 14 y una cualquiera de la primera y segunda salidas 16, 18 como sigue. El desviador 22 de flujo es mostrado en la figura 2 en una primera posición de flujo. En la primera posición de flujo, el desviador 22 de flujo está orientado de forma rotatoria con respecto al cuerpo 12 de válvula de manera que la abertura 34 proporciona comunicación entre la primera salida 16 y el interior del desviador 22 de flujo. Como se muestra, la abertura 34 en la primera posición de flujo también proporciona comunicación entre la entrada 14 y el interior del desviador 22 de flujo. Como resultado, un flujo de un fluido dirigido hacia el interior del cuerpo 12 de válvula será dirigido en la primera posición de flujo hacia la primera salida 16 a través del interior del desviador 22 de flujo, como se ilustra mediante la flecha de flujo en la figura 2. Como se muestra, la pared 24 lateral tubular del desviador 22 de flujo funciona para cerrar la segunda salida 18 desde el interior de la intersección 20 principal en la primera posición de flujo, por tanto evitando que el fluido sea dirigido hacia la segunda salida 18. Los expertos en la técnica entenderán fácilmente que una rotación en sentido contrario a las agujas del reloj del desviador 22 de flujo (desde el punto de vista mostrado en la figura 2) en un ángulo igual a aproximadamente θ_A (por ejemplo, aproximadamente 150 grados) posicionará al desviador 22 de flujo en una segunda posición de flujo en la cual el fluido es dirigido desde la entrada 14 hacia la segunda salida 18. De una manera similar como la segunda salida 18 en la primera posición de flujo, el desviador 22 de flujo funcionará para cerrar la primera salida 16 desde el interior de la intersección 20 principal en la segunda posición de flujo de manera que se evita el flujo del fluido hacia la primera salida 16.

El motor 26 está adaptado preferiblemente para proporcionar un recorrido bilateral del desviador 22 de flujo entre la primera y segunda posiciones de flujo. El motor 26 es un motor de avance por pasos y la válvula 10 incluye topes de recorrido (no mostrados) para limitar el recorrido giratorio del desviador 22 de flujo entre la primera y segunda posiciones de flujo. Dicha construcción proporciona el uso de un motor de avance por pasos de par de torsión limitado simple para impulsar el desviador 22 de flujo. La válvula de la presente invención no está limitada al motor de avance por pasos y puede incluir otros tipos de fuerza motriz (por ejemplo, un motor de CC, un solenoide, una fuerza hidráulica o mecánica) para impulsar el desviador de flujo. El uso de un motor de CC o una fuerza hidráulica o mecánica para impulsar el desviador de flujo sería deseable para válvulas de una capacidad más alta (por ejemplo, válvulas que tienen una capacidad mayor de aproximadamente 12,62 litros por segundo (200 galones por minuto)).

La válvula 10 incluye una placa 36 de montaje en un extremo de la intersección 20 principal del cuerpo 12 de válvula. La placa 36 de montaje está adaptada para recibir sujeciones 38 para fijar el cuerpo 12 de válvula a una carcasa del motor 26. La válvula 10 también incluye una brida 40 anular situada en un extremo de la intersección 20 principal del cuerpo 12 de válvula opuesto a la placa 36 de montaje. Tal como se muestra en la figura 1, la brida 40 define un resalto rebajado en una superficie interior para recibir una placa 42 de cierre para encerrar el desviador 22 de flujo dentro del interior de la intersección 20 principal. La brida 40 y la placa 42 de cierre facilitan la colocación del desviador 22 de flujo en el interior del cuerpo 12 de válvula durante el montaje de la válvula 10.

Para válvulas de una capacidad más pequeña (por ejemplo, válvulas menores de aproximadamente 9,464 litros/segundo (150 galones/minuto). Todos los componentes del desviador de flujo y del cuerpo de válvula pueden moldearse de un material termoplástico (por ejemplo, nylon cargado con vidrio). Esto incluye válvulas en la mayoría de coches de pasajeros que tienen temperaturas de funcionamiento que varían entre aproximadamente 40 grados Centígrados y aproximadamente 130 grados Centígrados. Para válvulas utilizadas en motores diésel HD y para válvulas de capacidad más grande, el desviador de flujo y el cuerpo de válvula podrían ambos preferiblemente estar hechos de un metal (por ejemplo, aluminio). El uso de materiales similares (por ejemplo, todos los plásticos o todos los metales) para el desviador de flujo y el cuerpo de válvula, proporciona de forma deseable una expansión térmica más uniforme para ayudar a evitar la adherencia entre el desviador de flujo y el cuerpo de válvula. El aluminio del desviador 22 de flujo se puede revestir con un material de politetrafluoroetileno (por ejemplo, Teflón®) para facilitar la rotación relativa entre el desviador 22 de flujo y el cuerpo 12 de válvula. La inclusión de un revestimiento de politetrafluoroetileno en el desviador 22 podría ayudar también a evitar la acumulación de sedimento en el desviador 22. Para válvulas que tienen un cuerpo de válvula hecho de un material termoplástico, la placa 42 de cierre del cuerpo 12 de válvula es preferiblemente fijada a la brida 40 utilizando un proceso de soldadura termoplástica (por ejemplo, una soldadura rotativa). Se puede utilizar cualquier material particular tal como aluminio o termoplásticos y otros materiales (por ejemplo, magnesio). También, aunque se prefiere, no se requiere que se utilice un material similar para formar tanto el desviador de flujo como el cuerpo de válvula. Se concibe que el uso de materiales mezclados podría tener aplicación en circunstancias especiales.

Tal como se muestra en la figura 1, la intersección 20 principal del cuerpo 12 de válvula y el desviador 22 de flujo están dimensionados preferiblemente de manera que se define un hueco 44 controlado entre la placa 42 de cierre y un extremo del desviador 22 de flujo.

El desviador 22 de flujo de la válvula 10 incluye aberturas 45 definidas en la pared 30 extrema del desviador 22 de flujo. Las aberturas 45 en la pared 30 extrema permiten que algo de fluido dirigido hacia el interior del desviador 22 de flujo pase a través de la pared 30 extrema en un espacio previsto entre la pared 30 extrema y la placa 36 de montaje. La recepción del fluido a través de las aberturas 45 sirve para evitar un desequilibrio de presión que podría de otro modo desarrollarse en lados opuestos de la pared 30 extrema.

Aunque el desviador 22 de flujo ha sido descrito anteriormente dirigiendo el flujo a cualquiera de la primera salida 16 o de la segunda salida 18, debería entenderse que el desviador 22 de flujo podría estar adaptado para proporcionar una posición en la cual un flujo de fluido es dividido entre la primera y segunda salidas 16, 18.

En la válvula 10 descrita anteriormente el flujo de fluido es dirigido hacia el interior del desviador 22 de flujo, y descargado desde el interior del desviador 22 de flujo, a través de la abertura 34 en la pared 24 lateral. Por tanto, el fluido es dirigido en direcciones laterales (es decir, perpendicular al eje central del desviador 22 de flujo) tanto para la entrada como para la descarga. Con referencia a las figuras 3 a 5, se ilustra una válvula 46 de acuerdo con una segunda realización ejemplar de la invención que tiene un desviador 48 de flujo en el cual el fluido es girado 90 grados, o bien axialmente a lateralmente con respecto al desviador 48 de flujo, o alternativamente lateralmente a axialmente, entre la entrada y la descarga de fluido.

La válvula 46 incluye un cuerpo 50 que define un interior e incluye una entrada 52 y una primera y una segunda salidas 54, 56, las cuales, al igual que las entradas y salidas de la válvula 10, son sustancialmente cilíndricas. El cuerpo 50 de válvula también incluye una intersección 58 principal sustancialmente cilíndrica situada entre la entrada 52 y las salidas 54, 56. Las salidas 54, 56 se extienden lateralmente desde la intersección 58 principal y están situadas en lados opuestos de la intersección 58 principal de la válvula 46 ilustrada. La entrada 52 está situada en un extremo de la intersección 58 principal y está orientada de manera que un eje central de la entrada 52 es sustancialmente paralelo, a y está alineado con, un eje central de la intersección 58 principal. La dirección de flujo se podría invertir de tal manera que el flujo entra en la válvula 46 desde un par de "entradas" (por ejemplo, elementos 54, 56) para descargar a través de una sola "salida" (por ejemplo elemento 46).

El desviador 48 de flujo, similar al desviador 22 de flujo de la válvula 10, incluye una pared 60 lateral tubular que define un interior y que tiene una superficie exterior recibida de forma deslizante por la intersección 58 principal para una rotación relativa entre el desviador 48 de flujo y el cuerpo 50 de válvula. También similar al desviador 22 de flujo de la válvula 10, el desviador 48 de flujo incluye una pared 62 extrema y un conector 64 que recibe de forma que se puede acoplar un árbol 68 de salida de un motor 66 para la rotación impulsada del desviador 48 de flujo por el motor 66. El conector 64 en el desviador 48 de flujo se extiende hacia el interior con respecto al desviador 48 de flujo, en contraste con el conector 32 del desviador 22 de flujo que se extiende en una dirección hacia el exterior desde la pared 30 extrema del desviador 22 de flujo. La válvula 46 incluye una placa 70 de montaje en un extremo de la intersección 58 principal del cuerpo 50 de válvula que recibe sujeciones 72 para fijar el cuerpo 50 de válvula al motor 66. La válvula 46 incluye un casquillo 74 recibido en una abertura definida en la placa 70 de montaje para soportar de forma rotatoria el árbol 68 de salida del motor 66. También, en algunas aplicaciones se puede utilizar una junta de árbol tórica radial simple (no mostrada). El motor 66 es un motor de avance por pasos. Tal como se muestra el motor 66 puede incluir cables 75 de motor duales para proporcionar una protección contra el fallo del motor en el caso de que uno de los cables deje de funcionar. De forma preferible, se proporciona una separación entre los cables 75 para limitar el riesgo de que un evento que provoque una rotura de uno de los cables 75 de motor de cómo resultado la rotura de ambos cables 75 de motor. También se contempla que en el caso de un par de torsión de motor relativamente alto (por ejemplo, un par de torsión por encima de un rango de diseño para el motor 66), la válvula 46 se podría adaptar para enviar una señal de alerta para un servicio que identifique un modo de fallo.

Similar a la válvula 10, la válvula 46 incluye una brida 76 localizada en un extremo de la intersección 58 principal opuesto a la placa 70 de montaje y que define un resalto rebajado en una superficie interior de la brida 76. La brida 76 en la intersección 58 principal está adaptada para recibir una brida 78 situada en un extremo de la entrada 52 para conectar la entrada 52 a la intersección 58 principal. La entrada 52 está fijada preferiblemente a la intersección 58 principal mediante soldadura de las bridas 76, 78 entre sí. El cuerpo 50 de válvula está hecho de un material termoplástico (por ejemplo, un nylon cargado con vidrio) y la entrada 52 está fijada a la intersección 58 principal utilizando un proceso de soldadura termoplástica (por ejemplo, una soldadura rotativa).

La conexión de la entrada 52 en el extremo de la intersección 58 principal de la manera descrita anteriormente da como resultado que el fluido es dirigido hacia el interior del desviador 48 de flujo en una dirección axial con respecto al desviador 48 de flujo a través de un extremo 80 abierto del desviador 48 de flujo. Tal como se muestra en la figura 3, está definida al menos una abertura 82 en la pared 60 lateral del desviador 48 de flujo para descargar fluido a una de las salidas 54, 56 dependiendo de la orientación angular del desviador 48 de flujo con respecto al cuerpo 50 de válvula. Preferiblemente, el desviador 48 de flujo incluye una abertura en cada uno de los lados opuestos de la pared 60 lateral. Tal y como se describe más abajo con mayor detalle, el uso de un par de aberturas de esta manera limita la cantidad de rotación necesaria para mover el desviador 48 de flujo entre la primera y segunda posiciones de flujo para dirigir respectivamente el flujo a la primera y segunda salidas 54, 56 de la válvula 46. Como se muestra en los dibujos y se describe más abajo con mayor detalle en la descripción de las figuras 6 y 7, las aberturas 82 no tienen una forma circular. En su lugar, la configuración de las aberturas 82 se ha desarrollado de forma empírica para proporcionar características de flujo deseadas (por ejemplo, para la transición de flujo durante la apertura inicial de la

válvula para evitar que “bocanadas ” de refrigerante frío entren en un motor). El uso de aberturas de descarga separadas también permite diferentes configuraciones para las aberturas, también descritas más abajo, para un control de flujo más preciso (por ejemplo, una primera configuración para una salida de radiador en comparación a una salida de baipás).

5 El desviador 48 de flujo también incluye aberturas 84 definidas en la pared 62 extrema del desviador 48 de flujo. Las aberturas 84 en la pared 62 extrema permiten que algo de fluido dirigido hacia el interior del desviador 48 de flujo a través de la entrada 52 pase a través de la pared 62 extrema hacia un espacio 86 previsto entre la pared 62 extrema y la placa 70 de montaje. La recepción del fluido dentro del espacio 86 a través de las aberturas 84 sirve para evitar un desequilibrio de presión que podría de otro modo desarrollarse en lados opuestos de la pared 62 extrema.

10 Tal como se ilustra en la figura 4, la válvula 46 rotativa está configurada de tal manera que el desviador 48 de flujo, y la intersección 58 principal del cuerpo 50 en la cual está albergado el desviador 48 de flujo, tiene un espesor de pared sustancialmente uniforme alrededor del cuerpo 50 de válvula. La uniformidad en el espesor de pared de esta manera facilita un moldeo de precisión de ambos componentes de acoplamiento de la válvula 46 para controlar todas las características de tolerancia próximas incluyendo la redondez. Dicha precisión facilita la estabilidad
15 dimensional bajo todas las condiciones de funcionamiento para la válvula 46.

Con referencia la figura 5, las bridas 76, 78 del cuerpo 50 de válvula de la válvula 46 rotativa están adaptadas para recibir sujeciones 112 (por ejemplo, conectores de tuerca y perno) en aberturas alineadas para fijar la entrada del cuerpo 50 de válvula a la intersección 58 principal. Tal como se muestra en la figura 5, la válvula 46 incluye preferiblemente una junta plana tórica entre las bridas 76, 78. Como también se muestra en la figura 5, se ha
20 previsto preferiblemente un estrechamiento en la superficie interior de la intersección 58 principal adyacente a las bridas 76, 78 para facilitar el montaje del desviador 48 con el componente de junta tórica.

El volumen interior proporcionado por la construcción del desviador 48 de flujo proporciona una transición ideal entre el flujo de entrada axialmente de fluido al flujo de descarga radialmente (o alternativamente, entre un flujo de entrada radialmente y un flujo de descarga axialmente en una aplicación de flujo invertido de la válvula 46). También la configuración redondeada de la válvula 46 rotativa permite a la válvula funcionar libremente en lo que respecta a los
25 diferenciales de presión entre varios componentes de un sistema de control de fluido (por ejemplo, entre un radiador, un motor, un baipás, etc. de un sistema de refrigeración de motor) y sin la necesidad de un par de torsión extra o unos pasajes de equilibrado especiales como se describe en la publicación de patente de los EE.UU 2006/0005789. La construcción de la válvula también proporciona una efectividad en el ahorro de espacio para un tamaño de
30 paquete reducido.

Con referencia la figura 6 y 7, se muestra una porción de la pared 60 lateral del desviador 48 de flujo de la válvula 46. La porción de la pared 60 lateral sustancialmente cilíndrica ha sido ilustrada en las figuras 6 y 7 en una forma de disposición plana para facilitar la descripción. El desviador 48 de flujo es mostrado respectivamente en posiciones totalmente abierta y totalmente cerrada en las figuras 6 y 7. El diámetro interior de la salida 56 asociada es mostrado
35 en líneas de puntos en las figuras 6 y 7 para ilustrar las posiciones relativas entre la abertura 82 en las figuras para ilustrar las posiciones relativas entre la abertura 82 y la salida 56 en las posiciones de flujo totalmente abierta y totalmente cerrada. Tal y como se describió anteriormente, el desviador 48 de flujo preferiblemente incluye una segunda abertura (no mostrada) en un lado opuesto del desviador 48 de flujo. Tal y como lo entiende un experto en la técnica, la inclusión de dos aberturas de esta manera limita la cantidad de rotación necesaria para mover el
40 desviador de flujo entre la primera y segunda posiciones de flujo en las cuales el fluido es dirigido a la primera y segunda salidas 54, 56 respectivamente.

La abertura 82 en la pared 60 lateral del desviador de flujo incluye un extremo 116 redondeado en un extremo de la abertura 82. Como se muestra, el extremo 116 redondeado tiene un radio que es sustancialmente igual al de la superficie interior de la salida 56 asociada. De esta manera, la abertura 82 está configurada de tal manera que
45 ninguna porción de la pared 60 lateral del desviador de flujo bloqueará la salida 56 en la posición totalmente abierta mostrada en la figura 6 (es decir, hay una comunicación completa entre el interior del desviador 48 de flujo y el interior de la salida 56). La abertura 82 no es simétrica incluyendo un extremo 118 opuesto que no es circular en configuración. En su lugar, como se muestra, el borde de la pared 60 lateral del desviador de flujo que define la abertura 82 retorna hacia el interior con respecto a la abertura 82 en el segundo extremo 118 de manera que en una
50 porción de la pared 60 lateral forma una formación 120 a modo de lengüeta que se proyecta hacia el interior a la abertura 82 en el segundo extremo 118. Como debería entender un experto en la técnica, la inclusión del saliente 120 a modo de lengüeta en el segundo extremo 118 de la abertura 82 proporciona una transición controlada en el flujo del fluido que está siendo dirigido desde el desviador 48 de flujo a la salida 56 asociada a medida que el desviador 48 de flujo se mueve desde la posición totalmente abierta hacia la posición totalmente cerrada (es decir,
55 en dirección descendente en el punto de vista de la figura 6). Además de limitar la rotación necesaria entre la primera y segunda posiciones de flujo, la inclusión de aberturas separadas en lados opuestos del separador 48 de flujo permite la personalización de la proyección de control de flujo definida en el segundo extremo de la abertura (por ejemplo, la proyección configurada de forma diferente para una salida de radiador de un sistema de refrigeración de automóvil comparada con la de una salida del baipás).

El desviador 48 de flujo también define una ranura 122 de junta tórica sustancialmente circular en una superficie exterior de la pared 60 lateral adaptada para recibir una junta tórica (no mostrada). Tal como se muestra en la figura 7, la ranura 122 está situada con respecto a la abertura 82 para ubicar la ranura 122 en una relación sustancialmente concéntrica con la salida 56 asociada en la condición totalmente cerrada para proporcionar una junta de cierre entre el desviador 48 y la salida 56. Debería entenderse que la característica de junta tórica podría incluirse en cualquiera de las diversas válvulas rotativas.

Con referencia la figura 8, se muestra una válvula 124. La válvula 124 está adaptada para una capacidad de flujo relativamente más grande en comparación con la válvula 46. La válvula 124 incluye un cuerpo 126 que incluye una entrada 128 conectada a una intersección 130 principal en un extremo de la intersección 130 principal. El cuerpo 126 también incluye un par de salidas 132, 133 conectadas de una manera transversal a la intersección 130 principal similar a las salidas 54, 56 de la válvula 46 por ejemplo. De una manera similar, como la válvula 46, la entrada 128 y la intersección 130 principal respectivamente incluyen bridas 134, 136 adaptadas para recibir sujeciones 138 (por ejemplo, conectores de tuerca y perno) para fijar la entrada 128 a la intersección 130 principal.

La válvula 124 incluye un desviador 140 de flujo recibido de forma rotativa dentro de un interior de la intersección 130 principal. El desviador 140 de flujo incluye una pared 142 lateral sustancialmente cilíndrica y una pared 144 extrema que define un conector 146 para recibir un árbol 150 de salida de un motor 148 de impulsión. Debería entenderse que el desviador 140 de flujo incluye aberturas (no mostradas) en la pared 142 lateral del desviador de flujo tal como se describió anteriormente para proporcionar respectivamente una apertura y un cierre de las salidas de la válvula 124 al fluido desde el interior del desviador 140. Para facilitar el soporte rotatorio del desviador 140 de flujo dentro del cuerpo 126 de válvula, la válvula 124 incluye un par de cojinetes 152 estancos situados en extremos opuestos del desviador 140 de flujo dentro de porciones de carcasa de la intersección 130 principal. Un área intermedia de la válvula 124 situada entre los cojinetes 152 está dimensionada para minimizar la fricción.

El cuerpo 126 de válvula y el desviador 140 de flujo están ambos hechos de aluminio. El desviador 140 de flujo puede estar revestido con politetrafluoroetileno para limitar adicionalmente la fricción entre el desviador 140 de flujo y el cuerpo 126 de válvula.

Como se muestra en la figura 8, la válvula 124 incluye una junta tórica situada entre la superficie exterior del desviador 140 de flujo y el interior de la intersección 130 principal adyacente a la salida 132 para proporcionar un sellado entre la superficie exterior del desviador 140 de flujo y el interior de la intersección 130 principal.

Similar a las válvulas 10, 46 descritas anteriormente, la válvula 124 incluye una placa de montaje en un extremo de la intersección 130 principal que recibe sujeciones para fijar el cuerpo 126 de válvula al motor 148 de la válvula 124. Como se discutió anteriormente, el desviador de flujo de cada una de las válvulas 10, 46, 124 también incluye una pared extrema que define un conector que recibe de forma acoplable el árbol de salida del motor. Además de facilitar el montaje de la válvula, estas características de construcción también facilitan el acceso posterior a los componentes interiores de las válvulas, por lo tanto promoviendo la capacidad de servicio de las válvulas (por ejemplo, para reparar o reemplazar un componente interior de la válvula). Esta característica de capacidad de servicio es particularmente deseable en válvulas tales como las válvulas 124 de capacidad más alta que proporciona un acceso fácil para dar servicio a los componentes interiores de la válvula 124 tales como los cojinetes 152 estancos. En referencia a la característica de capacidad de servicio deseada, se espera que ciertas válvulas de capacidad grande (por ejemplo, una capacidad mayor de aproximadamente 25,24 litros/segundo (400 galones/minuto)) incorporen provisiones de mantenimiento preventivo debido al alto coste de compra inicial.

Cada una de las válvulas 46, 124 descritas anteriormente, incluye una sola entrada y una pluralidad de salidas adaptadas para recibir un fluido desde la entrada a través de un desviador de flujo situado de forma intermedia. Con referencia a las figuras 9 y 10, se muestra otra válvula 154. La válvula 154 incluye un cuerpo 156 que incluye una intersección 158 principal sustancialmente cilíndrica y un desviador 160 de flujo recibido de forma rotatoria dentro de un interior de la intersección 158 principal en la manera descrita anteriormente y que tiene aberturas 162 en una pared lateral del desviador de flujo. El cuerpo 156 de válvula de la válvula 154 incluye una salida 164 situada en un extremo de la intersección 158 principal de una manera alineada axialmente similar a la entrada 52 de la válvula 46 por ejemplo. Sin embargo, en lugar de dirigir el fluido hacia el desviador 160 de flujo, la salida 164 recibe fluido desde el desviador 160 de flujo como se indica por la flecha de flujo en la figura 9. La válvula 154 incluye un motor 166 al cual está fijada la intersección 158 principal del cuerpo 156 de la manera descrita anteriormente para las válvulas 46, 124.

El cuerpo 156 de válvula incluye primeras, segundas y terceras entradas 168, 170, 172 cada una conectada a la intersección 158 principal de una manera transversal para dirigir un fluido hacia el interior del desviador 160 de flujo a través de las aberturas 162 del desviador 160. Las entradas 168, 170, 172 están separadas con respecto a la intersección 158 principal de manera que se definen ángulos θ_D , θ_E , θ_F , respectivamente entre la primera y tercera entradas 168, 172, entre la primera y segunda entradas 168, 170 y entre las segunda y tercera entradas 170, 172. Los ángulos θ_D , θ_E , θ_F son respectivamente iguales a aproximadamente 100 grados, 130 grados, y 130 grados, respectivamente, en la realización representada.

La válvula 154 podría adaptarse para dirigir fluido refrigerante en un motor de automóvil y las entradas 168, 170, 172 podrían recibir respectivamente fluido refrigerante desde un conducto de baipás de motor, desde el radiador, y desde la transmisión (o el cárter de aceite del motor) para dirigir el fluido refrigerante a una bomba de refrigerante a través de la salida 164. Este concepto de válvula es ilustrado en el dibujo de disposición de la figura 18. El conducto 168 de baipás y el conducto 170 de entrada del radiador mantienen las mismas características de apertura y cierre como las explicadas anteriormente para la válvula 46 de las figuras 3 a 5. Sin embargo, el conducto 172 de transmisión está diseñado para permanecer siempre abierto. Esto permite la refrigeración del fluido de transmisión durante condiciones de calor y el calentamiento de fluido de transmisión durante condiciones de frío.

Con referencia a la figura 11, se muestra otra válvula 176. Similar a la válvula 154, la válvula 176 incluye un cuerpo 178 que tiene una única salida 180 conectada a un extremo de una intersección 182 principal de una manera alineada axialmente y un desviador 184 de flujo recibido de forma rotativa en un interior de la intersección 182 principal. La intersección 182 principal está fijada a un motor 186 en un extremo de la intersección 182 principal opuesto a la salida 180.

El cuerpo 178 de válvula incluye una pluralidad de entradas dispuestas en dos grupos de entradas incluyendo cada uno tres entradas. Las entradas del primer grupo incluyen una primera, segunda y tercera entradas 188, 190, 192 y las entradas del segundo grupo incluyen una cuarta, quinta y sexta entradas 194, 196, 198. El primer grupo de entradas 188, 190, 192 está separado con respecto a la intersección 182 principal en una primera posición axial de la intersección 182 principal y el segundo grupo de entradas 194, 196, 198 está separado alrededor de la intersección 182 principal en una segunda posición axial de la intersección 182 principal. En la manera descrita anteriormente, el desviador 184 de flujo de la válvula 176 incluye aberturas, tales como una abertura 200 para la entrada 190, para dirigir el fluido hacia el interior del desviador 184 de fluido desde las entradas. Tal como se muestra, la abertura 200 incluye una lengüeta 202 de control de flujo. En una aplicación de automóvil, las entradas 188, 190, 192, 194, 196, 198 podrían estar dispuestas respectivamente para recibir un fluido refrigerante desde la transmisión, el radiador, el conducto de baipás, la recirculación de gas de escape (EGR), el refrigerador de aire de carga (CAC), y el eje trasero.

Con referencia la figura 12, se muestra otra válvula 228. La válvula 228 incluye un cuerpo 230 que tiene una intersección 232 principal y una entrada 234 fijada a un extremo de la intersección 232 principal de una manera alineada axialmente. La intersección 232 principal está fijada a un motor 236 en un extremo de la intersección 232 principal opuesto a la entrada 234. Un desviador 238 de flujo es recibido de forma rotativa en un interior de la intersección 232 principal e incluye una pared 239 extrema que define una formación 240 de conector que recibe de forma acoplable un árbol 242 de salida del motor 236 para rotar con impulsión al desviador 238 de flujo. El cuerpo 230 de válvula también incluye salidas, tal como una salida 244, que se extiende transversalmente desde la intersección 232 principal. El desviador 238 de flujo incluye una pared 246 lateral que tiene aberturas, tal como una abertura 248, para dirigir el fluido a una de las salidas, tal como una salida 244, desde la entrada 234 a través de un interior del desviador 238 de flujo. El desviador 238 de flujo también incluye aberturas 250 definidas por la pared 239 extrema para proporcionar una presión equilibrada en lados opuestos de la pared 239 extrema. Esta válvula también incluye el estrechamiento en la intersección 232 principal para facilitar el montaje, así como el componente de junta tórica.

Con referencia a las figuras 13 y 14, una porción de la superficie exterior del desviador 238 de flujo es mostrada en una disposición plana en posiciones totalmente abierta y totalmente cerrada, respectivamente. Similar a la válvula 46, la abertura 248 en el desviador 238 de flujo de la válvula 228 incluye un primer extremo 252 redondeado que tiene un radio que coincide sustancialmente con el de la salida 244 en un segundo extremo 254 opuesto que forma una lengüeta 256 de control de flujo. También similar a la válvula 46, el desviador 238 de flujo de la válvula 228 define una ranura 258 circular para recibir una junta tórica anular para crear un sellado entre el desviador 238 de flujo y la salida 244 cuando el desviador de flujo es movido a la posición totalmente cerrada para la salida 244 mostrada en la figura 14. El cuerpo 230 de válvula también incluye un alma 260 de refuerzo que se extiende a través de un interior de la salida 244 adyacente al desviador 238 de flujo. El alma 260 proporciona un soporte de refuerzo para una junta tórica situada en la intersección entre la salida 244 y la intersección 232 principal. Este soporte evita el pandeo de la junta tórica que podría de otro modo suceder cuando se calienta la junta tórica. Para válvulas de capacidad de flujo relativamente más grande (por ejemplo, una capacidad mayor de aproximadamente 12,62 litros por segundo (200 galones por minuto)) puede que sean deseables almas adicionales, por ejemplo dos almas dispuestas en una configuración de forma de V invertida como se muestra en línea discontinua en las figuras 13 y 14.

Con referencia a la ilustración esquemática de la figura 15, se muestra un sistema 262 de refrigerante de motor que incorpora la válvula 46 rotativa de las figuras 3 a 5. Como se ilustra por las flechas de flujo, el fluido refrigerante del motor es dirigido a la válvula 46 en el sistema 262 desde un radiador 264 a través del conducto 266 y forma un conducto 268 de baipás. El fluido refrigerante es extraído de la válvula 46 al motor 270 a través de una bomba 272 de agua.

Con referencia a la ilustración esquemática de la figura 16, se muestra otro sistema 274 de refrigerante de motor que incorpora la válvula 46 de las figuras 3 a 5. Como se muestra, el sistema 274 está dispuesto de manera que el fluido refrigerante del motor es dirigido desde el motor 270 a la válvula 46 a través de la bomba 272 de agua. Dependiendo

de la posición de rotación de la válvula 46, el refrigerante del motor es emitido desde la válvula 46 o bien al radiador 264 a través del conducto 276 o retornado al motor 270 mediante el conducto 278 de baipás.

5 Con referencia a la figura 17, se ilustra un sistema 280 de refrigerante de motor que incorpora la válvula 154 de las figuras 9 y 10. El sistema 280 está dispuesto de tal modo que el refrigerante de motor se introduce a la válvula 154 desde el radiador 282 a través del conducto 284, desde el motor 286 a través del conducto 288 de baipás de radiador, o desde la transmisión 290 a través del conducto 292. El fluido refrigerante de motor es emitido desde la válvula 154 a una bomba 294 de agua a través del conducto 296. Desde la bomba 294 de agua el refrigerante de motor es dirigido respectivamente al motor 286 y a la transmisión 290 a través de conductos 298, 300.

10 La entrada de la válvula 154 del sistema 280 desde la transmisión 290 preferiblemente permanece siempre abierta. Esta disposición permite desviar el flujo para calentar la transmisión 290 durante condiciones de tiempo frías y dirigir el flujo de radiador más frío durante condiciones relativamente calientes. Como debería entenderse, el refrigerante de motor podría alternativamente ser dirigido a otra característica de un automóvil además de la transmisión 290.

15 Con referencia a la figura 18, se muestra una porción de un sistema 302 de refrigerante del motor que incluye una válvula 304 rotativa integral y una bomba 306 de agua electrónica. La bomba 306 de agua electrónica es descrita con mayor detalle en la patente de los EE.UU. No. 6,499,422. La válvula 304 rotativa, como la válvula 154 rotativa de las figuras 9:10, incluye entradas 308, 310, 312 que dirigen un fluido a un desviador 314 de flujo recibido de forma rotativa en un interior de una intersección 316 principal. Un motor 318 incluye una carcasa fijada a un extremo de la intersección 316 principal. La válvula 304 carece de la tubería de salida que fue incluida en la válvula 154 de las figuras 9 y 10. En su lugar, una carcasa 320 de una bomba 306 de agua electrónica está fijada directamente a la intersección 316 principal de la válvula 304 opuesta al motor 318.

20 Con referencia la figura 19, se ilustra un sistema 322 de refrigerante para un motor de automóvil que incorpora el conjunto de válvula 304 integral y de bomba 306 de agua de la figura 18. El refrigerante es dirigido hacia la válvula 304 en el sistema 322 desde el radiador 324 a través del conducto 326, desde el motor 328 a través de un conducto 330 de baipás de radiador, y desde un cárter 332 de aceite a través del conducto 334. El fluido es emitido desde la válvula 304 a la bomba 306 de agua integral y, desde allí, es dirigido al motor 328 a través del conducto 336 y al cárter 332 de aceite a través del conducto 338. En términos de la distribución del flujo de refrigerante, el sistema 322 está dispuesto sustancialmente similar al sistema 280 mostrado en la figura 17, excepto en que el refrigerante es dirigido desde la bomba 306 de agua al cárter 332 de aceite en lugar de a la transmisión del automóvil. Debería entenderse que el conducto de refrigerante podría posiblemente ser dirigido a cualquier componente adecuado del automóvil para acondicionar el sistema de refrigeración. Como fue el caso para la entrada de válvula desde la transmisión del sistema 280, la entrada de válvula desde el cárter 332 de aceite en el sistema 322 se mantiene preferiblemente en una condición abierta. Algunos motores pequeños, tales como motores híbridos, podrían incorporar una conexión en Y para combinar la refrigeración de la transmisión y del cárter de aceite en una única bomba de agua electrónica y una válvula de control electrónica.

35 Con referencia ahora a las figuras 20-26 se ilustra una realización de la invención. En esta realización, el diseño del desviador y del cuerpo de válvula está configurado para proporcionar un soporte de fluido entre el desviador y el cuerpo de válvula.

40 Un problema que puede suceder en ciertos diseños de válvula rotativa es la acumulación de depósitos de mineral o contaminantes entre la porción rotativa de la válvula y el cuerpo de la válvula. Dichos contaminantes y acumulaciones pueden dar como resultado una obstrucción de la válvula, haciendo disminuir por lo tanto la capacidad de la válvula para funcionar de forma eficiente.

45 Otro problema que puede ocurrir es que la temperatura del fluido que está siendo hecho circular, que en esta realización preferida es refrigerante que puede alcanzar 93,3 grados Centígrados (200 grados Fahrenheit), puede provocar que el cuerpo de la válvula se expanda o se contraiga a una tasa diferente que el desviador. Esto puede llevar de nuevo a un control no eficiente de la válvula y, en el peor de los casos, a la congelación de la válvula.

50 Para abordar estos problemas, la realización de la válvula rotativa mostrada en la figura 20 incluye una serie de pasos de fluido entre el desviador y el interior del cuerpo de válvula para permitir que una pequeña película o espesor de fluido se extienda entre porciones del desviador y el cuerpo de válvula. El fluido, que en el caso de refrigerante incluye etilenglicol, actúa como un soporte de líquido de o lubricante, que permite al desviador rotar libremente con respecto al cuerpo de válvula, lo cual también minimiza que los contaminantes obstruyan la válvula.

55 Más específicamente, en esta realización, como se muestra en las figuras 22 y 24-26, el cuerpo 700 de válvula incluye una serie de ranuras o canales 702 que están formados a lo largo de la superficie interior del cuerpo 700 de válvula. En la realización ilustrada, muchas de las ranuras 702 se extienden desde un extremo del cuerpo 700 de válvula al otro extremo. Aunque las ranuras no se muestran interconectadas, se contempla que en ciertos casos puede ser deseable interconectar las ranuras. Por tanto, en lugar de que las ranuras terminen en el extremo opuesto, también se contempla que las ranuras puedan extenderse hacia abajo hacia un extremo después girar y retornar al frontal del cuerpo de válvula. Las ranuras 702 son dirigidas desde el extremo de entrada del cuerpo de válvula para permitir al fluido entrar en el cuerpo de válvula para canalizarse hacia las ranuras 702.

La inclusión de ranura 702 sobre la superficie interior del cuerpo de válvula minimiza la superficie de contacto que existe entre el desviador y el cuerpo 700 de válvula. Esto ayuda a reducir el par de torsión necesario para rotar el desviador.

5 Como se muestra en la figura 22, puede ser deseable incluir regiones en el cuerpo de válvula donde no haya ranuras. Por ejemplo, el lado extremo opuesto de la salida 704 no incluye ranuras dado que podría dar como resultado que el fluido quede atrapado.

10 El cuerpo de válvula también incluye preferiblemente una serie de ranuras 706 en el exterior del cuerpo de válvula. La inclusión de ranuras en el exterior está diseñada para permitir que el cuerpo de válvula tenga un espesor de pared uniforme. Como se discutió anteriormente, la temperatura del refrigerante puede llegar a ser bastante alta, lo cual llevaría al cuerpo de válvula a expandirse a medida que el material se calienta. Si el espesor de pared no es consistente, puede haber diferencias en la forma resultante del interior del cuerpo de válvula. Esto podría llevar a una fuga o, dependiendo de la expansión del desviador, un atascamiento de las partes. Incluyendo opcionalmente ranuras 706 en la superficie exterior del cuerpo de válvula que tengan una forma complementaria a las ranuras 702 sobre la superficie interior, se forma un espesor de pared uniforme.

15 En una realización preferida, las ranuras 702 formadas en la superficie interior del cuerpo 700 de válvula son uniformes en su forma y están separadas en aproximadamente 4 mm en el centro. Los valles y los picos de las ranuras cada uno tiene preferiblemente un radio de aproximadamente 1,5 mm y la profundidad de las ranuras es preferiblemente de aproximadamente 1,5 mm. Las ranuras 706 formadas en la superficie exterior del cuerpo 700 de válvula preferiblemente tienen una configuración similar pero están desplazadas como se muestra en la figura 26, de manera que un valle de la ranura 706 exterior está alineado radialmente con el pico de una ranura 702 interior siendo la distancia entre los dos de aproximadamente 3,0 mm (que es uniforme alrededor del cuerpo de válvula). La distancia total de pico a pico es aproximadamente 4,5 mm. Por supuesto, cualquiera de las dimensiones listadas anteriormente se puede variar dependiendo de la configuración del cuerpo de válvula deseada.

20 Tal y como se discutió anteriormente, el desviador 708 está situado dentro del cuerpo 700 de válvula. El desviador es generalmente el mismo que se describió anteriormente. La diferencia principal en el desviador 708 es la inclusión de ranuras 710 en una porción de la superficie exterior del desviador 708. Esto se puede ver claramente en las figuras 21 y 23. Como con el cuerpo de válvula, las ranuras 710 en el desviador se extienden desde un extremo al otro extremo y tienen una forma preferiblemente uniforme. De nuevo, la forma y la configuración de las ranuras 710 en el desviador 708 se pueden variar.

25 Tal como se muestra en la figura 23, las ranuras 710 pueden extenderse a través de una parte o de la totalidad de las aberturas 712, 713. Como con el cuerpo 700 de válvula, el desviador 708 incluye preferiblemente ranuras 714 adicionales en la superficie interior del desviador 708 con el fin de proporcionar un espesor de pared global que sea uniforme.

30 En una realización preferida mostrada en la figura 26, las ranuras 710 en la superficie exterior del desviador 708 son uniformes en su forma y están separadas aproximadamente 3 mm en el centro. Los valles y los picos de las ranuras 701 tienen cada uno preferiblemente un radio de aproximadamente 1,0 mm y la profundidad de las ranuras es preferiblemente de aproximadamente 1,5 mm. Las ranuras 714 formadas en la superficie interior del desviador 708 tienen preferiblemente una configuración similar a aquellas de la superficie exterior pero están desplazadas como se muestra en la figura 26 de manera que un valle de la ranura 710 exterior está alineado radialmente con el pico de una ranura 714 interior siendo la distancia entre los dos de aproximadamente 3,0 mm (que es uniforme alrededor del cuerpo de válvula). La distancia total de pico a pico es de aproximadamente 4,5 mm. Por supuesto, cualquiera de las dimensiones listadas anteriormente se puede variar dependiendo de la configuración de desviador deseada.

35 Las figuras 24 y 25 ilustran dos vistas del interior de la válvula con el desviador 708 montado dentro del cuerpo 700 de válvula. En la figura 24, el flujo a través de una salida es mostrado bloqueado por el desviador 708. En esa misma posición, la salida en el otro lado del cuerpo de válvula está abierta como se muestra en la figura 25. Preferiblemente no hay ranuras 710 formadas en las áreas de la superficie exterior del desviador 708 que estén diseñadas para proporcionar un sellado para evitar el flujo de fluido, tal como la porción del desviador que está diseñada para sellar la salida de baipás o la salida de radiador. Por tanto, la junta tórica continúa proporcionando un sellado más positivo para la salida de radiador.

40 Otro beneficio que resulta de la inclusión de ranuras (nervaduras) en el desviador 708 y en el cuerpo 700 de válvula es una rigidez adicional. Las ranuras añaden rigidez incrementando la resistencia al desplome de la estructura, especialmente importante en entornos de temperatura extrema alta.

45 Otra característica del diseño de válvula se refiere a la junta tórica. Con el fin de fijar la junta dentro del desviador, se contempla que el asiento en el desviador pueda incluir una pluralidad de agujeros que se extienden hasta el interior del desviador. En esta realización, la junta tórica podría incluir unos espárragos que se extienden hacia abajo desde la junta tórica a intervalos separados que corresponden a los agujeros en el asiento de junta tórica. Los extremos de los espárragos incluyen un bulbo o púa de bloqueo que tiene una dimensión de anchura ligeramente más grande que el orificio en el asiento de junta tórica de manera que los bulbos bloquean la junta tórica al asiento. El tamaño

pequeño de los agujeros (por ejemplo 1,5 mm), permitiría un ligero paso de fluido desde el interior del desviador sobre la junta tórica. Este fluido actúa para lubricar la junta y también ayuda a la refrigeración de la junta durante el funcionamiento.

- 5 Lo anterior describe la invención en términos de realizaciones previstas por el inventor para las cuales había disponible una descripción de habilitación, a pesar de que las modificaciones insustanciales de la invención, no previstas actualmente, pueden representar sin embargo equivalentes de la misma. Estando definido el alcance de la invención por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Una válvula para controlar el flujo de refrigerante a través de un sistema de refrigeración en un vehículo, comprendiendo la válvula:

un cuerpo (700) que tiene un interior, un pasaje de entrada, y al menos dos pasajes (704) de descarga

5 un desviador (708) de flujo sustancialmente tubular dispuesto dentro del interior del cuerpo (700) entre el pasaje de entrada y los pasajes de descarga, teniendo el desviador (708) de flujo una pared lateral sustancialmente cilíndrica y tubular que define un interior, un extremo abierto adaptado para recibir un flujo de un fluido desde el pasaje de entrada en una dirección de entrada, y al menos una abertura (712, 713) de descarga adaptada para descargar al menos una porción del flujo del fluido en uno de los pasajes (704) de descarga en una dirección de descarga que es diferente de la dirección de entrada, teniendo el desviador (708) de flujo un eje central y pudiendo rotar con respecto al cuerpo (700) alrededor del eje central para variar la posición de la abertura (712, 713) de descarga con respecto al cuerpo (700) para controlar la dirección de descarga de al menos una porción del flujo del fluido; y

un motor acoplado al desviador (708) de flujo para rotar con impulsión el desviador (708) de flujo con respecto al cuerpo,

15 caracterizado por que:

la pared lateral del desviador (708) de flujo y el extremo abierto están situados en una posición dentro del interior del cuerpo (700) de manera que permiten el flujo de fluido entre el interior del cuerpo (700) y el interior del desviador (708) de flujo ;

20 incluyendo la válvula un soporte de fluido definido por y situado entre el desviador de flujo y el cuerpo para facilitar la rotación del desviador de flujo con respecto al cuerpo, incluyendo el soporte de fluido una pluralidad de ranuras (702) formadas en una superficie sustancialmente cilíndrica del interior del cuerpo (700), extendiéndose muchas de las ranuras (702) desde un extremo de entrada al otro extremo de la superficie sustancialmente cilíndrica del interior del cuerpo y/o una pluralidad de ranuras (710) formadas en una superficie (710) exterior sustancialmente cilíndrica de la pared lateral del desviador de flujo, extendiéndose las ranuras (710) desde el extremo abierto de la pared lateral del desviador de flujo al otro extremo, en donde las ranuras (702, 710) en el cuerpo (700) o en el desviador (708) de flujo definen una abertura entre la superficie exterior de la superficie exterior sustancialmente cilíndrica de la pared lateral del desviador de flujo y la superficie sustancialmente cilíndrica del interior del cuerpo para permitir que el fluido entre en el cuerpo de válvula para canalizarse hacia las ranuras (702, 708) y para crear el soporte de fluido entre el cuerpo y el desviador de flujo.

30 2. La válvula de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el cuerpo incluye una intersección principal que tiene una pared sustancialmente cilíndrica situada entre el pasaje de entrada y los pasajes de descarga y que define el interior del cuerpo, y en la que el desviador de flujo incluye una pared sustancialmente cilíndrica recibida de forma rotativa dentro del interior de la intersección principal del cuerpo.

35 3. La válvula de acuerdo con la reivindicación 2, que comprende además una ranura formada en una superficie exterior de la pared del desviador de flujo y un miembro de sellado situado dentro de la ranura y adaptado para sellar contra la pared cilíndrica del cuerpo para evitar una fuga entre el desviador de flujo y el cuerpo de válvula.

40 4. La válvula de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2 o 3, que comprende además una placa de montaje situada en un extremo de la intersección principal del cuerpo, estando adaptada la placa de montaje para recibir una pluralidad de sujeciones para fijar de forma desmontable el cuerpo de válvula al motor para facilitar la retirada del cuerpo de válvula del motor proporcionando por lo tanto acceso al interior de la válvula para reparación o reemplazo de un componente de válvula, y en la que el cuerpo de la válvula incluye una brida situada en un extremo de la intersección principal opuesto a la placa de montaje, incluyendo además el cuerpo una placa de cierre montada en la brida para encerrar el desviador de flujo dentro del interior de la intersección principal del cuerpo.

45 5. La válvula de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que al menos dos pasajes de descarga incluyen un primer pasaje de descarga y un segundo pasaje de descarga, y en la que el desviador de flujo es rotatorio entre una primera y una segunda posiciones de flujo, estando dispuestos los pasajes y el desviador de flujo de tal manera que el desviador de flujo dirige el fluido desde el interior del desviador de flujo hacia el primer pasaje cuando el desviador de flujo está en la primera posición de flujo y dirige el fluido desde el interior del desviador de flujo hacia el segundo pasaje cuando el desviador de flujo está en la segunda posición de flujo.

50 6. La válvula de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la abertura de descarga se extiende alrededor aproximadamente de una mitad de una circunferencia de la pared lateral cilíndrica del desviador de flujo.

7. La válvula de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que al menos una de las ranuras (710) en el desviador (700) de flujo se extiende hasta la abertura de descarga.

8. La válvula de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la abertura de descarga en el desviador de flujo no es circular.
- 5 9. La válvula de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el desviador de flujo incluye un conector en una pared extrema del desviador de flujo y en la que el motor incluye un árbol que está acoplado al conector para transferir el par de torsión entre el árbol y el desviador de flujo.
10. La válvula de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que al menos algunas de las ranuras están formadas en la superficie sustancialmente cilíndrica del interior del cuerpo (700) y algunas de las ranuras están formadas sobre la superficie exterior sustancialmente cilíndrica de la pared lateral del desviador (708) de flujo.
- 10 11. Un sistema (280) de refrigerante para un automóvil que tiene un fluido refrigerante hecho circular , comprendiendo el sistema de refrigeración una válvula de acuerdo con una de las reivindicaciones 1-10.

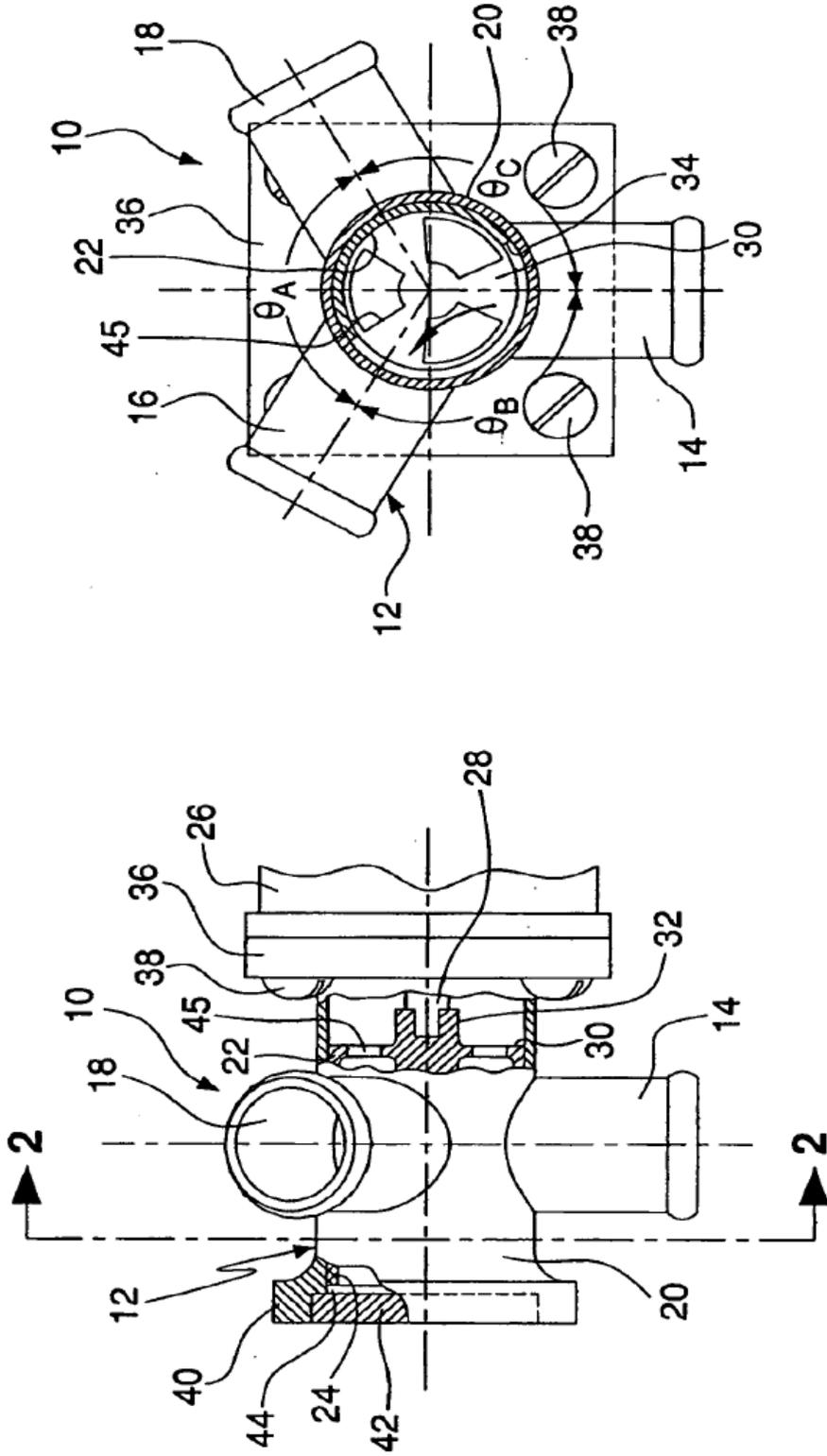


FIG. 2

FIG. 1

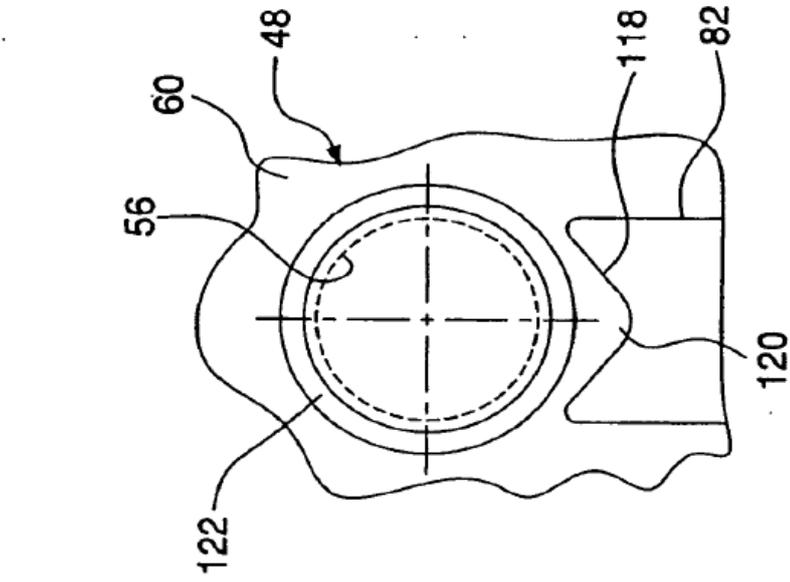


FIG. 6

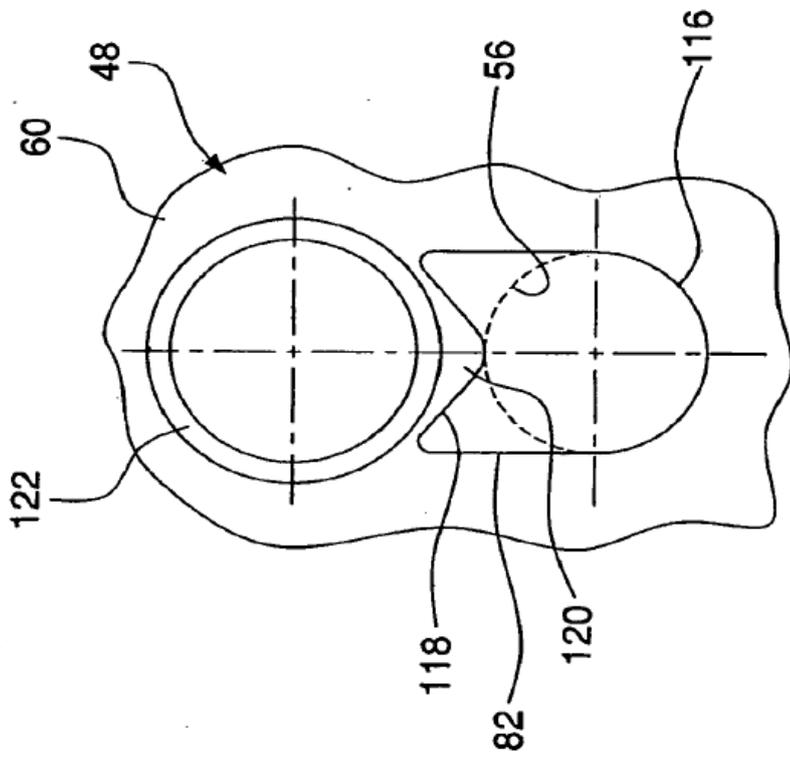


FIG. 7

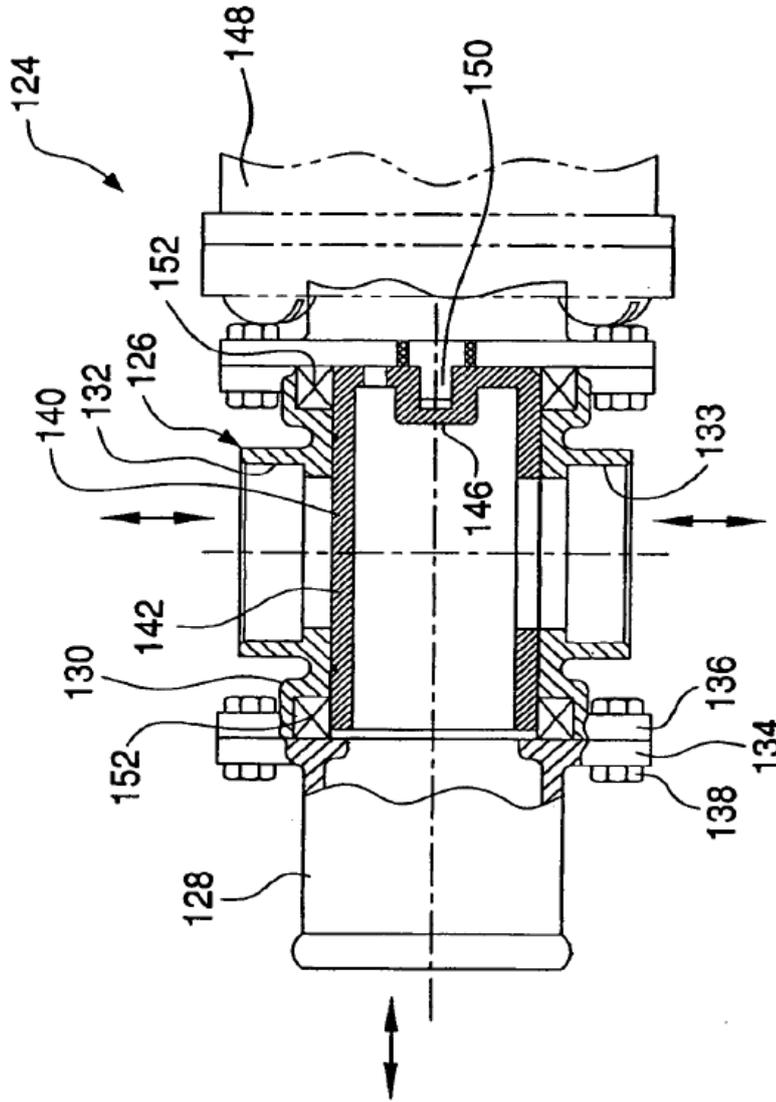


FIG. 8

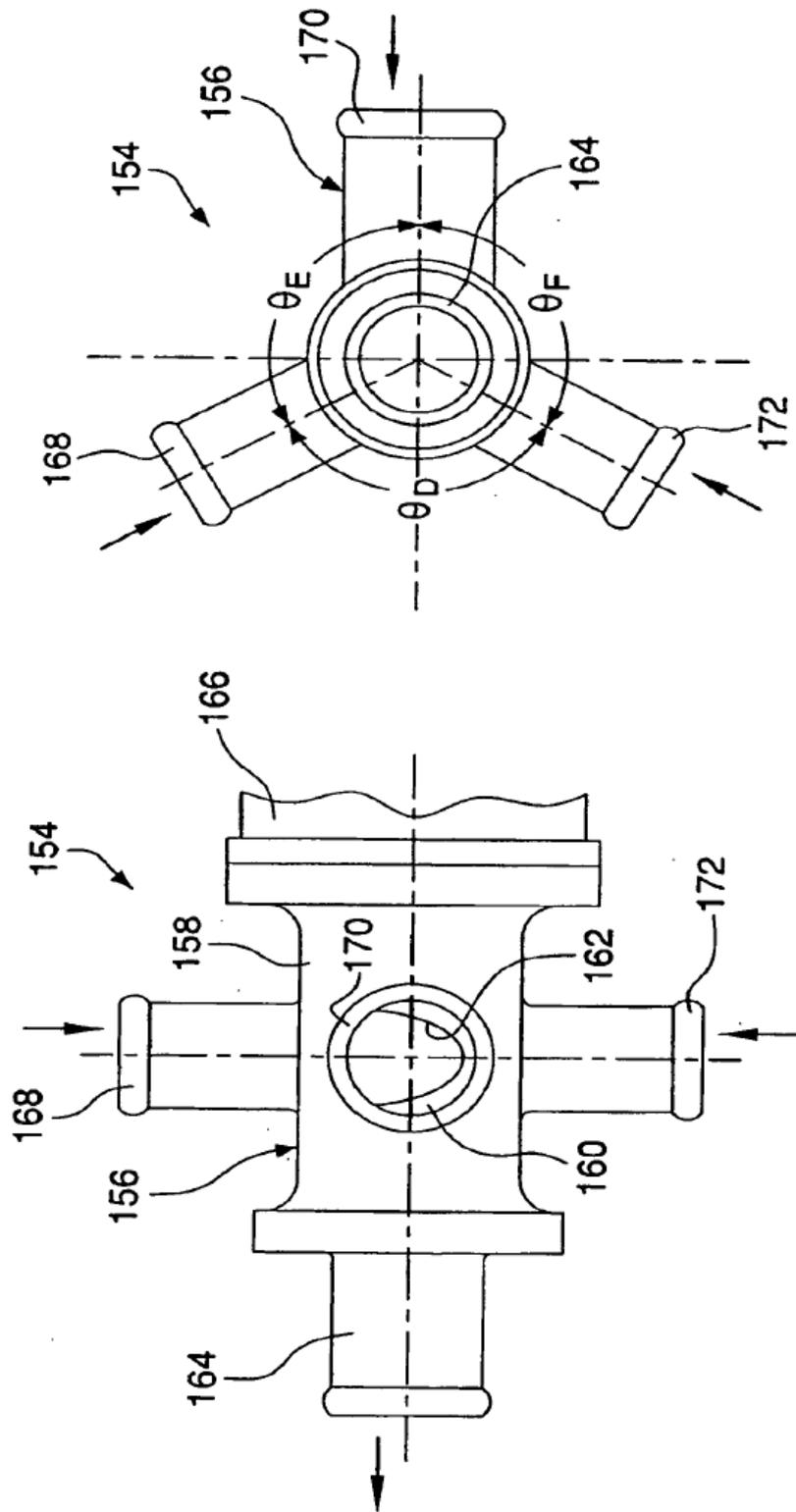


FIG. 9

FIG. 10

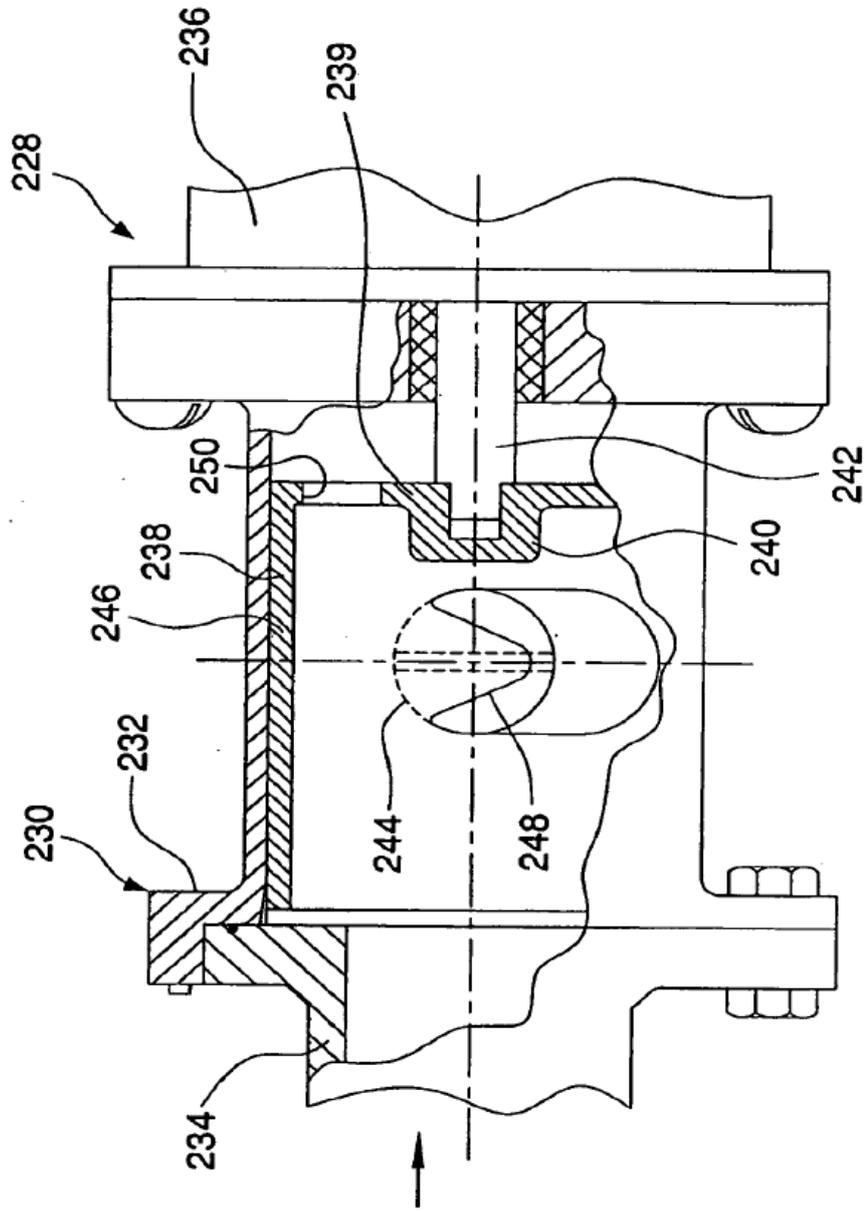


FIG. 12

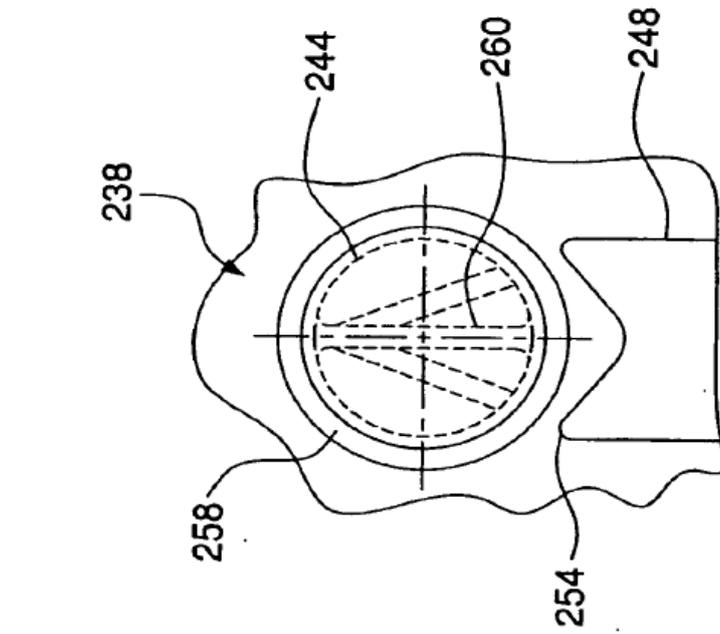


FIG. 14

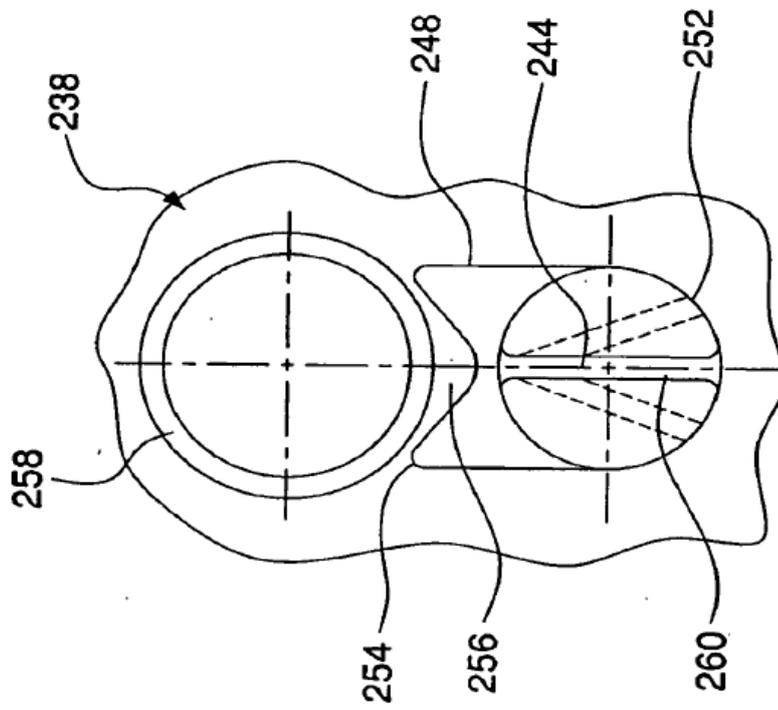


FIG. 13

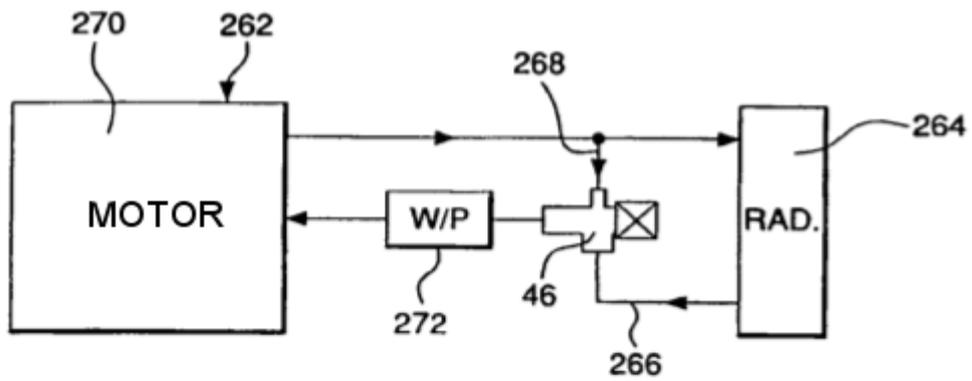


FIG. 15

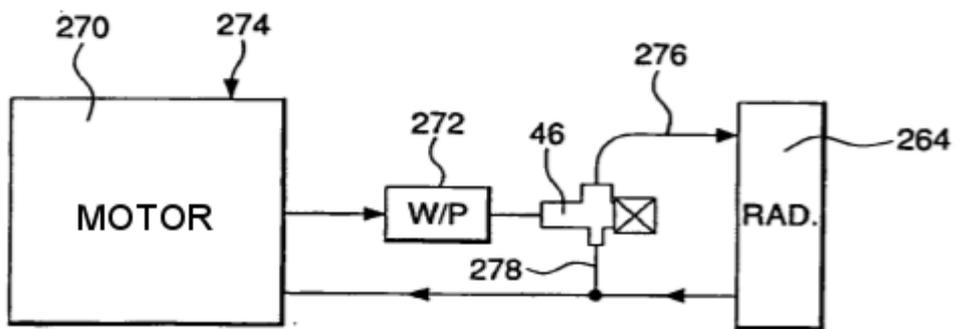


FIG. 16

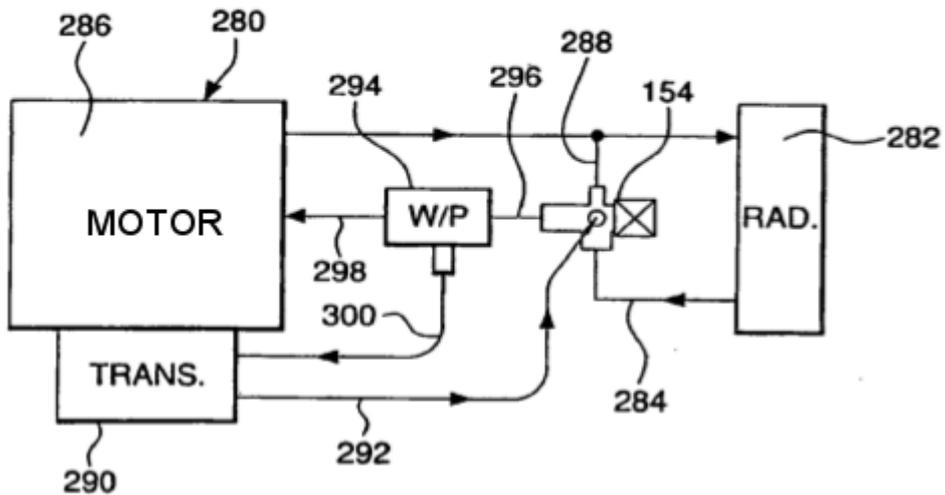
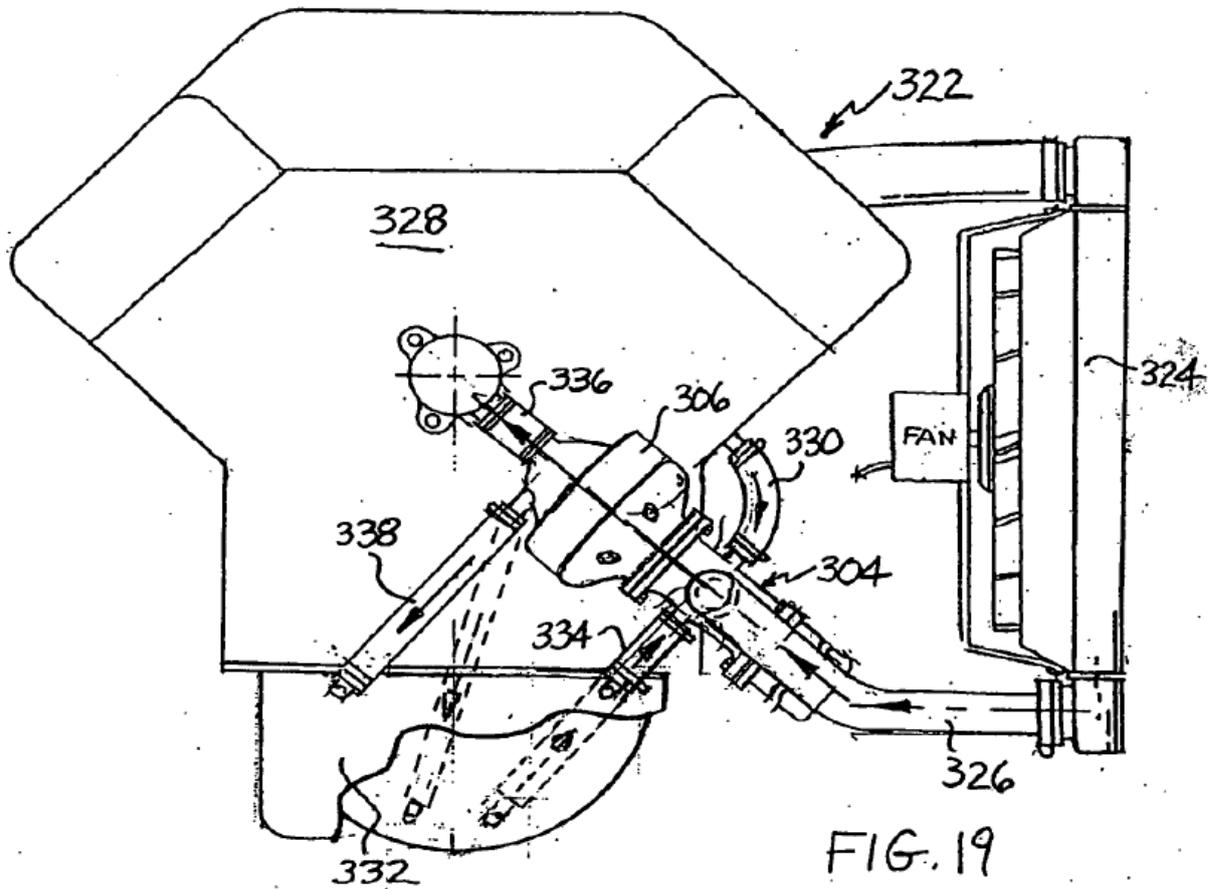
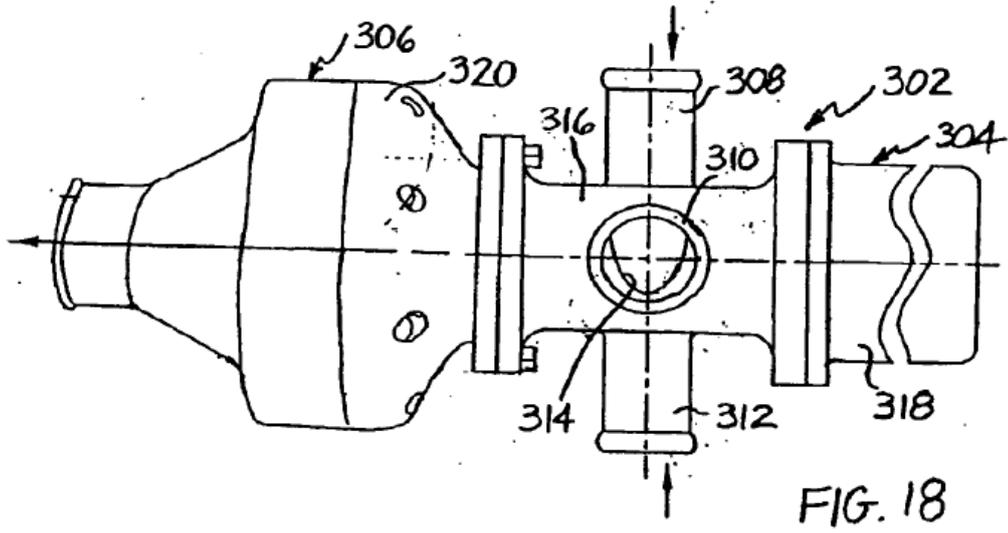


FIG. 17



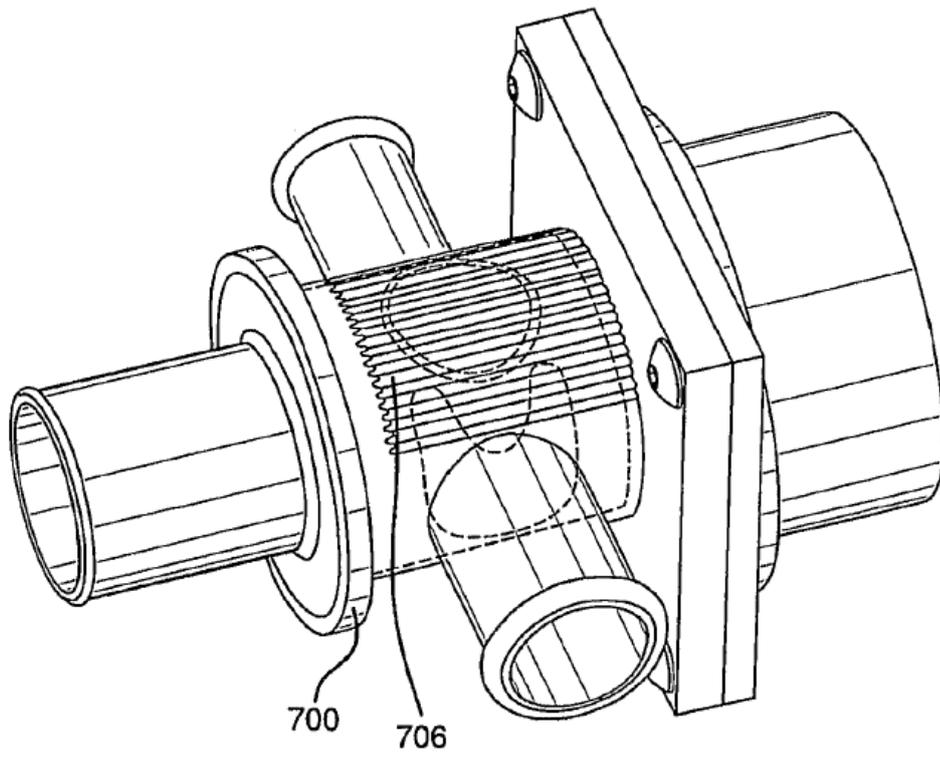


FIG. 20

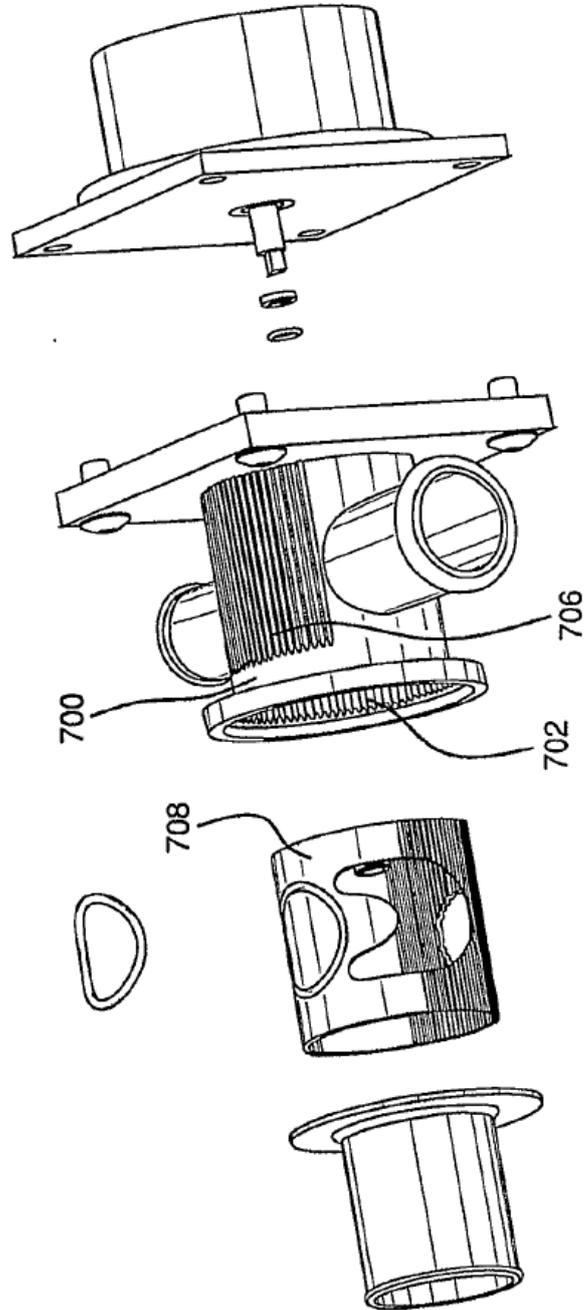


FIG. 21

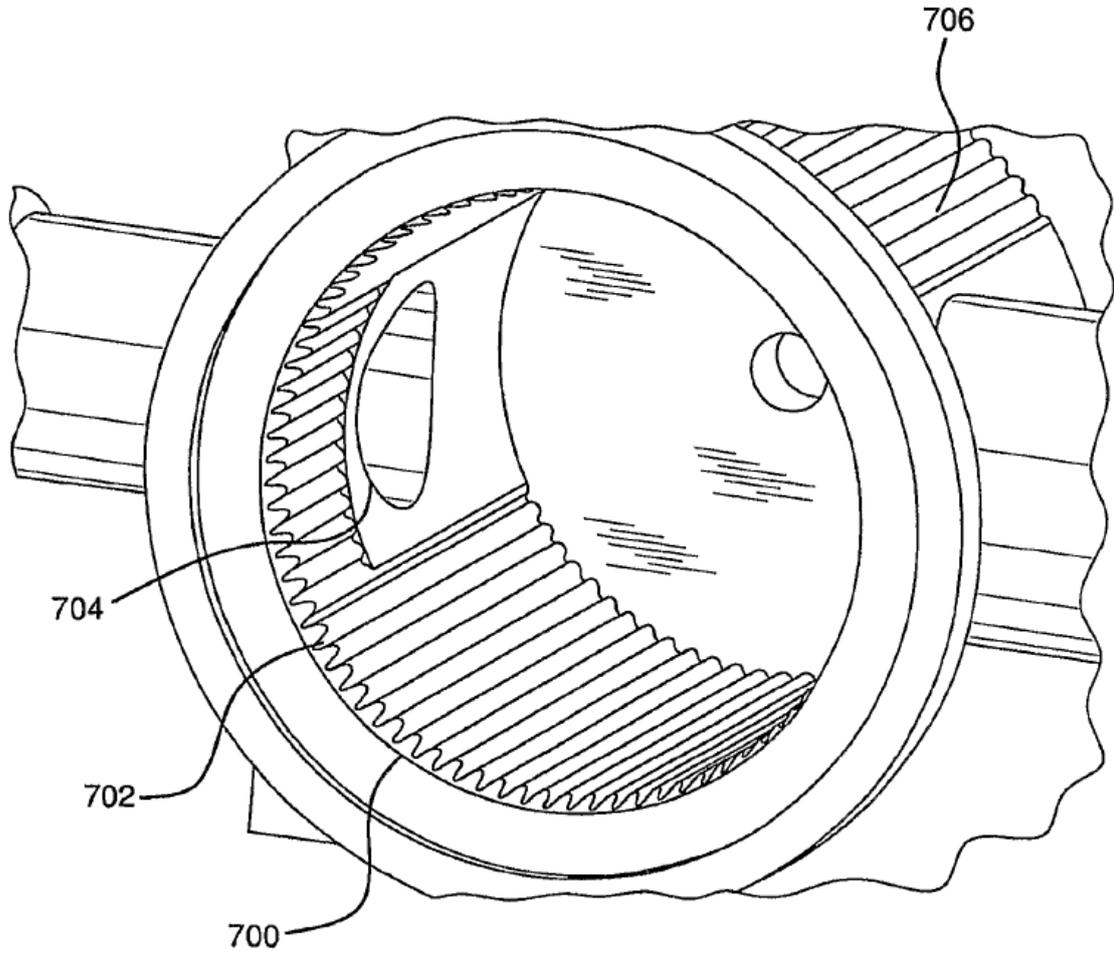


FIG. 22

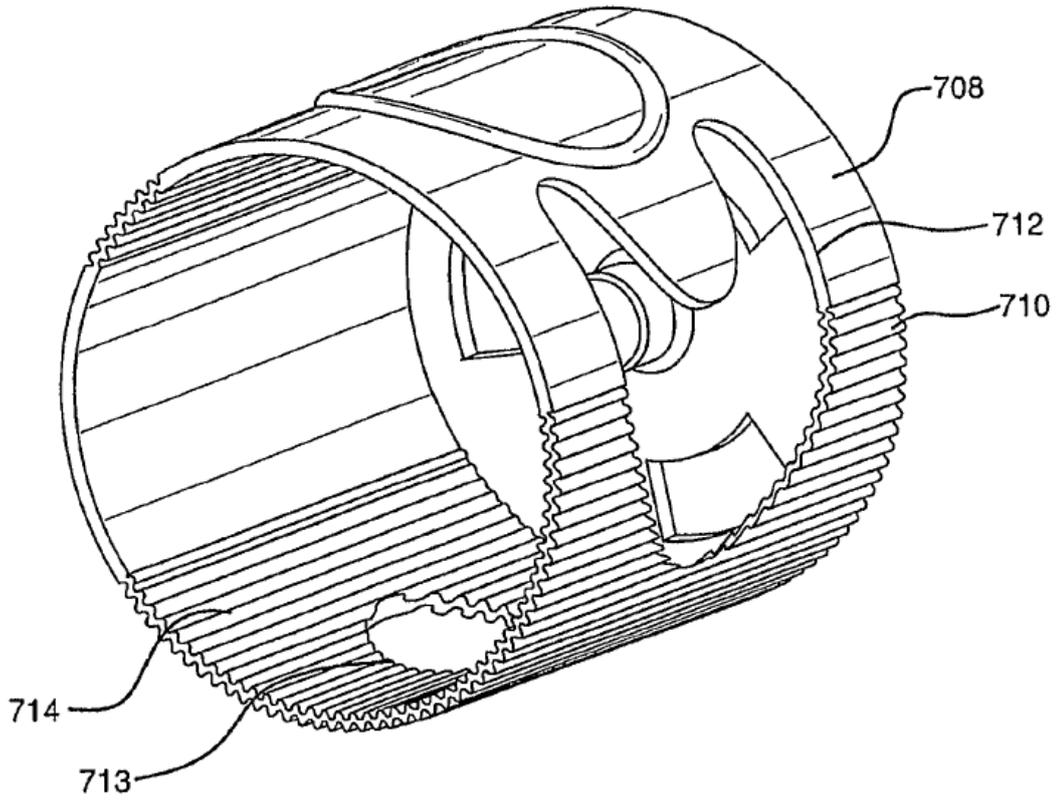


FIG. 23

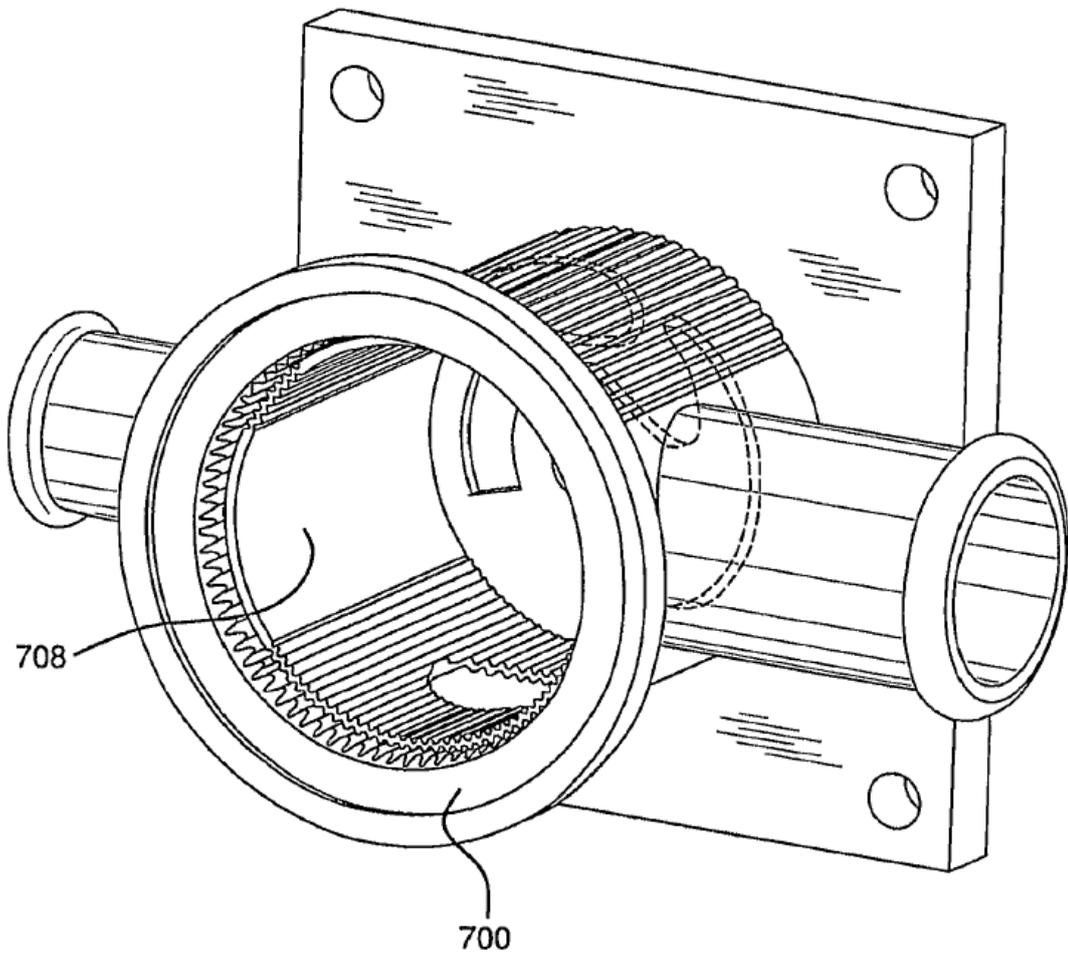


FIG. 24

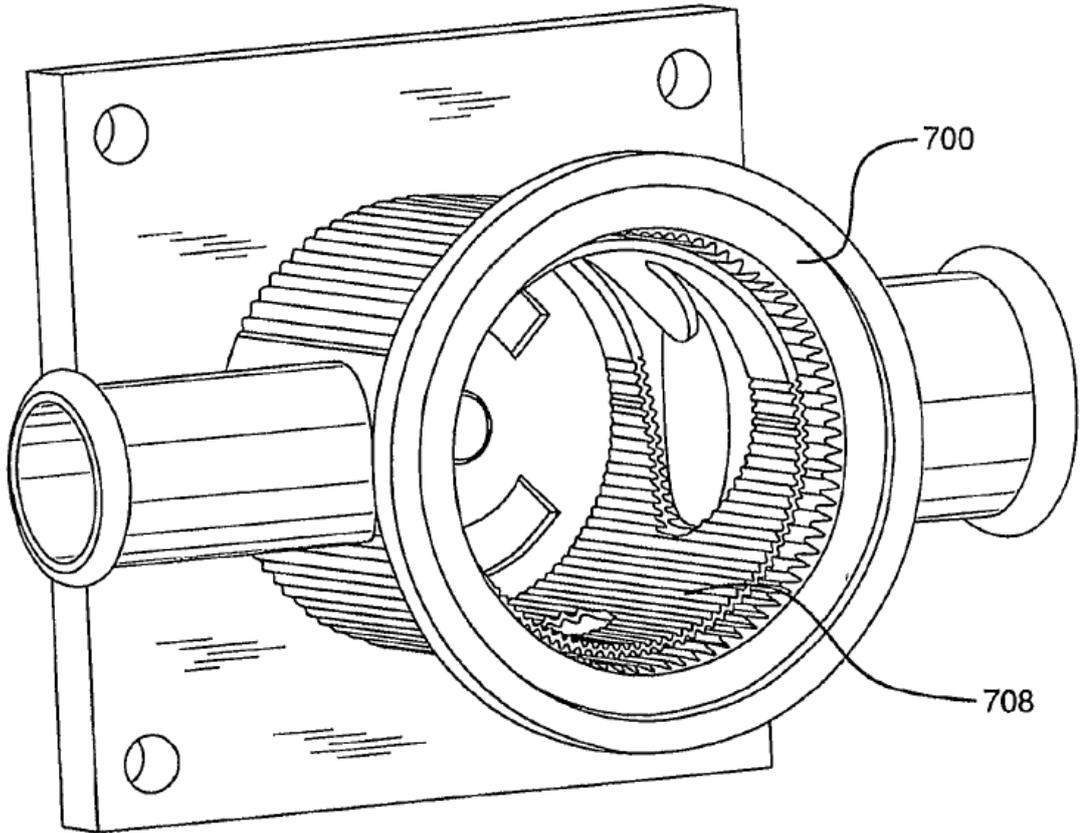


FIG. 25

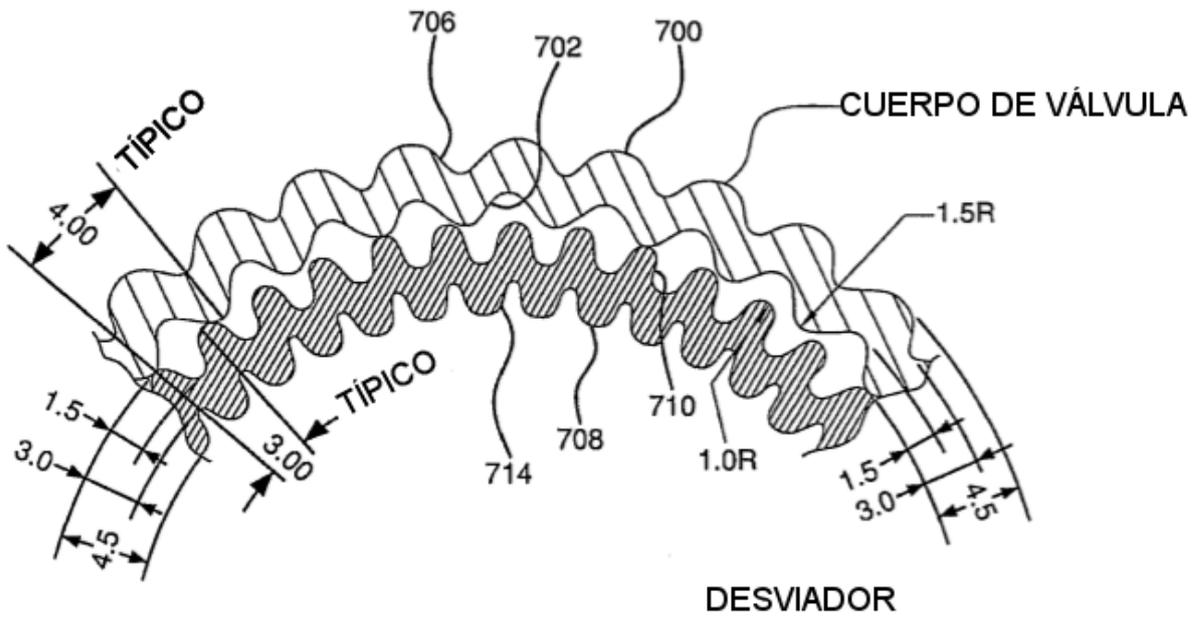


FIG. 26