

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 695 404**

51 Int. Cl.:

**F16K 5/12** (2006.01)

**F01P 7/14** (2006.01)

**F16K 5/06** (2006.01)

**F16K 31/165** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.06.2015 PCT/US2015/035711**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.02.2016 WO16025069**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.06.2015 E 15732493 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.08.2018 EP 3180551**

54 Título: **Válvula de termostato y método para hacer funcionar una válvula de termostato**

30 Prioridad:

**15.08.2014 DE 102014111686**

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

**04.01.2019**

73 Titular/es:

**ILLINOIS TOOL WORKS INC. (100.0%)  
155 Harlem Avenue  
Glenview, IL 60025, US**

72 Inventor/es:

**HELDBERG, CARSTEN**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 695 404 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 termostato y método para hacer funcionar una válvula de termostato

La invención se refiere a una válvula de termostato para un motor de combustión interna, que comprende un alojamiento con una pluralidad de conexiones de líquido de refrigeración y un accionamiento que acciona un elemento de válvula hueco, que está montado a rotación en el alojamiento, giratoriamente mediante la aplicación de una fuerza de accionamiento, en donde el elemento de válvula tiene varias aberturas que están delimitadas por su cara circunferencial y que pueden ser llevadas a congruencia de forma selectiva con una o más de las conexiones de líquido de refrigeración del alojamiento para el flujo pasante de líquido de refrigeración mediante la rotación del elemento de válvula. La invención se refiere además a un método para hacer funcionar tal válvula de termostato.

Las válvulas de termostato se utilizan en automóviles para regular la temperatura del motor de combustión interna. Se conoce una válvula de termostato a modo de ejemplo a partir del documento DE 10 2006 038 213 B4. Con el fin de alcanzar la temperatura de funcionamiento tan rápido como sea posible se conoce la posibilidad de hacer circular el líquido de refrigeración durante la fase de calentamiento del motor de combustión interna a través de una tubería de derivación que rodea el radiador. Sin embargo, en tal posición de la válvula de termostato el líquido de refrigeración también fluye a través del motor de combustión interna y ralentiza el calentamiento del motor de combustión interna. Con el fin de alcanzar la temperatura de funcionamiento incluso más rápido ya se ha propuesto por lo tanto interrumpir completamente el flujo pasante de líquido de refrigeración a través del motor de combustión interna en la fase de calentamiento.

El inconveniente con una interrupción completa del flujo pasante de líquido de refrigeración es sin embargo que después de cierto tiempo puede aparecer zonas localmente muy calientes en el motor de combustión interna, denominadas puntos calientes. Esto puede conducir a daños. Además, como resultado del líquido de refrigeración estacionario la temperatura real del motor de combustión interna ya no se puede medir de forma fiable a través de un sensor de temperatura del líquido de refrigeración. Con el fin de evitar estos problemas por lo tanto en el caso de las válvulas de termostato conocidas el flujo pasante de líquido de refrigeración a través del motor de combustión interna ya tiene que estar reactivado mucho antes de que el motor de combustión interna alcance realmente su temperatura de funcionamiento. De este modo se prolonga la fase de calentamiento intensiva en consumo y emisiones.

A partir del documento WO 2014/011922 A1 se conoce una válvula de termostato para un motor de combustión que comprende un cuerpo de válvula que tiene al menos una abertura principal y al menos una abertura de control. Al menos la abertura de control está limitada por la superficie envolvente del cuerpo de válvula, en donde la superficie envolvente comprende al menos una profundización en relación con la superficie circundante de la superficie envolvente adyacente al menos a una abertura de control limitada por la superficie envolvente. La profundización es proporcionada de tal manera que, tras la rotación del cuerpo de válvula, con el fin de llevar al menos una abertura de control a solapamiento con una de las conexiones del alojamiento, el fluido puede fluir a través de la profundización entre la conexión del alojamiento y la abertura de control ya antes de un solapamiento entre al menos una abertura de control y la conexión del alojamiento.

A partir del documento FR 2 839 164 A1 se conoce una válvula de termostato con una función a prueba de fallos, en donde un elemento de válvula es hecho girar por un motor de accionamiento eléctrico giratorio a través de un engranaje. Un resorte pretensa el elemento de válvula hasta una posición a prueba de fallos, en donde el resorte aplica un pasador que está en conexión con un elemento de cera. El pasador impide que el resorte mueva el elemento de válvula a la posición a prueba de fallos. Si una temperatura de un fluido de refrigeración sobrepasa una temperatura límite, el elemento de cera retrae el pasador de su aplicación con el resorte de tal manera que el resorte mueva el elemento de válvula a la posición a prueba de fallos.

Comenzando por la técnica anterior ya explicada, la invención se refiere al problema de proporcionar una válvula de termostato y un método del tipo mencionado en el inicio con el que, evitando los problemas mencionados anteriormente, es posible minimizar la fase de calentamiento del motor de combustión interna.

La invención resuelve el problema por los sujetos de las reivindicaciones independientes 1 y 12. Se han encontrado configuraciones ventajosas en las reivindicaciones dependientes, en la descripción y en las figuras.

Para una válvula de termostato del tipo mencionado en el inicio la invención resuelve el problema ya que

- de forma adyacente con respecto a una de las aberturas la cara circunferencial del elemento de válvula tiene una depresión o un recorte,
- el elemento de válvula puede asumir una posición de conexión, una posición cerrada y una posición intermedia entre la posición de conexión y la posición cerrada, en donde la abertura relevante está en congruencia con una de las conexiones de líquido de refrigeración del alojamiento en la posición de conexión, y es posible un flujo de líquido de refrigeración entre el interior del elemento de válvula y la conexión de líquido de refrigeración relevante, en donde la abertura relevante no está en congruencia con la conexión de líquido de refrigeración relevante del alojamiento en la posición cerrada, y no es posible un flujo de líquido de refrigeración entre el

interior del elemento de válvula y la conexión de líquido de refrigeración relevante, y en donde la abertura relevante asimismo no está en congruencia con la conexión de líquido de refrigeración relevante del alojamiento en la posición intermedia, siendo posible un flujo de líquido de refrigeración entre el interior del elemento de válvula y la conexión de líquido de refrigeración relevante sin embargo a través de la depresión o del recorte,

- 5           – la posición intermedia está definida por un elemento de tope que está pretensado a una posición bloqueada y contra el que se mueve el elemento de válvula con una sección de accionamiento en el caso de una fuerza de accionamiento que no sobrepasa una fuerza límite, en donde el elemento de tope es movido en contra de su pretensado por la sección de accionamiento del elemento de válvula mediante la aplicación de una fuerza de accionamiento que sobrepasa la fuerza límite hasta una posición liberada en la que el elemento de válvula puede ser movido con su sección de accionamiento más allá del elemento de tope con el fin de dejar la posición intermedia.

10           El motor de combustión interna es más particularmente el motor de combustión interna de un automóvil. Por lo tanto, la invención también se refiere a un motor de combustión interna de un automóvil que comprende una válvula de termostato de acuerdo con la invención. El alojamiento de la válvula de termostato de acuerdo con la invención puede comprender a modo de ejemplo dos conexiones de líquido de refrigeración de las que una conduce al motor de combustión interna y la otra conduce a un radiador. También es posible que el alojamiento tenga una tercera conexión de líquido de refrigeración que conduzca a modo de ejemplo a una tubería de derivación que rodea el refrigerador. El elemento de válvula puede tener una cara circunferencial en forma de segmento esférico. Puede formar una semi-envolvente. La construcción básica y la función básica de tal válvula de termostato es conocida per se.

15           De acuerdo con la invención la cara circunferencial del elemento de válvula tiene una depresión o un recorte contiguo a una de las aberturas. La depresión o el recorte comunica correspondientemente con la abertura. El elemento de válvula de acuerdo con la invención puede ocupar además una posición intermedia que se encuentra entre la posición cerrada y la posición de conexión. En la posición de conexión más particularmente puede existir una congruencia completa de la abertura relevante del elemento de válvula con la conexión de líquido de refrigeración relevante, así se puede permitir un flujo pasante de líquido de refrigeración máximo. En la posición cerrada tal flujo pasante de líquido de refrigeración entre el interior del elemento de válvula hueco y la conexión de líquido de refrigeración o entre las conexiones de líquido de refrigeración del alojamiento es interrumpido completamente de forma correspondiente. La conexión de líquido de refrigeración que está cerrada en la posición cerrada por el elemento de válvula puede ser de forma correspondiente la conexión de líquido de refrigeración que conduce al motor de combustión interna. En la posición intermedia un flujo pasante de líquido de refrigeración se produce más particularmente solo a través del recorte contiguo a la abertura relevante o de la depresión contigua a la abertura relevante. De forma correspondiente en esta posición intermedia solo es posible un flujo pasante de líquido de refrigeración significativamente menor que en la posición de conexión. A modo de ejemplo en la posición intermedia puede ser posible un flujo pasante de líquido de refrigeración que es menor que el 5%, preferiblemente menor que el 3% del flujo pasante de líquido de refrigeración en la posición de conexión.

20           La posición intermedia está definida de acuerdo con la invención por el elemento de tope que está pretensado a la posición bloqueada. Más particularmente los accionamientos de vacío que tienen las denominadas unidades de diafragma de vacío no pueden como norma mantener de forma fiable posiciones intermedias entre dos posiciones finales. Este problema es resuelto de acuerdo con la invención por el elemento de tope que está pretensado a la posición bloqueada. Si el elemento de válvula es hecho girar por el accionamiento con una fuerza de accionamiento por debajo de una fuerza límite predeterminada, a modo de ejemplo desde la posición de conexión a la posición cerrada, la sección de accionamiento del elemento de válvula bloquea el elemento de tope ubicado en la posición bloqueada de modo que el elemento de válvula no pueda ser hecho girar más allá de la posición intermedia. El elemento de válvula es mantenido de este modo definido en la posición intermedia. Solo ejerciendo una fuerza de accionamiento a través del accionamiento que sobrepasa la fuerza límite predeterminada puede ser presionado el elemento de tope por la sección de accionamiento del elemento de válvula contra el pretensado del elemento de tope en una posición liberada y la sección de accionamiento y por lo tanto el elemento de válvula puede ser hecho girar más allá del elemento de tope, a modo de ejemplo hasta la posición cerrada.

25           En la fase de calentamiento del motor de combustión interna es por lo tanto posible con la válvula de termostato de acuerdo con la invención introducir, después de un cierto tiempo de la desconexión completa del flujo pasante de líquido de refrigeración, una etapa adicional que asegura a través del recorte o de la depresión un flujo de líquido de refrigeración muy pequeño pero definido a través del motor de combustión interna. Una provisión del flujo pasante de líquido de refrigeración completo que es claramente posterior cuando se compara con la técnica anterior es posible de nuevo aquí ya que el flujo pasante de líquido de refrigeración que es permitido en la posición intermedia evita los puntos calientes mencionados anteriormente y al mismo tiempo se puede determinar de forma fiable la temperatura del motor de combustión interna utilizando el flujo de líquido de refrigeración que está fluyendo a través del motor de combustión interna en la posición intermedia. Por lo tanto, se puede acortar la fase de calentamiento del motor de combustión interna y se puede minimizar el consumo de combustible y las emisiones del motor de combustión interna. Si se utiliza un accionamiento de vacío a modo de ejemplo como el accionamiento es posible mediante una válvula de vacío eléctricamente ajustable ajustar el vacío generado cada vez de modo que la fuerza de accionamiento ejercida por el accionamiento se quede corta o sobrepase la fuerza límite. Proporcionando el elemento de tope una tercera posición de válvula es así definida entre la posición de conexión y la posición cerrada, concretamente la posición intermedia, y

alcanzada sin un control de posición del accionamiento. Un control de posición es solo difícil en el caso de accionamientos de vacío y conduce a cambios de posición permanentes del elemento de válvula.

Al contrario de proporcionar una depresión o un recorte a modo de ejemplo en el alojamiento del elemento de válvula contiguo a la conexión de líquido de refrigeración, la provisión de la depresión o del recorte en el elemento de válvula movido tiene una ventaja adicional. Tiene lugar una auto-limpieza de la depresión o del recorte pasando por encima de la conexión del líquido de refrigeración durante el curso de la rotación del elemento de válvula. Proporcionando a modo de ejemplo un pequeño agujero en una parte estática de la válvula de termostato existe el riesgo fundamental de contaminación, que de acuerdo con la invención es evitado proporcionando el recorte o la depresión en una parte móvil. A este respecto una depresión similar a un canal o similar a una zanja ha demostrado ser particularmente adecuada. Esto ofrece una sección transversal de flujo de salida constante, incluso con la aparición de pequeños cambios de posición del elemento de válvula. Una auto-limpieza particularmente efectiva tiene lugar además aquí.

De acuerdo con una configuración se puede proponer que el movimiento del elemento de tope en contra de su pretensado hacia la posición liberada sea efectuado por la sección de accionamiento del elemento de válvula mediante la aplicación de la fuerza de accionamiento que sobrepasa la fuerza límite durante el curso de una rotación del elemento de válvula desde la posición intermedia a la posición cerrada. Se puede proponer en particular que el elemento de tope o su pretensado esté diseñado de modo que sobrepasar la fuerza límite mediante la fuerza de accionamiento solo es necesario cuando el elemento de válvula ha de ser girado más allá de la posición intermedia hasta la posición cerrada, pero no sin embargo en la dirección opuesta. Esto tiene la ventaja de que la rotación del elemento de válvula hasta la posición de conexión (a prueba de fallos) que es requerida en el caso de un fallo del accionamiento, es posible sin tener que superar la fuerza límite.

La posición de conexión y la posición cerrada del elemento de válvula puede cada una estar definida por un tope final. Este también puede ser un tope final del accionamiento.

El elemento de tope puede estar más particularmente pretensado por resorte a la posición bloqueada. Así el elemento de tope puede ser un brazo de resorte elástico sujetado de forma fija por su extremo en donde la sección de accionamiento en la posición bloqueada se mueve contra el extremo libre del brazo de resorte que es opuesto al extremo sujetado de forma fija. En su extremo libre el brazo de resorte puede tener una sección plegada, preferiblemente una sección plegada con una sección transversal en forma de V, contra la cual se mueve la sección de accionamiento al alcanzar la posición intermedia. Si para fines diagnósticos (diagnósticos a bordo OBD) se requiere un reconocimiento de la posición final, entonces la función de retención del elemento de tope también puede estar formada por una palanca de accionamiento (elástica) de un micro-interruptor. Si, por otra parte, no se requiere reconocimiento de la posición final, entonces el elemento de tope puede estar formado de una manera particularmente simple por un brazo de plástico diseñado como un brazo de resorte que es moldeado en el alojamiento de la válvula de termostato. Alternativamente también se puede concebir que un brazo de resorte esté hecho de acero de resorte.

La sección de accionamiento puede ser un saliente de accionamiento formado en el lado exterior del elemento de válvula. La sección de accionamiento puede estar formada en un extremo de un eje que soporte el elemento de válvula en rotación.

De acuerdo con un desarrollo adicional el elemento de válvula puede ser pretensado mediante pretensado por resorte a la posición de conexión de modo que el elemento de válvula ocupe la posición de conexión en el caso de fallo del accionamiento. Como ya se ha mencionado, es posible que el elemento de tope requiera una fuerza de accionamiento superior que la fuerza límite con el fin de ser superada durante el movimiento del elemento de válvula a la posición cerrada. Con el fin de impedir un sobrecalentamiento del motor de combustión interna (a prueba de fallos) en el caso de un fallo del accionamiento, el accionamiento puede ser pretensado a modo de ejemplo mediante un resorte de restablecimiento de modo que después de una reducción brusca o de un fallo completo del vacío aplicado el elemento de válvula es hecho girar hasta la posición de conexión. Con el fin de facilitar la función a prueba de fallos se puede proponer que el elemento de tope durante la rotación del elemento de válvula hasta la posición de conexión produzca solo una resistencia adicional muy leve, a modo de ejemplo solo la fricción de deslizamiento de un elemento de tope formado como un brazo de resorte en la sección de accionamiento del elemento de válvula. De este modo se garantiza una apertura de válvula segura por el resorte de restablecimiento en cualquier momento.

El accionamiento es un accionamiento lineal que se aplica de forma excéntrica sobre un eje que monta el elemento de válvula giratoriamente. El eje que monta el elemento de válvula giratoriamente en el alojamiento de la válvula de termostato puede estar formado de una pieza con el elemento de válvula restante. El accionamiento puede ser un accionamiento de vacío o un accionamiento eléctrico. A modo de ejemplo cuando se utiliza un accionamiento de vacío el accionamiento tira del elemento de válvula hacia abajo desde una cierta baja presión (por ejemplo 1/3 de una baja presión máxima) hasta la posición cerrada. El elemento de válvula es hecho girar a la posición intermedia hasta una segunda baja presión (por ejemplo 2/3 de una baja presión máxima). Solo cuando se alcanza una tercera baja presión, a modo de ejemplo el 85% de una baja presión máxima, se gira el elemento de válvula hasta la posición cerrada. El accionamiento de vacío puede comprender a modo de ejemplo una unidad de diafragma de vacío, en donde una válvula de vacío eléctricamente controlable es utilizada para proporcionar el vacío variable ("válvula de control de vacío variable eléctrica eVVCV").

Al menos una de las conexiones de líquido de refrigeración del alojamiento puede tener medios de sellado que se soportan contra las caras circunferenciales del elemento de válvula. Los medios de sellado pueden comprender al menos un anillo deslizante, así como al menos un anillo de sellado elástico que pretensa el anillo deslizante contra la cara circunferencial del elemento de válvula.

5 La invención resuelve además el problema mediante un método para hacer funcionar una válvula de termostato de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes caracterizado por las operaciones de:

- 10 – hacer girar el elemento de válvula fuera de la posición de conexión hasta la posición cerrada mediante una fuerza de accionamiento que sobrepasa la fuerza límite en donde el elemento de válvula es movido con su sección de accionamiento más allá del elemento de tope con el movimiento del elemento de tope en contra de su pretensado hasta su posición liberada,
- 15 – hacer girar posteriormente el elemento de válvula de nuevo fuera de la posición cerrada más allá de la posición intermedia tan lejos como hasta una posición en la que la abertura relevante del elemento de válvula está en congruencia parcial con la conexión de líquido de refrigeración relevante del alojamiento y es posible un flujo de líquido de refrigeración entre el interior del elemento de válvula y la conexión de líquido de refrigeración relevante,
- hacer girar posteriormente el elemento de válvula de nuevo hasta la posición intermedia mediante una fuerza de accionamiento que no sobrepasa la fuerza límite de modo que se produce un flujo de líquido de refrigeración entre el interior del elemento de válvula y la conexión de líquido de refrigeración relevante a través de la depresión o del recorte.

20 La rotación del elemento de válvula de nuevo fuera de la posición cerrada más allá de la posición intermedia puede asimismo producirse en particular con una fuerza de accionamiento que sobrepasa la fuerza límite. Sin embargo, esto no es absolutamente necesario, como se ha explicado anteriormente. La congruencia parcial entre la abertura relevante y la conexión de líquido de refrigeración relevante puede ser por ejemplo aproximadamente media congruencia. En esta posición de la válvula se obtiene por consiguiente un flujo pasante de líquido de refrigeración parcial, por ejemplo, 25 aproximadamente la mitad. Esta posición no es mantenida, de hecho, por el elemento de válvula, sino que solo forma el punto de cambio cuando cambia la dirección de rotación del elemento de válvula. La rotación temporal del elemento de válvula de nuevo a la posición que garantiza una congruencia, a modo de ejemplo aproximadamente la mitad, entre la abertura relevante y la conexión de líquido de refrigeración relevante, tiene la ventaja de que el líquido de refrigeración existente hasta entonces en el motor de combustión interna es movido temporalmente de una manera similar al caso de enjuagado de modo que se evitan la mayor parte de las faltas de homogeneidad de temperatura. El flujo pasante de 30 líquido de refrigeración pequeño posterior en la posición intermedia es entonces en cada caso suficiente para evitar los puntos calientes perjudiciales a modo de ejemplo en los manguitos del cilindro del motor de combustión interna. El elemento de válvula puede ser hecho girar de nuevo a la posición de conexión desde la posición intermedia.

35 Una realización de la invención se explicará ahora con más detalle a continuación con referencia a los dibujos. Estos muestran en forma de diagrama:

La fig. 1 una válvula de termostato de acuerdo con la invención en una vista en perspectiva;

La fig. 2 la válvula de termostato de la fig. 1 en una vista en sección;

La fig. 3 una parte de la válvula de termostato mostrada en la fig. 1 en una primera posición de funcionamiento en una vista en perspectiva;

40 La fig. 4 una vista en sección transversal a través de la válvula de termostato en la posición de funcionamiento mostrada en la fig. 3;

La fig. 5 una parte de la válvula de termostato mostrada en la fig. 1 en una segunda posición de funcionamiento en una vista en perspectiva;

45 La fig. 6 es una vista en sección transversal a través de la válvula de termostato de acuerdo con la invención en la posición de funcionamiento ilustrada en la fig. 5;

La fig. 7 una parte de la válvula de termostato ilustrada en la fig. 1 en una tercera posición de funcionamiento en una vista en perspectiva;

La fig. 8 una vista en sección transversal a través de la válvula de termostato de acuerdo con la invención en la posición de funcionamiento ilustrada en la fig. 7;

50 La fig. 9 una parte de la válvula de termostato ilustrada en la fig. 1 en una cuarta posición de funcionamiento en una vista en perspectiva;

La fig. 10 una vista en sección transversal a través de la válvula de termostato de acuerdo con la invención en la posición

de funcionamiento ilustrada en la fig. 9, y

La fig. 11 un diagrama de flujo para ilustrar el modo de funcionamiento del accionamiento de la válvula de termostato de acuerdo con la invención.

5 A menos que se indique lo contrario, los mismos números de referencia en las figuras designan los mismos objetos. La  
 10 válvula de termostato de acuerdo con la invención ilustrada en las figs. 1 y 2 sirve para la regulación de temperatura de un motor de combustión interna (no mostrado) de un automóvil. La válvula de termostato tiene un alojamiento 10 con una primera conexión 12 de líquido de refrigeración y una segunda conexión 14 de líquido de refrigeración. La primera  
 15 conexión 12 de líquido de refrigeración está conectada en funcionamiento a modo de ejemplo a canales de refrigeración que discurren a través del motor de combustión interna y la segunda conexión 14 de líquido de refrigeración está conectada durante el funcionamiento a modo de ejemplo a un radiador. Un elemento 16 de válvula en forma de  
 20 segmento esférico hueco que está diseñado como una semi-envolvente y mostrado en las figs. 3 a 10 está montado giratoriamente en el alojamiento 10 por medio de un eje 18. Un accionamiento que está formado aquí como un accionamiento 22 de vacío que se aplica a través de una varilla 24 de accionamiento en el eje 18 excéntricamente por  
 25 medio de una sección excéntrica 20. La varilla 24 de accionamiento tiene en su extremo una sección de articulación 26 que está montada para su articulación en un pasador 28 de soporte de la sección excéntrica 20. Un movimiento de traslación de la varilla 24 de accionamiento puede ser convertido por este acoplamiento en un movimiento de rotación del  
 30 eje 18 y por lo tanto del elemento 16 de válvula en el alojamiento 10. El accionamiento 22 de vacío genera una baja presión ajustable, tal como se aplicará con más detalle a continuación, a través de la cual la varilla 24 de accionamiento es extraída al alojamiento del accionamiento 22 de vacío contra el pretensado de un resorte 30 de restablecimiento  
 35 mostrado en la fig. 2 y con compresión del resorte 30 de restablecimiento. Si la baja presión cae bruscamente o el accionamiento de vacío falla entonces el resorte 30 de restablecimiento presiona la varilla 24 de accionamiento fuera del alojamiento del accionamiento 22 de vacío hacia la posición de conexión que se ha mostrado en las figs. 1 y 2 y que se explicarán con más detalle a continuación.

40 Un brazo 36 de resorte elástico que puede estar hecho a modo de ejemplo de acero de resorte está sujeto de forma fija por un extremo en una fijación 34 sobre una placa 32 de soporte que está formada en el alojamiento 10 de la válvula de termostato. El brazo 36 de resorte forma un elemento de tope. El extremo opuesto del brazo 36 de resorte es libre y está plegado en forma de V en sección transversal. La posición ilustrada en las figs. 1 y 2 es la posición bloqueada del brazo  
 45 36 de resorte. Una sección de accionamiento que está formada como un saliente 38 de accionamiento es moldeada en el eje 18. El saliente 38 de accionamiento interactúa con el brazo 36 de resorte de la manera que se explicará con más detalle a continuación.

50 Las diferentes posiciones de funcionamiento de la válvula de termostato de acuerdo con la invención se explicarán utilizando las figs. 3 a 10. Las figs. 3 y 4 muestran la parte de conexión ilustrada en las figs. 1 y 2 y que al mismo tiempo es la posición a prueba de fallos adoptada en el caso de un fallo del accionamiento 22 de vacío. En esta posición el brazo  
 55 24 de accionamiento está ubicado en su posición extendida más amplia. Se puede ver en las figs. 3 y 4 que el elemento 16 de válvula en forma de segmento esférico tiene una primera abertura 40 delimitada por su cara circunferencial y una segunda abertura 42 más grande delimitada asimismo por su cara circunferencial. La segunda abertura 42 está formada por la región abierta de la semi-envolvente. Debería señalarse que en las figs. 3, 5, 7 y 9 por razones de claridad no se ha mostrado el alojamiento 10 de la válvula de termostato que incluye la fijación del brazo 36 de resorte. Sin embargo,  
 60 los medios de sellado de la primera conexión 12 de líquido de refrigeración se pueden ver en las figs. 3 a 10, y comprenden aquí un anillo 44 deslizante adaptado a la cara circunferencial del elemento 16 de válvula, así como un anillo 46 de sellado elástico que pretensa el anillo 44 deslizante contra la cara circunferencial del elemento 16 de válvula. Como se puede ver en particular en la ilustración en sección en la fig. 4, en la posición de conexión adoptada en las figs. 3 y 4 la abertura 40 del elemento 16 de válvula está en congruencia completa con la primera conexión 12 de líquido de refrigeración. En esta posición de conexión un flujo pasante de líquido de refrigeración máximo entre las conexiones 14,  
 65 12 de líquido de refrigeración es posible a través del elemento de válvula 16. Se puede ver además que la cara circunferencial del elemento 16 de válvula contigua a la abertura 40 más pequeña tiene una depresión 48 similar a un canal o similar a una zanja.

70 Aplicando un vacío elevado a través del accionamiento 22 de vacío y una fuerza de accionamiento por la varilla 24 de accionamiento que es causada de este modo y sobrepasa una fuerza límite predeterminada, la sección excéntrica 20 puede ser extraída desde la posición de conexión ilustrada en la fig. 3 y 4 a la posición de cierre del elemento 16 de  
 75 válvula mostrada en las figs. 5 y 6. La fuerza de accionamiento debe ser evidentemente lo bastante grande para que el saliente 38 de accionamiento pueda presionar el brazo 36 de resorte contra su pretensado de resorte desde la posición bloqueada a la posición libre ilustrada en la fig. 5 en la que el saliente 38 de accionamiento puede pasar por el brazo 36 de resorte, más particularmente el extremo libre plegado en forma de V del brazo 36 de resorte. En esta posición del  
 80 elemento 16 de válvula la primera conexión 12 de líquido de refrigeración del alojamiento 10 está completamente cerrada por la cara circunferencial del elemento 16 de válvula, como se puede ver en particular en la fig. 6. En esta posición cerrada del elemento 16 de válvula no es posible un flujo pasante de líquido de refrigeración entre las conexiones 14, 12 de líquido de refrigeración del alojamiento 10.

85 Mediante una reducción del vacío aplicado del accionamiento 22 de vacío la varilla 24 de accionamiento es forzada hacia fuera de nuevo desde el alojamiento del accionamiento 22 de vacío por el resorte 30 de restablecimiento por lo que el

elemento 16 de válvula es hecho girar por medio de la sección excéntrica 20 hasta la posición ilustrada en las figs. 7 y 8 en las que existe una congruencia parcial, a modo de ejemplo aproximadamente la mitad, entre la abertura 40 más pequeña del elemento 16 de válvula y la primera conexión 12 de líquido de refrigeración del alojamiento 10. En esta posición puede producirse por lo tanto un flujo pasante de líquido de refrigeración entre las conexiones 14, 12 de líquido de refrigeración del alojamiento 10, como se puede ver en particular en la fig. 8.

Mediante la aplicación renovada de un vacío a través del accionamiento 22 de vacío que conduce a una fuerza de accionamiento que es aplicada por la varilla 24 de accionamiento durante el curso de la retracción al alojamiento del accionamiento 22 de vacío y está por debajo de la fuerza límite predeterminada, el elemento 16 de válvula es entonces hecho girar hasta la posición intermedia ilustrada en las figs. 9 y 10. La posición intermedia está claramente definida por el saliente 38 de accionamiento que se detiene contra el extremo libre del brazo 36 de resorte, como se ha mostrado en la fig. 9. La fuerza de accionamiento aplicada de este modo que está por debajo de la fuerza límite no es suficiente para pretensar el brazo 36 de resorte a través del saliente 38 de accionamiento fuera desde la posición bloqueada hasta la posición de liberación. Como se puede ver en la fig. 10, en esta posición intermedia no se proporciona congruencia entre la abertura 40 más pequeña del elemento 16 de válvula y la primera conexión 12 de líquido de refrigeración. Sin embargo, en esta posición intermedia del elemento 16 de válvula es posible un flujo pasante pequeño de líquido de refrigeración entre las conexiones 14, 12 de líquido de refrigeración del alojamiento 10, en concreto a través de la depresión 48 que es contigua a la abertura 40. En esta posición intermedia se garantiza un flujo pasante pequeño de líquido de refrigeración que es suficiente para evitar puntos calientes indeseados en el motor de combustión interna y con el fin de determinar de forma fiable la temperatura del motor de combustión interna mediante la temperatura del líquido de refrigeración.

El diagrama de flujo en la fig. 11 ilustra en forma de diagrama la trayectoria del vacío aplicado por el accionamiento 22 de vacío, y las posiciones del elemento de válvula alcanzadas aquí. Con el denominado "vacío-0", existe una presión ambiental (aproximadamente 100 kPa), el elemento de válvula está ubicado en la posición de conexión. Si se aplica una baja presión en aumento entonces la varilla 24 de accionamiento es extraída al alojamiento del accionamiento 22 de vacío, como se ha mostrado en la fig. 11 por la dirección de tracción, hasta que alcanza la posición intermedia. Esto se puede conseguir a modo de ejemplo con una presión absoluta de aproximadamente 65 kPa ("3/4-vacío"). Hasta este vacío la fuerza de accionamiento no es suficiente para presionar el brazo 36 de resorte a través del saliente 38 de accionamiento hasta la posición liberada. Si se aplica un vacío aún mayor el pretensado del brazo 36 de resorte es por otro lado superado y el elemento de válvula 16 puede ser hecho girar hasta la posición cerrada.

## REIVINDICACIONES

1. Una válvula de termostato para un motor de combustión interna, que comprende un alojamiento (10) con una pluralidad de conexiones (12, 14) de líquido de refrigeración y un accionamiento que acciona un elemento (16) de válvula hueco que está montado a rotación en el alojamiento (10) giratoriamente mediante la ejecución de una fuerza de accionamiento, en donde el accionamiento es un accionamiento lineal que actúa excéntricamente sobre un eje (18) que monta el elemento (16) de válvula giratoriamente, teniendo el elemento (16) de válvula una pluralidad de aberturas (40, 42) que están delimitadas por su cara circunferencial y pueden ser llevadas a congruencia de forma selectiva con una o más conexiones (12, 14) de líquido de refrigeración del alojamiento (10) para el flujo pasante de líquido de refrigeración mediante la rotación del elemento (16) de válvula, en donde
- de forma adyacente con respecto a una de las aberturas (40, 42), la cara circunferencial del elemento (16) de válvula tiene una depresión (48) o un recorte,
  - el elemento (16) de válvula puede asumir una posición de conexión, una posición cerrada y una posición intermedia entre la posición de conexión y la posición cerrada, estando la abertura (40, 42) relevante en congruencia con una de las conexiones (12, 14) de líquido de refrigeración del alojamiento (10) en la posición de conexión y siendo posible un flujo de líquido de refrigeración entre el interior del elemento (16) de válvula y la conexión (12, 14) de líquido de refrigeración relevante, no estando la abertura (40, 42) relevante en congruencia con la conexión (12, 14) de líquido de refrigeración relevante del alojamiento (10) en la posición cerrada y no siendo posible un flujo de líquido de refrigeración entre el interior del elemento (16) de válvula y la conexión (12, 14) de líquido de refrigeración relevante, y asimismo no estando la abertura (40, 42) relevante en congruencia con la conexión (12, 14) de líquido de refrigeración relevante del alojamiento (10) en la posición intermedia, siendo posible un flujo de líquido de refrigeración entre el interior del elemento (16) de válvula y la conexión (12, 14) de líquido de refrigeración relevante, sin embargo, a través de la depresión (48) o el recorte,
  - caracterizado por que la posición intermedia está definida por un elemento de tope que está pretensado a una posición bloqueada y contra el que se mueve el elemento (16) de válvula con una sección de accionamiento en el caso de una fuerza de accionamiento que no sobrepasa una fuerza límite, siendo movido el elemento de tope en contra de su pretensado por la sección de accionamiento del elemento (16) de válvula mediante la aplicación de una fuerza de accionamiento que sobrepasa la fuerza límite, hasta una posición liberada, en la que el elemento (16) de válvula puede ser movido con su sección de accionamiento más allá del elemento de tope con el fin de dejar la posición intermedia.
2. La válvula de termostato según la reivindicación 1, caracterizada por que el movimiento del elemento de tope en contra de su pretensado hasta la posición liberada es efectuado por la sección de accionamiento del elemento (16) de válvula mediante la aplicación de la fuerza de accionamiento que sobrepasa la fuerza límite durante una rotación del elemento (16) de válvula fuera de la posición intermedia a la posición cerrada.
3. La válvula de termostato según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que la posición de conexión y la posición cerrada del elemento (16) de válvula están definidas en cada caso por un tope de fin de carrera.
4. La válvula de termostato según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que el elemento de tope está pretensado por resorte a la posición bloqueada.
5. La válvula de termostato según la reivindicación 4, caracterizada por que el elemento de tope es un brazo (36) de resorte elástico que, sujetado de forma fija con su único extremo, moviéndose la sección de accionamiento en la posición bloqueada contra ese extremo libre del brazo (36) de resorte que se encuentra en oposición al extremo que es sujetado de forma fija.
6. La válvula de termostato según la reivindicación 5, caracterizada por que el brazo (36) de resorte tiene, en su extremo libre, una sección plegada, preferiblemente una sección que está plegada en forma de V, contra la que se mueve la sección de accionamiento.
7. La válvula de termostato según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que la sección de accionamiento es un saliente de accionamiento (38) que está formado en el lado exterior del elemento (16) de válvula.
8. La válvula de termostato según la reivindicación 7, caracterizada por que la sección de accionamiento está formada en un extremo de un eje (18) que monta el elemento (16) de válvula giratoriamente.
9. La válvula de termostato según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que el elemento (16) de válvula está pretensado a la posición de conexión mediante pretensado por resorte, con el resultado de que el elemento (16) de válvula asume la posición de conexión si el accionamiento falla.
10. La válvula de termostato según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que el accionamiento es un accionamiento (22) de vacío o un accionamiento eléctrico.



11. La válvula de termostato según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que al menos una de las conexiones (12, 14) de líquido de refrigeración tiene medios de sellado que comprenden al menos un anillo (44) deslizante que está adaptado a la cara circunferencial del elemento (16) de válvula y al menos un anillo (46) de sellado elástico que pretensa el anillo (44) deslizante contra la cara circunferencial del elemento (16) de válvula.
- 5 12. Un método para hacer funcionar una válvula de termostato según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por las operaciones de:
- hacer girar el elemento (16) de válvula fuera de la posición de conexión a la posición cerrada mediante una fuerza de accionamiento que sobrepasa la fuerza límite, siendo movido el elemento (16) de válvula con su sección de accionamiento más allá del elemento de tope con el movimiento del elemento de tope en contra de su pretensado hasta su posición liberada,
  - hacer girar posteriormente el elemento (16) de válvula de nuevo fuera de la posición cerrada más allá de la posición intermedia tan lejos como hasta una posición, en la que la abertura (40, 42) relevante del elemento (16) de válvula está en congruencia parcial con la conexión (12, 14) de líquido de refrigeración relevante del alojamiento (10) y es posible un flujo de líquido de refrigeración entre el interior del elemento (16) de válvula y la conexión (12, 14) de líquido de refrigeración relevante,
  - hacer girar posteriormente el elemento de válvula (16) de nuevo hasta la posición intermedia mediante una fuerza de accionamiento que no sobrepasa la fuerza límite, con el resultado de que se produce un flujo de líquido de refrigeración entre el interior del elemento (16) de válvula y la conexión (12, 14) de líquido de refrigeración relevante a través de la depresión (48) o del recorte.
- 10
- 15
- 20 13. El método según la reivindicación 12, caracterizado por que el elemento (16) de válvula es hecho girar posteriormente de nuevo fuera de la posición intermedia hasta la posición de conexión.

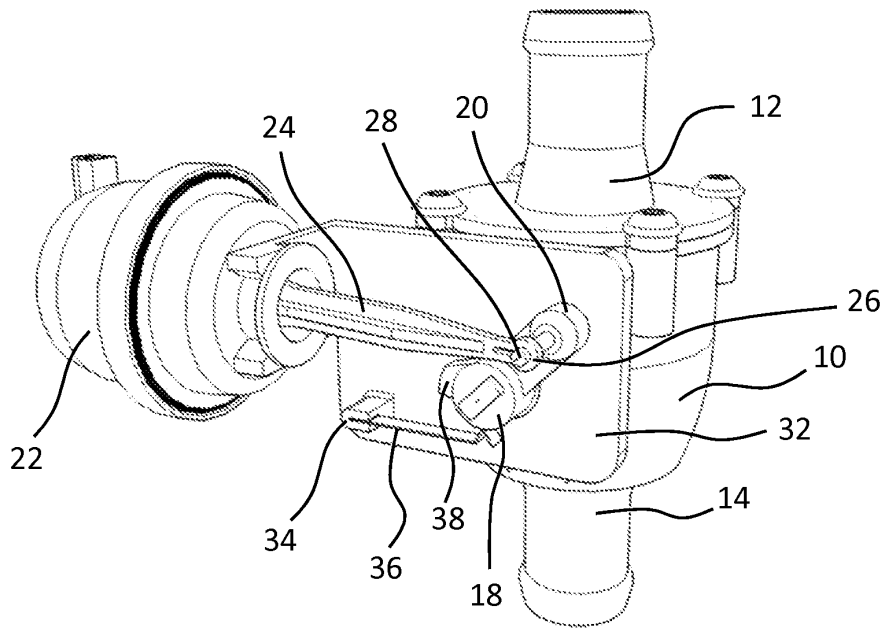


Fig. 1

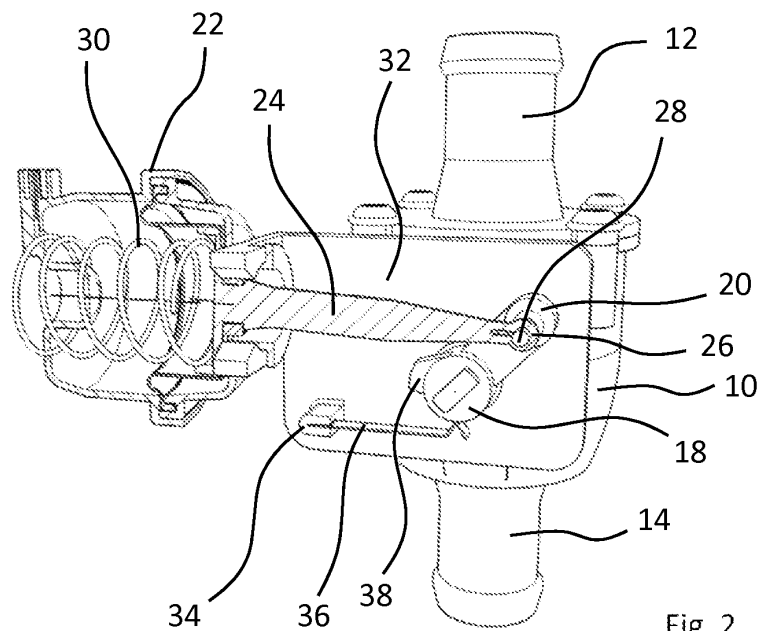


Fig. 2

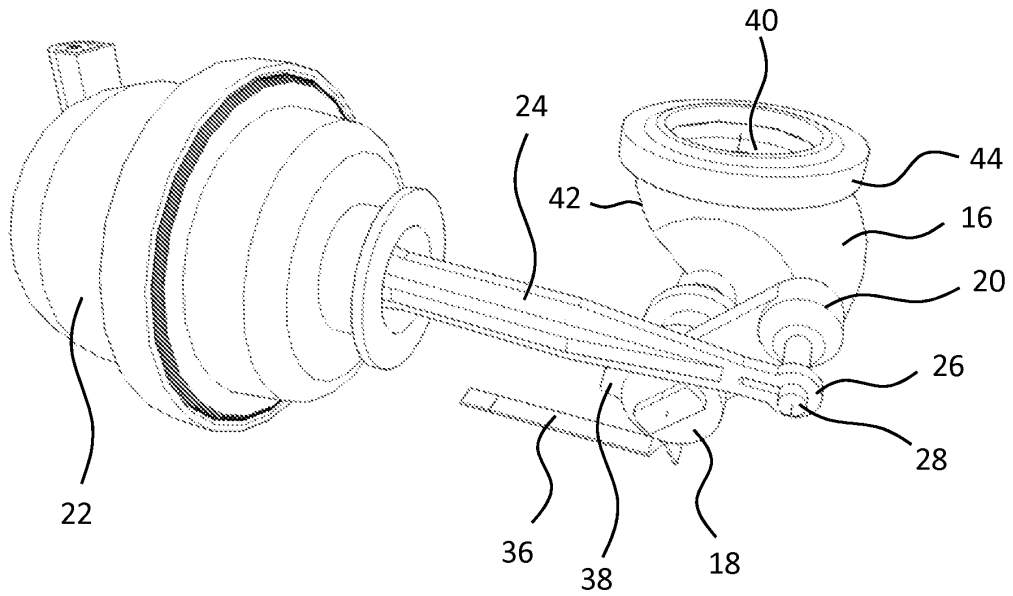


Fig. 3

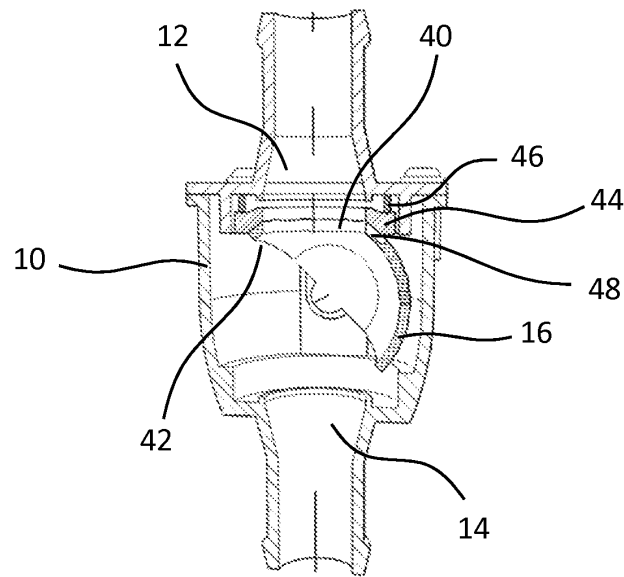


Fig. 4

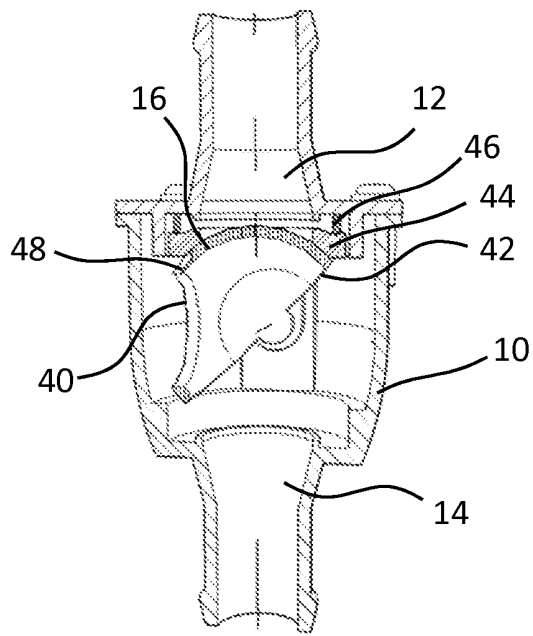
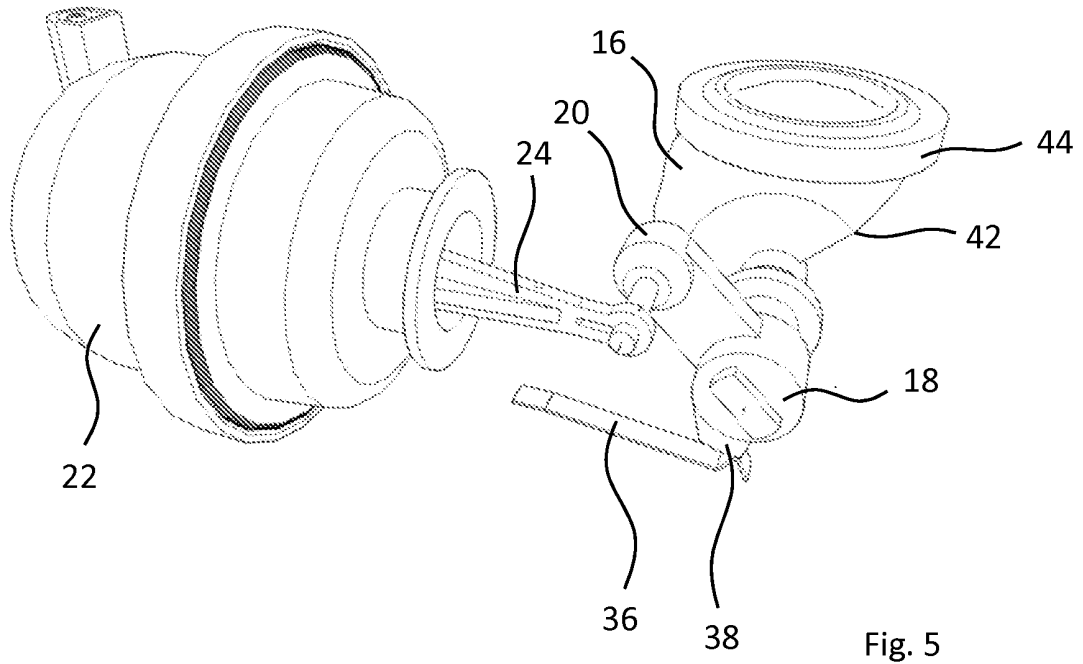


Fig. 6

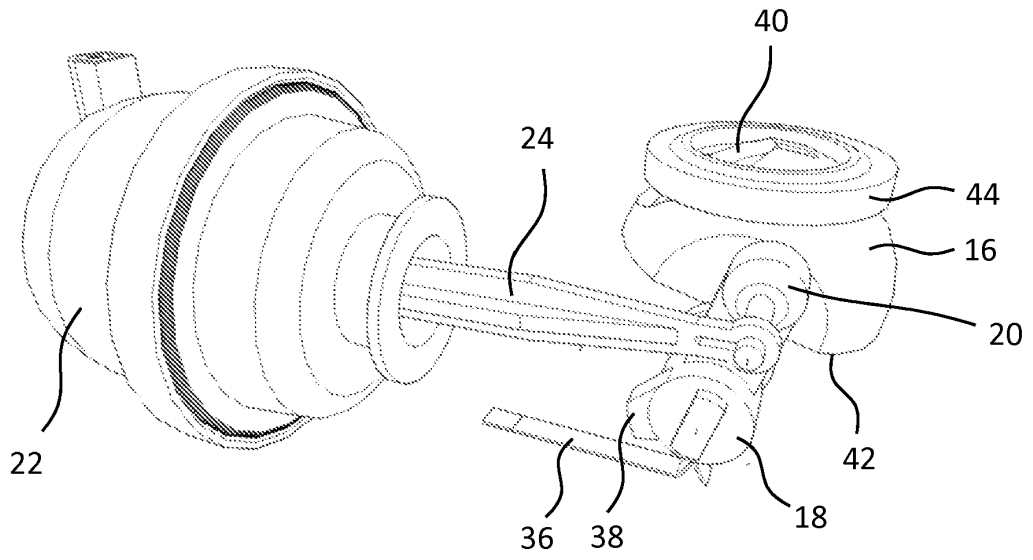


Fig. 7

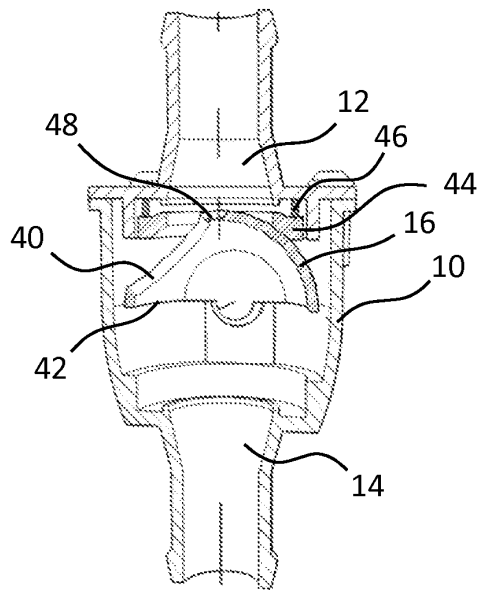


Fig. 8

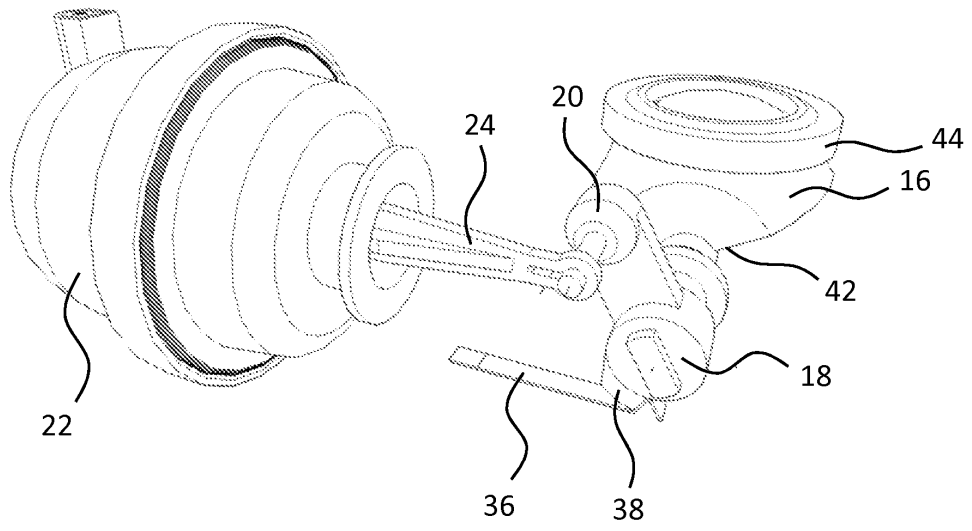


Fig. 9

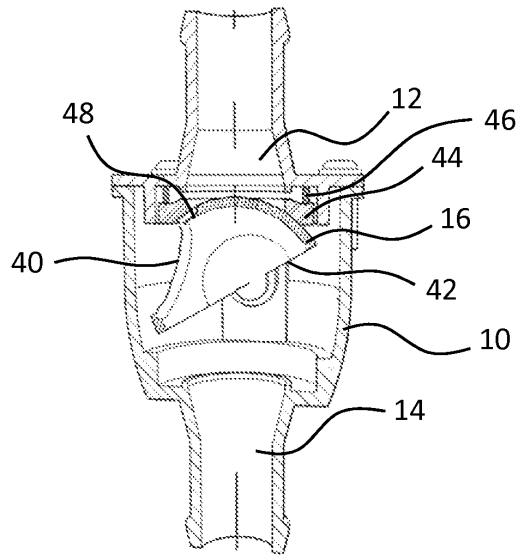


Fig. 10

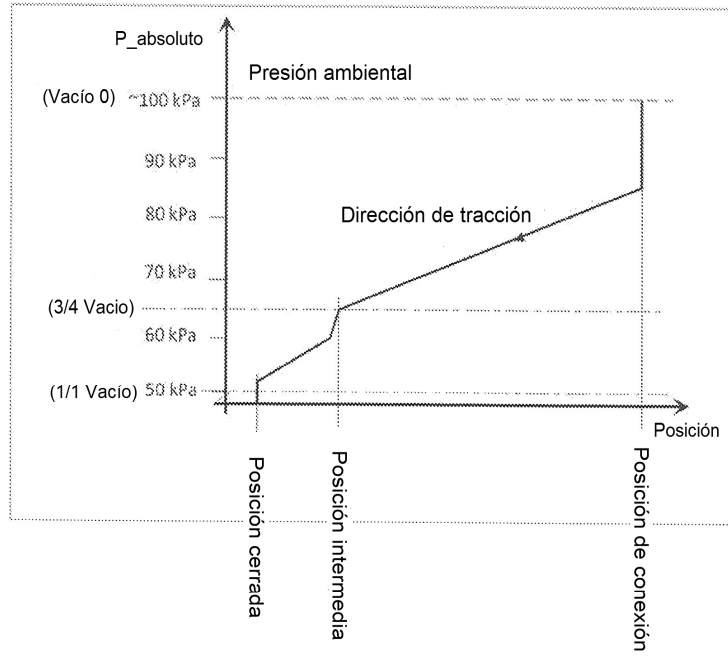


Fig. 11