

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 573 731**

51 Int. Cl.:

F02M 26/00 (2006.01)

F01L 3/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.08.2011 E 11739062 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.04.2016 EP 2609319**

54 Título: **Válvula de recirculación de gas de escape para una máquina térmica de combustión interna**

30 Prioridad:

26.08.2010 DE 102010035622

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

09.06.2016

73 Titular/es:

**PIEBURG GMBH (100.0%)
Alfred-Pierburg-Strasse 1
41460 Neuss, DE**

72 Inventor/es:

**VITT, STEFAN;
SARI, OSMAN y
DIETZ, GERARD**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 573 731 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 recirculación de gas de escape para una máquina térmica de combustión interna

5 La invención se refiere a una válvula de recirculación de gas de escape para una máquina térmica de combustión interna con una carcasa con una entrada de gas de escape y una salida de gas de escape, un cuerpo de cierre de válvula, un vástago de válvula al que está fijado el cuerpo de cierre de válvula y que puede moverse a través de un actuador, un asiento de válvula entre la entrada de gas de escape y la salida de gas de escape, sobre el que el cuerpo de cierre de válvula puede bajarse mediante el movimiento del vástago de válvula, y desde el que el cuerpo de cierre de válvula puede levantarse mediante movimiento opuesto, un manguito de guía a través del cual el vástago de válvula está guiado en la carcasa y un anillo de obturación que está dispuesto en el extremo del manguito de guía opuesto al cuerpo de cierre de válvula.

15 Se conocen en general las válvulas de recirculación de gas de escape para recircular cantidades de gas de escape adaptadas al estado operativo respectivo de la máquina térmica de combustión interna para la reducción de los porcentajes perjudiciales para el medio ambiente, en particular óxido de nitrógeno en el gas de escape de una máquina térmica de combustión interna, y se describen en una pluralidad de solicitudes. Las válvulas de recirculación de gas de escape se componen, en general, de un actuador que está unido activamente con un vástago de válvula que se guía a través de un manguito de guía en una carcasa de la válvula, y en su extremo opuesto al actuador presenta al menos un cuerpo de cierre de válvula que se corresponde con un asiento de válvula correspondiente. La mayoría de las válvulas de recirculación de gas de escape están realizadas en este caso de manera que el manguito de guía en el estado cerrado de la válvula está dispuesto en la zona que contiene aire fresco y puede separarse del lado de gas de escape a través del cuerpo de cierre de válvula. Al abrir la válvula, es decir al levantar el cuerpo de cierre de válvula del asiento de válvula circula sin embargo gas de escape en la dirección del tubo de aspiración, de manera que se origina una unión del gas de escape que contiene hollín y cargado de otra manera mediante sustancias pegajosas y adherentes con respecto al manguito de guía, por lo que se forman sedimentos en el vástago de válvula o en el manguito de guía, no solo por las diferencias de temperatura, que pueden perjudicar el funcionamiento de la válvula.

30 Para evitar tales sedimentos en el vástago de válvula o en el cuerpo de guía, pero también para impedir disfunciones en componentes eléctricos en la zona del actuador, como electroimanes, electromotores o potenciómetros mediante los componentes de gas de escape se hicieron diferentes propuestas.

35 Para evitar una entrada de los contaminantes en la zona del actuador se conoce, por ejemplo, por el documento DE 103 36 976 una obturación de vástago de válvula a través de un anillo de obturación radial. Este, sin embargo, se desgasta ya tras un tiempo de funcionamiento corto, y pierde de esta manera su función de obturación, dado que los sedimentos entre manguito de guía y vástago de válvula en la zona que limita con el anillo de obturación llevan a una formación de acanaladuras en el vástago de válvula. Estos bordes vivos, dado el caso, se guían a lo largo en el anillo de obturación y pueden llevar en este a su vez a pequeñas grietas. Además de una permeabilidad la consecuencia de ello puede ser un atascamiento de la válvula.

45 Otra forma de la obturación se propone en el documento DE 43 38 192 A1. En el caso de una válvula divulgada en el mismo, en la zona del lado del gas puro está dispuesto un nervio que debe proteger el cuerpo de guía de radiación de calor y suciedad. Adicionalmente el vástago de válvula está unido con una membrana elástica que debe obturar la cámara de ajuste frente a la salida de gas de escape. Una realización de este tipo sin embargo es muy laboriosa desde el punto de vista de la construcción, dado que para la obturación del cuerpo de válvula deben emplearse varios componentes adicionales. En particular, la disposición de la membrana de obturación requiere esfuerzo de montaje adicional y la fabricación de una carcasa con nervio en comparación con una carcasa sin nervio requiere costes más elevados. Además en la zona entre el manguito de guía y vástago de válvula se acumulan sedimentos que llevan a un atascamiento de la válvula.

50 También por el documento EP 1 683 945 A1 se conoce una válvula de salida de un motor de combustión interna que se acciona a través de una palanca basculante. Esto tiene como consecuencia que actúen fuerzas radiales sobre el vástago de válvula que las transmite al manguito de guía de válvula. En el extremo del manguito de guía que indica hacia el actuador sobre el manguito de guía está dispuesta una junta, que se fija a través de una ranura al perímetro externo del manguito de guía. Para evitar que la fuerza radial que actúa sobre el vástago de guía se transmita en una zona a la guía de válvula que está debilitada mediante ranuras o estricciones se configura una hendidura radialmente interna en la guía de válvula que termina directamente por debajo de la ranura radialmente externa. Sin embargo, no se descarta un daño del anillo de obturación a través de esta hendidura.

60 De manera correspondiente, en las realizaciones conocidas existe el inconveniente que partículas de suciedad que penetran entre manguito de guía y vástago de válvula llevan a disfunciones de la válvula a través de una formación de crestas y acanaladuras en el vástago de válvula o a través de los mismos sedimentos. Por ello también puede perturbarse la protección frente a partículas de suciedad del actuador, por lo que siguen averías de los componentes eléctricos.

Por lo tanto se plantea el objetivo de facilitar una válvula de recirculación de gas de escape en la que con poco esfuerzo de montaje se garantiza una vida útil larga sin disfunciones de la válvula. Asimismo deben impedirse daños en elementos de obturación, tales como un atascamiento mediante sedimentos o acanaladuras en el vástago de válvula.

5 Este objetivo se consigue mediante una válvula de recirculación de gas de escape con las características de la reivindicación principal. Debido a que en una primera sección del manguito de guía, que indica hacia el anillo de obturación, está configurada una hendidura circundante entre el vástago de válvula y el manguito de guía, cuya altura es mayor o igual a la altura de recorrido máxima del cuerpo de cierre de válvula, se consigue que en esta zona
10 no aparezca ninguna fricción entre vástago de válvula y manguito de guía. Por ello en esta zona tampoco se origina ninguna acanaladura que podría llevar a una destrucción del anillo de obturación radial. Se descarta que la sección de deslizamiento en la zona de guía del manguito de guía en la que pueden formarse acanaladuras y bordes mediante el movimiento deslizante directo de unos sobre otros pueda entrar en contacto con el anillo de obturación durante el cierre de la válvula. Por ello la impermeabilidad y vida útil del anillo de obturación aumenta.

15 En una realización secundaria con la primera sección limita una sección de guía del manguito de guía, cuyo extremo que indica hacia el cuerpo de cierre de válvula está configurado con bordes vivos. Este borde vivo sirve como borde de raspado en el que se cortan por cizallamiento sedimentos del vástago de válvula durante el cierre de válvula, por lo que se evita en la mayor medida una penetración de suciedades en la zona de deslizamiento relativamente corta.

20 De manera ventajosa con la sección de guía en dirección al cuerpo de cierre de válvula limita una tercera sección en la que está configurada una segunda hendidura entre el manguito de guía y el vástago de válvula, presentando en el extremo que indica hacia el cuerpo de cierre de válvula el manguito de guía una constricción a través de la cual se reduce la segunda hendidura. En esta hendidura pueden acumularse suciedades sin que estas lleven a fricciones en la zona de deslizamiento, a través de las cuales se originan acanaladuras en el vástago o en el manguito de guía.
25 Adicionalmente esta sección que se adentra en el espacio por el que circula gas de escape sirve como protección para el vástago de válvula.

30 En una configuración ventajosa adicional la sección de guía en sus extremos axiales presenta dos zonas de guía entre las cuales está configurada una hendidura adicional. Por ello la zona de deslizamiento en la que pueden originarse fricciones se reduce notablemente y se crea un espacio adicional para recoger los sedimentos. A través de las dos zonas de guía se garantiza no obstante un guiado limpio del vástago de válvula. Las zonas de guía se realizan preferentemente cortas para evitar superficies de fricción mayores. Los atascamientos pueden eliminarse más fácilmente.

35 Preferentemente la altura axial de las dos secciones de guía es menor o igual a la altura de recorrido máxima del cuerpo de cierre de válvula, por lo que las impurezas presentes en la zona de guía pueden transportarse en cada caso en una zona fuera de la zona de guía durante el accionamiento de la válvula.

40 En una forma de realización secundaria a su vez a esto las dos zonas de guía están configuradas con bordes vivos en al menos uno de sus extremos axiales. Estos bordes sirven como bordes de raspado a través de los cuales se cortan por cizallamiento impurezas del vástago de válvula durante el movimiento del mismo, por lo que se evita en la mayor medida una penetración en la zona de deslizamiento. Esto lleva a su vez a una fricción disminuida y a evitar acanaladuras.

45 Preferentemente, en el vástago de válvula está configurada una escotadura circundante, que en el estado cerrado de la válvula de recirculación de gas de escape limita directamente en la sección de guía, o se solapa brevemente con la sección de guía. También esa sección del vástago de válvula sirve para alojar impurezas cortadas por cizallamiento, y por tanto para evitar daños mediante la fricción con partículas interpuestas.

50 Por tanto se crea una válvula de recirculación de gas de escape con la que se minimizan las disfunciones de la válvula al garantizarse una obturación duradera a lo largo del vástago de guía, y se evitan en la mayor medida impurezas en la zona de guía propensa a la fricción, por lo que se impide un atascamiento de la válvula de recirculación de gas de escape.

55 En las figuras se representan dos ejemplos de realización de válvulas de recirculación de gas de escape de acuerdo con la invención y se describen a continuación.

60 La figura 1 muestra una vista lateral de un fragmento de un primer ejemplo de realización de una válvula de recirculación de gas de escape de acuerdo con la invención en representación seccionada.

La figura 2 muestra una vista lateral de un fragmento de un segundo ejemplo de realización de una válvula de recirculación de gas de escape de acuerdo con la invención en representación seccionada.

65 La válvula de recirculación de gas de escape representada en la figura 1 está realizada como válvula de inserción que puede instalarse de manera conocida en una abertura realizada de manera correspondiente de un canal de

recirculación de gas de escape. Se compone de una carcasa 2 en la que están configuradas una entrada de gas de escape 4 y una salida de gas de escape 6.

5 Entre la entrada de gas de escape 4 y la salida de gas de escape 6 existe una sección transversal de paso que va a regularse que está rodeada por un asiento de válvula 8 dispuesto en la carcasa 2 que actúa conjuntamente con un cuerpo de cierre de válvula 10. El cuerpo de cierre de válvula 10 está fijado de manera firme a un vástago de válvula 12 que está alojado deslizante de manera que puede desplazarse en traslación en un manguito de guía 14. En este caso el vástago de válvula 12 está realizado cromado que se desliza en el manguito 14 fabricado de acero noble que está fijado en una perforación de paso 16 conformada de manera correspondiente con un escalón 17 en la carcasa 2. Este escalón 17 asegura la posición axial del manguito de guía 14 en la perforación 16 contra un movimiento del manguito de guía 14 en la dirección hacia el cuerpo de cierre de válvula 10.

15 Dentro de esta perforación de paso 16 en el lado del manguito de guía 14 opuesto al cuerpo de cierre de válvula 10 está dispuesto un anillo de obturación labial 18 con un anillo de soporte 20.

En el extremo del vástago de válvula 12 opuesto al cuerpo de cierre de válvula 10, está conectado directamente o indirectamente con el vástago de válvula 12 un actuador no representado, en particular electromotor a través del cual puede moverse en traslación el vástago de válvula 12.

20 Alrededor del vástago de válvula 12 en el lado del actuador en la carcasa 2 está configurada una entalladura anular 22 que rodea concéntricamente el vástago de válvula 12. En el suelo 24 de esta entalladura 22 se apoya un resorte helicoidal 26 que asimismo rodea el vástago de válvula 12 y cuyo extremo opuesto está ajustado contra un disco 28 que está fijado axialmente al vástago de válvula 12 de manera inmóvil respecto al vástago de válvula 12. El resorte helicoidal 26 se encuentra pretensado entre el suelo 24 y el disco 28, de manera que el cuerpo de cierre de válvula 10 se carga mediante la fuerza de resorte contra el asiento de válvula 8.

30 De acuerdo con la invención el manguito de guía 14 presenta una primera sección 30 dirigida al anillo de obturación labial 18 cuyo diámetro interior es mayor que el diámetro exterior del vástago de válvula 12, de manera que entre el vástago de válvula 12 y el manguito de guía 14 en esta sección 30 existe una hendidura 32 anular concéntrica. La expansión axial de esta hendidura 32 es al menos tan grande como el recorrido máximo del cuerpo de cierre de válvula 10.

35 A esta primera sección 30 se une una segunda sección que sirve como sección de guía 34 y en la que está alojado de manera deslizante el vástago de válvula 12. A esta sección 34 se une en este ejemplo de realización de nuevo una sección ampliada 36 que presenta en su extremo que indica hacia el cuerpo de cierre de válvula 10 una constricción 38 que delimita radialmente una segunda hendidura 40 anular dispuesta concéntricamente al vástago de válvula 12.

40 Si ahora el actuador se acciona contra la fuerza de resorte el vástago de válvula se mueve en la dirección hacia el cuerpo de cierre de válvula 10 de manera deslizante en el manguito de guía 14, de manera que el cuerpo de cierre de válvula 10 se levanta del asiento de válvula 8. Por ello se origina una sección transversal de paso libre a través de la cual pueda circular gas de escape cargado de partículas desde la entrada de gas de escape 4 en la dirección hacia la salida de gas de escape 6. Esto lleva a que, en particular debido a las pulsaciones de gas de escape existentes puedan aparecer estados que provocan una caída de presión en la dirección hacia el actuador, de manera que circulan cantidades de gas de escape reducidas a lo largo del vástago de válvula en la dirección hacia el actuador. En este gas de escape existen suciedades que se acumulan en el vástago de válvula 12 o en el manguito de guía 14. En el movimiento de la válvula esto puede llevar a que, en la zona que se desliza en una posición cualquiera de la válvula en la sección de guía, se originen acanaladuras debido a las tolerancias reducidas necesarias. Sin embargo estas ahora ya no pueden entrar en contacto con el anillo de obturación labial 18 dado que la sección del vástago de válvula 12 que entra en contacto con el anillo de obturación labial 18 no se desliza en ninguna posición en la sección de guía 34. Por tanto en esta sección del vástago de guía tampoco se origina ninguna acanaladura que pudiera llevar a una destrucción del anillo de obturación labial 18. En su lugar en la primera hendidura 32 hay suficiente espacio para acumular las impurezas existentes. Lo mismo es válido para la hendidura 40. También existe la posibilidad de que las impurezas se eliminen de la sección de guía 34 mediante el movimiento y permanezcan en una de las hendiduras 32, 40.

La válvula de recirculación de gas de escape representada en la figura 2 forma una realización secundaria del primer ejemplo de realización, empleándose para los mismos componentes los mismos números de referencia.

60 En comparación con el primer ejemplo de realización se han efectuado variaciones en el vástago de válvula 12 y el manguito de guía 14. En la zona de guía 34 relacionada, larga en la realización de acuerdo con la figura 1 puede acumularse hollín, en particular en el centro de la zona de guía 34, que ya no puede transportarse hacia afuera y a fin de cuentas lleva a una fricción aumentada. Por lo tanto la sección de guía 34 relativamente larga del primer ejemplo de realización está dividida en el ejemplo de realización de acuerdo con la figura 2 en dos zonas de guía 42, 44 que están dispuestas en los extremos axiales de la sección de guía 34, y que están realizadas lo más cortas posibles, estando configurada entre las dos zonas de guía 42, 44 una hendidura 45 relativamente más larga

mediante la ampliación el diámetro interior del manguito de guía 14. Esta distancia entre las dos zonas de guía 42, 44 es necesaria para evitar un ladeo del vástago de válvula 12. Mediante la reducción del guiado en las dos zonas 42 y 44 enfrentadas lo más lejos se mantiene la geometría de guía con el vástago. En sus extremos axiales las zonas de guía 42 y 44 presentan bordes 46, 48, 50, 52 que sirven como bordes de raspado. Las suciedades situadas sobre el vástago de válvula 12 se cortan por cizallamiento en estos bordes 46, 48, 50, 52 con el movimiento del vástago de válvula 12 y por tanto en gran parte no caen en absoluto en las zonas de guía 42, 44, sino que se acumulan en las hendiduras 32, 40, 45. A través de las dos zonas de guía mucho más cortas con respecto al recorrido de válvula se consigue ahora que cada lugar de contacto del vástago de válvula 12 atravesase para el guiado con un recorrido completo la zona de guía 42 44 corta correspondiente más que por completo, y por tanto también pueden transportarse partículas desde la zona de contacto hacia afuera en la mayor medida. Además, mediante los componentes dinámicos radiales relativamente altos en estas zonas de guía 42, 44, durante el movimiento del vástago de válvula 12 y el contacto directo de ambos componentes, se reduce asimismo una acumulación de partículas.

15 La zona de guía 44 situada más cerca del cuerpo de cierre de válvula 10 se encuentra en el interior del espacio por el que circula el gas de escape. En el estado cerrado de la válvula de recirculación de gas de escape se encuentra una escotadura 54 en el vástago de válvula 12 limitando directamente con esta segunda zona de guía 44 o se solapa brevemente con respecto a la zona de guía 44. También esta escotadura 54 sirve para el alojamiento de impurezas y lleva a remolinos que dificultan una entrada recta en la zona de guía 44.

20 Se aclara que mediante los ejemplo de realización descritos puede aumentarse la vida útil de una válvula de recirculación de gas de escape, dado que las zonas de carga mecánica se reducen. La fricción se evita en gran parte de manera que la obturación del anillo de obturación labial permanece y se impide en la mayor medida un atascamiento mediante la reducción de las zonas de deslizamiento.

25 Debería estar claro que el alcance de protección de las reivindicaciones no está limitado a los ejemplos de realización descritos, sino que son concebibles diferentes variaciones constructivas, en particular con respecto al número de los bordes de raspado o las dimensiones de tamaño de los componentes.

30

REIVINDICACIONES

1. Válvula de recirculación de gas de escape para una máquina térmica de combustión interna con una carcasa (2) con una entrada de gas de escape (4) y una salida de gas de escape (6), un cuerpo de cierre de válvula (10), un
5 vástago de válvula (12) al que está fijado el cuerpo de cierre de válvula (10) y que puede moverse mediante un actuador, un asiento de válvula (8) entre la entrada de gas de escape (4) y la salida de gas de escape (6) sobre el que el cuerpo de cierre de válvula (10) puede bajarse mediante el movimiento del vástago de válvula (12) y desde el cual el cuerpo de cierre de válvula (10) puede elevarse mediante movimiento opuesto, un manguito de guía (14) a través del cual el vástago de válvula (12) está guiado en la carcasa (2) y un anillo de obturación (18) que está
10 dispuesto en el extremo del manguito de guía (12) opuesto al cuerpo de cierre de válvula (10), **caracterizada por que** en una primera sección (30) del manguito de guía (14) que indica hacia el anillo de obturación (18), está configurada una hendidura circundante (32) entre el vástago de válvula (12) y el manguito de guía (14), cuya altura es mayor o igual a la altura de recorrido máxima del cuerpo de cierre de válvula (10).
- 15 2. Válvula de recirculación de gas de escape para una máquina térmica de combustión interna de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** con la primera sección (30) limita una sección de guía (34) del manguito de guía (14), en cuyo extremo que indica hacia el cuerpo de cierre de válvula (10) está configurado un borde vivo (52).
- 20 3. Válvula de recirculación de gas de escape para una máquina térmica de combustión interna de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizada por que** con la sección de guía (34) en dirección al cuerpo de cierre de válvula (10) limita una tercera sección (36) en la que está configurada una segunda hendidura (40) entre el manguito de guía (14) y el vástago de válvula (12), presentando el manguito de guía (14) en el extremo que indica hacia el cuerpo de cierre de válvula (10) una constricción (38) a través de la cual se reduce la segunda hendidura (40).
- 25 4. Válvula de recirculación de gas de escape para una máquina térmica de combustión interna de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 o 3, **caracterizada por que** la sección de guía (34) en sus extremos axiales presenta dos zonas de guía (42, 44) entre las cuales está configurada una hendidura (45) adicional.
- 30 5. Válvula de recirculación de gas de escape para una máquina térmica de combustión interna de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizada por que** la altura axial de las dos secciones de guía (42, 44) es menor o igual a la altura de recorrido máxima del cuerpo de cierre de válvula (10).
- 35 6. Válvula de recirculación de gas de escape para una máquina térmica de combustión interna de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 o 5, **caracterizada por que** las dos zonas de guía (42, 44) presentan en al menos uno de sus extremos axiales un borde vivo (46, 48, 50, 52).
- 40 7. Válvula de recirculación de gas de escape para una máquina térmica de combustión interna de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** en el vástago de válvula (12) está configurada una escotadura circundante (54) que en el estado cerrado de la válvula de recirculación de gas de escape limita directamente con la sección de guía (34), o se solapa brevemente con la sección de guía (34).

Fig.1

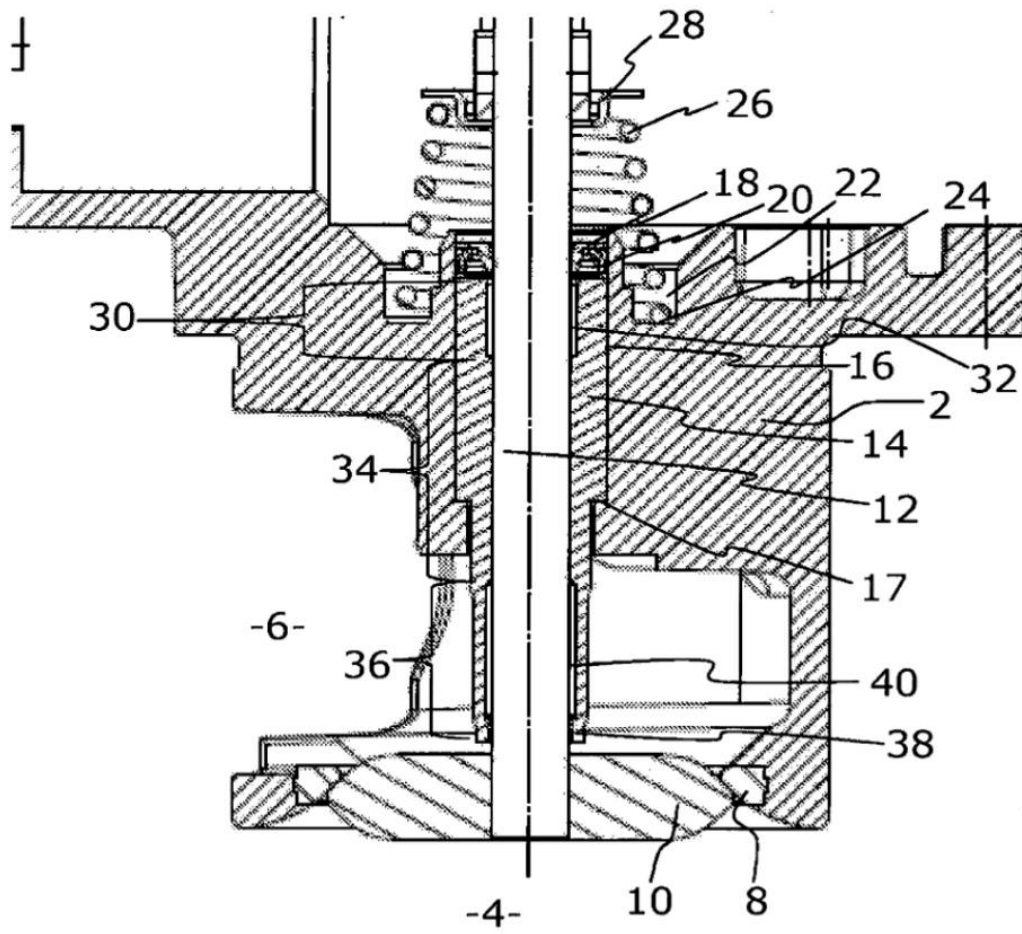


Fig.2

