

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 535 829**

51 Int. Cl.:

F02D 9/10 (2006.01)

F16K 1/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.05.2012 E 12723699 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.03.2015 EP 2726719**

54 Título: **Dispositivo de válvula para regular un flujo de gas de escape de un motor de combustión interna**

30 Prioridad:

28.06.2011 DE 102011106744

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

18.05.2015

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**GERARDS, HANS y
BLOMERIUS, HARALD**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 535 829 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

Dispositivo de válvula para regular un flujo de gas de escape de un motor de combustión interna

5 La invención se refiere a un dispositivo de válvula para regular un flujo de gas de escape de un motor de combustión interna con un árbol, que está montado de manera giratoria alrededor de un eje del árbol en una caja que forma un canal que puede atravesarse, una charnela, que está unida con el árbol y a través de la que puede regularse la sección transversal de paso del canal, en el que la charnela presenta dos discos de apoyo rígidos a la flexión con un primer perímetro y un cuerpo de charnela elástico, dispuesto entre los discos de apoyo con un perímetro mayor en todas partes.

10 Los dispositivos de válvula de este tipo pueden utilizarse por ejemplo como válvulas de recirculación de gases de escape o válvulas de gases de escape. Se conoce el uso de tales válvulas, en particular como válvulas de estrangulación también en conductos de conducción de aire. En el caso de uso como válvula de recirculación de gases de escape es necesario que, por un lado, tenga lugar un cierre lo más estanco posible del canal en el estado cerrado de la charnela y, por otro lado, se consiga una buena regulabilidad del flujo volumétrico. Además, ha de prestarse atención a que se dé una capacidad de carga térmica suficiente en el tramo de gas de escape caliente.

15 Se conocen distintas realizaciones de tales válvulas de varias piezas, con las que se conseguirá una mejora del sellado en el estado cerrado.

20 Así, en el documento EP 1 455 124 A1 se da a conocer una válvula de charnela para un conducto de conducción de gas o de líquido, que está montado de manera excéntrica y que se compone de un elemento rígido a la flexión, dispuesto en el lado aguas abajo y una chapa de resorte elástica, dispuesta en el lado aguas arriba. En la caja está formado un canto de tope, contra el que se apoya la chapa de resorte en el estado cerrado. Una mitad de la chapa de resorte presenta a este respecto el mismo tamaño que el elemento rígido a la flexión, estando pretensada esta mitad empujando desde el elemento rígido a la flexión, de modo que al apoyarse sobre el canto de tope se presiona la chapa de resorte tensada contra el tope. La otra mitad de la chapa de resorte es más grande que el elemento rígido a la flexión, de modo que este lado puede apoyarse así mismo contra el tope formado en la dirección opuesta en el canal. La posible deformación de la chapa de resorte se limita mediante el apoyo del elemento rígido a la flexión.

25 Además, por el documento EP 1 489 285 A2 se conoce una válvula de charnela que puede utilizarse como válvula de estrangulación y que está formada por dos discos de apoyo y un disco de elastómero dispuesto entre los discos de apoyo, que sobresale por todos lados por encima del perímetro de los discos de apoyo y cuyo perímetro exterior en el estado cerrado de la charnela apoya contra la pared interior del canal. Esta válvula no es adecuada sin embargo para su uso en la zona de los gases de escape, dado que el elastómero no resiste suficientemente la carga térmica.

30 En todas las realizaciones conocidas existe la desventaja de que son necesarias fuerzas de regulación relativamente altas para garantizar una hermeticidad suficiente del dispositivo de válvula en el estado cerrado.

35 Por lo tanto se plantea el objetivo de crear un dispositivo de válvula con el que puedan conseguirse fugas muy pequeñas con las menores fuerzas de regulación posibles. Al mismo tiempo, el dispositivo de válvula podrá producirse de forma económica y presentará una buena característica de regulación.

40 Este objetivo se resuelve mediante un dispositivo de válvula con las características de la reivindicación principal. Debido a que la distancia entre el perímetro exterior del cuerpo de charnela elástico y el perímetro exterior de los discos de apoyo es máxima en la zona del eje del árbol y es mínima con un ángulo de 90° con respecto al eje del árbol, la elasticidad en la zona próxima al árbol, en la que debido al pequeño brazo de palanca, pueden aplicarse los mayores momentos de torsión, para apretar los cuerpo de charnela contra una pared de caja, en la mayor medida. Por lo tanto, se consigue un cierre estanco mediante una fuerza de compresión que va a aplicarse, con fuerzas de ajuste relativamente pequeñas del accionador.

45 Preferentemente se reduce la distancia entre el perímetro exterior del cuerpo de charnela elástico y el perímetro exterior de los discos de apoyo al aumentar el ángulo con respecto al punto de intersección del eje del árbol y el eje de canal, de modo que se consigue una reducción continua de la elasticidad al aumentar la distancia desde el eje del árbol. De este modo por todo el perímetro puede aplicarse una fuerza de compresión uniforme.

50 En una forma de realización preferida, el canal y el cuerpo de charnela son de sección transversal circular y los discos de apoyo están formados esencialmente de manera elíptica o en forma de un círculo extendido en una dirección. Estas formas pueden producirse y montarse de forma sencilla.

55 Además es ventajoso cuando el cuerpo de charnela es de acero para resortes. El acero para resortes resiste altas cargas térmicas, de modo que es posible un uso en el canal de gas de escape.

En una forma de realización especialmente preferida, en la caja está formado un escalón, sobre el que se apoya un borde exterior del cuerpo de charnela en el estado cerrado de la charnela. Por lo tanto, se consigue un sellado fiable también con una sensibilidad de tolerancia reducida durante la producción y el montaje de las piezas individuales.

5 Preferentemente, una parte (42) del canal (2) dispuesta aguas abajo con respecto a la charnela (6) y una parte del canal dispuesta aguas arriba al nivel del eje del árbol radial están dispuestas desplazadas una con respecto a otra, mediante lo cual se consiguen iguales secciones transversales de paso también en el caso del uso del escalón en el canal, de modo que no sigue ninguna variación de la característica de flujo delante y detrás de la válvula con la charnela abierta.

10 Preferentemente, el eje del árbol divide el cuerpo de charnela en una primera mitad de charnela y una segunda mitad de charnela, apoyándose la primera mitad de charnela sobre una superficie del escalón, que está dirigida en la dirección de flujo y apoyándose la segunda mitad de charnela sobre una superficie del escalón, que está dirigida en contra de la dirección de flujo. De este modo, en el caso de una charnela montada de manera centrada que va a producirse de manera económica, puede producirse un apoyo circunferencial sobre una superficie.

15 En un perfeccionamiento especialmente preferido de la invención, la distancia axial de las dos superficies del escalón es menor que el grosor del cuerpo de charnela, de modo que en el caso de una posición perpendicular del cuerpo de charnela en el canal, se ejerce una fuerza de compresión adicional sobre la superficie a través del cuerpo de charnela, lo que lleva a un sellado mejorado en el estado cerrado. Sobre todo en relación con la mayor elasticidad en la zona próxima al árbol, puede conseguirse así un cierre principalmente libre de fugas con pequeñas fuerzas de ajuste que van a aplicarse. Además, se impide un traqueteo de la charnela en el canal.

20 Además, el cuerpo de charnela en el estado cerrado de la charnela presenta preferentemente una distancia insignificante con respecto a la pared interior adyacente del canal. Esto permite una producción de los elementos constructivos con las tolerancias necesarias para las diferentes expansiones de temperatura y garantiza por lo tanto una producción y un montaje económicos. Además, en función de la distancia puede conseguirse una característica de flujo de paso modificada con pequeños ángulos de abertura.

25 Para poder ejercer la fuerza de compresión realmente por completo a lo largo del borde del cuerpo de charnela sobre la superficie del escalón, los discos de apoyo están dispuestos completamente dentro del perímetro interior del escalón. Por lo tanto, no está limitada la fuerza de compresión aplicada.

30 Se crea por lo tanto un dispositivo de válvula, con el que se consigue un apoyo estanco de la charnela a lo largo de todo el perímetro de charnela con pequeños momentos de torsión que van a aplicarse. La charnela puede producirse y montarse de manera económica, dado que no han de respetarse tolerancias estrechas. Este dispositivo de válvula no tiende ni a atascarse ni a pegarse.

35 Un ejemplo de realización de un dispositivo de válvula de acuerdo con la invención está representado en las figuras y se describe a continuación.

La Figura 1 muestra una vista desde arriba de un dispositivo de válvula de acuerdo con la invención.

La Figura 2 muestra una vista lateral del dispositivo de válvula de acuerdo con la invención de acuerdo con la Figura 1 en representación en corte.

40 El dispositivo de válvula de acuerdo con la invención presenta una caja 2, en la que está formado un canal 4, que se atraviesa por ejemplo por gas de escape. En el interior del canal 4 está dispuesta una charnela 6 para la regulación de la sección transversal de paso, que puede accionarse a través de un accionador no representado. Para ello el accionador está unido con un árbol 8, que está montado en puntos de apoyo 14 en la caja 2.

45 Un árbol 8 se adentra a ambos lados del canal 4 a través de pasos de árbol 10 en una pared 12 de la caja 2 en lados opuestos del canal 4 en los puntos de apoyo 14, dividiendo un eje de árbol 16, alrededor del que puede girar la charnela 6, el canal 4 en dos mitades.

50 La charnela 6 en el interior del canal 4 presenta dos discos de apoyo rígidos a la flexión 18, 20 así como un cuerpo de charnela 22 elástico, dispuesto entre los discos de apoyo 18, 20, de acero para resortes. Los dos discos de apoyo 18, 20 y el cuerpo de charnela 22 se apoyan directamente uno sobre otro y están dispuestos en una ranura 24 en el árbol 8 y fijados a través de tornillos 26.

55 En el estado cerrado de la charnela 6, un borde exterior 28 del cuerpo de charnela 22 se apoya sobre un escalón 30 formado en la caja 2. La charnela 6 se divide por el eje de árbol 16 en una primera mitad 32 y una segunda mitad 34, apoyándose la primera mitad 32 con su borde sobre una primera superficie 36 del escalón 30, que apunta a la parte aguas abajo 38 del canal 4 y la segunda mitad 34 con su borde se apoya sobre una segunda superficie 40 del escalón 30, que apunta a una parte aguas arriba 42 del canal 4. De esto se deduce también que la parte aguas abajo 38 presenta un desplazamiento radial con respecto a la parte aguas arriba 42 al nivel del eje de árbol 16, para obtener iguales secciones transversales de paso de las dos partes de canal 38, 42. Entre la pared interior

radialmente adyacente 12 del canal 4 y el borde 28 del cuerpo de charnela 22 queda una pequeña distancia, dado que está garantizado un sellado fiable y principalmente sin fugas ya a través de la instalación del cuerpo de charnela 22 sobre el escalón 30. Por el contrario, los dos discos de apoyo 18, 20 son únicamente tan grandes que su superficie total en el estado cerrado está dispuesta dentro de la sección transversal de paso de la parte aguas abajo 38 y de la parte aguas arriba 42 del canal 4, de modo que en dirección radial los discos de apoyo 18, 20 terminan antes de las superficies 36, 40 del escalón 30.

La distancia de las superficies 36, 40 del escalón 30, en el ejemplo de realización representado, es menor que el grosor del cuerpo de charnela 22 y la distancia axial de estas dos superficies 36, 40 con respecto al eje de árbol 16 es igual de grande, de modo que en el caso de una posición de la charnela 6 perpendicular al eje de árbol 16, el cuerpo de charnela 22 se presiona con su borde 28 con una fuerza de resorte contra las superficies 36, 40, lo que lleva a una mejora adicional de la hermeticidad en el estado cerrado.

En el presente ejemplo de realización, el canal 4 está formado con sección transversal circular al igual que el cuerpo de charnela 22. Por el contrario, los discos de apoyo 18, 20, tal como se aprecia en la Figura 1, están formados por ejemplo en forma de un círculo extendido en una dirección, estando formada la mayor extensión de la elipse en perpendicular al eje de árbol 16 y la menor extensión de la elipse está presente al nivel del eje de árbol 16. De esto se deduce que la distancia entre el perímetro exterior del cuerpo de charnela elástico 22 y el perímetro exterior de los discos de apoyo 18, 20 es la mayor en la zona del eje de árbol 16 y es la menor a un ángulo de 90° con respecto al eje de árbol 16.

Además, se hace menor el porcentaje de la superficie no cubierta del cuerpo de charnela 22 con respecto a la superficie total del cuerpo de charnela 22 al aumentar la distancia desde el eje de árbol 16 hasta el extremo de los discos de apoyo 18, 20. Dicho de otro modo, según la invención la distancia entre el perímetro exterior del cuerpo de charnela elástico 22 y el perímetro exterior de los discos de apoyo 18, 20 se reduce al aumentar el ángulo con respecto al punto de intersección entre el eje de árbol 16 y el eje de canal, mediante lo cual cae la elasticidad de la charnela 6 al aumentar el ángulo.

De todo esto se deduce que la charnela 6 en la zona del eje de árbol 16 presenta una mayor elasticidad que en la zona alejada del eje de árbol 16. Por lo tanto, debido al corto brazo de palanca en la zona próxima al eje con momentos de torsión relativamente pequeños el cuerpo de charnela 22 se deforma al apoyarse contra la superficie 36, 40 del escalón 30, mediante lo cual se consigue una alta hermeticidad con pequeñas fuerzas de ajuste. La charnela se pone en contacto a este respecto a lo largo de todo el perímetro con las superficies 36, 40, mediante lo cual se minimiza la fuga del dispositivo de válvula. Al mismo tiempo, mediante esta tensión se impide un traqueteo de la charnela 6 en el canal 4 debido a las oscilaciones de presión que aparecen. Mediante una hábil elección de la distancia del cuerpo de charnela 22 desde la pared interior adyacente 12 del canal 4 puede adaptarse adicionalmente la característica de flujo de paso en la zona de pequeño ángulo de ajuste. La sensibilidad de tolerancia es claramente menor en comparación con realizaciones conocidas, de modo que el dispositivo de válvula puede producirse de forma económica.

Será evidente que el ámbito de protección de la presente solicitud no está limitado al ejemplo de realización descrito. Con respecto al diseño exacto son posibles distintas modificaciones constructivas dentro del ámbito de protección, por ejemplo con respecto a la distancia de las superficies del escalón entre sí o con respecto al diseño exacto de los discos de apoyo. También puede concebirse diseñar de manera correspondiente una charnela de este tipo en canales no redondos.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de válvula para regular un flujo de gas de escape de un motor de combustión interna con un árbol (8), que está montado de manera giratoria alrededor de un eje de árbol (16) en una caja (2) que forma un canal que puede atravesarse (4), una charnela (6), que está unida al árbol (8) y a través de la que puede regularse la sección transversal de paso del canal (4),
 5 en el que la charnela (6) presenta dos discos de apoyo rígidos a la flexión (18, 20) con un primer perímetro y un cuerpo de charnela elástico (22), dispuesto entre los discos de apoyo (18, 20) con un perímetro mayor en todos los lados,
 10 **caracterizado por que**
 la distancia entre el perímetro exterior del cuerpo de charnela elástico (22) y el perímetro exterior de los discos de apoyo (18, 20) es máxima en la zona del eje de árbol (16) y es mínima con un ángulo de 90° con respecto al eje de árbol (16).
- 15 2. Dispositivo de válvula para regular un flujo de gas de escape de un motor de combustión interna de acuerdo con la reivindicación 1,
caracterizado por que
 la distancia entre el perímetro exterior del cuerpo de charnela elástico (22) y el perímetro exterior de los discos de apoyo (18, 20) se reduce al aumentar el ángulo con respecto al punto de intersección del eje de árbol (16) y el eje de canal.
 20
3. Dispositivo de válvula para regular un flujo de gas de escape de un motor de combustión interna de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 o 2,
caracterizado por que
 25 el canal (4) y el cuerpo de charnela (22) son de sección transversal circular y los discos de apoyo (18, 20) están diseñados de manera elíptica o en forma de un círculo extendido en una dirección.
4. Dispositivo de válvula para regular un flujo de gas de escape de un motor de combustión interna de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores,
 30 **caracterizado por que**
 el cuerpo de charnela (22) es de acero para resortes resistente a la temperatura.
5. Dispositivo de válvula para regular un flujo de gas de escape de un motor de combustión interna de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores,
 35 **caracterizado por que**
 en la caja (2) está formado un escalón (30), sobre el que se apoya un borde exterior (28) del cuerpo de charnela (22) en el estado cerrado de la charnela (6).
6. Dispositivo de válvula para regular un flujo de gas de escape de un motor de combustión interna de acuerdo con la reivindicación 5,
 40 **caracterizado por que**
 una parte (42) del canal (2) dispuesta aguas abajo con respecto a la charnela (6) y una parte (38) del canal (2) dispuesta aguas arriba están dispuestas radialmente desplazadas una con respecto a otra al nivel del eje de árbol (16).
 45
7. Dispositivo de válvula para regular un flujo de gas de escape de un motor de combustión interna de acuerdo con la reivindicación 6,
caracterizado por que
 50 el eje de árbol (16) divide el cuerpo de charnela (22) en una primera mitad de charnela (32) y una segunda mitad de charnela (34), apoyándose la primera mitad de charnela (32) sobre una superficie (36) del escalón (30), que está dirigida en la dirección de flujo y la segunda mitad de charnela (34) se apoya sobre una superficie (40) del escalón (30), que está dirigida en contra de la dirección de flujo.
8. Dispositivo de válvula para regular un flujo de gas de escape de un motor de combustión interna de acuerdo con la reivindicación 6,
 55 **caracterizado por que**
 la distancia axial de las dos superficies (36, 40) del escalón (30) es ligeramente menor que el grosor del cuerpo de charnela (22).
9. Dispositivo de válvula para regular un flujo de gas de escape de un motor de combustión interna de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores,
 60 **caracterizado por que**
 el cuerpo de charnela (22) en el estado cerrado de la charnela (6) presenta una distancia con respecto a la pared radialmente adyacente (12) del canal (2).
 65

10. Dispositivo de válvula para regular un flujo de gas de escape de un motor de combustión interna de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores,

caracterizado por que

los discos de apoyo (18, 20) están dispuestos completamente dentro del perímetro interior del escalón (30).

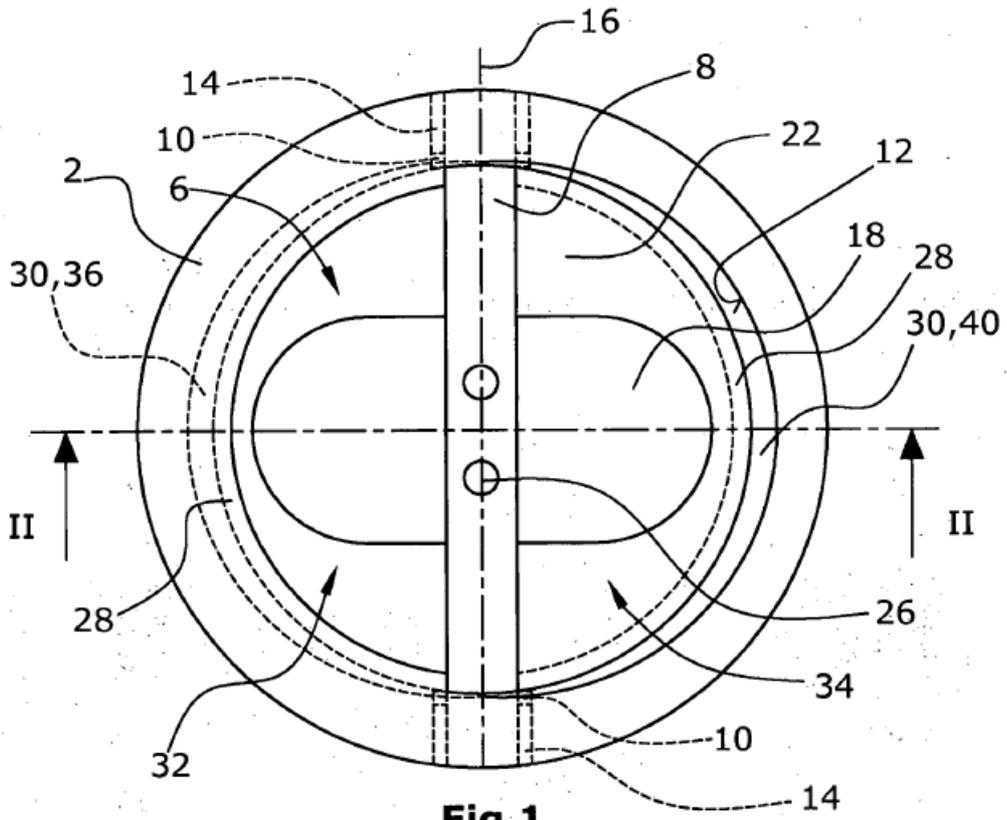


Fig.1

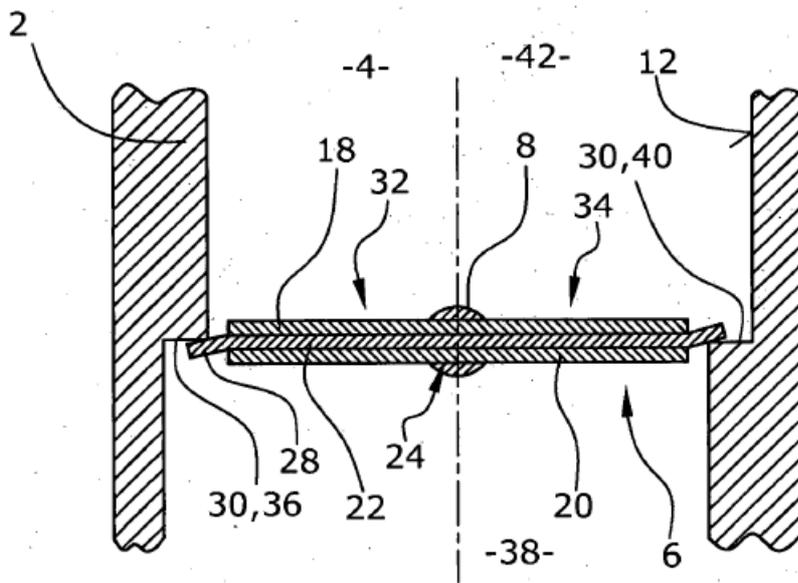


Fig.2