

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 576 979**

51 Int. Cl.:

F02M 26/00 (2006.01)

F16K 1/52 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.03.2013 E 13158740 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.05.2016 EP 2653710**

54 Título: **Dispositivo de válvula para un motor de combustión interna**

30 Prioridad:

17.04.2012 DE 102012103311

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

12.07.2016

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

BRONISCHEWSKI, BERNHARD

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 576 979 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 un motor de combustión interna

5 La invención se refiere a un dispositivo de válvula para un motor de combustión interna con una carcasa, que delimita un canal, un cuerpo de válvula, que está dispuesto de forma giratoria en el canal, y un árbol, en el que está fijado el cuerpo de válvula y que está alojado en la carcasa, presentando el cuerpo de válvula visto en sección transversal respecto al eje de giro un primer tramo que se extiende a lo largo de al menos 90°, en el cual su radio crece en espiral alrededor del eje de giro.

10 Los dispositivos de válvula se usan en motores de combustión interna para regular cantidades de gases de escape o de aire que deben evacuarse o alimentarse a la combustión. Aquí se conocen en particular válvulas de recirculación de gases de escape, válvulas de estrangulación o también chapaletas de gases de escape o chapaletas para la recuperación de calor. También son conocidas combinaciones de estos dispositivos de válvula, en los que se accionan dos cuerpos de válvula mediante un dispositivo de regulación común. Aquí cabe mencionar en particular la combinación de una válvula de recirculación de gases de escape con una válvula de estrangulación o una chapaleta de gases de escape, cerrándose el canal de gases de escape o el canal de aire al abrirse el canal de recirculación de gases de escape para aumentar un coeficiente de recirculación de gases de escape posible, para aumentar la diferencia de presión en el canal de recirculación de gases de escape.

20 Los requisitos cada vez más estrictos respecto a la precisión de las cantidades de gas a regular para respetar las normas respecto a los contaminantes ha conducido a que se han dado a conocer distintos enfoques, con los que se pretende conseguir una regulación de cantidades lo más exacta posible, incluso en caso de secciones transversales de apertura reducidas de las chapaletas o de las válvulas.

25 En el documento DE-OS 29 01 703 se describe un dispositivo de válvula con un canal de aspiración de aire y un canal de recirculación de gases de escape que desemboca en este canal, en el que un cuerpo de chapaleta está fijado de forma excéntrica en un árbol alojado en la carcasa que forma el canal. Al girar el árbol, se abre la sección transversal de paso de un canal, mientras que se cierra la del otro canal, respectivamente. Para garantizar una regulación lo más exacta posible de la corriente de gases de escape recirculada, en el lado del cuerpo de chapaleta orientado hacia el canal de recirculación de gases de escape está realizado un cuerpo reductor, que reduce la sección transversal de paso libre en caso de ángulos de apertura reducidos del canal de recirculación de gases de escape en comparación con un uso exclusivo del cuerpo de chapaleta, mejorando así la característica de regulación.

35 No obstante, con un dispositivo de válvula de este tipo solo es posible con grandes dificultades la reproducción de una curva característica de regulación exacta, puesto que la forma correspondiente del cuerpo fijado en la chapaleta sería muy difícil de calcular y fabricar.

40 Por el documento AT 003 762 U1 se conoce un sistema de entrada de un motor de combustión interna, en el que cada cilindro tiene asignado un canal de entrada, en el que desemboca un canal de recirculación de gases de escape. El canal de recirculación de gases de escape es controlado en su extremo de desembocadura por una válvula, cuyo cuerpo de cierre crece en espiral respecto al eje de giro, de modo que se consigue una característica de regulación mejorada. No obstante, en esta realización el árbol de giro de la chapaleta debe disponerse en el exterior de la sección transversal de paso, de modo que la espiral se gira quedando al exterior de la sección transversal a regular.

45 Por lo tanto, la invención tiene el objetivo de crear un dispositivo de válvula para un motor de combustión interna con el que pueda conseguirse una característica de regulación exacta de una corriente de gas, también en caso de secciones transversales de apertura reducidas según una curva característica predeterminada con fuerzas de regulación pequeñas.

50 Este objetivo se consigue mediante un dispositivo de válvula para un motor de combustión interna con las características de la reivindicación principal.

55 Puesto que el árbol pasa por el eje central del canal de recirculación de gases de escape y está alojado en la carcasa, estando dispuesto a continuación del primer tramo en espiral del cuerpo de válvula, que se extiende a lo largo de al menos 90°, visto en la sección transversal, continuamente un segundo tramo fijado en el árbol, extendiéndose el primero y el segundo tramo a lo largo de un total de 180° y presentando el cuerpo de válvula respecto al eje de giro en el lado opuesto al primer tramo un tercer tramo, que tiene una sección transversal sustancialmente circular, se consigue una sección transversal de apertura que se ensancha de modo uniforme y continuo gracias al giro del cuerpo de válvula, de modo que según la diferencia de los radios dispuestos en los extremos opuestos del primer tramo se establece una pendiente diferente de la curva característica. De este modo pueden regularse con gran precisión las cantidades de gas deseadas a lo largo de todo el intervalo de ángulos de apertura, lo que conduce a una reducción de las emisiones de contaminantes del motor de combustión interna. A continuación del primer tramo en espiral que se extiende al menos a lo largo de 90° del cuerpo de válvula, en la sección transversal está dispuesto un segundo tramo, extendiéndose el primero y el segundo tramo a lo largo de un

total de 180°. Gracias a la realización continua, se evitan fiablemente saltos de la sección transversal, que podrían conducir a pérdidas de presión y a cambios repentinos de las cantidades de flujo. De este modo, esta zona o puede continuar la forma en espiral o puede estar realizada con un radio constante. Gracias a la realización del tercer tramo, al pasar el cuerpo de válvula a lo largo del ángulo de regulación se consigue en gran medida una estanqueización en el lado del cuerpo de válvula opuesto al primer tramo entre el segundo asiento de válvula y el cuerpo de válvula.

En una variante de la invención, en el extremo del primer tramo con el radio más grande en la sección transversal, opuesto al segundo tramo, está realizado un saliente en forma de escalón, con el que el cuerpo de válvula asienta en el estado cerrado contra un asiento de válvula realizado en una parte de la carcasa, correspondiendo el radio más grande sustancialmente a la distancia radial del eje de giro de la parte de carcasa en la que está realizado el asiento de válvula axial. Así queda garantizado un cierre estanco de la válvula en el estado cerrado y se define al mismo tiempo la posición final.

De forma complementaria, en el extremo del segundo tramo opuesto al primer tramo está realizado preferentemente un escalón en la sección transversal, con el que el cuerpo de válvula asienta en el estado cerrado contra un segundo asiento de válvula realizado en la parte de carcasa, extendiéndose este asiento de la parte de carcasa al interior del canal y estando realizado el mismo en el lado radialmente opuesto al primer asiento de válvula. Gracias a este apoyo circunferencial que se establece debido a esta disposición en los asientos de válvula, se consigue también un cierre estanco en los lados opuestos, pudiendo usarse un árbol dispuesto en el canal y alojado en la carcasa.

De forma ventajosa, el escalón está realizado en el lado posterior de un elemento en forma de placa, que está dispuesto a continuación del segundo tramo. De este modo aumenta tanto la superficie de apoyo y, por lo tanto, la estanqueidad en el estado cerrado, además de mantenerse en gran medida estanco el lado no orientado hacia el primer tramo en caso de ángulos de apertura pequeños, de modo que la regulación de la sección transversal tiene lugar en la zona del primer tramo.

En una realización especialmente preferible de la invención, el cuerpo de válvula está dispuesto en una ramificación, en la que el canal se divide en un primer canal y un segundo canal que se ramifica en un ángulo del primer canal, controlando el cuerpo de válvula la sección transversal de paso del segundo canal que se ramifica. Correspondientemente, el cuerpo de válvula puede estar dispuesto en la zona de la ramificación de tal modo que el flujo vaya dirigido hacia el primer tramo del cuerpo de válvula, lo que facilita claramente una regulación precisa. El cuerpo de válvula determina correspondientemente la división de una corriente de gas que llega, como está deseado por ejemplo en la zona de gases de escape en la zona de la ramificación del canal de recirculación de gases de escape del canal de gases de escape.

Para que simultáneamente a la apertura del canal que se ramifica aumente la contrapresión del gas en el canal principal, por lo que pueden aumentarse las cantidades que han de conducirse por la ramificación, en el lado del eje de giro opuesto al primero y segundo tramo del cuerpo de válvula está dispuesto un cuerpo de chapaleta en el cuerpo de válvula, que controla la sección transversal de paso del primer canal, de modo que de una sección transversal de paso libre creciente del primer canal resulta una sección transversal de paso libre decreciente del segundo canal.

En otra forma de realización, en la carcasa del primer canal está realizada una escotadura, en la que el cuerpo de chapaleta está dispuesto en su posición que libera completamente el primer canal. De este modo se evita una pérdida de presión en el primer canal cuando el segundo canal está cerrado, puesto que no hay piezas montadas molestas.

En otra configuración, los canales presentan una sección transversal circular, estando formado el cuerpo de válvula de tal modo que el cuerpo de válvula es móvil en el canal. Correspondientemente, la espiral se vuelve más pequeña hacia el exterior en la dirección del eje de giro, para poder garantizar un giro también en caso de usarse tuberías económicas y favorables para el flujo con una sección transversal circular.

Un dispositivo de válvula de este tipo es por lo tanto adecuado para garantizar en toda la gama de regulación una dosificación precisa de las cantidades de gas. Por consiguiente, pueden realizarse curvas características optimizadas deseadas. Los cuerpos de válvula y de chapaleta pueden fabricarse de forma económica en un procedimiento de fundición a presión o a partir de piezas de plástico.

Como ejemplo de realización se explicará a continuación con ayuda de las Figuras un dispositivo de válvula que es una válvula combinada de una chapaleta de gases de escape y una válvula de recirculación de gases de escape.

La Figura 1 muestra una vista lateral de un dispositivo de válvula de acuerdo con la invención en una representación en corte con la ramificación cerrada.

La Figura 2 muestra el dispositivo de válvula según la Figura 1 con la ramificación parcialmente abierta en una representación en corte.

La Figura 3 muestra una representación en perspectiva del dispositivo de válvula según las Figuras 1 y 2 con la carcasa en corte.

5 El dispositivo de válvula representado en las Figuras presenta una carcasa 10, que forma un primer canal 12 que se extiende en línea recta, que sirve como canal de gases de escape y forma un segundo canal 16, que sale en una ramificación 14 en la dirección perpendicular de este canal 12, que sirve como canal de recirculación de gases de escape. Los dos canales presentan en el presente ejemplo de realización una sección transversal sustancialmente circular.

10 Directamente en la ramificación, aunque en el interior del canal de recirculación de gases de escape 16, un árbol 18 pasa en lados opuestos por la carcasa 10, de modo que el árbol 18 se extiende por el eje central del canal de recirculación de gases de escape 16 y está alojado en la carcasa 10. En uno de los lados, el árbol 18 pasa por la carcasa 10 y está unido en este extremo orientado hacia el exterior de forma conocida a un actor para el accionamiento.

15 En el árbol 18 hay un cuerpo de válvula 20, que controla la sección transversal de entrada y, por lo tanto, la sección transversal de paso del canal de recirculación de gases de escape 16.

20 De acuerdo con la invención, el cuerpo de válvula 20 está realizado como una especie de válvula en forma de cilindro, aunque no tiene un diámetro uniforme. A la altura del eje central del canal de recirculación de gases de escape visto en la dirección transversal respecto al eje de giro, la sección transversal del cuerpo de válvula 20 se divide en tramos conformados de distintas formas.

25 Un primer tramo 22 se extiende sustancialmente a lo largo de un cuarto de círculo y presenta forma de espiral. En el estado que cierra el canal de recirculación de gases de escape 16 según la Figura 1, el radio más grande de esta espiral que se extiende a lo largo de 90° está orientado hacia una pared de canal 24 que delimita el canal de recirculación de gases de escape 16, que en el presente ejemplo de realización está formada por un inserto de tubo 26 que sirve como parte de carcasa. Este radio más grande de este primer tramo 22 corresponde sustancialmente al radio interior de este inserto de tubo 26.

30 A continuación de este primer tramo 22 está dispuesto un segundo tramo 28 en el extremo con el radio más pequeño, que está realizado en forma de cuarto de círculo, presentando el cuarto de círculo el mismo radio que el radio más pequeño del tramo en espiral 22.

35 A continuación del extremo opuesto del primer tramo 22, es decir, en el extremo con el radio más grande, está dispuesto un saliente en forma de escalón 30, que en el estado cerrado del cuerpo de válvula 20 se apoya axialmente en el extremo del inserto de tubo 26, de modo que este extremo forma un primer asiento de válvula 32.

40 Desplazado aproximadamente 180° respecto a este saliente 30 hay un elemento en forma de placa 34, que se extiende desde el segundo tramo 28 en dirección opuesta al saliente 30 y en el estado cerrado hasta la pared de canal 24. Un lado posterior 36 del elemento en forma de placa 34 asienta contra un segundo asiento de válvula 38, que está formado en una pared 40 que se extiende radialmente al interior del canal de recirculación de gases de escape 16 en el extremo del inserto de tubo 26.

45 A continuación de este elemento en forma de placa 34 visto en la dirección circunferencial alrededor del eje de giro está dispuesto un tercer tramo 42, que en el estado cerrado está orientado hacia el canal de gases de escape 12, que está realizado a su vez en forma de círculo parcial y que presenta un radio que corresponde a la distancia al extremo del segundo asiento de válvula. Este tercer tramo 42 está delimitado en la sección transversal a los dos lados por paredes 44 que se extienden en la dirección perpendicular respecto a la superficie del elemento en forma de placa 34, de modo que entre el lado posterior 36 del elemento en forma de placa 34 y el tramo 42, pero también entre un lado posterior 46 del saliente en forma de escalón 30 y el tramo 42, queda formado respectivamente un escalón 48. El lado posterior 46 del saliente en forma de escalón 30 y el lado posterior 36 del elemento en forma de placa 34 están dispuestos en un plano común.

50 En el lado posterior 46 del saliente en forma de escalón 30 está dispuesto un cuerpo de chapaleta 50, que gira correspondientemente también con el árbol 18 al accionarse el actor. Este cuerpo de chapaleta 50 está dispuesto en el estado cerrado del canal de recirculación de gases de escape en una escotadura 52, que está realizada en la carcasa 10 en el primer canal, de modo que en esta zona el canal 12 difiere de su forma circular. El cuerpo de chapaleta 50 presenta aproximadamente una forma circular, de modo que al girar el árbol 18 aproximadamente 80° se realiza un cierre del primer canal 12 mediante el cuerpo de chapaleta 50.

65 En la Figura 3 se ve la forma completa del cuerpo de válvula 20. Puesto que el inserto de tubo 26 presenta una forma de sección transversal circular y el cuerpo de válvula 20 debe ser giratorio, la forma de espiral del cuerpo de válvula 20 se reduce visto en la sección transversal a partir de una distancia determinada del punto de intersección del eje central del canal y del eje de giro. El saliente en forma de escalón 30 está realizado correspondientemente solo en una zona cercana al eje central, en el que también la forma de espiral está realizada en gran medida de

forma constante, de modo que aquí existe una distancia reducida de la pared de canal 24 en el estado cerrado.

5 Si el árbol 18 gira partiendo de su posición representada en la Figura 1, tanto el saliente en forma de escalón 30 como el elemento en forma de placa 34 salen de sus asientos de válvula 32, 38. Los gases de escape solo pueden
10 fluir en cantidades pequeñas entre el primer asiento de válvula 32 y el saliente en forma de escalón 30 al canal de recirculación de gases de escape 16, puesto que la sección transversal liberada es muy pequeña, por lo que la resistencia al flujo es muy elevada. El canal de gases de escape queda al mismo tiempo ligeramente cerrado por el cuerpo de chapaleta, de modo que aumenta ligeramente la contrapresión de los gases de escape. En la zona del segundo asiento de válvula se forma un flujo insignificante, puesto que el tercer tramo 42 se mueve a lo largo de la
15 pared 40 que se extiende al interior del canal 16, de modo que se forman solo rendijas muy pequeñas.

15 Cuando más se gira el árbol 18 tanto más grande se vuelve la distancia entre el tramo en espiral 22 del cuerpo de válvula 20 y la pared de canal 24, de modo que la sección transversal liberada crece cada vez más mientras que la contrapresión de los gases de escape aumenta al mismo tiempo continuamente por el cierre del canal 12 mediante el cuerpo de chapaleta 50, hasta que el cuerpo de chapaleta 50 asiente finalmente contra la carcasa 10 y el canal de gases de escape 12 quede completamente cerrado, de modo que toda la corriente de gases de escape pasa por el canal de recirculación de gases de escape.

20 Gracias a esta realización se realizan con pequeños giros en comparación con los cuerpos de chapaleta usados en otros casos por el cuerpo de válvula 20 solo cambios muy pequeños de la sección transversal de paso. De este modo se consigue que en esta zona la regulación de las cantidades pueda realizarse de forma mucho más fina. Según la pendiente de la espiral pueden realizarse así diferentes curvas características, mediante las que se mejora claramente la característica de regulación de la corriente de gas de gases de escape recirculada.

25 Cabe señalar que el ámbito de protección no está limitado al ejemplo de realización descrito. En particular, pueden usarse formas de sección transversal correspondientes también para canales angulares. Como ya se ha indicado, también es posible cambiar la pendiente de la espiral o también la posición del eje de giro sin abandonar el ámbito de protección de la reivindicación principal.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de válvula para un motor de combustión interna con una carcasa (10), que delimita un canal (16), un cuerpo de válvula (20), que está dispuesto de forma giratoria en el canal (16), un árbol (18) en el que está fijado el cuerpo de válvula (20) y que está alojado en la carcasa (10), presentando el cuerpo de válvula (20) en sección transversal respecto al eje de giro un primer tramo (22) que se extiende a lo largo de al menos 90°, en el cual su radio crece en espiral alrededor del eje de giro, **caracterizado por que** el árbol (18) pasa por el eje central del canal de recirculación de gases de escape (16) y está alojado en la carcasa (10), estando dispuesto a continuación del primer tramo (22) del cuerpo de válvula (20), que se extiende en espiral a lo largo de al menos 90°, en sección transversal continuamente un segundo tramo (28) fijado en el árbol (18), extendiéndose el primer y el segundo tramos (22, 28) a lo largo de un total de 180° y presentando el cuerpo de válvula (20) respecto al eje de giro en el lado opuesto al primer tramo (22) un tercer tramo (42), que tiene una sección transversal sustancialmente circular.
2. Dispositivo de válvula para un motor de combustión interna de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** en el extremo del primer tramo (22), opuesto al segundo tramo (28), con el radio más grande en la sección transversal, está realizado un saliente en forma de escalón (30), con el que el cuerpo de válvula (20) se asienta en el estado cerrado contra un asiento de válvula (32) realizado en una parte de carcasa (26), correspondiendo el radio más grande sustancialmente a la distancia radial del eje de giro de la parte de carcasa (26) en la que está realizado el asiento de válvula (32) axial.
3. Dispositivo de válvula para un motor de combustión interna de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** en el extremo del segundo tramo (28), opuesto al primer tramo (22), está realizado un escalón (48) en la sección transversal, con el que el cuerpo de válvula (20) se asienta en el estado cerrado contra un segundo asiento de válvula (38) realizado en la parte de carcasa (26), el cual se extiende de la parte de carcasa (26) al interior del canal (16) y está realizado en el lado radialmente opuesto al primer asiento de válvula (32).
4. Dispositivo de válvula para un motor de combustión interna de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado por que** el escalón (48) está realizado en el lado posterior (36) de un elemento en forma de placa (34), que está dispuesto a continuación del segundo tramo (28).
5. Dispositivo de válvula para un motor de combustión interna de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el cuerpo de válvula (20) está dispuesto en una ramificación (14), en la que el canal (12) se divide en un primer canal (12) y un segundo canal (16) que se ramifica en un ángulo del primer canal (12), controlando el cuerpo de válvula (20) la sección transversal de paso del segundo canal (16) que se ramifica.
6. Dispositivo de válvula para un motor de combustión interna de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado por que** en el lado del eje de giro opuesto al primer y al segundo tramos (22, 28) del cuerpo de válvula (20) está dispuesto un cuerpo de chapaleta (50) en el cuerpo de válvula (20), que controla la sección transversal de paso del primer canal (12), de modo que, al girar el árbol (18), de una sección transversal de paso libre creciente del primer canal (12) resulta una sección transversal de paso libre decreciente del segundo canal (16).
7. Dispositivo de válvula para un motor de combustión interna de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado por que** en la carcasa (10) del primer canal (12) está realizada una escotadura (52), en la que el cuerpo de chapaleta (50) está dispuesto en su posición que libera completamente el primer canal (12).
8. Dispositivo de válvula para un motor de combustión interna de acuerdo con una de las reivindicaciones 5 a 7, **caracterizado por que** los canales (12, 14) presentan una sección transversal circular, estando formado el cuerpo de válvula (20) de tal modo que el cuerpo de válvula (20) es móvil en el canal (14).

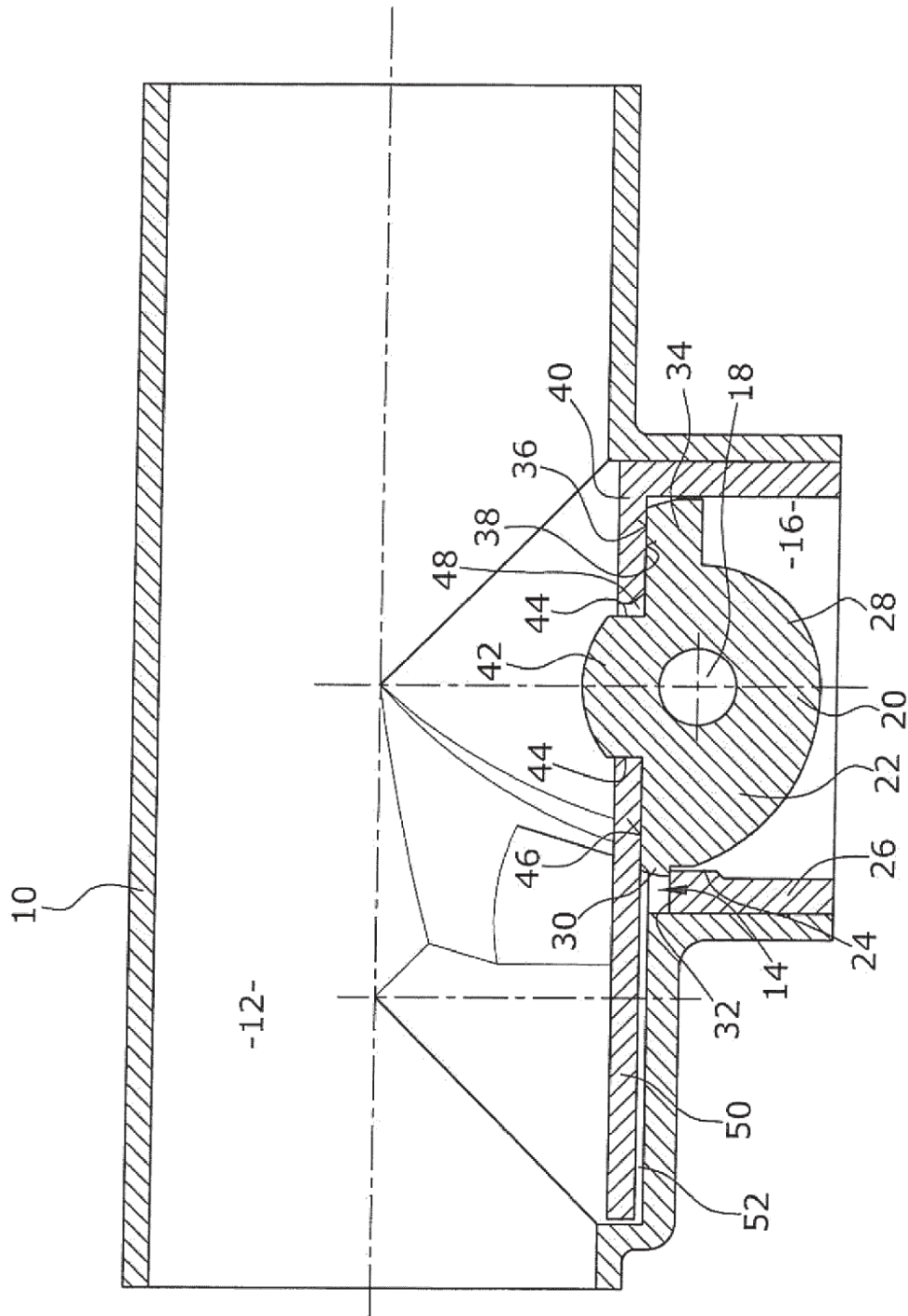


Fig.1

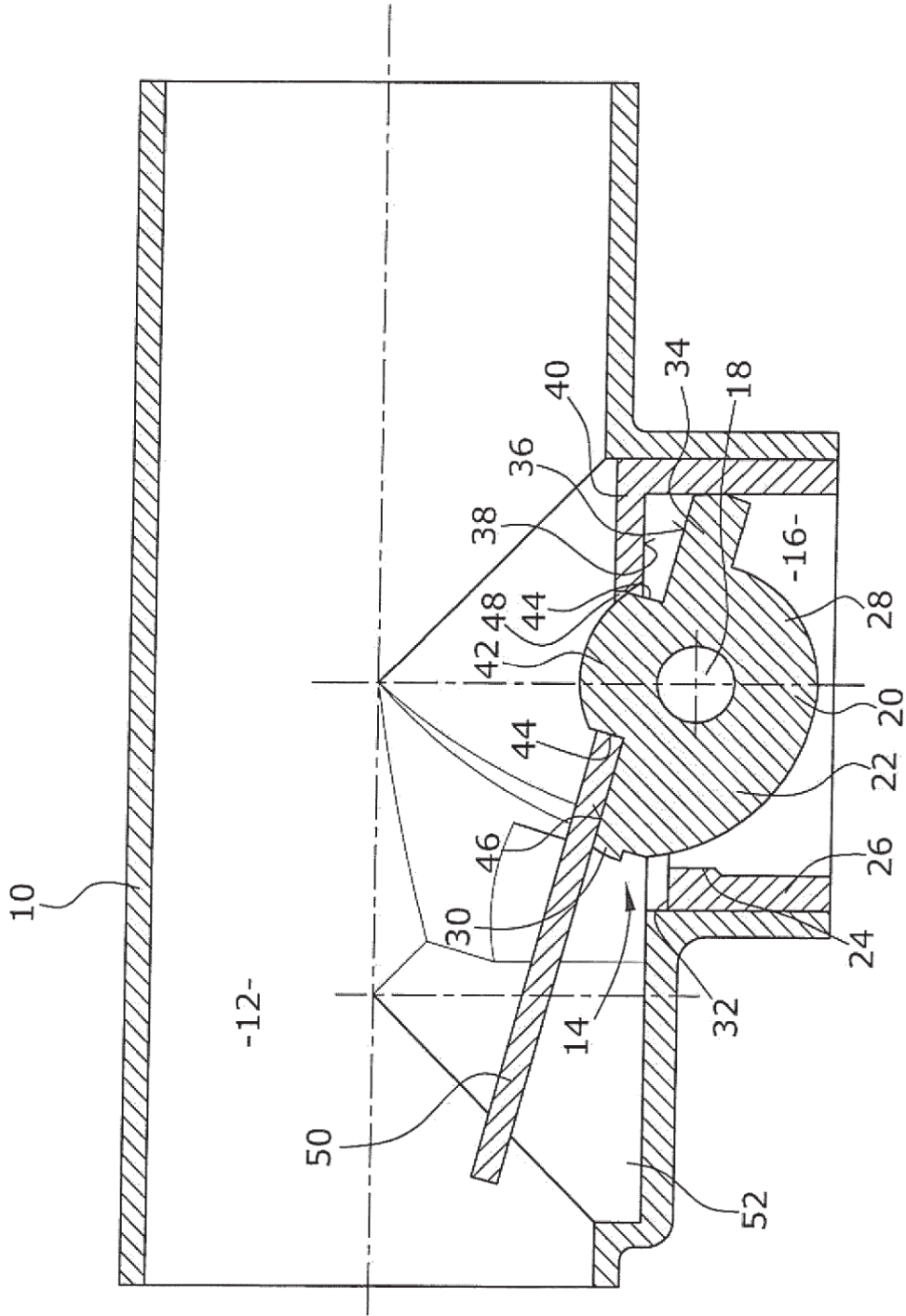


Fig. 2

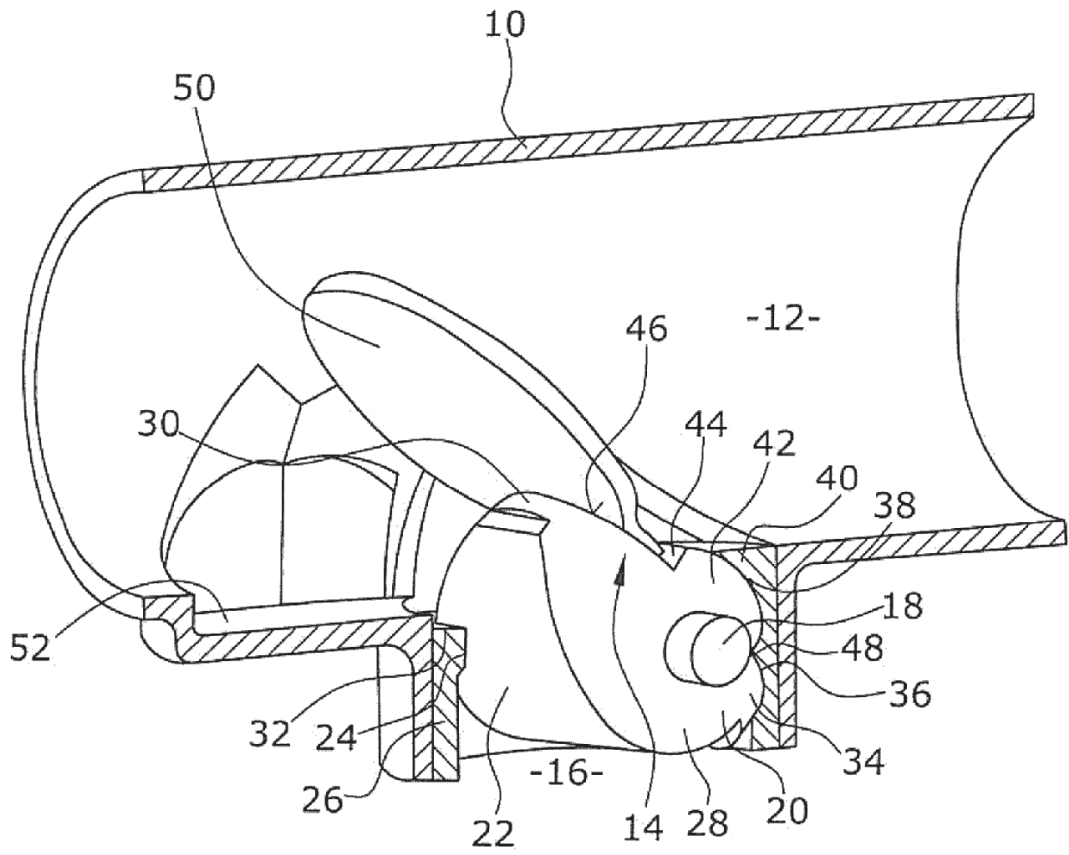


Fig.3