

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 625 076**

51 Int. Cl.:

F02M 37/20 (2006.01)

B60K 15/035 (2006.01)

F16K 11/044 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.12.2012 PCT/IB2012/003005**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.06.2014 WO14087188**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.12.2012 E 12844659 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.02.2017 EP 2929171**

54 Título: **Mecanismo de válvula para un motor de combustión interna, motor de combustión interna y vehículo motorizado**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.07.2017

73 Titular/es:

**VOLVO TRUCK CORPORATION (100.0%)
405 08 Göteborg, SE**

72 Inventor/es:

**GRANGE, THOMAS;
COSTE, HERVÉ y
BOUTIN, BAPTISTE**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 625 076 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

5 Mecanismo de válvula para un motor de combustión interna, motor de combustión interna y vehículo motorizado

CAMPO TÉCNICO DEL INVENTO

10 El presente invento trata, por un lado, de un mecanismo de válvula para un motor de combustión interna y, por otro lado, de un motor de combustión interna y un vehículo motorizado que incluye dicho mecanismo de válvula.

ANTECEDENTES DEL INVENTO

15 En el campo de motores de combustión interna, una bomba de combustible de baja presión está generalmente conectada al depósito de combustible. La bomba de combustible de baja presión proporciona combustible a un filtro de combustible. En la salida del filtro, el combustible es dirigido hacia los cilindros del motor. Por ejemplo, una o varias bombas de combustible de alta presión pueden estar conectadas a la salida del filtro de combustible. La(s) bomba(s) de combustible de alta presión puede (n) distribuir el combustible a los inyectores de combustible, inyectando el combustible en los cilindros del motor de combustión interna.

20 El documento US-A-2005/0081831 describe un mecanismo de válvula dispuesto aguas abajo desde el filtro de combustible. En un primer ejemplo de fabricación, el mecanismo de válvula incluye dos pistones de válvula móviles en una carcasa. Los pistones de válvula están dispuestos coaxialmente con un pistón de válvula interior y otro exterior. La carcasa incluye una entrada de combustible limpio conectada a la salida del filtro de combustible, una salida de combustible limpio por la que el combustible es dirigido hacia los cilindros y un conducto de ventilación es conectado al depósito de combustible.

30 Los pistones de válvula son móviles en la carcasa y pueden ocupar al menos tres posiciones diferentes. En una posición cerrada, la cual se produce cuando el motor se apaga, los pistones de válvula bloquean la entrada de la carcasa para evitar el reflujo de combustible limpio en el filtro de combustible. En una posición de purga de aire producida cuando el motor está siendo encendido, pero tratándose esencialmente de aire que fluye fuera del filtro, el pistón de válvula interno se eleva para permitir que el aire en el filtro fluya hacia el conducto de ventilación y para evacuar en el depósito de combustible. En la posición de purga de aire, el pistón de válvula exterior evita que fluya combustible o aire hacia la salida de combustible limpio. Por lo tanto, todo o al menos la mayor parte del aire en el filtro de combustible se evacua antes de que el combustible comience a fluir hacia los cilindros. En una posición abierta producida una vez que todo el aire es evacuado del filtro de combustible, el pistón de válvula exterior se eleva bajo la acción del combustible, para permitir que el combustible fluya hacia la salida de combustible limpio. Al mismo tiempo, la válvula bloquea el conducto de ventilación.

40 En el documento US-B-7 717 092 se describe una válvula de una sola pieza. En la posición de purga de aire, se permite que el aire fluya hacia la salida de combustible limpio y alcance los cilindros, lo que representa un riesgo sustancial para el motor. En la posición cerrada, la salida de combustible limpio comunica con la salida de aire. Por lo tanto, existe el riesgo de que el combustible limpio en la bomba de alta presión vuelva a entrar en la salida de aire, pudiendo drenar el circuito de combustible aguas abajo de la salida de combustible.

45 **RESUMEN**

50 El objetivo de este invento es proporcionar un mecanismo de válvula mejorado para un motor de combustión interna de un vehículo motorizado, limitando el riesgo de que el combustible descienda hacia la salida de aire y teniendo un peso reducido.

Con este fin, el invento trata de un mecanismo de válvula para un motor de combustión interna, que comprende:

- 55 - una cámara que tiene:
- al menos una entrada,
 - al menos una salida de combustible,
 - al menos una salida de aire y
- 60 - un elemento de la válvula de una sola pieza alojado en la cámara.

El elemento de la válvula es desplazable a lo largo de un eje entre:

- 5
- una posición cerrada, en la que el elemento de la válvula bloquea la entrada,
 - una posición abierta, en la que el elemento de la válvula no bloquea ni la entrada de la carcasa ni la salida de combustible, y en donde el elemento de la válvula bloquea la salida de aire.

10

La válvula incluye al menos un baipás que tiene una primera abertura de extremo en la cámara en el lado de la entrada de la carcasa y una segunda abertura de extremo en la cámara en el lado de la salida de aire y en una posición de purga de aire, el elemento de la válvula bloquea la salida de combustible y no bloquea la entrada ni los primeros o segundos extremos del baipás, de modo que un fluido puede fluir desde la entrada a lo largo del baipás y evacuar en la salida de aire.

15

Gracias al invento, la válvula está compuesta por una sola pieza que tiene un peso reducido. Por lo tanto, la eficiencia del sistema se incrementa. Además, en la posición de purga de aire, se evita que el aire fluya hacia la salida de combustible limpio. De esta manera, se evita que el aire dañe el motor de combustión interna.

20

Según otros aspectos del invento que son ventajosos pero no obligatorios, tal método puede incorporar una o varias de las siguientes características:

- La cámara está definida por una superficie lateral interna que tiene una forma cilíndrica global que se extiende a lo largo del eje.

25

- El elemento de la válvula incluye una zona de sellado en forma de cilindro teniendo una sección transversal complementaria a la sección transversal de la superficie interna lateral que define la cámara.

- El diámetro de la superficie interna define que la cámara es igual dentro de los límites operativos al diámetro de la zona de sellado del elemento de la válvula.

30

- A lo largo del eje, la altura de la zona de sellado del elemento de la válvula es estrictamente mayor que la altura de la salida de combustible.

35

- Al menos en la posición de purga de aire, la zona de sellado del elemento de la válvula bloquea la salida de combustible.

- En la posición abierta, a lo largo del eje, la zona de sellado del elemento de la válvula está en el lado de la salida de aire con respecto a la salida de combustible.

40

- En la posición de purga de aire, a lo largo del eje, el primer extremo del baipás está situado en el lado de la entrada con respecto a la zona de sellado del elemento de la válvula.

- En la posición de purga de aire, a lo largo del eje, el segundo extremo del baipás está situado en el lado de la salida de aire con respecto a la zona de sellado del elemento de la válvula.

45

- A lo largo del eje, la distancia entre el primer extremo y el segundo extremo del baipás es estrictamente mayor que la altura de la zona de sellado del elemento de la válvula.

50

- El baipás es desplazado angularmente alrededor del eje con respecto a la salida de combustible.

- La cámara está definida por una carcasa que incluye dos partes separadas montadas de manera conjunta.

55

- El elemento de la válvula incluye una primera zona de contacto de sellado capaz de entrar en contacto de manera fluidicamente estanca contra una primera zona de asiento de la cámara situada a lo largo del eje en el lado de la entrada y el elemento de la válvula incluye una segunda zona de contacto de sellado apta para apoyarse de manera fluidicamente estanca contra una segunda zona de asiento de la cámara, situada a lo largo del eje en el lado de la salida de aire.

60

- En la posición cerrada, la primera zona de contacto de sellado del elemento de la válvula entra en contacto de una manera fluidicamente estanca contra la primera zona de asiento de la carcasa.

- En la posición abierta y en la posición de purga de aire, la primera zona de contacto de sellado del elemento de la válvula está separada de la primera zona de asiento por una distancia distinta a cero.

- En la posición abierta, la segunda zona de contacto de sellado del elemento de la válvula entra en contacto de manera fluidicamente estanca contra la segunda zona de asiento de la carcasa.

5 - A lo largo del eje, el primer extremo del baipás está situado en el lado de la salida de aire con respecto a la primera zona de asiento.

- Al lado del eje y en una dirección desde la entrada hasta la salida de aire, el elemento de la válvula es desplazable en una posición intermedia entre la posición de purga de aire y la posición de cierre, en la que el elemento de la válvula bloquea el segundo extremo del baipás pero no está en contacto de sellado con la segunda zona de asiento.
10 Otro objeto del invento es un motor de combustión interna que incluye dicho mecanismo de válvula.

Opcionalmente, la entrada está conectada a la salida de un filtro de combustible, en este caso la salida de combustible está conectada a una bomba de combustible, en el que la salida de aire está conectada a un depósito de combustible.

15 Otro objeto del invento es un vehículo motorizado que incluye dicho motor de combustión interna.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

20 Este invento será explicado a continuación en correspondencia con las siguientes figuras, como un ejemplo ilustrativo y sin restringir su objetivo. En las figuras adjuntas:

- la figura 1, representa una detallada vista en perspectiva de un mecanismo de válvula según el invento;

25 - las figuras 2, 3 y 4, son secciones longitudinales del mecanismo de válvula de la figura 1, tomadas a lo largo del plano P en la figura 1, en tres posiciones diferentes;

30 - la figura 5, representa una sección transversal del mecanismo de válvula de la figura 1 tomada a lo largo del plano V de la figura 4; y

- la figura 6, representa una sección longitudinal del mecanismo de válvula de la figura 1, tomada a lo largo del plano VI de la figura 5.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

35 Las figuras 1 a 6 muestran un mecanismo de válvula 1 que incluye un elemento de la válvula 2 alojado en una cámara definida por una carcasa 3. El mecanismo de válvula 1 puede ser parte de un motor de combustión interna. El motor de combustión interna puede ser parte de un vehículo motorizado, por ejemplo un camión, o de otro tipo de máquina.

40 El mecanismo de válvula 1 tiene una forma general alargada que se extiende a lo largo de un eje longitudinal X. En funcionamiento, el eje X es sustancialmente vertical. El eje X es sustancialmente paralelo al campo de gravedad de tierra g.

45 En esta descripción, el término "longitudinal" se refiere a una dirección paralela al eje X. El término "arriba" o "superior" se utiliza para describir elementos en la parte superior de las figuras 1 a 4 y 6, contrarios a los elementos "bajos" o "inferiores", que son inferiores a los elementos superiores a lo largo del eje X.

50 A lo largo del eje X, el elemento de la válvula 2 incluye una parte central 23 en forma de cilindro. La parte central 23 puede ser de sección transversal circular pero otras formas de secciones transversales no circulares son posibles. El extremo inferior longitudinal 2.1 y el extremo superior 2.2 del elemento de la válvula 2 están formados, en este modelo de fabricación, por partes convexas y redondeadas 21 y 22, por ejemplo teniendo forma de media esfera. Las partes extremas 21 y 22 están conectadas a la parte central 23 del elemento de la válvula 2. La superficie lateral S23 de la parte central 23 puede ser continua con las superficies externas S21 y S22 de las partes redondeadas 21 y 22.
55

En el ejemplo representado en las figuras, las partes 21, 22 y 23 del elemento de la válvula 2 no están separadas, sino que forman una sola pieza, ya que se fabrican juntas al mismo tiempo, por ejemplo mediante la mecanización de un bloque metálico.

60 La cámara definida por la carcasa 3 presenta una forma hueca cilíndrica global y se extiende a lo largo del eje X. En el modelo de fabricación mostrado en las figuras, la carcasa 3 incluye dos partes separadas 31 y 32 montadas de manera conjunta.

- 5 La parte inferior 31 de la carcasa 3 tiene una forma cilíndrica hueca global. Una entrada A para la cámara definida por la carcasa 3 se extiende a través de la parte inferior 31, a lo largo del eje X. Un chaflán opcional 30A es añadido en el borde superior de la entrada A, situado en el lado del elemento de la válvula 2, es decir, en el lado de la cámara definida por la carcasa, con el fin de aumentar la fiabilidad del mecanismo de válvula 1. El chaflán 30A forma una superficie de asiento inferior para el elemento de la válvula 2. La superficie de asiento inferior 30A se extiende transversalmente al eje de la válvula a lo largo del cual el elemento de la válvula 2 es movable.
- 10 La parte superior 32 de la carcasa 3 define una superficie lateral interna S32 en forma de cilindro que tiene una sección transversal circular, pero otras formas de secciones transversales no circulares son posibles. Como se explicará más adelante, el diámetro de la superficie lateral interna S32 se realiza preferentemente igual, dentro de los límites operativos, al diámetro D23 de la parte central 23 del elemento de la válvula 2, con el fin de crear un contacto de manera fluidicamente estanco sustancialmente.
- 15 Se proporcionan uno o varios baipases 4a y 4b teniendo una entrada y una salida de abertura en la cámara delimitada por la carcasa 3. En el ejemplo ilustrado, dos baipases están configurados como dos ranuras longitudinales 4a y 4b diametralmente opuestas y mecanizadas en la superficie lateral interna S32 de la parte superior 32 de la carcasa 3. Las ranuras 4a y 4b son paralelas al eje X. Como puede verse en la figura 5, la sección de las ranuras 4a y 4b puede ser redondeada. Se podría proporcionar un baipás bajo la forma de un conducto tubular teniendo una entrada y una abertura de salida en la cámara delimitada por la carcasa 3.
- 20 Uno o varios orificios, por ejemplo dos orificios circulares C1 y C2, son mecanizados en la superficie interna S32 de la parte superior 32 de la carcasa 3, formando salidas de combustible.
- 25 Los orificios C1 y C2 pueden ser diametralmente opuestos y pueden estar dispuestos angularmente desviados 90° alrededor del eje X con respecto a las ranuras 4a y 4b.
- 30 Las salidas de combustible C1 y C2 se extienden en una dirección radial de modo que la presión del fluido en el circuito del fluido aguas abajo de las salidas de combustible C1 y C2 no afecte sustancialmente al movimiento del elemento de la válvula 2 dentro de la carcasa 3 cuando dichas salidas son bloqueadas por el elemento de la válvula de la manera descrita a continuación.
- 35 El extremo superior 3.2 de la parte superior 32 de la carcasa 3 está formado por una pared anular transversal en la que se define una salida de aire B. Un chaflán opcional 30B es añadido en el borde inferior de la salida B situado en el lado del elemento de la válvula 2, es decir, en el lado de la cámara definido por la carcasa, formando una superficie de asiento superior para el elemento de la válvula 2. La superficie de asiento superior 30B se extiende transversalmente al eje de la válvula a lo largo del cual el elemento de la válvula 2 es movable. El extremo inferior de la parte superior 32 de la carcasa 3 es abierto y es ensamblado al extremo superior de la parte inferior 31 de la carcasa 3.
- 40 Cuando la entrada A y la salida de aire B no tienen chaflanes, los asientos de la válvula 30A y 30B son zonas de asientos lineales circulares y la zona de contacto entre el elemento de la válvula 2 y los asientos de la válvula 30A y 30B es lineal.
- 45 En conjunto, la cámara definida por la carcasa 3 es cilíndrica y se extiende a lo largo de un eje X entre una primera extremidad axial, en la que se forma la entrada A, y una segunda extremidad axial, en la que se forma la salida de aire B. La salida de combustible C1, C2 está formada en una superficie cilíndrica lateral S32 de la cámara, entre la primera y segunda extremidad axial.
- 50 En el modelo de fabricación mostrado, la distancia d30 entre las superficies de asiento 30A y 30B, tomada a lo largo del eje X, es estrictamente mayor que la altura H2 del elemento de la válvula 2, tomada a lo largo del eje X entre el extremo inferior 2.1 y el extremo superior 2.2 del elemento de la válvula 2.
- 55 En el modelo de fabricación mostrado, las superficies de asiento 30A y 30B tienen unos respectivos diámetros mínimos D30A y D30B estrictamente menores que el diámetro D32 de la superficie interna S32 que define la cámara.
- 60 Asimismo, se puede prever que la distancia d entre la superficie de asiento superior 30B y las salidas de combustible C1 y C2, tomada a lo largo del eje X, sea estrictamente mayor que la altura H23 de la parte central 23 del elemento de la válvula 2, tomada a lo largo del eje X.
- Como puede verse en la figura 6, los extremos inferiores 4.1 de las ranuras 4a y 4b forman una entrada de fluido para el baipás formado por dicha ranura, abriéndose sobre el borde inferior de la parte superior 32 de la carcasa 3.

ES 2 625 076 T3

En la dirección de flujo del combustible, es decir, a lo largo del eje X y desde la entrada A hacia la salida de aire B, los extremos inferiores 4.1 de las ranuras 4a y 4b están situados aguas abajo desde la superficie de asiento inferior 30A. A lo largo del eje X, los extremos inferiores 4.1 de las ranuras 4a y 4b están situados entre la superficie de asiento inferior 30A y la superficie de asiento superior 30B.

Los extremos superiores 4.2 de las ranuras 4a y 4b están separados de la superficie de asiento superior 30A de la entrada A por una distancia distinta a cero d4 estrictamente mayor que la altura H22 de la parte superior 22 del elemento de la válvula 2. Los extremos superiores 4.2 de las ranuras 4a y 4b forman una salida de fluido para el baipás.

La longitud L4 de las ranuras 4a y 4b, tomada a lo largo del eje X entre el extremo inferior 4.1 y el extremo superior 4.2, es estrictamente mayor que la altura H23 de la parte central 23 del elemento de la válvula 2.

La altura HC de las salidas de combustible C1 y C2, tomada a lo largo del eje X, es estrictamente inferior a la altura H23 de la parte central 23 del elemento de la válvula 2.

La entrada A está conectada a la salida de un filtro de combustible del motor de combustión interna. La salida de aire B está conectada, por ejemplo, al depósito de combustible, o a un recipiente de vapor o a la atmósfera. Las salidas de combustible C1 y C2 están conectadas al menos a un consumidor de combustible, por ejemplo una bomba de combustible de alta presión del motor de combustión interna.

La figura 2 muestra una posición cerrada del mecanismo de la válvula 1. Cuando el motor está parado, no hay presión de combustible en el circuito de combustible aguas abajo del mecanismo de válvula 1, particularmente en el filtro de combustible. Debido a la gravedad, el elemento de la válvula 2 está en su posición más baja y una zona de contacto de sellado inferior Z21 de la parte inferior 21 del elemento de la válvula 2, dispuesta sobre la superficie exterior redondeada S21, entra en contacto con la superficie de asiento inferior 30A de la carcasa 3 de una manera fluidicamente estanca.

Por consiguiente, el combustible no puede fluir hacia atrás desde la cámara definida por la carcasa a través de la entrada A. De esta manera, el combustible limpio en la culata no puede fluir hacia el filtro de combustible. Por lo tanto, si hay una necesidad de reemplazar el filtro de combustible, el combustible dentro del circuito de combustible aguas abajo de la válvula no puede filtrarse a través de la entrada.

Asimismo, se puede garantizar, como en el ejemplo de fabricación mostrado, que en la posición cerrada, la superficie lateral S23 del elemento de la válvula 2 bloquee las salidas de combustible C1 y C2 de una manera fluidicamente estanca. La parte central 23 forma una zona de obturación central Z23 del elemento de la válvula 2. De este modo, no hay riesgo de que el combustible limpio de la bomba de alta presión se filtre de las salidas de combustible C1 y C2 a la entrada de aire, a través de la cámara definida por la carcasa 3. Esto evita el drenaje del circuito de combustible aguas abajo de la válvula.

Puesto que los extremos inferiores 4.1 de las ranuras 4a y 4b están situados aguas abajo de la superficie de asiento inferior 30A, el fluido no puede fluir desde la cámara delimitada por la carcasa 3 más allá de la entrada A.

La figura 3 muestra una posición abierta del mecanismo de válvula 1. Cuando el motor de combustión interna está funcionando en fase estable, la presión de combustible en el filtro de combustible aguas abajo del mecanismo de válvula 1 es, por ejemplo, aproximadamente igual a 4 bares a velocidad de ralentí. La presión del combustible crea una fuerza orientada hacia arriba F1, siendo paralela al eje X. Cuando la fuerza F1 alcanza un umbral de alta presión aproximadamente igual a 0,7 bares, ésta eleva el elemento de la válvula 2 a su posición más alta. El valor del umbral de presión alta puede modificarse cambiando el diseño del mecanismo de válvula 1, por ejemplo, modificando el peso del elemento de la válvula, modificando la superficie del elemento de la válvula expuesta al combustible, y/o modificando el baipás para modificar la pérdida de presión del fluido a través del baipás.

En esta posición abierta, cuando la zona de contacto de sellado inferior Z21 del elemento de la válvula 2 está separada de la superficie de asiento inferior 30A por una distancia distinta a cero, el elemento de la válvula 2 no bloquea la entrada A, de modo que el combustible limpio pueda fluir hacia la carcasa 3. La superficie lateral S23 de la parte central 23 del elemento de la válvula 2 está por encima de las salidas de combustible C1 y C2, de manera que el combustible puede fluir desde la entrada A hacia las salidas de combustible C1 y C2, como se indica mediante las flechas F2.

Tal y como se muestra en la figura 3, toda la superficie lateral S23 de la parte central 23 del elemento de la válvula 2 está por encima de las salidas de combustible C1 y C2. En otras palabras, a lo largo del eje X, la superficie lateral S23 está en el lado de la salida de aire B con respecto a las salidas de combustible C1 y C2. De este modo, las salidas de combustible C1 y C2 están completamente abiertas.

5 En un ejemplo de fabricación representado, las salidas de combustible C1 y C2 pueden estar parcialmente cerradas por la superficie lateral S23 en la posición abierta. En la posición abierta, las salidas de combustible C1 y C2 están al menos parcialmente abiertas, y la superficie lateral S23 del elemento de la válvula 2 cierra opcionalmente de manera parcial las salidas de combustible C1 y C2.

10 En la posición abierta (figura 3), una zona de contacto de sellado superior Z22 de la parte superior 22 del elemento de la válvula 2, dispuesta aquí sobre la superficie externa redondeada S22, entra en contacto con la superficie de asiento superior 30B de la carcasa 3 de una manera fluidicamente estanca. De este modo, el elemento de la válvula 2 bloquea la salida B de manera que el fluido no pueda fluir fuera de la carcasa 3, fluyendo a través de la salida de aire B. Esto evita que el combustible se filtre al depósito de combustible a través de la salida de aire B y asegura una mejor eficiencia, puesto que el combustible no circula en un circuito cerrado.

15 Puede observarse que la zona de contacto de sellado inferior Z21 y la zona de contacto de sellado superior Z22 del elemento de la válvula 2 están situadas axialmente en lados opuestos de la zona de sellado central Z23 del elemento de la válvula 2.

20 La distancia d2, tomada a lo largo del eje X, entre la zona de contacto inferior Z21 y la zona de contacto superior Z22, es estrictamente menor que la distancia d30 entre la superficie de asiento inferior 30A y la superficie de asiento superior 30B. Esto asegura que el elemento de la válvula 2 pueda moverse axialmente dentro de la cámara delimitada por la carcasa 3.

25 Las figuras 4 a 6 muestran una posición de purga de aire del mecanismo de válvula 1. Cuando el motor de combustión interna está siendo encendido, el filtro de combustible aguas abajo del mecanismo de válvula 1 no puede estar completamente lleno de combustible. Por ejemplo, después de que el filtro de combustible ha sido reemplazado por un filtro nuevo, hay aire en el nuevo filtro de combustible. La presión aguas abajo del elemento de la válvula 2 crea una fuerza F3 teniendo una intensidad más baja en comparación con la fuerza F1 de la posición abierta (figura 3). Esta fuerza F3 levanta el elemento de la válvula 2 a una posición de purga de aire en cuanto alcanzan un umbral de presión inferior que puede estar comprendido por ejemplo, entre 100 y 300 mbar. El valor del umbral de presión inferior se puede modificar cambiando el diseño del mecanismo de válvula 1, tal y como se ha explicado anteriormente, con respecto al umbral de presión superior.

35 En la posición de purga de aire (figuras 4 a 6), la zona de contacto de sellado inferior Z21 de la parte inferior 21 del elemento de la válvula 2 está separada de la superficie de asiento inferior 30A por una distancia distinta a cero d5. De esta manera, se permite que el fluido entre en la carcasa 3 por la entrada A, tal como se representa mediante la flecha F4.

40 En la posición de purga de aire, la superficie lateral S23 del elemento de la válvula 2, es decir, la zona de sellado central Z23, bloquea completamente las salidas de combustible C1 y C2 de una manera fluidicamente estanca, de modo que se evita que el aire fluya hacia las salidas de combustible C1 y C2. De esta manera, se evita que el aire entre en la culata y que el motor de combustión interna no pueda dañarse.

45 Con el fin de conseguir el sellado fluidicamente estanco de las salidas de combustible C1 y C2, la geometría de la superficie lateral S23 del elemento de la válvula 2 es complementaria a la geometría de la superficie interna S32 de la carcasa 3. El espacio libre de funcionamiento entre la superficie lateral S23 y la superficie interna S32 permite que el elemento de la válvula 2 se deslice dentro de la carcasa 3 mientras impide que los fluidos fluyan a través de las salidas de combustible C1 y C2. Esta separación de funcionamiento puede permitir que fluya una pequeña cantidad de fluido, pero esta fuga no es significativa. Potencialmente, en funcionamiento, una película de combustible alinea la superficie interna S32 de la carcasa 3 y contribuye a la estanqueidad de fluido sellando las salidas de combustible C1 y C2. El mismo efecto de sellado de fluido podría conseguirse proporcionando un cierre hermético a cada uno de los límites inferiores y superiores de la zona de sellado Z23, por ejemplo un anillo tórico montado del elemento de la válvula 2 y deslizándose de una manera fluidicamente estanca a lo largo de la superficie interna lateral 32 de la carcasa 3.

55 Cuando el elemento de la válvula 2 está separado de la superficie de asiento inferior 30A por una distancia distinta a cero d5, el elemento de la válvula 2 no bloquea el extremo inferior 4.1 de las ranuras 4a y 4b de modo que el aire, o más generalmente un fluido, puede fluir desde la entrada A hacia las ranuras 4a y 4b, como se indica mediante la flecha F5. Con el fin de permitir que el fluido fluya desde la entrada A hacia las ranuras 4a y 4b, el extremo inferior 4.1 de las ranuras 4a y 4b, o más generalmente la entrada del baipás, tiene que estar situado aguas abajo desde la superficie lateral S23 del elemento de la válvula 2 formando la zona de sellado central Z23.

60 En esta posición, la salida del baipás, aquí representada como los extremos superiores 4.2 de las ranuras 4a y 4b, desemboca en la cámara delimitada por la carcasa 3, por encima de la zona de sellado Z23 del elemento de la

ES 2 625 076 T3

válvula 2. De este modo, el aire que fluye dentro de las ranuras 4a y 4b puede evacuar en la salida de aire B cuando el filtro de combustible se está llenando de combustible. De esta manera, las ranuras 4a y 4b constituyen un baipás.

5 En otras palabras, cuando el elemento de la válvula 2 está en la posición de purga de aire, la zona de sellado central Z23 se extiende axialmente desde un lugar situado por encima de la salida del baipás, hasta un lugar por debajo de la salida del baipás, de manera que el baipás proporciona una eficaz vía de circulación de fluido para el fluido desde una parte inferior de la cámara, en el lado de la entrada, hasta una parte superior de la cámara, en el lado de salida de aire.

10 En el modelo de fabricación mostrado, las zonas de sellado inferior y superior Z21 y Z22 no interaccionan con la superficie interna lateral S32 de la carcasa, al menos cuando el elemento de la válvula 2 está en su posición de purga de aire.

15 A medida que el aire en el filtro de combustible es sustituido por combustible, la presión y la fuerza F3 aumentan y elevan el elemento de la válvula 2 en la posición abierta de la figura 3 cuando alcanza el umbral de alta presión.

20 A lo largo del eje X y en una dirección desde la entrada A hasta la salida de aire B, el elemento de la válvula 2 es movable en una posición intermedia entre la posición de purga de aire de la figura 4 y la posición abierta de la figura 3. Desde dicha posición intermedia hasta justo antes de la posición abierta de la figura 3, el elemento de la válvula 2 bloquea el extremo superior 4,2 de las ranuras 4a y 4b, pero sin llegar a estar en contacto de sellado con el asiento de válvula 30B.

25 Durante la elevación del elemento de la válvula 2, la superficie lateral S23 del elemento de la válvula 2 bloquea primero los extremos superiores 4.2 de las ranuras 4a y 4b, en cuanto el extremo superior de la superficie lateral S23 alcanza la posición intermedia en la que sobrepasa los extremos superiores 4.2 de las ranuras 4a y 4b, es decir, la salida del baipás. De esta manera, a partir de esta posición, el fluido no puede fluir más allá del elemento de la válvula a través de la salida de aire B. Esto facilita que el elemento de la válvula 2 alcance la posición cerrada (figura 3) sin estados de inestabilidad.

30 La distancia d4 entre la salida del baipás formada por los extremos superiores 4.2 de las ranuras 4a y 4b y la superficie de asiento superior 30B, es estrictamente mayor que la distancia d23, tomada a lo largo del eje X, entre el extremo superior de la superficie lateral 23 del elemento de la válvula 2 y la zona de contacto de sellado superior Z22. Por lo tanto, en la posición intermedia mencionada anteriormente, la zona de contacto de sellado superior Z22 del elemento de la válvula 2 está separada de la superficie de asiento superior 30B por una distancia distinta a cero, mientras que el sellado de la salida del baipás es alcanzado por la superficie lateral S23 del elemento de la válvula 2.

35 Siempre y cuando la presión aguas abajo de la válvula número 2 esté comprendida entre los umbrales de presión inferior y superior, el mecanismo de válvula 1 está en la posición de purga de aire (figuras 4 a 6).

40 Cuando la presión aguas abajo del elemento de la válvula 2 es inferior al umbral de presión inferior, el peso del elemento de la válvula 2 lo hace volver a la posición cerrada (figura 2).

45 En cualquier caso, puede observarse que el elemento de la válvula 2 es movido desde su posición cerrada hasta su posición de purga de aire y posteriormente a su posición abierta exclusivamente por la acción, sobre el propio elemento de la válvula, de la presión de fluido que viene desde la entrada. No obstante, podrían proporcionarse medios de empuje, tales como un muelle, para estimular el movimiento del elemento de válvula hacia su posición cerrada.

50 El elemento de la válvula es el único elemento móvil de la válvula para conseguir los estados cerrados deseados, de purga de aire y de apertura de la válvula. El mecanismo de la válvula no requiere ningún control externo.

El elemento de la válvula 2 es relativamente ligero porque se compone de una única pieza.

55 El elemento de la válvula 2 es preferentemente monolítico, es decir, el elemento de la válvula 2 no tiene partes móviles. En las figuras 1 a 6, el elemento de la válvula 2 está compuesto por un único bloque metálico pero en una variante no representada, el elemento de la válvula puede ser monolítico y al mismo tiempo incluir dos o más elementos ensamblados juntos, por ejemplo elementos metálicos y juntos.

60 El elemento de la válvula 2 puede estar fabricado de metal, por ejemplo acero o aluminio, o de un material sintético tal como plástico.

La caída de presión causada por el mecanismo de válvula 1 es baja porque se reduce el peso del elemento de la válvula 2. Por lo tanto, el flujo de combustible en la culata del cilindro se incrementa, sin la necesidad de utilizar una bomba de combustible más eficiente o más grande.

5 En el modelo de fabricación mostrado en las figuras, la carcasa 3 supone una parte separada que se puede montar en un cuerpo, tal como un cabezal de filtro de combustible. Esto facilita el mecanizado de la superficie interna S32 de la carcasa 3 con tolerancias dimensionales precisas. Opcionalmente, cuando hay al menos dos salidas de combustible C1 y C2, el cabezal del filtro de combustible puede bloquear al menos una de las salidas de combustible C1 y C2.

10 Como variante, la carcasa podría integrarse con el cabezal del filtro de combustible, sin ser una parte separada.

En una variante no representada, la carcasa 3 puede estar formada por un rebaje formado directamente en el cabezal del filtro de combustible.

15 De acuerdo con otros modelos de fabricación del invento:

- el número de salidas de combustible C1 y C2 puede ser superior o inferior a dos,
- 20 - el número de salidas de aire B puede ser superior a uno,
- el número de baipases 4a y 4b puede ser superior o inferior a dos,
- las ranuras 4a y 4b pueden ser no lineales, la sección de las ranuras 4a y 4b puede no ser redondeada,
- 25 - las partes extremas 21 y 22 del elemento de la válvula 2 pueden ser no esféricas, por ejemplo pueden tener una forma cónica o troncocónica,
- las ranuras 4a y 4b pueden ser sustituidas por baipases.

30 Las características técnicas de los modelos de fabricación y variantes mencionadas anteriormente pueden ser combinadas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Mecanismo de válvula (1) para un motor de combustión interna, que comprende:
- una cámara que tiene:
- o- al menos una entrada (A),
- o- al menos una salida de combustible (C1, C2),
- 10 o- al menos una salida de aire (B) y
- un elemento de la válvula de una sola pieza (2) alojado en la cámara, siendo el elemento de la válvula (2) desplazable a lo largo de un eje (X) entre:
- 15 - una posición cerrada (figura 2), en la que el elemento de la válvula (2) bloquea la entrada (A),
- una posición abierta (figura 3), en la que el elemento de la válvula (2) no bloquea ni la entrada (A) ni la salida de combustible (C1, C2), y en donde el elemento de la válvula (2) bloquea la salida de aire (B),
- estando el mecanismo de válvula (1) caracterizado porque la válvula incluye al menos un baipás (4a, 4b), presentando un primer extremo (4.1) que desemboca en la cámara en el lado de la entrada (A) y un segundo extremo 4.2 que desemboca en la cámara en el lado de la salida de aire (B), y por ello, en una posición de purga de aire, el elemento de la válvula (2) bloquea la salida de combustible (C1, C2) y no bloquea la entrada (A), ni los primeros ni los segundos extremos (4.1.4.2) del baipás (4a, 4b), de manera que un fluido puede fluir (F5) desde la entrada (A) a lo largo del baipás (4a, 4b) y ser evacuado en la salida de aire (B).
- 20
- 25 2. Mecanismo de válvula (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque la cámara está definida por una superficie lateral interna S32, presentando una forma hueca cilíndrica global que se extiende a lo largo del eje (X), y porque la salida de combustible está formada en la superficie lateral interna (S32).
- 30 3. Mecanismo de válvula (1) según la reivindicación 2, caracterizado porque el elemento de la válvula (2) incluye una zona de sellado (Z23) en forma de un cilindro, teniendo una sección transversal complementaria a la sección transversal de la superficie lateral interna (S32) que define la cámara.
- 35 4. Mecanismo de válvula (1) según las reivindicaciones 2 y 3, caracterizado porque el diámetro de la superficie interior (S32) que define la cámara es igual, dentro de los límites operativos, al diámetro (D2) de la zona de cierre (Z23) del elemento de la válvula (2).
- 40 5. Mecanismo de válvula (1) según cualquiera de las reivindicaciones 3 ó 4, caracterizado porque, a lo largo del eje (X), la altura (H23) de la zona de sellado (Z23) del elemento de la válvula (2) es estrictamente mayor que la altura (HC) de la salida de combustible (C1, C2).
- 45 6. Mecanismo de válvula (1) según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, caracterizado porque en la posición de purga de aire, la zona de sellado (Z23) del elemento de la válvula (2) bloquea la salida de combustible (C1, C2).
7. Mecanismo de válvula (1) según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 6, caracterizado porque en la posición abierta, a lo largo del eje (X), la zona de sellado (Z23) del elemento de la válvula (2) está en el lado de la salida de aire (B) con respecto a la salida de combustible (C1, C2).
- 50 8. Mecanismo de válvula (1) según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 7, caracterizado porque en la posición de purga de aire, a lo largo del eje (X), el primer extremo (4.1) del baipás (4a, 4b) está situado sobre el lado de la entrada (A) con respecto a la zona de sellado (Z23) del elemento de la válvula (2).
- 55 9. Mecanismo de válvula (1) según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 8, caracterizado porque en la posición de purga de aire, a lo largo del eje (X), el segundo extremo (4.2) del baipás (4a, 4b) está situado sobre el lado de la salida de aire (B) con respecto a la zona de sellado (Z23) del elemento de la válvula (2).
- 60 10. Mecanismo de válvula (1) según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 9, caracterizado porque a lo largo del eje (X), la distancia (L4) entre el primer extremo (4.1) y el segundo extremo (4.2) del baipás (4a, 4b) es estrictamente mayor que la altura (H23) de la zona de sellado (Z23) del elemento de la válvula (2).
11. Mecanismo de válvula (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el baipás (4a, 4b) es desplazado angularmente alrededor del eje (X) con respecto a la salida de combustible (C1, C2).

12. Mecanismo de válvula (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la cámara está definida por una carcasa (3) que incluye dos partes separadas (31, 32) montadas de manera conjunta.
- 5 13. Mecanismo de válvula (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el elemento de la válvula (2) incluye una primera zona de contacto de sellado (Z21) capaz de entrar en contacto de manera fluidicamente estanca contra una primera zona de asiento (30A) de la cámara, situada a lo largo del eje (X) en el lado de la entrada (A), de manera que el elemento de la válvula (2) incluye una segunda zona de contacto de sellado (Z22) apta para apoyarse de manera fluidicamente estanca contra un segundo asiento (30B) de la cámara, situada a lo largo del eje (X) en el lado de la salida de aire (B).
- 10 14. Mecanismo de válvula (1) según la reivindicación 13, caracterizado porque en la posición cerrada, la primera zona de contacto de sellado (Z21) del elemento de la válvula (2) entra en contacto de manera fluidicamente estanca contra la primera zona de asiento (30A) de la cámara.
- 15 15. Mecanismo de válvula (1) según cualquiera de las reivindicaciones 13 ó 14, caracterizado porque en la posición abierta y en la posición de purga de aire, la primera zona de contacto de sellado (Z21) del elemento de la válvula (2) está separada de la primera zona de asiento (30A) por una distancia distinta a cero (d5).
- 20 16. Mecanismo de válvula (1) según cualquiera de las reivindicaciones 13 a 15, caracterizado porque en la posición abierta, la segunda zona de contacto de sellado (Z22) del elemento de la válvula (2) entra en contacto de manera fluidicamente estanca contra la segunda zona de asiento (30B) de la cámara.
- 25 17. Mecanismo de válvula (1) según cualquiera de las reivindicaciones 13 a 16, caracterizado porque a lo largo del eje (X), el primer extremo (4.1) del baipás (4a, 4b) está situado en el lado de la salida de aire (B) con respecto a la primera zona de asiento (30A).
- 30 18. Mecanismo de válvula (1) según cualquiera de las reivindicaciones 13 a 17, caracterizado porque a lo largo del eje (X) y en una dirección desde la entrada (A) hasta la salida de aire (B), el elemento de la válvula (2) es desplazable en una posición intermedia entre la posición de purga de aire y la posición de cierre, en la que el elemento de la válvula (2) bloquea el segundo extremo (4.2) del baipás (4a, 4b) pero no está en contacto de sellado con la segunda zona de asiento de la válvula.
- 35 19. Motor de combustión interna, caracterizado porque incluye un mecanismo de válvula (1) según una de las reivindicaciones precedentes.
- 40 20. Motor de combustión interna según la reivindicación 19, caracterizado porque la entrada (A) está conectada a la salida de un filtro de combustible, de manera que la salida de combustible (C1, C2) está conectada a una bomba de combustible y la salida de aire (B) está conectada a un depósito de combustible.
21. Vehículo motorizado, caracterizado porque incluye un motor de combustión interna según una de las reivindicaciones 19 ó 20.

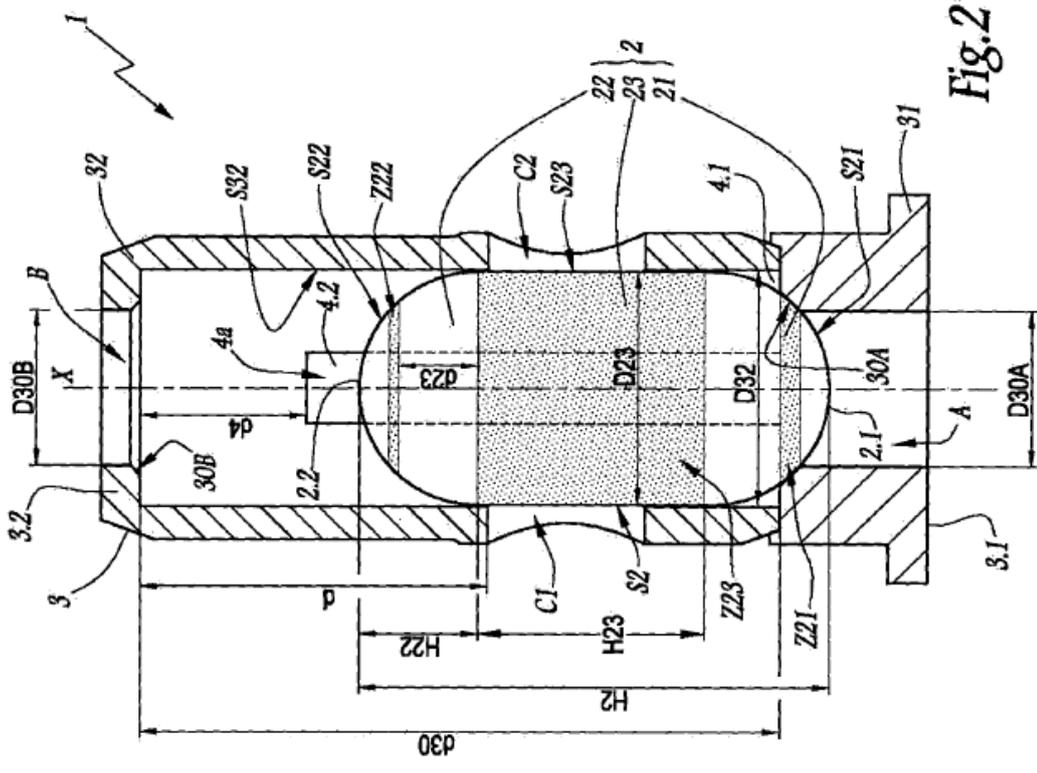


Fig. 2

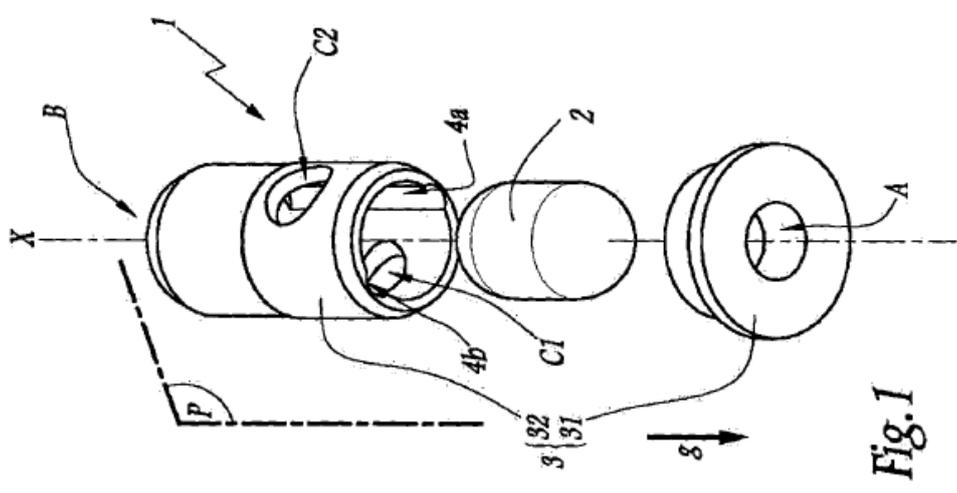


Fig. 1

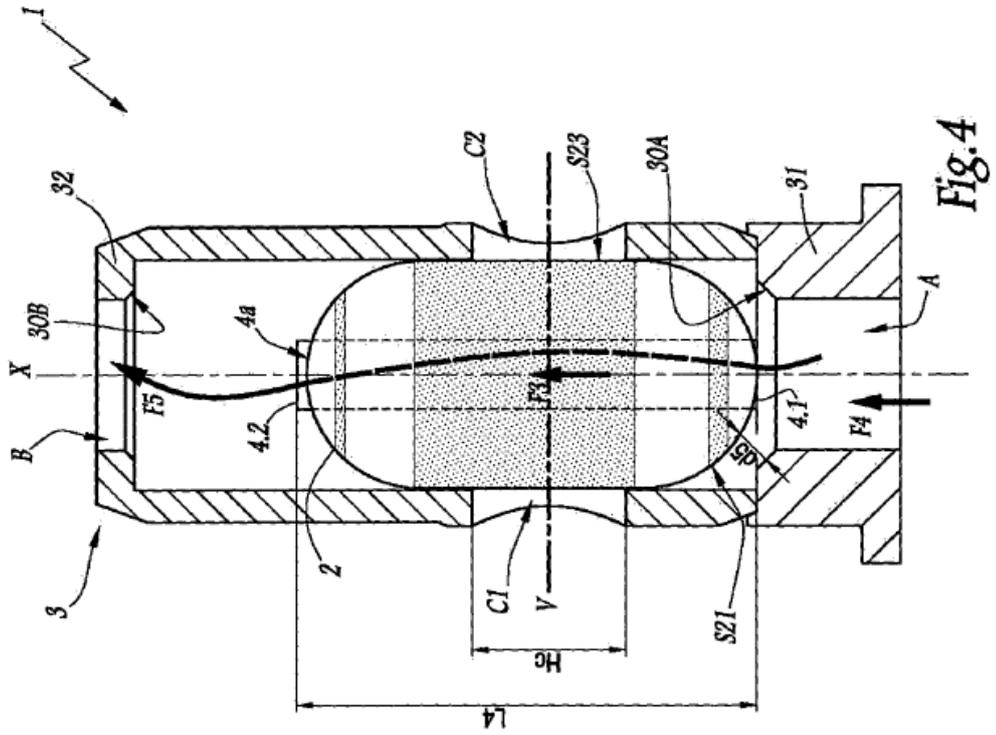


Fig. 4

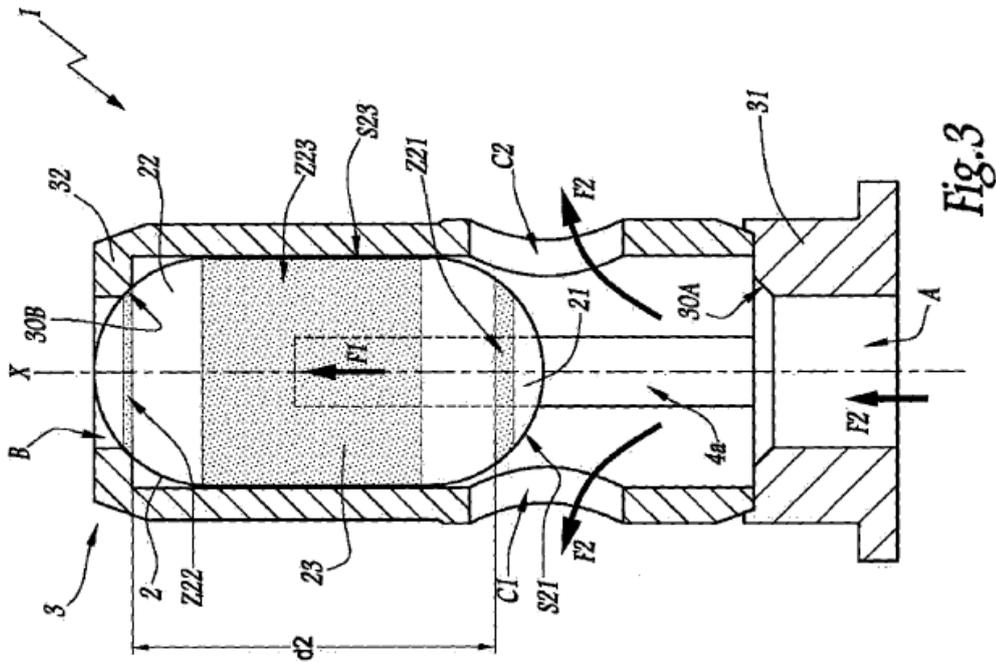


Fig. 3

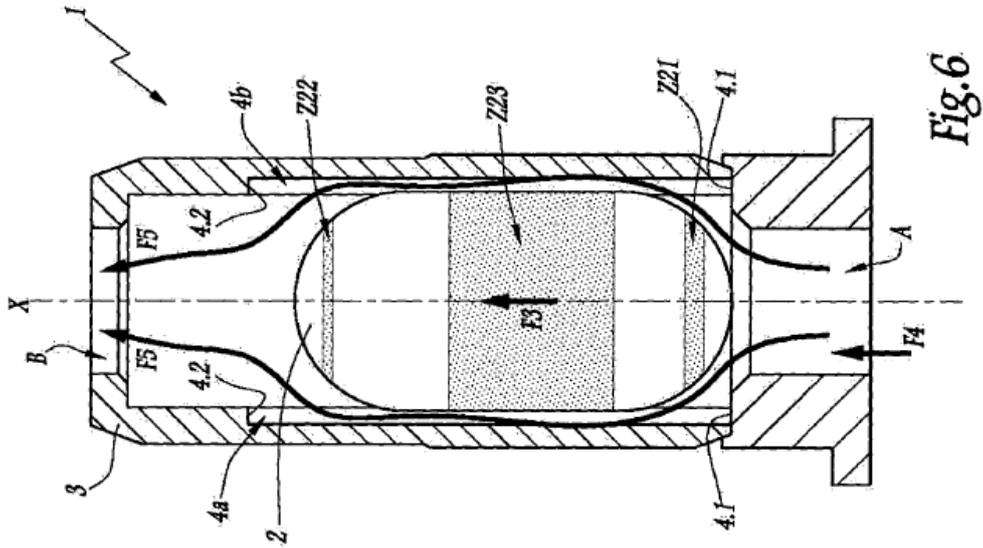


Fig. 6

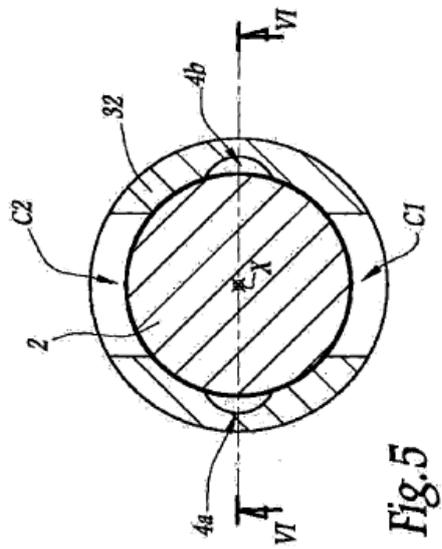


Fig. 5