

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 424 089**

51 Int. Cl.:

**F02M 51/06** (2006.01)

**F02M 61/08** (2006.01)

**F02M 61/16** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.03.2010 E 10707271 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.07.2013 EP 2427649**

54 Título: **Dispositivo para inyectar combustible**

30 Prioridad:

**06.05.2009 DE 102009002840**

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

**27.09.2013**

73 Titular/es:

**ROBERT BOSCH GMBH (100.0%)  
Postfach 30 02 20  
70442 Stuttgart, DE**

72 Inventor/es:

**ENGELBERG, RALPH**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 424 089 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 para inyectar combustible

Estado de la técnica

5 La presente invención se refiere a un dispositivo para inyectar combustible, que puede usarse en especial en motores de combustión interna con inyección directa en funcionamiento de carga estratificada.

10 Los dispositivos para inyectar combustible para motores de combustión interna con inyección directa se ejecutan en general, en el estado de la técnica, como válvulas de inyección de alta presión con agujas de válvula que se abren hacia fuera, se accionan mediante piezoactuadores y se controlan con complicadas etapas finales para los tiempos de conexión altamente dinámicos necesarios. Los elevados requisitos impuestos a la calidad de material y a las tolerancias de fabricación de las piezas constructivas aisladas de estas válvulas de inyección conducen a tiempos de tratamiento, comprobación y fabricación excesivamente largos, y de aquí resultan unos elevados costes de producción de estas válvulas de inyección (documento WO-A-2005/050001).

15 Por este motivo estas válvulas de inyección de alta presión del estado de la técnica son sólo insuficientemente apropiadas para proporcionar un dispositivo sencillo y de producción económica, para inyectar combustible para motores de combustión interna con inyección directa en funcionamiento de carga estratificada.

Manifiesto de la invención

20 El dispositivo conforme a la invención para inyectar combustible con las particularidades de la reivindicación 1 presenta la ventaja, frente a esto, de que el mismo presenta una estructura más sencilla y con ello más económica, así como menos crítica con relación a las necesarias tolerancias de fabricación y posición de las piezas constructivas aisladas. Esto se consigue conforme a la invención por medio de que el dispositivo para inyectar combustible presenta una aguja de válvula multi-pieza, abierta hacia fuera, y una membrana dispuesta conforme a la reivindicación 1, que divide de forma estanca a los fluidos una cámara de actuador en una primera región rellena de combustible y una segunda región sin combustible y, al mismo tiempo, divide la aguja de válvula en una parte en el lado de inyección y una parte en el lado del actuador. Mediante un émbolo de compensación de presión, que está  
25 dispuesto en la parte de la aguja de válvula en el lado de inyección, se separa con ello una cámara de presión rellena de combustible de la primera región rellena de combustible de la cámara de actuador. Debido a que el actuador está dispuesto aquí en la segunda región sin combustible de la cámara de actuador, puede usarse un actuador electromagnético más económico, que puede conseguir los tiempos de conexión altamente dinámicos deseados. Aparte de esto es posible la utilización ventajosa de materiales especiales magnético-dulces en el actuador, ya que las piezas constructivas del actuador no están expuestas a ninguna acción corrosiva del combustible.

30 Las reivindicaciones subordinadas muestran perfeccionamientos preferidos de la invención.

35 Conforme a otra configuración preferida de la invención, el émbolo de compensación de presión está dispuesto con una holgura reducida de forma que puede desplazarse en un taladro cilíndrico de un cuerpo de válvula y está dotado de una rendija de obturación. Por medio de esto puede conseguirse una reducción sencilla y operacionalmente segura de la presión de combustible aplicada en la cámara de presión con relación a la primera región adyacente de la cámara de actuador.

40 De forma preferida el dispositivo conforme a la invención presenta un conducto de retorno de combustible desde la primera región de la cámara de actuador hasta un contenedor de reserva de combustible. Por medio de esto se aplica en la primera región rellena de combustible de la cámara de actuador fundamentalmente la presión ambiente presente en el recipiente de reserva de combustible, que también actúa sobre el lado de la membrana vuelto hacia esta región.

45 Debido a que ventajosamente también en la segunda región sin combustible de la cámara de actuador reina solamente presión ambiente, a causa de una carga por presión inexistente o tan solo reducida puede usarse una ejecución de la membrana sencilla y económica, en especial fina.

Asimismo de forma preferida está dispuesta una armadura sobre la parte de la aguja de válvula en el lado del actuador. Por medio de esto se consigue una estructura sencilla y económica del actuador con un número mínimo de piezas constructivas y un volumen de instalación compacto.

50 Conforme a otra configuración preferida de la invención el actuador comprende un muelle de vía libre, cuya fuerza elástica está diseñada de tal modo que la parte de la aguja de válvula en el lado del actuador hace siempre contacto con la membrana, incluso si el actuador no está accionado. Por medio de esto se evitan un esfuerzo excesivo sobre la membrana y, como resultado de ello, una menor durabilidad a la fatiga de la misma y la armadura está situada en una posición inicial definida.

5 El elemento de retroceso está diseñado de forma preferida de tal modo, que la parte de la aguja de válvula en el lado de inyección hace siempre contacto con la membrana, incluso si el actuador no está accionado, es decir con la aguja de válvula cerrada. Por medio de esto se evitan una elevación del émbolo de compensación de presión sobre la membrana y un esfuerzo por choques sobre la membrana, lo que a su vez contribuye a una mayor durabilidad, respectivamente vida útil, de la membrana.

De forma especialmente preferida en cada estado operacional del dispositivo de inyección la parte en el lado del actuador y en el lado de inyección hacen siempre contacto con la membrana.

10 Conforme a otra configuración preferida de la invención, la parte de la aguja de válvula en el lado de inyección está configurada en dos partes, con una aguja y el émbolo de compensación de presión. Por medio de esto se hace posible la fabricación y mecanización aparte de estas piezas constructivas con las tolerancias de medida necesarias en cada caso, lo que contribuye a un ahorro de costes adicional.

15 De forma preferida un extremo del émbolo de compensación de presión vuelto hacia la membrana y un extremo de la parte de la aguja de válvula en el lado del actuador, vuelto hacia la membrana, están configurados en cada caso redondeados. Por medio de esto se garantiza un asiento homogéneo de estos extremos, en especial en un estado de desplazamiento, es decir de abombamiento, de la membrana y se evitan un daño a la membrana, por ejemplo a causa de aristas vivas de regiones extremas no redondeadas del émbolo de compensación de presión y de la parte de la aguja de válvula en el lado del actuador.

#### Descripción breve del dibujo

20 A continuación se describe en detalle un ejemplo de ejecución de la invención, haciendo referencia al dibujo adjunto. En el dibujo es:

la figura 1 una representación en corte simplificada esquemáticamente de un ejemplo de ejecución del dispositivo conforme a la invención.

#### Forma de ejecución de la invención

25 A continuación se describe en detalle, haciendo referencia a la figura 1, un dispositivo para inyectar combustible conforme a un ejemplo de ejecución preferido de la invención.

30 Como puede verse en la representación en corte esquemática de la figura 1, el dispositivo 1 para inyectar combustible presenta un cuerpo de válvula 2 así como una aguja de válvula 3 que se abre hacia fuera, que está formada por una parte 3a en el lado de inyección y una parte 3b en el lado del actuador. La parte 3a en el lado de inyección de la aguja de válvula 3 comprende una aguja 31 y un émbolo de compensación de presión 10, que están dispuestos en una cámara de presión 4 a la que se alimenta combustible bajo presión a través de un conducto de alimentación 19. El émbolo de compensación de presión 10 está dispuesto en un taladro cilíndrico 16 del cuerpo de válvula 2, de forma que puede desplazarse con una holgura reducida.

35 En la cámara de presión 4 está dispuesto además un elemento de retroceso 20, que se apoya entre el cuerpo de válvula 2 y la aguja 31 y hace retroceder la aguja de válvula 3, después del accionamiento, hasta una posición inicial.

En una cámara de actuador 9 está dispuesto un actuador electromagnético 6, que comprende una bobina 8 y una armadura 7, de forma preferida del tipo de una armadura plana aquí representada, que está fijada a la parte 3b en el lado del actuador de la aguja de actuador 3.

40 En la cámara de actuador 9 está dispuesta además una membrana 13, que está fijada al cuerpo de válvula 2 y, por un lado, divide la aguja de válvula 3 en la parte 3a en el lado de inyección y la parte 3b en el lado del actuador y, por otra parte, divide de forma estanca a los fluidos la cámara de actuador 9 en una primera región 5 rellena de combustible y una segunda región 18 sin combustible. La primera región 5 de la cámara de actuador 9 está rellena al menos parcialmente de combustible que, a través de una rendija de obturación 17 configurada sobre la superficie del émbolo de compensación de presión 10, entra desde la cámara de presión 4 en la primera región 5 rellena de combustible como consecuencia de la mayor presión.

45 Como puede verse además en la figura 1, un extremo 10a del émbolo de compensación de presión 10 vuelto hacia la membrana 13 y un extremo 15 de la parte 3b de la aguja de válvula 3, vuelto hacia la membrana, están configurados en cada caso redondeados. Por medio de esto se impiden daños a la membrana 13, que se causarían a causa de apéndices o aristas configurados dado el caso sobre las regiones extremas de estas piezas constructivas, en el caso de desplazamiento o abombamiento de la membrana 13, durante el accionamiento del dispositivo 1.

50 Como se ha representado en la figura 1, un conducto de retorno de combustible 14 se deriva desde la primera región 5 rellena de combustible de la cámara de actuador 9. A través de este conducto de retorno de combustible 14 se realimenta el combustible a un recipiente de reserva de combustible no representado aquí, que se acumula a

5 través de la rendija de obturación 17 del émbolo de compensación de presión 10 como consecuencia de la reducción de presión desde la cámara de presión 4 a la primera región 5. Debido a que en el recipiente de reserva de combustible y en consecuencia también en la primera región 5 de la cámara de actuador 9 reina presión ambiente, la realimentación de combustible desde la primera región 5 rellena de combustible de la cámara de actuador 9 hasta el recipiente de reserva de combustible se realiza sin presión. Debido a que en la segunda región 18 sin combustible de la cámara de actuador 9 también reina presión ambiente, se aplica a ambos lados de la membrana 13 fundamentalmente la misma presión. De este modo reina sobre la membrana un equilibrio de presión.

10 En la cámara de actuador 9 está dispuesto además un muelle de vía libre 12 entre la armadura 7 y un elemento de remate 21, y apuntala la parte 3b del muelle de válvula 3 en el lado del actuador con la armadura 7 fijada a la misma sobre un elemento de remate 21. Una línea de conexión eléctrica 22 para el actuador 6 es guiada hacia fuera a través del elemento de remate 21. El muelle de vía libre 12 está diseñado de tal modo, que la parte 3b del muelle de válvula 3 en el lado del actuador hace contacto con la membrana 13, incluso si el actuador 6 no está accionado. Aparte de esto la geometría está diseñada de tal modo que la parte 3a de la aguja de válvula 3 en el lado de inyección hace contacto con la membrana, incluso si el actuador 6 no está accionado (aguja de válvula cerrada).  
15 Mediante el contacto por ambos lados de las partes 3a, 3b de la aguja de válvula 3 en el lado del actuador y en el lado de inyección, en cada estado operacional, se consigue una combinación de piezas constructivas semirrígida del dispositivo 1 conforme a la invención para accionar la aguja de válvula 3. Aquí puede tolerarse un pequeño dislocamiento radial o un pequeño dislocamiento angular sobre la membrana 13, que pudiera presentarse después del ensamblaje, entre las partes 3a, 3b de la aguja de válvula 3 en el lado del actuador y en el lado de inyección, ya que éste no tiene ninguna influencia en el funcionamiento impecable y operacionalmente seguro operacional del dispositivo 1 conforme a la invención.  
20

Mediante la disposición antes descrita y el diseño de las diferentes piezas constructivas puede conseguirse una fabricación más sencilla y rápida en cuanto a tolerancias de dimensión y posición, ya que el actuador 6 con la parte 3b de la aguja de válvula 3 en el lado del actuador y la parte 3a de la aguja de válvula 3 en el lado de inyección con el cuerpo de válvula 2 circundante pueden fabricarse y comprobarse separados mutuamente.  
25

Esto tiene como consecuencia tanto una complejidad de comprobación y fabricación en total menor como un menor riesgo de piezas desechables, y contribuye a un considerable ahorro de costes para los costes de producción de estas válvulas de inyección de alta presión.

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo para inyectar combustible, que comprende
- un cuerpo de válvula (2),
  - 5 - una aguja de válvula (3) que se abre hacia fuera, la cual está dispuesta en el cuerpo de válvula (2) en una cámara de presión (4) rellena de combustible a la que se alimenta combustible bajo presión,
  - un elemento de retroceso (20), que hace retroceder la aguja de válvula (3) hasta una posición inicial,
  - un actuador electromagnético (6), que está dispuesto en una cámara de actuador (9) para accionar la aguja de válvula (3), y
  - 10 - una membrana (13) que está dispuesta en la cámara de actuador (9) y divide de forma estanca a los fluidos la cámara de actuador (9) en una primera región (5) rellena de combustible y una segunda región (18) sin combustible, y divide la aguja de válvula (3) en una parte (3a) en el lado de inyección y una parte (3b) en el lado del actuador,
  - en donde la membrana (13) sólo está fijada al cuerpo de válvula (2) y la parte (3a) en el lado de inyección y la parte (3b) en el lado del actuador de la aguja de válvula (3), en cada caso con la membrana (13), están configuradas sobre extremos (10a, 15) vueltos hacia el lado opuesto,
  - 15 - en donde la parte (3a) de la aguja de válvula (3) en el lado de inyección comprende un émbolo de compensación de presión (10), que separa la cámara de presión (4) de la primera región (5) rellena de combustible de la cámara de actuador (9), y en donde el actuador (6) está dispuesto en la segunda región (18) sin combustible.
- 20 2. Dispositivo para inyectar combustible según la reivindicación 1, caracterizado porque el émbolo de compensación de presión (10) está dispuesto con una holgura reducida en un taladro cilíndrico (16) del cuerpo de válvula (2), y presenta una rendija de obturación (17) para reducir la presión desde la cámara de presión (4) a la primera región (5) de la cámara de actuador (9).
- 25 3. Dispositivo para inyectar combustible según la reivindicación 1, caracterizado porque un conducto de retorno de combustible (14) se deriva desde la primera región (5) de la cámara de actuador (9) hasta un recipiente de reserva de combustible.
4. Dispositivo para inyectar combustible según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se aplica a ambos lados de la membrana (13) en la primera región (5) rellena de combustible y en una segunda región (18) sin combustible la misma o fundamentalmente la misma presión.
- 30 5. Dispositivo para inyectar combustible según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque está dispuesta una armadura (7) en la parte (3b) de la aguja de válvula (3) en el lado del actuador.
6. Dispositivo para inyectar combustible según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el actuador (6) comprende además un muelle de vía libre (12), que está diseñado de tal modo que la parte (3b) de la aguja de válvula (3) en el lado del actuador hace contacto con la membrana (13), incluso si el actuador (6) no está accionado.
- 35 7. Dispositivo para inyectar combustible según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el elemento de retroceso (20) está diseñado de tal modo, que la parte (3a) de la aguja de válvula (3) en el lado de inyección hace contacto con la membrana (13), incluso si el actuador (6) no está accionado,
- 40 8. Dispositivo para inyectar combustible según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la parte (3a) de la aguja de válvula (3) en el lado de inyección está formada en dos partes, con una aguja (31) y el émbolo de compensación de presión (10).
9. Dispositivo para inyectar combustible según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el émbolo de compensación de presión (10) presenta un extremo (10a) redondeado vuelto hacia la membrana (13) y la parte (3b) de la aguja de válvula (3) en el lado del actuador un extremo (15) redondeado vuelto hacia la membrana (13).
- 45

