



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 273 197**

51 Int. Cl.:  
**F02M 47/02** (2006.01)  
**F02M 59/46** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **04425474 .6**  
86 Fecha de presentación : **30.06.2004**  
87 Número de publicación de la solicitud: **1612398**  
87 Fecha de publicación de la solicitud: **04.01.2006**

54 Título: **inyector de combustible con válvula de control por equilibrio de fuerzas.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.05.2007**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.05.2007**

73 Titular/es: **C.R.F. Società Consortile per Azioni  
Strada Torino, 50  
10043 Orbassano, TO, IT**

72 Inventor/es: **Ricco, Mario;  
De Matthaeis, Sisto Luigi;  
Gorgoglione, Adriano y  
Gravina, Antonio**

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

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

Injector de combustible con válvula de control por equilibrio de fuerzas.

La presente invención se refiere a una válvula servo para controlar un inyector de combustible de un motor de combustión interna.

Como es sabido, un inyector comprende un cuerpo de inyector, que define una boquilla para inyectar combustible al motor, y aloja una varilla de control, móvil a lo largo de un respectivo eje, para activar una clavija que cierra la boquilla. El cuerpo de inyector aloja, además, una válvula servo de control electromagnético, que comprende una cámara de control ligada de forma axial en un lado, mediante la varilla de control y, en el otro, mediante una pared final que tiene un orificio de salida que sale, en la dimensión axial, fuera de la cámara de control, entrando en un asiento cónico. La válvula servo de control comprende además un obturador que, a su vez, comprende una bola acoplada en el asiento cónico, y está activada mediante un electroimán, para moverse en la dimensión axial, hacia y desde el asiento, para abrir y cerrar el orificio de salida, y variar así la presión dentro de la cámara de control. Más en concreto, el obturador está sometido en un lado, al empuje axial ejercido sobre la bola mediante la presión del combustible en el orificio de salida, y en el otro lado a la tracción del electroimán, y el empuje axial de un resorte de carga previa, para mantener cerrado el orificio de salida cuando electroimán no está excitado.

La demanda actual en el mercado, está en el uso de activadores piezoeléctricos, frente a los electromagnéticos.

Sin embargo cuando están sometidos a voltaje, los activadores piezoeléctricos pueden ejercer empuje, pero no tracción, y por tanto no pueden ser utilizados en las soluciones conocidas, descritas arriba.

Además, los activadores piezoeléctricos producen un desplazamiento relativamente pequeño, de forma que para conseguir las necesarias secciones del flujo de descarga de combustible, debe proporcionarse sistemas de amplificación del recorrido, o incrementarse en el área de sellado del orificio de salida-obturador. Por otra parte, los sistemas de amplificación del recorrido no son deseables, principalmente por ser complejos y voluminosos; y, por otra parte, un incremento en el área de sellado incrementaría la fuerza axial ejercida por la presión de combustible sobre el obturador, en la posición cerrada, de forma que tendría que ser incrementada la carga previa del resorte para mantener cerrado el obturador, y se necesitaría una fuerza mayor del activador piezoeléctrico, lo que de nuevo tendría como resultado un volumen y complejidad considerables.

El documento US 5 979 790 revela una válvula de inyección de combustible, que incluye un bloque de válvula, que tiene una abertura de fluido presurizado, una cámara de trabajo, y una abertura de descarga. El bloque de válvula está formado esencialmente por dos partes de alojamiento de tipo manguito, que guían juntas un émbolo de control, que es móvil entre una primera posición y una segunda posición, en respuesta a la acción de un activador piezoeléctrico, a través de la interposición de una cámara de fluido.

Es un objetivo de la presente invención proporcionar una válvula servo, para controlar un inyector de combustible de un motor de combustión inter-

na, diseñada para satisfacer la demanda anterior de forma sencilla, a bajo coste, y que sirva preferentemente para ampliar secciones del flujo de descarga de combustible, incluso con una carrera del obturador relativamente pequeña, que sea compacto, y que comprenda un número de componentes relativamente pequeño.

De acuerdo con la presente invención, se proporciona una válvula servo para controlar un inyector de combustible de un motor de combustión interna, como la definida en la reivindicación 1.

Para una comprensión clara de la presente invención, se describirá una realización preferida, no limitativa, de una válvula servo para controlar un inyector de combustible de un motor de combustión interna, a modo de ejemplo, con referencia al dibujo anexo, que muestra una sección transversal de la válvula servo, con partes retiradas por claridad.

El número 1 en los dibujos anexos indica, como un todo, un inyector de combustible (mostrado parcialmente) de un motor de combustión interna, en concreto un motor diesel (no mostrado). El inyector 1 comprende una estructura de salida o carcasa 2, que se extiende a lo largo de un eje longitudinal 3, tiene una entrada lateral 5 para la conexión con una bomba, que forma parte de un sistema de alimentación de combustible (no mostrado), y termina con una boquilla (no mostrada) que comunica con la entrada 5, y para inyectar combustible en un respectivo cilindro del motor.

La carcasa 2 define un asiento axial 6, y aloja una varilla 7 que se desliza de forma axial dentro del asiento 6, para controlar una clavija del obturador (no mostrada), al efecto de cerrar y abrir la boquilla de inyección de combustible.

La carcasa 2 aloja una válvula servo 8 de control, que comprende una cámara de control 13 de formación coaxial con la varilla 7, comunica permanentemente con la dimensión 5 a lo largo de un conducto 18 para recibir combustible presurizado, y está ligada en la dimensión axial en un lado por la varilla 7, y en el otro lado por un disco final 20, alojado en una posición fija dentro de la carcasa 2.

La cámara 13 comprende un conducto de salida 21 que, a su vez, comprende dos partes 22, 23; la parte 22 comprende un orificio 24 de sección calibrada, y está formada en el disco 20, a cierta distancia respecto del eje 3; y la parte 23 está formada en un cuerpo tubular 25, coaxial con el disco 20.

Se proporciona preferentemente sistemas de localización apropiados (no mostrados), entre el disco 20 y el cuerpo 25, para alinear las partes 22, 23 cuando se monta el inyector 1.

El cuerpo 25 está sujeto en la dimensión axial, de forma estanca a fluidos y en una posición fija, contra el disco 20, mediante una tuerca con anilla 27 enroscada una superficie interna 28 de la carcasa 2, y comprende un asiento transversal axial 29, definido por una superficie cilíndrica 30, a través de la cual sale la parte 23.

El asiento 29 está acoplado por un obturador deslizante 32, definido por una clavija de hongo que comprende una espiga cilíndrica, ligada por una superficie exterior cilíndrica 33 que coincide, de forma sustancialmente estanca fluidos, con la superficie 30, con una separación diametral calibrada suficientemente pequeña, por ejemplo de menos de 4 micrón, o con la interposición de elementos de sellado, como son ani-

llos fabricados de PTFE relleno con bronce, o materiales conocidos por los nombres registrados de "Turcite" o "Turcon".

La espiga cilíndrica comprende una cámara anular 34, formada en la superficie 33, y termina con una cabeza 35 adyacente a la cámara 34, y que tiene un hombro cónico 36 que descansa sobre un hombro de tope cónico 37, que define una extensión de superficie 30.

El obturador 32 es deslizado en la dimensión axial por el dispositivo activador 39, entre una posición cerrada retirada, en la que el conducto 21 está cerrado, mediante acoplamiento estanco a fluidos, de los hombros 36, 37 en un lado, y de las superficies 30, 33 en el otro, y una posición abierta adelantada, en que el conducto 21 comunica con un conducto de descarga o reciclaje (no mostrado), para variar la presión en la cámara de control 13 y, así, abrir y cerrar de la boquilla de inyección mediante la traslación axial de la varilla 7.

En la posición de retirada, fluye el combustible hacia afuera en la dimensión radial, a la cámara 34, y ejerce una empuje axial resultante cero, sobre el obturador 32; y en la posición avanzada, fluye el combustible al conducto de descarga o reciclaje, por vía de la cámara 34, por vía de una separación entre los hombros 36, 37, y por vía de un conducto 38 formado en el obturador 32.

El dispositivo 39 comprende un activador piezoeléctrico 40 (mostrado parcialmente), y un resorte cargado previamente 42, localizados en extremos axiales opuestos del hombro 32.

El activador 40 se apoya directamente sobre el hombro 32 y, cuando está sometido voltaje (de forma no mostrada), se deforma para ejercer empuje axial sobre el hombro 32, en el sentido opuesto al ejercido por la carga previa del resorte 42.

El resorte 42 se interpone en la dimensión axial, entre el hombro 32 y el disco 20, y está alojado parcialmente en una cavidad 43 formada en la dimensión axial, dentro de la cabeza 35, y parcialmente dentro

de un rebaje axial 44 formado en el disco 20, y que aloja además parte de la cabeza 35.

Tal como estará claro a partir de la descripción precedente, la válvula servo 8 satisface la demanda para utilizar un activador piezoeléctrico y a la vez, incluso con una carrera del obturador relativamente pequeña, sirve para secciones de flujo relativamente amplias, para el combustible que fluye desde el conducto 21 al conducto de reciclaje o de descarga, por vía de la cámara anular 34, precisamente por virtud de la propia cámara anular 34.

El conducto 21 y el movimiento deslizante del obturador 32 dentro del asiento 29, sirven para equilibrar en la dimensión axial las fuerzas de presión sobre el obturador 32, en la posición cerrada retirada, y permitir así una reducción aproximadamente del 30% en la carga previa del resorte 42, en comparación con las soluciones conocidas, en que el obturador cierra la salida de la cámara 13 en la dimensión axial a frontal, de forma que puede utilizarse activadores piezoeléctricos compactos, relativamente sencillos.

Por virtud de las secciones amplias de flujo proporcionadas, incluso con un trayecto axial o carrera del obturador 32 relativamente pequeño, el obturador 32 puede ser activado directamente por el activador piezoeléctrico 40, sin necesidad de sistemas de transmisión y/o amplificación de trayecto, interpuestos.

Dado las características del cuerpo 25, el obturador 32, y el disco 20, el resorte 42 es de montaje relativamente sencillo, y el cuerpo 35 es relativamente fácil de sujetar en su posición, por medio de la tuerca con anilla 27.

Claramente, puede realizarse cambios a la válvula servo de control 8, tal como se ha descrito e ilustrado aquí sin, no obstante, apartarse del alcance de la presente invención.

En concreto, la cámara 34 y/o la forma del conducto 21, pueden diferir respecto de aquellos ilustrados a modo de ejemplo, mientras que sigan proporcionando una presión axial de combustible, resultante, cero sobre el obturador 32, en la posición cerrada.

## REIVINDICACIONES

1. Un válvula servo (8) para controlar un inyector de combustible (1) de un motor de combustión interna; estando la válvula servo alojada en una carcasa (2) del mencionado inyector, y comprendiendo:

- medios de activación (39), que comprenden un activador piezoeléctrico (40);
- una cámara de control (13) que comunica permanentemente con una entrada de combustible (5) a través de un conducto de entrada (18), y con una salida de combustible a través de un conducto de salida (21), que comprende un orificio de sección calibrada (24);
- un cuerpo tubular simple (25), fijo con respecto a la mencionada carcasa (2), y que define un asiento interno que se extiende a lo largo de un eje longitudinal (3); y
- un obturador (32) definido por un cuerpo de clavija simple, acoplado al mencionado asiento interno, de forma sustancialmente estanca a fluidos, y definiendo, junto con el mencionado cuerpo tubular simple (25), una cámara anular (34); siendo el obturador (32) deslizado en la dimensión axial mediante el mencionado activador piezoeléctrico (40), desde una posición cerrada,

en la que cierra la mencionada cámara anular (34), y está sometido a una fuerza axial resultante cero, mediante la presión del combustible, hasta una posición abierta que abre el mencionado conducto de salida (21), para cerrar y abrir una boquilla del mencionado inyector (1);

**caracterizada** porque:

- la mencionada cámara de control (13) está ligada en la dimensión axial, en un lado mediante una varilla (7) que controla una clavija del obturador para abrir y cerrar la mencionada boquilla y, en el otro lado mediante un disco final (20) localizado dentro de la mencionada carcasa (2), coaxial con el mencionado cuerpo tubular simple (25);
- el mencionado conducto de salida (21) está diferenciado respecto del mencionado conducto de entrada (18), sale respecto de la mencionada cámara de control (13), pasa a través del mencionado disco (20) final, y fluye a la mencionada cámara anular (34); y

- el mencionado cuerpo tubular simple (25) comprende:

- o una superficie cilíndrica (30), a través de la cual sale el mencionado conducto de salida (21), y
- o un hombro cónico (37), que define una extensión de la mencionada superficie cilíndrica (30), y un tope para el mencionado cuerpo de clavija simple (32).

2. Una válvula servo como la reivindicada en la reivindicación 1, **caracterizada** porque el mencionado cuerpo de clavija simple (32) descansa de forma axial y directa, sobre el mencionado activador piezoeléctrico (40).

3. Una válvula servo como la reivindicada en cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizada** porque el mencionado medio activador (39) comprende además un resorte de carga previa (42), en interposición axial entre el mencionado cuerpo de clavija simple (32) y el mencionado disco final (20), ligando la mencionada cámara de control (13) en la dimensión axial.

4. Una válvula servo como la reivindicada en la reivindicación 3, **caracterizada** porque el mencionado resorte de carga previa (42) está alojado parcialmente dentro de una cavidad axial (43), en el mencionado cuerpo de clavija simple (32).

5. Una válvula servo como la reivindicada en la reivindicación 3 o la 4, **caracterizada** porque el mencionado cuerpo tubular simple (25) está sujeto en la dimensión axial contra el mencionado disco final (20), mediante una tuerca con anilla (27) enroscada a la mencionada carcasa (2).

6. Una válvula servo como la reivindicada cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada** porque la mencionada cámara anular (34) está formada en una superficie externa cilíndrica (33), del mencionado cuerpo de clavija simple (32).

7. Una válvula servo como la reivindicada en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada** porque el mencionado cuerpo de clavija simple (32) ajusta dentro del mencionado asiento interno, en el mencionado cuerpo tubular simple (25), con una separación calibrada.

8. Una válvula servo como la reivindicada en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada** porque el mencionado cuerpo de clavija simple (32) está ajustado dentro del mencionado asiento interno (29), en el mencionado cuerpo tubular simple (25), con la interposición de miembros de sellado.

