



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 284 123**

51 Int. Cl.:

F02M 47/02 (2006.01)

F02M 57/02 (2006.01)

F02M 59/10 (2006.01)

F02M 59/46 (2006.01)

F02M 63/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **05100659 .1**

86 Fecha de presentación : **01.02.2005**

87 Número de publicación de la solicitud: **1584814**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **12.10.2005**

54 Título: **inyector de combustible controlado por servoválvula.**

30 Prioridad: **08.04.2004 DE 10 2004 017 304**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.11.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.11.2007

73 Titular/es: **ROBERT BOSCH GmbH**
Postfach 30 02 20
70442 Stuttgart, DE

72 Inventor/es: **Magel, Hans-Christoph**

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

inyector de combustible controlado por servoválvula.

La invención se refiere a un inyector de combustible para un motor de combustión interna según el preámbulo de la reivindicación 1.

Estado de la técnica

Del documento DE 102 18 904 A1 se conoce un inyector de combustible para motores de combustión interna con un dispositivo multiplicador de presión para intensificar la presión y con una servoválvula para la activación controlado por presión del inyector de combustible. La servoválvula, que está estructurada como una válvula de control 3/2, se activa mediante una válvula de conexión ejecutada como válvula magnética, con lo que se materializa el control por presión del inyector de combustión. La válvula de control presenta con ello un émbolo de control que puede desplazarse longitudinalmente en un taladro, con una arista de control que separa un sistema de alta presión de un sistema de baja presión. Sobre el émbolo de control de la válvula de control se necesitan con ello diferentes cámaras de presión para conectar conductos de control que, con ello, se someten desde dentro a la alta presión del sistema de inyección. Esta aplicación de presión conduce al ensanchamiento de las rendijas de fuga en guías estancas a la alta presión, a deformaciones y ensanchamientos en las aristas de control de las juntas de corredera y a elevadas tensiones de entalladura en recortes de taladros. Estos efectos que se producen a causa de la aplicación de presión empeoran el funcionamiento y con ello la durabilidad de la válvula de control.

En la solicitud de patente DE 103 37 574 A ya se ha propuesto guiar el émbolo en un casquillo, al que se aplica desde fuera presión del sistema. Por medio de esto se reducen considerablemente ensanchamientos de las guías estancas a la alta presión y de las aristas de control, deformaciones de la válvula y elevadas tensiones de entalladura en recortes de taladros. Sin embargo, existe el inconveniente de que el émbolo de control debe integrarse con el casquillo con dos diámetros diferentes, lo que exige una elevada complejidad de fabricación.

Ventajas de la invención

El inyector de combustible conforme a la invención con las particularidades características de la reivindicación 1 tiene la ventaja de que el segmento de émbolo de presión y el segmento de émbolo de control del émbolo de control, que están ejecutados con diferentes diámetros, son guiados en elementos de guiado separados en cada caso entre sí. Para los diferentes diámetros de estos segmentos del émbolo de control no se necesita de este modo un guiado doble en un elemento de guiado común, con lo que se reduce la complejidad de fabricación para la válvula de control. Por medio de esto se mejora la capacidad de control y reproducción en cuanto a técnica de fabricación para una fabricación en serie. Al mismo tiempo se compensan las fuerzas de presión que actúan en la válvula de control sobre el émbolo de control y sobre las piezas constructivas unidas al mismo, con lo que se mantienen reducidas las fuerzas de deformación que actúan en la válvula de control. En consecuencia no se produce ninguna tensión de entalladura elevada en las piezas constructivas, por ejemplo en recortes de taladro, de tal modo que las tensiones que se

producen permanecen claramente por debajo de los valores de durabilidad.

Mediante las medidas citadas en las reivindicaciones subordinadas son posibles perfeccionamientos y mejoras ventajosos del inyector de combustible indicado en la reivindicación principal.

Es especialmente conveniente que el cilindro de control circunde la cámara de válvula y un canal de unión que coopera con la arista de control en estado de presión compensada, con el asiento estanco cerrado del émbolo de control, configure una unión hidráulica entre la cámara de presión y la cámara de válvula. Además es conveniente que el cilindro de control configure un asiento estanco adicional en la cámara de presión que, en estado e no aplicación de presión, separe la cámara de presión de una cámara de válvula configurada en el cuerpo de válvula. En este estado está cerrado además el canal de unión entre la cámara de presión y la cámara de válvula. El émbolo de control está configurado convenientemente de tal modo que presenta una superficie de presión que se cierra en una cámara de control y una superficie de presión que se abre, a la que se aplica presión de sistema y que abre la cámara de presión. En el estado activo del inyector de combustible está abierto el asiento estanco del émbolo de control y cerrada la junta de corredera, dotada de la arista de control, sobre el cilindro de control.

Mediante un ajuste adecuado de un primer estrangulador, a través del cual se produce una unión entre la cámara de control y una cámara de control del lado del actuador, y de un segundo estrangulador a través del cual puede materializarse una unión entre la cámara de control y la cámara de alta presión, puede ajustarse a voluntad la velocidad de movimiento del émbolo de control. Como consecuencia de la presión de sistema aplicada constantemente a la superficie de presión que se abre, actúa allí un movimiento de válvula exacto y una permanencia estable del émbolo de control sobre el tope de abertura en estado abierto. Por medio de esto puede materializarse un movimiento de apertura lento del émbolo de control, de tal modo que es posible una apertura parcial estable, con lo que puede garantizarse la inyección de una cantidad mínima.

La arista de control entre el segmento de émbolo de control del émbolo de control y el cuerpo de válvula puede ejecutarse de múltiples formas. El uso de un asiento plano para los asientos estancos para obturar la cámara de presión con respecto al sistema de baja presión o de retorno es especialmente conveniente, ya que por medio de esto puede compensarse un desplazamiento axial que pudiera darse en las piezas constructivas. Aparte de esto, mediante la fuerza de presión de cierre se dispone a través de la superficie de presión del émbolo de control de suficiente fuerza de cierre para garantizar, sobre el asiento plano, una presión superficial suficientemente elevada para una buena estanqueidad. Aparte de esto es posible, para apoyar el movimiento de válvula del émbolo de control, dejar actuar fuerzas elásticas adicionales sobre el émbolo de control.

La válvula de control puede usarse de forma especialmente conveniente en unión a un dispositivo multiplicador de presión, que está conectado entre la fuente de alta presión y la válvula de inyección, en donde el dispositivo multiplicador de presión posee una cámara trasera que coopera con un émbolo multi-

plificador de presión, la cual puede activarse mediante la válvula de control, de tal modo que a través de una variación de presión en la cámara de presión se produce una multiplicación de presión que actúa sobre la válvula de inyección.

Dibujo

En el dibujo se ha representado un ejemplo de ejecución de la invención, que se explica con más detalle en la siguiente descripción. La figura muestra una representación en corte esquemática de un inyector de combustible conforme a la invención.

Ejemplo de ejecución

El inyector de combustible representado en la figura está unido a una fuente de alta presión de combustible 5 a través de un conducto de combustible 3. La fuente de alta presión de combustible 5 comprende con ello varios elementos no representados, como depósito de combustible, bomba de alta presión y un conducto de alta presión, por ejemplo de un sistema common-rail conocido en sí mismo, en donde la bomba pone a disposición por ejemplo una presión de combustible con un valor máximo de 1.600 bar a través del conducto de alta presión. El inyector de combustible presenta además una válvula de inyección de combustible 10, que penetra con aberturas de inyección 11 en una cámara de combustión de un motor de combustión interna.

La válvula de inyección de combustible 10 posee un émbolo de cierre 12 configurado como aguja de válvula, con una espaldilla de presión 13 que está circundada por una cámara de presión 14. El émbolo de cierre 12 es guiado en un extremo alejado de la cámara de combustión, en una región de guiado 15 a la que se conecta una cámara de presión de cierre 16. El émbolo de cierre 12 está pretensado mediante un muelle de cierre 17 en la dirección de cierre.

El inyector de combustible dispone además para intensificar la presión de un dispositivo multiplicador de presión 20. El dispositivo multiplicador de presión 20 posee un émbolo de multiplicador 21 montado de forma flexible por medio de un muelle recuperador 18, que presenta un primer émbolo parcial 22 y un segundo émbolo parcial 23 de menor diámetro. A los émbolos parciales 22, 23 está subordinado en cada caso un cilindro 24 correspondiente, configurado con diámetro escalonado, de tal modo que el émbolo parcial 23 de menor diámetro en el cilindro 24 separa de forma estanca a los líquidos una cámara de alta presión 25 de una cámara trasera 26. El primer émbolo parcial 22 de mayor diámetro, que es guiado en el segmento cilíndrico del cilindro 24 con el mayor diámetro, separa además de forma estanca a los líquidos la cámara trasera 26 de una cámara multiplicadora de presión 27. En la cámara multiplicadora de presión 27 está dispuesto el muelle recuperador 18 que está pretensado, para generar un movimiento recuperador correspondiente para el émbolo de multiplicador 21, entre un soporte de muelle 28 y un elemento anular 29.

Asimismo el inyector de combustible dispone de una servoválvula, que comprende una válvula de control hidráulica 30 y una válvula de conexión 50 que puede activarse eléctricamente, en donde la activación se produce desde un actuador 51 electromagnético o piezoeléctrico. La válvula de conexión 50 presenta un émbolo de actuador 52 unido al actuador 51, que es guiado en un taladro de actuador 53. El émbolo de actuador 52 separa de forma estanca a los líquidos, con

un asiento estanco 54 en el lado del actuador, una cámara de baja presión 55 en el lado del actuador de una cámara de control 56 en el lado del actuador.

La válvula de control 30 presenta un cuerpo de válvula 31 con un alojamiento 32. En el alojamiento 32 está dispuesto un casquillo 33, en el que es guiado un émbolo de control 34 con un segmento de émbolo de presión 35. El émbolo de control 34 comprende además un segmento de émbolo de control 36, que posee un diámetro menor que el segmento de émbolo de presión 35. El segmento de émbolo de control 36 presenta una región de guiado con una arista de control 45 que actúa como arista de obturación. El segmento de émbolo de control 36 es guiado con la región de guiado en una guía de émbolo 43 de un cilindro de control 41, en donde el cilindro de control 41 está dispuesto igualmente en el alojamiento 32 y está disponible como un elemento de guiado separado del casquillo 33 para el émbolo de control 34. El émbolo de control 34 posee sobre el segmento de émbolo de presión 35 una superficie de presión 38 dirigida hacia una cámara de control 37. Entre el segmento de émbolo de presión 35 y el segmento de émbolo de control 36 está configurada una superficie anular, que forma una superficie de presión 39 de apertura, como se explicará posteriormente.

El alojamiento 32 forma una cámara de presión 40, en la que al casquillo 33 y al cilindro de control 41 se les aplica desde fuera presión de sistema. Sobre la superficie frontal del segmento de émbolo de control 36 se dispone de un asiento estanco 46, que actúa sobre la superficie de la base de la cámara de presión 40 y separa una cámara de válvula 47, configurada en el cilindro de control 41, de una cámara de unión 48 unida a un sistema de baja presión o de retorno. El cilindro de control 41 presenta asimismo una superficie frontal con una superficie de obturación o una arista de obturación, que sobre la base del alojamiento 32 configura otro asiento estanco 42, que separa la cámara de presión 40 de la cámara de válvula 47. Sobre el cilindro de control 41 actúa un muelle de compresión 49 que presiona el asiento estanco 42, en especial en estado de no aplicación de presión, contra la superficie de la base de la cámara de presión 40. Sobre la región de guiado del segmento de émbolo de control 36 está configurado un canal de unión 44 que coopera con la arista de control 45 y que, en estado cerrado del asiento estanco 46, forma una unión hidráulica entre la cámara de presión 40 y la cámara de válvula 47.

Para unir los diferentes componentes válvula de inyección 10, dispositivo multiplicador de presión 20, válvula de control 30 y válvula de conexión 40, se usan conductores de presión que están integrados por ejemplo en el inyector de combustible. La cámara de presión 14 de la válvula de inyección 10 está unida con un primer conducto de presión 61 a la cámara de alta presión 25 del dispositivo multiplicador de presión 20. Desde la cámara de presión de cierre 16 de la válvula de inyección 10 conduce un segundo conducto de presión 62 hasta la cámara trasera 26 del dispositivo multiplicador de presión 20. Además de esto existe un conducto de unión 63 con estrangulador entre la cámara de presión de cierre 16 y la cámara de alta presión 25. La presión hidráulica de la fuente de alta presión de combustible 5 es guiada a través del conducto de alta presión 3 hasta la cámara de presión 40 y desde allí, a través de un conducto de

cámara de presión 64, hasta la cámara multiplicadora de presión 27 del dispositivo multiplicador de presión 20. La cámara multiplicadora de presión 27 está con ello unida a la cámara de presión 40 de la válvula de control 30. Un conducto de cámara trasera 65 une la cámara trasera 26 del dispositivo multiplicador de presión 20 a la cámara de válvula 47 de la válvula de control 30. Desde la cámara de unión 48 conduce un primer conducto de retorno 71, a través del sistema de baja presión o de retorno, de vuelta a un depósito de combustible no representado. La cámara de control 33 de la válvula de control 30 está unida por medio de un conducto de control 66, a través de un estrangulador de descarga 67, a la cámara de control 46 en el lado del actuador de la válvula de conexión 50. Un segundo conducto de retorno 72 conduce, hacia fuera de la cámara de baja presión 55 en el lado del actuador de la válvula de conexión 50, hasta dentro del sistema de baja presión o de retorno. Los conductos de retorno 71, 72 pueden estar también configurados como un sistema de retorno común. Por último un taladro de unión 68 conduce, a través de un estrangulador de afluencia 69, desde la cámara de control 33 a la cámara de presión 40 de la válvula de control 30.

El modo de funcionamiento de inyector de combustible se ha representado de la manera siguiente: al principio del proceso de inyección a causa de la presión constante en el acumulador de alta presión 5 la presión aplicada a la cámara de multiplicación de presión 27 a través del conducto de cámara trasera 65 también está aplicada a la cámara trasera 26 y, a través del segundo conducto de presión 62 y del conducto de unión 63, a la cámara de alta presión 25 y desde allí, a través del primer conducto de presión 61, a la cámara de presión 14 de la válvula de inyección 10. Por el actuador 51 de la válvula de conexión 50, que en el presente ejemplo de ejecución es una válvula magnética, pasa una corriente tal que el émbolo de actuador 52 cierra el conducto de control 66 unido a la cámara de control 33 de la válvula de control 30 con respecto a la cámara de baja presión 55 en el lado del actuador, unida al segundo conducto de retorno 72. Por medio de esto se transmite la presión de sistema o presión de raíl aplicada a la cámara de presión 40, a través del taladro de unión 68, hasta la cámara de control 33. La alta presión que actúa en la cámara de control 33 actúa sobre la superficie de presión 38 y presiona el émbolo de control 41 con su asiento estanco 46 contra la superficie de la base de la cámara de presión 40, de tal modo que el asiento estanco 46 bloquea la cámara de unión 48 unida al conducto de retorno 71. En esta posición el émbolo de control 41 la arista de control 45 se encuentra por fuera de la guía de émbolo 43 del cuerpo de válvula 41, de tal modo que se establece una unión hidráulica a través del canal de unión 44 entre la cámara de presión 40 y la cámara de válvula 47. El primer conducto de retorno 71 está de este modo desacoplado de la alta presión o de la presión del sistema y la válvula de inyección 10 está cerrada.

El movimiento elevador de apertura del émbolo de cierre 12 de la válvula de inyección 10 se aplica por medio de que, a causa de una circulación correspondiente a través del actuador 51, el émbolo de actuador 52 se eleva desde el asiento estanco 54 en el lado del actuador, de tal modo que la cámara de control 33 se une a la cámara de control 56 en el lado del actuador y a la cámara de baja presión 55 en el lado del ac-

tuador. Las resistencias de circulación del estrangulador de afluencia 69 y del estrangulador de descarga 67 están dimensionadas de tal modo, que la presión en la cámara de control decrece y el émbolo de control 34 con la superficie de control del segmento de émbolo de control 36 se eleva del asiento estanco y, al mismo tiempo, cierra la arista de control 45 en la guía de émbolo 43 del canal de unión 44. Por medio de esto la cámara de válvula 47 está separada de la presión de raíl o de sistema imperante en la cámara de presión 40 y, al mismo tiempo, el conducto de cámara trasera 65 que conduce a la cámara de válvula 47 está conectado, a través de la cámara de unión 48, al conducto de retorno 71 y con ello al sistema de baja presión. De forma correspondiente a esto se expande la presión imperante en la cámara trasera 26 del dispositivo multiplicador de presión 20, a través del conducto de retorno 71, y decrece la presión en la cámara trasera 26. Por medio de esto se activa el dispositivo multiplicador de presión 20 y el segundo émbolo parcial 23 dotado de menor superficie activa comprime el combustible en la cámara de alta presión 25, de tal modo que en la cámara de presión 14 unida a la cámara de alta presión 25 aumenta la fuerza de presión, que ataca en la dirección de apertura sobre la espaldilla de presión 13, y el émbolo de cierre 12 desbloquea las aberturas de inyección. Mientras a la cámara trasera 26 no se aplique presión, el dispositivo multiplicador de presión 20 permanece activado y comprime el combustible en la cámara de alta presión 25.

Para finalizar el proceso de inyección se pasa la válvula de conexión 50 de nuevo a su posición de partida. Por medio de esto se separa, a causa del asiento del émbolo de control 34 sobre el asiento estanco 46, la cámara trasera 26 del dispositivo multiplicador de presión 20 del conducto de retorno 71, y a la misma se aplica de nuevo presión de sistema a través de la cámara de válvula 47, del canal de unión 44 y de la cámara de presión 40. La presión de sistema se conduce a través del conducto de retorno 65 igualmente hasta la cámara trasera 26, con lo que se guía el émbolo multiplicador de presión 21, apoyado por el muelle recuperador 26, hasta su posición de partida. Por medio de esto se reduce la presión en la cámara de alta presión 25 hasta la presión de sistema, con lo que en la cámara de presión 14 se aplica igualmente de nuevo presión de sistema, con lo que la cámara de alta presión 25 se llena a través del conducto de unión 63 desde la fuente de combustible 5. La reposición del émbolo de cierre 12 se materializa con ello, apoyada por la presión de sistema aplicada igualmente a través del segundo conducto de presión 62, mediante el muelle de cierre 17 dispuesto en la cámara de presión de cierre 16.

Lista de símbolos de referencia

- | | | |
|----|----|---------------------------------------|
| | 3 | Conducto de combustible |
| | 5 | Fuente de alta presión de combustible |
| 60 | 10 | Válvula de inyección de combustible |
| | 11 | Abertura de inyección |
| | 12 | Embolo de cierre |
| 65 | 13 | Espaldilla de presión |
| | 14 | Cámara de presión |
| | 15 | Región de guiado |

16	Cámara de presión de cierre		43	Guía de cilindro
17	Muelle de cierre		44	Canal de unión
18	Muelle recuperador		45	Arista de control
20	Dispositivo multiplicador de presión	5	46	Asiento estanco
21	Embolo de multiplicador		47	Cámara de válvula
22	Primer émbolo parcial		48	Cámara de unión
23	Segundo émbolo parcial	10	49	Muelle de compresión
24	Cilindro		50	Válvula de conexión
25	Cámara de alta presión		51	Actuador
26	Cámara trasera	15	52	Embolo de actuador
27	Cámara multiplicadora de presión		53	Taladro de actuador
28	Soporte de muelle		54	Asiento estanco en el lado del actuador
29	Elemento anular		55	Cámara de baja presión en el lado del actuador
30	Válvula de control	20	56	Cámara de control en el lado del actuador
31	Cuerpo de válvula		61	Primer conducto de presión
32	Alojamiento		62	Segundo conducto de presión
33	Casquillo	25	63	Conducto de unión
34	Embolo de control		64	Conducto de cámara de presión
35	Segmento de émbolo de presión		65	Conducto de cámara trasera
36	Segmento de émbolo de control	30	66	Conducto de control
37	Cámara de control		67	Estrangulador de descarga
38	Superficie de presión		68	Taladro de unión
39	Superficie de presión de apertura		69	Estrangulador de afluencia
40	Cámara de presión	35	71	Primer conducto de retorno
41	Cilindro de control		72	Segundo conducto de retorno.
42	Asiento estanco	40		
		45		
		50		
		55		
		60		
		65		

REIVINDICACIONES

1. Inyector de combustible para motor de combustión interna con una válvula de inyección de combustible (10) unida a una fuente de alta presión y una válvula de control (30), que comprende en un cuerpo de válvula (31) un émbolo de control (34) dispuesto de forma desplazable longitudinalmente que comprende un segmento de émbolo de presión (35) con una primera superficie de presión (38), guiado en un casquillo (33), y un segmento de émbolo de control (36) con una junta de corredera que presenta una arista de control (45), en donde el casquillo (33) está dispuesto en una cámara de presión (40) del cuerpo de válvula (41) y al mismo se aplica al menos parcialmente una presión de sistema desde fuera, en donde el émbolo de control (34) en una primera posición de válvula separa, mediante un asiento estanco (46) que está sometido a la superficie de presión (38), una cámara de válvula (47) de un sistema de baja presión o de retorno, y en donde el émbolo de control (34) separa en una segunda posición de válvula, mediante la arista de control (45), la cámara de presión (40) de la cámara de válvula (47) y al mismo tiempo, a través del asiento estanco (46), establece una unión entre la cámara de válvula (47) y el sistema de baja presión o de retorno y con ello se inicia un accionamiento de la válvula de inyección de combustible (10), **caracterizado** porque el segmento de émbolo de control (36) del émbolo de control (34) con la arista de control (45) es guiado hasta un cilindro de control (41), dispuesto en la cámara de presión (40) del cuerpo de válvula (31) y separado del casquillo (33).

2. Inyector de combustible según la reivindicación 1, **caracterizado** porque un canal de unión (44) que coopera con la arista de control (45) está configurado en una región de guiado del segmento de émbolo de control (36), de tal modo que en estado desactivado, con el asiento estanco (46) cerrado del émbolo de control (34), se dispone de una unión hidráulica entre la segunda cámara de presión (40) y la cámara de válvula (47).

3. Inyector de combustible según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque el cilindro de control (41) presenta otro asiento estanco (42) que, en estado

de no aplicación de presión sobre la cámara de válvula (47), separa la cámara de presión (40) de la cámara de válvula (47).

4. Inyector de combustible según la reivindicación 1, 2 ó 3, **caracterizado** porque está dispuesto un muelle de compresión (49) que actúa sobre el cilindro de control (41) en la dirección de cierre del otro asiento estanco (42).

5. Inyector de combustible según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el émbolo de control (34) presenta una superficie de presión (39) de apertura aplicada a la cámara de presión (40), a la que se aplica presión de sistema y que actúa constantemente en la dirección de apertura sobre el asiento estanco (46).

6. Inyector de combustible según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la superficie de presión (38) en el casquillo delimita una cámara de control (37) que, mediante una válvula de conexión (50) puede conectarse entre una conexión a la presión de sistema y el sistema de baja presión o de retorno.

7. Inyector de combustible según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el asiento estanco (46) del émbolo de control (34) está ejecutado con un asiento plano.

8. Inyector de combustible según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque al cilindro de control (41) se aplica desde fuera al menos parcialmente presión de sistema dentro de la cámara de presión (40).

9. Dispositivo de inyección de combustible según la reivindicación 1, **caracterizado** porque entre la fuente de alta presión (5) y la válvula de inyección (10) se conecta un dispositivo multiplicador de presión (20), que presenta un émbolo de multiplicador de presión (21) y que es controlado por la válvula de control (30).

10. Dispositivo de inyección de combustible según la reivindicación 9, **caracterizado** porque el dispositivo multiplicador de presión (20) posee una cámara trasera (26) que coopera con el émbolo de multiplicador de presión (21), la cual puede activarse mediante la válvula de control (30), de tal modo que a través de una variación de presión en la cámara de presión (26) se produce una multiplicación de presión que actúa sobre la válvula de inyección (10).

