(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 376 421**

(51) Int. Cl.:
***F02M 47/02*** (2006.01)
***F02M 63/00*** (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **10151027 .9**
(96) Fecha de presentación: **19.01.2010**
(97) Número de publicación de la solicitud: **2226490**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **08.09.2010**

(54) Título: **INYECTOR DE COMBUSTIBLE.**

(30) Prioridad:
**04.03.2009 DE 102009001322**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
**13.03.2012**

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
**13.03.2012**

(73) Titular/es:
**ROBERT BOSCH GMBH**
**C/IPE POSTFACH 30 02 20**
**70442 STUTTGART, DE**

(72) Inventor/es:
**Gruenberger, Andreas y**
**Kiontke, Martin**

(74) Agente/Representante:
**Carvajal y Urquijo, Isabel**

**ES 2 376 421 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

Inyector de combustible

La presente invención hace referencia a un inyector de combustible para la inyección de combustible en una cámara de combustión de un motor de combustión interna, con las características del concepto general de la reivindicación 1, como se muestra, por ejemplo, en el documento DE 10 2007 047 426.

Esta clase de inyectores de combustión se conocen del estado del arte. La declaración de patente DE 10 2006 042 601 A1 revela, por ejemplo, un inyector para inyectar combustible en una cámara de combustión de un motor de combustión interna, en el cual se activa un elemento de la válvula de inyección para liberar o cerrar, al menos, un orificio de inyección mediante una válvula de control accionada mediante actuador. Entre el actuador y la válvula de control se encuentra dispuesta una unidad de acoplamiento hidráulico que en el ejemplo conocido del estado del arte, comprende un primer émbolo que se encuentra en conexión operativa con el actuador, con un primer diámetro, y un segundo émbolo con un segundo diámetro más reducido, de manera que en correspondencia con la relación de los diámetros de ambos émbolos se transmita hidráulicamente la carrera del actuador para el control de la válvula de control. Ambos émbolos se conducen hacia el interior de un cuerpo de acoplamiento que, por otra parte, se encuentra envuelto por un manguito de resorte para la pretensión axial del primer émbolo en relación con el actuador. El segundo émbolo se pretensiona axialmente en relación con la válvula de control, mediante un resorte helicoidal que se encuentra apoyado contra el cuerpo de acoplamiento. Una arandela de ajuste dispuesta entre el actuador y el primer émbolo, se utiliza para la compensación de las tolerancias de longitudes condicionadas por la fabricación.

Un inyector de combustible de la clase descrita anteriormente presenta una determinada longitud total debido a su conformación compleja. Por lo tanto, dicho inyector no se puede utilizar eventualmente en todos lo motores de combustión interna. Por consiguiente, existe un interés general de reducir la longitud total de un inyector de combustible.

El objeto de la presente invención consiste en proporcionar un inyector de combustible de esta clase, optimizado en relación con su longitud, con una unidad de acoplamiento hidráulico que además resulta simple y económica de fabricar.

Para resolver dicho objeto, se recomienda un inyector de combustible con las características de la reivindicación 1. Los perfeccionamientos ventajosos de la presente invención se revelan en las reivindicaciones relacionadas.

Conforme a la presente invención, la válvula de control del inyector de combustible recomendado presenta un perno de válvula prolongado, con una sección dispuesta en el exterior de la placa de válvula. Dicha sección conforma un émbolo de válvula conducido hacia el interior de un manguito de acoplamiento de una unidad de acoplamiento hidráulico. Además, la sección del perno de válvula que se utiliza como émbolo de válvula, el manguito de acoplamiento y la pieza de ajuste, delimitan en conjunto una cámara de presión que se utiliza como un acoplamiento hidráulico.

En comparación con la unidad de acoplamiento hidráulico del inyector descrito en la introducción y conocido del estado del arte, la unidad de acoplamiento hidráulico del inyector de combustible conforme a la presente invención, presenta sólo un émbolo que además se conforma mediante una sección de un perno de válvula prolongado. Mediante la renuncia a un segundo émbolo, se puede generar una reducción evidente de las longitudes constructivas de la unidad de acoplamiento hidráulico y, de esta manera, una reducción de la longitud total del inyector de combustible. La transmisión en cuestión se realiza con la relación 1:1, es decir, que no se realiza ningún aumento de la carrera del actuador.

Por consiguiente, el inyector de combustible conforme a la presente invención presenta preferentemente una válvula de control de presión compensada, cuyo accionamiento se realiza esencialmente independientemente del sistema de presión y, por lo tanto, se requiere de una fuerza de compresión reducida. La válvula de control puede presentar una presión compensada, por ejemplo, mediante el hecho de que el perno de la válvula de control, del lado opuesto al asiento de válvula, se conduzca hacia el interior de un manguito, en donde el elemento de cierre de la válvula y el manguito delimitan una cámara de presión que siempre se encuentra sometida a una presión. Una válvula de control de presión compensada es objeto de otra solicitud del mismo solicitante y, por consiguiente, no se resulta necesario continuar profundizando en la presente solicitud.

Además, en el inyector de combustible conforme a la presente invención, en comparación con el inyector descrito en la introducción y conocido del estado del arte, se prescinde de una guía altamente precisa, por ejemplo, en forma de un cuerpo de acoplamiento. Esto contribuye a la simplificación de la unidad de acoplamiento hidráulico y, de esta manera, a la fabricación económica del inyector de combustible. Mediante el manguito de acoplamiento se logra una guía suficiente del émbolo de válvula en el inyector de combustible conforme a la presente invención.

Por otra parte, en el inyector de combustible conforme a la presente invención, se puede prescindir de la disposición de una arandela de ajuste para el ajuste de la fuerza de resorte de un elemento de resorte, para compensar las tolerancias de longitudes, dado que, por una parte, se reducen las medidas detalladas en las tolerancias de fuerza de resorte y, por otra parte, la fuerza de resorte ya no depende de las alturas del reborde sujetas a las tolerancias. De esta manera, se simplifica aún más la conformación de un inyector de combustible conforme a la presente invención, y se optimizan los costes.

Además, se proporciona un elemento de resorte para la pretensión del manguito de acoplamiento en relación con la pieza de ajuste. El elemento de resorte es preferentemente un resorte helicoidal o un manguito de resorte. La fuerza de resorte del elemento de resorte garantiza un contacto hermético del manguito de acoplamiento con la pieza de ajuste y, de esta manera, la obturación de la cámara de presión encerrada por el manguito de acoplamiento, la pieza de ajuste y el émbolo de válvula.

El manguito de acoplamiento presenta preferentemente un resalte que retrocede axialmente, sobre el lado superior dirigido hacia el elemento de resorte, para el soporte del elemento de resorte. La zona que no retrocede con un diámetro más reducido, sobresale hacia el interior en el elemento de resorte que, de esta manera, experimenta un centrado. El propio manguito de acoplamiento se centra mediante el émbolo de válvula.

Además, la superficie del manguito de acoplamiento que se encuentra en contacto hermético con la pieza de ajuste, está provista preferentemente de un borde de contacto. La presión superficial necesaria para el contacto hermético se logra mediante el elemento de resorte que se encuentra en contacto con el manguito de acoplamiento. La distancia entre el resalte radial y el borde de contacto del manguito de acoplamiento, representa la única medida sujeta a las tolerancias, que influye en la fuerza de resorte del elemento de resorte, dado que el otro extremo del elemento de resorte se encuentra apoyado contra la placa de válvula. Dado que la influencia de dicha medida es mínima, se puede prescindir de la arandela de ajuste mencionada anteriormente en relación con el estado del arte, para el ajuste de la fuerza de resorte. De esta manera, también resulta prescindible el propio proceso de ajuste costoso. Mediante dicha medida, no sólo se simplifica la conformación de la unidad de acoplamiento hidráulico, sino que mediante la supresión de la arandela de ajuste también permite una reducción adicional de la longitud constructiva de la unidad de acoplamiento y, de esta manera, de la longitud total del inyector de combustible.

De acuerdo con una forma de ejecución preferida, entre el manguito de acoplamiento y la sección del perno de válvula que se utiliza como émbolo de válvula, se proporciona una ranura de guía que asciende, al menos, a 10 µm, preferentemente, al menos, a 5 µm. De esta manera, por una parte se garantiza la obturación de la cámara de presión que se utiliza como un acoplamiento hidráulico y, por otra parte, se garantiza una conducción precisa del émbolo de válvula en la zona de la pieza de ajuste.

De manera ventajosa, el manguito de acoplamiento presenta un orificio de entrada de forma cónica en el interior periférico sobre el lado superior dirigido hacia el elemento de resorte, para el alojamiento de la sección del perno de válvula que se utiliza como émbolo de válvula. Dado que el émbolo de válvula y el perno de válvula se conforman como una única pieza, el montaje se debe realizar desde el lado del asiento de válvula. Es decir, que cuando se inserta el perno de válvula, la sección que se utiliza como émbolo de válvula se introduce a través de la placa de válvula, y se introduce en el manguito de acoplamiento. Para facilitar la introducción, la perforación para el alojamiento del manguito de acoplamiento se conforma con una forma cónica del lado del asiento de válvula, de manera que el émbolo de válvula se centre automáticamente en la introducción.

Conforme a la presente invención, la sección del perno de válvula que se utiliza como émbolo de válvula, presenta en una zona, al menos, un aplanamiento. Dicha zona se dispone preferentemente en el interior de la placa de válvula, además se prefiere una disposición próxima al asiento de válvula. El, al menos un, aplanamiento conforma un canal de retorno, a través del cual se puede evacuar el combustible sometido a una presión elevada cuando la válvula de control se encuentra abierta.

El perno de válvula o bien, la sección del perno de válvula que actúa conjuntamente con un asiento de válvula, presenta un anillo de resorte en el cual se apoya un elemento de resorte, mediante el cual se encuentra pretensado el perno de válvula en relación con el asiento de válvula. En tanto que el perno de válvula y el émbolo de válvula se conforman como una única pieza, el mismo elemento de resorte se utiliza simultáneamente para pretensar axialmente la sección del perno de válvula que se utiliza como émbolo de válvula. Por consiguiente, se puede prescindir de un elemento de resorte por separado para el émbolo de válvula. La cantidad reducida de componentes simplifica la conformación del inyector de combustible conforme a la presente invención, de manera que dicho inyector se pueda fabricar de manera simple y económica. Además de la longitud total también se reduce el peso del inyector, hecho que también resulta ventajoso.

Para la conformación de una válvula de control de presión compensada, el perno de válvula con su extremo opuesto al asiento de válvula se conduce preferentemente hacia el interior de un manguito, en donde el perno de válvula, el manguito y la placa de válvula delimitan una cámara de baja presión. Por consiguiente, el accionamiento del perno

de válvula se realiza esencialmente independientemente del sistema de presión, es decir, se requiere de una fuerza de compresión reducida.

Las formas de ejecución preferidas de la presente invención se explican en detalle a continuación de acuerdo con los dibujos. Muestran:

Fig. 1 un corte longitudinal a través de la unidad de acoplamiento hidráulico de un inyector de combustible conocido del estado del arte, y

Fig. 2 un corte longitudinal a través de la unidad de acoplamiento hidráulico de un inyector de combustible conforme a la presente invención.

La unidad de acoplamiento hidráulico 3 representada en la fig. 1 comprende dos émbolos conducidos hacia el interior de un cuerpo de acoplamiento 21, un émbolo de válvula 8 con un primer diámetro D1, y un émbolo de acoplamiento 22 con un segundo diámetro D2, en donde D1 < D2, de manera que en correspondencia con la relación de los diámetros se realiza una transmisión de la fuerza y de la carrera de un actuador 1 a través de una ranura de acoplamiento 23 conformada entre ambos émbolos 8, 22, que se encuentra rellena de un líquido hidráulico. El cuerpo de acoplamiento 21 se utiliza para la conducción de ambos émbolos 8, 22 y, por lo tanto, en el lado interior periférico se adapta a los respectivos diámetros de émbolo. Con una superficie del reborde que se extiende radialmente, el cuerpo de acoplamiento se encuentra en contacto con una placa de válvula 5, en la cual se aloja una válvula de control 2. Se trata de una válvula de control 2 de presión compensada que presenta un perno de válvula 6, cuyo extremo opuesto al asiento de válvula se encuentra conducido hacia el interior de un manguito 19, y conjuntamente con el manguito 19 y la placa de válvula 5 delimita una cámara de baja presión 20, de manera que la sección, conducida en el manguito 19, del perno de válvula 6 de la válvula de control 2, no se someta a la presión del sistema. Por lo tanto, para el accionamiento de la válvula de control 2 se requiere sólo una fuerza de compresión que corresponda esencialmente a la fuerza de resorte de un resorte helicoidal 17, mediante el cual se pretensa el perno de válvula 6 en relación con el asiento de válvula 18. Además, el resorte helicoidal 17 se encuentra apoyado, por una parte, en el manguito 19 y, por otra parte, en un anillo de resorte 16 del perno de válvula 6. El émbolo de válvula 8 se encuentra pretensado también mediante un resorte helicoidal 25 en relación con el perno de válvula 6. El resorte helicoidal 25 se encuentra apoyado en el émbolo de válvula 8 y en un resalte del cuerpo de acoplamiento 21 que se extiende radialmente en el interior periférico. Además del resorte helicoidal 25 como primer elemento de resorte, se proporciona un segundo elemento de resorte en forma de un manguito de resorte 10, mediante el cual se pretensa el émbolo de acoplamiento 22 en relación con una pieza de ajuste 4 y, de esta manera, se pretensa en relación con la unidad de actuador 1. El manguito de resorte 10 se encuentra apoyado, por una parte, en una superficie del reborde del cuerpo de acoplamiento 21 que se extiende radialmente y, por otra parte, en una arandela de ajuste 24 que, por su parte, se encuentra en contacto con una superficie del reborde del émbolo de acoplamiento 22 que rodea radialmente. La arandela de ajuste 24 se utiliza para el ajuste de la fuerza de resorte, dado que las diferentes alturas del reborde del cuerpo de acoplamiento 21 y del émbolo de acoplamiento 22 se encuentran sujetas a las tolerancias.

En comparación con la unidad de acoplamiento hidráulico 3 de la fig. 1, la unidad de acoplamiento hidráulico 3 del inyector de combustible conforme a la presente invención, en correspondencia con la fig. 2, sólo presenta un émbolo de válvula 8 que además está conformado por una sección de un perno de válvula 6 prolongado. Es decir, que el émbolo de válvula 8 y el perno de válvula 6 conforman un componente. Por otra parte, en la disposición de la fig. 2 se prescinde de un cuerpo de acoplamiento 21 para la conducción axial. El émbolo de válvula 8 se conduce sólo hacia el interior de un manguito de acoplamiento 7 que se encuentra pretensado mediante un elemento de resorte 10 en relación con la pieza de ajuste 4 y, de esta manera, se fija en su posición. El manguito de acoplamiento 7, el émbolo de válvula 8 y la pieza de ajuste 4, delimitan una cámara de presión 9 que se utiliza como un acoplamiento hidráulico. La transmisión se realiza con la relación 1:1. No se requiere de un aumento de la fuerza de un actuador de una unidad de actuador 1, dado que la válvula de control 2 presenta una presión compensada. El perno de válvula 6 de la válvula de control 2 se conduce hacia el interior de un manguito 19, en donde el manguito 19, el perno de válvula 6 y la placa de válvula 5 delimitan una cámara de baja presión 20.

Además, el manguito de acoplamiento 7 está provisto de un borde de contacto 12, con el cual el manguito de acoplamiento 7 se encuentra en contacto hermético con la pieza de ajuste 4. La presión superficial requerida se logra mediante el elemento de resorte 10. El elemento de resorte 10 en cuestión es un resorte helicoidal que se apoya, por una parte, directamente en la placa de válvula 5 y, por otra parte, en el manguito de acoplamiento 7. Además, el manguito de acoplamiento 7 presenta un resalte 11 que retrocede axialmente. La distancia entre dicho resalte 11 y el borde de contacto 12 en contacto con la pieza de ajuste 4, es la única medida sujeta a las tolerancias que influye en la fuerza de resorte. Dado que dicha influencia resulta mínima, en la unidad de acoplamiento hidráulico 3 conforme a la presente invención, se prescinde además de una arandela de ajuste 24 para el ajuste de la fuerza de resorte.

En tanto que una sección del perno de válvula 6 conforma simultáneamente el émbolo de válvula 8, se requiere un elemento de resorte adicional para la pretensión axial del émbolo de válvula 8, dado que la posición axial del émbolo

de válvula 8 está predeterminada por el perno de válvula 6. De esta manera, se simplifica considerablemente la conformación de la unidad de acoplamiento hidráulico. En el montaje de la unidad de acoplamiento hidráulico, la sección del perno de válvula 6 que se utiliza como émbolo de válvula 8 se inserta a través de la placa de válvula 5, y se introduce en la perforación central del manguito de acoplamiento 7. Para facilitar la introducción en el manguito de acoplamiento 7, dicho manguito se encuentra provisto de un orificio de entrada 14 de forma cónica, de manera que el émbolo de válvula se centre automáticamente en la introducción. Esto resulta particularmente ventajoso, dado que el manguito de acoplamiento 7 se utiliza como guía para el émbolo de válvula 8, y la ranura de guía 13 sólo presenta un juego reducido.

La sección del perno de válvula 6 que se utiliza como émbolo de válvula 8 y que se conduce a través de la placa de válvula 5, en el ejemplo representado presenta un aplanamiento 15 en la zona de la placa de válvula 5, que rodea de manera estrecha al émbolo de válvula 8 en dicha zona. Mediante el aplanamiento 15 se conforma un canal de retorno para el combustible sometido a una presión elevada.

En particular, en comparación con un inyector conocido del estado del arte en correspondencia con la figura 1, resulta evidente que el inyector de combustible conforme a la presente invención, se conforma de una manera más simple y, de esta manera, se fabrica de una manera más simple y económica. Mediante la supresión de una arandela de ajuste 24, un émbolo de acoplamiento 22 y un cuerpo de acoplamiento 21, se logra además una reducción notable de las longitudes constructivas y una reducción del peso. Por consiguiente, el inyector de combustible se puede emplear en una pluralidad de motores de combustión interna.

## REIVINDICACIONES

**1.** Inyector de combustible para la inyección de combustible en una cámara de combustión de un motor de combustión interna con una unidad de actuador (1) para el accionamiento de una válvula de control (2), y con una unidad de acoplamiento hidráulico (3) dispuesta entre la unidad de actuador y la válvula de control, que se encuentra conectada con la unidad de actuador (1) mediante una pieza de ajuste (4), en donde la válvula de control se conforma en una placa de válvula (5), y en donde la válvula de control (2) presenta un perno de válvula (6) prolongado con una sección dispuesta en el exterior de la placa de válvula (5), que conforma un émbolo de válvula (8) conducido hacia el interior de un manguito de acoplamiento (7) de la unidad de acoplamiento hidráulico (3), y que con el manguito de acoplamiento (7) y la pieza de ajuste (4) delimita una cámara de presión (9), **caracterizado porque** la sección del perno de válvula (6) que se utiliza como émbolo de válvula (8) presenta en una zona, al menos, un aplanamiento (15) que conforma un canal de retorno, a través del cual se puede evacuar el combustible sometido a una presión elevada cuando la válvula de control se encuentra abierta.

**2.** Inyector de combustible de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el manguito de acoplamiento (7) se encuentra pretensado contra la pieza de ajuste (4) mediante un elemento de resorte (10), preferentemente un resorte helicoidal o un manguito de resorte.

**3.** Inyector de combustible de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** el manguito de acoplamiento (7) presenta un resalte (11) que retrocede axialmente, sobre la parte superior dirigida hacia el elemento de resorte (10), para el soporte del elemento de resorte (10).

**4.** Inyector de combustible de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la superficie del manguito de acoplamiento (7) que se encuentra en contacto herméticamente con la pieza de ajuste (4), está provista de un borde de contacto (12).

**5.** Inyector de combustible de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** entre el manguito de acoplamiento (7) y la sección del perno de válvula (6) que se utiliza como émbolo de válvula (8), se proporciona una ranura de guía (13) que asciende, al menos, a 10 µm, preferentemente, al menos, a 5 µm.

**6.** Inyector de combustible de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el manguito de acoplamiento (7), en el interior periférico sobre el lado superior dirigido hacia el elemento de resorte (10), presenta un orificio de entrada (14) de forma cónica para el alojamiento de la sección del perno de válvula (6) que se utiliza como émbolo de válvula (8).

**7.** Inyector de combustible de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el perno de válvula (6) presenta un anillo de resorte (16) y se encuentra pretensado mediante un elemento de resorte (17) en relación con un asiento de válvula (18).

**8.** Inyector de combustible de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el perno de válvula (6) con su extremo opuesto al asiento de válvula (18) se conduce hacia el interior de un manguito (19), en donde el perno de válvula (6), el manguito (19) y la placa de válvula (5) delimitan una cámara de baja presión (20).

Fig. 1

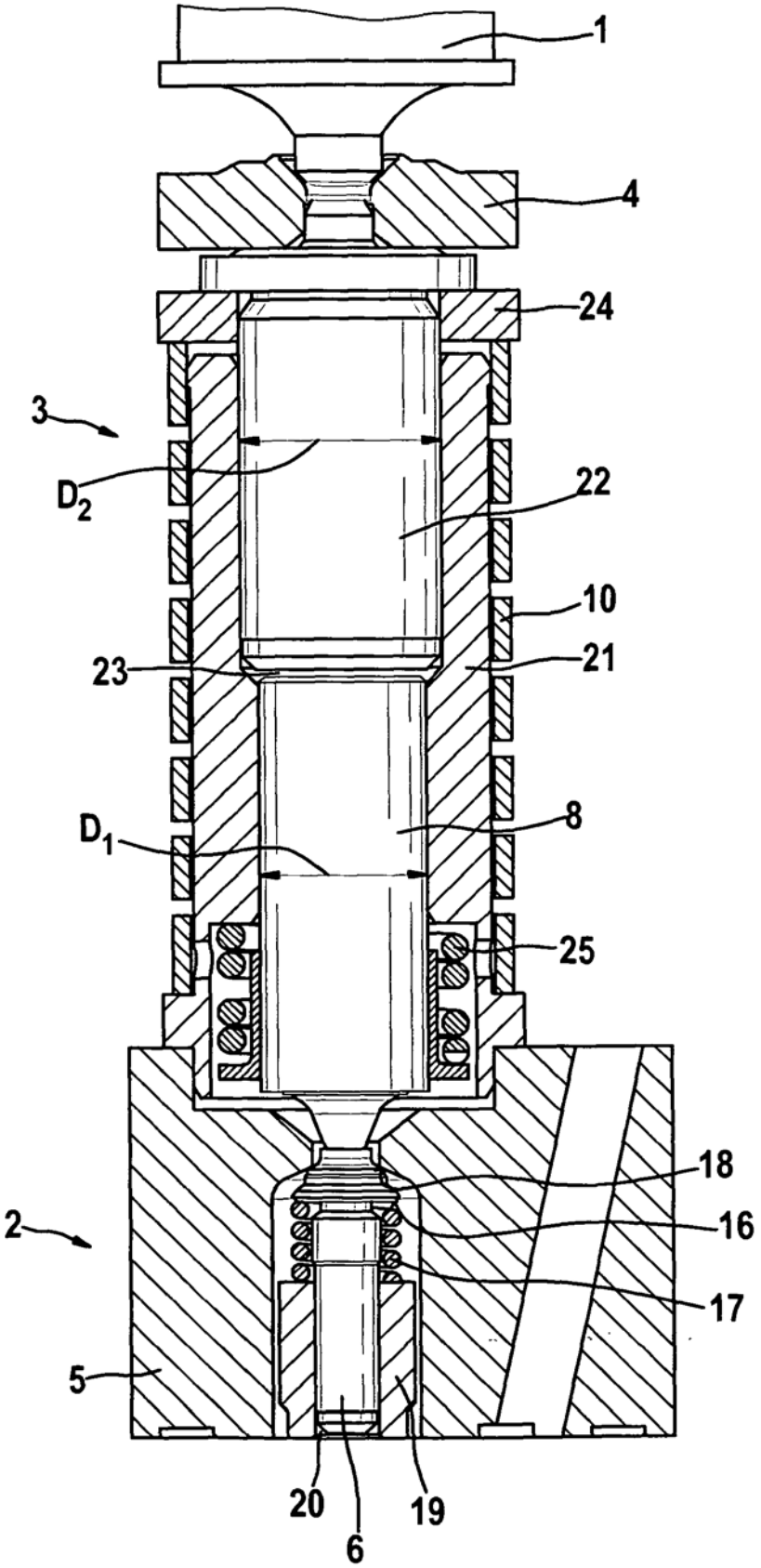
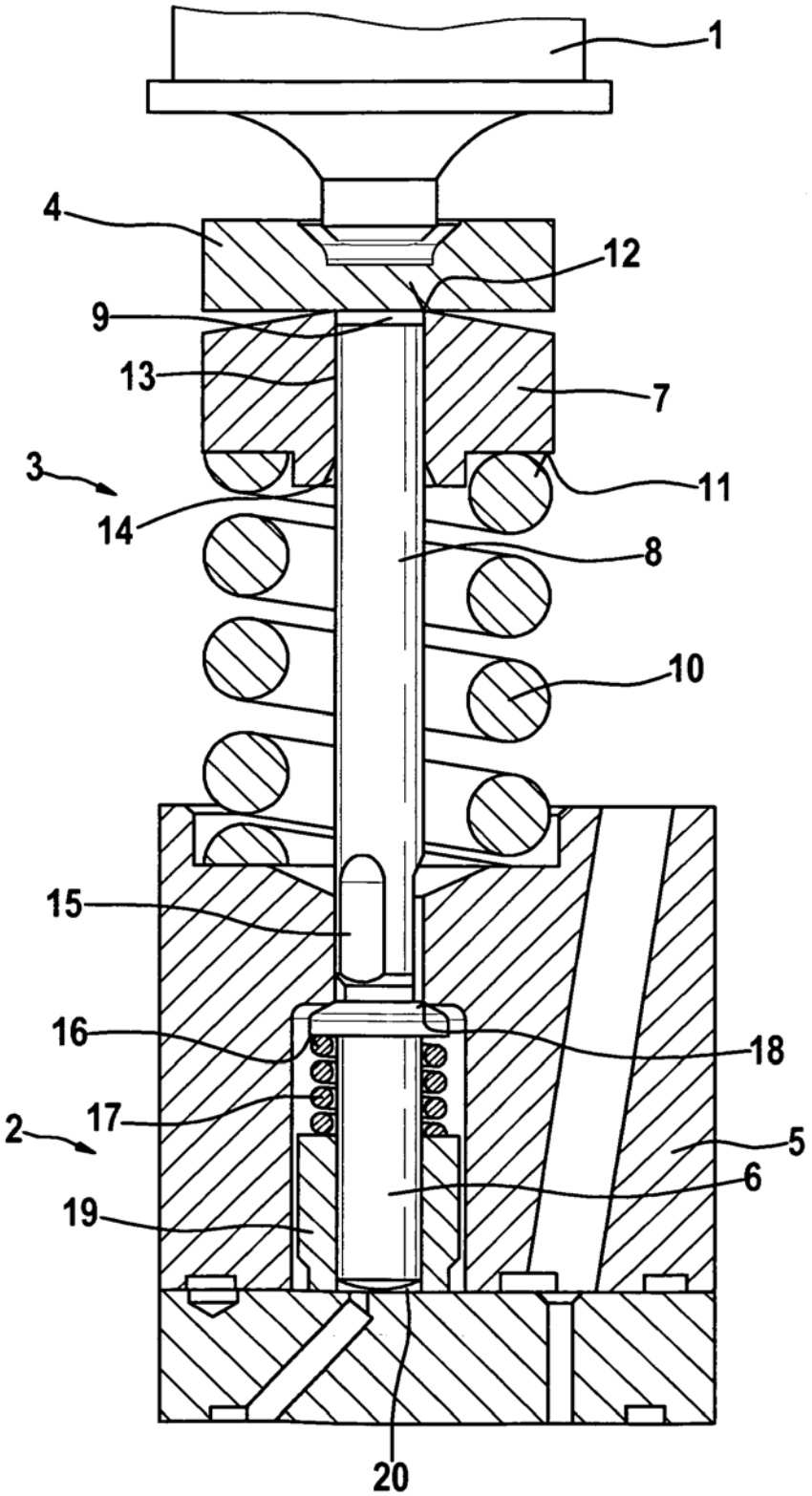
Fig. 2