

(19)



(11)

EP 2 185 807 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
31.10.2012 Patentblatt 2012/44

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

(21) Anmeldenummer: **08787092.9**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2008/060518

(22) Anmeldetag: **11.08.2008**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/027215 (05.03.2009 Gazette 2009/10)

(54) **STEUERVENTIL FÜR EINEN KRAFTSTOFFINJEKTOR**

CONTROL VALVE FOR A FUEL INJECTOR

VANNE DE COMMANDE POUR UN INJECTEUR

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **27.08.2007 DE 102007040248**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.05.2010 Patentblatt 2010/20

(73) Patentinhaber: **Robert Bosch GmbH
70442 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder: **BOECKING, Friedrich
70499 Stuttgart (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 1 612 403 EP-A- 1 707 797
EP-A- 1 867 868**

EP 2 185 807 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft ein Steuerventil für einen Kraftstoffinjektor mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

[0002] Aus EP 1 612 403 A1 ist ein kraftausgeglichenes Steuerventil bekannt, bei dem an einem Ventilkörper eine Ventilhülse axial bewegbar geführt ist. Die Ventilhülse begrenzt einen Ringraum nach außen, der mit einem Steuerraum einer Düsennadel des Kraftstoffinjektors über eine Ablaufdrossel verbunden ist. Durch eine Schließfeder wird die Ventilhülse gegen einen am Ventilkörper ausgebildeten Ventilsitz gepresst und verschließt dadurch den Ringraum nach außen. Die Ventilhülse wird von einem elektromagnetischen Stellelement bewegt und dabei kraftfrei betrieben, d.h., dass auf die Ventilhülse durch den Kraftstoffdruck im Ringraum keine resultierende Kraft in deren Bewegungsrichtung ausgeübt wird. Soll nun eine Einspritzung mittels des Kraftstoffinjektors erfolgen, so wird die Ventilhülse über einen Elektromagneten des elektromagnetischen Stellelements vom Ventilsitz weggezogen, was durch die fehlende hydraulische Kraftkomponente und der Überwindung der relativ kleinen Schließkraft der Schließfeder sehr schnell geschehen kann. Dadurch wird der Steuerraum der Düsennadel mit einem Niederdruck-/Rücklaufsystem verbunden und infolgedessen druckentlastet. Nachteilig bei einer derartigen technischen Lösung ist, dass über den Systemdruck die Dynamik des Kraftstoffinjektors am Steuerventil konstant bleibt und das Steuerventil bei massiver Überschreitung des maximalen Drucks nicht selbstständig öffnet, um damit eine Sicherheitsfunktion zu haben.

[0003] Insbesondere bei Common-Rail-Einspritzsystemen kann das Problem auftreten, dass es zu einem Überdruck innerhalb des Kraftstoffeinspritzventils oder des Hochdruckspeichers kommt. Damit derartige Druckspitzen innerhalb des Kraftstoffinjektors rasch abgebaut werden können und somit Schäden an diesen vermieden werden, wird in der DE-Patentanmeldung 102006027485.7 vorgeschlagen, die Ventilhülse mit einer in Öffnungsrichtung des Steuerventils wirkenden Druckstufe auszuführen, die dem Ringraum ausgesetzt ist. Dadurch wird bei einem Überdruck im Steuerraum des Kraftstoffinjektors entgegen der Kraft der Schließfeder das Steuerventil geöffnet und der Druck in das Niederdruck-/Rücklaufsystem entspannt.

Darlegung der Erfindung

[0004] Das erfindungsgemäße Steuerventil mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 hat den Vorteil, dass das Steuerventil schneller öffnet. Erreicht wird dies durch die Ausbildung einer dynamischen Druckstufe im Führungsspalt zwischen Ventilhülse und Führungszapfen. Die dynamische Druckstufe entsteht

durch eine gezielte Aufweitung des Führungsspiels an der Ventilhülse, indem die Ventilhülse im Bereich des Ventilsitzabschnitts steif und im übrige Bereich des Führungsabschnitts relativ weich ausgebildet ist. Dadurch weist die Ventilhülse im Bereich des Ventilsitzabschnitts eine höhere Steifigkeit auf als im Bereich des Führungsabschnitts, so dass sich das Führungsspiel des Führungsdurchmessers der Ventilhülse relativ zum Ventilsitzdurchmesser mit zunehmendem Druck im Ringraum aufweitet. Die minimale, selbsttätig sich ausbildende dynamische Druckstufe erzeugt beispielsweise bei einem Druckanstieg von 200 auf 1800 bar eine Öffnungskraft von beispielsweise 8 - 10N. Gleichzeitig bewirkt diese dynamische Druckstufe, dass bei Überschreiten der Schließkraft der Schließfeder das Steuerventil selbsttätig öffnet und dadurch den Druck in den unkritischen Niederdruck-/Rücklaufbereich abbaut. Die kraftausgeglichene Funktion des Steuerventils wird dadurch beibehalten, in dem der Ventilsitz den gleichen Durchmesser besitzt wie der Führungsabschnitt der Ventilhülse.

[0005] Die dynamische Druckstufe, die relativ zum Durchmesser des Ventilsitzes sich ausbildet, entsteht, weil innerhalb der Ventilhülse der Ringraums mit Systemdruck des Common-Rails beaufschlagt ist und die Ventilhülse von außen vom Lecköldruck umgeben ist, der dem Druck des Niederdruck-/Rücklaufsystems von beispielsweise 10 bar entspricht.

[0006] Die unterschiedliche Steifigkeit der Ventilhülse in der Gestalt, dass im Bereich des Führungsabschnitts die Ventilhülse relativ weich ausgeführt ist im Vergleich zum Bereich des Ventilsitzabschnitts wird zweckmäßigerweise dadurch ausgebildet, indem der Außendurchmesser D1 im Bereich des Führungsabschnitts kleiner ist als der Außendurchmesser D2 im Bereich des Ventilsitzabschnitts.

Ausführungsbeispiele

[0007] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der nachfolgenden Beschreibung und der Zeichnung dargestellt.

[0008] Es zeigen:

Figur 1 einen Teilschnitt eines Kraftstoffinjektors mit einem ersten

Ausführungsbeispiel eines Steuerventils,

Figur 2 einen Teilschnitt eines Kraftstoffinjektors mit einem zweiten

Ausführungsbeispiel eines Steuerventils

Figur 3 einen vergrößerten Teilschnitt durch das Steuerventil des ersten Ausführungsbeispiels in Figur 1,

Figur 4 einen vergrößerten Teilschnitt durch das Steuerventil gemäß Figur 1 mit einer Darstellung der dynamischen Aufweitung der Ventilhülse und

Figur 5 einen vergrößerten Teilschnitt durch das Steuerventil des zweiten Ausführungsbeispiels in Figur 2 mit einer Darstellung der dynamischen Aufwei-

tung der Ventilhülse.

[0009] In den Figuren 1 und 2 ist ein Kraftstoffinjektor für ein Common-Rail-System einer Dieseleinspritzeinrichtung im Teilschnitt dargestellt, mit einem Injektorgehäuse 10, einem Grundkörper 11, einer Düsen-
 5 nadel 12, einem Steuerventil 13 und einem Stellelement 14. Der Grundkörper 11, der einen Führungsteil 15 für die Düsen-
 nadel 12 und ein Ventilstück 16 für das Steuerventil 13 aufweist, ist im Injektorgehäuse 10 hydraulisch dicht
 eingesetzt und trennt einen Hochdruckraum 17 von einem Niederdruckraum 37. In den zwischen Injektorge-
 10 häuse 10 und Grundkörper 11 ausgebildeten ringförmigen Hochdruckraum 17 mündet eine Hochdruckbohrung
 18, die an das nicht dargestellte Common-Rail-System angeschlossen ist. Im Führungsteil 15 des Grundkörpers
 11 ist ein Steuerraum 20 ausgebildet, dem die Düsen-
 nadel 12 mit einer Steuerfläche 21 ausgesetzt ist. Vom Hochdruckraum 17 führt eine Zulaufbohrung 22 mit einer
 Zulaufdrossel 23 in den Steuerraum 20.

[0010] Das Ventilstück 16 weist einen Führungszapfen 31 auf, an dem eine Ventilhülse 32 axial verschiebbar
 angeordnet ist. Die Ventilhülse 32 ist mit einem Führungs-
 5 zylinder 34 und einem tellerförmigen Magnetanker 35 ausgeführt. Die Ventilhülse 32 ist dabei mit dem Füh-
 rungsszylinder 34 mit einem Führungsdurchmesser d am Führungszapfen 31 axial verschiebbar geführt, wobei im
 Bereich des Führungsdurchmessers d zwischen Füh-
 10 rungsszylinder 31 und Ventilhülse 32 ein Führungsspalt 39 vorliegt. Die Ventilhülse 32 weist einen steuerraumfer-
 nen Endabschnitt 45 und einen steuerraumnahen End-
 abschnitt 47 auf. An der Ventilhülse 32 ist weiterhin eine Dichtfläche 43 ausgebildet, mit der die Ventilhülse 32 mit
 einem Ventilsitzdurchmesser auf einem am Ventilstück
 16 ausgebildeten Ventilsitz 33 aufliegt. Die Dichtfläche
 43 und der Ventilsitz 33 können dabei, wie die Ausführ-
 15 ungsbeispiele in Figur 1, 3 und 4 oder Figur 2 und 4 zeigen, an unterschiedlichen Stellen am Ventilstück 16
 und an der Ventilhülse 32 ausgebildet sein.

[0011] Zwischen Führungszapfen 31 und Ventilhülse 32 ist weiterhin ein Ringraum 36 ausgebildet. Die Ven-
 20 tilhülse 32 ist weiterhin vom Niederdruckraum 37 umge-
 ben, der mit einem mit Lecköldruck beaufschlagten, nicht
 dargestellten Niederdruck-/Rücklaufsystem verbunden
 ist. Eine Schließfeder 38 wirkt auf die Ventilhülse 32, so
 dass die Ventilhülse 32 mit der Dichtfläche 43 gegen den
 Ventilsitz 33 in Schließstellung gehalten wird.

[0012] Im Führungszapfen 31 ist eine Steigbohrung 25
 mit einer Ablaufdrossel 26 und beispielsweise zwei
 25 Schrägbohrungen 27 angeordnet, die von den Steigboh-
 rung 25 aus in den Ringraum 36 führen. Über die Steig-
 bohrung 25 mit der Ablaufdrossel 26 und den Schräg-
 bohrungen 27 wird der Steuerraum 20 hydraulisch mit
 dem Ringraum 36 verbunden.

[0013] Das Stellelement 14, das beispielsweise ein
 Magnet-Aktor ist, umfasst eine Magnetspule 41, die in
 einem Magnetkern 42 fixiert ist und auf den Magnetanker
 35 der Ventilhülse 32 einwirkt. Das elektromagnetische

Stellelement 14 bildet zusammen mit dem Steuerventil
 13 ein Servo-Ventil zur Ansteuerung des Steuerraums
 20.

[0014] Wie in Figur 3, 4 und 5 dargestellt ist, weist die
 5 Ventilhülse 32 einen Führungsabschnitt 48 und einen
 Ventilsitzabschnitt 49 auf. Der Führungsabschnitt 48 ist
 mit einem Außendurchmesser $D1$ und der Ventilsitzab-
 schnitt 49 mit einem Außendurchmesser $D2$ ausgeführt,
 wobei $D1 < D2$ ist.

[0015] Beim Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1, 3
 10 und 4 ist der Ringraum 36 in die Ventilhülse 32 eingear-
 beitet. Der Ventilsitz 33 ist dort an einem stellelement-
 seitigen Abschnitt des Führungszapfens 31 ausgebildet.
 Der Ventilsitzabschnitt 49 mit dem Außendurchmesser
 15 $D2$ und mit der Dichtfläche 43 befindet am steuerraum-
 fernem Endabschnitt 45 der Ventilhülse 32. Der größere
 Außendurchmesser $D2$ des Ventilsitzabschnitts 49 ist
 dadurch realisiert, indem die Wandung der Ventilhülse
 20 32 am steuerraumfernen Endabschnitt 45 durch den tel-
 lerförmigen Magnetanker 35 stärker ist als im darunter-
 liegenden Führungsabschnitt 48.

[0016] Bei Ausführungsbeispiel in Figur 2 und 5 ist der
 Ringraum 36 in den Führungszapfen 31 eingearbeitet.
 Der Ventilsitz 33 befindet sich hierbei an einem steuerraum-
 25 seiligen Endabschnitt des Führungszapfens 31.
 Der Ventilsitzabschnitt 49 mit dem Außendurchmesser
 $D2$ und mit der Dichtfläche 43 befindet am steuerraum-
 nahen Endabschnitt 47 der Ventilhülse 32. Der größere
 Außendurchmesser $D2$ des Ventilsitzabschnitts 49 ist
 30 dadurch realisiert, indem die Wandung der Ventilhülse
 32 am steuerraumnahen Endabschnitt 47 verdickt ist.

[0017] Dadurch, dass der Außendurchmesser $D2$ des
 Ventilsitzabschnitts 49 größer ist als der Außendurch-
 35 messer $D1$ des Führungsabschnitts 48 ist die Ventilhülse
 32 am Ventilsitzabschnitt 49 relativ steif und der übrige
 Führungsabschnitt 48 relativ weich ausgebildet. Diese
 Maßnahme bewirkt, dass sich der Führungsdurchmes-
 ser d der Ventilhülse 32 im Bereich des Führungsab-
 schnitts 48 relativ zum Ventilsitzdurchmesser des Ven-
 40 tilssitzes 33 aufweiten kann. Im Bereich des Ventilsitzab-
 schnitts 49 bleibt die Ventilhülse 32 starr, so dass sich
 dort der Führungsdurchmesser d nicht aufweitet oder
 aber wesentlich weniger aufweitet als im Bereich des
 Führungsabschnitts 48, so dass dort der Führungsdurch-
 45 messer d im Wesentlichen dem Ventilsitzdurchmesser
 entspricht. Infolgedessen entsteht gemäß Figur 4 und 5
 im Führungsspalt 39 zwischen Führungszapfen 31 und
 Ventilhülse 32 im Bereich des Führungsanschnittes 48
 vornehmlich angrenzend an den Ringraum 36 eine Auf-
 50 weitung 50, die eine Druckstufe 51 am Führungsdurch-
 messer d der Ventilhülse 32 ausbildet. Die Steifigkeit der
 Ventilhülse 32 sollte dabei so ausgeführt sein, dass die
 Druckstufe 51 in Öffnungsrichtung des Ventilsitzes 33
 der Ventilhülse 32 wirkt.

[0018] Die Aufweitung 50 entsteht aufgrund des Hoch-
 55 drucks von beispielsweise 1800 bar des Common-Rails-
 Drucks, der über die Steigbohrung 25, die Schrägboh-
 rung 27 und über den Ringraum 36 im Führungsspalt 39

von innen auf die Ventilhülse 32 wirkt. Weil von außen auf die Ventilhülse 32 lediglich der im Niederdruckraum 37 anliegende Lecköldruck von unter 10 bar wirkt, entsteht die genannte Aufweitung 50 mit der dynamisch wirkenden Druckstufe 51.

[0019] Das Entstehen der Aufweitung 50 wird von der vorliegenden Erfindung ausgenutzt, um relativ zum Ventilsitzdurchmesser des Ventilsitzes 33 die dynamische wirkende Druckstufe 51 im Führungsspalt 39 in Öffnungsrichtung der Ventilhülse 32 zu erzeugen. Dadurch wird gewährleistet, dass die Ventilhülse 32 bei Ansteuerung durch das Stellelement 14 schnell öffnet und/oder dass bei einer Rail-Druck-Überschreitung die Ventilhülse 32 vom Ventilsitz 33 auch ohne Ansteuerung durch das Stellelement 14 abhebt.

Patentansprüche

1. Steuerventil zum Ansteuern eines Steuerraums (20) eines Kraftstoffinjektors mit einer Ventilhülse (32), die mit einem Führungsdurchmesser d an einem Führungszapfen (31) mit einem Führungszylinder (34) beweglich geführt ist und mit einer Schließkraft gegen einen am Führungszapfen (31) ausgebildeten Ventilsitz (33) drückt, wobei die Ventilhülse (32) von einem Stellelement (14) betätigbar ist sowie einen Führungsabschnitt (48) und einen Ventilsitzabschnitt (49) aufweist, wobei zwischen Ventilhülse (32) und Führungszapfen (31) ein Führungsspalt (39) vorliegt und eine Ringraum (36) ausgebildet ist, wobei der Ringraum (36) von der Ventilhülse (32) im Zusammenwirken mit dem Ventilsitz (33) begrenzt ist, und wobei der Ringraum (36) und der Steuer-
raum (20) über eine hydraulische Verbindung (25, 26, 27) verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventilhülse (32) im Bereich des Ventilsitzabschnitts (49) eine höhere Steifigkeit aufweist als im Bereich des Führungsabschnitts (48), derart, dass bei einem im Ringraum (36) wirkenden Hochdruck eine Aufweitung (50) des Führungsspalt (39) an der Ventilhülse (32) entsteht, welche im Wesentlichen auf den Bereich des Führungsabschnitts (48) beschränkt ist und dort eine dynamische Druckstufe (51) am Führungsdurchmesser d der Ventilhülse (32) ausbildet, wobei die dynamische Druckstufe (51) in Öffnungsrichtung auf die Ventilhülse (32) wirkt.
2. Steuerventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventilhülse (32) im Bereich des Führungsabschnitts (48) einen Außendurchmesser D1 und im Bereich des Ventilsitzabschnitts (49) einen Außendurchmesser D2 aufweist, und dass zur Ausbildung der unterschiedlichen Steifigkeit der Ventilhülse (32) im Bereich des Führungsabschnitts (48) und im Bereich des Ventilsitzabschnitts (49) der Außendurchmesser D1 im Bereich des Führungs-

abschnitts (48) kleiner ist als der Außendurchmesser D2 im Bereich des Ventilsitzabschnitts (49).

3. Steuerventil nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventilhülse (32) einen steuerraumfernen Endabschnitt (45) und einen steuerraumnahen Endabschnitt (47) aufweist, und dass der Ventilsitzabschnitt (49) am steuerraumfernen Endabschnitt (45) ausgebildet ist.
4. Steuerventil nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventilhülse (32) einen steuerraumfernen Endabschnitt (45) und einen steuerraumnahen Endabschnitt (47) aufweist, und dass der Ventilsitzabschnitt (49) am steuerraumnahen Endabschnitt (47) ausgebildet ist.
5. Steuerventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ringraum (36) an der Ventilhülse (32) ausgebildet ist.
6. Steuerventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ringraum (36) am Ventilstück (31) ausgebildet ist.
7. Steuerventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hochdruck dem Systemdruck eines Common-Rails einer Dieseleinspritzeinrichtung entspricht.

Claims

1. Control valve for activating a control space (20) of a fuel injector, with a valve sleeve (32) which is guided moveably with a guide diameter d on a guide pin (31) by means of a guide cylinder (34) and presses with a closing force against a valve seat (33) formed on the guide pin (31), the valve sleeve (32) being actuable by an actuating element (14) and having a guide portion (48) and a valve-seat portion (49), a guide gap (39) being present between the valve sleeve (32) and guide pin (31) and an annular space (36) being formed, the annular space (36) being delimited by the valve sleeve (32) in interaction with the valve seat (33), and the annular space (36) and control space (20) being connected via a hydraulic connection (25, 26, 27), **characterized in that** the valve sleeve (32) has higher rigidity in the region of the valve-seat portion (49) than in the region of the guide portion (48), in such a way that in the event of high pressure acting in the annular space (36), an expansion (50) of the guide gap (39) at the valve sleeve (32) appears, is restricted essentially to the region of the guide portion (48) and forms there a dynamic pressure step (51) on the guide diameter d of the valve sleeve (32), the dynamic pressure step (51)

acting upon the valve sleeve (32) in the opening direction.

2. Control valve according to Claim 1, **characterized in that** the valve sleeve (32) has an outside diameter D1 in the region of the guide portion (48) and an outside diameter D2 in the region of the valve-seat portion (49), and **in that**, to generate the different rigidity of the valve sleeve (32) in the region of the guide portion (48) and in the region of the valve-seat portion (49), the outside diameter D1 in the region of the guide portion (48) is smaller than the outside diameter D2 in the region of the valve-seat portion (49). 5
3. Control valve according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the valve sleeve (32) has a control-space-remote end portion (45) and a control-space-near end portion (47), and **in that** the valve-seat portion (49) is formed on the control-space-remote end portion (45). 10
4. Control valve according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the valve sleeve (32) has a control-space-remote end portion (45) and a control-space-near end portion (47), and **in that** the valve-seat portion (49) is formed on the control-space-near end portion (47). 15
5. Control valve according to one of the preceding claims, **characterized in that** the annular space (36) is formed on the valve sleeve (32). 20
6. Control valve according to one of the preceding claims, **characterized in that** the annular space (36) is formed on the valve piece (31). 25
7. Control valve according to one of the preceding claims, **characterized in that** the high pressure corresponds to the system pressure of a common rail of a diesel injection device. 30

Revendications

1. Vanne de commande servant à piloter un espace de commande (20) d'un injecteur de carburant, avec un manchon de vanne (32) guidé de façon mobile, avec un diamètre de guidage d au niveau d'un tenon de guidage (31), avec un cylindre de guidage (34), et avec une force de fermeture appuyant contre un siège de vanne (33) réalisé au niveau du tenon de guidage (31), le manchon de vanne (32) pouvant être actionné par un élément de réglage (14) et comportant une section de guidage (48) ainsi qu'une section de siège de vanne (49), une fente de guidage (39) étant présente entre le manchon de vanne (32) et le tenon de guidage (31) et un espace annulaire (36) 45

étant réalisé, ledit espace annulaire (36) étant délimité par le manchon de vanne (32) en interaction avec le siège de vanne (33) et l'espace annulaire (36) et l'espace de commande (20) étant reliés par le biais d'une liaison hydraulique (25, 26, 27), **caractérisée en ce que** le manchon de vanne (32) présente une rigidité supérieure dans la zone de la section de siège de vanne (49) à celle régnant dans la zone de la section de guidage (48), de telle sorte qu'un élargissement (50) de la fente de guidage (39) se produit au niveau du manchon de vanne (32) en présence d'une haute pression s'exerçant dans l'espace annulaire (36), ledit manchon étant pour l'essentiel limité sur la zone de la section de guidage (48) et formant à cet endroit un étage de pression (51) dynamique au niveau du diamètre de guidage d du manchon de vanne (32), l'étage de pression (51) dynamique agissant sur le manchon de vanne (32) dans la direction d'ouverture. 50

2. Vanne de commande selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le manchon de vanne (32) présente un diamètre extérieur D1 dans la zone de la section de guidage (48) et un diamètre extérieur D2 dans la zone de la section de siège de vanne (49) et que pour obtenir des rigidités différentes du manchon de vanne (32) dans la zone de la section de guidage (48) et dans la zone de la section de siège de vanne (49), le diamètre extérieur D1 observé dans la zone de la section de guidage (48) est inférieur au diamètre extérieur D2 observé dans la zone de la section de siège de vanne (49). 55
3. Vanne de commande selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** le manchon de vanne (32) comporte une section d'extrémité (45) située à distance de l'espace de commande et une section d'extrémité (47) située à proximité de l'espace de commande et que la section de siège de vanne (49) est réalisée au niveau de la section d'extrémité (45) située à distance de l'espace de commande.
4. Vanne de commande selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** le manchon de vanne (32) comporte une section d'extrémité (45) située à distance de l'espace de commande et une section d'extrémité (47) située à proximité de l'espace de commande et que la section de siège de vanne (49) est réalisée au niveau de la section d'extrémité (47) située à proximité de l'espace de commande.
5. Vanne de commande selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'espace annulaire (36) est réalisé au niveau du manchon de vanne (32).
6. Vanne de commande selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce**

que l'espace annulaire (36) est réalisé au niveau de l'élément de vanne (31).

7. Vanne de commande selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce** **que** la haute pression correspond à la pression du système d'une rampe commune d'un dispositif d'injection de Diesel.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

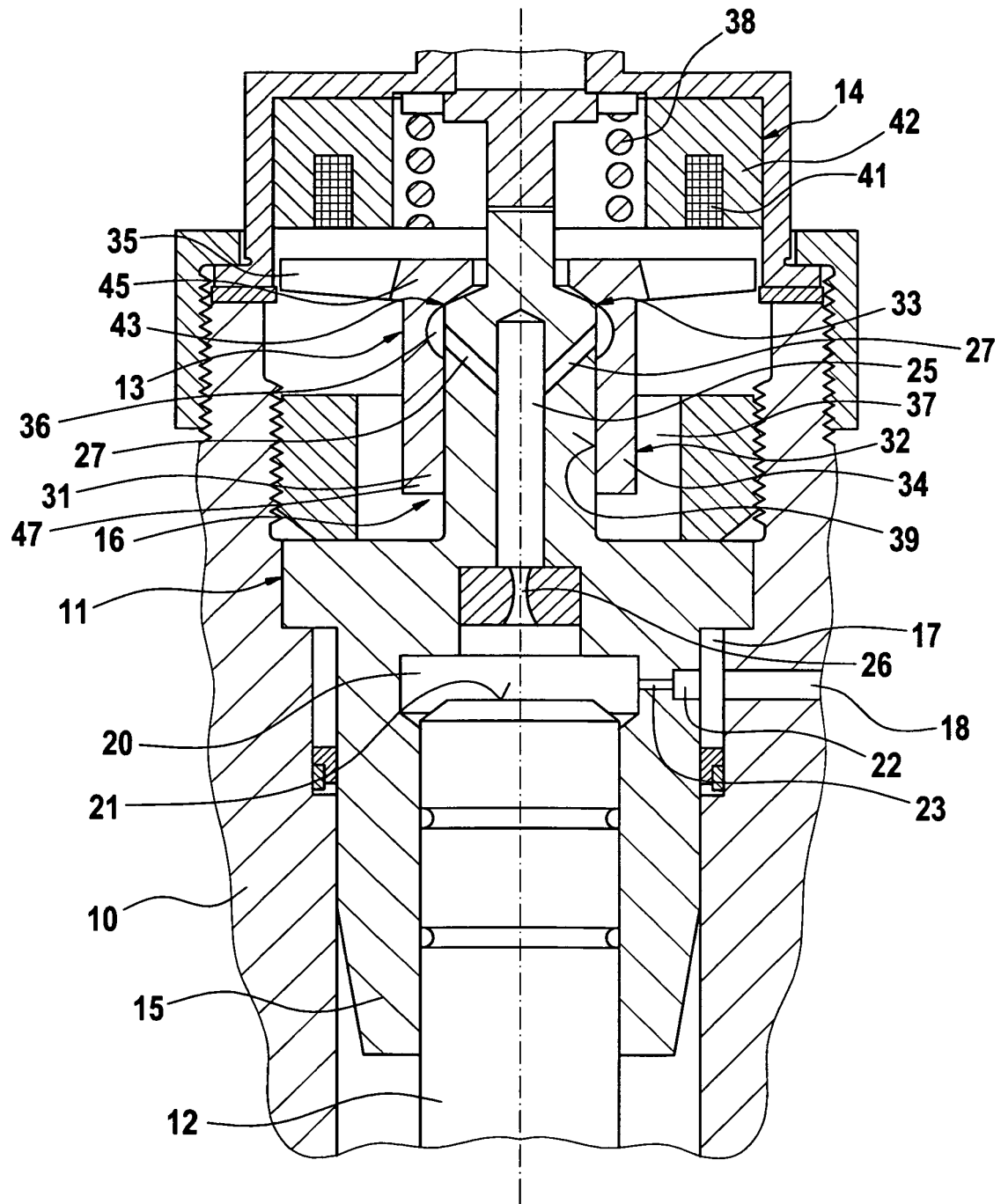


Fig. 2

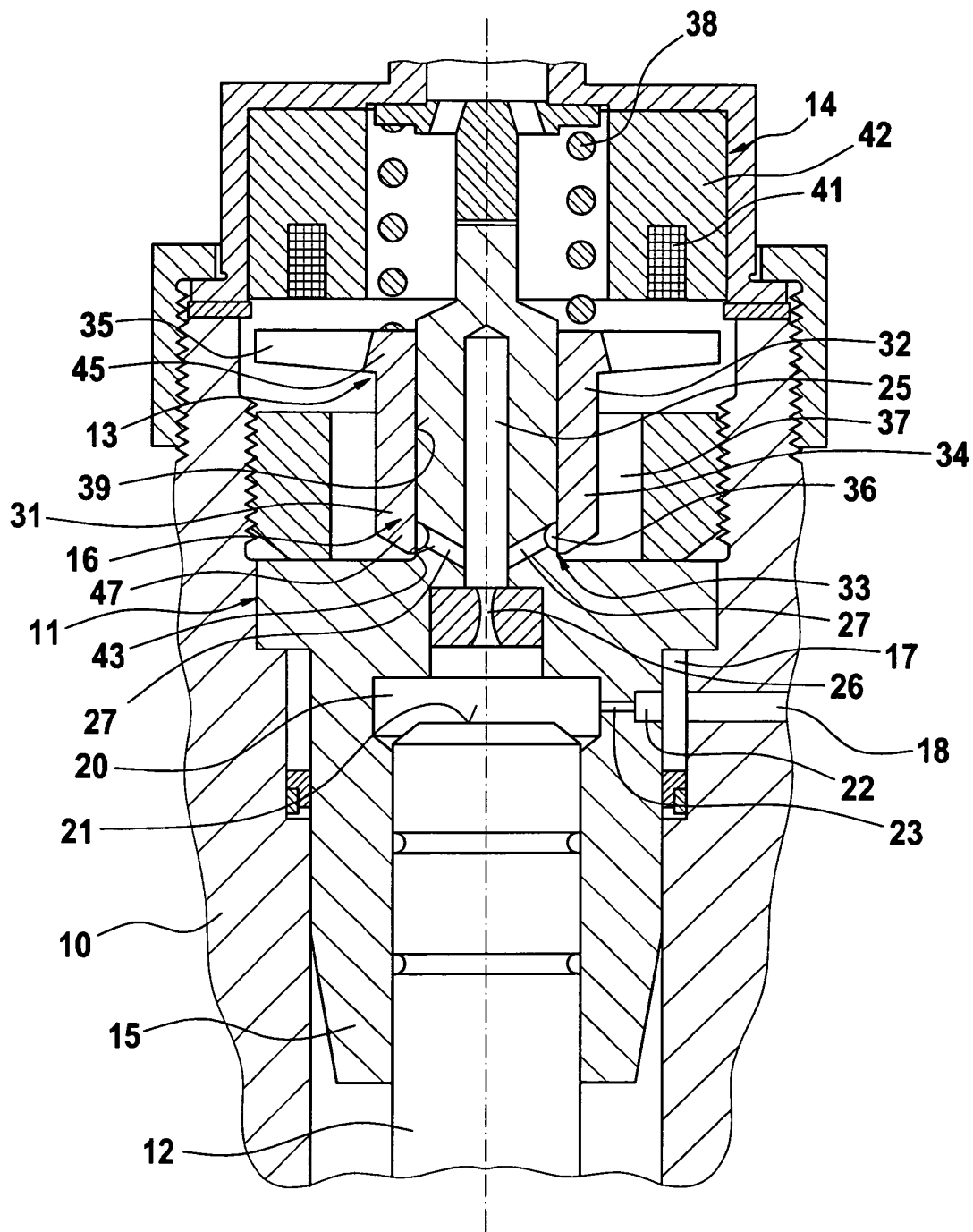


Fig. 3

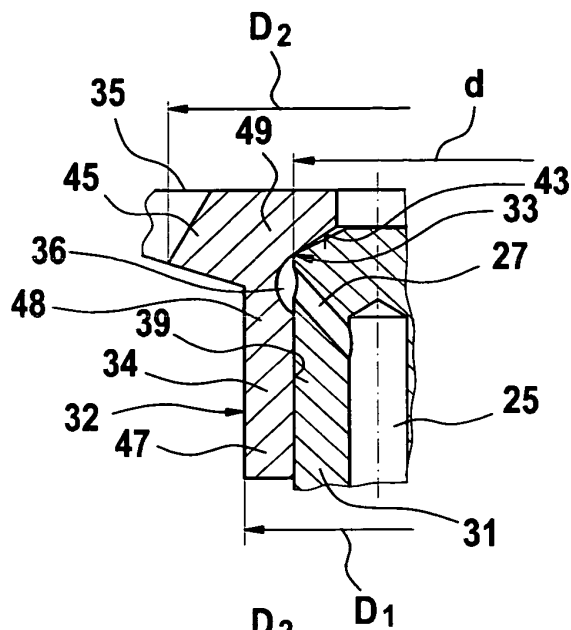


Fig. 4

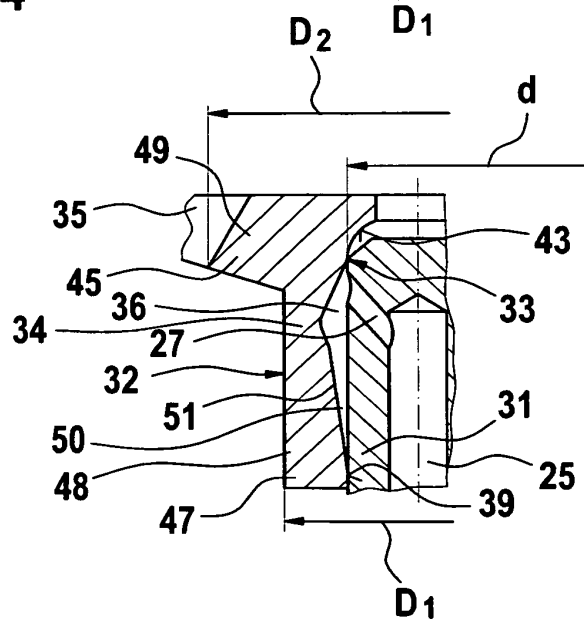
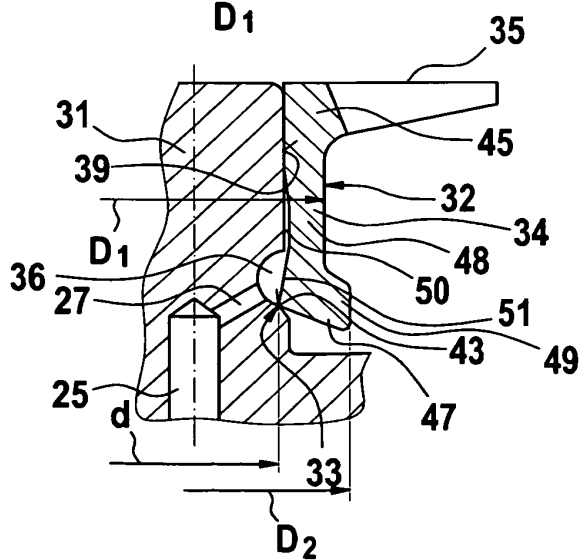


Fig. 5



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1612403 A1 [0002]
- DE 102006027485 [0003]