



(11) **EP 2 400 144 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.12.2011 Patentblatt 2011/52

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

(21) Anmeldenummer: **11167030.3**

(22) Anmeldetag: **23.05.2011**

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

(71) Anmelder: **Robert Bosch GmbH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• **Kreschel, Henning**
71640, Ludwigsburg (DE)
• **Rau, Andreas**
70469, Stuttgart (DE)

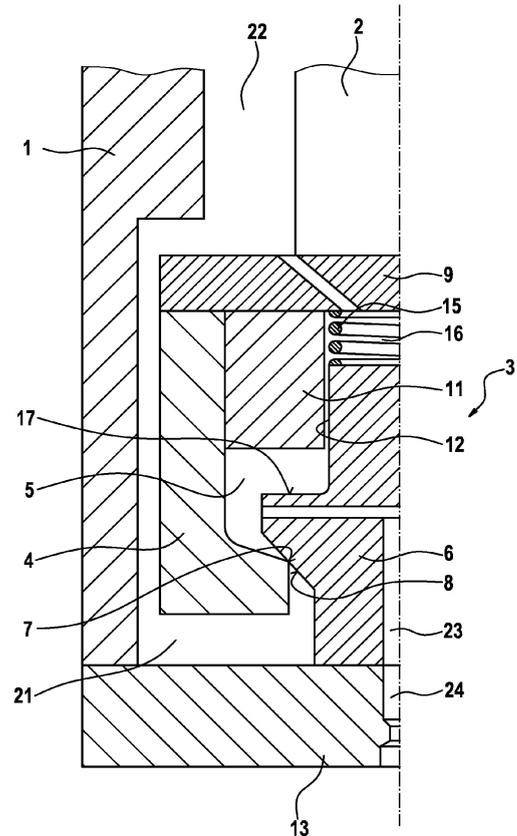
(30) Priorität: **23.06.2010 DE 102010030401**

(54) **Kraftstoffinjektor**

(57) Die Erfindung betrifft einen Kraftstoffinjektor mit einem Gehäuseteil (1), in welches ein mittels eines Piezoaktors (2) betätigbares Schaltventil (3) mit einem hubbeweglichen Schließelement (4) aufgenommen ist, wobei das Schließelement (4) zur Ausbildung eines Schaltventilraums (5) und zur wenigstens teilweisen Aufnahme eines Dichtkolbens (6) hülsenförmig ausgebildet ist und eine erste Dichtkontur (7) besitzt, die mit einer am Dichtkolben (6) ausgebildeten zweiten Dichtkontur (8) als Ventilsitz zusammenwirkt.

Erfindungsgemäß ist das hülsenförmige Schließelement (4) am Piezoaktor (2) über eine Lastverteilungsplatte (9) abgestützt, die mit dem Schließelement (4) einstückig verbunden ist, wobei das Schließelement (4) und/oder die Lastverteilungsplatte (9) einen ringförmigen Abschnitt (10) oder einen ringförmigen Füllkörper (11) zur Verringerung des Volumens des Schaltventilraums (5) und zur Ausbildung eines mit dem Dichtkolben (6) zusammenwirkenden Führungsdurchmessers (12) umfasst bzw. umfassen.

Fig. 1



EP 2 400 144 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Kraftstoffinjektor mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1. Ein derartiger Kraftstoffinjektor weist ein Gehäuseteil auf, in welches ein mittels eines Piezoaktors betätigbares Schaltventil mit einem hubbeweglichen Schließelement aufgenommen ist. Das Schließelement ist zur Ausbildung eines Schaltventilraums und zur wenigstens teilweisen Aufnahme eines Dichtkolbens hülsenförmig ausgebildet und besitzt eine erste Dichtkontur, die mit einer am Dichtkolben ausgebildeten zweiten Dichtkontur als Ventilsitz zusammenwirkt.

Stand der Technik

[0002] Ein gattungsgemäßer Kraftstoffinjektor geht aus der Offenlegungsschrift DE 10 2006 049 831 A1 hervor. Der hierin beschriebene Kraftstoffinjektor weist ein Schaltventil sowie einen mehrteiligen Piezoaktor zur Betätigung des Schaltventils auf. Das Schaltventil umfasst ein hülsenförmig ausgebildetes Ventilelement sowie einen stationären Kolben, der in dem Ventilelement aufgenommen ist. Zwischen dem stationären Kolben und dem Ventilelement ist ein Schaltventilraum ausgebildet, der über einen Ablaufkanal und eine Ablaufdrossel mit einem Steuerraum hydraulisch verbunden ist. Der Ablaufkanal ist durch den stationären Kolben hindurchgeführt und mündet über seitliche Bohrungen in den vom hülsenförmigen Ventilelement umschlossenen Schaltventilraum. Über eine am Ventilelement ausgebildete erste Dichtkontur, welche mit einer am stationären Kolben ausgebildeten zweiten Dichtkontur zusammenwirkt, wird ein den Schaltventilraum verschließender Ventilsitz ausgebildet.

[0003] Der zur Betätigung des Schaltventils vorgesehene Piezoaktor ist mehrteilig ausgebildet und derart angeordnet, dass dieser bzw. ein den Piezoaktor aufnehmender Trägerkörper das Ventilelement umgibt. Dadurch soll ein in axialer Richtung kompaktbauender Kraftstoffinjektor geschaffen werden. Die Aufnahme des Piezoaktors im Schaltventil erschwert jedoch den elektrischen Anschluss des Piezoaktors, da die Leitungen bis ans Schaltventil heran geführt werden müssen. Die Integration des Piezoaktors erfordert zudem einen sehr langen Ablaufkanal, dessen Volumen das Volumen des Schaltventilraums nicht unerheblich vergrößert. Ein großes Schaltvolumen verhindert jedoch einen schnellen Druckanstieg im Schaltventilraum und damit schnelle Schaltzeiten. Der Wirkungsgrad des bekannten Kraftstoffinjektors ist somit nicht optimal.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen gattungsgemäßen Kraftstoffinjektor derart weiterzuentwickeln, dass der Wirkungsgrad verbessert wird. Hierzu soll insbesondere ein Kraftstoffinjektor mit reduziertem Schaltvolumen angegeben werden. Ferner soll der Kraftstoffinjektor einfach und kostengünstig herstellbar sein.

[0005] Die Aufgabe wird gelöst durch einen Kraftstoffinjektor mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung werden in den Unteransprüchen angegeben.

Offenbarung der Erfindung

[0006] Erfindungsgemäß ist das hülsenförmige Schließelement am Piezoaktor über eine Lastverteilungsplatte abgestützt, die mit dem Schließelement einstückig verbunden ist, wobei das Schließelement und/oder die Lastverteilungsplatte zur Verringerung des Volumens des Schaltventilraums einen ringförmigen Abschnitt oder einen ringförmigen Füllkörper umfasst bzw. umfassen, welcher zugleich der Ausbildung eines mit dem Dichtkolben zusammenwirkenden Führungsdurchmessers dient. Der Schaltventilraum wird demnach in radialer Richtung von dem hülsenförmigen Schließelement und dem Dichtkolben und in axialer Richtung vom ringförmigen Abschnitt bzw. vom ringförmigen Füllkörper begrenzt. Der ringförmige Abschnitt bzw. der ringförmige Füllkörper bewirkt dabei eine Minimierung des Volumens des Schaltventilraums. Unterstützend wirkt hierbei ein geringer Innendurchmesser des hülsenförmigen Schließelementes. Ein reduziertes Schaltventilraumvolumen hat im Betrieb des Injektors einen schnellen Druckanstieg im Schaltventilraum nach dem Schließen des Schaltventils und damit ein schnelles Schließen der Nadel des Injektors zur Folge. Dadurch wird der Wirkungsgrad des Kraftstoffinjektors erhöht.

[0007] Der am ringförmigen Abschnitt oder am ringförmigen Füllkörper ausgebildete Führungsdurchmesser ist dabei bevorzugt derart gewählt, dass er im Wesentlichen dem Durchmesser des Schließelementes im Bereich des Ventilsitzes, das heißt dem Sitzdurchmesser entspricht. Dadurch ist das Schaltventil in Schließstellung weitgehend druckausgeglichen, da die am Schließelement in axialer Richtung wirksamen hydraulischen Kräfte sich gegenseitig aufheben. Die Ausbildung des Schaltventils als druckausgeglichenes Ventil weist den Vorteil auf, dass der Kraftbedarf sinkt. Es kann somit ein Aktor geringerer Baugröße verwendet und/oder der Energiebedarf des Aktors verringert und/oder die Dynamik des Aktors erhöht werden.

[0008] Der Führungsdurchmesser und der Durchmesser des mit dem Führungsdurchmesser zusammenwirkenden Dichtkolbens sind vorzugsweise zudem derart aufeinander abgestimmt, dass eine Spaltdichtung ausgebildet wird, welche den Schaltventilraum gegenüber einem Niederdruckraum abdichtet. Im Wege der Leckage über die Spaltdichtung austretender Kraftstoff wird vorzugsweise über den Niederdruckraum einem Rücklauf zugeführt.

[0009] Zur einstückigen Ausbildung von Schließelement und Lastverteilungsplatte sind diese bevorzugt miteinander verpresst, verstemmt, verschweißt und/oder verschraubt. Gleiches gilt in Bezug auf die Verbindung des Schließelementes bzw. der Lastverteilungsplatte mit

einem separaten ringförmigen Füllkörper. Somit ist jeweils eine kraft-, stoff- und/oder formschlüssige Verbindung gewährleistet, die einfach und kostengünstig zu realisieren ist.

[0010] Im Unterschied zum eingangs genannten aus dem Stand der Technik bekannten Kraftstoffinjektor ist bei dem erfindungsgemäßen Kraftstoffinjektor der Piezoaktor außerhalb des Schaltventils angeordnet. Auch diese Maßnahme trägt dazu bei, dass die Abmessungen des Schaltventils und damit auch die des Schaltventilraums klein gehalten werden. Zudem erleichtert die vorgeschlagene Anordnung außerhalb des Schaltventils den elektrischen Anschluss des Piezoaktors. Wird der Piezoaktor bestromt, dehnt sich dieser aus und drückt auf die Lastverteilungsplatte. Diese hebt das Schließelement aus dem Venstilsitz, so dass das Schaltventil öffnet. Das Öffnen des Ventils geht mit einem Druckabfall in einem mit dem Schaltventilraum hydraulisch verbundenen Steuerraum einher, der wiederum einen Öffnungshub der Nadel des Injektors ermöglicht.

[0011] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der Dichtkolben an einer Drosselplatte abgestützt. Weiterhin bevorzugt ist der Dichtkolben zur dichtenden Anlage an der Drosselplatte mit einer Beißkante ausgestattet. Die separate Ausbildung von Dichtkolben und Drosselplatte erleichtert deren Herstellung. Dies gilt insbesondere für den Dichtkolben, der zur Fortführung des in der Drosselplatte ausgebildeten Ablaufkanals mit wenigstens einer Bohrung ausgestattet ist, die in den Schaltventilraum mündet.

[0012] Um den Dichtkolben in dichtender Anlage mit der Drosselplatte zu halten, ist weiterhin bevorzugt vorgesehen, dass der Dichtkolben von der Druckkraft eines Federelementes beaufschlagt wird, das einerseits am Dichtkolben und andererseits an der Lastverteilungsplatte oder am Schließelement abgestützt ist. Das Federelement kann beispielsweise als Schraubenfeder, als Tellerfeder oder als gewellte Federscheibe ausgebildet sein. Letztere weisen den Vorteil auf, dass sie einen geringen Bauraum erfordern. Dadurch, dass das Federelement ferner an der Lastverteilungsplatte oder am Schließelement abgestützt ist, dient sie zugleich als Ventilschließfeder. Denn die am Schließelement und am Dichtkolben ausgebildeten Dichtkonturen sind vorzugsweise derart gestaltet, dass eine Bewegung des Schließelementes in Richtung des Piezoaktors eine Schließen des Schaltventils bewirkt.

[0013] Das Federelement ist vorzugsweise außerhalb des Schaltventilraums in einem Niederdruckraum angeordnet, der von der Lastverteilungsplatte, dem Dichtkolben und dem ringförmigen Abschnitt bzw. dem ringförmigen Füllkörper begrenzt wird. Die Abdichtung des Niederdruckraumes gegenüber dem Schaltventilraum erfolgt über den vorzugsweise als Spaltdichtung ausgeführten Führungsdurchmesser am ringförmigen Abschnitt der Lastverteilungsplatte oder des Schaltventils bzw. am ringförmigen Füllkörper. Dadurch, dass die Anordnung des Federelementes außerhalb des Schaltven-

tilraums erfolgt, kann das Volumen des Schaltventilraums weiter verringert werden.

[0014] Um den Dichtkolben in dichtender Anlage mit der Drosselplatte zu halten, wird weiterhin vorgeschlagen, dass der Dichtkolben zur Ausbildung einer Druckstufe als Stufenkolben ausgeführt ist. Beispielsweise kann der Dichtkolben einen in den Schaltventilraum radial vorspringenden Abschnitt mit vergrößertem Außendurchmesser aufweisen, der sowohl der Ausbildung einer Druckstufe, als auch der Ausbildung einer Dichtkontur dient. Zudem erfährt der Schaltventilraum durch den radial vorspringenden Abschnitt des Dichtkolbens eine weitere Volumenverkleinerung.

[0015] Bevorzugt bilden die am Schließelement ausgebildete erste Dichtkontur und die am Dichtkolben ausgebildete zweite Dichtkontur einen Kegel-Kegel-Sitz oder einen Kugel-Kegel-Sitz aus. Der zur Ausbildung der Dichtkontur am Dichtkolben radial vorspringende Abschnitt ist demnach bevorzugt konisch oder teilkugelförmig geformt.

[0016] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung besitzt das Schließelement einen Führungsabschnitt in Form einer radialen Erweiterung oder einer aufgesetzten Führungshülse. Der Führungsabschnitt dient der Ausrichtung des Schließelementes gegenüber dem Gehäuseteil, in dem das Schaltventil aufgenommen ist. Es unterstützt somit die axiale Führung des Schließelementes über den am ringförmigen Abschnitt bzw. am ringförmigen Füllkörper ausgebildeten Führungsdurchmesser.

[0017] Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung werden nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Diese zeigen:

- 35 Figur 1 einen Teillängsschnitt durch einen ersten erfindungsgemäßen Kraftstoffinjektor,
 Figur 2 einen Teillängsschnitt durch einen zweiten erfindungsgemäßen Kraftstoffinjektor und
 40 Figur 3 einen Teillängsschnitt durch einen dritten erfindungsgemäßen Kraftstoffinjektor, jeweils im Bereich des Schaltventils.

[0018] Ausführliche Beschreibung der Zeichnungen Bei dem in der Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kraftstoffinjektors umfasst das in einem Gehäuseteil 1 angeordnete Schaltventil 3 ein hülsenförmiges Schließelement 4, welches gegenüber einem Dichtkolben 6, der zumindest teilweise in dem hülsenförmigen Schließelement 4 aufgenommen ist, hubbeweglich gelagert ist. Dabei wird zwischen dem Schließelement 4 und dem Dichtkolben 6 ein Schaltventilraum 5 ausgebildet.

[0019] Das Schließelement 4 weist eine erste Dichtkontur 7 auf, die mit einer am Dichtkolben 6 ausgebildeten zweiten Dichtkontur 8 als Ventilsitz zusammenwirkt. Dabei ist die Dichtkontur 7 innenumfangseitig am Schlie-

ßelement 4 und die Dichtkontur 8 außenumfangseitig am Dichtkolben 6 angeordnet. Alternativ zur Ausbildung als Kegel-Kegel-Sitz der Figur 1 kann der Ventilsitz auch als Kugel-Kegel-Sitz ausgebildet sein (siehe Figuren 2 und 3).

[0020] Zur Betätigung des Schaltventils 3 ist ein Piezoaktor 2 vorgesehen, der über eine Lastverteilungsplatte 9 mit dem Schließelement 4 des Schaltventils 3 wirkverbunden ist. Bei einer Bestromung des Piezoaktors 2 dehnt sich dieser aus und drückt die Lastverteilungsplatte 9 und das Schließelement 4 entgegen der Federkraft eines Federelementes 15, das einerseits an der Lastverteilungsplatte 9 und andererseits an dem Dichtkolben 6 abgestützt ist, in Richtung einer Drosselplatte 13. Dabei öffnet das Schaltventil 3. Der aus dem Schaltventilraum 5 abströmende Kraftstoff gelangt in einen Niederdruckbereich 21, der das Schaltventil 3 umgibt und an einen Rücklauf 22 angeschlossen ist. Über eine im Dichtkolben 6 ausgebildete Bohrung 23, welche einen in der Drosselplatte 13 ausgebildeten Ablauf-Kanal 24 mit dem Schaltventilraum 5 verbindet, kann Kraftstoff aus einem Steuerraum (nicht dargestellt) nachströmen, was eine Entlastung des Steuerraums und damit das Öffnen der Injektornadel (nicht dargestellt) zur Folge hat.

[0021] Das Schließen des Schaltventils 3 wird nach Beenden der Bestromung des Piezoaktors 2 durch die Federkraft des Federelementes 15 bewirkt, das außerhalb des Schaltventilraums 5 in einem Niederdruckraum 16 angeordnet ist.

[0022] Die Anordnung des Federelementes 15 außerhalb des Schaltventilraums 5 begünstigt die Ausbildung eines kleinen Schaltventilraumvolumens. Zur weiteren Reduzierung des Schaltventilraumvolumens umfasst der Verbund aus Schließelement 4 und Lastverteilungsplatte 9 einen ringförmigen Füllkörper 11, der den Schaltventilraum 5 in axialer Richtung begrenzt. Der Füllkörper 11 weist zudem einen Führungsdurchmesser 12 auf, in welchem der Dichtkolben 6 aufgenommen ist. Der Dichtkolben 6 begrenzt den Schaltventilraum 5 in radialer Richtung. Darüber hinaus besitzt der Dichtkolben 6 einen radial in den Schaltventilraum 5 vorspringenden Abschnitt, der das Volumen des Schaltventilraums 5 nochmals deutlich reduziert. Das auf ein Minimum reduzierte Schaltventilraumvolumen führt nach dem Schließen des Schaltventils 3 zu einem schnellen Druckanstieg im Schaltventilraum 5 und damit ferner zu einem schnellen Druckanstieg im Steuerraum, der wiederum ein schnelles Schließen der Nadel des Injektors bewirkt. Somit erweist sich ein erfindungsgemäßer Kraftstoffinjektor aufgrund des geringen Schaltvolumens als schnell schaltend und zudem hinsichtlich seines Wirkungsgrades optimiert.

[0023] Die in Figur 2 dargestellte Ausführungsform unterscheidet sich von der der Figur 1 im Wesentlichen dadurch, dass die Lastverteilungsplatte 9 topfförmig ausgebildet ist, d.h. einen ringförmigen Abschnitt 10 umfasst, der als Füllkörper 11 dient bzw. einen solchen ersetzt. Des Weiteren kann das Schließelement 4 durch Verpres-

sen mit dem ringförmigen Abschnitt 10 in einfacher Weise mit der Lastverteilungsplatte 9 verbunden werden. Der im ringförmigen Abschnitt 10 ausgebildete Führungsdurchmesser 12 entspricht wiederum weitgehend dem Sitzdurchmesser des Schließelementes 4, so dass auch hier das Schaltventil 3 weitgehend druckausgeglichen ist.

[0024] Ein weiterer Unterschied besteht darin, dass der Dichtkolben 6 über eine Beißkante 14 an der Drosselplatte 13 abgestützt ist. Der Dichtkolben 6 wird zudem über die Federkraft des Federelementes 15 gegen die Drosselplatte 13 gedrückt. Die dichtende Anlage des Dichtkolbens 6 an der Drosselplatte 13 wird ferner dadurch gewährleistet, dass auf den Dichtkolben 6 eine hydraulische Kraft wirkt. Denn der radial in den Schaltventilraum 5 vorspringende Abschnitt des Dichtkolbens 6 dient vorliegend nicht nur der Ausbildung einer Dichtkontur und der Verkleinerung des Schaltventilraumvolumens, sondern ferner der Ausbildung einer Druckstufe 17. Durch die an der Druckstufe 17 anliegenden hydraulischen Kräfte wird der Dichtkolben 6 zusätzlich an die Drosselplatte 13 gedrückt.

[0025] Des Weiteren weist auch das Schließelement 4 Unterschiede zu dem Schließelement 4 des Kraftstoffinjektors gemäß der Figur 1 auf. Zum Einen ist die Dichtkontur 7 teilkugelförmig ausgeführt und bildet mit der Dichtkontur 8 des Dichtkolbens 6 einen Kugel-Kegel-Sitz aus. Zum Anderen ist außenumfangseitig am Schließelement 4 ein Führungsabschnitt 18 in Form einer radialen Erweiterung 19 ausgebildet.

[0026] Die Ausführungsform der Figur 3 weist demgegenüber ein Schließelement 4 mit einer Führungshülse 20 als Führungsabschnitt 18 auf. Ferner ist das Schließelement 4 axial an die Lastverteilungsplatte 9 angesetzt und mit dieser verschweißt. Die Lastverteilungsplatte 9 weist hierzu einen verstärkten ringförmigen Abschnitt 10 auf.

[0027] Alternativ zu den dargestellten Ausführungsformen der Figuren 1 bis 3 kann der Führungsdurchmesser 12 eines an einer Lastverteilungsplatte 9 oder an einem Schließelement 4 ausgebildeten ringförmigen Abschnitts 10 oder einem mit der Lastverteilungsplatte 9 und dem Schließelement 4 verbundenen ringförmigen Füllkörpers 11 auch derart gewählt sein, dass eine definierte Druckstufe ausgebildet wird, die beispielsweise das Schließelement 4 in Schließrichtung beaufschlagt. Die Federkraft des Federelementes 15 kann dann entsprechend geringer ausgelegt werden. Es ist demnach nicht zwingend erforderlich, dass das Schaltventil 3 als druckausgeglichenes Ventil ausgebildet ist.

[0028] Ferner kann das Schaltventil mit Hubanschlag oder ballistisch ausgeführt sein. Bei den Ausführungsformen der Figuren 1 bis 3 dient beispielsweise die Drosselplatte 13 als Hubanschlag.

Patentansprüche

1. Kraftstoffinjektor mit einem Gehäuseteil (1), in welches ein mittels eines Piezoaktors (2) betätigbares Schaltventil (3) mit einem hubbeweglichen Schließelement (4) aufgenommen ist, wobei das Schließelement (4) zur Ausbildung eines Schaltventilraums (5) und zur wenigstens teilweisen Aufnahme eines Dichtkolbens (6) hülsenförmig ausgebildet ist und eine erste Dichtkontur (7) besitzt, die mit einer am Dichtkolben (6) ausgebildeten zweiten Dichtkontur (8) als Ventilsitz zusammenwirkt, **dadurch gekennzeichnet, dass** das hülsenförmige Schließelement (4) am Piezoaktor (2) über eine Lastverteilungsplatte (9) abgestützt ist, die mit dem Schließelement (4) einstückig verbunden ist, wobei das Schließelement (4) und/oder die Lastverteilungsplatte (9) einen ringförmigen Abschnitt (10) oder einen ringförmigen Füllkörper (11) zur Verringerung des Volumens des Schaltventilraums (5) und zur Ausbildung eines mit dem Dichtkolben (6) zusammenwirkenden Führungsdurchmessers (12) umfasst bzw. umfassen.
2. Kraftstoffinjektor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dichtkolben (6) an einer Drosselplatte (13) abgestützt ist, wobei der Dichtkolben (6) zur dichtenden Anlage an der Drosselplatte (13) vorzugsweise mit einer Beißkante (14) ausgestattet ist.
3. Kraftstoffinjektor nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dichtkolben (6) von der Druckkraft eines Federelementes (15) beaufschlagt wird, das einerseits am Dichtkolben (6) und andererseits an der Lastverteilungsplatte (9) oder dem Schließelement (4) abgestützt ist.
4. Kraftstoffinjektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Federelement (15) außerhalb des Schaltventilraums (5) in einem Niederdruckraum (16) angeordnet ist, der von der Lastverteilungsplatte (9), dem Dichtkolben (6) und dem ringförmigen Abschnitt (10) bzw. dem ringförmigen Füllkörper (11) begrenzt wird.
5. Kraftstoffinjektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dichtkolben (6) zur Ausbildung einer Druckstufe (17) als Stufenkolben ausgebildet ist.
6. Kraftstoffinjektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die am Schließelement (4) ausgebildete erste Dichtkontur (7) und die am Dichtkolben (6) ausgebildete zweite Dichtkontur (8) einen Kegel-Kegel-Sitz oder Kugel-Kegel-Sitz ausbilden.
7. Kraftstoffinjektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schließelement (4) einen Führungsabschnitt (18) in Form einer radialen Erweiterung (19) oder einer aufgesetzten Führungshülse (20) besitzt.

Fig. 1

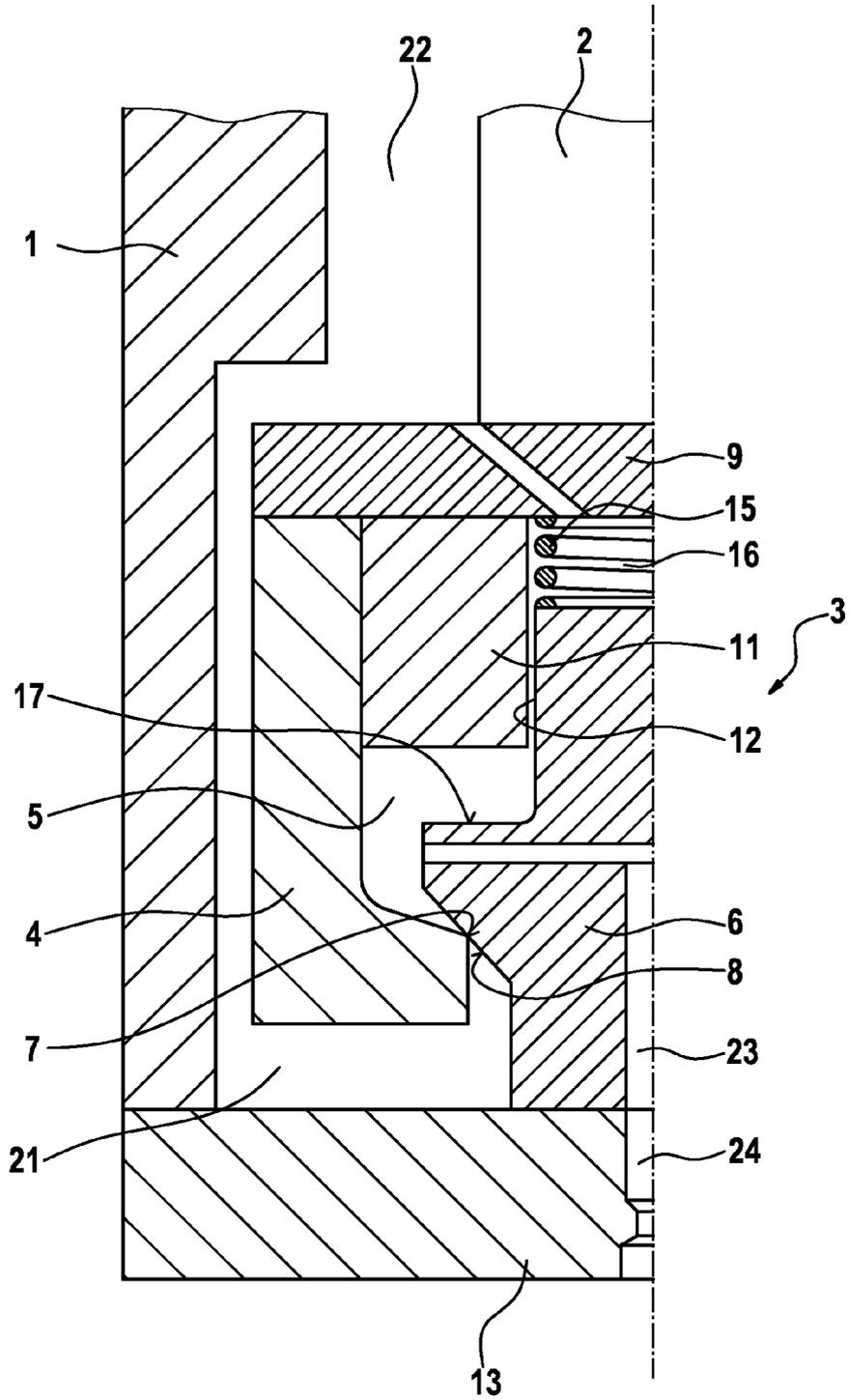


Fig. 2

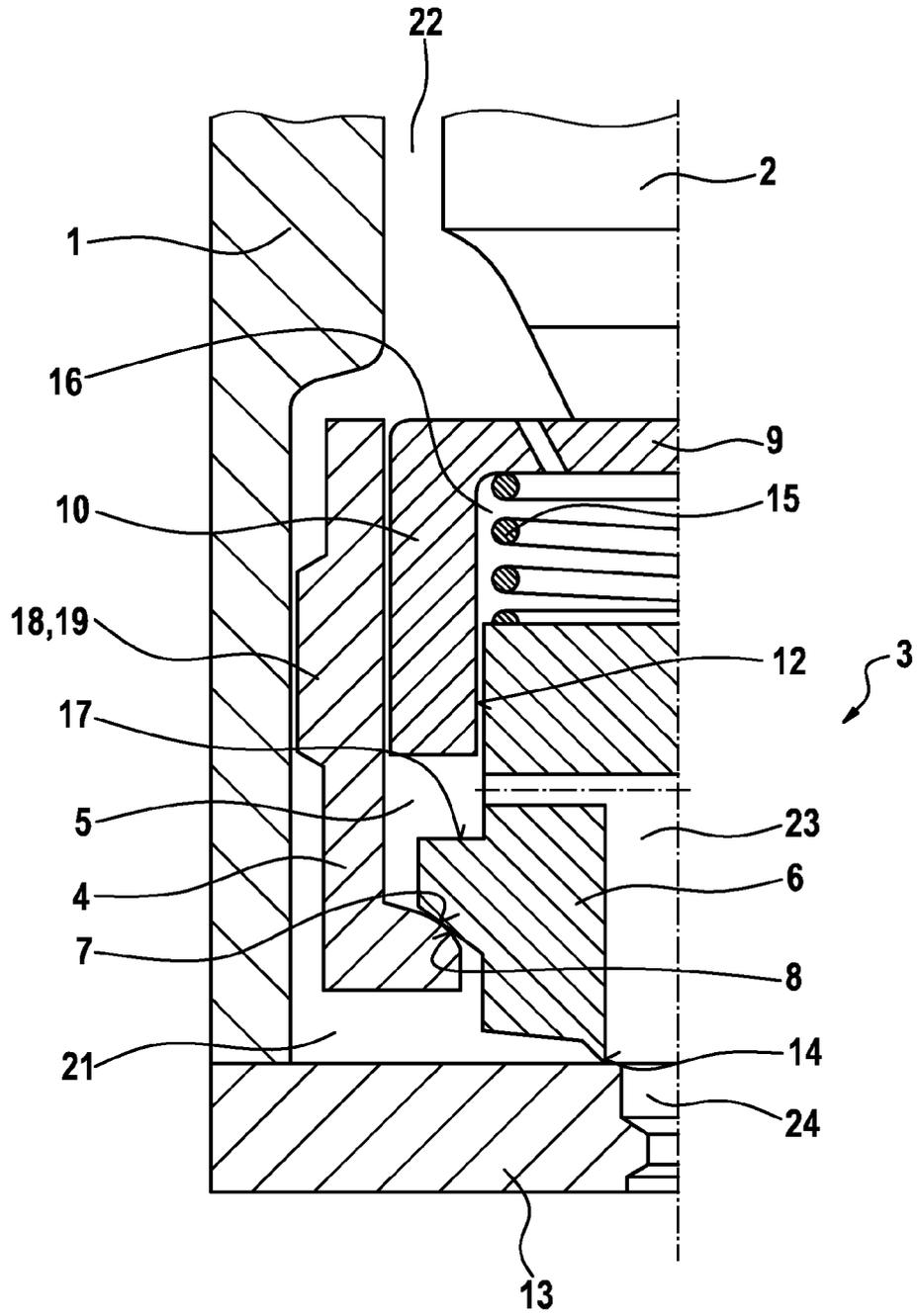
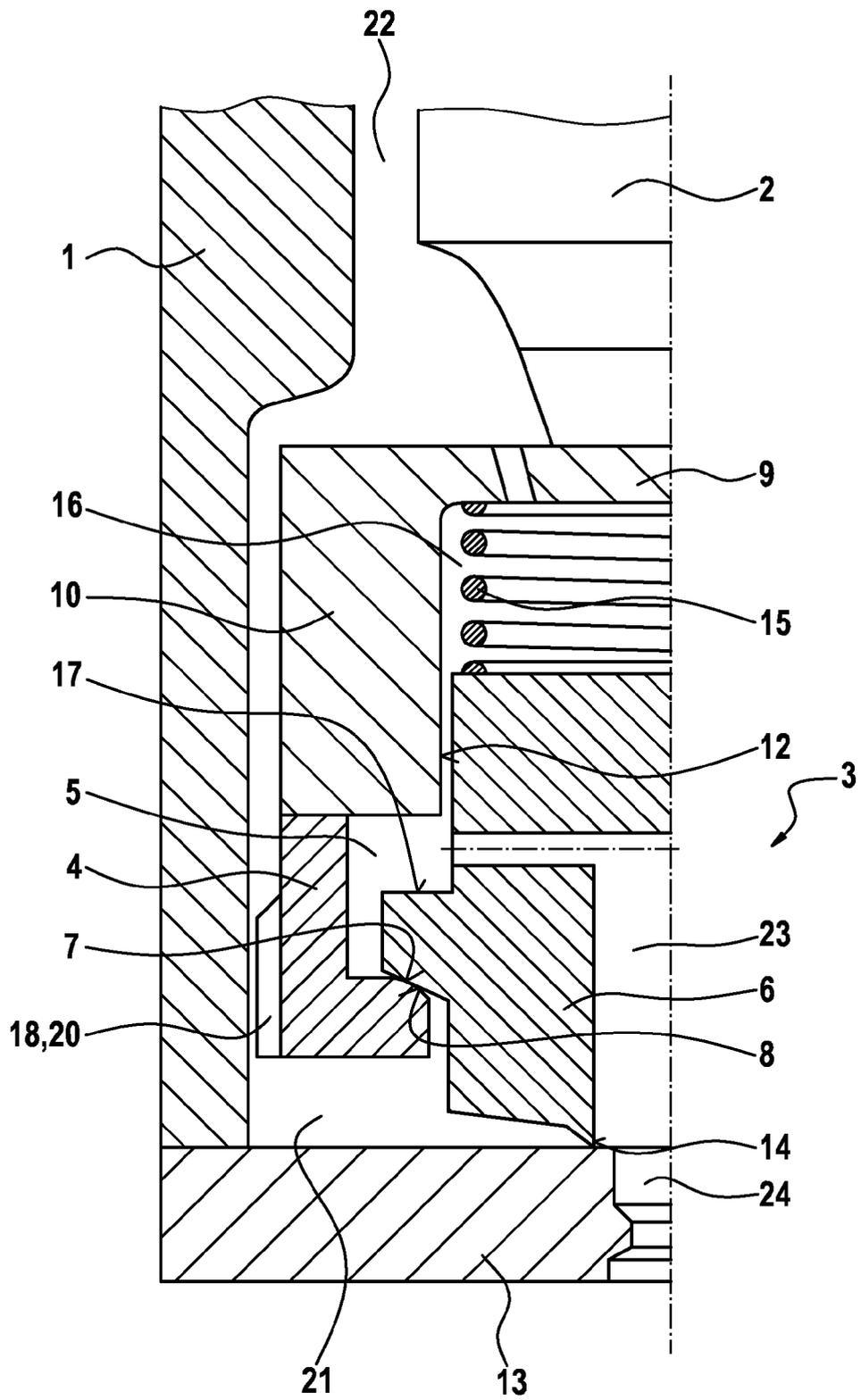


Fig. 3



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

- DE 102006049831 A1 [0002]