

(19)



(11)

EP 1 867 868 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
20.07.2011 Patentblatt 2011/29

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

(21) Anmeldenummer: **07107002.3**

(22) Anmeldetag: **26.04.2007**

(54) **Kraftstoffeinspritzventil mit Sicherheitssteuerventil**

Fuel injector with safety operating valve

Vanne d'injection de carburant dotée d'une soupape de commande de sécurité

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE
SI SK TR**

(30) Priorität: **14.06.2006 DE 102006027485**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.12.2007 Patentblatt 2007/51

(73) Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH
70442 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:
• **Rettich, Andreas**
71083, Herrenberg-Kuppingen (DE)
• **Boecking, Friedrich**
70499, Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 612 403 EP-A2- 0 740 068
WO-A-03/054376 DE-A1- 10 024 662
DE-A1- 10 104 618 US-A1- 2004 056 117

EP 1 867 868 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] Aus dem Stand der Technik sind Einspritzventile für schnelllaufende, selbstzündende Brennkraftmaschinen, die den Kraftstoff direkt in einen Brennraum einer Brennkraftmaschine einbringen, seit längerer Zeit bekannt. So ist aus der Offenlegungsschrift DE 196 19 523 A1 ein Einspritzventil bekannt, das eine Düsenadel aufweist, die eine oder mehrere Einspritzöffnungen durch ihre Längsbewegung auf- und zusteuert. Durch den Druck in einem Steuerraum wird eine Schließkraft mittelbar über einen Ventilkolben auf die Düsenadel ausgeübt, so dass diese, wenn im Steuerraum ein entsprechend hoher Kraftstoffdruck vorhanden ist, in ihrer Schließstellung gehalten wird. Soll eine Einspritzung erfolgen, so wird der Steuerraum mit einem Leckölraum verbunden, indem ein Kugelventil gesteuert durch einen Elektromagneten vom Ventilsitz abhebt. Der Kraftstoffdruck für die Einspritzung wird hierbei über einen Hochdruckspeicher zur Verfügung gestellt, der über eine Kraftstoffhochdruckpumpe mit Kraftstoff unter hohem Druck befüllt ist.

[0002] Neben dem bekannten Magnetventil, bei dem eine Stahlkugel gegen einen konischen Sitz gepresst wird und dadurch die Ablaufdrossel verschließt, durch die Kraftstoff aus dem Steuerraum in den Leckölraum abfließen kann, ist als alternatives Konzept aus der EP 1 612 403 A1 auch ein Steuerventil bekannt, bei dem statt einer Stahlkugel eine Hülse bewegt wird. Die Hülse begrenzt hierbei einen Ringraum nach außen, der mit dem Steuerraum über die Ablaufdrossel verbunden ist. Die Hülse wird kraftfrei betrieben, das heißt, dass auf die Hülse durch den Kraftstoffdruck im Ringraum keine resultierende Kraft in deren Bewegungsrichtung ausgeübt wird.

[0003] Durch eine Schließfeder wird die Hülse gegen einen Dichtsitz gepresst und verschließt dadurch den Ringraum nach außen. Soll eine Einspritzung erfolgen, so wird die Hülse über den Elektromagneten vom Dichtsitz weggezogen, was durch die fehlende hydraulische Kraftkomponente unter Überwindung der relativ kleinen Schließkraft der Schließfeder sehr schnell geschehen kann. Dadurch wird - wie bei den bekannten Kugelventilen - der Steuerraum mit einem Leckölraum verbunden und dadurch druckentlastet.

[0004] Bei allen Kraftstoffeinspritzsystemen, insbesondere bei Common-Rail-Einspritzsystemen, kann das Problem auftreten, dass es zu einem Überdruck innerhalb des Kraftstoffeinspritzventils oder des Hochdruckspeichers kommt. Zur Vermeidung dieses Überdrucks im Kraftstoffspeicher verfügt dieser in der Regel über ein Entlastungsventil, das bei einem zu hohen Druck öffnet und den überschüssigen Kraftstoff in den Kraftstofftank abführt. Tritt jedoch innerhalb des Kraftstoffeinspritzventils ein Überdruck auf, so besteht die Möglichkeit, dass der Druck nicht rasch genug über das Entlastungsventil

des Hochdruckspeichers abgebaut werden kann und es so zu Schäden innerhalb des Kraftstoffeinspritzventils kommt.

Vorteile der Erfindung

[0005] Das erfindungsgemäße Kraftstoffeinspritzventil mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1 weist demgegenüber den Vorteil auf, dass Druckspitzen innerhalb des Kraftstoffeinspritzventils rasch abgebaut und somit Schäden an diesem vermieden werden. Hierzu ist das Steuerventil derart ausgebildet, dass das bewegliche Steuerventilglied bei einem Überdruck im Steuerraum entgegen der Kraft einer Schließfeder aufgedrückt und der Druck damit in einen Leckölraum entspannt wird. Dies geschieht allein durch den anstehenden Druck im Steuerraum, so dass der die Hülse sonst bewegendelektromagnet nicht angesteuert werden braucht. Damit können Druckspitzen effektiv und sehr schnell abgebaut werden. Es ist auch möglich, dass das Entlastungsventil im Hochdruckspeicher entfällt und ein eventuell auftretender übergroßer Druck im Hochdruckspeicher statt dessen über eines oder mehrere der angeschlossenen Kraftstoffeinspritzventile abgebaut wird.

[0006] In einer ersten vorteilhaften Ausgestaltung ist das Steuerventilglied in Form einer Steuerhülse ausgebildet, die gleitverschiebbar auf einem Steuerventilkörper gelagert ist. Bei einer solchen Anordnung ist innerhalb der Steuerhülse eine Druckstufe vorgesehen, die dafür sorgt, dass die Steuerhülse bei Überschreiten eines bestimmten Grenzdrucks, der sich durch die Fläche der Druckstufe und die Kraft der Schließfeder bestimmt, vom Dichtsitz abgehoben wird und dadurch eine Entlastung des Steuerraums bewirkt. Sobald der Druck wieder unterhalb des Grenzdrucks abfällt, bewegt sich die Dicht-hülse zurück auf den Dichtsitz und verschließt den Steuerrraum gegen den Leckölraum. Deshalb kommt es zu keiner Absenkung des Kraftstoffdrucks im Steuerraum unter das im Hochdruckspeicher herrschende Niveau, so dass das Kraftstoffeinspritzventil zu jedem Zeitpunkt für eine Kraftstoffeinspritzung bereit ist.

[0007] In einer zweiten vorteilhaften Ausgestaltung ist das Steuerventilglied in Form eines Steuerkolbens ausgebildet, der in einer Kolbenbohrung des Steuerventilkörpers gleitverschiebbar gelagert ist. Die Ringnut ist in diesem Fall im Steuerkolben ausgebildet, so dass sich dadurch eine resultierende Kraft auf den Steuerkolben ergibt, die vom Dichtsitz weggerichtet ist. Die Funktion ist ansonsten identisch mit der der Steuerventilhülse.

Zeichnung

[0008] In der Zeichnung sind verschiedene Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Kraftstoffeinspritzventils dargestellt. Es zeigt

Figur 1 einen Längsschnitt durch ein erfindungsge-

- Figur 2 mäßes Kraftstoffeinspritzventil mit schematisch dargestellten Zufuhrkomponenten, eine Vergrößerung von Figur 1 im Bereich des Steuerventils und
- Figur 3 ein alternatives Steuerventil in derselben Darstellung wie Figur 2.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0009] In **Figur 1** ist ein erfindungsgemäßes Kraftstoffeinspritzventil mit den Kraftstoff zuführenden Komponenten schematisch im Längsschnitt dargestellt. Das Kraftstoffeinspritzventil umfasst einen Haltekörper 1 und einen Düsenkörper 2, die durch eine Spannmutter 3 gegeneinander gepresst werden. Im Düsenkörper 2 ist eine Düsennadel 10 längsverschiebbar angeordnet, die für ihre Längsbewegung die Öffnung wenigstens einer Einspritzöffnung 12 steuert. Der Kraftstoff wird den Einspritzöffnungen 12 über einen Druckraum 14 zugeführt, der die Ventilmadel 10 umgibt und der über einen Zulaufkanal 15 mit Kraftstoff unter hohem Druck befüllbar ist. Bewegt sich die Ventilmadel 10 von den Einspritzöffnungen 12 hinweg und fährt so in ihre Öffnungsposition, wird Kraftstoff aus dem Druckraum 14 über die Einspritzöffnungen 12 in einen in der Zeichnung nicht dargestellten Brennraum der Brennkraftmaschine eingespritzt. Befindet sich die Ventilmadel 10 hingegen in ihrer Schließposition, das heißt in Anlage an einem Ventilsitz, so werden die Einspritzöffnungen 12 durch die Ventilmadel 10 verschlossen.

[0010] Im Haltekörper 1 ist eine Längsbohrung 5 ausgebildet, die koaxial zur Ventilmadel 10 verläuft und in der ein Ventilkolben 7 längsverschiebbar angeordnet ist. Der Ventilkolben 7 liegt über ein Druckstück 19 an der Ventilmadel 10 an, so dass er sich synchron mit der Ventilmadel 10 in Längsrichtung bewegt. An dem dem Düsenkörper 2 zugewandten Ende ist der Ventilkolben 7 von einer Feder 17 umgeben, die sich einerseits in einem Absatz im Haltekörper 1 abstützt und andererseits am Druckstück 19, so dass durch die Kraft der Feder 17 das Druckstück 19 in Richtung der Düse und damit die Ventilmadel 10 in ihre Schließposition gedrückt wird.

[0011] Zur Zuführung des Kraftstoffs unter hohem Druck ist eine Hochdruckpumpe 6 vorgesehen, die den Kraftstoff aus einem Kraftstofftank 4 verdichtet und in einem Hochdruckspeicher 11 zuführt, in dem der Kraftstoff unter hohem Druck vorgehalten wird. Über eine Hochdruckleitung 9 und einen Hochdruckanschluss 8, der am Kraftstoffeinspritzventil ausgebildet ist, wird der unter hohem Druck stehende Kraftstoff dem Kraftstoffeinspritzventil zugeführt und in der beschriebenen Weise über die Einspritzöffnungen 12 in den Brennraum der Brennkraftmaschine eingespritzt.

[0012] Mit seinem der Düse 2 abgewandten Ende begrenzt der Steuerkolben 7 einen Steuerraum 20, der über eine Zulaufbohrung 21, indem sich eine Zulaufdrossel 22 befindet, mit dem Zulaufkanal 15 verbunden ist. Der Steuerraum 20 ist darüber hinaus über eine Längsbohrung

28, die im Haltekörper 1 und in einem Steuerventilkörper 27 ausgebildet ist, mit einem Leckölraum 32 verbindbar. Hierzu mündet die Längsbohrung 28 in eine Querbohrung 29, die wiederum in einer Ringnut 34 endet, die in **Figur 2** näher dargestellt ist.

[0013] Zur Absenkung des Kraftstoffdrucks im Steuerraum 20 dient ein Steuerventil 25, das in **Figur 2** näher dargestellt ist. Das Steuerventil 25 umfasst ein Steuerventilglied in Form einer Steuerhülse 30, die einen kolbenförmigen Abschnitt des Steuerventilkörpers 27 umgibt und auf diesem geführt ist. Die Steuerhülse 30 ist hierbei längsbewegbar und liegt in ihrer Schließstellung an einem Dichtsitz 33 an, so dass die Ringnut 34 gegen den Leckölraum 32 abgedichtet ist. Die Steuerhülse 30 wird von einer Schließfeder 31 beaufschlagt, die eine Schließkraft auf die Dichthülse 30 ausübt und so gegen den Dichtsitz 33 drückt. Über einen Elektromagneten 35 kann die Dichthülse 30 vom Dichtsitz 33 abgehoben werden, so dass die Ringnut 34 und damit über die Querbohrung 29 und die Längsbohrung 28 auch der Steuerraum 20 mit dem Leckölraum verbunden werden.

[0014] An der Innenseite der Steuerhülse 30 ist eine Druckstufe 40 ausgebildet, die bewirkt, dass durch den Druck in der Ringnut 34 eine resultierende hydraulische Kraft auf die Steuerhülse 30 wirkt, die vom Dichtsitz 33 weggerichtet ist. Die Fläche der Druckstufe 40, die in der Öffnungsrichtung hydraulisch wirksam ist und die Kraft der Schließfeder 31 sind hierbei so bemessen, dass bei Überschreiten eines Grenzdrucks in der Ringnut 34 die Dichthülse 30 vom Dichtsitz 33 abhebt und den in der Ringnut 34 vorhandenen Kraftstoff in den Leckölraum 32 entspannt. Sobald der Druck in der Ringnut 34 den Grenzdruck wieder unterschreitet, gleitet die Dichthülse 30 zurück in Anlage an den Dichtsitz 33.

[0015] Die Funktionsweise des Kraftstoffeinspritzventils ist aus dem Stand der Technik hinreichend bekannt und soll hier nur kurz angerissen werden. Für einen Einspritzung wird der Elektromagnet 35 bestromt und zieht dadurch die Dichthülse 30 vom Dichtsitz 33 weg. Dadurch wird die Ringnut 34 mit dem Leckölraum 32 verbunden, indem stets ein niedriger Kraftstoffdruck herrscht. Über die Querbohrung 29 und die Längsbohrung 28 wird der Steuerraum 20 druckentlastet, so dass die hydraulische Kraft auf den Ventilkolben 7 abgesenkt und die Düsennadel 10, die durch den Kraftstoffdruck im Druckraum 14 eine Kraft in Öffnungsrichtung erfährt, vom Ventilsitz abhebt und die Einspritzöffnungen 12 freigibt. Zur Beendigung der Einspritzung wird der Elektromagnet wiederum stromlos geschaltet, so dass die Dichthülse 30, angetrieben durch die Schließfeder 31, zurück in Anlage an den Dichtsitz 33 gleitet. Durch den nachströmenden Kraftstoff über die Zulaufbohrung 21 steigt der Druck im Steuerraum 20 erneut an und damit die hydraulische Kraft auf den Ventilkolben 7, so dass sich dieser schließlich wieder in Richtung Düse bewegt und dadurch die Düsennadel 10 zurück in ihre Schließstellung drückt.

[0016] Beim Auftreten von Überdruck, beispielsweise im Zulaufkanal 15 durch Druckschwingungen oder durch

sonstige auftretende Drucküberhöhungen kann es im Steuerraum 20 zu einem Druck kommen, der höher ist als gewünscht. In diesem Fall wird die Steuerhülse 30 in der oben geschilderten Weise den Überdruck abbauen, wobei sich der Grenzdruck über die Größe der Druckstufe 40 und die Federkraft der Schließfeder 31 einstellen lässt.

[0017] In **Figur 3** ist eine alternative Ausgestaltung des Steuerventils 25 dargestellt. Statt einer Steuerhülse 30 ist hier ein Steuerkolben 37 vorgesehen, der in einer Kolbenbohrung 36 geführt ist. Der Steuerkolben 37 ist auch hier von einer Schließfeder 31 beaufschlagt und wird durch diese gegen einen Dichtsitz 33 gepresst. Dadurch wird die Ringnut 34, die am Steuerkolben 37 ausgebildet ist, gegen den Leckölraum 32 abgedichtet. Auch hier ist eine Druckstufe 40' vorgesehen, die allerdings an der Innenseite der Kolbenbohrung 36 ausgebildet ist. Durch die Druckstufe 40' ergibt sich eine hydraulische, resultierende Kraft auf den Steuerkolben 37, die vom Dichtsitz 33 weggerichtet ist, so dass bei Überschreiten eines Grenzdrucks in der Ringnut 34 der Steuerkolben 37 öffnet und den überschüssigen Kraftstoff in den Leckölraum 32 abströmen lässt.

[0018] Die Funktion ist insoweit identisch mit der Funktion der Steuerhülse 30, wie sie in **Figur 2** dargestellt und oben beschrieben ist. Die Verbindung des Steuerraums 20 mit der Zulaufbohrung 21 und der Längsbohrung 24 ist etwas anders ausgebildet als in dem vorangegangenen Ausführungsbeispiel nach **Figur 2**, was durch die geänderte Geometrie des Steuerventils 25 bedingt ist. Aber auch hier wird der Steuerraum 20 über eine Zulaufbohrung 21 und einen Ablaufkanal 24 mit einer darin befindlichen Ablaufdrossel 26 befüllt bzw. entlastet.

Patentansprüche

1. Kraftstoffeinspritzventil für Brennkraftmaschinen mit einer Ventalnadel (10), die durch ihre Längsbewegung die Öffnung wenigstens einer Einspritzöffnung (12) steuert, und mit einem Steuerraum (20), dessen Druck wenigstens mittelbar auf die Ventalnadel (10) wirkt, wobei der Steuerraum (20) durch einen Ablaufkanal (28) mit einem Leckölraum (32) verbindbar ist, welcher Ablaufkanal (28) mittels eines Steuerventils (25) geöffnet oder geschlossen werden kann, wobei das Steuerventil (25) ein bewegliches Steuerventilglied (30; 37) umfasst und das Steuerventilglied (30; 37) durch eine Schließkraft in Richtung eines Dichtsitzes (33) gedrückt wird, wobei der Ablaufkanal (28) im Steuerventil (25) in einen Ringraum (34) mündet, der vom Steuerventilglied (30; 37) begrenzt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Ringraum (34) eine Druckstufe (40; 40') ausgebildet ist, so dass durch den hydraulischen Druck im Ringraum (34) eine resultierende Kraft auf das Steuerventilglied (30; 37) entgegen der Schließkraft ausgeübt wird, so dass beim Übersteigen eines Grenz-

drucks im Steuerraum (20) das Steuerventilglied (30; 37) vom Dichtsitz (33) abhebt und den Ringraum (34) mit dem Leckölraum (32) verbindet.

2. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Steuerventilglied in Form einer Steuerhülse (30) ausgebildet ist und gleitverschiebbar auf einem Steuerventilkörper (27) gelagert ist.
3. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ringnut (34) im Steuerventilkörper (27) ausgebildet ist, wobei die Ringnut (34) von der Steuerhülse (30) nach außen begrenzt wird.
4. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckstufe (40) an der Innenseite der Steuerhülse (30) ausgebildet ist, so dass durch den Druck in der Ringnut (34) eine resultierende Kraft auf die Steuerhülse (30) entgegen der Schließkraft ausgeübt wird.
5. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Steuerventilglied als Steuerkolben (37) ausgebildet ist, der in einer Kolbenbohrung (36) eines Steuerventilkörpers (27) gleitverschiebbar gelagert ist.
6. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ringnut (34) im Steuerkolben (37) ausgebildet ist.
7. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckstufe (40') an der Wand der Kolbenbohrung (36) ausgebildet ist, so dass sich durch den hydraulischen Druck in der Ringnut (34) eine resultierende Kraft auf den Steuerkolben (37) ergibt, der gegen Schließkraft gerichtet ist.
8. Kraftstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schließkraft auf das Steuerventilglied (30; 37) durch eine Schließfeder (31) erzeugt wird.
9. Kraftstoffeinspritzsystem mit einem Kraftstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 8 und einem Hochdruckspeicher (11), in dem Kraftstoff unter hohem Druck vorgehalten werden kann und der über eine Hochdruckleitung (9) mit dem Steuerraum (20) wenigstens eines Kraftstoffeinspritzventils verbunden ist.

Claims

1. Fuel injection valve for internal combustion engines,

having a valve needle (10) which, by means of the longitudinal movement thereof, controls the opening of at least one injection opening (12), and having a control chamber (20), the pressure of which acts at least indirectly on the valve needle (10), it being possible for the control chamber (20) to be connected by an outflow duct (28) to a leakage oil chamber (32), which outflow duct (28) can be opened or closed by means of a control valve (25), the control valve (25) comprising a movable control valve member (30; 37), and the control valve member (30; 37) being pressed in the direction of a sealing seat (33) by a closing force, the outflow duct (28) in the control valve (25) opening into an annular chamber (34) which is delimited by the control valve member (30; 37), **characterized in that** a pressure stage (40; 40') is formed in the annular chamber (34) such that, by means of the hydraulic pressure in the annular chamber (34), a resultant force is exerted on the control valve member (30; 37) counter to the closing force, such that in the event of a limit pressure in the control chamber (20) being exceeded, the control valve member (30; 37) lifts up from the seating seat (33) and connects the annular chamber (34) to the leakage oil chamber (32).

2. Fuel injection valve according to Claim 1, **characterized in that** the control valve member is designed in the form of a control sleeve (30) and is mounted in a slidingly movable manner on a control valve body (27).
3. Fuel injection valve according to Claim 2, **characterized in that** the annular groove (34) is formed in the control valve body (27), the annular groove (34) being delimited to the outside by the control sleeve (30).
4. Fuel injection valve according to Claim 3, **characterized in that** the pressure stage (40) is formed on the inner side of the control sleeve (30), such that the pressure in the annular groove (34) exerts a resultant force on the control sleeve (30) counter to the closing force.
5. Fuel injection valve according to Claim 1, **characterized in that** the control valve member is designed as a control piston (37) which is mounted in a slidingly movable manner in a piston bore (36) of a control valve body (27).
6. Fuel injection valve according to Claim 5, **characterized in that** the annular groove (34) is formed in the control piston (37).
7. Fuel injection valve according to Claim 6, **characterized in that** the pressure stage (40') is formed on the wall of the piston bore (36), such that the hydrau-

lic pressure in the annular groove (34) exerts a resultant force on the control piston (37) directed counter to the closing force.

8. Fuel injection valve according to one of claims 1 to 7, **characterized in that** the closing force on the control valve member (30; 37) is generated by a closing spring (31).
9. Fuel injection system having a fuel injection valve according to one of Claims 1 to 8 and having a high-pressure accumulator (11) in which fuel can be stored at high pressure and which is connected via a high-pressure line (9) to the control chamber (20) of at least one fuel injection valve.

Revendications

1. Soupape d'injection de carburant pour moteurs à combustion interne, comprenant une aiguille de soupape (10), qui, par son déplacement longitudinal, commande l'ouverture d'au moins une ouverture d'injection (12), et comprenant un espace de commande (20) dont la pression agit au moins indirectement sur l'aiguille de soupape (10), l'espace de commande (20) pouvant être relié par un canal d'écoulement (28) à un espace de fuite d'huile (32), lequel canal d'écoulement (28) peut être ouvert ou fermé au moyen d'une soupape de commande (25), la soupape de commande (25) comprenant un organe de soupape de commande mobile (30 ; 37) et l'organe de soupape de commande (30 ; 37) étant pressé par une force de fermeture dans la direction d'un siège d'étanchéité (33), le canal d'écoulement (28) dans la soupape de commande (25) débouchant dans un espace annulaire (34) qui est limité par l'organe de soupape de commande (30 37), **caractérisée en ce qu'un** étage de pression (40; 40') est réalisé dans l'espace annulaire (34) de sorte qu'une force résultante s'exerce du fait de la pression hydraulique dans l'espace annulaire (34) sur l'organe de soupape de commande (30 ; 37) à rencontre de la force de fermeture, de sorte que lors d'un dépassement d'une, pression limite dans l'espace de commande (20), l'organe de soupape de commande (30 ; 37) se soulève du siège d'étanchéité (33) et relie l'espace annulaire (34) à l'espace de fuite d'huile (32).
2. Soupape d'injection de carburant selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'organe de soupape de commande est réalisé en forme de douille de commande (30) et est monté de manière à pouvoir glisser sur un corps de soupape de commande (27).
3. Soupape d'injection de carburant selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'organe de soupape de commande est réalisé en forme de piston (37) et est monté de manière à pouvoir glisser dans un alésage de commande (27), lequel alésage de commande (27) est limité à l'extérieur par un organe de soupape de commande (25), l'organe de soupape de commande (25) comprenant un organe de soupape de commande mobile (30 ; 37) et l'organe de soupape de commande (30 ; 37) étant pressé par une force de fermeture dans la direction d'un siège d'étanchéité (33), l'alésage de commande (27) dans l'organe de soupape de commande (25) débouchant dans un espace annulaire (34) qui est limité par l'organe de soupape de commande (30 37), **caractérisée en ce qu'un** étage de pression (40; 40') est réalisé dans l'espace annulaire (34) de sorte qu'une force résultante s'exerce du fait de la pression hydraulique dans l'espace annulaire (34) sur l'organe de soupape de commande (30 ; 37) à rencontre de la force de fermeture, de sorte que lors d'un dépassement d'une, pression limite dans l'espace de commande (20), l'organe de soupape de commande (30 ; 37) se soulève du siège d'étanchéité (33) et relie l'espace annulaire (34) à l'espace de fuite d'huile (32).

cation 2, **caractérisée en ce que** la rainure annulaire (34) est réalisée dans le corps de soupape de commande (27), la rainure annulaire (34) étant limitée vers l'extérieur par la douille de commande (30).

5

4. Soupape d'injection de carburant selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** l'étage de pression (40) est réalisé sur le côté intérieur de la douille de commande (30), de sorte que sous l'effet de la pression dans la rainure annulaire (34), une force résultante s'exerce sur la douille de commande (30) à l'encontre de la force de fermeture. 10
5. Soupape d'injection de carburant selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'organe de soupape de commande est réalisé sous forme de piston de commande (37) qui est monté de manière à pouvoir glisser dans un alésage de piston (36) d'un corps de soupape de commande (27). 15
6. Soupape d'injection de carburant selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** la rainure annulaire (34) est réalisée dans le piston de commande (37). 20
7. Soupape d'injection de carburant selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** l'étage de pression (40') est réalisé sur la paroi de l'alésage de piston (36), de sorte que, sous l'effet de la pression hydraulique dans la rainure annulaire (34), une force résultante s'exerce sur le piston de commande (37), laquelle est orientée à l'encontre de la force de fermeture. 25 30
8. Soupape d'injection de carburant selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** la force de fermeture sur l'organe de soupape de commande (30 ; 37) est produite par un ressort de fermeture (31). 35 40
9. Système d'injection de carburant comprenant une soupape d'injection de carburant selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, et un accumulateur haute pression (11), dans lequel du carburant peut être conservé à haute pression, et qui est connecté par le biais d'une conduite haute pression (9) à l'espace de commande (20) d'au moins une soupape d'injection de carburant. 45 50

55

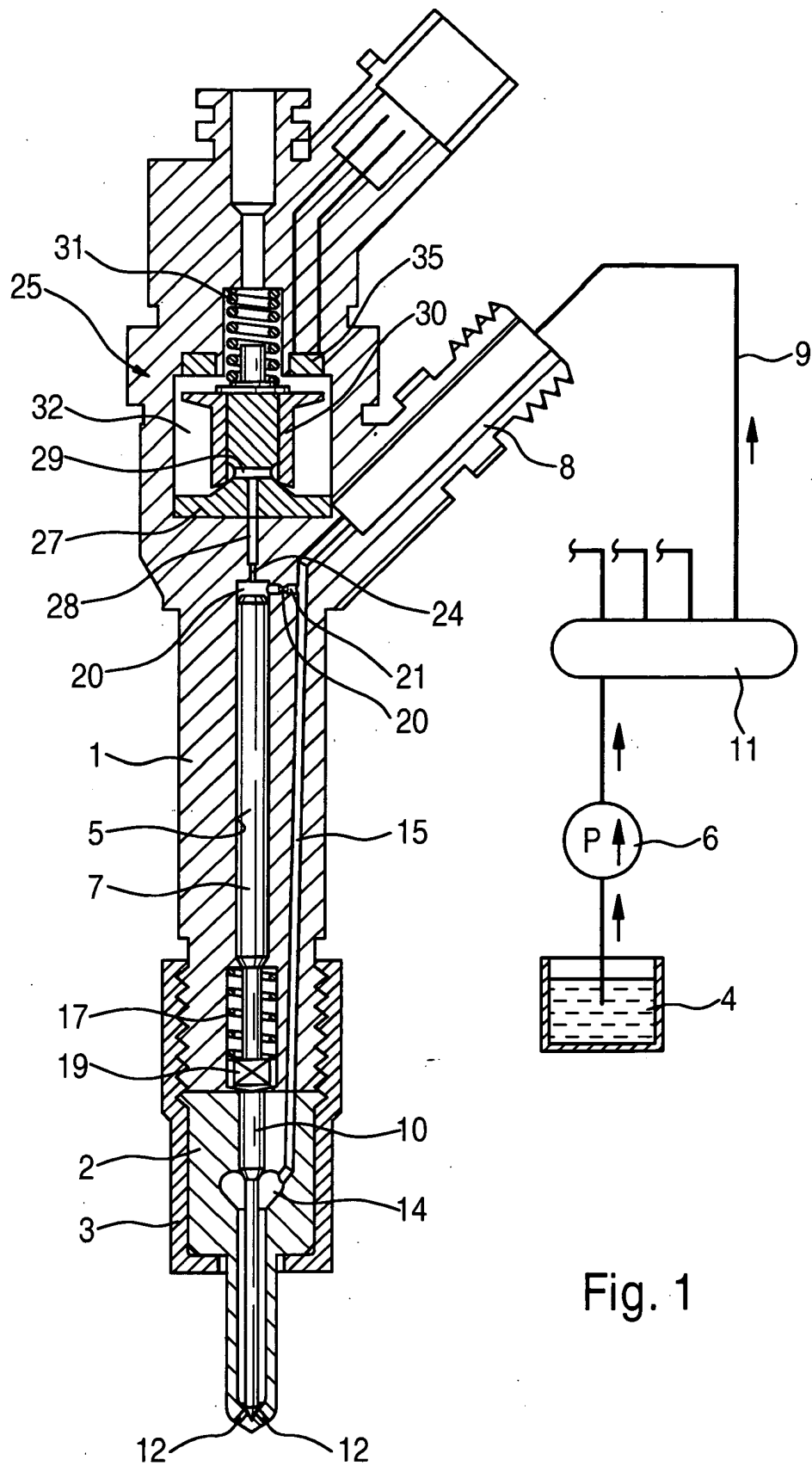
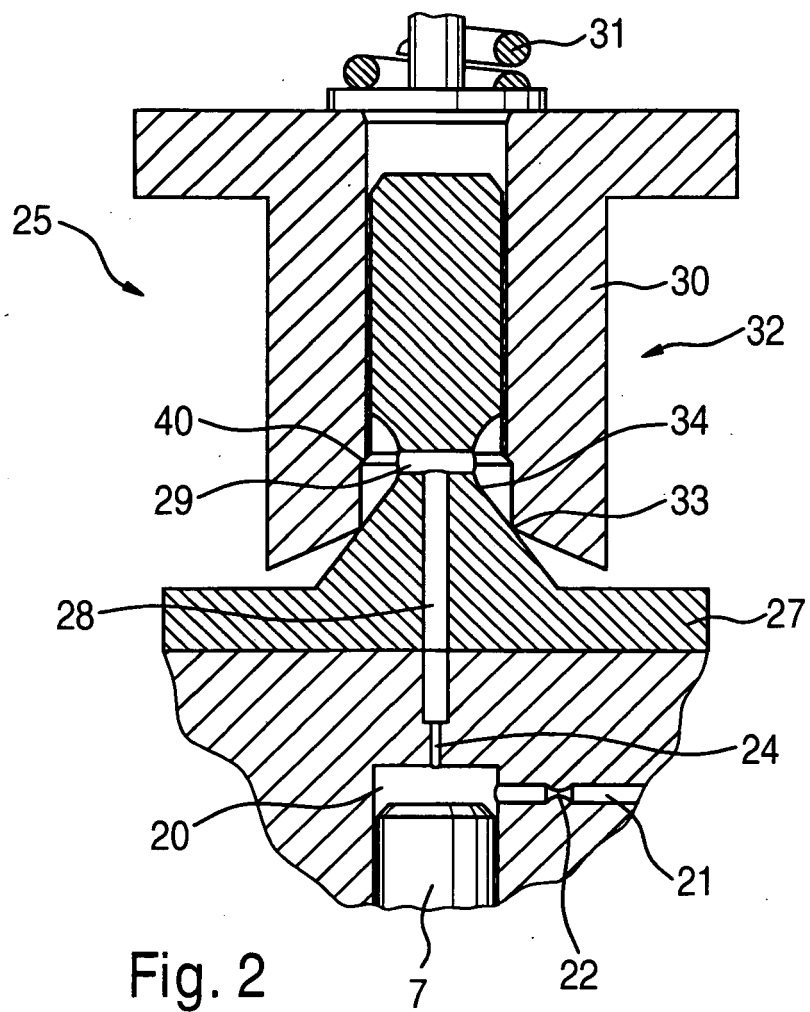
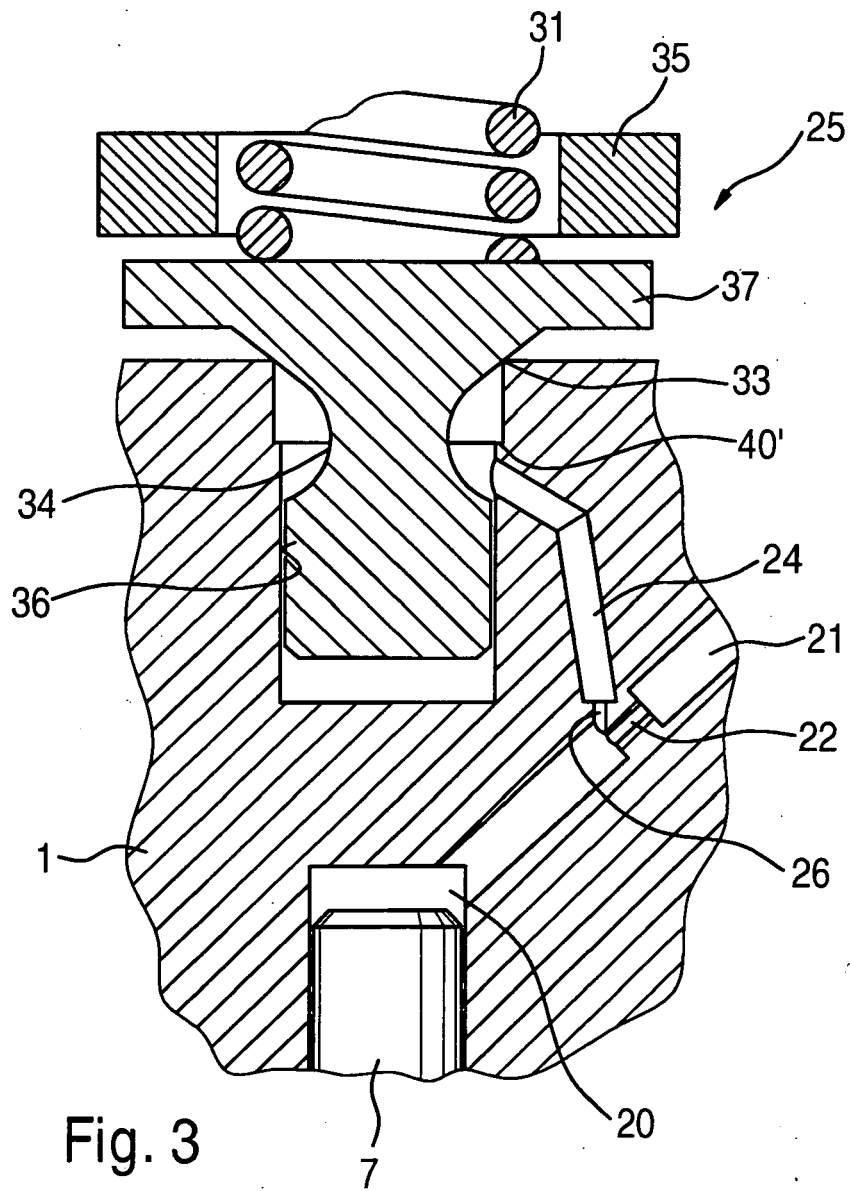


Fig. 1





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 19619523 A1 [0001]
- EP 1612403 A1 [0002]