

(19)



(11)

EP 2 628 940 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
21.08.2013 Patentblatt 2013/34

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

(21) Anmeldenummer: **13152181.7**

(22) Anmeldetag: **22.01.2013**

(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

- Mennicken, Michael
71299 Wimsheim (DE)
- Reichelt, Lars
70195 Stuttgart (DE)
- Magel, Hans-Christoph
72764 Reutlingen (DE)
- Stoecklein, Wolfgang
71332 Waiblingen (DE)
- Zerle, Lorenz
86179 Augsburg (DE)
- Beuche, Volker
70372 Stuttgart (DE)

(30) Priorität: **20.02.2012 DE 102012202538**

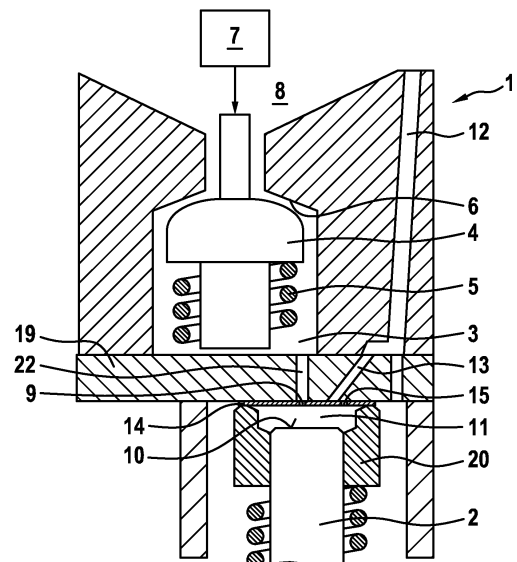
(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• Kreschel, Henning
71640 Ludwigsburg (DE)

(54) **Kraftstoffinjektor**

(57) Die Erfindung betrifft einen Kraftstoffinjektor für ein Kraftstoffeinspritzsystem, insbesondere ein Common-Rail-Einspritzsystem, umfassend ein Steuerventil (1) zur Steuerung der Hubbewegung einer hubbeweglichen Düsenadel (2), wobei das Steuerventil (1) ein in einem Ventilraum (3) hubbeweglich aufgenommenes Ventilelement (4) besitzt, das mittels einer Ventildfeder (5) gegen einen Ventilsitz (6) vorgespannt und mittels eines Aktors (7) entgegen der Federkraft der Ventildfeder (5) aus dem Ventilsitz (6) hebbar ist, so dass eine Verbindung des Ventilraums (3) mit einem Niederdruckbereich (8) herstellbar ist, wobei die hergestellte Verbindung des Ventilraums (3) mit dem Niederdruckbereich (8) einen Druckabfall im Ventilraum (3) des Steuerventils (1) sowie in einem über eine Ablaufdrossel (9) in Verbindung mit dem Ventilraum (3) stehenden und von einer Stirnfläche (10) der Düsenadel (2) begrenzten Steuerraum (11) bewirkt, so dass die Düsenadel (2) öffnet, wohingegen in Schließstellung des Steuerventils (1) über eine mit einem Zulaufkanal (12) in Verbindung stehende Zulaufdrossel (13) ein Druckanstieg im Steuerraum (11) bewirkbar ist, welcher zum Schließen der Düsenadel (2) führt.

Erfindungsgemäß ist die Zulaufdrossel (13) über ein zusätzliches Schließelement (14) passiv schaltbar.

Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Kraftstoffinjektor für ein Kraftstoffeinspritzsystem, insbesondere ein Common-Rail-Einspritzsystem, mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

Stand der Technik

[0002] Aus der Offenlegungsschrift DE 10 2004 030 445 A1 geht ein KraftstoffEinspritzventil mit einer hubbeweglichen Ventilnadel zum Schließen und Freigeben von Einspritzöffnungen sowie einem Steuerventil zum Steuern der Hubbewegung der Ventilnadel hervor. Die Ventilnadel begrenzt eine Steuerkammer, welche über eine Zuflussdrossel mit einer bei Betrieb Kraftstoff unter hohem Druck führenden Leitung verbunden ist, so dass in der Steuerkammer bei geschlossenem Steuerventil ein die Ventilnadel in Schließrichtung beaufschlagender Druck vorliegt. Wird das Steuerventil geöffnet, strömt über eine Abflussdrossel, welche die Steuerkammer mit dem Ventilraum des Steuerventils verbindet, Kraftstoff aus der Steuerkammer in einen Niederdruckbereich ab. Über die Schaltstellung des Steuerventils ist demnach der Druck in der Steuerkammer derart beeinflussbar, dass die Ventilnadel schließt oder öffnet. Zur Betätigung des Steuerventils ist ferner ein Aktor vorgesehen. Die Anordnung des Steuerventils und des Aktors erfolgt im Niederdruckbereich.

[0003] Die Anordnung des Steuerventils im Niederdruckbereich weist den Nachteil auf, dass bei geöffnetem Steuerventil die abströmende Steuermenge nicht auf die im Steuerraum vorhandene Menge begrenzt ist, sondern durch nachströmenden Kraftstoff, welcher über die Zulaufdrossel in den Steuerraum gelangt, erhöht wird. Dadurch wird zum Einen die Effizienz des Einspritzsystems verringert und zum Anderen der Wärmeeintrag am Aktor erhöht.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, einen Kraftstoffinjektor der vorstehend genannten Art anzugeben, welcher diesen Nachteil nicht oder zumindest in deutlich verringertem Maße aufweist.

[0005] Zur Lösung der Aufgabe wird der Kraftstoffinjektor mit den Merkmalen des Anspruchs 1 vorgeschlagen. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Offenbarung der Erfindung

[0006] Der vorgeschlagene Kraftstoffinjektor umfasst ein Steuerventil zur Steuerung der Hubbewegung einer hubbeweglichen Düsennadel, wobei das Steuerventil ein in einem Ventilraum hubbeweglich aufgenommenes Ventilelement besitzt, das mittels einer Ventilfeeder gegen einen Ventilsitz vorgespannt und mittels eines Aktors entgegen der Federkraft der Ventilfeeder aus dem Ventilsitz hebbar ist, so dass eine Verbindung des Ventilraums mit einem Niederdruckbereich herstellbar ist. Die hergestell-

te Verbindung des Ventilraums mit dem Niederdruckbereich bewirkt einen Druckabfall im Ventilraum des Steuerventils sowie in einem über eine Ablaufdrossel in Verbindung mit dem Ventilraum stehenden und von einer Stirnfläche der Düsennadel begrenzten Steuerraum, so dass die Düsennadel öffnet. In Schließstellung des Steuerventils hingegen ist über eine mit einem Zulaufkanal in Verbindung stehende Zulaufdrossel ein Druckanstieg im Steuerraum bewirkbar, welcher zum Schließen der Düsennadel führt. Erfindungsgemäß ist die Zulaufdrossel über ein zusätzliches Schließelement passiv schaltbar.

[0007] Durch passives Schalten der Zulaufdrossel kann bei geöffnetem Steuerventil die Verbindung des Steuerraums mit dem Zulaufkanal getrennt und die über die Ablaufdrossel und den Ventilraum in den Niederdruckbereich abströmende Steuermenge auf die im Steuerraum vorhandene Menge beschränkt werden. Dies hat eine Verringerung der Steuermenge zur Folge, wodurch die Effizienz des Einspritzsystems, insbesondere im Hinblick auf die CO₂-Bilanz, erhöht wird. Zugleich nimmt der Wärmeeintrag am Aktor ab, da aufgrund der verringerten Steuermenge weniger erwärmter Kraftstoff in den Niederdruckbereich gelangt.

[0008] Durch das passive Schalten der Zulaufdrossel können Zulauf- und Ablaufdrossel unabhängig voneinander ausgelegt werden, wobei über die Auslegung der Zulaufdrossel das Schließverhalten und über die Auslegung der Ablaufdrossel das Öffnungsverhalten des Injektors gezielt beeinflussbar sind.

[0009] Bevorzugt ist das zusätzliche Schließelement im Steuerraum aufgenommen und/oder zumindest teilweise elastisch verformbar ausgeführt. Bei Anordnung des Schließelementes im Steuerraum bildet dieses vorzugsweise eine Art Rückschlagventil aus, das durch den im Steuerraum vorhandenen Steuerdruck in einer Schließstellung gehalten wird, in welcher - vorzugsweise bei geöffnetem Steuerventil - keine Verbindung der Zulaufdrossel und/oder des Zulaufkanals mit dem Steuerraum besteht. Mit Schließen des Steuerventils steigt zunächst der Druck im Ventilraum an, da Kraftstoff, beispielsweise im Wege der Leckage, in den Ventilraum gelangt. Der Druckanstieg im Ventilraum hat zur Folge, dass das im Steuerraum aufgenommene Schließelement über die Ablaufdrossel von einer der Schließkraft entgegengesetzt wirkenden Druckkraft beaufschlagt wird. Aufgrund der zumindest teilweisen elastisch verformbaren Ausführung des Schließelementes bewirkt diese Druckkraft, dass das Schließelement in eine Offenstellung überführt wird, in welcher eine Verbindung der Zulaufdrossel und/oder des Zulaufkanals mit dem Steuerraum besteht, so dass eine schnelle Wiederbefüllung des Steuerraums gewährleistet ist.

[0010] Weiterhin bevorzugt besitzt das zusätzliche Schließelement wenigstens eine, vorzugsweise als Drossel ausgebildete, Durchströmöffnung. Die wenigstens eine Durchströmöffnung kann der Verbindung des Steuerraums mit dem Zulaufkanal und/oder dem Ventilraum dienen. Ist die Durchströmöffnung zugleich als

Drossel ausgebildet, kann auf die zusätzliche Ausbildung einer Zulauf- und/oder Ablaufdrossel verzichtet werden. Sofern die wenigstens eine Durchströmöffnung nicht zugleich als Drossel ausgebildet ist, ist die Zulaufdrossel bevorzugt im Zulaufkanal und/oder die Ablaufdrossel in einem Ablaufkanal angeordnet, welcher vorzugsweise den Steuerraum mit dem Ventilraum verbindet. Sofern die wenigstens eine im Schließelement vorgesehene Durchströmöffnung zugleich als Ablaufdrossel dient, ist diese bevorzugt coaxial zum Ablaufkanal angeordnet, um auch in Schließstellung des Schließelementes eine Verbindung des Steuerraums mit dem Ventilraum des Steuerventils sicherzustellen.

[0011] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist das zusätzliche Schließelement scheibenförmig ausgebildet. Die Scheibenform bedarf nur eines geringen zusätzlichen Bauraums, so dass die Abmessungen des Injektors weitgehend unverändert bleiben können. Alternativ oder ergänzend wird zur Lagefixierung des Schließelementes vorgeschlagen, dass das Schließelement ein exzentrisch angeordnetes Fixierelement, vorzugsweise in Form einer Nase, eines Stiftes und/oder einer Lasche, besitzt. Das Fixierelement kann dabei außenumfangseitig oder auf einer Ober- oder Unterseite des vorzugsweise scheibenförmigen Schließelementes angeordnet sein. Im Injektor ist weiterhin bevorzugt eine Aufnahme für das Fixierelement ausgebildet, in welche das Fixierelement formschlüssig eingesetzt werden kann. Der Formschluss soll insbesondere ein Verdrehen des Schließelementes sowie eine damit einhergehende Lageveränderung der wenigstens einen Durchströmöffnung in Bezug auf einen Zulauf- oder Ablaufkanal verhindern. Demnach kommt das vorgeschlagene Fixierelement insbesondere bei Schließelementen zum Tragen, die eine kreisförmige Außenkontur besitzen.

[0012] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung besitzt das zusätzliche Schließelement einen Federarm und einen Stützring, welcher den Federarm umgibt. Bevorzugt sind der Federarm und der Stützring einstückig ausgebildet. Ein solches Schließelement lässt sich in einfacher Weise als Stanzteil herstellen. Der Stützring dient der Abstützung des Schließelementes, während der bewegliche Federarm das eigentliche Schließelement darstellt, das in Offenstellung eine Verbindung der Zulaufdrossel mit dem Steuerraum bewirkt. Die wenigstens eine Durchströmöffnung zur Verbindung des Steuerraums mit dem Zulaufkanal und/oder dem Ventilraum ist daher bevorzugt im Federarm des Schließelementes angeordnet. Sofern ein Fixierelement am Schließelement vorgesehen ist, ist dieses vorteilhafterweise am Stützring angeordnet.

[0013] Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass der Umriss des Federarms im Wesentlichen die Form einer Zunge, eines Kreises oder eines Pilzes besitzt. Der Federarm besitzt somit eine ausreichend große Oberfläche, welche einerseits als Schließfläche, andererseits der Aufnahme der wenigstens einen Durchströmöffnung

dient.

[0014] Gemäß einer bevorzugten konkreten Ausführungsform der Erfindung ist das zusätzliche Schließelement zwischen einer Drosselplatte und einer den Steuerraum radial begrenzenden Hülse angeordnet ist, welche die Düsenadel umgibt. Über die Hülse, welche vorzugsweise unmittelbar oder mittelbar von der Druckkraft einer Feder in Richtung der Drosselplatte beaufschlagt wird, wird das Schließelement zumindest in einem Außenumfangsbereich, bevorzugt im Bereich eines Stützrings, in Anlage mit der Drosselplatte gehalten, während ein elastisch verformbarer zentraler Bereich des Schließelementes, bevorzugt in Form eines Federarms, von der Drosselplatte abheben und auf diese Weise die Zulaufdrossel und/oder den Zulaufkanal, in welcher die Zulaufdrossel ausgebildet ist, freigeben kann. Dies ist dann der Fall, wenn der elastisch verformbare zentrale Bereich ventilraumseitig von einem Druck beaufschlagt wird, welcher größer als der steuerraumseitig anliegende Druck ist.

[0015] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass in der dem Steuerraum zugewandten Oberfläche der Drosselplatte eine Nut ausgebildet ist, über welche der Ventilraum mit dem Zulaufkanal verbindbar ist. Die Verbindung des Ventilraums mit dem Zulaufkanal gewährleistet eine schnelle Wiederbefüllung des Ventilraums und damit einen schnellen Druckanstieg im Ventilraum nach dem Schließen des Steuerventils. Dies hat zur Folge, dass der am Schließelement ventilraumseitig anliegende Druck den steuerraumseitig anliegenden Druck übersteigt und das Schließelement in eine Offenstellung überführt wird. In Offenstellung des Schließelementes besteht eine Verbindung der Zulaufdrossel und/oder des Zulaufkanals mit dem Steuerraum, so dass hierüber eine schnelle Wiederbefüllung des Steuerraums sowie Anhebung des Steuerdrucks gewährleistet ist, welcher zum Schließen der Düsenadel führt. Der Einspritzvorgang ist damit beendet.

[0016] Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung werden nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnungen näher beschrieben. Diese zeigen:

Fig. 1 einen schematischen Längsschnitt durch einen erfindungsgemäßen Kraftstoffinjektor im Bereich seines Steuerventils,

Fig. 2 einen schematischen Längsschnitt durch einen weiteren erfindungsgemäßen Kraftstoffinjektor im Bereich seines Steuerventils,

Fig. 3a-c jeweils eine Draufsicht auf ein Schließelement eines erfindungsgemäßen Kraftstoffinjektors mit unterschiedlich geformten Federarmen und

Fig. 4a-c jeweils eine Draufsicht auf ein Schließelement eines erfindungsgemäßen Kraftstoffinjektors mit unterschiedlich ausgestalteten Fixierelementen.

Ausführliche Beschreibung der Zeichnung

[0017] Der in der Fig. 1 dargestellte erfindungsgemäße Kraftstoffinjektor umfasst ein mittels eines Aktors 7, beispielsweise mittels einer Piezoaktors, betätigbares Steuerventil 1 zur Steuerung der Hubbewegung einer im Injektor hubbeweglich aufgenommenen Düsenadel 2, über deren Hubbewegung wenigstens eine Einspritzöffnung (nicht dargestellt) freigebbar und verschließbar ist. Das Steuerventil 1 umfasst hierzu ein bolzenförmiges Ventilelement 4, das in einem Ventilraum 3 hubbeweglich aufgenommen ist und von der Druckkraft einer Ventilfeeder 5 in Richtung eines Ventilsitzes 6 beaufschlagt wird. Wird der Aktor 7 aktiviert und das Ventilelement 4 aus dem Ventilsitz 6 gehoben, strömt im Ventilraum 3 vorhandener Kraftstoff in einen Niederdruckbereich 8 ab, was einen Druckabfall im Ventilraum 3 zur Folge hat. Dadurch, dass der Ventilraum 3 über einen in einer Drosselplatte 19 ausgebildeten Ablaufkanal 22 und eine Ablaufdrossel 9 in Verbindung mit einem Steuerraum 11 steht, nimmt auch der Steuerdruck im Steuerraum 11 ab, welcher in axialer Richtung von einer Stirnfläche 10 der Düsenadel 2 begrenzt wird. Der abnehmende Steuerdruck im Steuerraum 11 ermöglicht einen Öffnungshub der Düsenadel 2, so dass die wenigstens eine Einspritzöffnung des Injektors (nicht dargestellt) freigegeben wird und der Einspritzvorgang beginnt.

[0018] Um in Offenstellung des Steuerventils 1 die über die Ablaufdrossel 9 und den Ventilraum 3 abströmende Steuermenge zu beschränken, weist der erfindungsgemäße Kraftstoffinjektor der Fig. 1 ein zusätzliches scheibenförmiges Schließelement 14 auf, mittels dessen eine Zulaufdrossel 13 passiv schaltbar ist. Über die Zulaufdrossel 13 ist der Steuerraum 11 mit einem Zulaufkanal 12 verbindbar, so dass die Wiederbefüllung des Steuerraums 11 mit Schließen des Steuerventils 1 sichergestellt ist. In Offenstellung des Steuerventils 1 stellt jedoch das zusätzliche Schließelement 14 sicher, dass kein Kraftstoff aus dem Zulaufkanal 12 nachströmt, um die Steuermenge auf die im Steuerraum 11 vorhandene Menge zu beschränken. Das zusätzliche Schließelement 14 ist hierzu teilweise elastisch verformbar ausgebildet, so dass es eine Schließ- und eine Offenstellung einnehmen kann. Während in der Schließstellung die Verbindung des Steuerraums 11 mit dem Zulaufkanal 12 getrennt ist, wird in der Offenstellung des Schließelementes 14 die Verbindung über eine im Schließelement 14 ausgebildete Durchströmöffnung 15 wieder hergestellt. Eine weitere im Schließelement 14 ausgebildete Durchströmöffnung 9 ist zugleich als Drossel ausgebildet und dient als Ablaufdrossel 9, wobei die Durchströmöffnung 9 coaxial zum Ablaufkanal 22 angeordnet ist, so dass eine dauerhafte Verbindung des Steuerraums 11 mit dem Ventilraum 3 gewährleistet ist.

[0019] Um den Einspritzvorgang zu beenden, wird die Aktivierung des Aktors 7 beendet, so dass das Ventilelement 4 des Steuerventils 1 über die Druckkraft der Ventilfeeder 5 zurück in den Ventilsitz 6 gestellt wird. Das Steu-

erventil 1 schließt. Durch die Wiederbefüllung des Ventilraums 3, beispielsweise im Wege der Leckage, steigt der Druck im Ventilraum 3 und im Ablaufkanal 22 an. Der ventilraumseitig anliegende Druck bewirkt eine Druckkraft, welche das Schließelement 14 in Öffnungsrichtung beaufschlagt. Das Schließelement 14 wird somit in eine Offenstellung überführt, in welcher eine Verbindung des Steuerraums 11 mit dem Zulaufkanal 12 hergestellt ist. Durch die hergestellte Verbindung ist eine schnelle Wiederbefüllung des Steuerraums 11 gewährleistet, welcher zu einem schnellen Druckanstieg im Steuerraum 11 und zum Schließen der Düsenadel 2 führt. Der Einspritzvorgang ist beendet.

[0020] Bevorzugte Ausführungsformen des Schließelementes 14 sind in den Fig. 3a-c und 4a-c dargestellt.

[0021] Wie den Fig. 3a-c zu entnehmen ist, kann die teilweise elastische Verformbarkeit des Schließelementes 14 auf einen Federarm 17 zurückzuführen sein, der einstückig mit einem Stützring 18 ausgebildet ist und beispielsweise einen a) zungen-, b) kreis- oder c) pilzförmigen Umriss besitzen kann. Über den Stützring liegt das Schließelement 14 bevorzugt an der Drosselplatte 19 an und wird - wie in der Fig. 1 dargestellt - von einer federbelasteten Hülse 20 in Anlage mit der Drosselplatte 19 gehalten. In Anlage mit der Drosselplatte 19 vermag der Federarm 17 des Schließelementes 14 von der Drosselplatte 19 abzuheben, wodurch die Zulaufdrossel 13 freigegeben wird, so dass Kraftstoff aus dem Zulaufkanal 12 über die Zulaufdrossel 13 und die Durchströmöffnung 15 in den Steuerraum 11 nachströmen kann. Die Bewegung des Federarms 17 ist vom ventilraumseitig und steuerraumseitig anliegenden Druck abhängig. Übersteigt der Druck im Ventilraum 3 den Druck im Steuerraum 11, hebt der Federarm 17 von der Drosselplatte 19 ab.

[0022] Den Fig. 4a-c sind weitere bevorzugte Ausführungsformen eines Schließelementes 14 zu entnehmen, welche sich vorrangig durch die Ausgestaltung eines Fixierelementes 16 unterscheiden, das der Lagefixierung des Schließelementes 14, insbesondere im Hinblick auf eine verdrehfeste Lage, dient. Das Fixierelement 16 kann beispielsweise die Form einer a) Nase, b) eines Stiftes oder c) einer Lasche haben.

[0023] Eine Weiterbildung des Kraftstoffinjektors der Fig. 1 ist in der Fig. 2 dargestellt. Dieser unterscheidet sich von dem der Fig. 1 dadurch, dass in der Drosselplatte 19 eine Nut 21 ausgebildet ist, welche die Zulaufdrossel 13 bzw. den Zulaufkanal 12 mit dem Ventilraum 3 bzw. den Ablaufkanal 22 verbindet. Die Nut 21 stellt somit eine schnelle Befüllung des Ventilraumes 3 mit Kraftstoff sicher, sobald das Steuerventil 1 schließt. Der im Ventilraum 3 schnell ansteigende Druck bewirkt, dass das Schließelement 14 zumindest teilweise elastisch verformt wird und die Zulaufdrossel 13 freigibt. Auf diese Weise ist die Befüllung des Steuerraums 11 mit Kraftstoff ebenfalls sichergestellt.

Patentansprüche

1. Kraftstoffinjektor für ein Kraftstoffeinspritzsystem, insbesondere ein Common-Rail-Einspritzsystem, umfassend ein Steuerventil (1) zur Steuerung der Hubbewegung einer hubbeweglichen Düsenadel (2), wobei das Steuerventil (1) ein in einem Ventilraum (3) hubbeweglich aufgenommenes Ventilelement (4) besitzt, das mittels einer Ventilsfeder (5) gegen einen Ventilsitz (6) vorgespannt und mittels eines Aktors (7) entgegen der Federkraft der Ventilsfeder (5) aus dem Ventilsitz (6) hebbar ist, so dass eine Verbindung des Ventilraums (3) mit einem Niederdruckbereich (8) herstellbar ist, wobei die hergestellte Verbindung des Ventilraums (3) mit dem Niederdruckbereich (8) einen Druckabfall im Ventilraum (3) des Steuerventils (1) sowie in einem über eine Ablaufdrossel (9) in Verbindung mit dem Ventilraum (3) stehenden und von einer Stirnfläche (10) der Düsenadel (2) begrenzten Steuerraum (11) bewirkt, so dass die Düsenadel (2) öffnet, wohingegen in Schließstellung des Steuerventils (1) über eine mit einem Zulaufkanal (12) in Verbindung stehende Zulaufdrossel (13) ein Druckanstieg im Steuerraum (11) bewirkbar ist, welcher zum Schließen der Düsenadel (2) führt,
dadurch gekennzeichnet, dass die Zulaufdrossel (13) über ein zusätzliches Schließelement (14) passiv schaltbar ist.

5
10
20
25
30
2. Kraftstoffinjektor nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass das zusätzliche Schließelement (14) im Steuerraum (11) aufgenommen und/oder zumindest teilweise elastisch verformbar ausgeführt ist.

35
3. Kraftstoffinjektor nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass das zusätzliche Schließelement (14) wenigstens eine, vorzugsweise als Drossel ausgebildete, Durchströmöffnung (9, 15) besitzt.

40
4. Kraftstoffinjektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass das zusätzliche Schließelement (14) scheibenförmig ausgebildet ist und/oder zur Lagefixierung ein exzentrisch angeordnetes Fixierelement (16), vorzugsweise in Form einer Nase, eines Stiftes und/oder einer Lasche, besitzt.

45
50
5. Kraftstoffinjektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass das zusätzliche Schließelement (14) einen Federarm (17) und einen Stützring (18) besitzt, welcher den Federarm (17) umgibt, wobei der Federarm (17) und der Stützring (18) bevorzugt einstückig ausgebildet sind.

55
6. Kraftstoffinjektor nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass der Umriss des Federarms (17) im Wesentlichen die Form einer Zunge, eines Kreises oder eines Pilzes besitzt.

5
7. Kraftstoffinjektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass das zusätzliche Schließelement (14) zwischen einer Drosselplatte (19) und einer den Steuerraum (11) radial begrenzenden Hülse (20) angeordnet ist, welche die Düsenadel (2) umgibt.

10
8. Kraftstoffinjektor nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass in der dem Steuerraum (11) zugewandten Oberfläche der Drosselplatte (19) eine Nut (21) ausgebildet ist, über welche der Ventilraum (3) mit dem Zulaufkanal (12) verbindbar ist.

15
20
25
30

Fig. 1

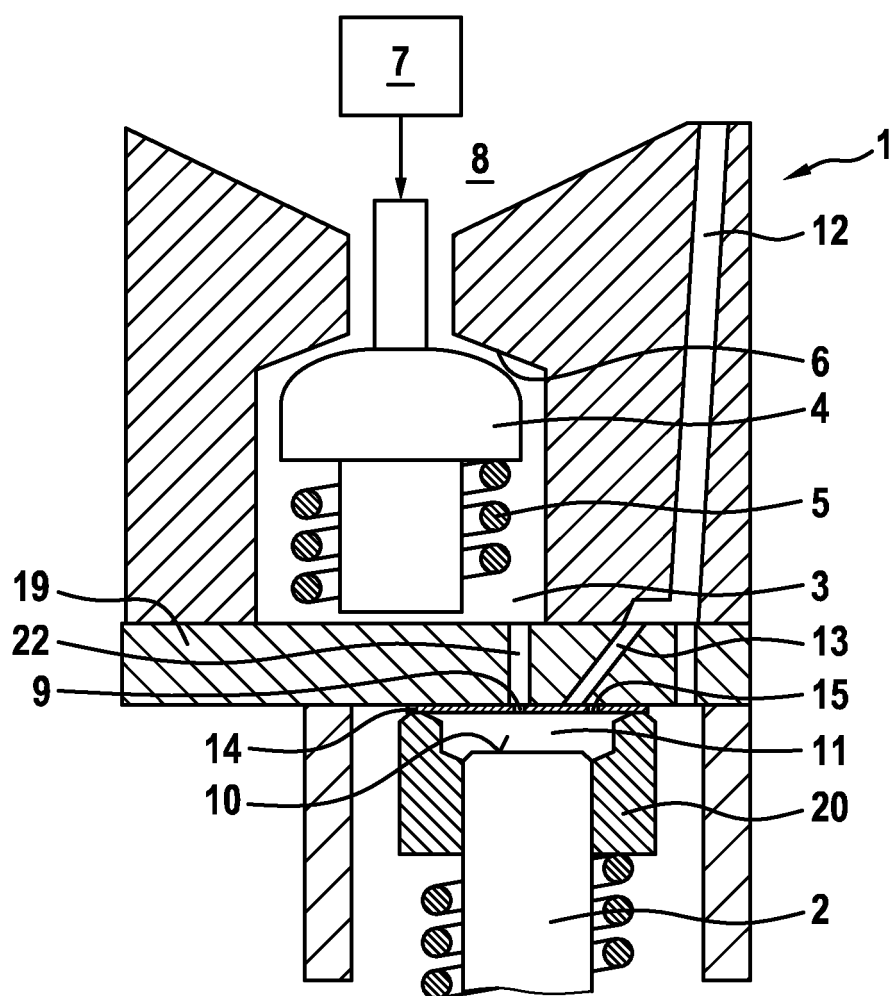


Fig. 2

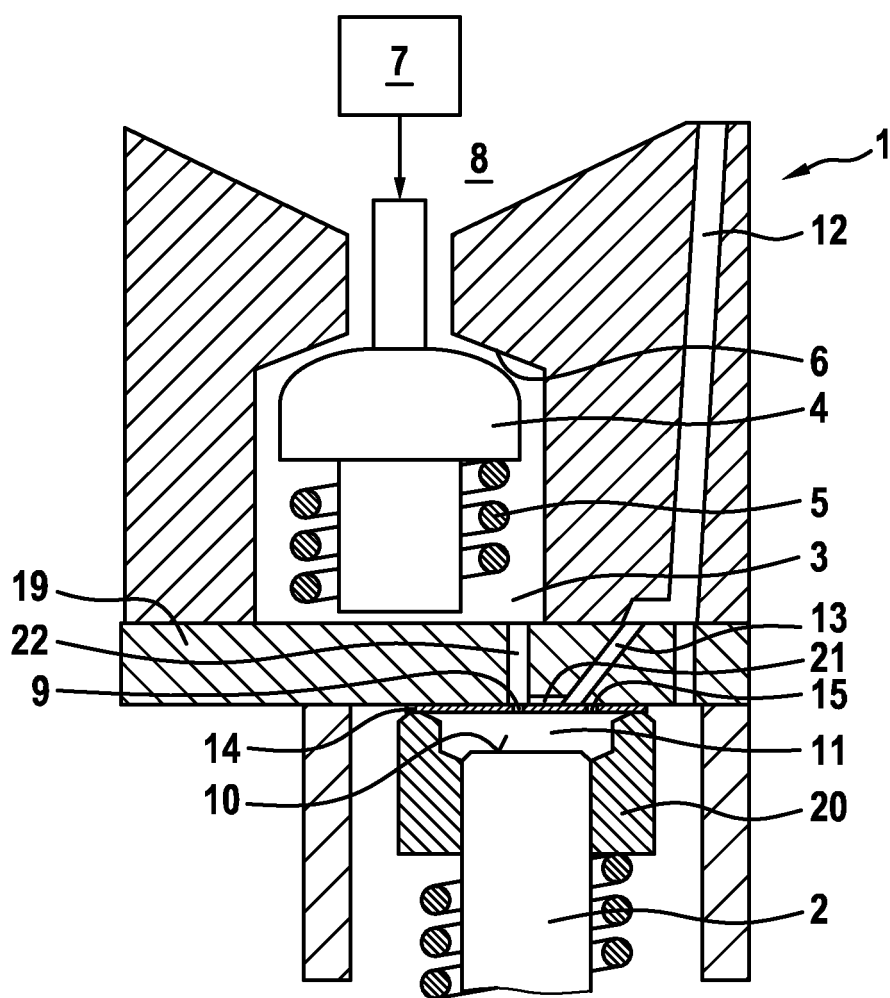


Fig. 3a

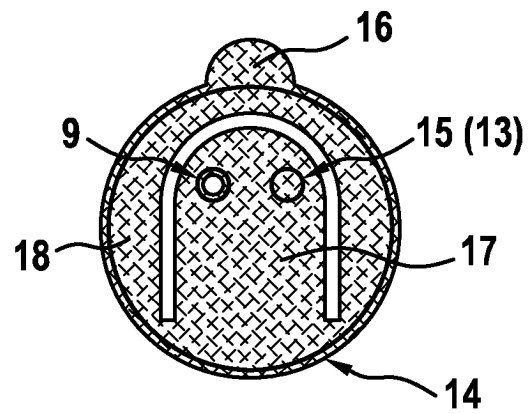


Fig. 3b

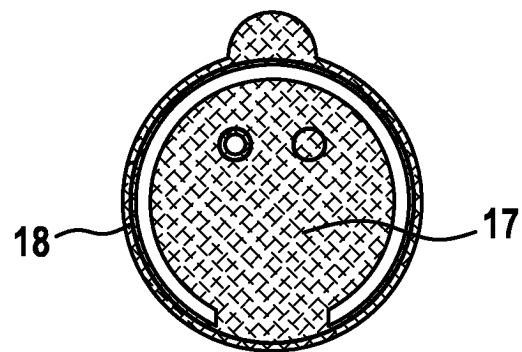


Fig. 3c

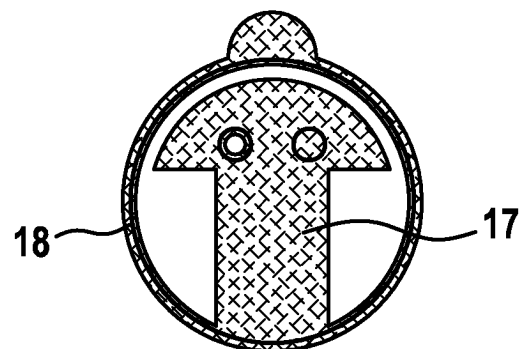


Fig. 4a

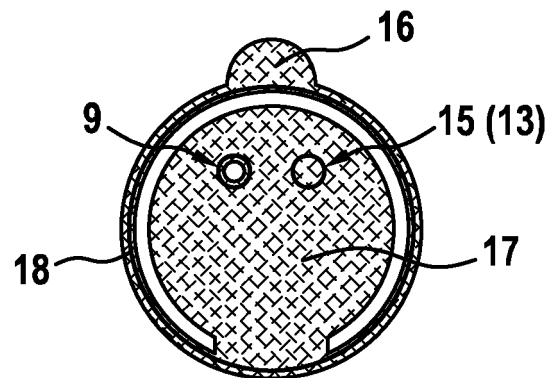


Fig. 4b

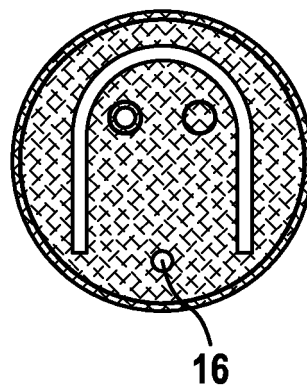
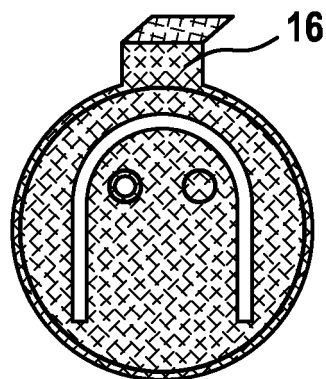


Fig. 4c





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 13 15 2181

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2007/098621 A1 (GANSER HYDROMAG [CH]; GANSER MARCO [CH]) 7. September 2007 (2007-09-07)	1-4,7	INV. F02M47/02
Y	* Seite 1, Zeile 14 - Zeile 17 * * Seite 5, Zeile 4 - Zeile 7 * * Seite 5, Zeile 9 - Seite 5, Zeile 12 * * Seite 5, Zeile 18 - Zeile 23 * * Seite 11, Zeile 12 - Zeile 25 * * Seite 12, Zeile 1 - Zeile 15 * * Seite 12, Zeile 27 - Seite 13, Zeile 10 * * Seite 13, Zeile 29 - Seite 15, Zeile 6 * * Seite 26, Zeile 18 - Zeile 24 * * Fig. 2,9 *	5,6	
Y	FR 2 816 007 A1 (DENSO CORP [JP]) 3. Mai 2002 (2002-05-03) * Seite 9, Zeile 1 - Zeile 17; Anspruch 3 * Seite 14, Zeile 5 - Zeile 11 *	5,6	
X	WO 2011/122051 A1 (DENSO CORP [JP]; YAMADA MASATO [JP]; KOBANE YOICHI [JP]; ADACHI NAOFUM) 6. Oktober 2011 (2011-10-06) * Fig. 2,3,4,14; Absatz [0045] - Absatz [0053]; Anspruch 1 * Absatz [0068] * * Absatz [0058] * * Absatz [0048] - Absatz [0051] *	1-4	
A	EP 1 650 428 A2 (MAGNETI MARELLI POWERTRAIN SPA [IT] MAGNETI MARELLI SPA [IT]) 26. April 2006 (2006-04-26) * Fig. 4; Ansprüche 13-15 *	5	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F02M F16K F04B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlussdatum der Recherche 21. Mai 2013	Prüfer Barunovic, Robert
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 13 15 2181

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	EP 1 369 579 A1 (MAGNETI MARELLI POWERTRAIN SPA [IT]) 10. Dezember 2003 (2003-12-10) * Ansprüche 1,2 *	5	
X	EP 0 753 660 A1 (ISUZU MOTORS LTD [JP]) 15. Januar 1997 (1997-01-15) * fig. 1; Anspruch 1 * * Spalte 3, Zeile 26 - Zeile 46 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 21. Mai 2013	Prüfer Barunovic, Robert
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 13 15 2181

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

21-05-2013

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2007098621 A1	07-09-2007	BR PI0708551 A2	31-05-2011
		CN 101395366 A	25-03-2009
		CN 102828872 A	19-12-2012
		EP 1991773 A1	19-11-2008
		JP 5110321 B2	26-12-2012
		JP 2009528480 A	06-08-2009
		RU 2008139317 A	10-04-2010
		US 2009065614 A1	12-03-2009
		WO 2007098621 A1	07-09-2007
		ZA 200807310 A	25-11-2009
FR 2816007 A1	03-05-2002	FR 2816007 A1	03-05-2002
		JP 2002202022 A	19-07-2002
		US 2002050535 A1	02-05-2002
WO 2011122051 A1	06-10-2011	CN 102472211 A	23-05-2012
		DE 112011101121 T5	14-03-2013
		JP 2011226459 A	10-11-2011
		US 2012042852 A1	23-02-2012
		WO 2011122051 A1	06-10-2011
EP 1650428 A2	26-04-2006	AT 519939 T	15-08-2011
		BR PI0504514 A	27-06-2006
		CN 1776214 A	24-05-2006
		EP 1650428 A2	26-04-2006
		US 2006086829 A1	27-04-2006
EP 1369579 A1	10-12-2003	BR 0302270 A	08-09-2004
		EP 1369579 A1	10-12-2003
		IT B020020360 A1	09-12-2003
		US 2004061006 A1	01-04-2004
EP 0753660 A1	15-01-1997	DE 69605155 D1	23-12-1999
		DE 69605155 T2	04-05-2000
		EP 0753660 A1	15-01-1997
		JP 3555264 B2	18-08-2004
		JP H0932680 A	04-02-1997
		US 5722600 A	03-03-1998

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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 102004030445 A1 [0002]