



(11) **EP 1 927 747 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
20.01.2010 Patentblatt 2010/03

(51) Int Cl.:
F02M 45/04 ^(2006.01) **F02M 47/02** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07118346.1**

(22) Anmeldetag: **12.10.2007**

(54) **Kraftstoffeinspritzventil für Brennkraftmaschinen**

Fuel injector valve for combustion engines

Soupape d'injection de carburant pour moteurs à combustion interne

(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: **27.11.2006 DE 102006055801**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.06.2008 Patentblatt 2008/23

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

(72) Erfinder: **Mertens, Jochen
72074 Tübingen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-A1- 10 335 211 DE-A1-102004 015 744
DE-A1-102005 060 655**

EP 1 927 747 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

[0001] Die Erfindung betrifft ein Kraftstoffeinspritzventil für Brennkraftmaschinen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Ein Kraftstoffeinspritzventil gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 wird in DE 10 2005 060 655.5 vorgeschlagen. Bei diesem Kraftstoffeinspritzventil ist eine zweite ventilsitznahe Führungsbohrung im Düsenkörper für die Ventilnadel ausgebildet, die eine im Wesentlichen hydraulisch dichtende Führung für einen zweiten Führungsabschnitt der Ventilnadel bildet, wobei die hydraulisch dichtende Führungen eine hydraulische Begrenzung des Ventilnadeldruckraums an der ventilsitzseitigen Stirnfläche bei geöffneter Ventilnadel realisiert. Bei derartigen Kraftstoffeinspritzventilen erfolgt ein Schließen der Ventilnadel dadurch, dass ein Schließraum vorgesehen ist, in dem ständig Rail- bzw. Systemdruck in Schließrichtung auf die Ventilnadel wirkt, und dass ein auf die Ventilnadel einwirkender Steuerdruck vorgesehen ist, der von einem Steuerventil angesteuert wird und zum Öffnen der Ventilnadel mit einem Niederdruck/Rücklaufsystem verbunden und zum Schließen der Ventilnadel mit Rail- bzw. Systemdruck beaufschlagt wird.

[0003] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Kraftstoffeinspritzventil zu schaffen, bei dem bei drucklosen Steuerräumen auf die Ventilnadel eine schließend wirkende, resultierende Druckkraft vorliegt.

Vorteile der Erfindung

[0004] Die Aufgabe der Erfindung wird mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Mit dem erfindungsgemäßen Kraftstoffeinspritzventil ist es möglich, die Öffnungsgeschwindigkeit der Ventilnadel zu steuern. Dadurch ist eine gezielte Voreinspritzung mit geringerer Kraftstoffmenge möglich. Außerdem kann bei einer Zuschaltung der weiteren Ablaufbohrung ein größere Kraftstoffmengen eingespritzt werden.

[0005] Ein an der Spitze der Ventilnadel ausgebildeter Ventilnadeldruckraum wird realisiert, indem die ventilsitznahe Führungsbohrung im Düsenkörper eine hydraulisch dichte Führung für den zweiten Führungsabschnitt der Ventilnadel bildet, so dass die hydraulisch dichte Führung eine hydraulische Begrenzung des Ventilnadeldruckraumes an der ventilsitzseitigen Stirnfläche bei geöffneter Ventilnadel bildet.

[0006] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind durch die Maßnahmen der Unteransprüche möglich.

[0007] Die variable Öffnungsgeschwindigkeit wird mittel des Steuerventils erzielt, das in verschiedene Schaltstellungen schaltbar ist, wobei in einer ersten Schaltstellung beide Ablaufbohrungen vom Niederdruck/Rücklaufsystem getrennt sind, in einer zweiten Schaltstellung ist eine der beiden Ablaufbohrungen mit dem Niederdruck/Rücklaufsystem verbunden und die andere der beiden Ablaufbohrungen vom Niederdruck/Rücklaufsystem

getrennt wird, und in einer dritten Schaltstellung beide Ablaufbohrungen mit dem Niederdruck/Rücklaufsystem verbunden sind.

[0008] Der Ablaufbohrung ist eine erste Ablaufdrossel und der weiteren Ablaufbohrung eine zweite Ablaufdrossel zugeordnet. Die in den Steuerraum führende Zulaufbohrung weist eine Zulaufdrossel auf. Der Ringraum ist ebenfalls über eine optionale Ablaufdrossel an das Niederdruck-/Rücklaufsystem angebunden. In Abhängigkeit von der Auslegung der einzelnen Drosseln baut sich der Druck im Steuerraum langsam oder schnell ab und die Ventilnadel öffnet entsprechend der Mengendurchflüsse durch die Drosseln entsprechend langsam oder schnell. Die dem ersten Steuerraum ausgesetzte Steuerfläche weist einen Außendurchmesser d_1 , die dem Schließraum ausgesetzte Schließfläche einen Durchmesser d_2 und der ventilsitznahe Führungsabschnitt der Ventilnadel mit dem die Ventilnadel in der ventilsitznahen Führungsbohrung hydraulisch dicht geführt ist einen Durchmesser d_3 auf. Der Ventilsitz begrenzt den Ventilnadeldruckraum mit einem Durchmesser d_4 , so dass die Druckfläche an der ventilsitzseitigen Stirnfläche an der Ventilnadel bei geschlossener Ventilnadel den gleichen Durchmesser d_4 aufweist. Wesentlich für das Funktionieren des Kraftstoffeinspritzventils ist, dass die genannten Durchmesser derart dimensioniert sind, dass $d_1 > d_3 > d_4 > d_2$ ist.

Ausführungsbeispiele

[0009] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Die Figur zeigt einen Längsschnitt durch ein erfindungsgemäßes Kraftstoffeinspritzventil.

[0010] Das in der Figur dargestellte Kraftstoffeinspritzventil weist ein Gehäuse mit einem Düsenkörper 2, und einem Drosselkörper 3 sowie ein Steuerventil 4 auf. Beide Teile des Gehäuses werden durch eine nicht dargestellte Vorrichtung hydraulisch dicht zusammengehalten. Im Düsenkörper 2 ist eine Stufenbohrung 10 ausgebildet, die mit einem oberen Abschnitt eine erste, ventilsitzferne Führungsbohrung 11 und mit einem unteren Abschnitt eine zweite, ventilsitznahe Führungsbohrung 12 ausbildet. In der Stufenbohrung 10 ist eine längsverschiebbar angeordnete Ventilnadel 5 geführt, die einen ersten, ventilsitzfernen Führungsabschnitt 13 und einen zweiten, ventilsitznahen Führungsabschnitt 14 aufweist. Der ventilsitzferne Führungsabschnitt 13 ist in der ventilsitzfernen Führungsbohrung 11 und der ventilsitznahe Führungsabschnitt 14 in der ventilsitznahen Führungsbohrung 12 geführt, wobei diese Bohrungen jeweils eine im Wesentlichen hydraulisch dichte Führung ausbilden. Der ventilsitznahe Führungsabschnitt 14 endet an der Spitze der Ventilnadel 5 mit einer ventilsitzseitigen Stirnfläche 8, die an der Ventilnadel 5 eine in Öffnungsrichtung der Ventilnadel 5 wirkende Druckfläche 81 bildet. Die in Öffnungsrichtung wirkende Druckfläche 81 wird be-

stimmt bei geschlossener Ventildadel 5 durch einen Ventilsitz 18 mit dem Durchmesser d4 und bei geöffneter bzw. abgehobener Ventildadel 5 durch den Durchmesser d3 der Führungsbohrung 12.

[0011] Die Ventildadel 5 ist auf ihrer gesamten Länge von einem coaxialen Kraftstoffkanal 6 durchzogen, der an der ventilsitzseitigen Stirnfläche 8 in einen Ventildadeldruckraum 15 mündet. Die Stufenbohrung 10 wird an einem Ende des Düsenkörpers 2 von einem am Düsenkörper 2 ausgebildeten Düsenkörpersitz 16 begrenzt. Der Düsenkörpersitz 16 wirkt mit dem an der Ventildadel 5 ausgebildeten Ventilsitz 18 zusammen. Dem Düsenkörpersitz 16 sind Einspritzöffnungen 17 nachgeschaltet, die in Einbaulage des Kraftstoffeinspritzventils in einen Brennraum einer Brennkraftmaschine münden. Die Ventildadel 5 liegt im geschlossenen Zustand mit dem Ventilsitz 18 auf dem Düsenkörpersitz 16 auf. Der Ventilsitz 18 weist dabei einen Durchmesser d4 auf. Beim Aufliegen des Ventilsitzes 18 auf dem Düsenkörpersitz 16 bildet sich ein Dichtsitz aus, der die Einspritzöffnungen 17 vom Ventildadeldruckraum 15 trennt, wodurch die Einspritzöffnungen 17 vom mit Rail- bzw. Systemdruck beaufschlagten Ventildadeldruckraum 15 abgekoppelt sind. Hebt die Ventildadel 5 mit dem Ventilsitz 18 vom Düsenkörpersitz 16 ab, werden die Einspritzöffnungen freigegeben und Kraftstoff wird mit dem im Ventildadeldruckraum 15 herrschenden Druck, der dem Systemdruck beispielsweise eines Common-Rail-Systems einer Dieselmotoreinspritzeinrichtung entspricht, eingespritzt.

[0012] Das Kraftstoffeinspritzventil besitzt weiterhin eine Schieberhülse 20, die in einer Führungsbohrung 21 mit einem Durchmesser d2 axial verschiebbar geführt ist. Die Schieberhülse 20 weist ferner eine Ringfläche 22 auf, die gegen eine Stirnfläche 23 des Drosselkörpers 2 drückt und dadurch eine mit der Stirnfläche 23 zusammenwirkende Dichtfläche ausbildet. Die Führungsbohrung 21 bildet unterhalb der Schieberhülse 20 einen Schließraum 24 mit einer in Schließrichtung der Ventildadel 5 wirkenden Schließfläche 25 aus. Im Schließraum 24 ist eine Schließfeder 29 angeordnet, die die Schieberhülse 20 gegen die Stirnfläche 23 drückt. Die Schließfeder 29 wirkt gleichzeitig als Schließfeder auf die Ventildadel 5, die die auf die Ventildadel 5 wirkende hydraulische Schließkraft unterstützt. Am ventilsitzfernen Führungsabschnitt 13 endet die Ventildadel 5 mit einer Ringfläche 28, die einem Steuerraum 30 ausgesetzt ist. Der Steuerraum 30 wird dabei von der genannten Ringfläche 28 der Ventildadel 5, von der Stirnfläche 23 des Drosselkörpers 3 und von der Schieberhülse 20 hydraulisch begrenzt.

[0013] Der ventilsitzferne Führungsabschnitt 13 mit dem Durchmesser d1 verjüngt sich zum ventilsitznahen Führungsabschnitt 14 hin mit einem Durchmesser d3, wobei sich zwischen den Durchmessern d1 und d3 an der Ventildadel 5 ein Ringraum 27 ausbildet. In den Ringraum 27 mündet ein Ablaufkanal 272, der über eine Ablaufbohrung 37 mit dem Niederdruck-Rücklaufsystem

verbunden ist.

[0014] In den Steuerraum 30 führt eine Zulaufbohrung 331 mit einer Zulaufdrossel 332 sowie eine erste Steuerbohrung 341 mit einer ersten Drossel 342 und eine zweite Steuerbohrung 351 mit einer zweiten Drossel 352. Von der ersten Steuerbohrung 341 führt eine erste Steuerleitung 413 und von der zweiten Steuerbohrung 351 eine zweite Steuerleitung 414 zum Steuerventil 4.

[0015] Der in den Ventildadeldruckraum 15 führende Kraftstoffkanal 6 der Ventildadel 5 ist über den Schließraum 24, einer Zentralbohrung 26 in der Schieberhülse 20 und über eine im Drosselkörper 3 ausgebildeten zentralen Zulaufbohrung 33 an eine Hochdruckleitung 34 angeschlossen, die wiederum mit einer Hochdruckquelle, beispielsweise eines Common-Rail-Einspritzsystems oder einer anderen Dieselmotoreinspritzeinrichtung verbunden ist, so dass im Ventildadeldruckraum 15 Rail- bzw. Systemdruck der Hochdruckquelle anliegt. Von der Hochdruckleitung 34 zweigt eine weitere Hochdruckleitung 42 ab, die mit der Zulaufbohrung 331 verbunden ist.

[0016] Das Steuerventil 4 ist ein 3/3-Wege-Ventil, das mit dem einen Anschluss an die erste Steuerleitung 413 und mit dem anderen Anschluss mit der zweiten Steuerleitung 414 sowie mit dem dritten Anschluss an das Niederdruck/Rücklaufsystem angeschlossen ist.

[0017] Für das der Ausführungsform zugrunde liegende Steuerkonzept gilt die Bedingung: $d1 > d3 > d4 > d2$. Dadurch, dass die an der Druckfläche 81 wirkende Druckkraft größer ist als die auf die Schließfläche 25 im Schließraum 24 wirkende Druckkraft, entsteht eine öffnend wirkende, resultierende Druckkraft im Düsenadeldruckraum 15 an der Druckfläche 81 bei geschlossener Ventildadel 5. Die Schließbewegung einer offenen Ventildadel 5 wird dadurch erreicht, dass die Verbindung des Steuerraums 30 mit dem Niederdruck/Rücklaufsystem unterbrochen wird. Der Druck im Steuerraum 30 steigt an, weil der Steuerraum 30 über die Zulaufbohrung 331 mit der Zulaufdrossel 332 und über die Hochdruckleitung 42 permanent mit der Hochdruckleitung 34 verbunden ist.

[0018] Bei der dargestellten Schaltstellung des Steuerventils 4 sind beide Steuerbohrungen 341 und 351 von dem Niederdruck-/Rücklaufsystem abgekoppelt. Die Ventildadel 5 ist geschlossen. Zum Öffnen der Ventildadel wird das 3/3-Wege-Ventil angesteuert und in die zweite Schaltstellung gebracht, wodurch der Steuerraum 30 lediglich über die erste Steuerleitung 431 mit dem Niederdruck-/Rücklaufsystem verbunden wird. Der Druck im Steuerraum 30 sinkt auf ein Druckniveau je nach Auslegung der Zu- und Ablaufdrosseln 332 und 342 ab, weshalb sich auch die Druckkraft auf die Druckfläche 28 reduziert. Die an der ventilsitzseitigen Druckfläche 81 öffnend wirkende Druckkraft übersteigt aufgrund $d4 > d2$ die Schließkraft an der Schließfläche 25 zuzüglich der reduzierten Schließkraft an der Druckfläche 28 und der schließend wirkenden Federkraft, weshalb die Ventildadel 5 vom Ventildadelsitz 16 abhebt, so dass Kraftstoff

über die Einspritzdüsen 17 eingespritzt wird. In der dritten Schaltstellung wird der Steuerraum 30 zusätzlich über die zweite Steuerbohrung 351 mit der zweiten Steuerdrossel 352 und die zweite Steuerleitung 414 an das Niederdruck-/Rücklaufsystem angekoppelt. Der Druckabbau im Steuerraum 30 ist entsprechend größer ebenso die Mengendurchflüsse zum Niederdruck/Rücklaufsystem, so dass die Öffnungsbewegung der Ventilnadel 5 ebenso schneller ist. Es ist aber genauso denkbar, direkt auf die dritte Schaltstellung zu gehen, um somit die kürzeste Öffnungszeit der Ventilnadel 5 zu erhalten. Für große Kraftstoffmengen wird somit die Hubbewegung der Ventilnadel 5 auf "schnell" gestellt, so dass eine entsprechend größere Kraftstoffmenge eingespritzt werden kann.

[0019] Optional kann vor dem Anschlagen der Ventilnadel 5 auch von der dritten Schaltstellung auf die zweite Schaltstellung zurückgeschaltet werden, um die Bewegung der Ventilnadel 5 zu verlangsamen bzw. zu dämpfen. Für eine gezielte Voreinspritzung mit geringerer Kraftstoffmenge wird die zweite Schaltstellung bevorzugt. In Abhängigkeit von der Auslegung der Drosseln 332, 342 und 342 baut sich der Druck im Steuerraum 30 langsam oder schnell ab und die Ventilnadel 5 öffnet entsprechend der Mengendurchflüsse entsprechend langsam oder schnell.

Patentansprüche

1. Kraftstoffeinspritzventil für Brennkraftmaschinen mit einem Düsenkörper (12), in dem eine von einem Steuerventil (4) angesteuerte Ventilnadel (5) mit einem Führungsabschnitt (13) in einer ventilsitzfernen Führungsbohrung (11) und mit einem zweiten Führungsabschnitt (14) in einer ventilsitznahen Führungsbohrung (12) axial verschiebbar geführt ist, mit einem innerhalb der Ventilnadel (5) ausgebildeten Kraftstoffkanal (6), über welchen Kraftstoffkanal (6) einem Ventilnadeldruckraum (15) Kraftstoff zugeführt wird, welchem Ventilnadeldruckraum (15) die Ventilnadel (5) mit einer ventilsitzseitigen Stirnfläche (8) zugeordnet ist, die eine in Öffnungsrichtung der Ventilnadel (5) wirkende Druckfläche (81) bildet, mit mindestens einer in Schließrichtung der Ventilnadel (5) wirkenden Schließfläche (25), die einem Schließraum (24) ausgesetzt ist und an der Systemdruck anliegt, mit einem Steuerraum (30), dem die Ventilnadel (5) mit einer in Schließrichtung wirkenden Steuerflächen (28) ausgesetzt ist, wobei der Steuerraum (30) über eine Zulaufbohrung (331) permanent mit einer Hochdruckleitung (34) verbunden ist und über eine Ablaufbohrung (341) mittels des Steuerventils (4) druckentlastbar ist, wobei an der ventilsitzseitigen Stirnfläche (8) der Ventilnadel (5) mindestens ein Ventilsitz (16) ausgebildet ist, welcher den Ventilnadeldruckraum (15) von mindestens einer Einspritzöffnung (17) trennt,

und wobei die Druckfläche (81) eine größere Fläche bildet als die Schließfläche (25), so dass die Öffnungskräfte an der Ventilnadel (5) von dem an der Druckfläche (81) anliegenden Systemdruck erzeugt werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** in den Steuerraum (30) mindestens eine weitere Ablaufbohrung (351) führt, und dass die Ablaufbohrung (341) und die weitere Ablaufbohrung (351) einzeln oder zusammen über das Steuerventil (4) mit dem Niederdruck/Rücklaufsystem verbindbar sind, wobei in einer ersten Schaltstellung des Steuerventils beide Ablaufbohrungen vom Niederdruck/Rücklaufsystem getrennt sind, in einer zweiten Schaltstellung ist eine der beiden Ablaufbohrungen mit dem Niederdruck-/Rücklaufsystem verbunden und die andere der beiden Ablaufbohrungen vom Niederdruck/Rücklaufsystem getrennt wird, und in einer dritten Schaltstellung beide Ablaufbohrungen mit dem Niederdruck/Rücklaufsystem verbunden sind.

2. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Steuerventil (4) in einer ersten Schaltstellung beide Ablaufbohrungen (341) und (351) vom Niederdruck/Rücklaufsystem trennt, dass in einer zweiten Schaltstellung des Steuerventils (4) eine der beiden Ablaufbohrungen (341, 351) mit dem Niederdruck/Rücklaufsystem verbunden ist und die andere der beiden Ablaufbohrungen (341, 351) vom Niederdruck/Rücklaufsystem getrennt ist, und dass in einer dritten Schaltstellung des Steuerventils (4) beide Ablaufbohrungen (341, 351) mit dem Niederdruck/Rücklaufsystem verbunden sind.

3. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ablaufbohrung (341) eine erste Ablaufdrossel (342) und der weiteren Ablaufbohrung (351) eine zweite Ablaufdrossel (352) zugeordnet ist.

4. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dem Steuerraum (30) ausgesetzte Steuerfläche (28) einen Außendurchmesser d1, die dem Schließraum (24) ausgesetzte Schließfläche (25) einen Durchmesser d2 und der ventilsitznahe Führungsabschnitt (14) der Ventilnadel (5), mit dem die Ventilnadel (5) in der ventilsitznahen Führungsbohrung (12) hydraulisch dicht geführt ist, einen Durchmesser d3 aufweisen, und dass der Ventilsitz (16) im geschlossenen Zustand der Ventilnadel (5) den Ventilnadeldruckraum (15) mit einem Durchmesser d4 begrenzt, so dass in diesem Zustand die Druckfläche (81) den gleichen Durchmesser d4 aufweist, und dass die genannten Durchmesser derart dimensioniert sind, dass $d1 > d3 > d4 > d2$ ist.

5. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Schieberhülse (20)

vorgesehen ist, die innerhalb einer Führungsbohrung (21) der Ventilnadel (5) axial verschiebbar geführt ist, dass die Schieberhülse (20) mit mindestens einer Dichtfläche (22) den Steuerraum (30) vom Schließraum (24) hydraulisch trennt, und dass die Schieberhülse (20) eine Zentralbohrung (26) aufweist, welche mit dem einen Ende mit einer ersten Zulaufbohrung (33) und mit dem anderen Ende mit dem Schließraum (24) in Verbindung steht.

Claims

1. Fuel injector valve for combustion engines, having a nozzle body (12) in which a valve needle (5) which is activated by a control valve (4) is guided in an axially movable fashion with one guide section (13) in a guide bore (11) remote from the valve seat and with a second guide section (14) in a guide bore (12) close to the valve seat, having a fuel duct (6) which is formed within the valve needle (5) and via which fuel duct (6) fuel is supplied to a valve needle pressure chamber (15), to which valve needle pressure chamber (15) the valve needle (5) is assigned with a valve-seat-side end surface (8) which forms a pressure surface (81) which acts in the opening direction of the valve needle (5), having at least one closing surface (25) which acts in the closing direction of the valve needle (5) and which is exposed to a closing chamber (24) and which is acted on by the system pressure, having a control chamber (30) to which the valve needle (5) is exposed with a control surface (28) which acts in the closing direction, with the control chamber (30) being permanently connected via an inflow bore (331) to a high-pressure line (34) and with it being possible for the control chamber (30) to be relieved of pressure via an outflow bore (341) by means of the control valve (4), with at least one valve seat (16) which separates the valve needle pressure chamber (15) from at least one injection opening (17) being formed on the valve-seat-side end surface (8) of the valve needle (5), and with the pressure surface (81) forming a larger area than the closing surface (25), such that the opening forces on the valve needle (5) are generated by the system pressure acting on the pressure surface (81), **characterized in that** at least one further outflow bore (351) leads into the control chamber (30), and **in that** the outflow bore (341) and the further outflow bore (351) can be connected individually or together to the low-pressure/return system by means of the control valve (4), with the two outflow bores being separated from the low-pressure/return system in a first switching position of the control valve, with one of the two outflow bores being connected to the low-pressure/return system and the other of the two outflow bores being separated from the low-pressure/return system in a second switching position, and with both outflow bores

being connected to the low-pressure/return system in a third switching position.

2. Fuel injector valve according to Claim 1, **characterized in that** the control valve (4), in a first switching position, separates both outflow bores (341) and (351) from the low-pressure/return system, **in that**, in a second switching position of the control valve (4), one of the two outflow bores (341, 351) is connected to the low-pressure/return system and the other of the two outflow bores (341, 351) is separated from the low-pressure/return system, and **in that**, in a third switching position of the control valve (4), both outflow bores (341, 351) are connected to the low-pressure/return system.
3. Fuel injector valve according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the outflow bore (341) is assigned a first outflow throttle (342) and the further outflow bore (351) is assigned a second outflow throttle (352).
4. Fuel injector valve according to Claim 1, **characterized in that** the control surface (28) which is exposed to the control chamber (30) has an outer diameter d_1 , the closing surface (25) which is exposed to the closing chamber (24) has a diameter d_2 , and that guide section (14) of the valve needle (5) which is close to the valve seat and by means of which the valve needle (5) is guided in a hydraulically sealed manner in the guide bore (12) close to the valve seat has a diameter d_3 , and **in that**, in the closed state of the valve needle (5), the valve seat (16) delimits the valve needle pressure chamber (15) with a diameter d_4 such that, in said state, the pressure surface (81) has the same diameter d_4 , and **in that** the stated diameters are dimensioned such that $d_1 > d_3 > d_4 > d_2$.
5. Fuel injector valve according to Claim 1, **characterized in that** a slide sleeve (20) is provided which is guided in an axially movable manner within a guide bore (21) of the valve needle (5), **in that** the slide sleeve (20), with at least one sealing surface (22), hydraulically separates the control chamber (30) from the closing chamber (24), and **in that** the slide sleeve (20) has a central bore (26) which is connected with one end to a first inflow bore (33) and with the other end to the closing chamber (24).

Revendications

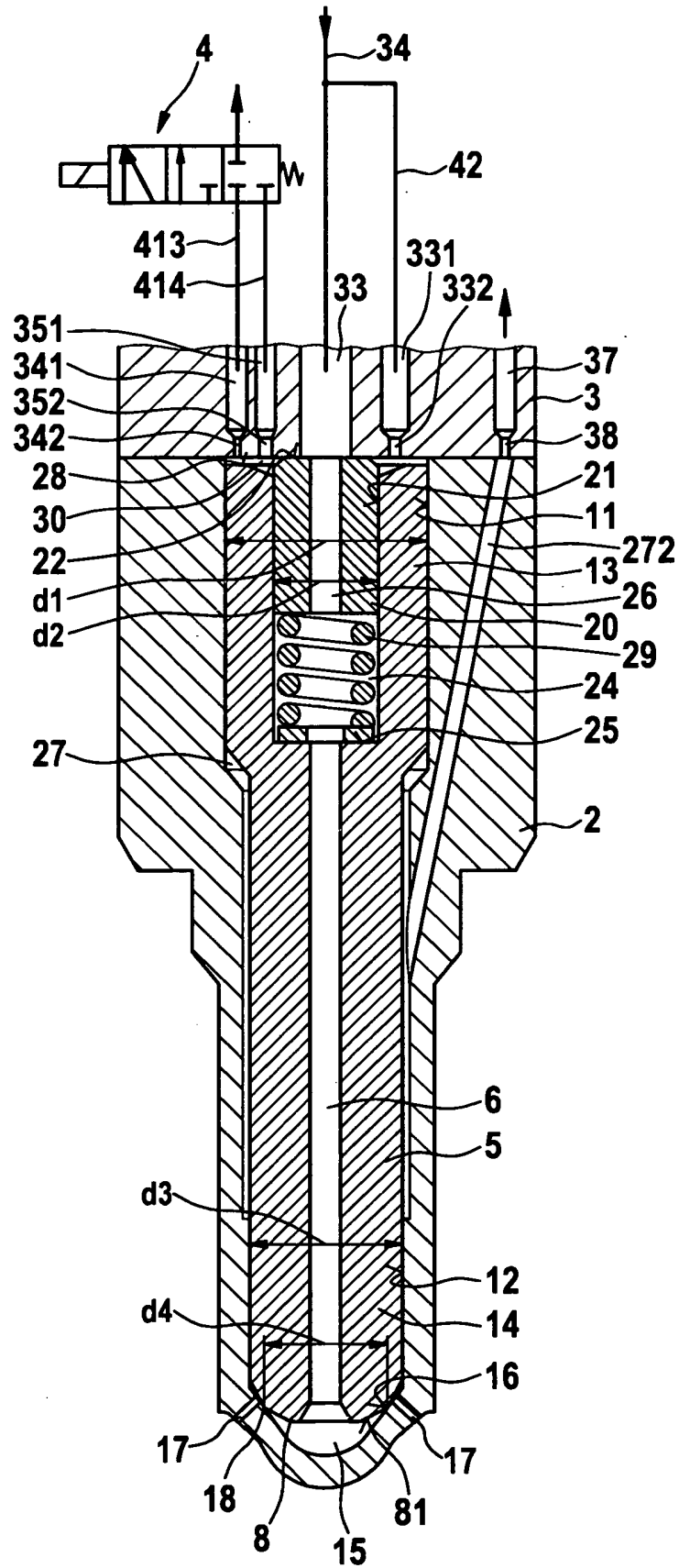
1. Soupape d'injection de carburant pour moteurs à combustion interne, avec un corps de buse (12) dans lequel une aiguille de soupape (5) commandée par une soupape de commande (4) est guidée de manière déplaçable axialement avec une portion de gui-

dage (13) dans un alésage de guidage (11) éloigné du siège de soupape et avec une deuxième portion de guidage (14) dans un alésage de guidage (12) proche du siège de soupape, avec un canal de carburant (6) réalisé à l'intérieur de l'aiguille de soupape (5), par le biais duquel canal de carburant (6) du carburant est acheminé à un espace de pression de l'aiguille de soupape (15), l'aiguille de soupape (5) étant associée par une face frontale (8) du côté du siège de soupape audit espace de pression de l'aiguille de soupape (15), la face frontale formant une face de pression (81) agissant dans le sens de l'ouverture de l'aiguille de soupape (5), avec au moins une face de fermeture (25) agissant dans le sens de la fermeture de l'aiguille de soupape (5), qui est exposée à un espace de fermeture (24) et à laquelle s'applique la pression du système, avec un espace de commande (30) auquel l'aiguille de soupape (5) est exposée avec une face de commande (28) agissant dans le sens de la fermeture, l'espace de commande (30) étant connecté par le biais d'un alésage d'amenée (331) de manière permanente à une conduite haute pression (34) et pouvant être détendu en pression par le biais d'un alésage de sortie (341) au moyen de la soupape de commande (4), au moins un siège de soupape (16) étant réalisé sur la face frontale (8) de l'aiguille de soupape (5) du côté du siège de soupape, lequel sépare l'espace de pression de l'aiguille de soupape (15) d'au moins une ouverture d'injection (17), et la face de pression (81) formant une plus grande surface que la face de fermeture (25), de sorte que les forces d'ouverture soient produites sur l'aiguille de soupape (5) par la pression du système s'appliquant à la face de pression (81), **caractérisée en ce qu'**au moins un autre alésage de sortie (351) conduit dans l'espace de commande (30) et **en ce que** l'alésage de sortie (341) et l'autre alésage de sortie (351) peuvent être connectés individuellement ou ensemble par le biais de la soupape de commande (4) au système de basse pression/retour, les deux alésages de sortie étant séparés du système de basse pression/retour dans une première position de commutation de la soupape de commande, l'un des deux alésages de sortie étant connecté au système de basse pression/retour et l'autre des deux alésages de sortie étant séparé du système de basse pression/retour dans une deuxième position de commutation, et les deux alésages de sortie étant connectés au système de basse pression/retour dans une troisième position de commutation.

2. Soupape d'injection de carburant selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la soupape de commande (4), dans une première position de commutation, sépare les deux alésages de sortie (341) et (351) du système de basse pression/retour, **en ce que** dans une deuxième position de commutation

de la soupape de commande (4), l'un des deux alésages de sortie (341, 351) est connecté au système de basse pression/retour, et l'autre des deux alésages de sortie (341, 351) est séparé du système de basse pression/retour, et **en ce que** dans une troisième position de commutation de la soupape de commande (4), les deux alésages de sortie (341, 351) sont connectés au système de basse pression/retour.

3. Soupape d'injection de carburant selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** l'alésage de sortie (341) est associé à un premier étranglement de sortie (342) et l'autre alésage de sortie (351) est associé à un deuxième étranglement de sortie (352).
4. Soupape d'injection de carburant selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la face de commande (28) exposée à l'espace de commande (30) présente un diamètre extérieur d1, la face de fermeture (25) exposée à l'espace de fermeture (24) présente un diamètre d2 et la portion de guidage (14) proche du siège de soupape de l'aiguille de soupape (5), avec laquelle l'aiguille de soupape (5) est guidée de manière étanche hydrauliquement dans l'alésage de guidage (12) proche du siège de soupape, présente un diamètre d3, et **en ce que** le siège de soupape (16) dans l'état fermé de l'aiguille de soupape (5), limite l'espace de pression d'aiguille de soupape (15) avec un diamètre d4, de sorte que dans cet état, la face de pression (81) présente le même diamètre d4 et **en ce que** lesdits diamètres sont dimensionnés de telle sorte que $d1 > d3 > d4 > d2$.
5. Soupape d'injection de carburant selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'on prévoit un manchon coulissant (20) qui est guidé de manière déplaçable axialement à l'intérieur d'un alésage de guidage (21) de l'aiguille de soupape (5), **en ce que** le manchon coulissant (20) sépare hydrauliquement, avec au moins une face d'étanchéité (22), l'espace de commande (30) de l'espace de fermeture (24), et **en ce que** le manchon coulissant (20) présente un alésage central (26) qui est en liaison par une extrémité avec un premier alésage d'alimentation (33) et par l'autre extrémité avec l'espace de fermeture (24).



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 102005060655 [0002]