(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 718 862 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
03.11.2010 Patentblatt 2010/44

(21) Anmeldenummer: **05706519.5**

(22) Anmeldetag: **21.02.2005**

(51) Int Cl.:
F02M 61/16 *(2006.01)* ***F02M 47/02*** *(2006.01)*
F02M 59/46 *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/CH2005/000098

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2005/080785 (01.09.2005 Gazette 2005/35)

(54) **BRENNSTOFFEINSPRITZVENTIL FÜR VERBRENNUNGSKRAFTMASCHINEN**

FUEL INJECTION VALVE FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINES

SOUPAPE D'INJECTION DE CARBURANT POUR MOTEURS A 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 MC NL PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **25.02.2004 CH 3102004**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.11.2006 Patentblatt 2006/45

(73) Patentinhaber: **Ganser-Hydromag AG**
6315 Oberägeri (CH)

(72) Erfinder: **GANSER, Marco**
CH-6315 Oberägeri (CH)

(74) Vertreter: **Schaad, Balass, Menzl & Partner AG**
Dufourstrasse 101
Postfach
8034 Zürich (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 273 791
WO-A-02/40855
WO-A-02/084106
WO-A-03/071122
WO-A-03/095825
DE-A- 10 152 428
US-A- 5 685 483
US-A1- 2001 013 556
US-A1- 2003 168 527
US-A1- 2004 025 842
US-B1- 6 293 254

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).

EP 1 718 862 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Brennstoffeinspritzventil zur intermittierenden Brennstoffeinspritzung in den Brennraum einer Verbrennungskraftmaschine gemäss Oberbegriff des Anspruches 1 wie beispielsweise in US 5 685 483 A offenbart.

[0002] Aus der EP-A-1 273 791 ist ein Brennstoffeinspritzventil dieser Art bekannt, bei dem der Steuerkörper mittels einer Schrumpfverbindung fest in einer Gehäusebohrung sitzt und so den Niederdruckraum vom Hochdruckraum abdichtet. Dies trifft auch auf das in der EP-B-0 426 205 offenbarte Brennstoffeinspritzventil zu. Das Einpressen des Steuerkörpers in die Gehäusebohrung erfordert einen gewissen montagetechnischen Aufwand.

[0003] In der WO-A-03/095825 ist ein Injektor zur Kraftstoffeinspritzung offenbart, bei dem zwischen einem Injektorkörper und einem in diesen eingesetzten, als separates Bauteil ausgebildeten Drosselmodul ein Ringspalt ausgebildet ist. Zur Abdichtung dieses Ringspaltes sind am Drosselmodul plastisch verformbare Schneidkanten vorgesehen, die bei der Montage des Drosselmoduls an Stufen im Injektorgehäuse angedrückt werden.

[0004] Bei dem in der WO-A-02/084106 beschriebenen, nicht gattungsgleichen Kraftstoffeinspritzventil wird ein Steuerraum auf der einen Seite durch einen Federteller begrenzt, der lose, d. h. nicht dichtend, in einer Bohrung eines Düsenkörpers angeordnet ist. Dieser Federteller wird durch den im Hochdruckraum des Ventils herrschenden Druck und die Kraft einer Feder an einen Gegenkörper angedrückt. Der vorliegenden Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, ein Brennstoffeinspritzventil der eingangs genannten Art zu schaffen, bei dem die Herstellung und das Einbauen des Steuerkörpers in das Gehäuse im Vergleich zu den bekannten Brennstoffeinspritzventilen einfacher und damit kostengünstiger ist.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss mit einem Brennstoffeinspritzventil mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst.

[0006] Der Steuerkörper ist nicht mehr wie beim Stand der Technik in das Gehäuse eingepresst, sondern lose und nicht dichtend in die Oeffnung im Gehäuse eingesetzt. Dies ermöglicht ein einfaches Ein- und Ausbauen des Steuerkörpers. Im Weiteren lässt sich der Steuerkörper kostengünstiger herstellen, da an die Massgenauigkeit und die Bearbeitungsqualität nicht so hohe Anforderungen gestellt werden müssen.

[0007] Die Abdichtung des Hochdruckraumes gegenüber dem Niederdruckraum wird einerseits durch das Zusammenwirken von Dichtflächen am Steuerkörper und am Haltekörper und andererseits durch das Anliegen einer weiteren Dichtfläche am Haltekörper an einer am Gehäuse ausgebildeten Sitzfläche sicher gestellt.

[0008] Bevorzugte Weiterausgestaltungen des erfindungsgemässen Brennstoffeinspritzventils sind in den abhängigen Ansprüchen umschrieben.

[0009] Im Folgenden wird unter Bezugnahme auf die Figuren ein Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes näher erläutert. Es zeigt rein schematisch:

Fig. 1 im Längsschnitt ein Brennstoffeinspritzventil,

Fig. 2 im Längsschnitt und in im Vergleich zur Fig. 1 vergrössertem Massstab einen Teilbereich des Brennstoffeinspritzventils gemäss Fig. 1,

Fig. 3 im Längsschnitt und in im Vergleich zur Fig. 2 vergrössertem Massstab einen Teilbereich der Darstellung gemäss Fig. 2, und

Fig. 4 in einer perspektivischen Darstellung den Haltekörper des in den Fig. 1-3 gezeigten Brennstoffeinspritzventils.

[0010] Das in der Figur 1 schematisch im Längsschnitt dargestellte Brennstoffeinspritzventil 1 weist ein Gehäuse 2 auf, das durch einen oberen Gehäuseteil 2a und ein Ventilsitzelement 2b gebildet ist. Das Ventilsitzelement 2b ist mittels eines als Spannmutter ausgebildeten Halteelements 3 mit dem oberen Gehäuseteil 2a dicht verbunden.

[0011] Das Ventilsitzelement 2b weist einen Ventilsitz 4 sowie Einspritzöffnungen 5 auf. Im Innern des Gehäuses 2 ist eine zentrale, zur Längsachse A des Gehäuses 2 koaxiale Bohrung 6 mit sich über ihre Länge änderndem Durchmesser ausgebildet, die einen Hochdruckraum 7 festlegt. Dieser Hochdruckraum 7 steht mit einem Brennstoffhochdruckeinlass 8 in Verbindung und erstreckt sich bis zum Ventilsitz 4 hin.

[0012] Im Innern des Gehäuses 2, d.h. in der Bohrung 6, ist ein als Ventilnadel ausgebildetes, zur Gehäuselängsachse A koaxiales Einspritzventilglied 9 angeordnet, das in der in der Figur 1 gezeigten Schliessstellung mit seiner Spitze mit dem Ventilsitz 4 zusammenwirkt, um die Einspritzöffnungen 5 zu verschliessen. Zum Freigeben der Einspritzöffnungen 5 wird das Einspritzventilglied 9 mittels einer hydraulischen Steuervorrichtung 10, deren Aufbau an Hand der Figuren 2 und 3 näher erläutert werden wird, vom Ventilsitz 4 abgehoben. Das Einspritzventilglied 9 ist mit einem als Führung 9a ausgebildeten Teilstück mittels einer engen Gleitpassung im Ventilsitzelement 2b geführt. Zur Gewährleistung einer hydraulischen Verbindung ist das Einspritzventilglied 9 im Bereich dieser Führung 9a mit Anschliffflächen versehen. Das Einspritzventilglied 9 wird mittels einer Schliessfeder 11 in Schliessrichtung nach unten gedrückt. Die Schliessfeder 11 stützt sich an ihrem unteren Ende auf einem Stützring 12 ab, der auf einer Schulter 13 am Einspritzventilglied 9 aufliegt. Am anderen Ende ist die Schliessfeder 11 an einer das Einspritzventilglied 9 umgebenden Distanzhülse 14 abgestützt.

[0013] Die verhältnismässig lange, hohlzylindrische Distanzhülse 14 überspannt den Bereich der Einmündung des Brennstoffhockdruckeinlasses 8 in die zentrale

Bohrung 6 und ist an ihren Enden mittels Führungsflächen 15, 16 an der Wand der Bohrung 6 geführt (Fig. 2). Dabei beträgt das Spiel zwischen der Führungsfläche 15, 16 und der Wand der Bohrung 6 zwischen 1/100 und 1/10 mm. Zwischen ihren mit den Führungsflächen 15, 16 versehenen Enden hat die Distanzhülse 14 einen kleineren Durchmesser, so dass sich zwischen der Wand der Bohrung 6 und dem Aussenumfang der Distanzhülse ein Ringraum 17 bildet, der mit dem Brennstoffhochdruckeinlass 8 in Verbindung steht. Die Distanzhülse 14 ist mit Durchlassöffnungen 18 versehen, durch die Brennstoff aus dem Ringraum 17 ins Innere der Distanzhülse 14 treten kann.

[0014] Im Gehäuse 2 ist eine Anschlagschulter 19 ausgebildet, die als Anschlag für die Distanzhülse 14 bei einer Verschiebung derselben nach oben dient und mit einer am unteren Ende der Distanzhülse 14 ausgebildeten Anschlagfläche 20 zusammenzuwirken bestimmt ist (Fig. 2). An ihrem oberen Ende drückt die Distanzhülse 14 gegen eine zur hydraulischen Steuervorrichtung 10 gehörenden hohlzylindrischen Führungshülse 21, die am oberen Ende mittels einer Führungsfläche 22 in der zentralen Bohrung 6 geführt ist. Zwischen der Führungshülse 21 und der Wand der Bohrung 6 ist ein Ringraum 23 vorhanden, der über Durchlässe 24, die am unteren Ende der Führungshülse 21 oder am oberen Ende der Distanzhülse 14 vorgesehen sind, mit dem Inneren der Distanzhülse 14 verbunden ist und zum Hochdruckraum 7 gehört.

[0015] Im folgenden werden unter Bezugnahme auf die Figuren 2 und 3 weitere Elemente der hydraulischen Steuervorrichtung 10 beschrieben.

[0016] An seinem dem Ventilsitz 4 gegenüberliegenden Ende weist das Einspritzventilglied 9 einen doppelt wirkenden Steuerkolben 25 auf, der in der Führungshülse 21 in einer engen Gleitpassung geführt ist. Der Steuerkolben 25 wird auf seiner Unterseite vom Brennstoffhochdruck im Hochdruckraum 7 beaufschlagt und begrenzt mit seiner Oberseite einen Steuerraum 26, der seitlich durch die Führungshülse 21 begrenzt ist. In der Führungshülse 21 befindet sich ein Zwischenventilkörper 27, der in Richtung der Längsachse A verschiebbar ist und eine untere Stirnseite 27a aufweist. Der Zwischenventilkörper 27 ist in der Führungshülse 21 mit einem Spiel von typischerweise 0,03 bis 0,2 Millimeter geführt. Im Zwischenventilkörper 27 verläuft ein zur Längsachse A koaxialer Drosseldurchlass 31, der sich zwischen der unteren und oberen Stirnseite 27a, 27b des Zwischenventilkörpers 27 erstreckt.

[0017] Im Steuerraum 26 ist ein Federelement 28 angeordnet, das sich einerseits am Zwischenventilkörper 27 und andererseits an einem Stützelement 29 abstützt, das auf einer Ringschulter 30 an der Führungshülse 21 aufliegt (Fig. 3). Das Federelement 28 umgibt einen zentralen Vorsprung 25a des Steuerkolbens 25 und erzeugt auf den Zwischenventilkörper 27 eine Kraft, die wesentlich kleiner ist, als die von der Schliessfeder 11 ausgeübte Kraft. Bei geschlossenem Einspritzventil 1 ist die untere Stirnseite 27a des Zwischenventilkörpers 27 in einem Abstand a von der Oberseite 29a des Stützelementes 29 angeordnet (siehe Figur 3). Das Stützelement 29 dient als die Bewegung des Zwischenventilkörpers 27 nach abwärts begrenzender Anschlag. Das Stützelement 29 könnte auch mit der Führungshülse 21 einteilig sein und mit letzterer als ein Werkstück ausgebildet werden.

[0018] Mit der oberen Stirnseite 27b liegt der Zwischenventilkörper 27 an einer unteren, als Dichtfläche dienenden Stirnseite 32a eines Steuerkörpers 32 an, der lose, d.h. nicht dichtend, in der zentralen Bohrung 6 angeordnet ist. Die untere Stirnseite 32a des Steuerkörpers 32 dichtet zusammen mit der Oberseite 21a der Führungshülse 21 den Steuerraum 26 gegenüber dem Hochdruckraum 7 ab. Der Steuerkörper 32 liegt mit einer oberen Stirnseite 32b an der Unterseite 33a eines Haltekörpers 33 an. Der Haltekörper 33 ist mittels eines Aussengewindes 34 in eine Ausnehmung 35 im Gehäuse 2 eingeschraubt. Der Haltekörper 33 ist mit Senklöchern 36 versehen, die zum Einführen eines Werkzeuges zum Einschrauben und Anziehen des Haltekörpers 33 dienen (siehe auch Figur 4).

[0019] Der Haltekörper 33 ist derart fest in die Gehäuseausnehmung 35 eingeschraubt, dass er mit einer an seiner Unterseite 33a ausgebildeten, ersten ringförmigen Dichtfläche 37 an einer Sitzfläche 38 anliegt, die am Boden der Ausnehmung 35 im Gehäuse 2 ausgebildet ist und die zentrale Bohrung 6 umgibt. An diese erste Dichtfläche 37 des Haltekörpers 33 schliesst eine zweite, ebenfalls ringförmige Dichtfläche 39 an, die in derselben Ebene liegt wie die erste Dichtfläche 37. An dieser zweiten Dichtfläche 39 liegt eine an der oberen Stirnseite 32b des Steuerkörpers 32 ausgebildete Dichtfläche 40 an. Die Dichtflächen 37, 38, 39 und 40 dichten vorzugsweise nahe am Umfang der Bohrung 6. Dabei sind die Dichtflächen 37 und 39 des Haltekörpers 33 mit Vorteil an einer einzigen ebenen Endfläche des Haltekörpers 33 ausgebildet.

[0020] Der Steuerkörper 32 weist einen koaxial zur Längsrichtung A verlaufenden, durchgehenden Steuerdurchlass 41 auf, der an seinem in die obere Stirnfläche 32b des Steuerkörpers 32 mündenden Ende eine Drosselverengung 42 hat. Der Steuerdurchlass 41 steht mit dem Drosseldurchlass 31 im Zwischenventilkörper 27 in hydraulischer Verbindung.

[0021] Die Dichtfläche 40 an der oberen Stirnseite 32b des Steuerkörpers 32 umgibt den Steuerdurchlass 41.

[0022] Im Steuerkörper 32 sind weiter Durchlässe 43 ausgebildet, die gegenüber dem Steuerdurchlass 41 seitlich versetzt sind und die in die untere Stirnseite 32a des Steuerkörpers 32 münden. Am anderen Ende stehen die Durchlässe 43 mit einer Ringnut 44 am Aussenumfang des Steuerkörpers 32 in Verbindung, die mit dem Ringraum 23 verbunden ist und in der daher der Brennstoffhochdruck herrscht. Beim sich in der Schliessstellung befindlichen Einspritzventil 1, d.h. also zwischen den Einspritzvorgängen, sind die Durchlässe 43 durch den Zwischenventilkörper 27 verschlossen, der mit sei-

ner oberen Stirnseite 27b an die untere Stirnseite 32a des Steuerkörpers 32 gedrückt wird.

[0023] Zur Steuerung der Bewegung des Einspritzventilgliedes 9 ist im Gehäuse 2 ein elektromagnetisch betätigtes Pilotventil 45 untergebracht, das einen verschiebbaren Ventilschaft 46 sowie einen von diesem getrennten Verschlusskörper 47 aufweist, der zwischen den Einspritzvorgängen auf der als Ventilsitzfläche dienenden oberen Stirnseite 32b des Steuerkörpers 32 aufliegt und den Steuerdurchlass 41 verschliesst. Auf den Ventilschaft 46 und damit auch auf den Verschlusskörper 47 wirkt eine Pilotventilfeder 48, die den Verschlusskörper 47 an die obere Stirnseite 32b des Steuerkörpers 32 andrückt.

[0024] Zur Betätigung des Ventilschaftes 46 ist eine Elektromagnetanordnung 49 vorhanden, die aus einem Magnetkörper 50 mit Magnetspule 51 sowie einem Magnetanker 52 besteht. Der Ventilschaft 46 ist mit dem Magnetanker 52 fest verbunden und ist im Magnetkörper 50 verschiebbar geführt.

[0025] Der Haltekörper 33 weist neben den Senklöchern 36 auch eine zentrale Bohrung 53 auf (siehe auch Figur 4), in der der Ventilschaft 46 verläuft und in der der Verschlusskörper 47 verschiebbar geführt ist. In diese zentrale Bohrung 53 ragt eine Anschlagschulter 54 hinein, die in eine Ringnut 55 am Ventilschaft 46 eingreift. Die Anschlagschulter 54 dient zur Begrenzung des Hubes des Ventilschaftes 46 bei einer Erregung der Elektromagnetanordnung 49. Der maximal mögliche Hub b des Ventilschaftes 46 ist dabei kleiner als der Abstand c zwischen dem Magnetanker 52 und dem Magnetkörper 50, so dass auch bei offenem Pilotventil 45 der Magnetanker 52 nicht am Magnetkörper 50 anliegt. Die Anschlagschulter 54 für den Ventilschaft 46 liegt ausserhalb des wirksamen magnetischen Feldes der Elektromagnetanordnung 49.

[0026] Um den Ventilschaft 46 in den Haltekörper 33 einsetzen zu können, ist letzterer mit einer exzentrisch angeordneten Ausnehmung 56 versehen, die zur zentralen Bohrung 53 hin offen ist. Der Ventilschaft 46 wird gegenüber der Achse der zentralen Bohrung 53 seitlich versetzt in die Ausnehmung 56 eingeführt. Befindet sich die Ringnut 55 des Ventilschaftes 46 auf der Höhe der Anschlagschulter 54, wird der Ventilschaft 46 in Querrichtung in die zentrale Bohrung 53 verschoben.

[0027] Der lose in der Bohrung 53 geführte Verschlusskörper 47 dient neben dem Verschliessen des Steuerdurchlasses 41 dazu, den Hub b des Ventilschaftes 46 genau einzustellen. Durch Einsetzen eines Verschlusskörpers 47 einer bestimmten Höhe lässt sich die Grösse des Hubes b genau festlegen. Falls eine solche genaue Einstellung nicht nötig sein sollte - was zum Beispiel bei einer anderen Ausgestaltung der Hubbegrenzung des Ventilschaftes 46 der Fall sein kann - kann der Verschlusskörper 47 entfallen. In diesem Fall wird der Steuerdurchlass 41 direkt durch den Ventilschaft 46 verschlossen, wie das beispielsweise aus der EP-A-1 273 791 bekannt ist. Bei der in den Figuren gezeigten Lösung wirkt das untere, ballige Ende 46a des Ventilschaftes 46 auf die ebene obere Endfläche 47b des Verschlusskörpers 47 (Fig. 3). Umgekehrt könnte die obere Endfläche 47b des Verschlusskörpers 47 ballig ausgebildet sein und mit einer ebenen Endfläche 46a des Ventilschaftes 46 zusammenwirken. In beiden Fällen wird die Dichtheit des Pilotventils 45 verbessert.

[0028] Die zentrale Bohrung 53 und die Ausnehmung 56 im Haltekörper 33 gehören zu einem Niederdruckraum 57, der mit einem Niederdruckauslass 58 (Fig. 1 und 2) strömungsverbunden ist. Von diesem Niederdruckauslass 58 führt eine nicht dargestellte Leitung zurück zu einem Brennstoffreservoir. Der Verschlusskörper 47 ist mit Längsnuten 47a versehen, die bei vom Steuerkörper 32 abgehobenem Verschlusskörper 47 einen Brennstoffdurchfluss vom Steuerdurchlass 41 in den Niederdruckraum 57 erlauben.

[0029] Wie bereits erwähnt herrscht in der Ringnut 44 im Steuerkörper 32 der Brennstoffhochdruck, der 2000 bar und mehr betragen kann. Um zu verhindern, dass aus dieser zum Hockdruckraum 7 gehörenden Ringnut 44 grössere Mengen von Brennstoff am nicht dichtend in das Gehäuse 2 eingesetzten Steuerkörper 32 vorbei zum Niederdruckraum 57 gelangen können, wird die erste Dichtfläche 37 des in das Gehäuse 2 eingeschraubten Haltkörpers 33 dichtend an die Sitzfläche 38 im Gehäuse 2 angepresst. Im Weiteren wird der Steuerkörper 32 durch den Brennstoffdruck im Hochdruckraum 7 mit seiner Dichtfläche 40 gegen die andere Dichtfläche 39 am Haltekörper 33 gedrückt. An die Oberflächengüte der Dichtflächen 37, 39 und 40 und die Sitzfläche 38 werden dabei nicht allzu hohe Anforderungen gestellt. Es kann genügen, diese Flächen zu schleifen, um eine genügende Dichtwirkung zu erzielen, denn die Dichtwirkung muss nicht hundertprozentig sein. Teure Nachbearbeitungsschritte sind somit nicht zwingend nötig. Falls eine hundertprozentige Dichtwirkung notwendig oder erwünscht sein sollte, kann eine solche mit fein geläppten Flächen erreicht werden. Ist jedoch die Leckage wesentlich kleiner als die über den Steuerdurchlass 41 entlastete Brennstoffmenge (z.B. 10% der letzteren oder weniger), so spielt die Leckage in der Regel praktisch keine Rolle.

[0030] Die Funktionsweise des in den Figuren 1 - 3 gezeigten Brennstoffeinspritzventils 1 ist wie folgt: Ausgegangen wird vom in diesen Figuren gezeigten Zustand, in welchem sich das Einspritzventilglied 9 in Schliessstellung befindet und der Zwischenventilkörper 27 dichtend am Steuerkörper 32 anliegt. Die Elektromagnetanordnung 49 ist nicht erregt und der Verschlusskörper 47 verschliesst den Steuerdurchlass 41. Im Steuerraum 26 herrscht derselbe Druck wie im Hochdruckraum 7.

[0031] Durch das Erregen der Elektromagnetanordnung 49 wird ein Einspritzzyklus ausgelöst. Dabei wird der Magnetanker 52 gegen den Magnetkörper 50 gezogen, was zur Folge hat, dass sich der Ventilschaft 46 vom Verschlusskörper 47 abhebt. Der Verschlusskörper 47 kann sich nun unter der Wirkung des Brennstoffdruk-

kes im Steuerdurchlass 41 nach oben verschieben und gibt den Steuerdurchlass 41 frei. Der Steuerdurchlass 41 und damit auch der Steuerraum 26 sind jetzt mit dem Niederdruckraum 57 verbunden. Der Druck im Steuerraum 26 beginnt zu sinken. Das Einspritzventilglied 9 bewegt sich dadurch vom Ventilsitz 4 weg und gibt die Einspritzöffnungen 5 frei. Der Einspritzvorgang beginnt. Dabei wird Brennstoff aus dem Steuerraum 26 durch den Drosseldurchlass 31 und den Steuerdurchlass 41 in den Niederdruckraum 57 verdrängt. Während des gesamten Oeffnungsvorgangs des Einspritzventilgliedes 9 bleibt der Zwischenventilkörper 27 in Anlage am Steuerkörper 32. Der Oeffnungshub des Einspritzventilgliedes 9 wird z. B. dadurch begrenzt, dass der Vorsprung 25a des Steuerkolbens 25 am Zwischenventilkörper 27 zur Anlage kommt.

[0032] Zum Beenden des Einspritzvorganges wird die Elektromagnetanordnung 49 entregt. Dies hat zur Folge, dass unter der Kraft der Pilotventilfeder 48 der Ventilschaft 46 und mit ihm der Verschlusskörper 47 nach abwärts bewegt werden, bis der Verschlusskörper 47 zur Anlage am Steuerkörper 32 gelangt. Die niederdruckseitige Mündung des Steuerdurchlasses 41 wird durch den Verschlusskörper 47 wieder verschlossen. Der Druck im Steuerdurchlass 41 beginnt zu steigen. Dies zusammen mit dem Umstand, dass in den Durchlässen 43 im Steuerkörper 32 der Brennstoffhochdruck herrscht, führt zu einem Wegbewegen des Zwischenventilkörpers 27 weg von der dichtenden Anlage am Steuerkörper 32. Die Abwärtsbewegung des Zwischenventilkörpers 27 wird durch Anschlagen an der Oberseite 29a des Stützelementes 29 beendet. Dadurch, dass durch das Wegbewegen des Zwischenventilkörpers 27 vom Steuerkörper 32 die Durchlässe 43 im Steuerkörper 32 geöffnet werden, kann durch diese Durchlässe 43 und den Drosseldurchlass 31 sowie entlang des gesamten Umfanges des Zwischenventilkörpers 27 Brennstoff unter hohem Druck nachfliessen, was den Schliessvorgang des Einspritzventilgliedes 9 stark beschleunigt. Sobald das Einspritzventilglied 9 wieder am Ventilsitz 4 anliegt und die Einspritzöffnungen 5 verschliesst, wird der Einspritzvorgang beendet.

[0033] Unmittelbar danach wird der Zwischenventilkörper 27 unter der Kraft des Federelementes 28 in seine Dichtstellung zurückbewegt. Das Brennstoffeinspritzventil 1 ist nun bereit für den nächsten Einspritzvorgang.

[0034] Die Distanzhülse 14, die den Bereich des Brennstoffhochdruckeinlasses 8 überspannt, ermöglicht es, die Schliessfeder 11 unterhalb des Brennstoffhochdruckeinlasses 8 anzuordnen, so dass die Wandstärke des Gehäuses 2 im Bereich des Brennstoffhochdruckeinlasses 8 gross gehalten werden kann, ohne dass der Aussendurchmesser des Gehäuses 2 vergrössert werden muss. Die Distanzhülse 14 überträgt die Kraft der Schliessfeder 11 über die Führungshülse 21 auf den Steuerkörper 32.

[0035] Bei der Montage wird das Einspritzventilglied 9 mit der Schliessfeder 11 und übergestülpter Distanzhülse 14 in das Ventilsitzelement 2b eingesetzt, diese Unterbaueinheit in den oberen Gehäuseteil 2a eingebracht und mittels des Halteelementes 3 am oberen Gehäuseteil 2a befestigt. Die Anschlagschulter 19 im oberen Gehäuseteil 2a begrenzt den Einschubweg der Distanzhülse 14 in der zentralen Bohrung 6, was die Montage des Steuerkörpers 32 ganz wesentlich vereinfacht.

[0036] Das Stützelement 29 dient wie erwähnt als Anschlag für den Zwischenventilkörper 27, wodurch der Oeffnungsweg des Zwischenventilkörpers 27 begrenzt wird. Das bringt Vorteile bei Voreinspritzungen mit kurzen Zeitabständen.

[0037] Dadurch, dass der Steuerkörper 32 lose in die zentrale Bohrung 6 eingelegt ist, müssen an den Steuerkörper 32 hinsichtlich Herstellung und Bearbeitung keine besonderen Anforderungen gestellt werden. Zudem ist der Einbau des Steuerkörpers 32 in das Gehäuse 2 vergleichsweise einfach. Das alles wirkt sich günstig auf die Kosten aus.

[0038] Beim gezeigten Ausführungsbeispiel erfolgt die Brennstoffzufuhr zum Ventilsitz 4 über die zentrale Gehäusebohrung 6. Die beschriebenen besonderen konstruktiven Lösungen können aber auch bei Brennstoffeinspritzventilen Anwendung finden, bei denen die Brennstoffzufuhr zum Ventilsitz über einen gegenüber der Gehäuselängsachse A seitlich versetzten Zuführkanal erfolgt, wie das beispielsweise aus der US-A-5,775,301 bekannt ist.

Patentansprüche

1. Brennstoffeinspritzventil zur intermittierenden Brennstoffeinspritzung in den Brennraum einer Verbrennungskraftmaschine, mit einem länglichen Gehäuse (2), einem Ventilsitz (4) mit Einspritzöffnungen (5), einem Hochdruckraum (7) im Gehäuse (2), der mit einem Brennstoffhochdruckeinlass (8) und mit dem Ventilsitz (4) in Verbindung steht, einem im Gehäuse (2) längs verstellbar geführten Einspritzventilglied (9), das zum Verschliessen und Freigeben der Einspritzöffnungen (5) mit dem Ventilsitz (4) zusammenwirkt, und einer hydraulischen Steuervorrichtung (10) zum Steuern der Verstellbewegung des Einspritzventilgliedes (9), die einen, an seinem Umfang in einer, mit dem Hochdruckraum (7) verbundenen Oeffnung (6) im Gehäuse (2) gehaltenen Steuerkörper (32) aufweist, der mit einem Steuerdurchlass (41) versehen ist, der auf der einen, ersten Stirnseite (32a) des Steuerkörpers (32) mit einem Steuerraum (26) in Verbindung steht und auf der anderen, zweiten Stirnseite (32b) des Steuerkörpers (32) verschlossen und mittels eines Pilotventils (45) mit einem Niederdruckraum (57) verbindbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Steuerkörper (32) an seinem Umfang nicht dichtend in der Oeffnung (6) des Gehäuses (2) gehalten ist und an seiner zweiten Stirnseite (32b) eine den Steuerdurchlass

(41) umgebende ebene Dichtfläche (40) aufweist, mit der der Steuerkörper (32) unter der Wirkung des Brennstoffdruckes im Hochdruckraum (7) dichtend an einer ersten Dichtfläche (39) eines fest im Gehäuse (2) gehaltenen Haltekörpers (33) anliegt, an dem eine zweite Dichtfläche (37) ausgebildet ist, die mit der ersten Dichtfläche (39) am Haltekörper (33) in einer gemeinsamen ebenen Endfläche liegt und mit der der Haltekörper (33) dichtend an einer im Gehäuse (2) ausgebildeten Sitzfläche (38) anliegt, die die Oeffnung (6) im Gehäuse (2) umgibt.

2. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die hydraulische Steuervorrichtung (10) einen längsverschiebbar geführten, mit dem Einspritzventilglied (9) wirkverbundenen Steuerkolben (25) aufweist, der einerseits durch den im Hochdruckraum (7) herrschenden Brennstoffsystemdruck und andererseits durch den Brennstoffsteuerdruck im Steuerraum (26) beaufschlagt ist.

3. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Oeffnung (6) im Gehäuse (2) ein verschiebbarer Zwischenventilkörper (27) angeordnet ist, der im geschlossenen Zustand des Brennstoffeinspritzventils (1) an der ersten Stirnseite (32a) des Steuerkörpers (32) anliegt und dabei mindestens einen, im Steuerkörper (32) ausgebildeten Durchlass (43) verschliesst, der einerseits in die erste Stirnseite (32a) des Steuerkörpers (32) mündet und andererseits mit dem Hochdruckraum (7) strömungsverbunden ist.

4. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Gehäuse (2) ein Anschlag (29a) zur Begrenzung der Verschiebebewegung des Zwischenventilkörpers (27) vorgesehen ist.

5. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zwischenventilkörper (27) in einer in der Oeffnung (6) im Gehäuse (2) angeordneten Führungshülse (21) mit Spiel geführt ist, die an der ersten Stirnseite (32a) des Steuerkörpers (32) anliegt.

6. Brennstoffeinspritzventil nach den Ansprüchen 4 und 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anschlag (29a) an der Führungshülse (21) ausgebildet ist.

7. Bennstoffeinspritzventil nach den Ansprüchen 4 und 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anschlag (29a) an einem in der Führungshülse (21) abgestützten Stützelement (29) ausgebildet ist, das als Auflage für ein den Zwischenventilkörper (27) gegen den Steuerkörper (32) drückendes Federelement (28) dient.

8. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **gekennzeichnet durch** eine in der Bohrung (6) im Gehäuse (2) angeordnete, das Einspritzventilglied (9) umgebende Distanzhülse (14), an der sich mit ihrem einen Ende eine Schliessfeder (11) abstützt, die an ihrem andern Ende am Einspritzventilglied (9) abgestützt ist.

9. Bennstoffeinspritzventil nach den Ansprüchen 5 und 8 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Distanzhülse (14) am dem Steuerkörper (32) abgekehrten Ende der Führungshülse (21) an dieser anliegt.

10. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Pilotventil (45) einen im Haltekörper (33) verlaufenden Ventilschaft (46) aufweist, der beim Erregen einer Elektromagnetanordnung (49) zum Oeffnen des Steuerdurchlasses (41) entgegen der Kraft einer Pilotventilfeder (48) in Richtung vom Steuerdurchlass (41) weg bewegbar ist, wobei der Oeffnungshub (b) des Ventilschaftes (46) mittels eines im Haltekörper (33) ausgebildeten Anschlages (54) begrenzt ist.

11. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventilschaft (46) mit einem mit einer Magnetspule (51) zusammenwirkenden Magnetanker (52) verbunden ist, und dass der Anschlag (54) auf der der Magnetspule (51) abgekehrten Seite des Magnetankers (52) angeordnet ist.

12. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anschlag am Haltekörper (33) ausgebildet ist.

13. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anschlag durch eine am Haltekörper (33) ausgebildete Anschlagschulter (54) gebildet ist, die mit axialem Spiel in eine Nut (55) des Ventilschaftes(46) eingreift.

14. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen Ventilschaft (46) und Steuerkörper (32) ein lose im Haltekörper (33) geführter Verschlusskörper (47) angeordnet ist, der bei nicht erregter Elektromagnetanordnung (49) durch den Ventilschaft (46) an die zweite Stirnseite (32b) des Steuerkörpers (32) angedrückt ist und dabei den Steuerdurchlass (41) verschliesst.

15. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verschlusskörper (47) und das mit diesem zusammenwirkende Ende (46a) des Ventilschaftes (46) koaxial zur Längsachse (A) des Gehäuses (2) angeordnet sind.

16. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Haltekörper (33) in eine Ausnehmung (35) im Gehäuse (2) eingeschraubt ist.

17. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Steuerkörper (32) mindestens ein Durchlass (43) ausgebildet ist, der einerseits in die erste Stirnseite (32a) des Steuerkörpers (32) mündet und andererseits mit einer am Aussenumfang des Steuerkörpers (32) ausgebildeten Ausnehmung (44) in Verbindung steht, die mit dem Hochdruckraum (7) strömungsverbunden ist.

Claims

1. Fuel injection valve for the intermittent injection of fuel into the combustion chamber of an internal combustion engine, having an elongate housing (2), a valve seat (4) with injection openings (5), a high pressure space (7) in the housing (2) which is connected to a high pressure fuel inlet (8) and to the valve seat (4), an injection valve element (9) which is guided in the housing (2) in a longitudinally adjustable manner and interacts with the valve seat (4) for closing and opening the injection openings (5), and a hydraulic control apparatus (10) for controlling the adjusting movement of the injection valve element (9), which hydraulic control apparatus (10) has a control body (32) which is held on its circumference in the housing (2) in an opening (6) which is connected to the high pressure space (7), and which control body (32) is provided with a control passage (41) which is connected to a control space (26) on the one, first end side (32a) of the control body (32), is closed on the other, second end side (32b) of the control body (32) and can be connected to a low pressure space (57) by means of a pilot valve (45), **characterized in that** the control body (32) is held on its circumference in a non-sealing manner in the opening (6) of the housing (2) and has a flat sealing face (40) on its second end side (32b), which flat sealing face (40) surrounds the control passage (41) and with which the control body (32) bears sealingly, under the action of the fuel pressure in the high pressure space (7), against a first sealing face (39) of a holding body (33) which is held fixedly in the housing (2) and on which a second sealing face (37) is formed which lies in a common flat end face with the first sealing face (39) on the holding body (33) and with which the holding body (33) bears sealingly against a seat face (38) which is formed in the housing (2) and surrounds the opening (6) in the housing (2).

2. Fuel injection valve according to Claim 1, **characterized in that** the hydraulic control apparatus (10) has a control piston (25) which is guided in a longitudinally displaceable manner, is operatively connected to the injection valve element (9) and is loaded firstly by the fuel system pressure which prevails in the high pressure space (7) and secondly by the fuel control pressure in the control space (26).

3. Fuel injection valve according to Claim 1 or 2, **characterized in that** a displaceable intermediate valve body (27) is arranged in the opening (6) in the housing (2), which displaceable intermediate valve body (27) bears against the first end side (32a) of the control body (32) in the closed state of the fuel injection valve (1) and in the process closes at least one passage (43) which is formed in the control body (32) and opens firstly into the first end side (32a) of the control body (32) and secondly is flow-connected to the high pressure space (7).

4. Fuel injection valve according to Claim 3, **characterized in that** a stop (29a) is provided in the housing (2) for limiting the displacement movement of the intermediate valve body (27).

5. Fuel injection valve according to Claim 3, **characterized in that** the intermediate valve body (27) is guided with play in a guide sleeve (21) which is arranged in the opening (6) in the housing (2) and bears against the first end side (32a) of the control body (32).

6. Fuel injection valve according to Claims 4 and 5, **characterized in that** the stop (29a) is formed on the guide sleeve (21).

7. Fuel injection valve according to Claims 4 and 5, **characterized in that** the stop (29a) is formed on a supporting element (29) which is supported in the guide sleeve (21) and serves as a rest for a spring element (28) which presses the intermediate valve body (27) against the control body (32).

8. Fuel injection valve according to one of Claims 1 to 7, **characterized by** a spacer sleeve (14) which is arranged in the hole (6) in the housing (2), surrounds the injection valve element (9), and on which a closing spring (11) is supported with its one end, which closing spring (11) is supported on the injection valve element (9) with its other end.

9. Fuel injection valve according to Claims 5 and 8, **characterized in that** the spacer sleeve (14) bears against the guide sleeve (21) at that end of the latter which faces away from the control body (32).

10. Fuel injection valve according to one of Claims 1 to 9, **characterized in that** the pilot valve (45) has a valve stem (46) which extends in the holding body

(33) and, when an electromagnet arrangement (49) is excited for opening the control passage (41), can be moved in the direction away from the control passage (41) counter to the force of a pilot valve spring (48), the opening stroke (b) of the valve stem (46) being limited by means of a stop (54) which is formed in the holding body (33).

11. Fuel injection valve according to Claim 10, **characterized in that** the valve stem (46) is connected to a magnet armature (52) which interacts with a magnet coil (51), and **in that** the stop (54) is arranged on that side of the magnet armature (52) which faces away from the magnet coil (51).

12. Fuel injection valve according to Claim 10 or 11, **characterized in that** the stop is formed on the holding body (33).

13. Fuel injection valve according to Claim 12, **characterized in that** the stop is formed by a stop shoulder (54) which is formed on the holding body (33) and engages with axial play into a groove (55) of the valve stem (46).

14. Fuel injection valve according to one of Claims 10 to 13, **characterized in that** a closure body (47) which is guided loosely in the holding body (33) is arranged between the valve stem (46) and the control body (32), which closure body (47) is pressed by the valve stem (46) against the second end side (32b) of the control body (32) when the electromagnet arrangement (49) is not excited and in the process closes the control passage (41).

15. Fuel injection valve according to Claim 14, **characterized in that** the closure body (47) and that end (46a) of the valve stem (46) which interacts with the former are arranged coaxially with respect to the longitudinal axis (A) of the housing (2).

16. Fuel injection valve according to one of Claims 1 to 15, **characterized in that** the holding body (33) is screwed into a recess (35) in the housing (2).

17. Fuel injection valve according to one of Claims 1 to 16, **characterized in that** at least one passage (43) is formed in the control body (32), which passage (43) firstly opens into the first end side (32a) of the control body (32) and secondly is connected to a recess (44) which is formed on the outer circumference of the control body (32) and is flow-connected to the high pressure space (7).

Revendications

1. Soupape d'injection de carburant pour l'injection intermittente de carburant dans la chambre de combustion d'un moteur à combustion interne, avec un boîtier allongé (2), un siège de soupape (4) avec des orifices d'injection (5), une chambre haute pression (7) dans le boîtier (2), qui est en communication avec une entrée haute pression de carburant (8) et avec le siège de soupape (4), un organe de soupape d'injection (9) guidé de façon déplaçable longitudinalement dans le boîtier (2), qui coopère avec le siège de soupape (4) pour fermer et libérer les orifices d'injection (5), et un dispositif de commande hydraulique (10) pour commander le mouvement de déplacement de l'organe de soupape d'injection (9), qui comprend un corps de commande (32) maintenu par sa périphérie dans une ouverture (6) dans le boîtier (2) raccordée à la chambre haute pression (7) et pourvu d'un passage de commande (41), qui est en communication avec une chambre de commande (26) sur une première face frontale (32a) du corps de commande (32) et qui, sur la deuxième face frontale (32b) du corps de commande (32), est fermé et peut être raccordé à une chambre basse pression (57) au moyen d'une soupape pilote (45), **caractérisée en ce que** le corps de commande (32) est maintenu à sa périphérie d'une façon non étanche dans l'ouverture (6) du boîtier (2) et présente sur sa deuxième face frontale (32b) une face d'étanchéité plane (40) entourant le passage de commande (41), avec laquelle le corps de commande (32) s'applique de façon étanche, sous l'action de la pression de carburant dans la chambre haute pression (7), sur une première face d'étanchéité (39) d'un corps de maintien (33) maintenu fermement dans le boîtier (2), sur lequel est formée une deuxième face d'étanchéité (37) qui est située dans une face d'extrémité plane commune avec la première face d'étanchéité (39) sur le corps de maintien (33) et avec laquelle le corps de maintien (33) s'applique de façon étanche sur une face de siège (38) formée dans le boîtier (2), laquelle entoure l'ouverture (6) dans le boîtier (2).

2. Soupape d'injection de carburant selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le dispositif de commande hydraulique (10) comprend un piston de commande (25) en liaison active avec l'organe de soupape d'injection (9) et guidé de façon déplaçable longitudinalement, qui est soumis d'une part à la pression du réseau de carburant régnant dans la chambre haute pression (7) et d'autre part à la pression de commande de carburant dans la chambre de commande (26).

3. Soupape d'injection de carburant selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce qu'**un corps de soupape intermédiaire coulissant (27) est disposé dans l'ouverture (6) dans le boîtier (2), lequel, dans l'état fermé de la soupape d'injection de carburant (1), s'applique sur la première face frontale (32a) du

corps de commande (32) et ferme en l'occurrence au moins un passage (43), formé dans le corps de commande (32), qui débouche d'une part dans la première face frontale (32a) du corps de commande (32) et qui est d'autre part en communication d'écoulement avec la chambre haute pression (7).

4. Soupape d'injection de carburant selon la revendication 3, **caractérisée en ce qu'**il est prévu dans le boîtier (2) une butée (29a) destinée à limiter le mouvement de déplacement du corps de soupape intermédiaire (27).

5. Soupape d'injection de carburant selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** le corps de soupape intermédiaire (27) est guidé avec du jeu dans une douille de guidage (21) disposée dans l'ouverture (6) dans le boîtier (2), laquelle est appliquée sur la première face frontale (32a) du corps de commande (32).

6. Soupape d'injection de carburant selon les revendications 4 et 5, **caractérisée en ce que** la butée (29a) est formée sur la douille de guidage (21).

7. Soupape d'injection de carburant selon les revendications 4 et 5, **caractérisée en ce que** la butée (29a) est formée sur un élément de soutien (29) supporté dans la douille de guidage (21), qui sert d'appui pour un élément de ressort (28) poussant le corps de soupape intermédiaire (27) contre le corps de commande (32).

8. Soupape d'injection de carburant selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisée par** une douille d'écartement (14) entourant l'organe de soupape d'injection (9) et disposée dans l'alésage (6) dans le boîtier (2), sur laquelle s'appuie, par sa première extrémité, un ressort de fermeture (11) qui prend appui par son autre extrémité sur l'organe de soupape d'injection (9).

9. Soupape d'injection de carburant selon les revendications 5 et 8, **caractérisée en ce que** la douille d'écartement (14) s'applique sur la douille de guidage (21) sur l'extrémité de celle-ci située à l'opposé du corps de commande (32).

10. Soupape d'injection de carburant selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisée en ce que** la soupape pilote (45) présente une tige de soupape (46) s'étendant dans le corps de maintien (33), qui peut être déplacée dans la direction opposée au passage de commande (41) contre la force d'un ressort de soupape pilote (48) lors de l'excitation d'un agencement d'électroaimant (49) pour l'ouverture du passage de commande (41), la course d'ouverture (b) de la tige de soupape (46) étant limitée par une butée (54) formée dans le corps de maintien (33).

11. Soupape d'injection de carburant selon la revendication 10, **caractérisée en ce que** la tige de soupape (46) est reliée à un induit magnétique (52) coopérant avec une bobine magnétique (51), et **en ce que** la butée (54) est disposée sur le côté de l'induit magnétique (52) situé à l'opposé de la bobine magnétique (51).

12. Soupape d'injection de carburant selon la revendication 10 ou 11, **caractérisée en ce que** la butée est formée sur le corps de maintien (33).

13. Soupape d'injection de carburant selon la revendication 12, **caractérisée en ce que** la butée est formée par un épaulement de butée (54) façonné sur le corps de maintien (33), qui s'engage avec un jeu axial dans une rainure (55) de la tige de soupape (46).

14. Soupape d'injection de carburant selon l'une quelconque des revendications 10 à 13, **caractérisée en ce qu'**entre la tige de soupape (46) et le corps de commande (32) un corps de fermeture (47) guidé librement dans le corps de maintien (33) est disposé, qui est poussé par l'intermédiaire de la tige de soupape (46) sur la deuxième face frontale (32b) du corps de commande (32) lorsque l'agencement d'électroaimant (49) n'est pas excité et qui ferme en l'occurrence le passage de commande (41).

15. Soupape d'injection de carburant selon la revendication 14, **caractérisée en ce que** le corps de fermeture (47) et l'extrémité (46a) de la tige de soupape (46) qui coopère avec celui-ci sont disposés en position coaxiale par rapport à l'axe longitudinal (A) du boîtier (2).

16. Soupape d'injection de carburant selon l'une quelconque des revendications 1 à 15, **caractérisée en ce que** le corps de maintien (33) est vissé dans un évidement (35) dans le boîtier (2).

17. Soupape d'injection de carburant selon l'une quelconque des revendications 1 à 16, **caractérisée en ce qu'**au moins un passage (43) est formé dans le corps de commande (32), lequel débouche d'une part dans la première face frontale (32a) du corps de commande (32) et est en communication d'autre part avec un évidement (44) formé à la périphérie extérieure du corps de commande (32), qui est à son tour en communication d'écoulement avec la chambre haute pression (7).

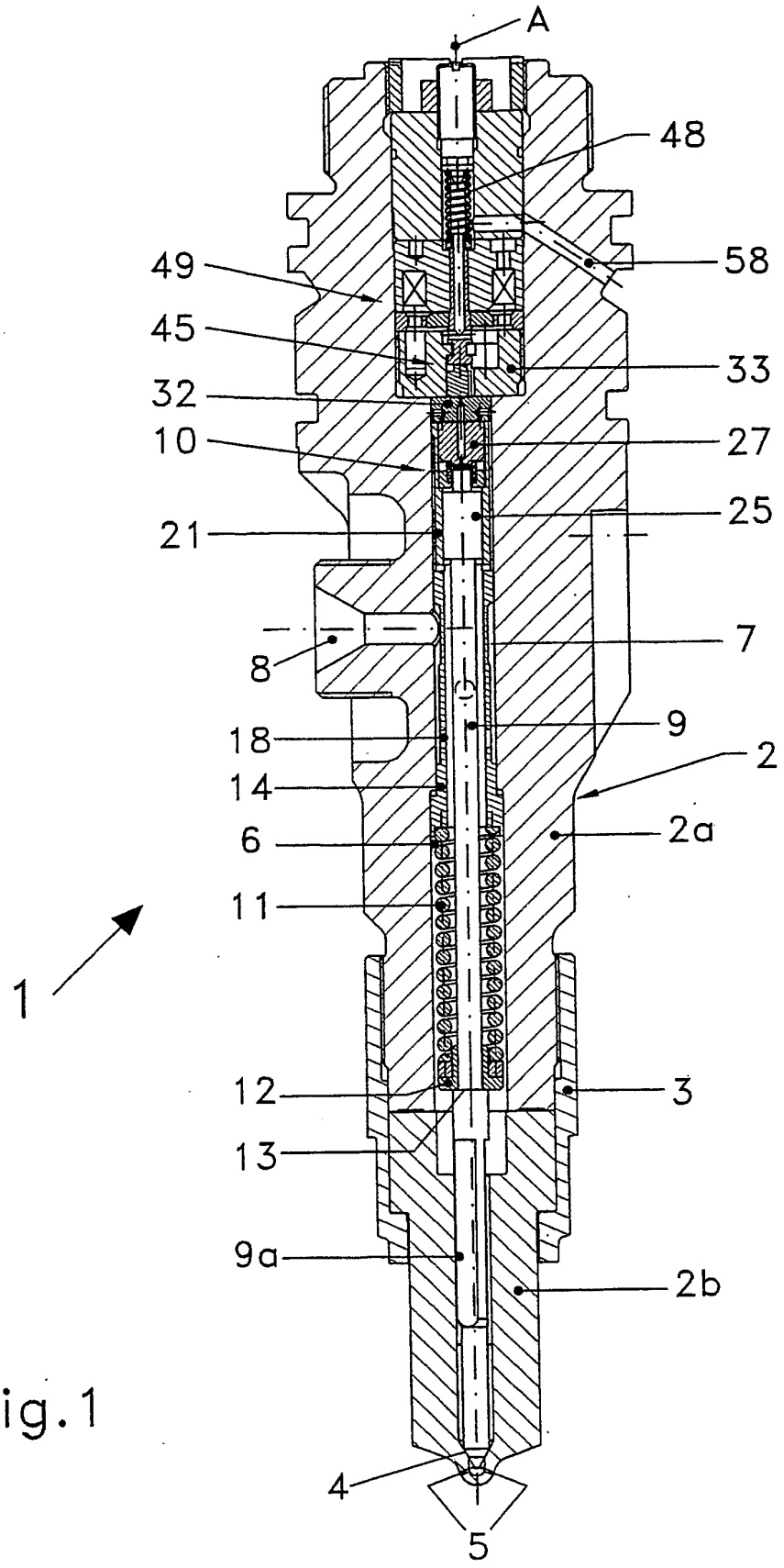


Fig.1

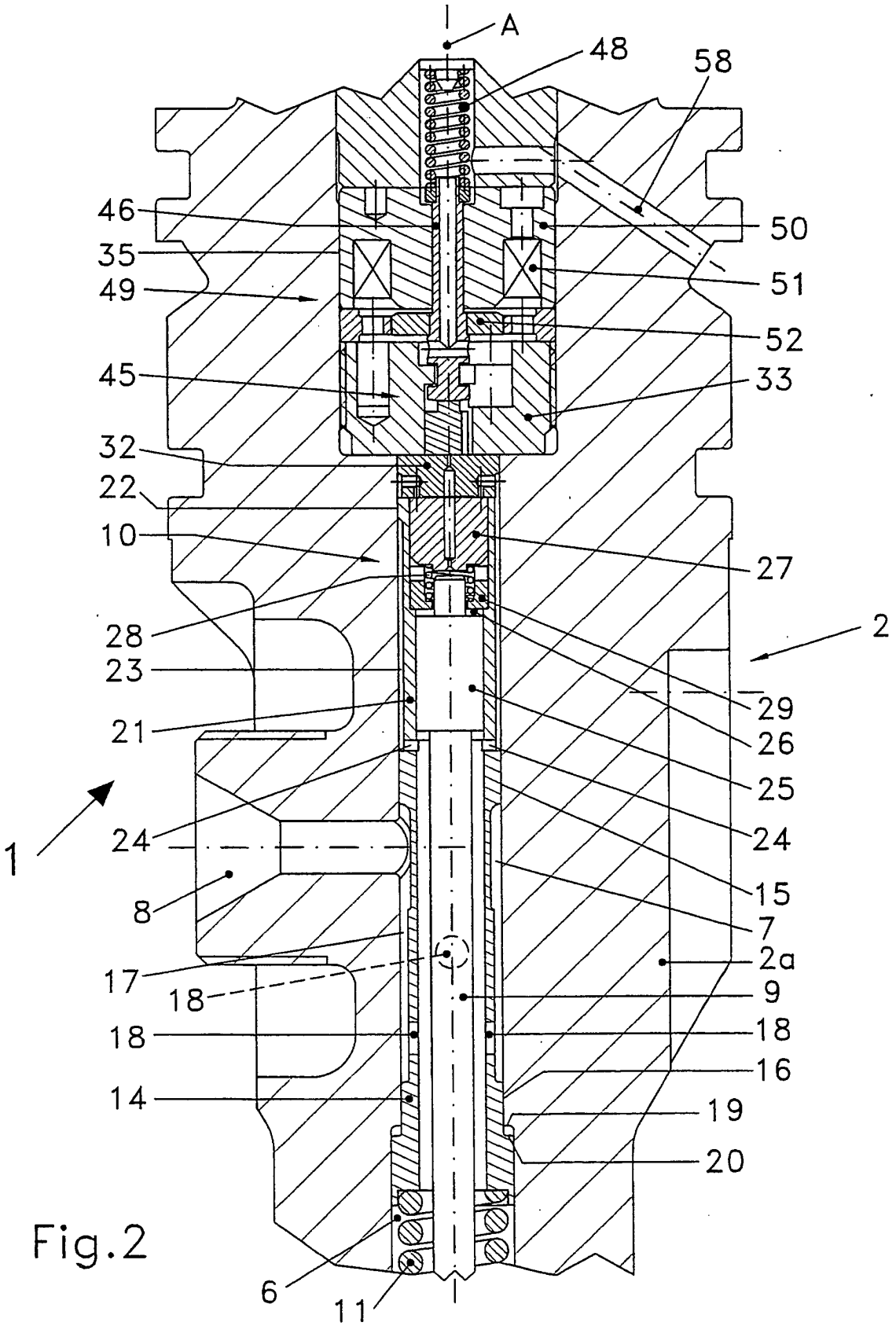

A
48
58
46
50
35
51
49
52
45
33
32
22
10
27
28
2
23
29
21
26
25
1
24
24
15
8
7
17
2a
18
9
18
18
16
14
19
20
6
11

Fig.2

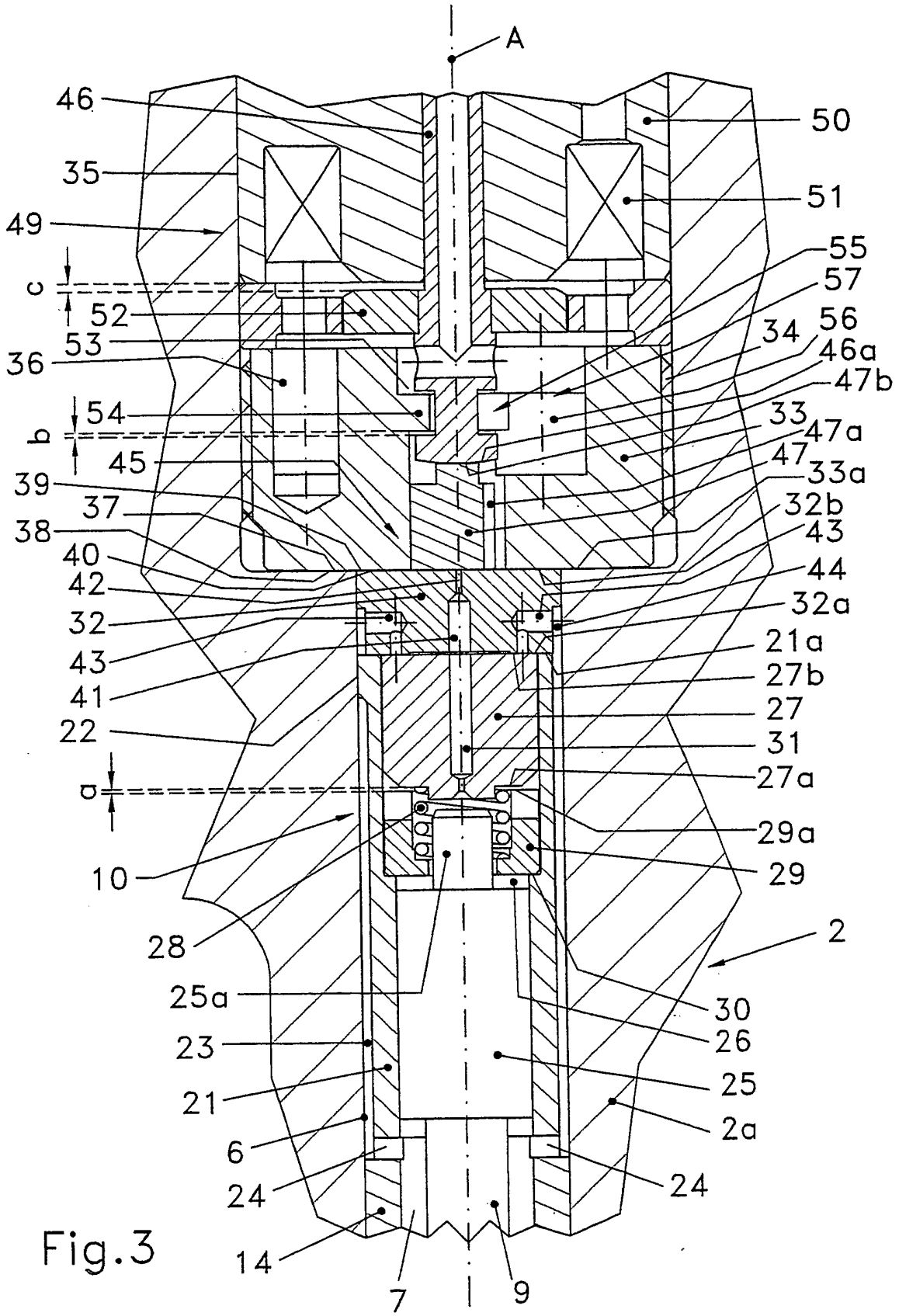

A
46
50
35
51
49
55
c
57
52
56
53
34
46a
36
47b
54
33
47a
b
45
47
33a
39
37
32b
38
43
40
44
42
32a
32
21a
43
27b
41
27
22
31
27a
a
29a
10
29
2
28
25a
30
23
26
21
25
6
2a
24
24
14
7
9

Fig.3

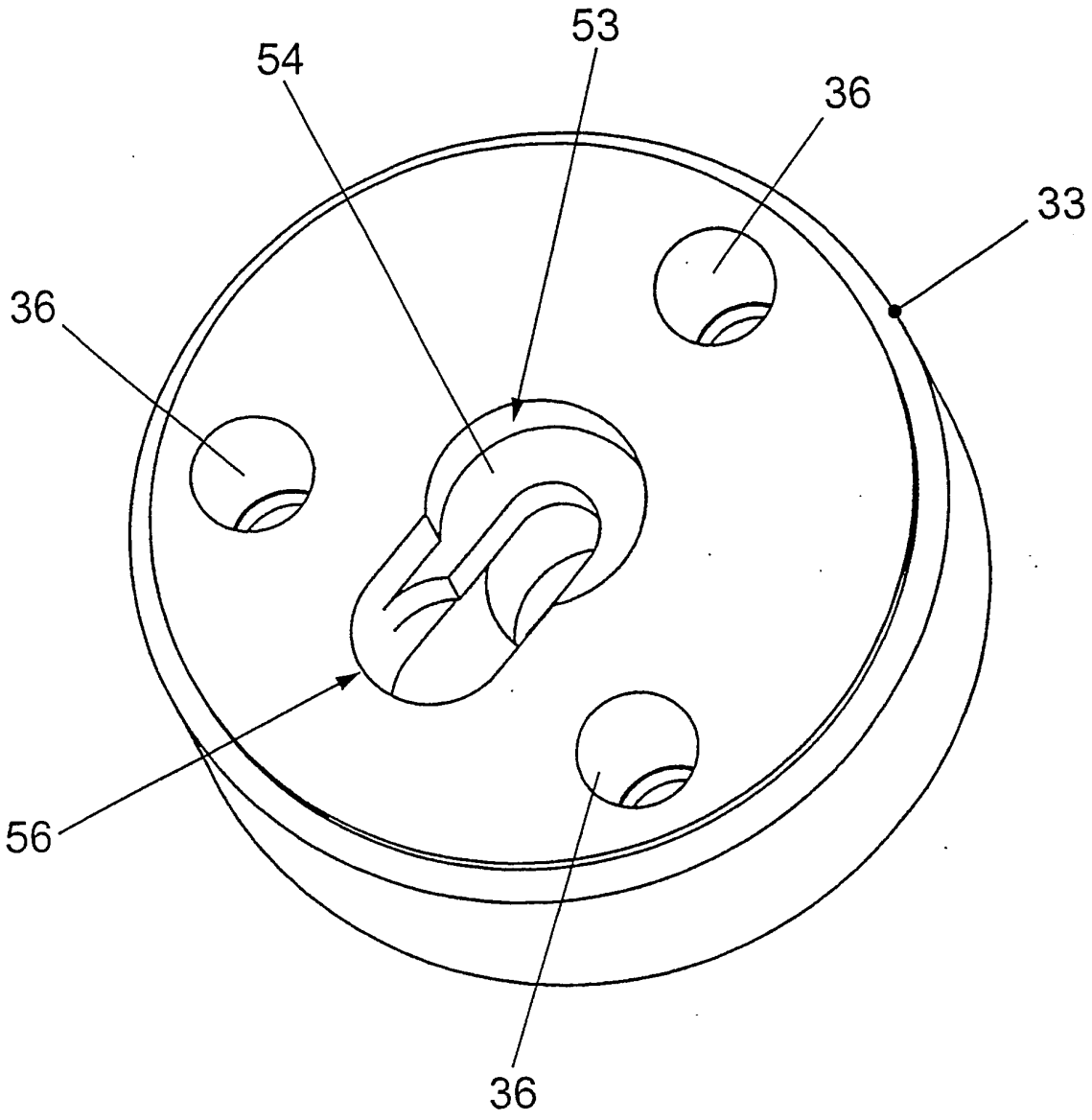


Fig. 4

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

- US 5685483 A **[0001]**
- EP 1273791 A **[0002] [0027]**
- EP 0426205 B **[0002]**
- WO 03095825 A **[0003]**
- WO 02084106 A **[0004]**
- US 5775301 A **[0038]**