

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 296 054 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
27.07.2005 Patentblatt 2005/30

(51) Int Cl.7: **F02M 47/02**, F02M 51/06

(21) Anmeldenummer: **02017581.6**

(22) Anmeldetag: **07.08.2002**

(54) **Einspritzventil für eine Brennkraftmaschine**

Injection valve for a combustion engine

Injecteur pour un moteur à combustion

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB

(30) Priorität: **22.09.2001 DE 10146743**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.03.2003 Patentblatt 2003/13

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

(72) Erfinder:

- **Grieb, Martin**
71720 Oberstenfeld (DE)
- **Haug, Stefan**
71111 Waldenbuch (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 844 385 **DE-A- 19 827 267**
DE-A- 19 832 826 **DE-C- 19 859 592**
US-A- 5 890 471

EP 1 296 054 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft ein Einspritzventil mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

[0002] Ein derartiges Einspritzventil ist aus der DE 198 32 826 A1 bekannt. Das dort gezeigte Einspritzventil ist als Injektor ausgebildet und wird in einer Common-Rail-Einspritzanlage für Brennkraftmaschinen eingesetzt, welche einen Kraftstoffhochdruckspeicher aufweist, der mit einer Hochdruckpumpe in Verbindung steht. Das Einspritzventil weist einen mit dem Kraftstoffhochdruckspeicher verbundenen Kraftstoffhochdruckanschluß, einen Kraftstoffniederdruckanschluß zum Anschluß an eine Kraftstoffrücklaufeinrichtung und einen elektrischen Anschluß auf, welcher zur elektrischen Ansteuerung eines elektrisch betätigbaren Steuerventils des Einspritzventils, beispielsweise eines Magnetventils dient. Bei dem bekannten Einspritzventil wird eine Ventilnadel über einen Ventilkolben von in einem Steuerdruckraum herrschenden Kraftstoffdruck in Schließrichtung belastet. Der Steuerdruckraum ist in einem in das Ventilgehäuse eingesetzten Ventilstück angeordnet und über einen mit einer Zulaufdrossel versehenen Zulaufkanal und einen mit einer Ablaufdrossel versehenen Ablaufkanal mit dem Kraftstoffhochdruckanschluß beziehungsweise dem Kraftstoffniederdruckanschluß verbunden. Mit einem Ventilielie eines Steuerventils, welches als Antrieb beispielsweise einen Magnetsteller oder einen Piezosteller aufweist, kann der Ablaufkanal geschlossen und geöffnet werden und der Kraftstoffdruck im Steuerdruckraum für die einzelnen Betätigungsvorgänge der Ventilnadel gesteuert werden. Die Öffnungsgeschwindigkeit der Ventilnadel wird bei geöffnetem Ablaufkanal durch den Durchflußunterschied zwischen Zulaufdrossel und Ablaufdrossel und damit letztlich durch das fest eingestellte Größenverhältnis von Zulauf- und Ablaufdrossel bestimmt.

[0003] Bei dem bekannten Einspritzventil ist der Zulaufkanal für Hochdruckkraftstoff mehrteilig ausgebildet und umfaßt eine in ein Ventilgehäuseteil des Einspritzventils eingebrachte Zulaufbohrung, welche in einen das Ventilstück umgebenden Ringraum in einer Innenausnehmung des Ventilgehäuseteils einmündet. Die Zulaufbohrung mündet dabei mit ihrem gesamten Innenquerschnitt in die Innenausnehmung ein. In der Praxis hat sich gezeigt, daß im Verschneidungsbereich von Zulaufbohrung und Innenausnehmung bedingt durch den hohen Kraftstoffdruck und die Kerbwirkung der Zulaufbohrung starke Zugspannungen in Umfangsrichtung auftreten, welche zu Brüchen und Rißbildungen führen können.

Vorteile der Erfindung

[0004] Das erfindungsgemäße Einspritzventil mit den Merkmalen des Anspruchs 1 hat den Vorteil, daß die

Kerbspannungen im Verschneidungsbereich zwischen der Innenausnehmung und der Zugangsbohrung deutlich reduziert werden und dadurch die Festigkeit des Einspritzventils stark erhöht wird. Bei dem erfindungsgemäßen Einspritzventil schneidet die Zulaufbohrung die Innenausnehmung des Ventilgehäuseteils des Einspritzventils nur mit einem Teil ihres Innenquerschnitts. Durch die veränderte Formgebung der Übergangskante reduzieren sich vorteilhaft die bei einer Hochdruckbeaufschlagung in Umfangsrichtung wirkenden Materialspannungen. Ohne größeren Mehraufwand bei der Herstellung kann so die Lebensdauer und Zuverlässigkeit der Einspritzventile erhöht werden.

[0005] Entsprechend einem weiteren kennzeichnenden Merkmal des Anspruchs 1 ist die Zulaufbohrung von einem Anschluß des Ventilgehäuseteils aus so weit in das Ventilgehäuseteil eingebracht, dass sich die Zulaufbohrung über die Innenausnehmung hinaus in den von dem Anschluß abgewandten Teil des Ventilgehäuseteils erstreckt. Hierdurch wird eine symmetrische Formgebung der Übergangskante von Zulaufbohrung und Innenausnehmung erreicht, wodurch die Kerbspannungen besonders stark reduziert werden.

[0006] Aus DE 198 59 592 C1 ist ein Kraftstoffeinspritzventil für eine Hochdruckeinspritzung von Kraftstoff aus einem zentralen Hochdruckspeicher in Brennräume einer Verbrennungskraftmaschine bekannt. Der Hochdruckspeicher steht über eine Zulaufdrosselbohrung mit einem Steuerraum, der das Öffnen und Verschließen einer Einspritzdüse steuert, in Wirkverbindung. Die Zulaufdrosselbohrung ist gegenüber dem Steuerraum exzentrisch ausgerichtet.

[0007] Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung werden durch die in den abhängigen Ansprüchen enthaltenen Merkmale ermöglicht.

[0008] Besonders vorteilhaft ist es, den sich über die Innenausnehmung hinaus erstreckenden Teil der Zulaufbohrung mit einer Versorgungsbohrung zu verbinden, welche mit der Einspritzöffnung des Einspritzventils in Verbindung steht. Über die Zulaufbohrung wird somit vorteilhaft sowohl die das Ventilstück umgebende Innenausnehmung des Ventilgehäuseteils als auch die mit der Einspritzöffnung verbundene Versorgungsbohrung mit Hochdruckkraftstoff versorgt, so dass der Aufbau des Einspritzventils vereinfacht werden kann. Da keine weiteren Bohrungen von dem Hochdruckanschluß ausgehen, kann die vom Kraftstoffhochdruckspeicher kommende Anschlußleitung direkt auf das Ventilgehäuseteil aufgeschraubt werden und zum Beispiel der Kraftstofffilter in das Ventilgehäuseteil integriert werden.

[0009] Besonders vorteilhaft ist es, die Übergangskante zwischen der wenigstens einen Zulaufbohrung und der Innenausnehmung des Ventilgehäuseteils zu verrunden. Die Verrundung der Kantenstruktur bewirkt durch die veränderte Formgebung der Übergangskante eine verbesserte Hochdruckfestigkeit im Verschneidungsbereich. Weiterhin ist vorteilhaft, daß die Über-

gangskante während der elektrochemischen oder anderen Verfahren, bei denen ein materialbearbeitendes Werkzeug in die Innenausnehmung des Ventilkörperteils eingeführt wird, im Vergleich zum Stand der Technik anders geformt und besser zugänglich ist.

Zeichnungen

[0010] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung erläutert. Es zeigt

- Fig. 1a einen Querschnitt durch den oberen Teil eines aus dem Stand der Technik bekannten Einspritzventils,
- Fig. 1b den unteren Teil des Einspritzventils aus Fig. 1a,
- Fig. 2 einen vereinfachten Querschnitt durch ein Gehäuseteil des erfindungsgemäßen Einspritzventils längs der Linie II-II in Fig. 3,
- Fig. 3 einen weiteren Querschnitt durch das erfindungsgemäße Einspritzventil,
- Fig. 4 einen vergrößerten Teilquerschnitt durch das Einspritzventil senkrecht zur Zugangsbohrung.

Beschreibung eines Ausführungsbeispiels

[0011] Fig. 1a und Fig. 1b zeigen ein aus dem Stand der Technik bekanntes Kraftstoffeinspritzventil 1, welches zur Verwendung in einer Kraftstoffeinspritzanlage bestimmt ist, die mit einem Kraftstoffhochdruckspeicher ausgerüstet ist, der durch eine Hochdruckförderpumpe kontinuierlich mit Hochdruckkraftstoff versorgt wird. Das dargestellte Kraftstoffeinspritzventil 1 weist ein Ventilgehäuse 4 mit einer Innenausnehmung 20 auf, die auf einem Teil ihrer Länge eine Längsbohrung 5 ausbildet, in der ein Ventilkolben 6 angeordnet ist, der mit seinem einen Ende auf eine in einem Düsenkörper 65 angeordnete Ventilnadel 60 einwirkt. Die Ventilnadel 60 ist in einem Druckraum 61 angeordnet, der über eine Versorgungsbohrung 8 mit unter Hochdruck stehendem Kraftstoff versorgt ist. Bei einer Öffnungshubbewegung des Ventilkolbens 6 wird die Ventilnadel 60 durch den ständig an einer Druckschulter 68 der Ventilnadel angreifenden Kraftstoffhochdruck im Druckraum entgegen der Schließkraft einer Feder 63 angehoben. Durch eine dann mit dem Druckraum verbundene Einspritzöffnung 7 erfolgt die Einspritzung des Kraftstoffs in den Brennraum der Brennkraftmaschine. Durch Absenken des Ventilkolbens 6 wird die Ventilnadel in Schließrichtung in den Ventilsitz 62 des Einspritzventils gedrückt und der Einspritzvorgang beendet.

[0012] Wie in Fig. 1a zu erkennen ist, wird der Ventilkolben 6 an seinem von der Ventilnadel abgewandten Ende in einer Zylinderbohrung 11 geführt, die in ein Ventilstück 12 eingebracht ist, welches in eine die Längsbohrung 5 fortsetzende koaxiale Bohrung 15 mit breiterem Durchmesser eingesetzt ist. Das Ventilstück 12 ist

in einem Flanschbereich 22 fest über ein Schraubglied 23 mit dem Ventilgehäuseteil 4 verspannt. Die Innenausnehmung 20 des Ventilgehäuseteils 4 weist weiterhin eine sich an die Bohrung 15 anschließende weitere Bohrung mit einem noch breiteren Durchmesser auf, so daß zwischen dem Außenmantel des Ventilstücks 12 und der zylindrischen Innenwandung 35 der weiteren Bohrung ein Ringraum in der Innenausnehmung 20 entsteht. In der Zylinderbohrung 11 des Ventilstücks schließt eine Stirnseite 13 des Ventilkolbens 6 einen Steuerdruckraum 14 ein, der über einen Zulaufkanal mit einem Kraftstoffhochdruckanschluß 3 verbunden ist. Der Zulaufkanal ist im wesentlichen dreiteilig ausgebildet. Eine radial durch die Wand des Ventilstücks 12 führende Bohrung 26, deren Innenwände auf einem Teil ihrer Länge eine Zulaufdrossel ausbilden, ist mit dem das Ventilstück 12 umfangsseitig umgebenden Ringraum ständig verbunden, welcher Ringraum über einen Dicht-ring 39 zur Längsbohrung 5 abgedichtet ist und über eine Zulaufbohrung 16 und einen Kraftstofffilter 42 in ständiger Verbindung mit dem Kraftstoffhochdruckanschluß 3 eines in das Ventilgehäuse 4 einschraubbaren Anschlußstutzens 9 steht. Die Zulaufbohrung 16 mündet bei den im Stand der Technik bekannten Einspritzventilen mit ihrem gesamten Innenquerschnitt in die Innenausnehmung 20 des Ventilgehäuseteils 4 ein. Über den Zulaufkanal mit Zulaufdrossel ist der Steuerdruckraum 14 dem im Kraftstoffhochdruckspeicher herrschenden hohen Kraftstoffdruck ausgesetzt. Koaxial zum Ventilkolben 6 zweigt aus dem Steuerdruckraum 14 weiterhin eine im Ventilstück 12 verlaufende Bohrung ab, die einen mit einer Ablaufdrossel 18 versehenen Kraftstoffablaufkanal 17 bildet, der in einen Entlastungsraum 19 einmündet, der mit einem Kraftstoffniederdruckanschluß 10 verbunden ist, welcher wiederum in nicht weiter dargestellter Weise mit einem Kraftstoffrücklauf verbunden ist. Der Austritt des Kraftstoffablaufkanals 17 aus dem Ventilstück 12 erfolgt im Bereich eines kegelförmig angesenkten Teiles 21 der außenliegenden Stirnseite des Ventilstückes 12. In dem kegelförmigen Teil 21 ist ein Ventilsitz 24 ausgebildet, mit dem ein Steuerventilglied 25 eines das Einspritzventil steuernden Magnetventils 30 zusammenwirkt. Das Steuerventilglied 25 ist mit einem Anker 27 gekoppelt, welcher Anker mit einem Elektromagneten des Magnetventils 30 zusammen wirkt. Der Anker 27 und das mit dem Anker gekoppelte Steuerventilglied 25 sind ständig durch eine sich gehäusefest abstützende Schließfeder 31 in Schließrichtung beaufschlagt, so daß das Steuerventilglied 25 normalerweise in Schließstellung am Ventilsitz 24 anliegt. Bei Erregung des Elektromagneten wird der Anker 27 zum Elektromagneten hin bewegt, wodurch der Ablaufkanal 17 zum Entlastungsraum 19 hin geöffnet wird.

[0013] Das Öffnen und Schließen des Einspritzventils wird wie nachfolgend beschrieben von dem Magnetventil 30 gesteuert. Der Anker 27 ist ständig durch die Schließfeder 31 in Schließrichtung beaufschlagt, so daß

das Steuerventilglied 25 bei nicht erregtem Elektromagneten in Schließstellung am Ventilsitz 24 anliegt und der Steuerdruckraum 14 zur Entlastungsseite 19 hin verschlossen ist, so daß sich dort über den Zulaufkanal sehr schnell der hohe Druck aufbaut, der auch im Kraftstoffhochdruckspeicher ansteht. Über die Fläche der Stirnseite 13 erzeugt der Druck im Steuerdruckraum 14 eine Schließkraft auf den Ventilkolben 6 und die damit in Verbindung stehende Ventilmadel 60, die größer ist als die andererseits in Öffnungsrichtung in Folge des anstehenden Hochdrucks wirkenden Kräfte. Wird der Steuerdruckraum 14 durch Öffnen des Magnetventils zur Entlastungsseite 19 hin geöffnet, baut sich der Druck in dem geringen Volumen des Steuerdruckraumes 14 sehr schnell ab, da dieser über die Zulaufdrossel von der Hochdruckseite abgekoppelt ist. Infolgedessen überwiegt die auf die Ventilmadel in Öffnungsrichtung wirkende Kraft aus dem an der Ventilmadel anstehenden Kraftstoffhochdruck, so daß die Ventilmadel 60 nach oben bewegt und dabei die wenigstens eine Einspritzöffnung 7 zur Einspritzung geöffnet wird. Schließt jedoch das Magnetventil 30 den Kraftstoffablaufkanal 17, kann der Druck im Steuerdruckraum 14 durch den über den Zulaufkanal nachfließenden Kraftstoff wieder aufgebaut werden, so daß die ursprüngliche Schließkraft ansteht und die Ventilmadel des Kraftstoffeinspritzventils schließt.

[0014] Fig. 2 und Fig. 3 zeigen jeweils einen Querschnitt durch das erfindungsgemäße Einspritzventil. Gleiche Bezugsziffern wie in Fig. 1a und 1b bedeuten gleiche Teile. In Fig. 2 ist der obere Teil des Ventilgehäuseteils 4 gezeigt, dessen durchgehende Innenausnehmung 20 durch die Längsbohrung 5 und die sich koaxial daran anschließenden Bohrungen 15 und 35 gebildet wird. Die Bohrungen 15 und 35 dienen der Aufnahme des Ventilstücks 12, wobei der Außenmantel des Ventilstücks mit der Innenwandung der Bohrung 35 einen Ringraum bildet. Der Hochdruckanschluß 3 ist an einem Stutzen 9 ausgebildet, welcher Stutzen beispielsweise durch Schmieden einstückig mit dem Ventilgehäuseteil 4 verbunden ist. Der Hochdruckanschluß 3 weist eine Aufnahmebohrung 33 für einen Kraftstofffilter auf, von welcher Aufnahmebohrung aus sich eine Zugangsbohrung 16 in das Ventilgehäuseteil 4 erstreckt. Die Zugangsbohrung 16 schneidet die Innenausnehmung 20 des Ventilgehäuseteils 4 lediglich mit einem Teil ihres Innenquerschnitts 44, wie am besten in Fig. 3 und Fig. 4 zu erkennen ist. Die Zugangsbohrung 16 schneidet die Innenausnehmung 20 im Bereich der zylindermantelförmigen Wand 35 nur mit dem Teil 45 ihres Innenquerschnitts 44, nicht aber mit dem Teil 46 des Innenquerschnitts 44. Hierdurch verändert sich die Form der Übergangskante 38 zwischen der Zulaufbohrung 16 und der Innenwandung 35 der Innenausnehmung 20 zu einer länglichen, schmalen Kontur. Wenn "r" der Radius der Zugangsbohrung 16 ist, "R" der Radius der zylindermantelförmigen Innenwandung 35 der Innenausnehmung 20 und "d" der Abstand der Mittelachse 50 der

Zugangsbohrung 16 von der Mittelachse 51 der Innenausnehmung 20, wird dies erreicht, falls die folgenden beiden geometrischen Bedingungen gleichzeitig erfüllt sind: 1) $r + d > R$ und 2) $d - r < R$.

[0015] In dem in Fig. 4 gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Abstand d der Mittelachse 50 der Zugangsbohrung 16 von der Mittelachse 51 der Innenausnehmung 20 gleich dem Radius R der Innenausnehmung 20 im Bereich der zylindermantelförmigen Innenwand 35. Der Abstand d kann aber auch größer oder kleiner als der Radius R der Innenausnehmung 20 sein. Wichtig ist, daß die Zugangsbohrung die Innenausnehmung lediglich mit einem Teil ihres Innenquerschnitts 44 schneidet.

[0016] Wie am besten in Fig. 3 zu erkennen ist, ist die Zugangsbohrung 16 von der Aufnahme 33 des Hochdruckanschlusses 3 aus soweit in den rohrförmigen Grundkörper 1 eingebracht, daß sie sich mit einem Abschnitt 36 ein Stück weit über die Innenausnehmung 20 hinaus in den von dem Hochdruckanschluß 3 abgewandten Abschnitt des Ventilkörperteils 4 erstreckt, wo sie mit der Versorgungsbohrung 8 verbunden ist. In dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Zugangsbohrung endseitig mit der Versorgungsbohrung verbunden. Die Versorgungsbohrung 8 kann aber auch T-förmig von dem Abschnitt 36 der Zugangsbohrung 16 abzweigen. Die von dem Kraftstoffhochdruckanschluß 3 ausgehende Zugangsbohrung 16 versorgt somit vorteilhaft die Innenausnehmung 20 und die Versorgungsbohrung 8 mit Hochdruckkraftstoff.

[0017] Obwohl die Mittelachse 50 der Zugangsbohrung 16 in dem hier gezeigten bevorzugten Ausführungsbeispiel senkrecht zur Mittelachse 51 der Innenausnehmung 20 des Ventilkörperteils 4 verläuft, ist es auch möglich, daß die Mittelachse 50 der Zugangsbohrung 16 unter einem von 90° abweichenden Winkel zur Mittelachse 51 der Innenausnehmung verläuft.

[0018] Um die Festigkeit der Übergangskante 38 im Verschneidungsbereich der Innenwandung 35 und der Zugangsbohrung 16 zu erhöhen, ist es vorteilhaft, die Übergangskante 38 zu verrunden und dabei zu entgraten, was beispielsweise in einem elektrochemischen Verfahren geschehen kann, bei dem ein materialentfernendes Werkstück in die Innenausnehmung 20 eingeführt wird. Aufgrund der guten Zugänglichkeit der Übergangskante 38 können größere Verrundungen hergestellt werden, was sich wiederum positiv auf die Festigkeit des Einspritzventils im Verschneidungsbereich von Innenausnehmung und Zulaufbohrung auswirkt.

[0019] Die hier dargestellte Erfindung ist keinesfalls auf Einspritzventile für Common-Rail-Systeme beschränkt und kann bei allen Einspritzventilen für Brennkraftmaschinen angewandt werden, bei denen eine Zugangsbohrung für Hochdruckkraftstoff mit einer Innenausnehmung des Ventilkörperteils in Verbindung steht. Dadurch, daß die Innenausnehmung von der Zulaufbohrung nur angeschnitten wird und die Zugangsbohrung nicht vollständig in die Innenausnehmung einmündet, verändert sich die Struktur der Übergangskante

vorteilhaft so, daß Kerbspannungen verringert werden und die Hochdruckfestigkeit des Einspritzventils erhöht wird.

Patentansprüche

1. Einspritzventil für eine Brennkraftmaschine, insbesondere Einspritzventil für ein Common-Rail-Kraftstoffeinspritzsystem, umfassend ein Ventilgehäuseteil (4) mit einer Innenausnehmung (20) mit im wesentlichen kreisförmigen Querschnitt und eine in die Innenausnehmung (20) einmündende Zulaufbohrung (16) für Hochdruckkraftstoff, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zulaufbohrung (16) die Innenausnehmung (20) des Ventilgehäuseteils (4) lediglich mit einem Teil (45) ihres Innenquerschnitts (44) schneidet und die Zulaufbohrung (16) von einem Anschluß (3) des Ventilgehäuseteils (4) aus so weit in das Ventilgehäuseteil (4) eingebracht ist, dass sich die Zulaufbohrung (16) über die Innenausnehmung (20) hinaus in den von dem Anschluß (3) abgewandten Teil des Ventilgehäuseteils (4) erstreckt.
2. Einspritzventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zulaufbohrung (16) mit einem Abschnitt (36), der sich über die Innenausnehmung (20) hinaus in den von dem Anschluß (3) abgewandten Teil des Ventilgehäuseteils (4) erstreckt, mit einer Versorgungsbohrung (8) verbunden ist, welche mit einer Einspritzöffnung (7) des Einspritzventils in Verbindung steht.
3. Einspritzventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Übergangskante (38) zwischen der wenigstens einen Zulaufbohrung (16) und der Innenausnehmung (20) des Ventilgehäuseteils (4) verrundet ist.
4. Einspritzventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zulaufbohrung (16) die Innenausnehmung (20) des Ventilgehäuseteils (4) im Bereich einer zylindermantelförmigen Innenwandung (35) der Innenausnehmung (20) mit einem Teil ihres Innenquerschnitts (44) schneidet.
5. Einspritzventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittelachse (50) der Zulaufbohrung (16) senkrecht zur Mittelachse (51) der Innenausnehmung (20) verläuft.

Claims

1. Injection valve for an internal combustion engine, in

particular injection valve for a common rail fuel injection system, comprising a valve-housing part (4) with an inner recess (20) having a substantially circular cross section, and comprising an inlet hole (16) for high-pressure fuel, the said inlet hole (16) opening into the inner recess (20), **characterized in that** the inlet hole (16) intersects with the inner recess (20) of the valve-housing part (4) only with a part (45) of its inner cross section (44), and the inlet hole (16), starting from a connection (3) of the valve-housing part (4), is made in the valve-housing part (4) to such an extent that the inlet hole (16) extends beyond the inner recess (20) into that part of the valve-housing part (4) which faces away from the connection (3).

2. Injection valve according to Claim 1, **characterized in that** a section (36) of the inlet hole (16) is connected to a supply hole (8) which is connected to an injection opening (7) of the injection valve, which section (36) extends beyond the inner recess (20) into that part of the valve-housing part (4) which faces away from the connection (3).
3. Injection valve according to one of the preceding claims, **characterized in that** the transition edge (38) between the at least one inlet hole (16) and the inner recess (20) of the valve-housing part (4) is rounded.
4. Injection valve according to one of the preceding claims, **characterized in that** a part of the inner cross section (44) of the inlet hole (16) intersects with the inner recess (20) of the valve-housing part (4) in the region of an inner wall (35) of the inner recess (20), which inner wall (35) is in the shape of a lateral wall of a cylinder.
5. Injection valve according to one of the preceding claims, **characterized in that** the centre axis (50) of the inlet hole (16) extends perpendicularly with respect to the centre axis (51) of the inner recess (20).

Revendications

1. Injecteur pour un moteur à combustion interne, notamment injecteur pour un système d'injection de carburant à rampe commune, comprenant un élément de boîtier de soupape (4) avec un évidement intérieur (20) d'une section transversale pour l'essentiel circulaire et un alésage d'entrée (16) pour un carburant sous haute pression débouchant dans l'évidement intérieur (20),
caractérisé en ce que
l'alésage d'entrée (16) ne coupe l'évidement intérieur (20) de l'élément de boîtier de soupape (4)

qu'avec une partie (45) de sa section transversale intérieure (44), et l'alésage d'entrée (16) est introduit dans l'élément de boîtier de soupape (4), à partir d'un raccordement (3) de l'élément de boîtier de soupape (4), de manière à s'étendre par l'intermédiaire de l'évidement intérieur (20) jusque dans la partie de l'élément de boîtier de soupape (4) opposée au raccordement (3).

2. Injecteur selon la revendication 1, 10
caractérisé en ce que
 l'alésage d'entrée (16), par un segment (36) s'étendant par l'intermédiaire de l'évidement intérieur (20) dans la partie de l'élément de boîtier de soupape (4) opposée au raccordement (3), est relié à un alésage d'alimentation (8) qui est en communication avec une ouverture d'injection (7) de l'injecteur. 15

3. Injecteur selon l'une quelconque des revendications précédentes, 20
caractérisé en ce que
 l'arête de transition (38) entre l'au moins un alésage d'entrée (16) et l'évidement intérieur (20) de l'élément de boîtier de soupape (4) est arrondie. 25

4. Injecteur selon l'une quelconque des revendications précédentes, 30
caractérisé en ce que
 l'alésage d'entrée (16) coupe avec une partie de sa section transversale intérieure (44) l'évidement intérieur (20) de l'élément de boîtier de soupape (4) dans la zone d'une paroi intérieure (35) en forme d'un corps de cylindre de l'évidement intérieur (20). 35

5. Injecteur selon l'une quelconque des revendications précédentes, 40
caractérisé en ce que
 l'axe médian (50) de l'alésage d'entrée (16) est perpendiculaire à l'axe médian (51) de l'évidement intérieur (20). 45

50

55

60

Fig.1a

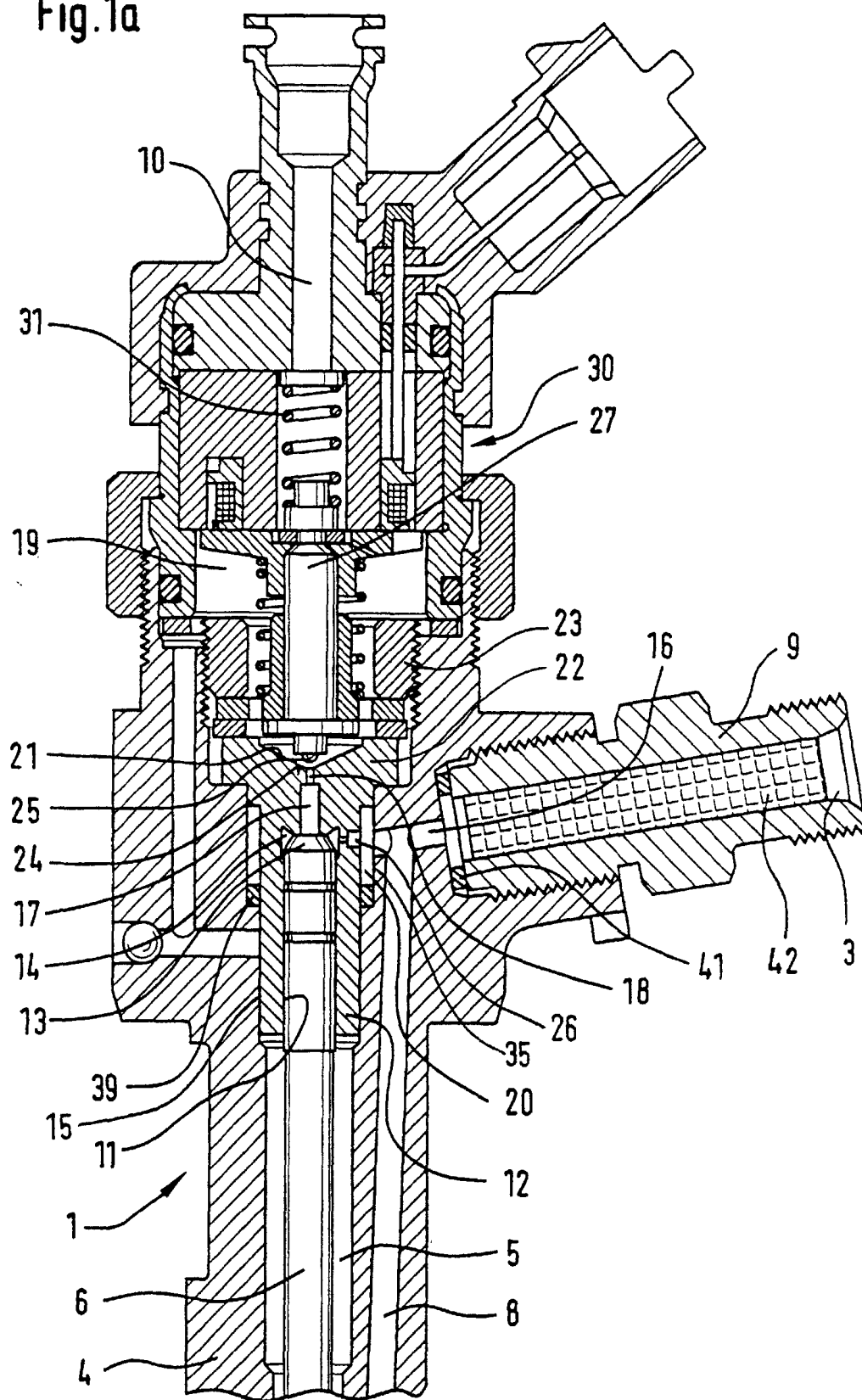


Fig.1b

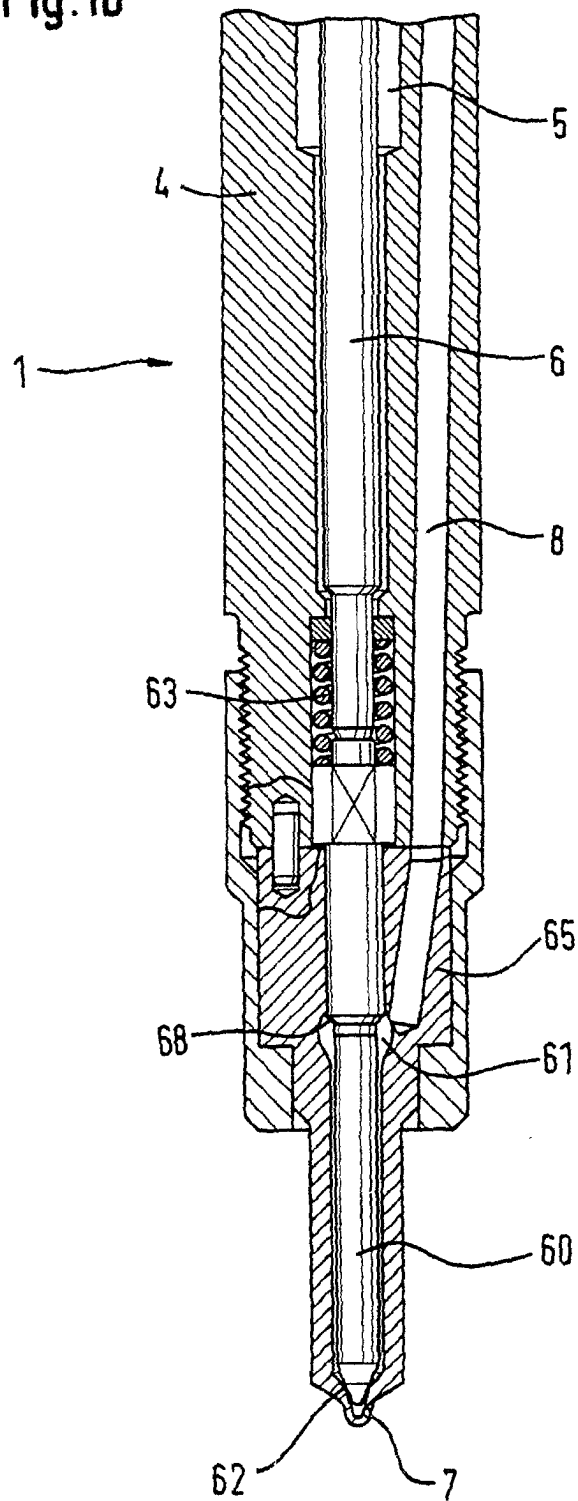


Fig.2

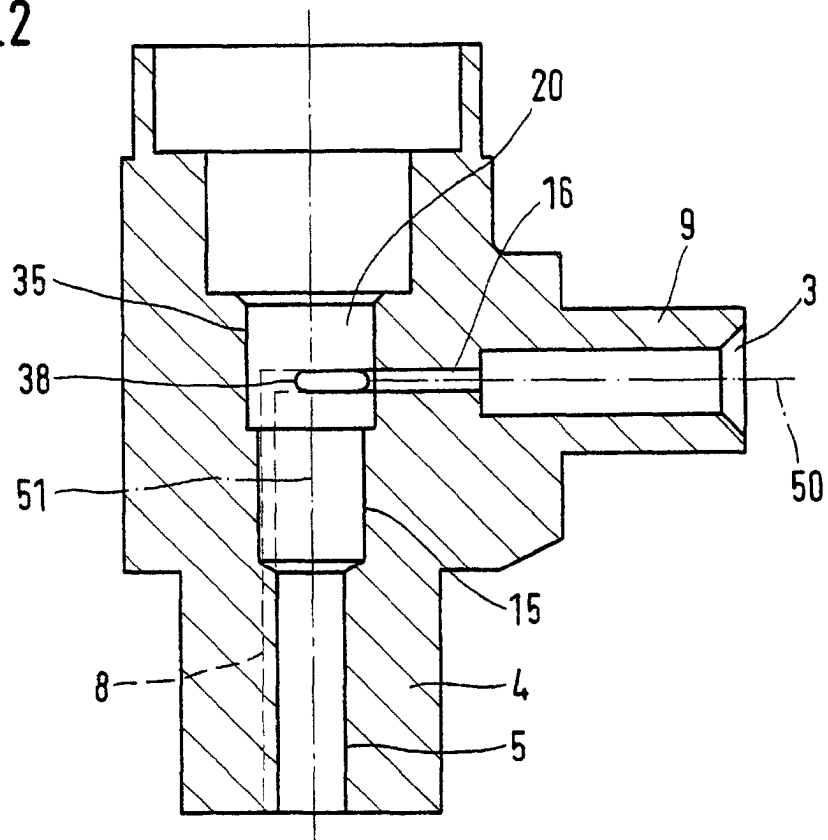


Fig.3

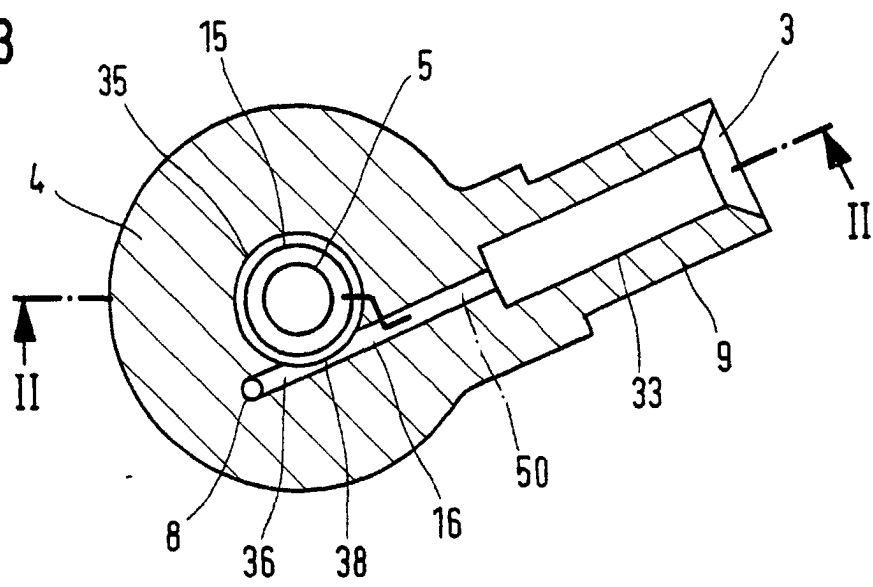


Fig. 4

