

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 309 793 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
18.01.2006 Patentblatt 2006/03

(21) Anmeldenummer: **01962595.3**

(22) Anmeldetag: **09.08.2001**

(51) Int Cl.:
F02M 51/06 (2006.01)

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2001/002951

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2002/012711 (14.02.2002 Gazette 2002/07)

(54) **BRENNSTOFFEINSPRITZVENTIL**

FUEL INJECTION VALVE

SOUPAPE D'INJECTION DE CARBURANT

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: **10.08.2000 DE 10039083**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.05.2003 Patentblatt 2003/20

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

(72) Erfinder:
• **STIER, Hubert**
71679 Asperg (DE)
• **HOHL, Guenther**
70569 Stuttgart (DE)
• **KEIM, Norbert**
74369 Loechgau (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-00/28205 **DE-A- 3 738 558**
DE-A- 19 626 576

EP 1 309 793 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 geht aus von einem Brennstoffeinspritzventil nach der Gattung des Hauptanspruchs.

[0002] Aus der DE 196 26 576 A1 ist ein Brennstoffeinspritzventil bekannt, welches eine drosselartige Verengung im Bereich des Magnetankers aufweist. Der Brennstoff wird dabei so geführt, daß dieser die drosselartige Verengung mit einer von der Abspritzöffnung weggerichteten Strömungskomponente durchströmt. Dadurch wird auf die Ventalnadel oder den mit der Ventalnadel kraftschlüssig verbundenen Anker eine zumindest teilweise kompensierende Gegenkraft ausgeübt.

[0003] Nachteilig an dem aus der oben genannten Druckschrift bekannten Brennstoffeinspritzventil ist insbesondere die komplizierte Bauform, welche einen hohen Aufwand bei der Fertigung der Bauteile erfordert.

[0004] Zudem können in dem oben angegebenen Brennstoffeinspritzventil die Schließzeiten nicht durch gezielten Einsatz des am Anker wirkenden Brennstoffstaudrucks optimiert werden, wodurch auch die Öffnungszeiten des Brennstoffeinspritzventils verbesserungswürdig bleiben, da zum Abdichten des Brennstoffeinspritzventils gegen den Brennraumdruck die Rückstellfeder eine hohe Schließkraft aufweisen muß.

[0005] Bei bereits bekannten Brennstoffeinspritzventilen sind im Bereich der Zumeßstelle Drallnuten oder Drallbohrungen vorgesehen. Die Drosselung der Brennstoffströmung im Bereich dieser Drallnuten oder Drallbohrungen bewirkt eine Kraftkomponente auf die Ventalnadel in Schließrichtung. Dies kann das Ventilverhalten ungünstig beeinflussen.

Vorteile der Erfindung

[0006] Das erfindungsgemäße Brennstoffeinspritzventil mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß einerseits die hydraulischen Kräfte zur Verkürzung der Schließzeit des Brennstoffeinspritzventils genutzt werden können, da sich durch die zwischen Anker und Innenpol angebrachte Drosselstelle ein geringfügiger Staudruck auf den Anker aufbaut, andererseits das Prellverhalten beim Öffnungsvorgang durch die auftretenden hydraulischen Kräfte durch Dämpfung am Ankeranschlag verbessert wird.

[0007] Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterentwicklungen des im Hauptanspruch angegebenen Brennstoffeinspritzventils möglich.

[0008] Vorteilhafterweise weist die Erhöhung an der Drosselstelle eine keilige Form auf, so daß hydraulisches Kleben des Ankers am Anschlag unterbunden wird.

[0009] Von Vorteil ist auch, daß die zur Entdrosselung eingesetzten Bohrungen im Anker einfach an der jeweils gewünschten Stelle anbringbar sind.

[0010] Insbesondere ist die Entdrosselung über die zentrale Ausnehmung des Ankers besonders einfach durchführbar, da die zentrale Ausnehmung lediglich bei der Herstellung des Ankers in einem etwas größeren Durchmesser gebohrt werden muß.

[0011] Von Vorteil ist auch die Ausbildung der Erhöhung an der Ankeranschlagfläche des Innenpols, da dadurch die Ankerform nicht verändert werden muß.

[0012] Auch die Anbringung einer Schulter an der ablaufseitigen Fläche des Innenpols als Drosselstelle ist vorteilhaft, da diese Ausführungsvariante besonders einfach herstellbar ist.

Zeichnung

[0013] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen schematischen Schnitt durch ein Beispiel eines Brennstoffeinspritzventils gemäß dem Stand der Technik,

Fig. 2 eine schematische ausschnittsweise Schnittdarstellung eines ersten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils im Bereich II: in Fig. 1,

Fig. 3A eine schematische Schnittansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils mit Bohrungen zur Entdrosselung,

Fig. 3B eine schematische Schnittansicht eines dritten und eines vierten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils mit Bohrungen zur Entdrosselung, und

Fig. 3C einen schematischen Schnitt durch ein fünftes und ein sechstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils mit Anschlagentdrosselung.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0014] Bevor anhand der Figuren 2 und 3A-C Ausführungsbeispiele eines erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils 1 näher beschrieben werden, soll zum besseren Verständnis der Erfindung zunächst anhand von Fig. 1 ein bereits bekanntes, abgesehen von den erfindungsgemäßen Maßnahmen zu den Ausführungsbeispielen baugleiches Brennstoffeinspritzventil 1 bezüglich seiner wesentlichen Bauteile kurz erläutert werden.

[0015] Das Brennstoffeinspritzventil 1 ist in der Form eines Brennstoffeinspritzventils für Brennstoffeinspritzanlagen von gemischverdichtenden, fremdgezündeten Brennkraftmaschinen ausgeführt. Das Brennstoffein-

spritzventil 1 eignet sich insbesondere zum direkten Einspritzen von Brennstoff in einen nicht dargestellten Brennraum einer Brennkraftmaschine.

[0016] Das Brennstoffeinspritzventil 1 besteht aus einem Düsenkörper 2, in welchem eine Ventilmadel 3 geführt ist. Die Ventilmadel 3 steht in Wirkverbindung mit einem Ventilschließkörper 4, der mit einer auf einem Ventilsitzkörper 5 angeordneten Ventilsitzfläche 6 zu einem Dichtsitz zusammenwirkt. Bei dem Brennstoffeinspritzventil 1 handelt es sich im Ausführungsbeispiel um ein nach innen öffnendes Brennstoffeinspritzventil 1, welches über eine Abspritzöffnung 7 verfügt. Der Düsenkörper 2 ist durch eine Dichtung 8 gegen den Außenpol 9 einer Magnetspule 10 abgedichtet. Die Magnetspule 10 ist in einem Spulengehäuse 11 gekapselt und auf einen Spulenträger 12 gewickelt, welcher an einem Innenpol 13 der Magnetspule 10 anliegt. Der Innenpol 13 und der Außenpol 9 sind magnetisch voneinander getrennt und stützen sich auf einem Verbindungsbauteil 29 ab. Die Magnetspule 10 wird über eine Leitung 19 von einem über einen elektrischen Steckkontakt 17 zuführbaren elektrischen Strom erregt. Der Steckkontakt 17 ist von einer Kunststoffummantelung 18 umgeben, die am Innenpol 13 angespritzt sein kann.

[0017] Die Ventilmadel 3 ist in einer Ventilmadelführung 14 geführt, welche scheibenförmig ausgeführt ist. Zur Hubeinstellung dient eine zugepaarte Einstellscheibe 15. An der anderen Seite der Einstellscheibe 15 befindet sich ein Anker 20. Dieser steht über einen ersten Flansch 21 kraftschlüssig mit der Ventilmadel 3 in Verbindung, welche durch eine Schweißnaht 22 mit dem ersten Flansch 21 verbunden ist. Auf dem ersten Flansch 21 stützt sich eine Rückstellfeder 23 ab, welche in der vorliegenden Bauform des Brennstoffeinspritzventils 1 durch eine Hülse 24 auf Vorspannung gebracht wird.

[0018] Ein zweiter Flansch 31, welcher mit der Ventilmadel 3 über eine Schweißnaht 33 verbunden ist, dient als unterer Ankeranschlag. Ein elastischer Zwischenring 32, welcher auf dem zweiten Flansch 31 aufliegt, vermeidet ein Prellen beim Schließen des Brennstoffeinspritzventils 1.

[0019] In der Ventilmadelführung 14, im Anker 20 und am Ventilsitzkörper 5 verlaufen Brennstoffkanäle 30a bis 30c, die den Brennstoff, welcher über eine zentrale Brennstoffzufuhr 16 zugeführt und durch ein Filterelement 25 gefiltert wird, zur Abspritzöffnung 7 leiten. Das Brennstoffeinspritzventil 1 ist durch eine Dichtung 28 gegen eine nicht weiter dargestellte Brennstoffleitung abgedichtet.

[0020] Im Ruhezustand des Brennstoffeinspritzventils 1 wird der Anker 20 von der Rückstellfeder 23 entgegen seiner Hubrichtung so beaufschlagt, daß der Ventilschließkörper 4 am Ventilsitz 6 in dichtender Anlage gehalten wird. Bei Erregung der Magnetspule 10 baut diese ein Magnetfeld auf, welches den Anker 20 entgegen der Federkraft der Rückstellfeder 23 in Hubrichtung bewegt, wobei der Hub durch einen in der Ruhestellung zwischen dem Innenpol 13 und dem Anker 20 befindlichen Arbeits-

spalt 27 vorgegeben ist. Der Anker 20 nimmt den Flansch 21, welcher mit der Ventilmadel 3 verschweißt ist, ebenfalls in Hubrichtung mit. Der mit der Ventilmadel 3 in Wirkverbindung stehende Ventilschließkörper 4 hebt von der Ventilsitzfläche 6 ab und der über die Brennstoffkanäle 30a bis 30c zur Abspritzöffnung 7 geführte Brennstoff wird abgespritzt.

[0021] Wird der Spulenstrom abgeschaltet, fällt der Anker 20 nach genügendem Abbau des Magnetfeldes durch den Druck der Rückstellfeder 23 vom Innenpol 13 ab, wodurch sich der mit der Ventilmadel 3 in Wirkverbindung stehende Flansch 21 entgegen der Hubrichtung bewegt. Die Ventilmadel 3 wird dadurch in die gleiche Richtung bewegt, wodurch der Ventilschließkörper 4 auf der Ventilsitzfläche 6 aufsetzt und das Brennstoffeinspritzventil 1 geschlossen wird.

[0022] Fig. 2 zeigt in einer ausschnittswisen Schnittdarstellung ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils 1. Der beschriebene Ausschnitt ist in Fig. 1 mit II bezeichnet.

[0023] Fig. 2 zeigt dabei den Bereich um den Anker 20, welcher sich auf dem vereinfacht dargestellten zweiten Flansch 31 abstützt, wenn sich das Brennstoffeinspritzventil 1 in Ruhelage befindet. Der zweite Flansch 31 steht über die Schweißnaht 33 mit der Ventilmadel 3 in Wirkverbindung. Zulaufseitig vom Anker 20 befindet sich der erste Flansch 21, an dem sich die Rückstellfeder 23 abstützt. Auch der erste Flansch 21 steht über eine Schweißnaht 22 mit der Ventilmadel 3 in Wirkverbindung.

[0024] Zur erfindungsgemäßen Drosselung des Brennstoffflusses um den Anker 20 ist auf einer zulaufseitigen Ankerfläche 34 eine geringfügige stufenförmige Erhöhung 35 ausgebildet. Die Erhöhung 35 verläuft ringförmig auf der zulaufseitigen Ankerfläche 34. Dadurch wird der den Anker 20 umfließende Brennstofffluß gedrosselt. Die Stärke der Drosselwirkung ist dabei unter anderem von der durch die Erhöhung 35 umschlossene Fläche 46 abhängig. Der Drosseleffekt in einer Drosselstelle 36 an der Erhöhung 35 verstärkt den bereits vorhandenen Drosseleffekt, welcher durch einen seitlichen Drosselspalt 26 an der äußeren Mantelseite des Ankers 20 hervorgerufen wird.

[0025] Durch die Drosselung des Brennstoffflusses entsteht auf dem Anker 20 ein geringfügiger Staudruck. Dieser Staudruck führt dazu, daß sich der Anker 20 bei Abschaltung des die Magnetspule 10 erregenden Spulenstroms schneller vom Innenpol 13 lösen kann. Dies wird verstärkt durch die Verkleinerung der Ankeranschlagfläche, welche auf die Erhöhung 35 beschränkt bleibt. Dadurch werden die Adhäsionskräfte zwischen Anker 20 und Innenpol 13 reduziert, Beide Effekte zusammengenommen führen zu einer Verkürzung der Ventilschließzeit. Dies wiederum kann dahingehend ausgenutzt werden, daß die Rückstellfeder 23 schwächer dimensioniert werden kann. Daraus wiederum folgt ein verbessertes Öffnungsverhalten des Brennstoffeinspritzventils 1, da die Magnetkraft, welche gegen die Kraft der Rückstellfeder 22 gerichtet ist, den Anker 20

leichter in Richtung Innenpol 13 ziehen kann.

[0026] Die Erhöhung 35 ist in der Fig. 2 überhöht dargestellt. Die Erhöhung 35 ist dabei im Querschnitt rechteckig oder leicht keilig, um hydraulisches Kleben des Ankers 20 am Innenpol 13 zu unterbinden. Zum Erreichen der beschriebenen Effekte genügt bereits eine Erhöhung 35 von wenigen μm gegenüber der ansonsten flach verlaufenden zulaufseitigen Ankerfläche 34. Für die Erhöhung 35 sind verschiedene Herstellungsverfahren wie z. B. das Aufdampfen einer Metallschicht oder aber das Ausfräsen einer Vertiefung in der zulaufseitigen Ankerfläche 34 denkbar.

[0027] Der Betrieb eines Brennstoffeinspritzventils 1 mit einer derartigen Drosselstelle 36 unterliegt relativ starken Schwankungen. Die Drosselwirkung wird durch geometrische, hydraulische und thermische Parameter stark beeinflusst, da beispielsweise die Viskosität und damit die Fließgeschwindigkeit des Brennstoffs durch die Temperatur beeinflusst werden. In der Folge kann das System verschiedene Betriebszustände einnehmen. Ist beispielsweise die hydraulische Dämpfung so stark, daß der Anker 20 nicht am Innenpol 13 anschlägt, ist der Betrieb ballistisch. Dies ist ein zwar von der Dynamik her wünschenswerter, aber schwer kontrollierbarer Betriebszustand. Schlägt der Anker 20 verzögert an den Innenpol 13 an, verlängert sich die Öffnungszeit des Brennstoffeinspritzventils 1.

[0028] Zur Verringerung der Störparameter kann eine gezielte Entdrosselung des Systems vorgenommen werden. Dabei wird insbesondere durch Bohrungen im Anker 20 die Drosselwirkung verringert und somit der Einfluß der hydraulischen Schließkraft reduziert. Bei ausreichender Entdrosselung geht das System in den nicht ballistischen Betrieb über.

[0029] Fig. 3A zeigt in einer auszugsweisen Schnittdarstellung schematisiert ein zweites Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils 1. Dabei ist die Erhöhung 35 nicht an der zulaufseitigen Ankerfläche 34, sondern an einer ablaufseitigen Ankeranschlagfläche 37 des Innenpols 13 angebracht. Solange die Entfernung der Drosselstelle 36 von der Ventalnadel 3 bzw. eine von der Erhöhung 35 eingeschlossene Fläche 46 gleich bleibt, ändert sich auch die Einwirkung des Staudrucks nicht.

[0030] Im Anker 20 ist eine Bohrung 38 zur gezielten Verringerung des Drosseleffekts vorgesehen. Die Bohrung 38 ist dabei so angeordnet, daß sie innerhalb der von der ringförmigen Erhöhung 35 eingeschlossenen Fläche liegt, so daß der Drosseleffekt durch die geringere Brennstoffmenge, welche durch die Drosselstelle 36 fließt, verringert wird. Dadurch können einerseits Störfaktoren verkleinert, andererseits kann aber immer noch die hydraulische Kraft auf die zulaufseitige Ankerfläche 34 ausgenutzt werden.

[0031] Fig. 3B zeigt in ähnlicher Ansicht wie Fig. 3A ein drittes und viertes Ausführungsbeispiel zur gezielten Entdrosselung des Systems.

[0032] So kann die im vorherigen Ausführungsbeispiel

als Bohrung 38 ausgeführte Entdrosselungsmaßnahme auch als nutähnliche Aufweitung einer zentralen Ausnehmung 39 des Ankers 20 ausgeführt sein, wie im Bereich links von der Ventalnadel 3 in Fig. 3B dargestellt. Dieses Ausführungsbeispiel hat insbesondere den Vorteil, daß die Entdrosselung ohne großen Aufwand mit der zentralen Ausnehmung 39 des Ankers 20 gefertigt werden kann, ohne daß weitere Bohrungen 38 in den Anker 20 eingebracht werden müssen.

[0033] Das in Fig. 3B rechts dargestellte vierte Ausführungsbeispiel ist in Form einer ebenfalls nutähnlichen Ausnehmung 40 in der Ventalnadel 3 ausgeführt. Auch dieses Ausführungsbeispiel zeichnet sich durch eine einfache Herstellungsweise aus, beispielsweise kann die Ausnehmung 40 durch Drehen oder Fräsen insbesondere mit strömungsgünstig gerundeten Kanten 44 in die Ventalnadel 3 eingebracht werden.

[0034] Abbildung 3C zeigt in einer auszugsweisen Schnittdarstellung ein fünftes und sechstes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils 1 jeweils mit einer sogenannten Anschlagentdrosselung.

[0035] In dem in Fig. 3C links dargestellten Ausführungsbeispiel wird der Anker 20 so gestaltet, daß an der zulaufseitigen Ankerfläche 34 eine Vertiefung 41 z. B. in Form einer radial verlaufenden Rille angebracht wird, welche durch eine randständige Erhöhung 42, welche ringförmig an einem Außenrand 45 der zulaufseitigen Ankerfläche 34 verläuft, abgeschlossen wird. Die Drosselwirkung der zwischen der randständigen Erhöhung 42 und einer dazu korrespondierenden Schulter 43 des Innenpols 13 ausgebildeten Drosselstelle 36 wird durch einen von der Länge der Vertiefung 41 abhängigen Betrag abgeschwächt. Auch hier ist eine der Vertiefung 41 zugewandte Kante 47 strömungsgünstig abgeschrägt oder abgerundet.

[0036] Dadurch wird insbesondere die Länge des Drosselspalts 36 am Ankeranschlag 42, 43 reduziert, ohne daß die für den Staudruck wirksame Fläche 46 deutlich verringert wird. Beim Betrieb tendiert diese Anordnung dazu, im ballistischen Bereich zu verbleiben.

[0037] In Fig. 3C rechts ist ein sechstes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils 1 dargestellt, welches ebenfalls eine Anschlagentdrosselung besitzt.

[0038] Prinzipiell ist dieses Ausführungsbeispiel dem in Fig. 3A beschriebenen ähnlich, allerdings befindet sich die Bohrung 38 nicht innerhalb der ringförmigen Erhöhung 35, sondern ist im Anker 20 radial weiter nach außen gerückt. Dadurch wird wiederum die Länge des Drosselspalts 36 reduziert.

[0039] Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt und auch bei einer Vielzahl anderer Bauweisen von Brennstoffeinspritzventilen realisierbar.

Patentansprüche

1. Brennstoffeinspritzventil (1) für Brennstoffeinspritzanlagen von Brennkraftmaschinen, mit einer Magnetspule (10), einem in einer Schließrichtung von einer Rückstellfeder (23) beaufschlagten Anker (20) und einer mit dem Anker (20) kraftschlüssig in Verbindung stehenden Ventilmadel (3) zur Betätigung eines Ventilschließkörpers (4), der zusammen mit einer Ventilsitzfläche (6) einen Dichtsitz bildet, wobei der Anker (20) mit einer zulaufseitigen Ankerfläche (34) an einem Innenpol (13) anschlägt, **dadurch gekennzeichnet, daß** an der zulaufseitigen Ankerfläche (34) eine Drosselstelle (36) ausgebildet ist, welche durch eine ringförmige stufenförmige Erhöhung (35) an der zulaufseitigen Ankerfläche (34) und/oder einer ablaufseitigen Ankeranschlagfläche (37) des Innenpols (13) gebildet ist.
2. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** nahe der Drosselstelle (36) Mittel zur Entdrosselung (38, 39, 40, 41) am Anker (20) vorgesehen sind.
3. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Erhöhung (35) keilig oder rechteckig ausgebildet ist.
4. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Drosselwirkung der Drosselstelle (36) durch eine Bohrung (38) im Anker (20) reduziert ist.
5. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Bohrung (38) innerhalb einer durch die Erhöhung (35) eingeschlossenen Fläche (46) mündet.
6. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Drosselwirkung der Drosselstelle (36) durch eine zentrale Ausnehmung (39) des Ankers (20) reduziert ist.
7. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Drosselwirkung der Drosselstelle (36) durch eine Ausnehmung (40) der Ventilmadel (3) reduziert ist.
8. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Ausnehmungen (39, 40) am Anker (20) und an der Ventilmadel (3) nutähnlich ausgeführt sind.
9. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Ausnehmung (40) der Ventilmadel (3) gerundete oder abgeschrägte Kanten (44) aufweist.
10. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Bohrung (38) außerhalb der von der Erhöhung (35) umschlossenen Fläche (46) liegt.
11. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Schulter (43) an der ablaufseitigen Ankeranschlagfläche (37) des Innenpols (13) ausgebildet ist.
12. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Anker (20) an der zulaufseitigen Ankerfläche (34) eine Vertiefung (41) aufweist.
13. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Vertiefung (41) durch eine randständige Erhöhung (42) umschlossen ist.
14. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** die randständige Erhöhung (42) eine der Vertiefung (41) zugewandte abgerundete Kante (47) aufweist.
15. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Drosselstelle (36) zwischen der randständigen Erhöhung (42) und der Schulter (43) ausgebildet ist.

Claims

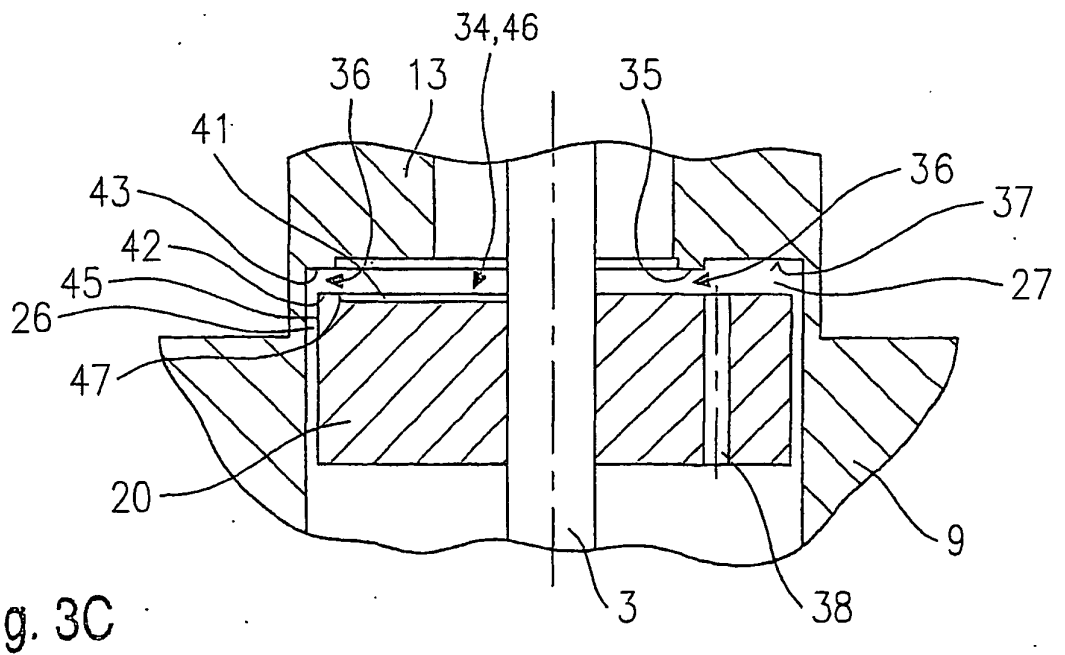
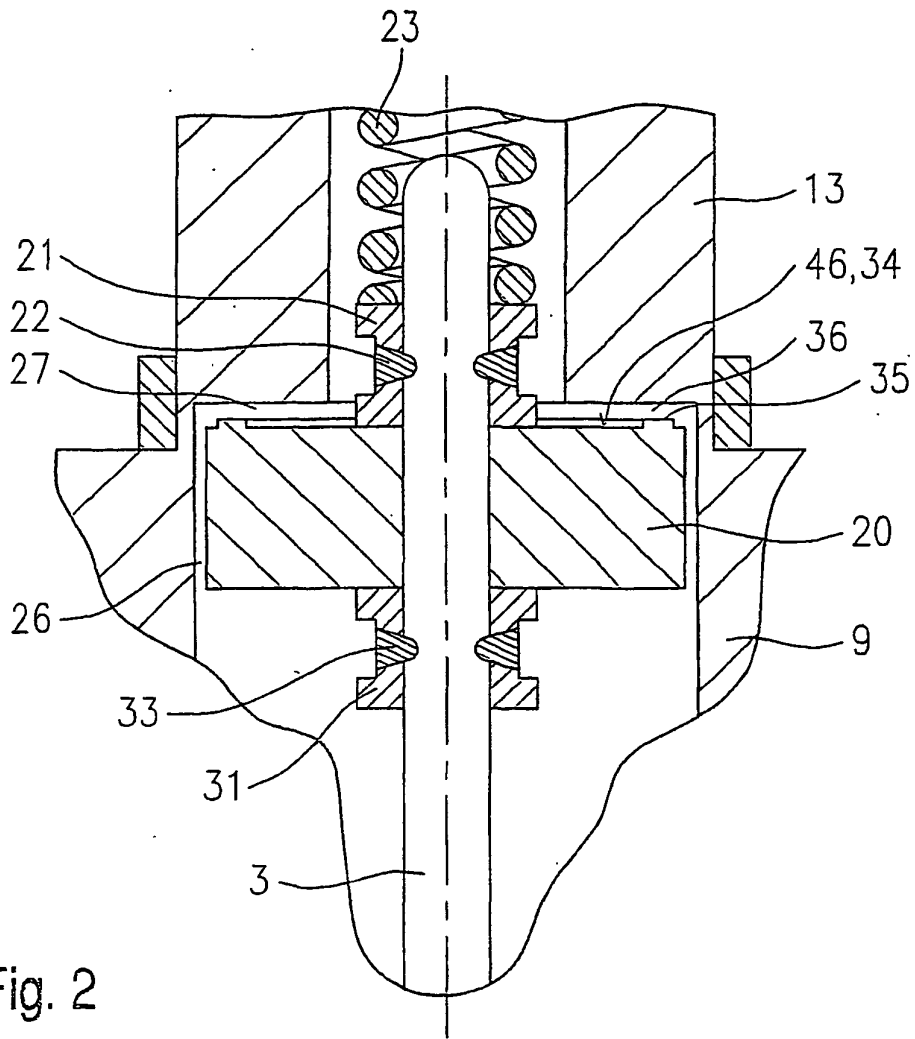
1. Fuel injection valve (1) for fuel injection systems of internal combustion engines, having a magnet coil (10), an armature (20) which is acted on by a restoring spring (23) in a closing direction, and a valve needle (3) which is connected to the armature (20) with a force-transmitting fit for actuating a valve closing body (4) which forms a sealing seat together with a valve seat face (6), the armature (20) striking on an internal pole (13) with an inlet-side armature face (34), **characterized in that** a throttle point (36) is formed on the inlet-side armature face (34), which throttle point (36) is formed by an annular step-shaped elevation (35) on the inlet-side arma-

- ture face (34) and/or an outlet-side armature stop face (37) of the internal pole (13).
2. Fuel injection valve according to Claim 1, **characterized in that** means for dethrottling (38, 39, 40, 41) are provided on the armature (20) near the throttle point (36). 5
 3. Fuel injection valve according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the elevation (35) is of wedge-shaped or rectangular configuration. 10
 4. Fuel injection valve according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the throttling action of the throttle point (36) is reduced by a hole (38) in the armature (20). 15
 5. Fuel injection valve according to Claim 4, **characterized in that** the hole (38) opens within a face (46) which is enclosed by the elevation (35). 20
 6. Fuel injection valve according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the throttling action of the throttle point (36) is reduced by a central recess (39) of the armature (20). 25
 7. Fuel injection valve according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the throttling action of the throttle point (36) is reduced by a recess (40) of the valve needle (3). 30
 8. Fuel injection valve according to Claim 6 or 7, **characterized in that** the recesses (39, 40) on the armature (20) and on the valve needle (3) are configured in a similar manner to grooves. 35
 9. Fuel injection valve according to Claim 7 or 8, **characterized in that** the recess (40) of the valve needle (3) has rounded or bevelled edges (44). 40
 10. Fuel injection valve according to Claim 4, **characterized in that** the hole (38) lies outside the face (46) which is surrounded by the elevation (35). 45
 11. Fuel injection valve according to one of Claims 1 to 10, **characterized in that** a shoulder (43) is formed on the outlet-side armature stop face (37) of the internal pole (13). 50
 12. Fuel injection valve according to Claim 11, **characterized in that** the armature (20) has a depression (41) on the inlet-side armature face (34). 55
 13. Fuel injection valve according to Claim 12, **characterized in that** the depression (41) is surrounded by an elevation (42) at the edge.
 14. Fuel injection valve according to Claim 13, **characterized in that** the elevation (42) at the edge has a rounded edge (47) which faces the depression (41).
 15. Fuel injection valve according to Claim 14, **characterized in that** the throttle point (36) is formed between the elevation (42) at the edge and the shoulder (43).
- ## 10 Revendications
1. Injecteur de carburant (1) pour des systèmes d'injection de carburant de moteur à combustion interne, comportant une bobine magnétique (10), un induit (20) alimenté dans une direction de fermeture d'un ressort de rappel (23) et une aiguille de soupape (3), en liaison intime avec l'induit (20), permettant l'actionnement d'un corps de fermeture de soupape (4) qui forme un siège étanche avec la surface de siège de soupape (6), l'induit (20) venant buter contre un pôle interne (13) avec une surface d'induit côté alimentation (34), **caractérisé en ce que** sur la surface d'induit côté alimentation (34), il y a un point d'étranglement (36) formé par une élévation annulaire étagée (35) sur la surface d'induit côté alimentation (34) et/ou une face de butée de l'induit côté sortie (37) du pôle interne (13).
 2. Injecteur de carburant selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** des moyens de débridage (38, 39, 40, 41) sont prévus sur l'induit (20) à proximité du point d'étranglement (36).
 3. Injecteur de carburant selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** l'élévation (35) est cunéiforme ou rectangulaire.
 4. Injecteur de carburant selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** l'action d'étranglement du point d'étranglement (36) est réduite par un alésage (38) dans l'induit (20).
 5. Injecteur de carburant selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** l'alésage (38) débouche à l'intérieur d'une surface (46) enserrée par l'élévation (35).
 6. Injecteur de carburant selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** l'action d'étranglement du point d'étranglement (36) est réduite par un évidement central (39) de l'induit (20).
 7. Injecteur de carburant selon l'une quelconque des

- revendications 1 à 4,
caractérisée en ce que
 l'action d'étranglement du point d'étranglement (36)
 est réduite par un évidement (40) de l'aiguille de sou-
 pape (3). 5
8. Injecteur de carburant selon la revendication 6 ou 7,
caractérisée en ce que
 les évidements (39, 40) sur l'induit (20) et l'aiguille
 de soupape (3) sont exécutés de manière similaire 10
 à une rainure.
9. Injecteur de carburant selon la revendication 7 ou 8,
caractérisée en ce que
 l'évidement (40) de l'aiguille de soupape (3) présente 15
 des arêtes arrondies ou chanfreinées (44).
10. Injecteur de carburant selon la revendication 4,
caractérisée en ce que
 l'alésage (38) est à l'extérieur de la surface (46) en- 20
 serrée par l'élévation (35).
11. Injecteur de carburant selon l'une quelconque des
 revendications 1 à 10,
caractérisée en ce qu' 25
 un épaulement (43) se trouve sur la face de butée
 de l'induit côté sortie (37) du pôle interne (13).
12. Injecteur de carburant selon la revendication 11,
caractérisée en ce que 30
 l'induit (20) présente un creux (41) sur la surface
 d'induit côté alimentation (34).
13. Injecteur de carburant selon la revendication 12,
caractérisée en ce que 35
 le creux (41) est enserré par une élévation marginale
 (42).
14. Injecteur de carburant selon la revendication 13,
caractérisée en ce que 40
 l'élévation marginale (42) présente une arête arron-
 die (47) tournée vers le creux (41).
15. Injecteur de carburant selon la revendication 14,
caractérisée en ce que 45
 le point d'étranglement (36) se trouve entre l'éléva-
 tion marginale (42) et l'épaulement (43).

50

55



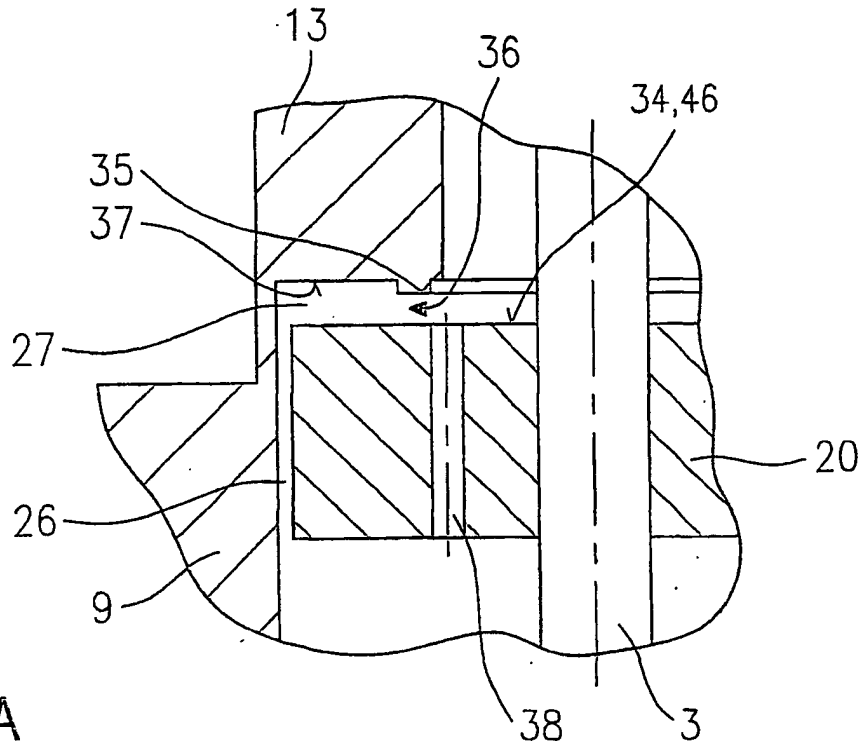


Fig. 3A

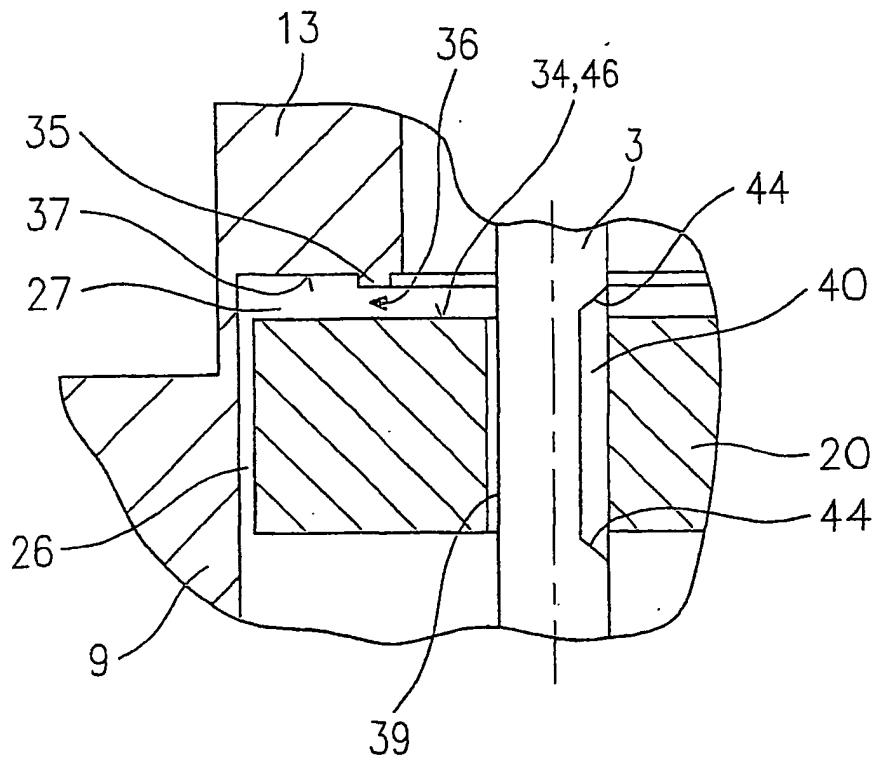


Fig. 3B