



(11) **EP 1 379 778 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
19.05.2010 Patentblatt 2010/20

(51) Int Cl.:
F02M 61/18 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **02737742.3**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2002/000966

(22) Anmeldetag: **16.03.2002**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2002/084113 (24.10.2002 Gazette 2002/43)

(54) **BRENNSTOFFEINSPRITZVENTIL**
FUEL INJECTION VALVE
SOUPAPE D'INJECTION DE CARBURANT

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

- **NOWAK, Detlef**
74199 Untergruppenbach (DE)
- **WALDAU, Matthias**
75179 Pforzheim (DE)

(30) Priorität: **11.04.2001 DE 10118164**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.01.2004 Patentblatt 2004/03

(74) Vertreter: **Körfer, Thomas**
Mitscherlich & Partner
Patent- und Rechtsanwälte
Sonnenstrasse 33
80331 München (DE)

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

(72) Erfinder:

- **DANTES, Guenter**
71735 Eberdingen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 4 123 692 DE-A- 19 503 269
DE-A- 19 627 090 US-A- 4 080 700
US-A- 5 636 796

EP 1 379 778 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht aus von einem Brennstoffeinspritzventil nach der Gattung des Hauptanspruchs.

[0002] Aus der DE 198 27 219 A1 ist ein Brennstoffeinspritzsystem für eine Brennkraftmaschine bekannt, welche einen Injektor mit einer Brennstoffstrahleinstellplatte aufweist, welche erste Düsenlöcher besitzt, die entlang eines ersten Kreises angeordnet sind, sowie zweite Düsenlöcher, die entlang eines zweiten Kreises angeordnet sind. Der zweite Kreis hat einen Durchmesser, der größer als derjenige des ersten Kreises ist. Die Kreise sind dabei .koaxial zu einer Mittelachse der Einstellplatte angeordnet. Jede Lochachse der zweiten Düsenlöcher bildet einen spitzen Winkel mit einer Referenzebene, die senkrecht zur Mittelachse des Ventilkörpers ist. Der Winkel ist kleiner als derjenige, der durch jede Lochachse der ersten Düsenlöcher mit der Referenzebene gebildet wird. Daher können Brennstoffzerstäubungen, die durch die ersten Düsenlöcher eingespritzt werden, weg von den Brennstoffzerstäubungen gerichtet werden, die durch die zweiten Düsenlöcher eingespritzt werden. Als ein Ergebnis stören die Brennstoffzerstäubungen, die durch die ersten Düsenlöcher eingespritzt werden, nicht die Brennstoffzerstäubungen, die durch die zweiten Düsenlöcher eingespritzt werden, was es ermöglicht, eingespritzten Brennstoff geeignet zu zerstäuben.

[0003] Weiterhin sind aus der Druckschrift US-A-4, 080, 700 ein Verfahren zur Zerstäubung einer Flüssigkeit mittels eines Zerstäubers und die Herstellung des Zerstäubers bekannt. Der Zerstäuber besteht aus einer gewölbten Scheibe, die von gleichseitigen dreieckförmigen Abspritzlöchern durchzogen ist, die sich in Richtung des abströmseitigen Endes hin vergrößern. Es wird vermutet, dass durch die dreieckförmigen Abspritzlöcher eine einheitlichere Tropfenform des Brennstoffnebels entsteht. Der Zerstäuber selbst wird zwischen dem Ventilkörper und dem Ventilsitzkörper montiert, wobei eine Dichtung zwischen der Unterseite des Zerstäubers und dem Ventilsitzkörper angebracht ist. Zwischen der Unterseite des Zerstäubers, dem Ventilsitzkörper und dem Spalt zwischen Zerstäuber und Ventilsitzkörper wird ein Totvolumen ausgebildet. Auch während der Totzeit des Ventils kann Brennstoff aus dem Totvolumen in den Brennraum eintreten.

[0004] Nachteilig an dem aus der obengenannten Druckschrift bekannten Verfahren zur Gemischbildung bzw. Brennstoffeinspritzventil ist insbesondere die mangelnde Homogenität der Gemischwolke sowie das Problem, das zündfähige Gemisch in den Bereich der Funkenstrecke der Zündkerze zu transportieren. Um eine emissionsarme, brennstoffsparende Verbrennung zu ermöglichen, müssen in diesen Fällen komplizierte Brennraumgeometrien, Drallventile oder Verwirbelungsmechanismen benutzt werden, um einerseits den Brenn-

raum mit dem Brennstoff-/Luftgemisch zu füllen und andererseits das zündfähige Gemisch zur Zündkerze zu führen.

[0005] Dabei wird zumeist die Zündkerze direkt angespritzt. Dies führt zu starker Verrußung der Zündkerze und häufigen Thermoschocks, wodurch die Zündkerze eine kürzere Lebensdauer aufweist.

Vorteile der Erfindung

[0006] Das erfindungsgemäße Brennstoffeinspritzventil mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß eine kalottenförmige gewölbte Spritzlochscheibe so am abströmseitigen Ende des Ventilsitzkörpers des Brennstoffeinspritzventils angebracht ist, daß die Verkokung durch eine Verkleinerung des Totvolumens optimiert werden kann.

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

[0008] Vorteilhafterweise kann die Spritzlochscheibe in einfacher Weise hergestellt und in eine Ausnehmung des Brennstoffeinspritzventils abströmseitig des Dichtsitzes eingelegt werden. Die Befestigung kann beispielsweise mittels einer Schweißnaht erfolgen.

[0009] Insbesondere werden die Thermoschockbelastung und die Verrußung der Zündkerze durch eine optimale Lochgestaltung der Abspritzlöcher vermindert. Scharfkantige Abspritzlöcher und die konische Gestaltung derselben verhindern ein Ablösen der Brennstoffströmung im Abspritzloch, wodurch die Verkokung stark zurückgeht.

[0010] Die konischen Abspritzlöcher haben den Vorteil, daß der Druckabfall des Brennstoffs an der Austrittsöffnung minimal ist und somit maximale Druckenergie zur Spraybildung zur Verfügung steht.

[0011] Durch eine gezielte Anordnung der Abspritzlöcher und damit der Einspritzstrahlen im Brennraum kann vorteilhafterweise auch die Einbaulage der Ein- und Auslaßventile sowie der Zündkerze im Zylinderkopf berücksichtigt werden und trotzdem die Brennraumgeometrie optimal genutzt werden.

Zeichnung

[0012] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen schematischen Schnitt durch ein Beispiel eines Brennstoffeinspritzventils,

Fig. 2 einen schematischen Schnitt durch den abströmseitigen Teil des in Fig. 1 dargestellten Beispiels des Brennstoffeinspritzventils im Bereich II in Fig. 1,

Fig. 3 einen schematischen Schnitt durch ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzsystems im gleichen Bereich wie Fig. 2, und

Fig. 4 einen schematischen Schnitt durch die Spritzlochscheibe des in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils im Bereich IV in Fig. 3.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0013] Fig. 1 zeigt in einer auszugsweisen Schnittdarstellung ein Beispiel eines Brennstoffeinspritzventils 1. Das Brennstoffeinspritzventil 1 ist in der Form eines Brennstoffeinspritzventils 1 für Brennstoffeinspritzanlagen von gemischverdichtenden, fremdgezündeten Brennkraftmaschinen ausgeführt. Das Brennstoffeinspritzventil 1 eignet sich zum direkten Einspritzen von Brennstoff in einen nicht dargestellten Brennraum einer Brennkraftmaschine.

[0014] Das Brennstoffeinspritzventil 1 besteht aus einem Düsenkörper 2, in welchem eine Ventilnadel 3 angeordnet ist. Die Ventilnadel 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 Bohrung 7 zur Weiterleitung des Brennstoffs abströmseitig des Dichtsitzes verfügt.

[0015] Der Ventilschließkörper 4 des erfindungsgemäß ausgestalteten Brennstoffeinspritzventils 1 weist eine nahezu kugelförmige Form auf. Dadurch wird eine versatzfreie, kardanische Ventilnadelführung erzielt, die für eine exakte Funktionsweise des Brennstoffeinspritzventils 1 sorgt.

[0016] Der Ventilsitzkörper 5 des Brennstoffeinspritzventils 1 ist nahezu topfförmig ausgebildet und trägt durch seine Form zur Ventilnadelführung beider Ventilsitzkörper 5 ist dabei in eine abspritzseitige Ausnehmung 34 des Düsenkörpers 2 eingesetzt und mittels einer Schweißnaht 35 mit dem Düsenkörper 2 verbunden. Zwischen dem Düsenkörper 2 und dem Ventilsitzkörper 5 ist eine kalottenförmig gewölbte Spritzlochscheibe 36 angeordnet, die mittels der Schweißnaht 35 zwischen dem Düsenkörper 2 und dem Ventilsitzkörper 5 fixiert ist.

[0017] Die Spritzlochscheibe 36 schließt das Brennstoffeinspritzventil 1 abströmseitig ab und deckt dabei die Bohrung 7 ab. Der das Brennstoffeinspritzventil 1 durchströmende Brennstoff wird über mehrere in der Spritzlochscheibe 36 angeordnete Abspritzlöcher 37 in den nicht weiter dargestellten Brennraum der Brennkraftmaschine eingespritzt. Eine detailliertere Beschreibung der Spritzlochscheibe 36 ist der Beschreibung zu den Figuren 2 bis 4 zu entnehmen.

[0018] Der Düsenkörper 2 ist durch eine Dichtung 8

gegen einen 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 durch einen Spalt 26 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.

[0019] Die Ventilnadel 3 ist in einer Ventilnadelführung 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 Ventilnadel 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.

[0020] Abströmseitig des Ankers 20 ist ein zweiter Flansch 31 angeordnet, der als unterer Ankeranschlag dient. Er ist über eine Schweißnaht 33 kraftschlüssig mit der Ventilnadel 3 verbunden. Zwischen dem Anker 20 und dem zweiten Flansch 31 ist ein elastischer Zwischenring 32 zur Dämpfung von Ankerprellern beim Schließen des Brennstoffeinspritzventils 1 angeordnet.

[0021] In der Ventilnadelführung 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 Bohrung 7 leiten. Das Brennstoffeinspritzventil 1 ist durch eine Dichtung 28 gegen eine nicht weiter dargestellte Verteilerleitung abgedichtet.

[0022] Im Ruhezustand des Brennstoffeinspritzventils 1 wird der erste Flansch 21 an der Ventilnadel 3 von der Rückstellfeder 23 entgegen seiner Hubrichtung so beaufschlagt, daß der Ventilschließkörper 4 am Ventilsitz 6 in dichtender Anlage gehalten wird. Der Anker 20 liegt auf dem Zwischenring 32 auf, der sich auf dem zweiten Flansch 31 abstützt. Bei Erregung der Magnetspule 10 baut diese ein Magnetfeld auf, welches den Anker 20 entgegen der Federkraft der Rückstellfeder 23 in Hubrichtung bewegt. Dabei nimmt der Anker 20 den ersten Flansch 21, welcher mit der Ventilnadel 3 verschweißt ist, und damit die Ventilnadel 3 ebenfalls in Hubrichtung mit. Der mit der Ventilnadel 3 in Wirkverbindung stehende Ventilschließkörper 4 hebt von der Ventilsitzfläche 6 ab, wodurch der über die Brennstoffkanäle 30a bis 30c zur Bohrung 7 geführte Brennstoff abgespritzt wird.

[0023] Wird der Spulenstrom abgeschaltet, fällt der Anker 20 nach genügendem Abbau des Magnetfeldes durch den Druck der Rückstellfeder 23 auf den ersten Flansch 21 vom Innenpol 13 ab, wodurch sich die Ven-

tilnadel 3 entgegen der Hubrichtung bewegt. Dadurch setzt der Ventilschließkörper 4 auf der Ventilsitzfläche 6 auf, und das Brennstoffeinspritzventil 1 wird geschlossen. Der Anker 20 setzt auf dem durch den zweiten Flansch 31 gebildeten Ankeranschlag auf.

[0024] Fig. 2 zeigt in einer auszugsweisen Schnittdarstellung den in Fig. 1 mit II bezeichneten Ausschnitt aus dem in Fig. 1 dargestellten, ersten Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäß ausgestalteten Brennstoffeinspritzventils 1.

[0025] Wie bereits in der Beschreibung zu Fig. 1 erwähnt, ist an einem abströmseitigen Ende des Brennstoffeinspritzventils 1 eine Spritzlochscheibe 36 angeordnet, die das Brennstoffeinspritzventil 1 zum Brennraum hin abdeckt. Die Spritzlochscheibe 36 ist durch eine Schweißnaht 35, welche den Ventilsitzkörper 5 mit dem Düsenkörper 2 verbindet, am Ventilsitzkörper 5 fixiert. Durch die Spritzlochscheibe 36 wird ebenfalls die Bohrung 7 abgedeckt. Die Einspritzung des Brennstoffs in den Brennraum der Brennkraftmaschine übernehmen Abspritzlöcher 37, die in der Spritzlochscheibe 36 ausgebildet und gegenüber der zentral im Ventilsitzkörper 5 angeordneten Bohrung 7 versetzt sind. Dadurch wird eine Umlenkung der Brennstoffströmung erzielt, die bewirkt, daß die Abspritzlöcher 37 weniger stark geneigt sein können und sich dadurch ihre Herstellung erleichtert sowie die Präzision bei der Herstellung erhöht.

[0026] Die Spritzlochscheibe 36 ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel kalottiert gewölbt ausgebildet und an den Ventilsitzkörper 5 angepaßt. Der Vorteil der kalottierten Form der Spritzlochscheibe 36 liegt zum einen in der einfachen Herstellbarkeit, zum anderen, in der Flexibilität gegenüber den Brennstoffeinspritzventilen 1, die mit der kalottierten Spritzlochscheibe 36 ausgestattet werden können.

[0027] Wenn der Brennstoff den Ventilschließkörper 4, der im vorliegenden Ausführungsbeispiel mehrere Anschnitte 38 aufweist, und die Bohrung 7 passiert hat, gelangt er in ein Volumen 39, das zwischen einer Stirnseite 40 des Ventilsitzkörpers 5 und der Spritzlochscheibe 36 ausgebildet ist. Durch den Brennstoffdruck wird der Brennstoff unter einem Richtungswechsel durch die in der Spritzlochscheibe 36 ausgebildeten Abspritzlöcher 37 in den Brennraum der Brennkraftmaschine eingespritzt.

[0028] Die Abspritzlöcher 37 sind dabei konisch geformt und weisen insbesondere scharfe Austrittskanten 41 sowie einen trichterförmigen Zuströmbereich 42 auf. Diese Lochform bietet insbesondere den Vorteil, daß die Brennstoffströmung innerhalb der Abspritzlöcher 37 nicht abreißt, so daß die Austrittsöffnungen der sich zum Brennraum hin verjüngenden Abspritzlöcher 37 vollständig über ihren Querschnitt mit Brennstoff gefüllt sind. Auf diese Weise kann Verkokung verhindert werden, da keine Rezirkulation des Brennstoffs im Abspritzloch 37 auftritt.

[0029] Die Spritzlochscheibe 36 ist flexibel anwendbar für beliebige Strahlöffnungswinkel und Neigungswinkel

des Dichtsitzes sowie für beliebige statische Durchflußwerte durch das Brennstoffeinspritzventil 1.

[0030] Fig. 3 zeigt in einer auszugsweisen Schnittdarstellung in gleicher Ansicht wie Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils 1. Gleiche Bauteile sind dabei mit übereinstimmenden Bezugszeichen versehen.

[0031] Im Gegensatz zu Fig. 2 sind im vorliegenden Ausführungsbeispiel der Ventilsitzkörper 5 und die Spritzlochscheibe 36 in ihrer Form aneinander angepaßt, d. h., das zwischen dem Ventilsitzkörper 5 und der Spritzlochscheibe 36 ausgebildete Volumen 39 ist kleiner als in dem in Fig. 2 dargestellten ersten Ausführungsbeispiel.

[0032] Die übrigen Komponenten des Brennstoffeinspritzventils 1 können identisch mit dem in Fig. 1 und 2 dargestellten Brennstoffeinspritzventil 1 ausgebildet sein.

[0033] Die Verminderung des Volumens 39 erlaubt eine Homogenisierung der Brennstoffströmung, die in den Totzeiten des Brennstoffeinspritzventils 1 nicht zum Erliegen kommt. Die Verkokung wird dadurch ebenfalls reduziert.

[0034] Auch die Strömungsumlenkung wird durch die Verringerung des Volumens 39 verstärkt, wodurch die Neigung der Abspritzlöcher 37 weiter verringert werden kann und die Präzision der Herstellung der Abspritzlöcher 37 erhöht werden kann.

[0035] Fig. 4 zeigt in einer ausschnittsweisen, stark schematisierten Darstellung einen Ausschnitt aus der Spritzlochscheibe 36 eines erfindungsgemäß ausgestalteten Brennstoffeinspritzventils 1 im Bereich IV in Fig. III.

[0036] In Fig. 4 ist der konische Verlauf der Abspritzlöcher 37 mit dem trichterförmigen Zulaufbereich 42 und den scharfen Kanten 41 deutlich erkennbar. Der engste Querschnitt der Abspritzlöcher 37 ist dabei abströmseitig ausgebildet und sorgt für eine Unterdrückung der Rezirkulation im Abspritzloch 37, da der Brennstoffstrom nicht abreißt und dadurch der Austrittsquerschnitt kontinuierlich mit Brennstoff gefüllt ist.

[0037] Die Herstellung der Abspritzlöcher 37 in der Spritzlochscheibe 36 kann dabei mittels einlagiger Mikrogalvanik, Stanzen, Ätzen, oder Laserbohren erfolgen, wobei die Spritzlochscheibe 36 noch plan ist. Nach der Herstellung der Abspritzlöcher 37 wird die Spritzlochscheibe 36 beispielsweise mittels Prägen kalottiert.

[0038] Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt und z. B. auch für nach innen öffnende Brennstoffeinspritzventile 1 beliebiger Bauweisen anwendbar.

Patentansprüche

1. Brennstoffeinspritzventil (1) für Brennstoffeinspritzanlagen von Brennkraftmaschinen mit einem erregbaren Aktuator (10), einer mit dem Aktuator (10) in Wirkverbindung stehenden und in einer Schließrich-

tung von einer Rückstellfeder (23) beaufschlagten Ventilnadel (3) zur Betätigung eines Ventilschließkörpers (4), der zusammen mit einer an einem Ventilsitzkörper (5) ausgebildeten Ventilsitzfläche (6) einen Dichtsitz bildet, und einer abströmseitig des Ventilsitzkörpers (5) angeordneten Spritzlochscheibe (36),

wobei die Spritzlochscheibe (36) in einer Strömungsrichtung des Brennstoffs kalottiert gewölbt ausgebildet ist,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Ventilsitzkörper (5) und die Spritzlochscheibe (36) in ihrer Form aneinander angepasst sind und

dass zwischen der Spritzlochscheibe (36) und einer Stirnseite (40) des Ventilsitzkörpers (5) ein Volumen (39) ausgebildet ist und

dass eine Verminderung des Volumens (39) eine Homogenisierung der Brennstoffströmung bewirkt.

2. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Spritzlochscheibe (36) in einer Ausnehmung (34) eines Düsenkörpers (2) des Brennstoffeinspritzventils (1) angeordnet ist.
3. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Spritzlochscheibe (36) mittels einer Schweißnaht (35) an dem Düsenkörper (2) des Brennstoffeinspritzventils (1) fixiert ist.
4. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass sich die Schweißnaht (35) in den Ventilsitzkörper (5) erstreckt.
5. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass durch die Spritzlochscheibe (36) eine im Ventilsitzkörper (5) zentral angeordnete Bohrung (7) abgedeckt ist.
6. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass in der Spritzlochscheibe (36) mehrere Abspritzlöcher (37) ausgebildet sind.
7. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass keines der Abspritzlöcher (37) in einer Längsachse der Bohrung (7) angeordnet ist.
8. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Abspritzlöcher (37) konisch ausgebildet

sind.

9. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass sich die Abspritzlöcher (37) in Strömungsrichtung des Brennstoffs verjüngen.
10. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Abspritzlöcher (37) zuläufseitig einen trichterförmigen Zuströmbereich (42) aufweisen.
11. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Abspritzlöcher (37) abströmseitig scharfe Kanten (41) aufweisen.

Claims

1. Fuel injection valve (1) for fuel injection systems of internal combustion engines, having an excitable actuator (10), having a valve needle (3) which is operatively connected to the actuator (10) and which is acted on in a closing direction by a restoring spring (23) and which serves to actuate a valve closing body (4) which, together with a valve seat surface (6) formed on a valve seat body (5), forms a sealing seat, and having a spray hole disc (36) which is arranged at the outflow side of the valve seat body (5), with the spray hole disc (36) being arched in the shape of a dome in a flow direction of the fuel,
characterized
in that the valve seat body (5) and the spray hole disc (36) are matched to one another in terms of their shape and
in that a volume (39) is formed between the spray hole disc (36) and an end side (40) of the valve seat body (5) , and
in that a reduction in size of the volume (39) causes a homogenization of the fuel flow.
2. Fuel injection valve according to Claim 1,
characterized
in that the spray hole disc (36) is arranged in a recess (34) of a nozzle body (2) of the fuel injection valve (1).
3. Fuel injection valve according to Claim 2,
characterized
in that the spray hole disc (36) is fixed to the nozzle body (2) of the fuel injection valve (1) by means of a weld seam (35).
4. Fuel injection valve according to Claim 3,
characterized
in that the weld seam (35) extends into the valve seat body (5).

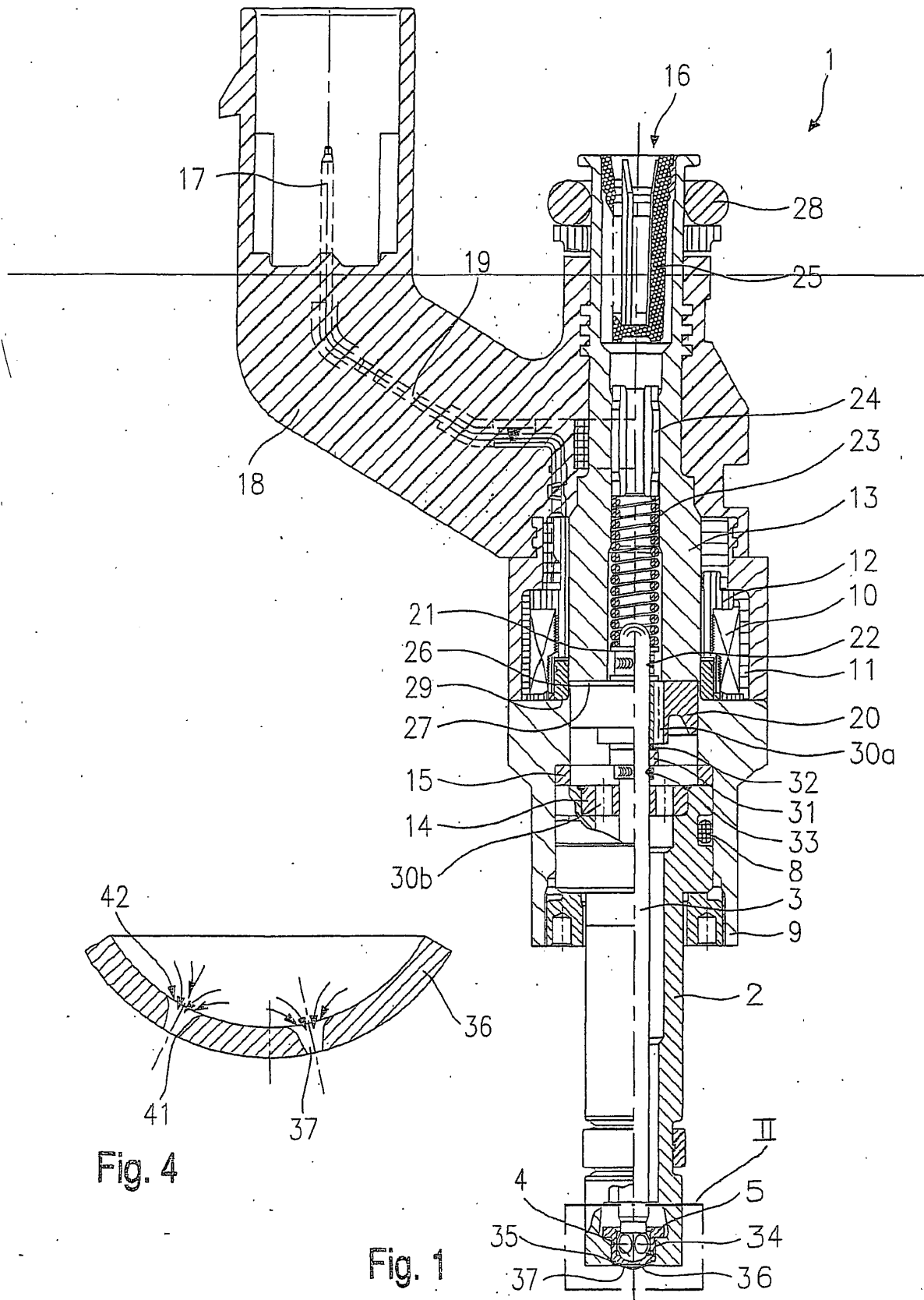
5. Fuel injection valve according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** a bore (7) which is arranged centrally in the valve seat body (5) is covered by the spray hole disc (36).
6. Fuel injection valve according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** a plurality of ejection holes (37) are formed in the spray hole disc (36).
7. Fuel injection valve according to Claim 6, **characterized** none of the ejection holes (37) is arranged in a longitudinal axis of the bore (7).
8. Fuel injection valve according to Claim 6 or 7, **characterized in that** the ejection holes (37) are of conical design.
9. Fuel injection valve according to Claim 8, **characterized in that** the ejection holes (37) taper in the flow direction of the fuel.
10. Fuel injection valve according to Claim 9, **characterized in that** the ejection holes (37) have a funnel-shaped inflow region (42) at the inlet side.
11. Fuel injection valve according to Claim 10, **characterized in that** the ejection holes (37) have sharp edges (41) at the outflow side.

Revendications

1. Soupape (1) d'injection de carburant pour systèmes d'injection de carburant de moteurs à combustion interne, présentant un actionneur (10) excitable, un pointeau de soupape (3) qui est relié fonctionnellement à l'actionneur (10), qui est sollicité en direction de sa fermeture par un ressort de rappel (23) et qui actionne un corps (4) de fermeture de soupape qui forme un siège étanche avec une surface (6) de siège de soupape formée sur un corps (5) de siège de soupape et un disque perforé d'injection (36) disposé en aval du corps (5) de siège de soupape, le disque perforé d'injection (36) étant bombé en forme de calotte dans la direction d'écoulement du carburant, **caractérisée en ce que** la forme du corps (5) du siège de soupape et celle du disque perforé d'injection (36) sont adaptées l'une à l'autre, un volume (39) est formé entre le disque perforé d'injection (36) et le côté frontal (40) du corps (5) de siège de soupape et

une diminution du volume (39) a pour effet une homogénéisation de l'écoulement du carburant.

2. Soupape d'injection de carburant selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le disque perforé d'injection (36) est disposé dans une découpe (34) ménagée dans le corps de tuyère (2) de la soupape (1) d'injection de carburant.
3. Soupape d'injection de carburant selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** le disque perforé d'injection (36) est fixé au moyen d'un cordon de soudure (35) sur le corps de tuyère (2) de la soupape (1) d'injection de carburant.
4. Soupape d'injection de carburant selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** le cordon de soudure (35) s'étend dans le corps (5) du siège de soupape.
5. Soupape d'injection de carburant selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce qu'un** alésage (7) disposé au centre du corps (5) de siège de soupape est couvert par le disque perforé d'injection (36).
6. Soupape d'injection de carburant selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** plusieurs trous de projection (37) sont formés dans le disque perforé d'injection (36).
7. Soupape d'injection de carburant selon la revendication 6, **caractérisée en ce qu'aucun** des trous de projection (37) n'est disposé sur l'axe longitudinal de l'alésage (7).
8. Soupape d'injection de carburant selon les revendications 6 ou 7, **caractérisée en ce que** les trous de projection (37) ont une forme conique.
9. Soupape d'injection de carburant selon la revendication 8, **caractérisée en ce que** les trous de projection (37) se rétrécissent dans la direction d'écoulement du carburant.
10. Soupape d'injection de carburant selon la revendication 9, **caractérisée en ce que** du côté de leur entrée, les trous de projection (37) présentent une partie d'amenée (42) en forme d'entonnoir.
11. Soupape d'injection de carburant selon la revendication 10, **caractérisée en ce que** du côté aval, les trous de projection (37) présentent des arêtes tranchantes (41).



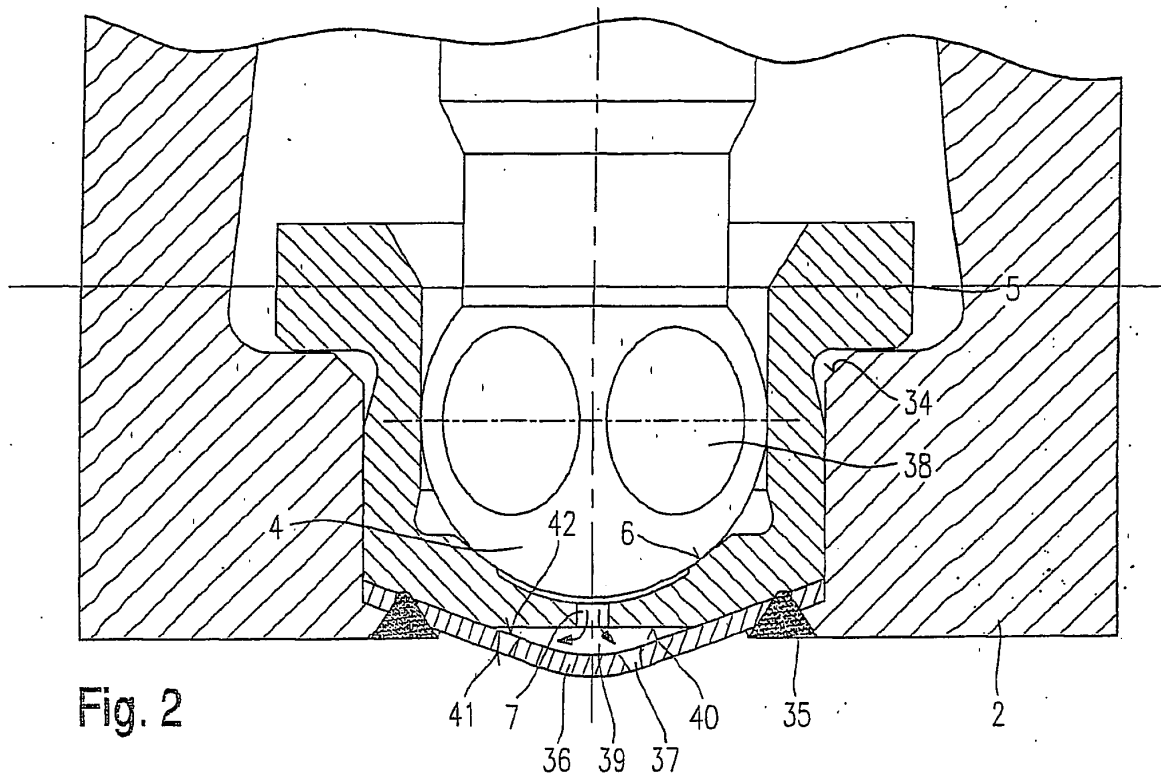


Fig. 2

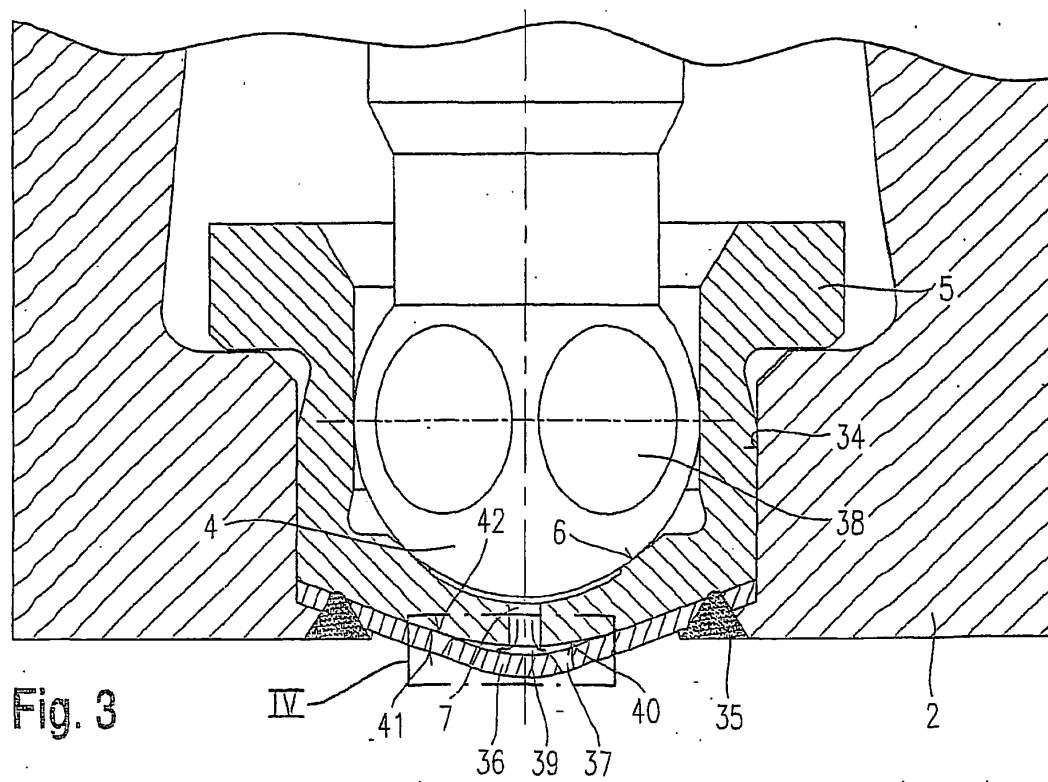


Fig. 3

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19827219 A1 [0002]
- US 4080700 A [0003]