

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 406 006 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
29.06.2005 Patentblatt 2005/26

(51) Int Cl.7: **F02M 51/06**, F02M 61/08

(21) Anmeldenummer: **03022035.4**

(22) Anmeldetag: **01.10.2003**

(54) **Brennstoffeinspritzventil**

Fuel injection valve

Soupape d'injection de carburant

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR IT

(30) Priorität: **04.10.2002 DE 10246315**
11.09.2003 DE 10342034

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.04.2004 Patentblatt 2004/15

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

(72) Erfinder:

- **Stier, Hubert**
71665 Vaihingen/Enz (DE)
- **Maeurer, Walter**
70825 Korntal-Muenchingen (DE)
- **Okrent, Elmar**
71686 Remseck (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 909 891	WO-A-03/018993
DE-A- 3 742 241	DE-A- 19 500 706
DE-A- 19 743 640	

EP 1 406 006 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, wie z.B. in den Dokumenten DE 37 42 241 A oder EP 909 891 A beschrieben.

[0002] Aus der EP 0 477 400 A1 ist eine Anordnung für einen in Hubrichtung wirkenden, adaptiven mechanischen Toleranzausgleich für einen Wegtransformator eines piezoelektrischen Aktors für ein Brennstoffeinspritzventil bekannt. Dabei wirkt der Aktor auf einen Geberkolben, der mit einer Hydraulikkammer verbunden ist. Über die Druckerhöhung in der Hydraulikkammer wird ein Nehmerkolben bewegt, der eine anzutreibende, zu positionierende Masse bewegt. Diese anzutreibende Masse ist beispielsweise eine Ventalnadel eines Brennstoffeinspritzventils. Die Hydraulikkammer ist dabei mit einem Hydraulikfluid gefüllt. Bei einer Ausdehnung des Aktors und Kompression des Hydraulikfluids in der Hydraulikkammer fließt ein kleiner Teil des Hydraulikfluids mit einer definierten Leckrate ab. In der Ruhephase des Aktors wird dieses Hydraulikfluid ergänzt.

[0003] Aus der DE 195 00 706 A1 ist ein hydraulischer Wegtransformator für einen piezoelektrischen Aktor bekannt, bei dem ein Geberkolben und ein Nehmerkolben in einer gemeinsamen Symmetrieachse angeordnet sind und die Hydraulikkammer zwischen den beiden Kolben angeordnet ist. In der Hydraulikkammer ist eine Feder angeordnet, die den Geberzylinder und den Nehmerkolben auseinander drückt, wobei der Geberkolben in Richtung des Aktors und der Nehmerkolben in einer Arbeitsrichtung zu einer Ventalnadel hin vorgespannt werden. Wenn der Aktor auf den Geberzylinder eine Hubbewegung überträgt, wird diese Hubbewegung durch den Druck eines Hydraulikfluids in der Hydraulikkammer auf den Nehmerkolben übertragen, da das Hydraulikfluid in der Hydraulikkammer sich nicht zusammenpressen läßt und nur ein geringer Anteil des Hydraulikfluids durch Ringspalte zwischen Geberkolben und einer Führungsbohrung und Nehmerkolben und einer Führungsbohrung während des kurzen Zeitraumes eines Hubes entweichen kann.

[0004] In der Ruhephase, wenn der Aktor keine Druckkraft auf den Geberzylinder ausübt, werden durch die Feder der Geberkolben und der Nehmerkolben auseinander gedrückt. Durch den entstehenden Unterdruck dringt über die Ringspalte das Hydraulikfluid in die Hydraulikkammer ein und füllt diese wieder auf. Dadurch stellt der Wegtransformator sich automatisch auf Längenausdehnungen und druckbedingte Dehnungen eines Brennstoffeinspritzventils ein.

[0005] Nachteilig an diesem bekannten Stand der Technik ist, daß während eines Entlastungszeitraumes, in dem in der Hydraulikkammer kein hoher Druck herrscht, das Hydraulikfluid verdampfen kann. Ein Gas ist jedoch kompressibel und baut erst bei einer starken

Volumenverringerung einen entsprechend hohen Druck auf. Der Geberzylinder kann nun in seine Führungsbohrung gedrückt werden, ohne daß es zu einer Kraftübertragung auf den Geberkolben kommt.

[0006] Diese Gefahr besteht insbesondere bei einem Brennstoffeinspritzventil, das zur Einspritzung von Benzin als Brennstoff dient, wenn das Benzin zugleich als Hydraulikfluid dient. Nochmals erhöht wird diese Gefahr bei einem direkt einspritzenden Brennstoffeinspritzventil für Benzin nach dem Abstellen einer heißen Brennkraftmaschine. Das Brennstoffeinspritzsystem verliert nun seinen Druck. Es kommt besonders leicht zum Verdampfen des Benzins. Bei einem erneuten Startversuch der Brennkraftmaschine kann dies dazu führen, daß die Hubbewegung des Aktors nicht mehr auf eine Ventalnadel übertragen wird und das Brennstoffeinspritzventil nicht funktioniert.

[0007] Weiterhin ist nachteilig, daß es zu einer Kavitation des Brennstoffs kommen kann, wenn die Feder eine hohe Spannkraft auf den Geberzylinder und den Nehmerzylinder ausübt und die Bewegung des Aktors in seine Ausgangslage sehr rasch erfolgt. Der sich in der Hydraulikkammer bildende Unterdruck kann dann zur Kavitation und den hieraus folgenden Schäden an Bauteilen führen.

Vorteile der Erfindung

[0008] Das erfindungsgemäße Brennstoffeinspritzventil mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß ein Befüllventil, welches eine Drosselbohrung in einem Geberkolben oder einem Nehmerkolben des hydraulischen Kopplers, einen Ventilsitz und einen damit zusammenwirkenden Ventilkörper umfaßt, die schnelle Befüllung des Kopplerspalts zwischen dem Geber- und dem Nehmerkolben ermöglicht, ohne daß sich die oben angesprochenen Nachteile ergeben.

[0009] Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Hauptanspruch angegebenen Brennstoffeinspritzventils möglich.

[0010] Vorteilhafterweise ist der Ventilkörper in einem mit dem Aktor in kraftschlüssiger Verbindung stehenden Betätigungselement kardanisch angeordnet, so daß Versätze ausgeglichen werden können.

[0011] Die Drosselbohrung sorgt in einfacher Weise dafür, daß der Kopplerspalt schnell genug aufgefüllt werden kann, ohne daß ein zu starker Druck des Hydraulikmediums zu einer unbeabsichtigten Öffnung des Brennstoffeinspritzventils führen kann.

[0012] Der Ventilsitz ist in einfacher Weise ringförmig ausgebildet und kann an dem Ventilkörper oder am Geber- oder Nehmerkolben angeordnet sein.

[0013] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist der Dichtsitz des Befüllventils am Nehmerkolben und der Ventilkörper an der Ventalnadel des Brennstoffeinspritzventils ausgebildet. Dies ist eine sehr ein-

fache und daher kostengünstige Ausführungsvariante des Befüllventils.

[0014] Der Geber- und der Nehmerkolben des hydraulischen Kopplers sind in vorteilhafter Weise hohlzylindrisch ausgebildet, wodurch sich deren Masse reduziert und die Schaltdynamik des Brennstoffeinspritzventils positiv beeinflusst wird.

Zeichnung

[0015] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung des abspritzseitigen Teils eines ersten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils;

Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils entsprechend einer Variante im Bereich II in Fig. 1; und

Fig. 3 eine schematische Darstellung des mittleren Teils eines dritten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils.

[0016] Fig. 1 zeigt einen schematischen Schnitt durch den abspritzseitigen Teil eines ersten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils 1.

[0017] Das Brennstoffeinspritzventil 1 umfaßt einen Aktor 2, welcher vorzugsweise als piezoelektrischer Aktor 2 ausgebildet ist. Der Aktor 2 ist zum Schutz gegen Zugbelastung und chemische Einwirkung des Brennstoffs in einer Hülse 3 gekapselt. Das aus der Hülse 3, dem Aktor 2 und einer in der Hülse 3 gegen den Aktor 2 gespannten Vorspannfeder 4 bestehende Bauteil kann vormontiert und dann in ein Gehäuse 5 des Brennstoffeinspritzventils 1 eingebracht werden. Das fertig montierte Bauteil ist durch einen Stützring 6 im Gehäuse 5 fixiert.

[0018] Ein Betätigungselement 7, an welchem sich der Aktor 2 abstützt, durchgreift die Hülse 3 in einer Betätigungsrichtung des Aktors 2. Das Betätigungselement 7 und die Hülse 3 sind mittels einer Wellrohrdichtung 8 gegen den das Brennstoffeinspritzventil 1 durchströmenden Brennstoff abgedichtet. Das Betätigungselement 7 erstreckt sich in einen Geberkolben 9 eines hydraulischen Kopplers 10 des Brennstoffeinspritzventils 1 hinein. Der Geberkolben 9 ist dabei hohlzylindrisch ausgeführt, was insbesondere den Vorteil der Gewichtsersparnis und daraus resultierend einer besseren Schaltdynamik des Brennstoffeinspritzventils 1 hat.

[0019] Abströmseitig des Geberkolbens 9 ist unter Ausbildung eines Kopplerspalts 11 ein Nehmerkolben

12 angeordnet, welcher ebenfalls zur Verbesserung der Schaltdynamik in hohlzylindrischer Form ausgeführt ist. Die Bauteile des hydraulischen Kopplers 10 sind in einer Führungshülse 13 angeordnet, welche mittels einer Druckfeder 14 gegenüber dem Geberkolben 9 gespannt ist. Der hydraulische Koppler 10 kann dabei je nach Anforderung eine Hubübersetzung bewirken, wie dies in dem dargestellten Ausführungsbeispiel der Fall ist, oder den Hub des Aktors 2 lediglich 1:1 umsetzen. Als Hydraulikmedium dient im Ausführungsbeispiel der das Brennstoffeinspritzventil 1 durchströmende Brennstoff.

[0020] Eine Ventilnadel 15 ist mit dem Nehmerkolben 12 kraftschlüssig verbunden. Sie erstreckt sich in Abströmrichtung in eine Ventilgruppe 16, welche in beliebiger, den Anforderungen an das Brennstoffeinspritzventil 1 genügender Art ausgebildet sein kann.

[0021] An der Ventilnadel 15 ist ein Ventilschließkörper 22 ausgebildet, welcher mit einer Ventilsitzfläche 23 zu einem Dichtsitz zusammenwirkt. Eine Schließfeder 24 beaufschlagt die Ventilnadel 15 entgegen einer Abströmrichtung, so daß das Brennstoffeinspritzventil 1 im nichterregten Zustand des Aktors 2 geschlossen gehalten wird.

[0022] In dem in Fig. 1 dargestellten ersten Ausführungsbeispiel ist das Brennstoffeinspritzventil 1 in Form eines nach außen öffnenden Brennstoffeinspritzventils 1 ausgeführt. Die Ventilgruppe 16 kann beispielsweise mittels einer Überwurfmutter 17 am Gehäuse 5 des Brennstoffeinspritzventils 1 fixiert sein. Die Ventilgruppe 16 befindet sich in einem Düsenkörper 26, der durch eine Dichtung 27 gegen einen nicht dargestellten Zylinderkopf abgedichtet ist. An den Düsenkörper 26 schließt sich zulaufseitig ein Flansch 28 an, der mittels einer Dichtung 29 gegen das Gehäuse 5 abgedichtet ist. Eine zwischen der Überwurfmutter 17 und dem Flansch 28 eingelegte Einstellscheibe 30 dient zum Einstellen der Breite des Kopplerspalts 11.

[0023] Erfindungsgemäß weist der hydraulische Koppler 10 ein Befüllventil 18 auf, welches für die zügige Befüllung des Kopplerspalts 11 beim Betrieb des Brennstoffeinspritzventils 1 sorgt. Das Befüllventil 18 besteht im Ausführungsbeispiel aus einer Drosselbohrung 19 im Geberkolben 9 und einem Ventilkörper 20 im Betätigungselement 7, welcher die Drosselbohrung 19 im geschlossenen Zustand des Befüllventils 18 abdeckt. Der Ventilkörper 20 weist einen ringförmigen Ventilsitz 21 auf, welcher beispielsweise durch Drehen aus dem Ventilkörper 20 herstellbar ist. Die Drosselbohrung 19 kann alternativ oder zusätzlich auch in dem Nehmerkolben 12 ausgebildet sein.

[0024] Durch die spezielle Ausformung des Ventilkörpers 20 in Teilkugelform mit einer entsprechenden Führung in einer sphärischen Ausnehmung 25 im Betätigungselement 7 wird eine kardanische Lagerung des Ventilkörpers 20 erzielt, welche dazu dienen kann, Versätze des Betätigungselements 7 auszugleichen. Auf diese Weise sind Fehlfunktionen des Befüllventils 18

durch Fertigungstoleranzen oder thermische Prozesse ausgeschlossen.

[0025] Das Befüllventil 18 wird beim Schließen des Brennstoffeinspritzventils 1 betätigt, wenn sich der Aktor 2 zusammenzieht. Wird der Aktor 2 nicht mehr durch eine Erregerspannung beaufschlagt, zieht er sich schnell zusammen, so daß die Ventilmadel 15 sowie der Nehmerkolben 12 und der Geberkolben 9, welcher über das Betätigungselement 7 von dem Aktor 2 betätigt wird, der Bewegung des Aktors 2 folgen. Das Betätigungselement 7 mit dem darin angeordneten Ventilkörper 20 hebt dadurch von dem ringförmigen Ventilsitz 21 ab, so daß Brennstoff in den Kopplerspalt 11 nachfließt und der während des Betriebs des Brennstoffeinspritzventils 1 auftretende Leckageverlust ausgeglichen wird. Die Befüllung des Kopplerspalts 11 durch die Drosselbohrung 19 setzt sich so lange fort, bis die Druckfeder 14 den Geberkolben 9 wieder gegen den Ventilkörper 20 drückt und die Drosselbohrung 19 geschlossen wird.

[0026] Die schnelle Befüllbarkeit des Kopplerspalts 11 trägt zu einer verbesserten Schaltdynamik des Brennstoffeinspritzventils 1 bei. Die Befüllung kann erheblich schneller als über Leckagespalte erfolgen.

[0027] Dadurch, daß die Befüllung zwar schneller als über die Leckagespalte erfolgt, durch die Drosselbohrung 19 aber gedrosselt ist, kann verhindert werden, daß sich das Brennstoffeinspritzventil 1 während des Nachschwingens des Aktors 2 unbeabsichtigt nochmals öffnet.

[0028] Dadurch, daß der Geberkolben 9 über die Drosselbohrung 19 verfügt, kann zudem die Bildung eines Luftpolders bei der Montage des hydraulischen Kopplers 10 vermieden werden, da die Luft sofort über die Drosselbohrung 19 entweichen kann. Die Abführung der Luft über die Leckagespalte erfolgt gewöhnlich nur sehr langsam.

[0029] Fig. 2 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils 1 im Bereich II der Fig. 1. Bereits bei der Fig. 1 erläuterte Bauelemente sind mit denselben Bezugszeichen versehen. Der Ausschnitt zeigt den Bereich des hydraulischen Kopplers 10 mit dem Geberkolben 9 und dem Nehmerkolben 12.

[0030] Im Gegensatz zu dem in Fig. 1 dargestellten ersten Ausführungsbeispiel, bei welchem der Ventilsitz 21 des Befüllventils 18 am Ventilkörper 20 des Befüllventils 18 ausgebildet ist, ist der Ventilsitz 21 in dem in Fig. 2 dargestellten zweiten Ausführungsbeispiel nun am Geberkolben 9 in Form eines ringförmigen, die Drosselbohrung 19 umgebenden Aufsatzes ausgebildet. Vorteilhaft ist dabei insbesondere die einfache Ausbildung des Ventilkörpers 20 des Befüllventils 18, welcher annähernd kugelförmig ausgebildet ist und dadurch ebenfalls in einfacher Weise eine Versätze ausgleichende kardanische Führung ermöglicht. Die Funktionsweise entspricht dabei derjenigen, welche in der Beschreibung zu Fig. 1 weiter oben bereits erläutert wurde.

[0031] Fig. 3 zeigt ein drittes Ausführungsbeispiel ei-

nes erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils 1. Bereits in Fig. 1 und 2 erläuterte Bauelemente sind mit denselben Bezugszeichen versehen. Der Ausschnitt zeigt den Bereich des hydraulischen Kopplers 10 mit dem Geberkolben 9 und dem Nehmerkolben 12.

[0032] Im Gegensatz zu den in Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispielen, bei welchem das Befüllventil 18 in Form eines kugelförmigen Ventilkörpers 20 mit einem Ventilsitz 21 ausgebildet ist, ist das Befüllventil 18 nun mit der Ventilmadel 15 und einem am Nehmerkolben 12 ausgebildeten Ventilsitz 21 ausgebildet. Der Ventilkörper 20 ist einstückig mit der Ventilmadel 15 ausgebildet und weist seitliche Flächenanschliffe 33 auf. Vorteilhaft ist dabei insbesondere die einfache Ausbildung des Ventilkörpers 20 des Befüllventils 18.

[0033] Das Funktionsprinzip der Wiederbefüllung des Kopplerspalts 11 ist dabei analog zu derjenigen der vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele, die Funktionsweise des Befüllventils 18 weist jedoch Unterschiede auf.

[0034] Bei Betätigung des Aktors 2 drückt dieser über das Betätigungselement 7 den Geberkolben 9 der hydraulischen Kopplers 10 in Abströmrichtung des Brennstoffs. Der Geberkolben 9 gibt diese Bewegung über das Kopplermedium an den Nehmerkolben 12 weiter. Da die Ventilmadel 15 im Ventilsitz 21 an dem Nehmerkolben 12 anliegt, wird das Brennstoffeinspritzventil 1 dadurch geöffnet.

[0035] Während dieses Vorgangs wird der Kopplerspalt 11 entleert, der Kopplerspalt 11 zwischen Geberkolben 9 und Nehmerkolben 12 also kleiner. Zieht sich nach der Einspritzung von Brennstoff aus dem Brennstoffeinspritzventil 1 durch Abschaltung der den Aktor 2 erregenden Spannung der Betätigungskörper 7 während der Schließbewegung zurück, hebt die Ventilmadel 15 vom Dichtsitz 21 des Nehmerkolbens 12 ab. Durch die Kraft einer zwischen dem Geberkolben 9 und dem Nehmerkolben 12 angeordneten Tellerfeder 31 wird die Wiederbefüllung des Kopplerspaltes 11 mit Kopplermedium eingeleitet. Dabei fließt Brennstoff über die Flächenanschliffe 33 an der Ventilmadel 15 sowie dem an der Ventilmadel 15 ausgebildeten Ventilkörper 20 vorbei und durch die Befüllbohrung 19 in den Kopplerspalt 11. Sobald die Ventilmadel 15 im Dichtsitz 21 anliegt, ist die Wiederbefüllung abgeschlossen.

[0036] Die Ventilmadel 15 wird dabei während des Schließvorgangs durch die Schließfeder 24, welche sich zwischen dem Düsenkörper 26 und einem an der Ventilmadel 15 ausgebildeten Flansch 32 eingespannt ist, wieder in den Dichtsitz 21 gedrückt und das Brennstoffeinspritzventil 1 dadurch geschlossen.

[0037] Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt und auch für beliebige andere Bauweisen von Brennstoffeinspritzventilen 1 geeignet.

Bezugszeichenliste**[0038]**

1	Brennstoffeinspritzventil
2	Aktor
3	Hülse
4	Vorspannfeder
5	Gehäuse
6	Stützring
7	Betätigungselement
8	Wellrohrdichtung
9	Geberkolben
10	hydraulischer Koppler
11	Kopplerspalt
12	Nehmerkolben
13	Führungshülse
14	Druckfeder
15	Ventilnadel
16	Ventilgruppe
17	Überwurfmutter
18	Befüllventil
19	Drosselbohrung
20	Ventilkörper
21	Ventilsitz
22	Ventilschließkörper
23	Ventilsitzfläche
24	Rückstellfeder
25	Ausnehmung
26	Düsenkörper
27	Dichtung
28	Flansch
29	Dichtung
30	Einstellscheibe
31	Tellerfeder
32	Flansch
33	Flächenanschliffe

Patentansprüche

1. Brennstoffeinspritzventil (1), insbesondere Brennstoffeinspritzventil (1) für Brennstoffeinspritzanlagen von Brennkraftmaschinen, mit einem piezoelektrischen oder magnetostriktiven Aktor (2), der über einen hydraulischen Koppler (10) einen an einer Ventilnadel (15) ausgebildeten Ventilschließkörper (22) betätigt, der mit einer Ventilsitzfläche (23) zu einem Dichtsitz zusammenwirkt, wobei der hydraulische Koppler (10) einen Geberkolben (9) und einen Nehmerkolben (12) aufweist, die in einer Führungshülse (13) angeordnet und durch einen Kopplerspalt (11) voneinander beabstandet sind,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Geberkolben (9) und/oder der Nehmerkolben (12) eine Drosselbohrung (19) aufweist, welche zusammen mit einem Ventilkörper (20) und einem

Ventilsitz (21) ein Befüllventil (18) für den Kopplerspalt (11) bildet.

2. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Ventilkörper (20) in einem Betätigungselement (7) angeordnet ist.
3. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Betätigungselement (7) in kraftschlüssiger Verbindung mit dem Aktor (2) steht.
4. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Ventilkörper (20) kardanisch in dem Betätigungselement (7) gelagert ist.
5. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Ventilkörper (20) teilkugelförmig ausgebildet ist und in eine sphärische Ausnehmung (25) des Betätigungselements (7) eingreift.
6. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Ventilsitz (21) an dem Ventilkörper (20) ausgebildet ist.
7. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Ventilsitz (21) an dem Geberkolben (9) oder dem Nehmerkolben (12) des hydraulischen Kopplers (10) ausgebildet ist.
8. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Ventilsitz (21) die Drosselbohrung (19) ringförmig umgibt.
9. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Geberkolben (9) und der Nehmerkolben (12) des hydraulischen Kopplers (10) hohlzylindrisch ausgebildet sind.
10. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Ventilkörper (20) einstückig mit der Ventilnadel (15) des Brennstoffeinspritzventils (1) ausgebildet ist.
11. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,

daß der Ventilkörper (20) Flächenanschliffe (33) aufweist.

12. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet**,
daß der Ventilkörper (20) mit einem an dem Nehmerkolben (12) des hydraulischen Kopplers (10) ausgebildeten Ventilsitz (21) zusammenwirkt.

13. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**,
daß die Drosselbohrung (19) zuströmseitig des Ventilsitzes (21) in dem Nehmerkolben (12) angeordnet ist.

14. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**,
daß zwischen dem Geberkolben (9) und dem Nehmerkolben (12) eine Tellerfeder (31) angeordnet ist.

Claims

1. Fuel injection valve (1), in particular fuel injection valve (1) for fuel injection systems of internal combustion engines, having a piezoelectric or magnetostrictive actuator (2) which uses a hydraulic coupler (10) to actuate a valve-closing body (22) which is formed on a valve needle (15) and interacts with a valve seat surface (23) to form a sealing seat, the hydraulic coupler (10) having a master piston (9) and a slave piston (12) which are arranged in a guide sleeve (13) and are spaced apart from each other by a coupler gap (11), **characterized in that** the master piston (9) and/or the slave piston (12) have a throttle bore (19) which, together with a valve body (20) and a valve seat (21), forms a filling valve (18) for the coupler gap (11).
2. Fuel injection valve according to Claim 1, **characterized in that** the valve body (20) is arranged in an actuating element (7).
3. Fuel injection valve according to Claim 2, **characterized in that** the actuating element (7) is frictionally connected to the actuator (2).
4. Fuel injection valve according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the valve body (20) is mounted cardanically in the actuating element (7).
5. Fuel injection valve according to Claim 4, **characterized in that** the valve body (20) is of partially spherical design and engages in a spherical recess (25) of the actuating element (7).
6. Fuel injection valve according to one of Claims 1 to

5, **characterized in that** the valve seat (21) is formed on the valve body (20).

7. Fuel injection valve according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** the valve seat (21) is formed on the master piston (9) or the slave piston (12) of the hydraulic coupler (10).
8. Fuel injection valve according to Claim 7, **characterized in that** the valve seat (21) annularly surrounds the throttle bore (19).
9. Fuel injection valve according to one of Claims 1 to 8, **characterized in that** the master piston (9) and the slave piston (12) of the hydraulic coupler (10) are of hollow cylindrical design.
10. Fuel injection valve according to Claim 1, **characterized in that** the valve body (20) is formed integrally with the valve needle (15) of the fuel injection valve (1).
11. Fuel injection valve according to Claim 10, **characterized in that** the valve body (20) has grounddown surface portions (33).
12. Fuel injection valve according to Claim 10 or 11, **characterized in that** the valve body (20) interacts with a valve seat formed on the slave piston (12) of the hydraulic coupler (10).
13. Fuel injection valve according to Claim 12, **characterized in that** the throttle bore (19) is arranged in the slave piston (12) on the inflow side of the valve seat (21).
14. Fuel injection valve according to one of Claims 10 to 13, **characterized in that** a disc spring (31) is arranged between the master piston (9) and the slave piston (12).

Revendications

1. Injecteur de carburant (1), en particulier injecteur de carburant (1) pour des installations à injecter du carburant dans des moteurs à combustion interne, comportant un actionneur (2) piézoélectrique ou magnétostrictif qui, par l'intermédiaire d'un coupleur (10) hydraulique, actionne un obturateur de soupape (22) formé sur une aiguille de soupape (15) et coopérant avec un siège d'étanchéité par une surface de siège de soupape (23), le coupleur (10) hydraulique présentant un piston émetteur (9) et un piston récepteur (12) qui sont disposés dans un manchon de guidage (13) et sont écartés l'un de l'autre par un intervalle de couplage (11),

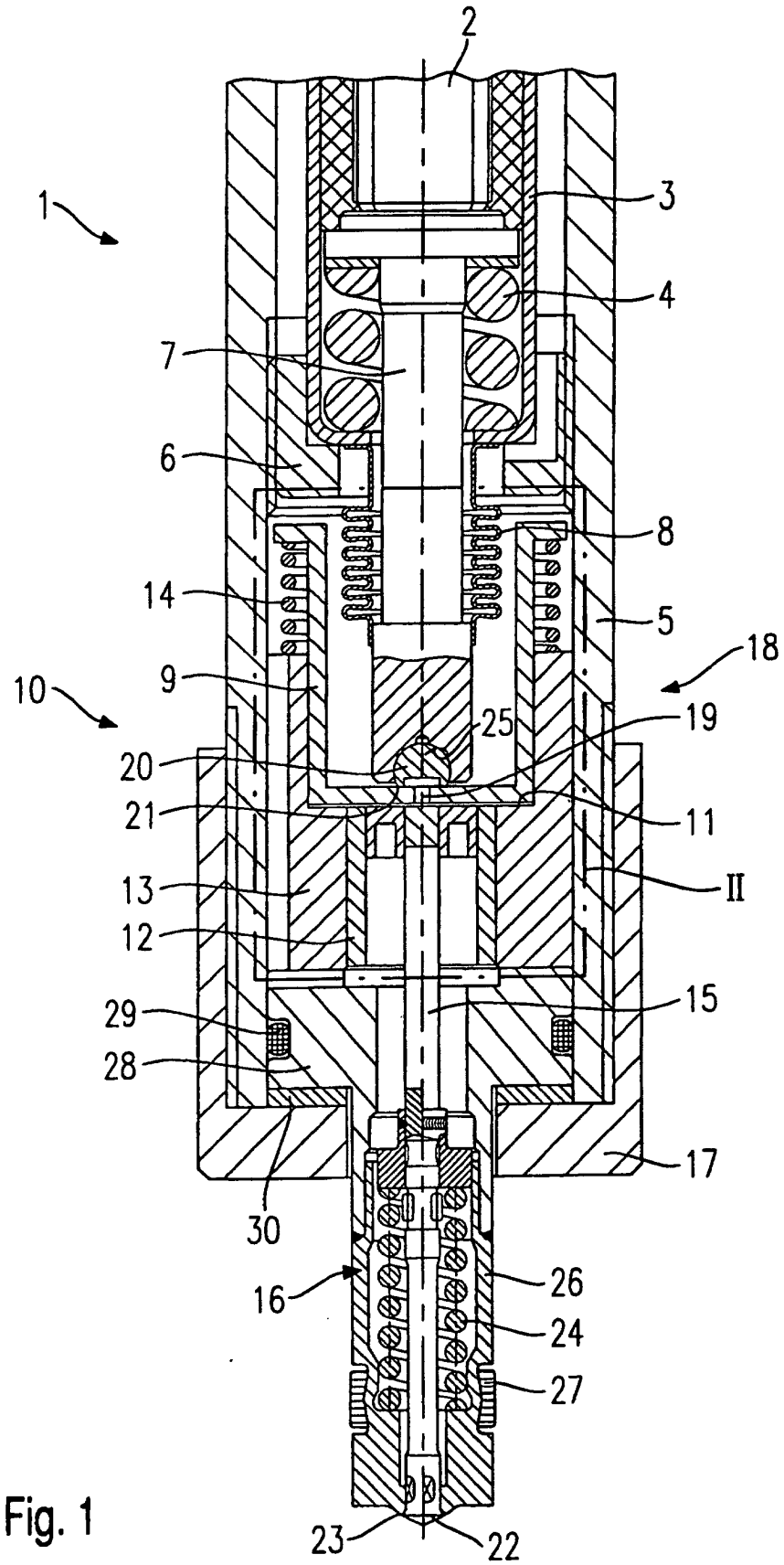
caractérisé en ce que

le piston émetteur (9) et/ou le piston récepteur (12) présentent un orifice d'étranglement (19) qui forment, conjointement avec un corps de soupape (20) et un siège de soupape (21), une soupape de remplissage (18) pour l'intervalle de couplage (11).

2. Injecteur de carburant selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le corps de soupape (20) est disposé dans un élément de manoeuvre (7). 10
3. Injecteur de carburant selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** l'élément de manoeuvre (7) est lié par combinaison de forces à l'actionneur (2). 15
4. Injecteur de carburant selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le corps de soupape (20) est monté à la Cardan dans l'élément de manoeuvre (7). 20
5. Injecteur de carburant selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le corps de soupape (20) a une forme de sphère partielle et pénètre dans une cavité (25) sphérique de l'élément de manoeuvre (7). 25
6. Injecteur de carburant selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le siège de soupape (21) est formé sur le corps de soupape (20). 30
7. Injecteur de carburant selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le siège de soupape (21) est formé sur le piston émetteur (9) ou sur le piston récepteur (12) du coupleur (10) hydraulique. 35
8. Injecteur de carburant selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le siège de soupape (21) entoure en anneau l'orifice d'étranglement (19). 40
9. Injecteur de carburant selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** le piston émetteur (9) et le piston récepteur (12) du coupleur (10) hydraulique ont une forme cylindrique creuse. 45
10. Injecteur de carburant selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le corps de soupape (20) forme une seule pièce avec l'aiguille de soupape (15) de l'injecteur de car-

burant (1).

11. Injecteur de carburant selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** le corps de soupape (20) présente des polissages de surface (33).
12. Injecteur de carburant selon la revendication 10 ou 11, **caractérisé en ce que** le corps de soupape (20) coopère avec un siège de soupape (21) formé sur le piston récepteur (12) du coupleur (10) hydraulique.
13. Injecteur de carburant selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** l'orifice d'étranglement (19) est placé dans le piston récepteur (12) du côté du siège de soupape (21) où arrive le flux.
14. Injecteur de carburant selon l'une des revendications 10 à 13, **caractérisé en ce que** une rondelle élastique (31) est placée entre le piston émetteur (9) et le piston récepteur (12).



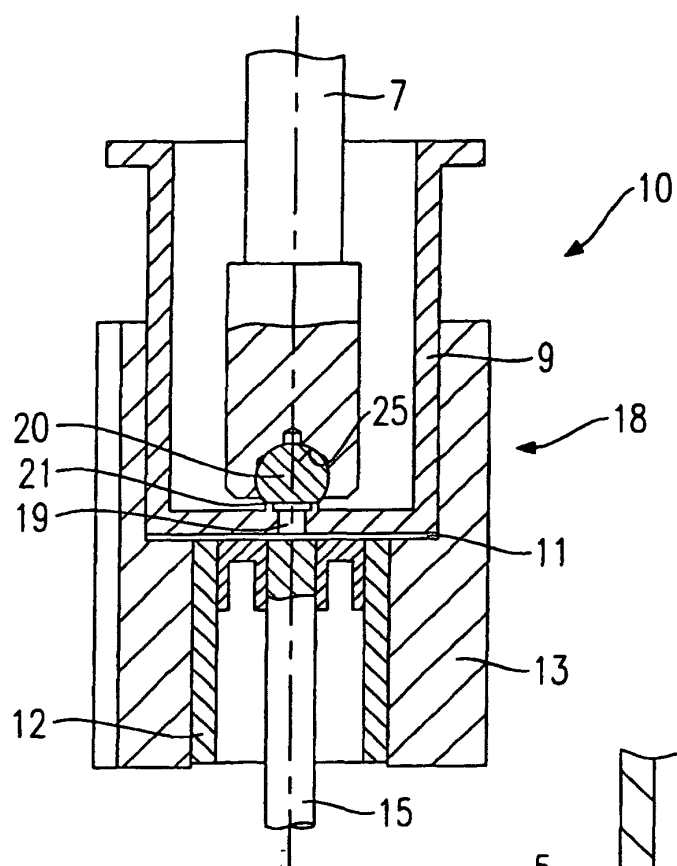


Fig. 2

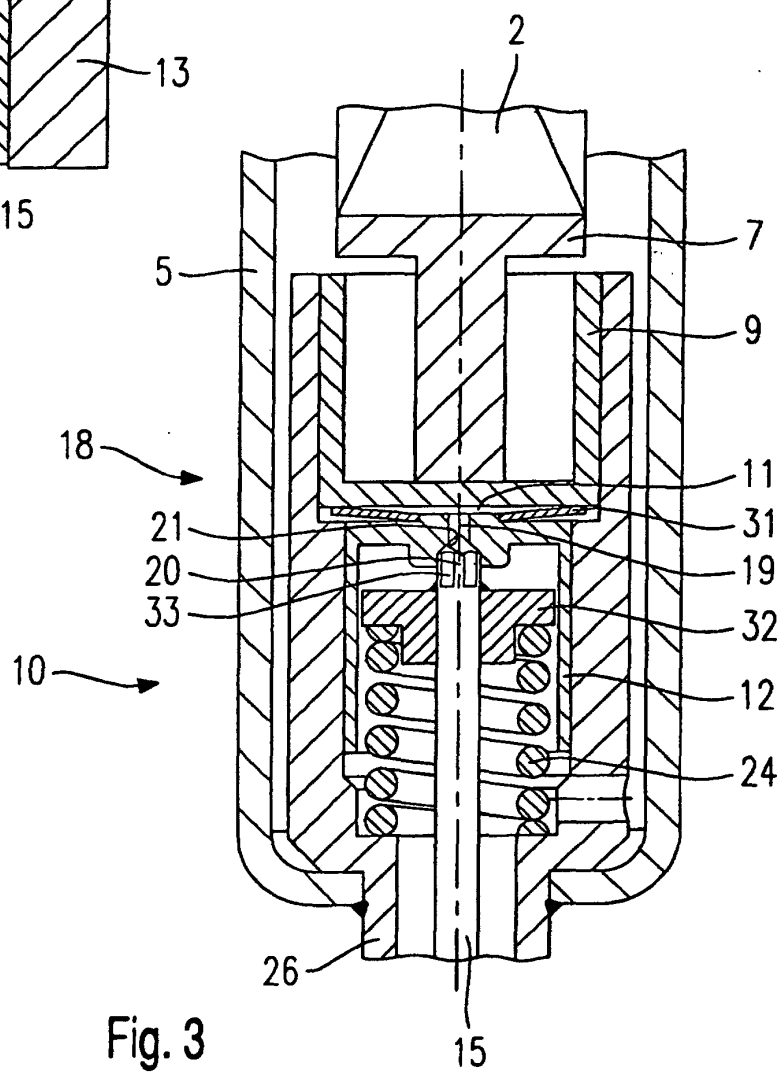


Fig. 3