



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 406 006 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
07.04.2004 Patentblatt 2004/15

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

(21) Anmeldenummer: **03022035.4**

(22) Anmeldetag: **01.10.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• **Stier, Hubert**
71665 Vaihingen/Enz (DE)
• **Maeurer, Walter**
70374 Stuttgart (DE)
• **Okrent, Elmar**
71686 Remseck (DE)

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

(54) **Brennstoffeinspritzventil**

(57) Ein Brennstoffeinspritzventil (1), insbesondere Brennstoffeinspritzventil (1) für Brennstoffeinspritzanlagen von Brennkraftmaschinen, umfaßt einen piezoelektrischen oder magnetostriktiven Aktor (2), der über einen hydraulischen Koppler (10) einen 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. Der Geberkolben (9) weist eine Drosselbohrung (19) auf, welche zusammen mit einem Ventilkörper (20) und einem Ventilsitz (21) ein Befüllventil (18) für den Kopplerspalt (11) bildet.

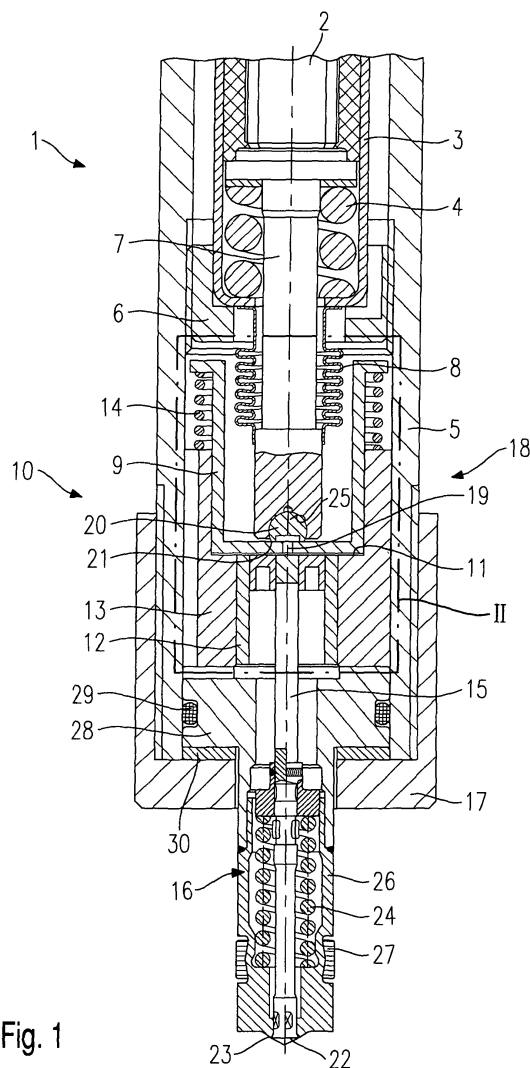


Fig. 1

EP 1 406 006 A1

Beschreibung

Stand der Technik

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

[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 Ventildadel 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 Ventildadel 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 Führungsboh-

rung 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 Ventildadel 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 kardanisches 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 Ventildadel des Brennstoffeinspritzventils ausgebildet. Dies ist eine sehr einfache 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 verspannten 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 verspannt 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 Ventilnadel 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 eines 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 Ventilnadel 15 und einem am Nehmerkolben 12 ausgebildeten Ventilsitz 21 ausgebildet. Der Ventilkörper 20 ist einstückig mit der Ventilnadel 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 Ventilnadel 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 Ventilnadel 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 Ventilnadel 15 sowie dem an der Ventilnadel 15 ausgebildeten Ventilkörper 20 vorbei und durch die Befüllbohrung 19 in den Kopplerspalt 11. Sobald die Ventilnadel 15 im Dichtsitz 21 anliegt, ist die Wiederbefüllung abgeschlossen.

[0036] Die Ventilnadel 15 wird dabei während des Schließvorgangs durch die Schließfeder 24, welche sich zwischen dem Düsenkörper 26 und einem an der Ventilnadel 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. Insbesondere sind beliebige Kombinationen der einzelnen Merkmale möglich.

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, 5
daß der Ventilkörper (20) mit einem an dem Nehmerkolben (12) des hydraulischen Kopplers (10) ausgebildeten Ventilsitz (21) zusammenwirkt.
13. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 12, 10
dadurch gekennzeichnet,
daß die Drosselbohrung (19) zuströmseitig des Ventilsitzes (21) in dem Nehmerkolben (12) angeordnet ist. 15
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. 20

25

30

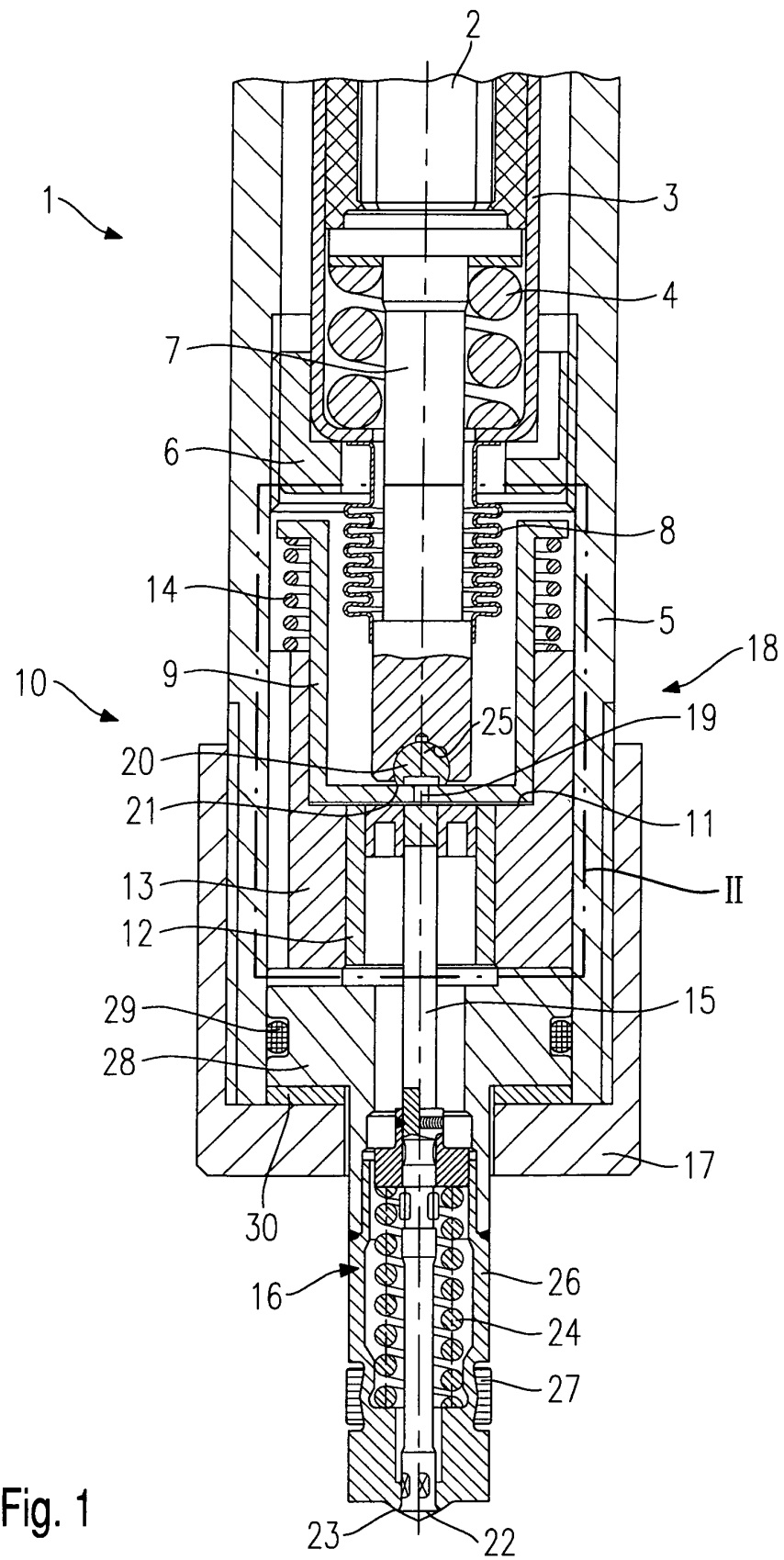
35

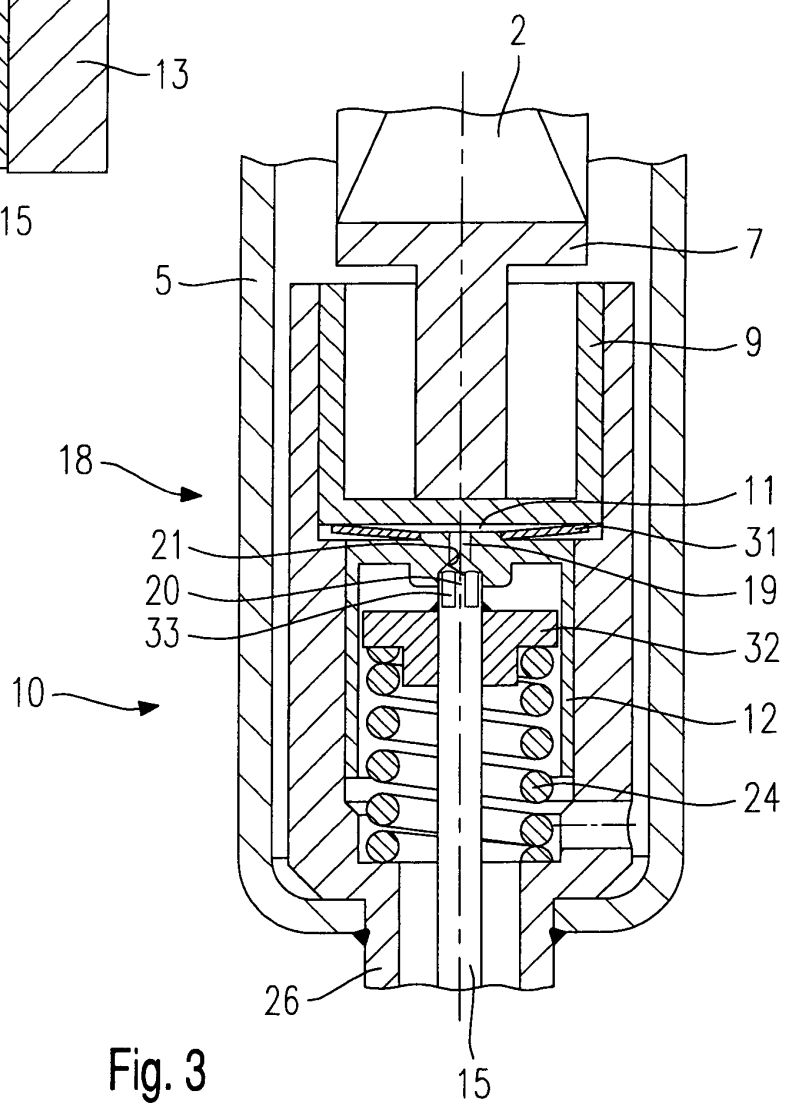
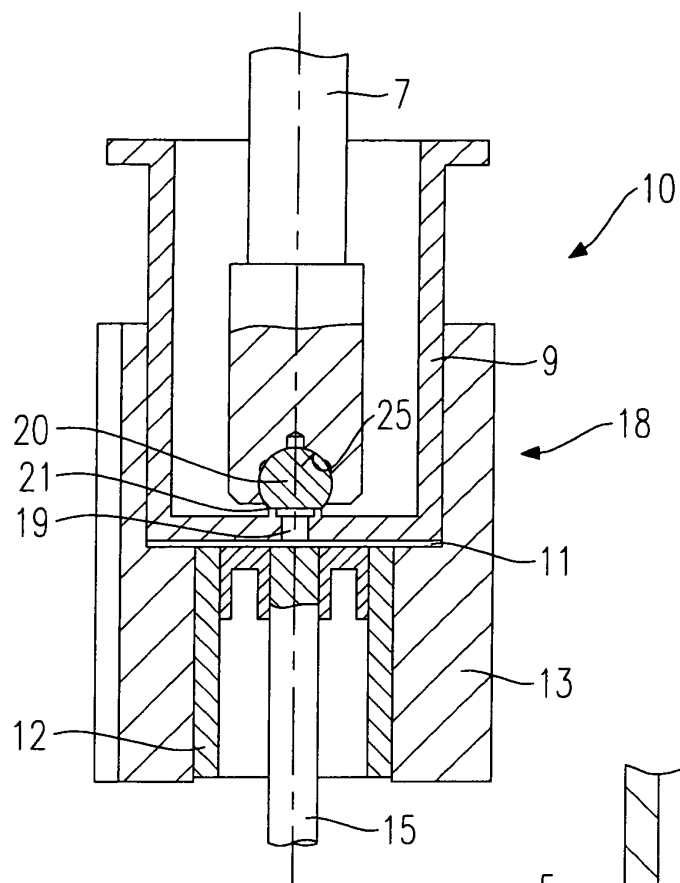
40

45

50

55







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 02 2035

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
P,A	WO 03 018993 A (BOSCH GMBH ROBERT ;STEIN JUERGEN (DE); HAAG GOTTLOB (DE); HUEBEL M) 6. März 2003 (2003-03-06) * das ganze Dokument *	1-3,7-9, 13	F02M51/06 F02M61/08
A	EP 0 909 891 A (BOSCH GMBH ROBERT) 21. April 1999 (1999-04-21) * Absatz [0008] - Absatz [0019]; Abbildungen 2,5-9 *	1-3,6-8	
A	DE 37 42 241 A (DAIMLER BENZ AG) 25. August 1988 (1988-08-25) * Spalte 4, Zeile 49 - Spalte 9, Zeile 21; Abbildungen 2,3 *	1-3,7-9	
A	DE 197 43 640 A (BOSCH GMBH ROBERT) 8. April 1999 (1999-04-08) * Spalte 2, Zeile 55 - Spalte 4, Zeile 12; Abbildungen 2-4 *	1,3,8,14	
A	DE 195 00 706 A (BOSCH GMBH ROBERT) 18. Juli 1996 (1996-07-18) * Spalte 4, Zeile 41 - Spalte 5, Zeile 3; Abbildung 2 *	1,3,14	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) F02M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 9. Dezember 2003	Prüfer Kolland, U
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 03 02 2035

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

09-12-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 03018993 A	06-03-2003	DE 10140796 A1 WO 03018993 A1	06-03-2003 06-03-2003
EP 0909891 A	21-04-1999	DE 19746143 A1 DE 59804229 D1 EP 0909891 A1 JP 11241781 A US 6142443 A	22-04-1999 04-07-2002 21-04-1999 07-09-1999 07-11-2000
DE 3742241 A	25-08-1988	DE 3742241 A1 FR 2610996 A1 GB 2201753 A ,B JP 63201362 A US 4813601 A	25-08-1988 19-08-1988 07-09-1988 19-08-1988 21-03-1989
DE 19743640 A	08-04-1999	DE 19743640 A1 EP 0907017 A1 JP 11166653 A US 6155532 A	08-04-1999 07-04-1999 22-06-1999 05-12-2000
DE 19500706 A	18-07-1996	DE 19500706 A1 CN 1133941 A ,B GB 2296940 A ,B JP 8233141 A US 5697554 A	18-07-1996 23-10-1996 17-07-1996 10-09-1996 16-12-1997

EPO FORM P0481

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82