

(19)



(11)

EP 1 865 195 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

12.12.2007 Patentblatt 2007/50

(51) Int Cl.:

F02M 63/00 (2006.01)(21) Anmeldenummer: **07106972.8**(22) Anmeldetag: **26.04.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

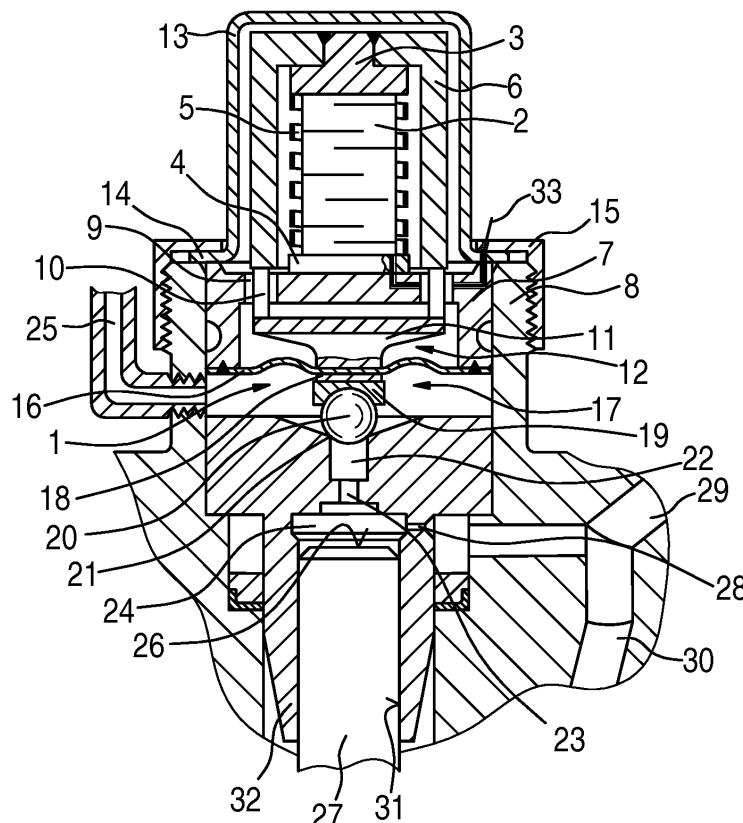
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE
SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA HR MK YU(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH****70442 Stuttgart (DE)**(72) Erfinder: **Boecking, Friedrich****70499, Stuttgart (DE)**(30) Priorität: **07.06.2006 DE 102006026397****(54) Vorrichtung zum Einspritzen von Kraftstoff**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Einspritzen von Kraftstoff in einen Brennraum einer Verbrennungskraftmaschine, bei welcher ein Steuerventil (1) zum Ansteuern eines Einspritzventilgliedes mit einem Aktor (2) betrieben wird, der sich bei Stromzufuhr aus-

dehnt, wobei bei bestromtem Aktor (2) das Steuerventil (1) geöffnet und bei nicht bestromtem Aktor (2) geschlossen ist. Der Aktor (2) ist von einem oberen Gehäuseteil (6) umschlossen, das gegenüber dem Injektorgehäuse (8) axial verschiebbar und mit einem Ventilglied (12) des Steuerventils (1) verbunden ist.

Fig. 1**EP 1 865 195 A1**

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Einspritzen von Kraftstoff in einen Brennraum einer Verbrennungskraftmaschine gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Üblicherweise werden Kraftstoffinjektoren elektrisch angesteuert. Hierzu umfasst der Kraftstoffinjektor im Allgemeinen ein Steuerventil, welches als Magnetventil ausgebildet ist oder mit einem Piezoaktor betätigt wird. Bei Kraftstoffinjektoren, die mit einem Piezoaktor betätigt werden, wird zwischen invers und nicht-invers betriebenen Injektoren unterschieden. Bei invers betriebenen Injektoren wird Kraftstoff in den Brennraum eingespritzt, solange der Piezoaktor nicht bestromt ist. Um den Einspritzvorgang zu beenden, wird der Piezoaktor wieder bestromt und dehnt sich damit aus. Bei nicht-invers angesteuerten Kraftstoffinjektoren wird der Einspritzvorgang gestartet, wenn der Aktor bestromt wird. Bei nicht-invers angesteuerten Kraftstoffinjektoren, die mit einem Piezoaktor betrieben werden, ist das Steuerventil im Allgemeinen so ausgebildet, dass dieses öffnet, wenn der Piezoaktor bestromt wird und sich ausdehnt. Hierbei wirkt der Piezoaktor entweder direkt oder hydraulisch übersetzt auf das Ventiltglied des Steuerventiles. Die hydraulische Übersetzung ist notwendig, um bei kurz gebauten Aktoren einen zusätzlichen Hub zu erreichen, um das Steuerventil weit genug öffnen zu können. Ein solcher direkt gesteuerter Kraftstoff-injektor mit Piezoaktor ist zum Beispiel aus DE-A 103 37 875 bekannt.

Offenbarung der Erfindung

[0003] Bei einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Einspritzen von Kraftstoff in einen Brennraum einer Verbrennungskraftmaschine wird ein Steuerventil zum Ansteuern eines Einspritzventilgliedes mit einem Aktor betrieben, der sich bei Stromzufuhr ausdehnt. Bei bestromtem Aktor wird das Steuerventil geöffnet und bei nicht bestromtem Aktor geschlossen. Der Aktor ist von einem oberen Gehäuseteil umschlossen, welches gegenüber dem Injektorgehäuse axial verschiebbar ist und das mit einem Ventiltglied des Steuerventils verbunden ist. Im Betrieb wird zum Starten des Einspritzvorganges der Piezoaktor bestromt und dehnt sich dadurch aus. Hierdurch wird das obere Gehäuseteil, welches im Injektorgehäuse axial verschiebbar ist nach oben verschoben. Das mit dem oberen Gehäuseteil verbundene Ventiltglied öffnet das Steuerventil, indem ein Schließelement aus seinem Sitz gehoben wird. Hierdurch ist es möglich, einen Kraftstoffinjektor, der üblicherweise mit einem Magnetventil betrieben wird, mit einem Piezoaktor zu betreiben, indem die Magnetbaugruppe durch den Piezoaktor mit dem oberen Gehäuseteil ausgetauscht wird, ohne dass weitere konstruktive Änderungen am Injektor erforderlich

sind. In einer bevorzugten Ausführungsform ist der Aktor, der sich bei Stromzufuhr ausdehnt, ein Piezoaktor.

[0004] Damit im laufenden Betrieb keine sich bewegenden Teile aus dem Aktor herausragen, ist das obere Gehäuseteil in einer bevorzugten Ausführungsform von einer Abdeckung umschlossen, die mit dem Injektorgehäuse verbunden ist. Als Abdeckung eignet sich eine Kunststoff oder Metallkappe, die mit dem Injektor verbunden wird. Die Verbindung der Abdeckung mit dem Injektor kann zum Beispiel dadurch erfolgen, dass an der Abdeckung ein Bördelrand vorgesehen ist, welcher mit einer Spannmutter auf dem Injektorgehäuse festgeschraubt wird. Daneben ist es aber auch möglich, die Abdeckung unlösbar mit dem Injektorgehäuse zum Beispiel durch Schweißen oder Kleben zu verbinden.

[0005] Zwischen dem Aktor und dem mit dem Ventiltglied verbundenen Schließelement ist vorzugsweise eine Membran aufgenommen, durch die der Aktor gegen Kraftstoff abgedichtet wird. Die Membran ist dabei so ausgebildet, dass durch diese die Öffnungs- und Schließbewegung des Ventiltgliedes nicht behindert wird. Um den Aktor wirksam gegen Kraftstoff abzudichten, wird die Membran vorzugsweise sowohl mit dem Gehäuse als auch mit dem Ventiltglied flüssigkeitsdicht verbunden. In einer Ausführungsform ist die Membran zwischen einem oberen Abschnitt und einem unteren Abschnitt des Ventiltgliedes aufgenommen.

[0006] Das obere Gehäuseteil wird vorzugsweise mit Bolzen am Ventiltglied montiert. Die Bolzen sind durch eine Platte geführt, die mit dem Injektorgehäuse fest verbunden ist und auf der sich der Aktor abstützt. Durch die Bolzen, mit denen das obere Gehäuseteil mit dem Ventiltglied verbunden ist, wird das Ventiltglied in Richtung des Aktors bewegt, sobald dieser sich ausdehnt. Das mit dem Ventiltglied verbundene Schließelement wird aus seinem Sitz gehoben und gibt eine Verbindung von einem Steuerraum zu einem Kraftstoffrücklauf frei.

[0007] Um die Öffnungsbewegungen des Steuerventiles zu unterstützen, kann die Membran aus einem federelastischen Material gefertigt sein. Die Öffnungs- und Schließbewegung des Ventiltgliedes wird dann durch die Federkraft der Membran unterstützt. Zum Einstellen des Hubes ist vorzugsweise zwischen einer Schließelementhalterung am Ventiltglied eine Einstellscheibe vorgesehen. Der Hub wird eingestellt durch die Dicke der Einstellscheibe.

[0008] In einer Ausführungsform ist der Aktor mit einer oberen Halterung formschlüssig am oberen Gehäuseteil befestigt. In diesem Fall wird die Bewegung des Aktors direkt auf das obere Gehäuseteil übertragen. In einer alternativen Ausführungsform ist die obere Halterung des Aktors nicht mit dem oberen Gehäuseteil verbunden und zwischen der oberen Halterung und dem oberen Gehäuseteil ist ein Spalt ausgebildet. Dieser Spalt bildet einen Vorhub, durch den ein gegebenenfalls auftretender Hubfehler ausgeglichen werden kann. Um eine Rückstellbewegung des Schließelementes in seinen Sitz zu erzielen, wenn die obere Halterung nicht mit dem oberen Gehäuse-

seteil verbunden ist, ist in diesem Fall zwischen dem oberen Gehäuseteil und der Abdeckung ein Federelement aufgenommen, welches sich einerseits am oberen Gehäuseteil und andererseits an der Abdeckung abstützt. Vorzugsweise umschließt das Federelement das obere Gehäuseteil und stützt sich auf eine Rippe am oberen Gehäuseteil ab. Das Federelement ist zum Beispiel eine als Spiralfeder ausgebildete Druckfeder. Wenn sich das Federelement zwischen dem oberen Gehäuseteil und der Abdeckung befindet und auf die obere Stirnfläche des oberen Gehäuseteils wirkt, ist zum Beispiel auch eine Tellerfeder oder eine Blattfeder einsetzbar. Vorteil des Einsatzes einer Tellerfeder oder einer Blattfeder ist, dass der Bauraum zwischen dem oberen Gehäuseteil und der Abdeckung klein gehalten werden kann. Dies ist ebenfalls der Fall, wenn das Federelement das obere Gehäuseteil umschließt.

[0009] Damit sich der Piezoaktor und das obere Gehäuseteil durch Erwärmung oder Abkühlung nicht unterschiedlich stark ausdehnen, ist das obere Gehäuseteil vorzugsweise aus Invar gefertigt. Vorteil von Invar ist, dass dieses einen Temperaturendeckungskoeffizienten hat, der in etwa dem eines Piezoaktors entspricht.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

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

[0011] Es zeigen:

Figur 1 ein erfindungsgemäß ausgebildetes Steuer-ventil eines Kraftstoffinjektors,

Figur 2 einen Ausschnitt aus einem oberen Gehäuseteil und einer Abdeckung in einer zweiten Ausführungsform.

Ausführungsformen der Erfindung

[0012] Figur 1 zeigt ein Steuerventil eines erfindungsgemäß ausgebildeten Kraftstoffinjektors in einer ersten Ausführungsform.

[0013] Eine erfindungsgemäß ausgebildete Vorrichtung zum Einspritzen von Brennstoff in einen Brennraum einer Verbrennungskraftmaschine umfasst ein Steuer-ventil 1, welches durch einen Aktor 2 betätigt wird, der sich bei Stromzufuhr ausdehnt. In der hier dargestellten Ausführungsform ist der Aktor 2 ein Piezoaktor. Der Aktor 2 ist zwischen einer oberen Halterung 3 und einer unteren Halterung 4 eingespannt. Die erforderliche Vorspannung des Aktors 2 wird durch ein Federelement 5 erzielt. Das Federelement 5 ist in der hier dargestellten Ausführungsform eine als Zugfeder ausgebildete Rohrfeder, die den Aktor 2 umschließt und mit der oberen Halterung 3 und der unteren Halterung 4 verbunden ist. Die obere Halterung 3 ist in der in Figur 1 dargestellten Ausführungsform formschlüssig mit einem oberen Gehäuseteil 6 verbun-

den. Die formschlüssige Verbindung erfolgt in der hier dargestellten Ausführungsform durch Verschweißen. Neben der formschlüssigen Verbindung durch Verschweißen wäre es aber auch denkbar, dass die obere Halterung durch Kleben oder Löten bzw. durch eine kraftschlüssige Verbindung mit dem oberen Gehäuseteil 6 verbunden wird. Geeignete kraftschlüssige Verbindungen sind zum Beispiel Einpressen oder Einschrauben.

[0014] Die untere Halterung 4 ist mit einer Platte 7 verbunden, die formstabil mit dem Injektorgehäuse 8 verbunden ist. In der hier dargestellten Ausführungsform ist die untere Halterung 4 mit der Platte 7 durch eine formschlüssige Verbindung befestigt. In der Platte 7 sind Durchbrüche 9 ausgebildet, durch die Bolzen 10 geführt sind, die mit dem oberen Gehäuseteil 6 verbunden sind. Die Bolzen 10 sind mit einem oberen Abschnitt 11 eines Ventiliertes 12 verbunden.

[0015] Um den Aktor 2 anstelle einer Magnetbaugruppe in einem Kraftstoffinjektor gleicher Bauart einsetzen zu können, ist der obere Abschnitt 11 des Ventiliertes 12 in Form eines Ventilbolzens einer Ankergruppe einer Magnetbaugruppe ausgeführt. Die Gestaltung des oberen Abschnittes 11 in Form eines Ankers einer Magnetventilbaugruppe ermöglicht es auch, auf einfache Weise die Bolzen 10, die mit dem oberen Gehäuseteil 6 verbunden sind, mit dem oberen Abschnitt 11 des Ventiliertes 12 zu verbinden.

[0016] Anstelle der Bolzen 10 kann der obere Abschnitt 11 des Ventiliertes 12 auch über Gewindestangen oder Zapfen mit dem oberen Gehäuseteil 6 verbunden werden.

[0017] Um den Aktor 2 gegen die Umwelt abzudichten und um zu vermeiden, dass sich bewegende Teile aus dem Kraftstoffinjektor herausragen, ist das obere Gehäuseteil 6 von einer Abdeckung 13 umschlossen. Die Abdeckung 13 ist in der hier dargestellten Ausführungsform mit einem Bördelrand 14 versehen. Mit einer Spannmutter 15, die über den Bördelrand 14 greift ist die Abdeckung 13 mit dem Injektorgehäuse 8 verbunden.

[0018] Eine Abdichtung des Aktors 2 gegenüber dem im Injektor enthaltenen Kraftstoff erfolgt über eine Membran 16. In der hier dargestellten Ausführungsform ist die Membran 16 flüssigkeitsdicht mit der Platte 7 verbunden. Die Verbindung erfolgt zum Beispiel über eine Schweißnaht. In der hier dargestellten Ausführungsform ist die Membran 16 unter dem oberen Abschnitt des Ventiliertes 12 durchgeführt. Die Membran 16 kann aber auch mit einer Öffnung versehen sein, die das Ventilglied 12 umschließt. Im Bereich der Öffnung wird die Membran 16 mit dem Ventilglied 12 flüssigkeitsdicht verbunden. Die Verbindung erfolgt dann vorzugsweise über eine Schweißnaht. An die Membran 16 schließt sich ein unterer Abschnitt 17 des Ventiliertes 12 an. Der untere Abschnitt 17 umfasst eine Einstellscheibe 18, eine Schließelementaufnahme 19 und ein Schließelement 20. Das Schließelement 20 ist hier kugelförmig ausgebildet. Anstatt kugelförmig kann das Schließelement 20 aber auch zum Beispiel kegelförmig oder in Form eines Flach-

sitzes ausgebildet sein. Bei verschlossenem Steuerventil 1 steht das Schließelement 20 in einem Sitz 21. Durch das Steuerventil 1 ist ein Ablaufkanal 22 mit einer darin aufgenommenen Ablaufdrossel 23 verschließbar oder freigebbar. Der Ablaufkanal 22 verbindet einen Steuer-
raum 24 mit einem Kraftstoffrücklauf 25. Der Steuer-
raum 24 ist an einer Seite durch eine obere Stirnfläche 26 eines Steuerkolbens 27 begrenzt. Über eine Zulaufdrossel 28 ist der Steuer-
raum 24 mit einem Kraftstoffzulauf 29 verbunden. Der Kraftstoffzulauf 29 ist zum Beispiel mit einem hier nicht dargestellten Hochdruckspeicher verbunden, aus welchem unter Systemdruck stehender Kraft-
stoff in den Kraftstoffinjektor strömt. Vom Kraftstoffzulauf 29 zweigt ein Hochdruckkanal 30 ab, der mit einem Dü-
senraum verbunden ist. Aus dem Düsenraum strömt bei geöffnetem Einspritzventilglied der Kraftstoff in den Brennraum der Verbrennungskraftmaschine.

[0019] Um den Kraftstoffinjektor montieren zu können, sind in der hier dargestellten Ausführungsform der Ab-
laufkanal 22 mit der Ablaufdrossel 23, die Zulaufdrossel 28, der Steuer-
raum 24 und eine Führung 31 für den Steuer-
kolben 27 in einem Ventilstück 32 ausgebildet. Weiter-
hin ist auch der Sitz 21 des Steuerventils 1 im Ventilstück ausgebildet.

[0020] Die Ansteuerung des Aktors 2 erfolgt über einen elektrischen Kontakt 33. Der elektrische Kontakt 33 ist hier durch die Platte 7 geführt, damit dieser ortsfest ist und nicht mit dem oberen Gehäuseteil 6 mitbewegt wird.

[0021] Um den Einspritzvorgang zu starten, wird der Aktor 2 bestromt. Hierdurch dehnt sich der Aktor 2 aus. Da die untere Halterung 4 mit der Platte 7 ortsfest im Injektorgehäuse 8 aufgenommen ist, wirkt der Aktor 2 auf die obere Halterung 3 und damit auf das obere Ge-
häuseteil 6. Dieses wird angehoben. Hierdurch hebt sich auch der obere Abschnitt 11 des Ventilgliedes 12, der mit dem oberen Gehäuseteil 6 verbunden ist an. Hier-
durch hebt sich auch das Schließelement 20 aus seinem Sitz und gibt die Verbindung vom Ablaufkanal 22 in den Kraftstoffrücklauf 25 frei. Kraftstoff strömt aus dem Steuer-
raum 24 in den Kraftstoffrücklauf 25. Hierdurch sinkt der Druck im Steuer-
raum 24 ab. Die Druckkraft, die auf die obere Stirnfläche 26 des Steuerkolbens 27 wirkt, wird hierdurch kleiner. Der Steuerkolben ist nicht mehr kraft-
ausgeglichen und bewegt sich in den Steuer-
raum 24 hinein. Hierdurch vergrößert sich das Volumen eines hier nicht dargestellten Steuer-
raumes, der von dem Ende des Steuerkolbens 24 begrenzt wird, das der oberen Stirn-
fläche 26 gegenüberliegt. Der zweite Steuer-
raum wird weiterhin von einem Einspritzventilglied begrenzt. Durch den abnehmenden Druck wirkt eine geringere Druckkraft auf das Einspritzventilglied, so dass dieses aus seinem Sitz gehoben wird. Der Einspritzvorgang beginnt.

[0022] Um den Einspritzvorgang wieder zu beenden wird die Bestromung des Aktors 2 aufgehoben. Der Aktor 2 zieht sich zusammen. Hierdurch wird das obere Ge-
häuseteil 6, welches mit der oberen Halterung 3 verbunden ist, wieder nach unten bewegt. Hierdurch bewegt sich auch der obere Abschnitt 11 des Ventilgliedes 12 in

Richtung des Sitzes 21. Der mit dem oberen Abschnitt 11 verbundene untere Abschnitt 17 des Ventilgliedes 12 bewegt sich ebenfalls in Richtung des Sitzes 21. Das Schließelement 20 wird in seinen Sitz 21 gestellt. Die Verbindung des Ablaufkanals 22 mit dem Kraftstoff-
rücklauf 25 wird verschlossen. Über die Zulaufdrossel 28 strömt unter Systemdruck stehender Kraftstoff in den Steuer-
raum 24. Im Steuer-
raum 24 baut sich somit wieder Systemdruck auf. Hierdurch nimmt die Druckkraft, die auf die obere Stirnfläche 26 des Steuerkolbens 27 wirkt, zu. Der Steuerkolben 27 wird in Richtung des zweiten Steuer-
raumes verschoben. Hierdurch nimmt das Volumen im zweiten Steuer-
raum ab, wodurch der Druck in diesem steigt. Aufgrund des steigenden Druckes nimmt die Druckkraft auf das Einspritzventilglied zu. Dieses wird in seinen Sitz gestellt. Hierdurch wird die Verbindung vom Düsenraum zur Einspritzöffnung verschlossen. Es kann kein Kraftstoff mehr aus dem Düsenraum über die Einspritzöffnung in den Brennraum strömen.

[0023] Figur 2 zeigt einen Ausschnitt aus einem erfindungsgemäß ausgebildeten Kraftstoffinjektor in einer zweiten Ausführungsform.

[0024] Bei der in Figur 2 dargestellten Ausführungsform ist die obere Halterung 3 des Aktors 2 nicht mit dem oberen Gehäuseteil 6 verbunden. Damit das obere Ge-
häuseteil 6 durch den Aktor 2 und die obere Halterung 3 angehoben werden kann, ist an der oberen Halterung 3 eine Schulter 40 ausgebildet. Die Schulter 40 wirkt mit einer zweiten Schulter 41 am oberen Gehäuseteil 6 zu-
sammen. Sobald der Aktor 2 bestromt wird und sich ausdehnt, hebt sich das obere Gehäuseteil 6 in Richtung des oberen Gehäuseteils 6. Sobald die Schulter 40 der oberen Halterung 3 mit der zweiten Schulter 41 des oberen Gehäuseteils 6 in Kontakt steht, wird das obere Ge-
häuseteil 6 angehoben. Bei nicht bestromtem Aktor 2 ist zwischen der Schulter 40 der oberen Halterung 3 und der zweiten Schulter 41 des oberen Gehäuseteils 6 ein Spalt 42 ausgebildet. Der Spalt 42 dient als Vorhub, mit dem ein gegebenenfalls auftretender Hubfehler ausgeglichen werden kann. Dies ist zum Beispiel dann der Fall, wenn sich der Piezoaktor, wenn er nicht bestromt ist, weiter zusammenzieht falls sich das obere Gehäuseteil in Richtung des Steuerventils 1 bewegen lässt.

[0025] Auch in der in Figur 2 dargestellten Ausführungsform ist das obere Gehäuseteil 6 von einer Abdeckung 13 umschlossen. Die Abdeckung 13 ist ortsfest mit dem Injektorgehäuse 8 verbunden. Um nach Beendigung des Einspritzvorganges, wenn die Bestromung aufgehoben wird und der Aktor 2 sich zusammenzieht das obere Gehäuseteil 6 wieder nach unten zu bewegen, damit das Steuerventil 1 geschlossen wird, umschließt in der hier dargestellten Ausführungsform ein Federelement 43 das obere Gehäuseteil 6. Das Federelement 43 ist in der hier dargestellten Ausführungsform eine als Spiralfeder ausgebildete Druckfeder. Damit das obere Ge-
häuseteil 6 bei nicht bestromtem Aktor 2 in Richtung des Steuerventils 1 bewegt wird, stützt sich das Federelement 43 mit einer Seite gegen die Abdeckung 13 und mit

der anderen Seite gegen eine Erweiterung 44 am oberen Gehäuseteil ab. Sobald zum Beginn des Einspritzvorganges der Aktor 2 bestromt wird und sich ausdehnt und sich dadurch das obere Gehäuseteil 6 anhebt, wird das Federelement 43 gespannt. Wenn die Bestromung des Aktors 2 aufgehoben wird, um den Einspritzvorgang zu beenden, wirkt die Federkraft des Federelementes 43 auf die Erweiterung 44 des beweglichen oberen Gehäuseteils 6 und drückt dieses nach unten. Hierdurch wird das Steuerventil 1 geschlossen, indem das Schließelement 20 in seinen Sitz 21 gestellt wird. Um eine fehlerfreie Funktion des Kraftstoffinjektors zu erzielen, ist es unbedingt notwendig, dass die Abdeckung 13 in der in Figur 2 dargestellten Ausführungsform ortsfest mit dem Injektorgehäuse verbunden ist, damit diese sich nicht bewegen kann. Um eine ausreichend große Federkraft bereitzustellen, die auf die Erweiterung 44 am oberen Gehäuseteil 6 wirkt, ist das Federelement 43 auch bei nicht bestromtem und damit nicht ausgedehntem Aktor 2 bereits vorgespannt. Die gewählte Vorspannung ist dabei abhängig von der Kraft, die auf die Erweiterung 44 am oberen Gehäuseteil 6 wirken soll.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Einspritzen von Kraftstoff in einen Brennraum einer Verbrennungskraftmaschine, bei welcher ein Steuerventil (1) zum Ansteuern eines Einspritzventilgliedes mit einem Aktor (2) betrieben wird, der sich bei Stromzufuhr ausdehnt, wobei bei bestromtem Aktor (2) das Steuerventil (1) geöffnet und bei nicht bestromtem Aktor (2) geschlossen ist und der Aktor (2) von einem oberen Gehäuseteil (6) umschlossen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das obere Gehäuseteil (6) gegenüber dem Injektorgehäuse (8) axial verschiebbar und mit einem Ventilglied (12) des Steuerventils (1) verbunden ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Aktor (2) ein Piezoaktor ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das obere Gehäuseteil (6) von einer Abdeckung (13) umschlossen ist, die mit dem Injektorgehäuse (8) verbunden ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Aktor (2) und einem mit dem Ventilglied (12) verbundenen Schließelement (20) eine Membran (16) aufgenommen ist, durch die der Aktor (2) gegen Kraftstoff abgedichtet wird.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das obere Gehäuseteil (6) mit Bolzen (10) am Ventilglied (12) montiert ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bolzen (10) durch Durchbrücke (9) in einer Platte (7) geführt sind, die mit dem Injektorgehäuse (8) fest verbunden ist und auf der sich der Aktor (2) abstützt.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Aktor (2) mit einer oberen Halterung (3) am oberen Gehäuseteil (6) formschlüssig befestigt ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die obere Halterung (3) des Aktors (2) nicht mit dem oberen Gehäuseteil (6) verbunden ist und zwischen der oberen Halterung (3) und dem oberen Gehäuseteil (6) ein Spalt (42) ausgebildet ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem oberen Gehäuseteil (6) und der Abdeckung (13) ein Federelement (43) aufgenommen ist, welches sich einerseits am oberen Gehäuseteil (6) und andererseits an der Abdeckung (13) abstützt.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Federelement (43) das obere Gehäuseteil (6) umschließt und sich einerseits auf einer Erweiterung (44) am oberen Gehäuseteil (6) und andererseits an der Abdeckung (13) abstützt.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventilglied (12) eine Einstellscheibe (18) umfasst, mit der der Hub eingestellt wird.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das obere Gehäuseteil (6) aus Invar gefertigt ist.

Fig. 1

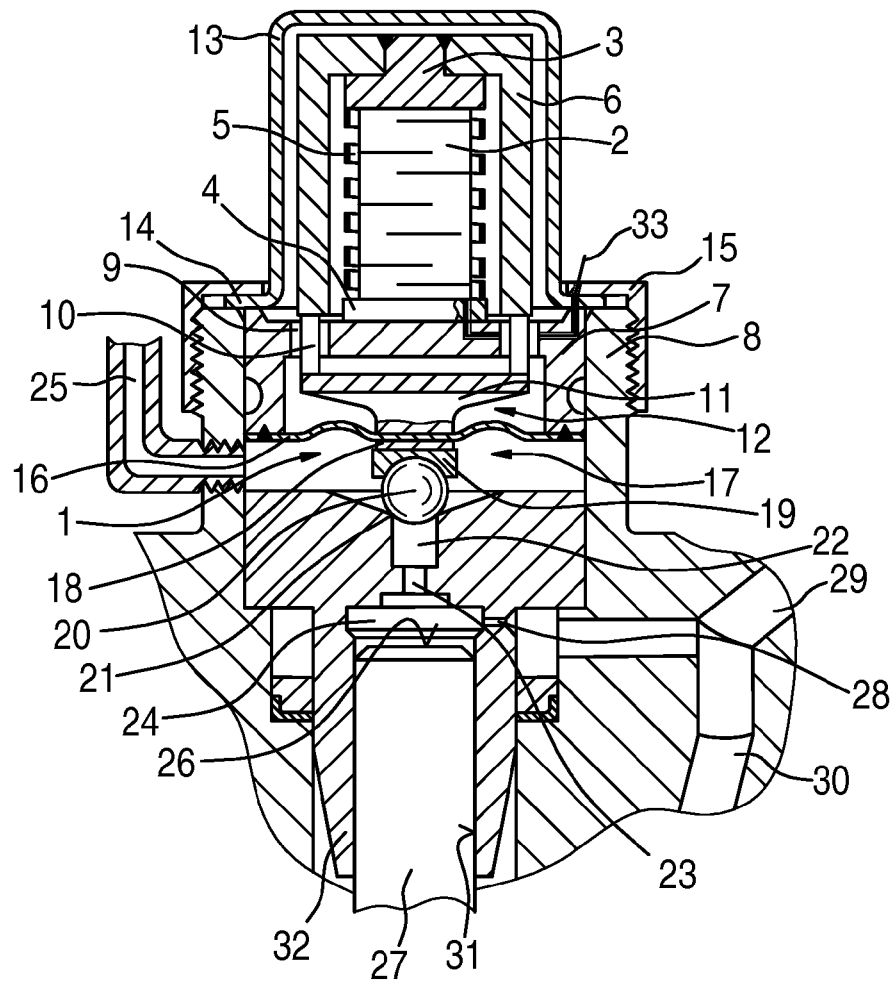
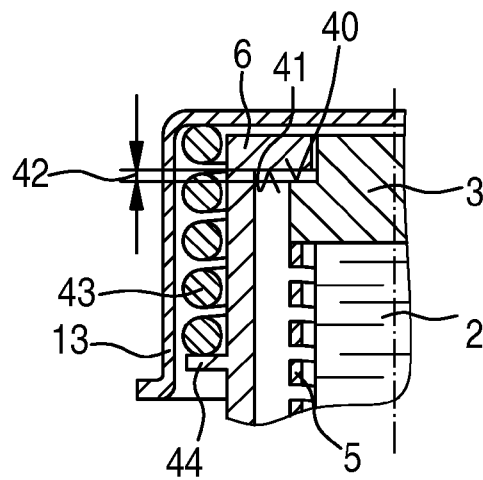


Fig. 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 10 6972

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 167 748 A2 (FIAT RICERCH [IT]) 2. Januar 2002 (2002-01-02) * Spalte 1, Absätze 1,2; Abbildung 2 * * Spalte 4, Absatz 24 * * Spalte 5, Absätze 32,33 *	1-4	INV. F02M63/00
A	DE 197 02 066 A1 (DAIMLER BENZ AG [DE]) 23. Juli 1998 (1998-07-23) * Zusammenfassung *	1-12	
A	DE 10 2004 057464 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 1. Juni 2006 (2006-06-01) * Seite 3, Absätze 16,17; Abbildung 1 *	1-12	
A	EP 1 414 080 A2 (VERMES TECHNIK GMBH & CO KG [DE]) 28. April 2004 (2004-04-28) * Spalte 3, Absatz 13; Abbildung 1 *	1-12	
A	WO 96/37698 A (SIEMENS AG [DE]; KLUEGL WENDELIN [DE]) 28. November 1996 (1996-11-28) * Seite 2, Zeile 14 - Seite 3, Zeile 9; Abbildung 1 *	1-12	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F02M
D,A	DE 103 37 875 A1 (DENSO CORP [JP]) 8. April 2004 (2004-04-08) * Seite 5, Absatz 29; Abbildung 1 *	1-12	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 20. September 2007	Prüfer Etschmann, Georg
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 Patentedokument, 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	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 07 10 6972

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.

20-09-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1167748 A2	02-01-2002	AT 313012 T	15-12-2005
		DE 60115766 T2	17-08-2006
		EP 1637728 A1	22-03-2006
		ES 2252112 T3	16-05-2006
		IT T020000653 A1	31-12-2001
		US 2002017833 A1	14-02-2002
DE 19702066 A1	23-07-1998	FR 2758592 A1	24-07-1998
		GB 2321501 A	29-07-1998
		IT RM980029 A1	19-07-1999
		US 6085990 A	11-07-2000
DE 102004057464 A1	01-06-2006	WO 2006058811 A1	08-06-2006
EP 1414080 A2	28-04-2004	AT 355616 T	15-03-2006
		DK 1414080 T3	02-07-2007
WO 9637698 A	28-11-1996	DE 19519191 A1	19-12-1996
		EP 0828936 A1	18-03-1998
		ES 2145446 T3	01-07-2000
DE 10337875 A1	08-04-2004	FR 2843616 A1	20-02-2004
		JP 2004076646 A	11-03-2004
		US 2005022793 A1	03-02-2005

EPO FORM P0461

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

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 10337875 A [0002]