

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 688 612 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
09.08.2006 Patentblatt 2006/32

(51) Int Cl.:
F02M 61/12 (2006.01) F02M 47/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06100008.9**

(22) Anmeldetag: **02.01.2006**

(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 NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(30) Priorität: **03.02.2005 DE 102005004897**

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

(72) Erfinder:
• **Buerkle, Frieder
70499, Stuttgart (DE)**
• **Maier, Ralf
71732, Tamm (DE)**
• **Rettich, Andreas
71083, Herrenberg (DE)**
• **Seng, Heiko
74321, Bietigheim-Bissingen (DE)**

(54) Brennstoffeinspritzventil

(57) Ein Brennstoffeinspritzventil (1), das insbesondere als Injektor für luftverdichtende, selbstzündende Brennkraftmaschinen dient, weist einen Ventilkolben (35) und eine Ventilkolbenführung (36) auf, in der der Ventilkolben (35) in Richtung einer Achse (37) des Ventilkolbens (35) bewegbar geführt ist. Ferner ist ein Ventilschließkörper (7) vorgesehen, der mit einer Ventilsitzfläche (6) zu einem Dichtsitz zusammenwirkt, wobei der Ventilschließkörper (7) mittels einer Verstellbewegung des Ventilkolbens (35) betätigbar ist. Eine mögliche Drehung des Ventilkolbens (35) in der Ventilkolbenführung (36) um die Achse (37) des Ventilkolbens (35) ist durch die Ausgestaltung des Ventilkolbens (35) oder ein Sicherungselement (42) begrenzt.

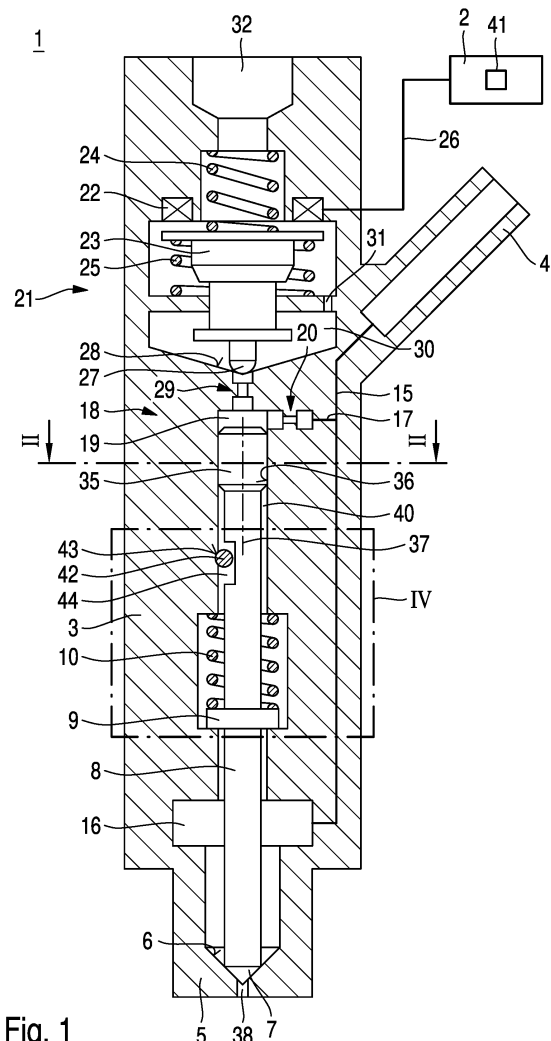


Fig. 1

EP 1 688 612 A1

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft ein Brennstoffeinspritzventil, insbesondere einen Injektor für luftverdichtende, selbstzündende Brennkraftmaschinen. Speziell betrifft die Erfindung ein Brennstoffeinspritzventil, bei dem der Hub einer Düsenadel von einem druckbeaufschlagten Ventilkolben gesteuert ist.

[0002] Aus der DE 101 39 857 A1 ist ein Brennstoffeinspritzventil für eine Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeuges bekannt, das als Common-Rail-Injektor zur Einspritzung von Dieselmotorkraftstoff ausgebildet ist.

[0003] Bei dem bekannten Brennstoffeinspritzventil ist eine hydraulische Hubübersetzungseinrichtung vorgesehen, wobei die Verstellbewegung eines Ventilkolbens eine Betätigung des Brennstoffeinspritzventils zur Folge hat. Der Ventilkolben ist dabei in einer Ventilkolbenführung in axialer Richtung geführt.

[0004] Das aus der DE 101 39 857 A1 bekannte Brennstoffeinspritzventil hat den Nachteil, dass sich der Ventilkolben sowohl im Betrieb, in dem der Ventilkolben druckbeaufschlagt ist, als auch beim Transport, bei dem die Hubübersetzungseinrichtung drucklos ist, drehen kann. Durch die Drehung des Ventilkolbens kommt es zu einer Änderung der eingespritzten Kraftstoffmenge bei ansonsten unveränderten Einspritzparametern. Dies hat direkte Auswirkungen auf die Verbrennung, wobei sich das Emissionsverhalten des Motors verschlechtert.

Vorteile der Erfindung

[0005] Das erfindungsgemäße Brennstoffeinspritzventil mit den Merkmalen des Anspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, dass durch die Begrenzung einer möglichen Drehung des Ventilkolbens in der Ventilkolbenführung über die Lebensdauer des Brennstoffeinspritzventils zumindest im wesentlichen ein konstantes Öffnungs- und Schließverhalten des Brennstoffeinspritzventils gewährleistet ist, wodurch Mengendifferenzen bei der Einspritzung verringert sind. Die Eigenschaften der Führung des Ventilkolbens in der Ventilkolbenführung beeinflussen insbesondere die Geschwindigkeit der Verstellbewegung des Ventilkolbens bei einer mittels der hydraulischen Hubübersetzungseinrichtung bedingten Verstellbewegung. Dabei können für jedes Brennstoffeinspritzventil individuell auftretende Mengenänderungen gegebenenfalls auch durch Einzelmessungen erfasst und mittels eines Steuergeräts, insbesondere auf Grundlage eines Korrekturwertes, korrigiert werden. Ändert sich allerdings die Einspritzmenge des montierten Brennstoffeinspritzventils auf Grund späterer Drehung des Ventilkolbens in der Ventilkolbenführung, dann erfolgt eine falsche Korrektur durch das Steuergerät, da dieses mit dem Ablieferwert des Brennstoffeinspritzventils programmiert ist und nachträgliche Einspritzmengenänderungen somit nicht berücksichtigt werden. Durch die

erfindungsgemäße Lösung werden solche nachträglichen Einspritzmengenänderungen verhindert, so dass das Abspritzverhalten des Brennstoffeinspritzventils im wesentlichen unverändert ist, wodurch speziell die bei der Verbrennung auftretenden Emissionen verringert sind.

[0006] Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen des im Anspruch 1 angegebenen Brennstoffeinspritzventils möglich.

[0007] Vorteilhaft ist es, dass der in der Ventilkolbenführung geführte Ventilkolben zumindest abschnittsweise einen Querschnitt aufweist, der nicht radialsymmetrisch bezüglich der Achse des Ventilkolbens ist und dass die Ventilkolbenführung zum Verhindern der Drehung des Ventilkolbens in der Ventilkolbenführung zumindest abschnittsweise an den Querschnitt des Ventilkolbens angepasst ist. Insbesondere kann der Ventilkolben einen vom kreisförmigen Querschnitt abweichenden ovalen Querschnitt, insbesondere einen elliptischen Querschnitt, aufweisen, wobei die Ventilkolbenführung eine an den Querschnitt des Ventilkolbens angepasste Kolbenbohrung aufweist. Dadurch kann ohne den Einsatz weiterer Bauteile die Drehung des Ventilkolbens um seine Achse wirksam verhindert werden. Außerdem ist die Lösung unanfällig gegenüber Störungen, so dass die Zuverlässigkeit des Brennstoffeinspritzventils weiter verbessert ist.

[0008] Ferner ist es vorteilhaft, dass der in Ventilkolbenführung geführte Ventilkolben zumindest abschnittsweise einen Querschnitt aufweist, der zumindest eine Ecke aufweist, und dass die Ventilkolbenführung zumindest abschnittsweise an den Querschnitt des Ventilkolbens angepasst ist. Insbesondere kann der Querschnitt der Ventilkolbenführung dreieckig, insbesondere in Form eines gleichseitigen Dreiecks, rechteckig, insbesondere quadratisch, oder polygonförmig ausgestaltet sein. Die Kolbenbohrung für die Ventilkolbenführung ist dann vorzugsweise entsprechend dem Querschnitt des Ventilkolbens ausgestaltet.

[0009] In vorteilhafter Weise ist der Ventilkolben mit einer Ventilnadel verbunden, wobei die Verbindung eine Drehung des Ventilkolbens relativ zur Ventilnadel um die Achse des Ventilkolbens verhindert, und ist ein Sicherungselement vorgesehen, das eine Drehung der Ventilnadel um die Achse des Ventilkolbens begrenzt oder verhindert. Durch das Sicherungselement wird eine Drehung der Ventilnadel verhindert, so dass mittelbar die Drehung des Ventilkolbens verhindert ist. Der Ventilkolben kann dabei form- oder kraftschlüssig mit der Ventilnadel verbunden sein. Außerdem können der Ventilkolben und die Ventilnadel auch einstückig ausgestaltet sein. Diese Lösung ermöglicht insbesondere eine Anwendung bei bekannten Typen von Brennstoffeinspritzventilen mit geringem konstruktiven Aufwand. Insbesondere kann dadurch eine rationalisierte Fertigung beibehalten werden, bei der der Ventilkolben zylinderförmig und die Ventilkolbenführung als Zylinderbohrung ausge-

staltet sind.

[0010] Vorteilhaft ist es ferner, dass die Ventalnadel eine Aussparung aufweist, die sich in Richtung der Achse des Ventilkolbens erstreckt, und dass das Sicherungselement als ein Sicherungsstift ausgebildet ist, der in die Aussparung der Ventalnadel zumindest teilweise hineingreift. Durch die sich in axialer Richtung erstreckende Aussparung wird eine Betätigung der Ventalnadel ermöglicht. Sofern das Sicherungselement bezüglich eines Gehäuses des Brennstoffeinspritzventils ortsfest befestigt ist, zum Beispiel in einer Bohrung oder Aussparung des Gehäuses, ist dadurch eine universell anwendbare Möglichkeit zur Begrenzung oder Verhinderung einer Drehung der Ventalnadel geschaffen. Der Sicherungsstift kann dabei die Aussparung der Ventalnadel auch teilweise durchgreifen.

[0011] Vorteilhaft ist es, dass das Sicherungselement als Sicherungsscheibe ausgestaltet ist, dass die Ventalnadel zumindest eine Aussparung aufweist, die sich in Richtung der Achse des Ventilkolbens erstreckt, und dass die Sicherungsscheibe zumindest teilweise in die Aussparung der Ventalnadel hineingreift. Auch bei dieser Ausgestaltung ermöglicht die axiale Ausdehnung der Aussparung eine Bewegung der Ventalnadel relativ zu dem als Sicherungsscheibe ausgebildeten Sicherungselement. Alternativ ist es auch möglich, dass das Sicherungselement als Sicherungsscheibe ausgestaltet ist, die mit der Ventalnadel verbunden ist. Eine Verdrehsicherung der Sicherungsscheibe kann mittels eines Federelementes erfolgen, das die Sicherungsscheibe in Richtung der Achse des Ventilkolbens zumindest mittelbar gegen ein Gehäusestück des Brennstoffeinspritzventils mit einer Federkraft beaufschlagt.

Zeichnung

[0012] Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der nachfolgenden Beschreibung anhand der beigelegten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel eines Brennstoffeinspritzventils der Erfindung in einer axialen Schnittdarstellung;

Fig. 2 einen Schnitt durch das in Fig. 1 dargestellte Brennstoffeinspritzventil entlang der mit II bezeichneten Schnittlinie gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel;

Fig. 3 einen Schnitt durch das in Fig. 1 dargestellte Brennstoffeinspritzventil entlang der mit III bezeichneten Schnittlinie gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel;

Fig. 4 den in Fig. 1 mit IV bezeichneten Ausschnitt in einer Ausgestaltung gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Fig. 5 einen auszugsweisen Schnitt entlang der in Fig. 4 mit V bezeichneten Schnittlinie zur Erläuterung des vierten Ausführungsbeispiels der Erfindung und

Fig. 6 einen auszugsweisen Schnitt entlang der in Fig. 4 mit VI bezeichneten Schnittlinie zur Erläuterung einer Alternative des vierten Ausführungsbeispiels der Erfindung.

10 Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0013] Fig. 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils 1, das mit einem Steuergerät 2 verbunden ist. Das Brennstoffeinspritzventil 1 kann insbesondere als Injektor für Brennstoffeinspritzanlagen von luftverdichtenden, selbstzündenden Brennkraftmaschinen dienen. Speziell eignet sich das Brennstoffeinspritzventil 1 als Injektor für Nutzkraftwagen oder Personenkraftwagen. Ein bevorzugter Einsatz des Brennstoffeinspritzventils 1 besteht für eine Brennstoffeinspritzanlage mit einem Common-Rail, das Dieselmotoren unter hohem Druck zu mehreren Brennstoffeinspritzventilen 1 führt. Das erfindungsgemäße Brennstoffeinspritzventil 1 eignet sich jedoch auch für andere Anwendungsfälle.

[0014] Das Brennstoffeinspritzventil 1 weist ein aus mehreren Teilen bestehendes Ventilgehäuse 3 und einen mit dem Ventilgehäuse 3 verbundenen Brennstoffeinlassstutzen 4 auf. Das Ventilgehäuse 3 ist mit einem Ventilsitzkörper 5 verbunden, an dem eine Ventilsitzfläche 6 ausgebildet ist. Die Ventilsitzfläche 6 wirkt mit einem Ventilschließkörper 7 zu einem Dichtsitz zusammen. Dabei ist der Ventilschließkörper 7 einstückig mit einer Ventalnadel 8 ausgebildet. Die Ventalnadel 8 ist mit einer Druckplatte 9 verbunden, wobei zum Beaufschlagen der Ventalnadel 8 ein als Ventalfeder 10 ausgebildetes Federelement 10 vorgesehen ist, das die Druckplatte 9 in Richtung des durch den Ventilschließkörper 7 und die Ventilsitzfläche 6 gebildeten Dichtsitzes mit einer Schließkraft beaufschlagt. An den Brennstoffeinlassstutzen 4 ist eine (nicht dargestellte) Brennstoffleitung zum Zuführen von Brennstoff in das Brennstoffeinspritzventil 1 anschließbar.

[0015] Von dem Brennstoffeinlassstutzen 4 fließt der Brennstoff über eine schematisch dargestellte Brennstoffleitung 15 in einen Brennstoffraum 16 innerhalb des Ventilgehäuses 3 des Brennstoffeinspritzventils 1. Außerdem zweigt von der Brennstoffleitung 15 eine schematisch dargestellte Brennstoffleitung 17 ab, die Brennstoff zu einer in dem Ventilgehäuse 3 vorgesehenen hydraulischen Hubübersetzungseinrichtung 18 führt. Die Hubübersetzungseinrichtung 18 kann als Weg- oder Kraftverstärker ausgebildet sein.

[0016] Die hydraulische Hubübersetzungseinrichtung 18 umfasst einen Stellraum 19, der über eine mit der Brennstoffleitung 17 verbundene Drossel 20 mit Brennstoff befüllbar ist. Außerdem ist eine als ein magnetisch betätigbares Ventil ausgebildete Betätigungseinrichtung

21 vorgesehen, die eine Magnetspule 22, einen Anker 23 sowie in entgegengesetzte Richtungen auf den Anker 23 einwirkende Federn 24, 25 umfasst. Die Magnetspule 22 ist über eine elektrische Zuleitung 26 mit dem Steuergerät 2 verbunden.

[0017] Bei einer Betätigung des Brennstoffeinspritzventils wird die Magnetspule 22 über die elektrische Zuleitung 26 von dem Steuergerät 2 mit einer Betätigungsspannung beaufschlagt, so dass die Magnetspule 22 mit Strom durchflossen ist. Dadurch wird der Anker 23 in Richtung der Magnetspule 22 entgegen der Kraft der Feder 24 bewegt. Ein mit dem Anker 23 verbundener Ventilschließkörper 27, der mit einer innerhalb des Ventilgehäuses 3 vorgesehenen Ventilsitzfläche 28 zu einem Dichtsitz zusammenwirkt, hebt sich dadurch von der Ventilsitzfläche 28 ab, wodurch eine mit dem Steuerraum 19 verbundene Drossel 29 freigegeben wird. Durch die freigegebene Drossel 29 fließt Brennstoff aus dem Steuerraum 19 in einen druckentlasteten Raum 30. Aus dem druckentlasteten Raum 30 kann der Brennstoff über eine Bohrung 31 zu einem Brennstoffabflussstutzen 32 fließen, der im montierten Zustand des Brennstoffeinspritzventils 1 mit dem Brennstofftank verbunden ist.

[0018] Bei der Betätigung der Magnetspule 22 des Brennstoffeinspritzventils 2 wird somit der Druck des in dem Steuerraum 19 vorhandenen Brennstoffs verringert. Ein mit der Ventilnadel 8 verbundenen Ventilkolben 35, der in einer Ventilkolbenführung 36 in Richtung einer Achse 37 des Ventilkolbens 35 geführt ist, wird auf Grund des Druckes des Brennstoffs im Brennstoffraum 16 entgegen der Kraft der Ventilfeeder 10 verstellt, wodurch der zwischen dem Ventilschließkörper 7 und der Ventilsitzfläche 6 gebildete Dichtsitz geöffnet wird und Brennstoff aus dem Brennstoffraum 16 über eine Abspritzöffnung 38 aus dem Brennstoffeinspritzventil 1 abgespritzt wird.

[0019] Nach der Betätigung der Magnetspule 22 wird der Anker 23 durch die Kraft der Feder 24 entgegen der Kraft der Feder 25 in die in der Fig. 1 dargestellte Ausgangsstellung zurückgestellt, so dass der zwischen dem Ventilschließkörper 27 und der Ventilsitzfläche 28 ausgebildete Dichtsitz wieder geschlossen ist. Dadurch ist die Drossel 29 zur Seite des druckentlasteten Raumes 30 hin wieder verschlossen, so dass der Druck des Brennstoffs im Steuerraum 19 über die Drossel 20 durch Nachfließen von Brennstoff aus der Brennstoffleitung 17 wieder angehoben wird. Die auf Grund des Druckes im Steuerraum 19 und der Kraft der Ventilfeeder 10 auf die Ventilnadel 8 einwirkende Rückstellkraft überwiegt dann die auf Grund des Brennstoffdruckes im Brennstoffraum 16 auf die Ventilnadel 8 entgegen der Kraft der Ventilfeeder 10 einwirkende Kraft, so dass die Ventilnadel 8 in die in der Fig. 1 dargestellte Ausgangsstellung zurückgeführt wird, bei der der aus dem Ventilschließkörper 7 und der Ventilsitzfläche 6 gebildete Dichtsitz geschlossen ist.

[0020] Durch den Verlauf der Betätigungsspannung gibt das Steuergerät 2 die bei einer Betätigung des Brennstoffeinspritzventils 1 abzugebende Brennstoffmenge vor. Die tatsächlich abgegebene Brennstoffmen-

ge kann jedoch von der gewünschten Brennstoffmenge auf Grund von Bauteiltoleranzen abweichen. Insbesondere ergeben sich Toleranzen bei der Fertigung einer Ventilkolbenbohrung 40, die die Ventilkolbenführung 36 für den Ventilkolben 35 vorgibt. Wesentlichen Einfluss auf die abzuspritzende Brennstoffmenge hat die Zusammenwirkung zwischen dem Ventilkolben 35 und der Ventilkolbenbohrung 40, da die Toleranz der Ventilkolbenführung 36 die Bewegbarkeit des Ventilkolbens 35 in Richtung der Achse 37 wesentlich beeinflusst, insbesondere hinsichtlich der Öffnungs- und Schließgeschwindigkeit des Ventilschließkörpers 7. Zum Abgleich derartiger Toleranzen kann eine für das Brennstoffeinspritzventil 1 individuell vorgenommene Messung der Abspritzmenge vorgenommen werden, auf Grund der für das individuelle Brennstoffeinspritzventil 1 ein Korrekturwert in einem Korrekturwertspeicher 41 des Steuergeräts 2 hinterlegt wird. Bei der Betätigung des Brennstoffeinspritzventils 1 berücksichtigt das Steuergerät 2 den im Korrekturwertspeicher 41 hinterlegten Korrekturwert bei der Erzeugung der Betätigungsspannung für die Betätigungseinrichtung 21 des Brennstoffeinspritzventils 1. Allerdings könnte sich nach der durchgeführten Messung der Ventilkolben 35 um die Achse 37 des Ventilkolbens 35 drehen. Dadurch ändert sich die Zusammenwirkung des Ventilkolbens 35 und der Ventilkolbenbohrung 40, so dass sich das Abspritzverhalten und damit die abgegebene Einspritzmenge gegenüber dem Ausgangszustand verändert. Da der in dem Korrekturwertspeicher 41 gespeicherte Korrekturwert allerdings für den Ausgangszustand ermittelt worden ist, weicht dann im Betrieb des Brennstoffeinspritzventils 1 die abgegebene Einspritzmenge von der vorgegebenen Einspritzmenge ab, obwohl eine Korrektur von dem Steuergerät 2 durchgeführt wird. Dies hat insbesondere zur Folge, dass sich das Emissionsverhalten der Brennkraftmaschine verschlechtert.

[0021] Das Brennstoffeinspritzventil 1 des ersten Ausführungsbeispiels der Erfindung weist deshalb zum Begrenzen einer möglichen Drehung des Ventilkolbens 35 in der Ventilkolbenführung 36 um die Achse 37 des Ventilkolbens 35 ein als Sicherungsstift 42 ausgebildetes Sicherungselement 42 auf, das in einer Aussparung 43 des Ventilgehäuses 3 angeordnet ist. Ferner weist die Ventilnadel 8 eine sich in Richtung der Achse 37 des Ventilkolbens 35 erstreckende Aussparung 44 auf, in die das Sicherungselement 42 teilweise hineingreift. Die Aussparung 44 ist dabei so ausgebildet, dass die Ventilnadel 8 in Richtung der Achse 37 von dem Sicherungselement 42 ungehindert bewegt werden kann. Durch das Sicherungselement 42, das versetzt zu der Achse 37 des Ventilkolbens 35 angeordnet ist, wird allerdings eine Drehung der Ventilnadel 8 um die Achse 37 begrenzt und vorzugsweise zumindest näherungsweise verhindert, so dass mittelbar eine Drehung des Ventilkolbens 35 um die Achse 37 begrenzt beziehungsweise zumindest näherungsweise verhindert ist. Somit bleibt die Lage des Ventilkolbens 35 in Bezug auf die Ventilkolbenbohrung 40 bezie-

hungsweise die durch die Ventilkolbenbohrung 40 gegebene Ventilkolbenführung 36 hinsichtlich einer Drehung um die Achse 37 auch nach der Bestimmung des in dem Korrekturwertspeicher 41 hinterlegten Korrekturwertes erhalten. Somit kann auch während des Betriebs des Brennstoffeinspritzventils 1 mittels des in dem Korrekturwertspeicher 41 hinterlegten Korrekturwertes ein für das Brennstoffeinspritzventil 1 individueller Abgleich durch das Steuergerät 2 zuverlässig durchgeführt werden. Dadurch wird eine Verschlechterung der Emissionen der Brennkraftmaschine über die Lebensdauer des Brennstoffeinspritzventils 1 verhindert.

[0022] Es ist anzumerken, dass in dem in der Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel die Achse 37 des Ventilkolbens 35 zugleich die Achse 37 der Ventilnadel 8 und die Achse 37 des Brennstoffeinspritzventils 1 darstellt.

[0023] Fig. 2 zeigt einen Schnitt durch das in Fig. 1 dargestellte Brennstoffeinspritzventil 1 entlang der mit II bezeichneten Schnittlinie gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung. Bei diesem zweiten Ausführungsbeispiel kann das Sicherungselement 42 und somit auch die Aussparung 44 in der Ventilnadel 8 und die Aussparung 43 in dem Ventilgehäuse 3 entfallen.

[0024] Sich entsprechende Elemente sind in der Fig. 2 und in allen anderen Figuren mit übereinstimmenden Bezugszeichen versehen, wodurch sich eine wiederholende Beschreibung erübrigt.

[0025] Bei dem in der Fig. 2 dargestellten zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist der Ventilkolben 35 zumindest abschnittsweise quadratisch ausgebildet. Die Ventilkolbenbohrung 40 ist entsprechend dem Ventilkolben 35 zumindest im wesentlichen quadratisch ausgebildet, so dass sich auch für die Ventilkolbenführung 36 ein quadratischer Querschnitt ergibt. Dabei können im Bereich der Ecken 45 der Ventilkolbenbohrung 40, von denen in der Fig. 2 die Ecke 45 gekennzeichnet ist, Bohrungen 46 vorgesehen sein, um die Führung des Ventilkolbens 35 in der Ventilkolbenführung 36 zu verbessern.

[0026] Fig. 3 zeigt einen Schnitt durch das in Fig. 1 dargestellte Brennstoffeinspritzventil 1 entlang der mit II bezeichneten Schnittlinie gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel der Erfindung. Dieses Ausführungsbeispiel entspricht dem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung, wobei der Querschnitt des Ventilkolbens 35 in diesem Fall die Form eines gleichseitigen Dreiecks aufweist und die Ventilkolbenführung 36 an die Ausgestaltung des Ventilkolbens 35 angepasst ist. Dabei können zusätzlich Bohrungen 46 im Bereich zumindest einer Ecke 45 vorgesehen sein, wie es bei dem in der Fig. 2 dargestellten zweiten Ausführungsbeispiel der Fall ist.

[0027] Es ist anzumerken, dass bei dem zweiten und dritten Ausführungsbeispiel die Ausgestaltung des Ventilkolbens 35 und der an der Ventilkolbenbohrung 40 ausgebildeten Ventilkolbenführung 36 in Richtung der Achse 37 so ausgeführt ist, dass eine Bewegung der Ventilnadel 8 im Rahmen des bei einer Betätigung des Brennstoffeinspritzventils 1 erfolgenden Verstellbewegung nicht be-

grenzt ist. Durch die Ausgestaltung des Ventilkolbens 35 und der Ventilkolbenführung 36 wird allerdings eine Drehung der Ventilnadel 8 und des Ventilkolbens 35 um die Achse 37 verhindert.

[0028] Fig. 4 zeigt den in Fig. 1 mit IV bezeichneten Ausschnitt des Brennstoffeinspritzventils 1 gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel der Erfindung. Bei diesem vierten Ausführungsbeispiel kann das Sicherungselement 42, die Aussparung 44 in der Ventilnadel 8 und die Aussparung 43 im Ventilgehäuse 3 entfallen, wie es der Darstellung in der Fig. 4 entspricht.

[0029] Bei dem in Fig. 4 dargestellten vierten Ausführungsbeispiel des Brennstoffeinspritzventils 1 ist das Ventilgehäuse 3 mehrteilig dargestellt, wobei ein Gehäuseteil 50 mit einem Gehäuseteil 51 verschraubt ist und ein Gehäuseteil 51 mit einem Gehäuseteil 52 beispielsweise über eine weitere Schraubverbindung verbunden ist. Zur Vereinfachung der Darstellung ist die Brennstoffleitung 15 in der Fig. 4 nicht gezeigt. In diesem Ausführungsbeispiel ist der Ventilkolben 35 mit einer Ventilnadel 53 verbunden, die über ein Einstellelement 54 auf die Ventilnadel 8 einwirkt. Das Einstellelement 54 kann dabei zur Korrektur der Einspritzmenge für ein individuelles Brennstoffeinspritzventil 1 dienen. Das Einstellelement 54 kann alleine oder zusammen mit einem in dem Korrekturwertspeicher 41 hinterlegten Korrekturwert zum Abgleichen des Brennstoffeinspritzventils 1 eingesetzt werden. Ein Ende 55 der Ventilnadel 53 ist von einer Hülse 56 umgeben, die zusätzlich das Einstellelement 54 umfasst und sich an einer Schulter 57 der Ventilnadel 8 abstützt.

[0030] Um eine Drehung des Ventilkolbens 35 und der mit dem Ventilkolben 35 verbundenen Ventilnadel 53 zu verhindern, ist ein als Sicherungsscheibe 58 ausgebildetes Sicherungselement 58 und/oder ein als Sicherungsscheibe 59 ausgebildetes Sicherungselement 59 vorgesehen.

[0031] Das Sicherungselement 58 liegt dabei im Betrieb des Brennstoffeinspritzventils 1 einerseits stets an einem Absatz 60 des Gehäuseteils 50 an und wird andererseits von der Ventillfeder 10 gegen den Absatz 60 mit einer Federkraft beaufschlagt. Dadurch wird eine Drehung des Sicherungselementes 58 bezüglich des Gehäuseteils 60 verhindert. Die Ventilnadel 53 weist Aussparungen 61, 62 auf, die sich in Richtung der Achse 55 erstrecken. Das Sicherungselement 58 greift sowohl in die Aussparung 61 als auch in die Aussparung 62 hinein, so dass eine Drehung der Ventilnadel 53 und damit des Ventilkolbens 35 um die Achse 37 verhindert ist. Die Aussparungen 61, 62 sind dabei hinsichtlich ihrer Länge so ausgestaltet, dass die Verstellbewegung der Ventilnadel 55 im Betrieb des Brennstoffeinspritzventils 1 nicht behindert ist.

[0032] Entsprechend den Aussparungen 61, 62 sind auch für das Sicherungselement 59 Aussparungen 63, 64 vorgesehen, in die das Sicherungselement 59 hineingreift. Dabei liegt das Sicherungselement 59 auf der Seite des Endes 55 der Ventilnadel 53 auf Grund der Kraft

der Ventildfeder 10 an der Hülse 56 an, um die Rückstellkraft der Ventildfeder 10 über die Hülse 56 auf die Ventilmadel 57 zu übertragen. Entsprechend dem in Fig. 6 dargestellten alternativen Ausführungsbeispiel kann das Sicherungselement 59 daher auch als Klemmscheibe ausgestaltet sein, das eine kraftschlüssige Verbindung mit der Ventilmadel 53 herstellt. Die Aussparungen 63, 64 können in diesem Fall vorhanden sein oder auch weggelassen werden. Fig. 6 zeigt dabei einen Schnitt entlang der in Fig. 4 mit VI bezeichneten Schnittlinie gemäß dieser alternativen Ausgestaltung.

[0033] Fig. 5 zeigt einen auszugsweisen Schnitt durch das in der Fig. 4 dargestellte Brennstoffeinspritzventil 1 entlang der mit V bezeichneten Schnittlinie. Entsprechend dem in Fig. 5 dargestellten Sicherungselement 58 kann auch das Sicherungselement 59 ausgestaltet sein.

[0034] Es ist anzumerken, dass bei den anhand der Fig. 4 bis 6 dargestellten Ausführungsbeispielen der Erfindung auch nur eines der Sicherungselemente 58, 59 vorgesehen sein kann.

[0035] Die in den Fig. 1 bis 6 dargestellten Sicherungselemente 42, 58, 59 führen höchstens zu einer geringen Beeinflussung des Betätigungsvorganges, die aber gegebenenfalls korrigiert werden kann, da in diesem Bereich vorzugsweise ein geringer Brennstoffdruck gewährleistet werden kann, wie es anhand des in Fig. 4 dargestellten detaillierteren Ausschnitts ersichtlich ist.

[0036] Es ist außerdem anzumerken, dass das Steuergerät 2 durch Computerprogramme verwirklichte Funktionen enthalten kann, die einen oder mehrere in Bezug auf das individuelle Brennstoffeinspritzventil 1 vorgebbare Parameter beim Betrieb der Brennkraftmaschine berücksichtigen.

[0037] Die Erfindung ist nicht auf die beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt.

Patentansprüche

1. Brennstoffeinspritzventil (1), insbesondere Injektor für luftverdichtende, selbstzündende Brennkraftmaschinen mit einem Ventilkolben (35), einer Ventilkolbenführung (36), in der der Ventilkolben (35) in Richtung einer Achse (37) des Ventilkolbens (35) bewegbar geführt ist, und einem Ventilschließkörper (7), der mit einer Ventilsitzfläche (6) zu einem Dichtsitz zusammenwirkt, wobei der Ventilschließkörper (7) zumindest mittelbar mittels einer Verstellbewegung des Ventilkolbens (35) betätigbar ist,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Drehung des Ventilkolbens (35) in der Ventilkolbenführung (36) um die Achse (37) des Ventilkolbens (35) zumindest begrenzt ist.
2. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der in der Ventilkolbenführung (36) geführte Ventilkolben (35) zumindest abschnittsweise einen

Querschnitt aufweist, der nicht radialsymmetrisch bezüglich der Achse (37) des Ventilkolbens (35) ist, und dass die Ventilkolbenführung (36) zumindest abschnittsweise an den Querschnitt des Ventilkolbens (35) angepasst ist zum Verhindern der Drehung des Ventilkolbens (35) in der Ventilkolbenführung (36).

3. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass der in der Ventilkolbenführung (36) geführte Ventilkolben (35) zumindest abschnittsweise einen Querschnitt aufweist, der zumindest eine Ecke (45) aufweist,
und **dass** die Ventilkolbenführung (36) zumindest abschnittsweise an den Querschnitt des Ventilkolbens (35) angepasst ist.
4. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Querschnitt dreieckig, insbesondere in Form eines gleichseitigen Dreiecks, ausgestaltet ist.
5. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Querschnitt rechteckig, insbesondere quadratisch, ausgestaltet ist.
6. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Ventilkolben (35) mit einer Ventilmadel (8, 53) verbunden ist, wobei die Verbindung eine Drehung des Ventilkolbens (35) relativ zur Ventilmadel (8, 53) um die Achse (37) des Ventilkolbens (35) zumindest im wesentlichen verhindert, und dass ein Sicherungselement (42, 58, 59) vorgesehen ist, das eine Drehung der Ventilmadel (8, 53) um die Achse (37) des Ventilkolbens (35) zumindest begrenzt.
7. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Ventilmadel (8) eine Aussparung (44) aufweist, die sich in Richtung der Achse (37) des Ventilkolbens (35) erstreckt, und dass das Sicherungselement (42) als ein Sicherungsstift (42) ausgebildet ist, der in die Aussparung (44) der Ventilmadel (8) zumindest teilweise hineingreift.
8. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Sicherungsstift (42) die Aussparung (44) der Ventilmadel (8) zumindest teilweise durchgreift.
9. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Sicherungsstift (42) zumindest teilweise in eine Aussparung (43) eines Gehäuseteils (3) des Brennstoffeinspritzventils 1 hineingreift, so dass ei-

ne Drehung des Sicherungsstiftes (42) um die Achse (37) des Ventilkolbens (35) verhindert ist.

10. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, 5
dass das Sicherungselement (58, 59) als Sicherungsscheibe (58, 59) ausgestaltet ist, dass die Ventilmadel (53) zumindest eine Aussparung (61, 62, 63, 64) aufweist, die sich in Richtung der Achse (37) des Ventilkolbens (35) erstreckt und dass die Sicherungsscheibe (58, 59) zumindest teilweise in die Aussparung (61, 62, 63, 64) der Ventilmadel (53) hineingreift. 10
11. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 6, 15
dadurch gekennzeichnet,
dass das Sicherungselement (59) als Sicherungsscheibe (59) ausgestaltet ist, die mit der Ventilmadel (53) verbunden ist. 20
12. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 10 oder 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Sicherungsscheibe mittels eines Federelementes (24) in Richtung der Achse (37) des Ventilkolbens (35) zumindest mittelbar gegen ein Gehäuse- 25
seteil (50, 3) des Brennstoffeinspritzventils (1) mit einer Federkraft beaufschlagt ist, so dass eine Drehung der Sicherungsscheibe (58, 59) um die Achse (37) des Ventilkolbens (35) verhindert ist. 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

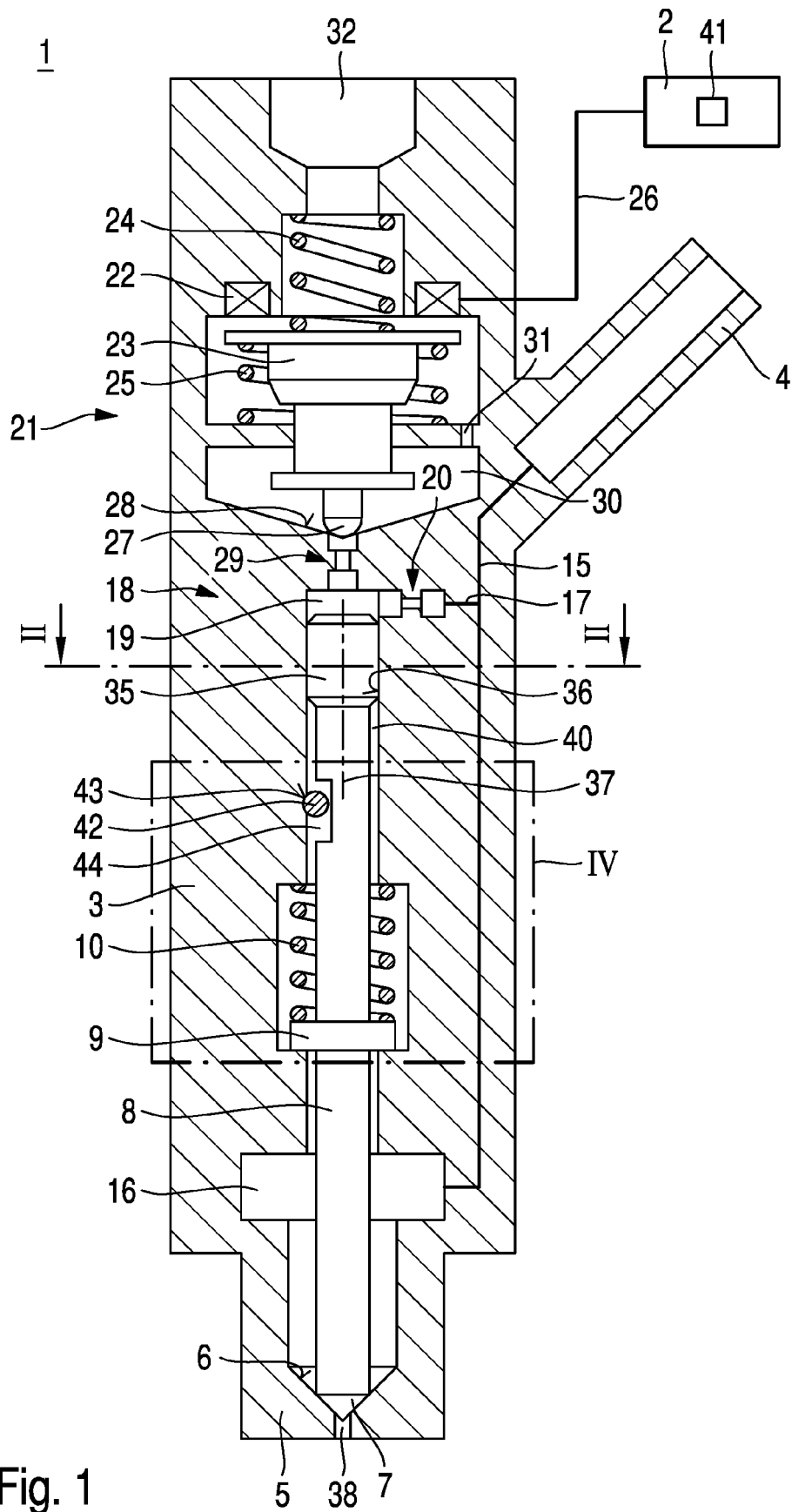


Fig. 1

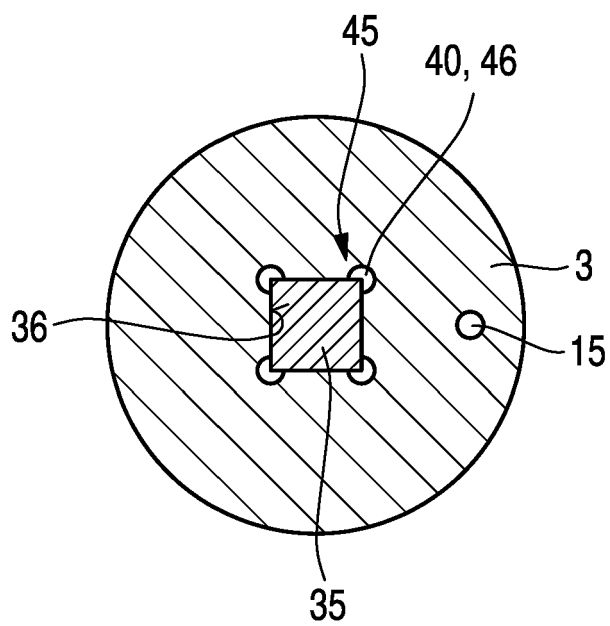


Fig. 2

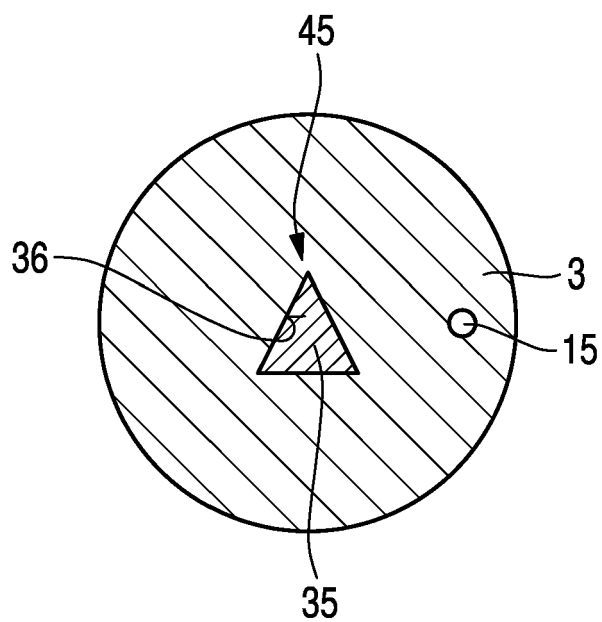


Fig. 3

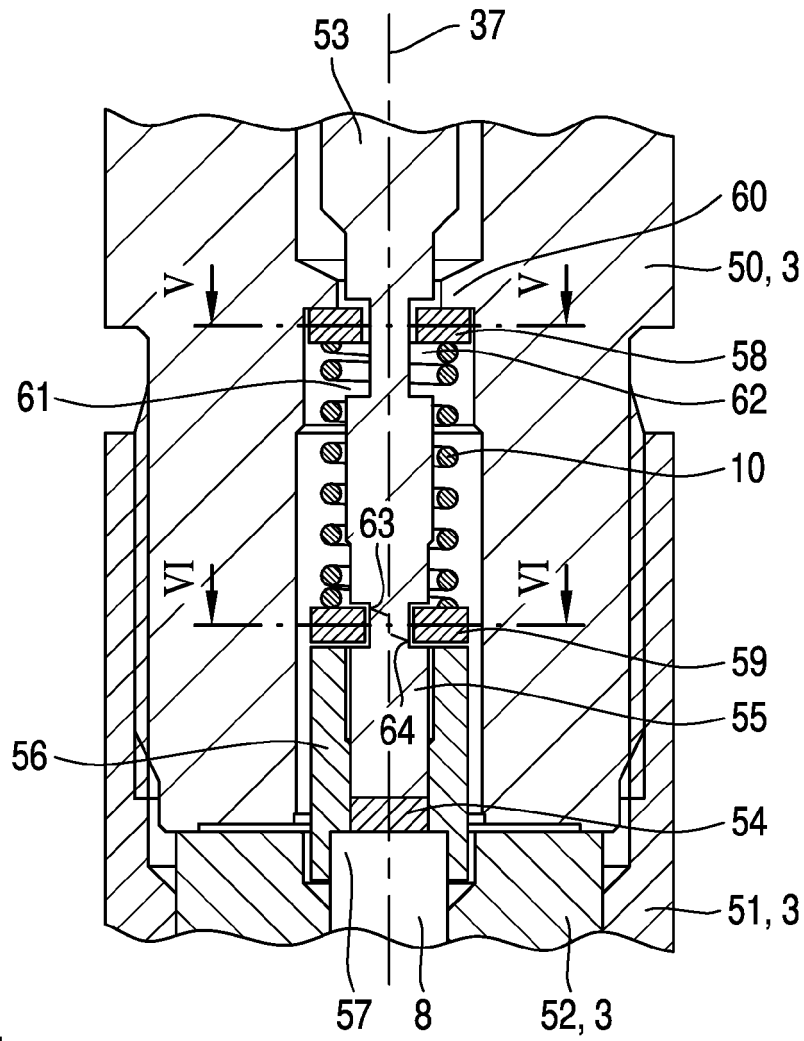


Fig. 4

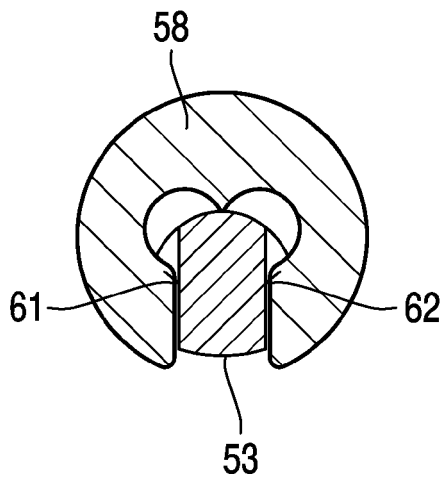


Fig. 5

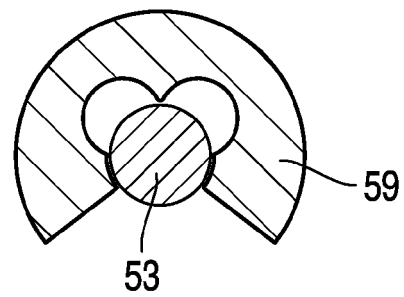


Fig. 6



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 06 10 0008

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	GB 1 005 354 A (EMMERICH SATZGER) 22. September 1965 (1965-09-22) * Spalte 2, Zeile 40 - Zeile 55; Abbildungen 1-8 *	1-6	INV. F02M61/12 F02M47/02
X	GB 1 329 535 A (BOSCH GMBH ROBERT) 12. September 1973 (1973-09-12) * Abbildungen 1,2 *	1	
X	GB 1 005 355 A (EMMERICH SATZGER) 22. September 1965 (1965-09-22) * Abbildungen 1-12 *	1	
D,A	DE 101 39 857 A1 (ROBERT BOSCH GMBH) 27. Februar 2003 (2003-02-27) * Abbildungen 1,2 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F02M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 19. Mai 2006	Prüfer Morales, M
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	

3
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 06 10 0008

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.

19-05-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
GB 1005354	A	22-09-1965	AT	229085 B	26-08-1963
			CH	392990 A	31-05-1965

GB 1329535	A	12-09-1973	DE	2121615 A1	09-11-1972
			FR	2135616 A5	22-12-1972
			IT	954947 B	15-09-1973

GB 1005355	A	22-09-1965	AT	229086 B	26-08-1963
			CH	397333 A	15-08-1965

DE 10139857	A1	27-02-2003	FR	2828721 A1	21-02-2003
			JP	2003106234 A	09-04-2003
			US	2003034466 A1	20-02-2003

EPO FORM P0461

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