



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
17.06.2015 Patentblatt 2015/25

(51) Int Cl.:
F02M 61/20 (2006.01) F02M 61/16 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14193146.9**

(22) Anmeldetag: **14.11.2014**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

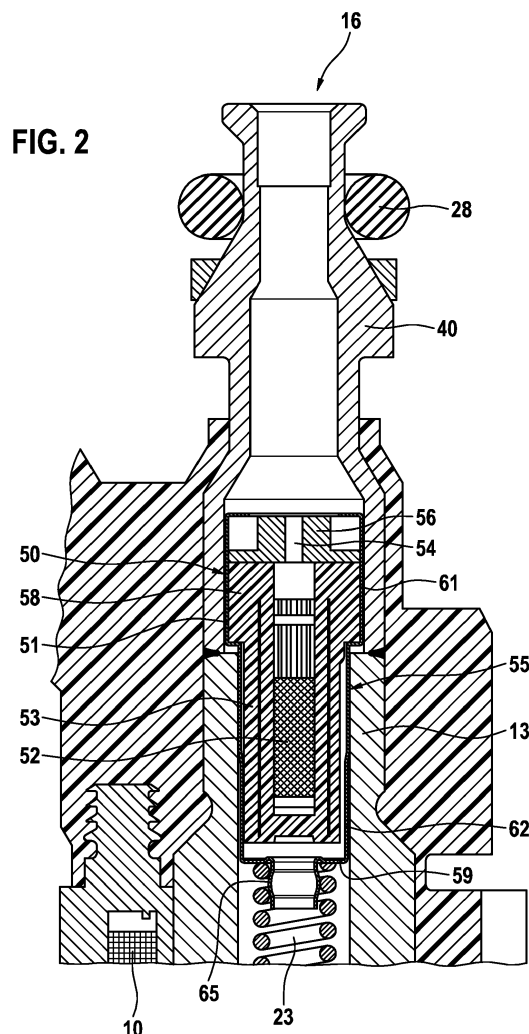
(71) Anmelder: **Robert Bosch GmbH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder: **Duru, Buenyamin**
70839 Gerlingen (DE)

(30) Priorität: **13.12.2013 DE 102013225840**

(54) **Brennstoffeinspritzventil**

(57) Ein Brennstoffeinspritzventil (1) für Brennstoffeinspritzanlagen von Brennkraftmaschinen, insbesondere zum direkten Einspritzen von Brennstoff in den Brennraum einer Brennkraftmaschine, umfasst eine Magnetspule (10), einen durch die Magnetspule (10) in einer Schließrichtung von einer Rückstellfeder (23) beaufschlagten Anker (20) und eine mit dem Anker (20) kraftschlüssig in Verbindung stehende Ventilmadel (3) zur Betätigung eines Ventilschließkörpers (4), der zusammen mit einer Ventilsitzfläche (6) einen Dichtsitz bildet. In einer der zulaufseitigen Brennstoffzufuhr (16) dienenden Anschlusschülse (40) ist ein Einstellelement (50) zur Einstellung der Federkraft einer Rückstellfeder (23) angeordnet. Das Einstellelement (50) ist derart mit einem Sicherungsmittel (65) für die Rückstellfeder (23) versehen, dass die Rückstellfeder (23) an dem Einstellelement (50) vor dessen Montage im Brennstoffeinspritzventil (1) verliersicher vormontierbar ist.



Beschreibung

Stand der Technik

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

[0002] Aus der DE 40 03 228 A1 ist ein Brennstoffeinspritzventil bekannt, bei dem ein Brennstofffilter am zulaufseitigen Ende des Brennstoffeinspritzventils in den Brennstoffeinspritzstutzen eingepresst ist. Dieser Brennstofffilter ist am Umfang beispielsweise mit einem Messingring versehen, der mit der Wandung des Brennstoffeinspritzstutzens die Paarung beim Einpressen des Brennstofffilters bildet. Der Messingring umgibt einen ringförmigen Kunststoffmassivabschnitt des Grundkörpers des Brennstofffilters, von dem aus z.B. drei Stege in Längsrichtung bis zu einem gemeinsamen Bodenabschnitt verlaufen, von denen das eigentliche Siebgewebe in diesen Teilbereichen umspritzt ist. Eine Einstellhülse stromabwärts des Brennstofffilters dient zur Einstellung der Federvorspannung einer an der Einstellhülse anliegenden Rückstellfeder.

[0003] Bekannt sind desweiteren bereits Brennstoffeinspritzventile, bei denen die Einstellhülse und der Brennstofffilter als ein so genanntes Kombibauteil vorliegen, also die beiden Funktionen der Einstellung der Federvorspannung einer an der Einstellhülse anliegenden Rückstellfeder und die Filterung des einströmenden Brennstoffs in einem Bauteil integriert sind (US 5,335,863 A, US 6,434,822 B1, EP 1 296 057 B1, EP 2 426 351 A1, EP 1 377 747 A1). Alle bekannten Lösungen zeichnen sich dadurch aus, dass ein Pressbereich im Bereich der Einstellhülse vorgesehen ist, der mit der Wandung des sie umgebenden Anschlussstutzens eine Presspassung eingeht, die so eng gewählt ist, dass über die Lebensdauer des Brennstoffeinspritzventils die Federspannung konstant gehalten bleibt, also ein Verrutschen der Einstellhülse ausgeschlossen ist.

Vorteile der Erfindung

[0004] Das erfindungsgemäße Brennstoffeinspritzventil mit den Merkmalen des Hauptanspruchs hat den Vorteil, dass ein Einstellelement als Kombibauteil im Brennstoffzulauf eingesetzt ist, dass eine hohe Funktionsintegration (Einstellung der Federkraft der Rückstellfeder, Federführung und -zentrierung, Filterung des Brennstoffs, Dämpfung von Druckpulsationen) in sich vereint, wobei das Einstellelement derart mit einem Sicherungsmittel für die Rückstellfeder versehen ist, dass die Rückstellfeder an dem Einstellelement vor dessen Montage im Brennstoffeinspritzventil verliersicher vormontierbar ist. In vorteilhafter Weise kann so eine Baueinheit zur Montage im Brennstoffeinspritzventil vorgelegt werden, bei der bereits die Rückstellfeder beinhaltet ist. Insofern kann der separate Montagevorgang des Einbringens der Rückstellfeder hier entfallen, was die Fertigung des Brennstoffeinspritzventils vereinfacht und

kostengünstiger macht.

[0005] Das Sicherungsmittel am der Rückstellfeder zugewandten Ende des Einstellelements kann dabei sehr vielfältig ausgestaltet sein, bevorzugt ist das Sicherungsmittel an einer dünnwandigen Hülse vorgesehen, die das Einstellelement nach außen hin begrenzt und die im Bereich der Verrastung zudem noch für eine Führung und Zentrierung der Rückstellfeder sorgt, da eine Verlängerung der Hülse in axialer Richtung eine gewisse notwendige Führungslänge hat.

[0006] Die Federführung und -sicherung kann hier insofern besonders einfach und kostengünstig bei der Herstellung der Hülse des Einstellelements direkt mit integriert werden, ohne dass zusätzliche Bauteile erforderlich wären. Die Kosten der Herstellung des Einstellelements können auf diese Weise niedrig gehalten werden. Die Innengeometrien des Innenpols und der Anschluss-hülse können vereinfacht gefertigt werden; die Toleranzanforderungen können gesenkt werden. Die am Einstellelement erfindungsgemäß integrierte Federführung hat zudem den Vorteil, dass in der Innenpolbohrung der Verschleiß gegenüber direkt im Innenpol angeordneter Federführungen deutlich herabgesetzt ist.

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

[0008] Mit sehr geringen Zusatzkosten und zudem einfach herstellbar ist durch das Einbringen einer Drosselbohrung in dem Einstellelement eine erhebliche Geräuschreduzierung gegenüber Brennstoffeinspritzventilen ähnlicher Bauart und vergleichbarer konstruktiver Ausgestaltung erzielbar.

[0009] In idealer Weise ist in dem Einstellelement zudem noch ein Filterelement angeordnet, so dass die höchste denkbare Funktionsintegration an dem erfindungsgemäßen Einstellelement vorgenommen ist.

Zeichnung

[0010] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 einen axialen Schnitt durch ein Brennstoffeinspritzventil gemäß dem Stand der Technik, Figur 2 einen vergrößerten Ausschnitt aus dem in Figur 1 dargestellten Brennstoffeinspritzventil im Bereich II in Figur 1 mit einer erfindungsgemäßen Ausgestaltung des Einstellelements, Figur 3 das Einstellelement in einer Schnittdarstellung und Figur 4 ein Einstellelement mit einer vormontierten Rückstellfeder in einer Schnittdarstellung.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0011] Bevor anhand der Figuren 2 bis 4 Ausführungsbeispiele eines erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils näher beschrieben werden, soll zum besseren Verständnis der Erfindung zunächst anhand von Figur 1

ein bereits bekanntes Brennstoffeinspritzventil bezüglich seiner wesentlichen Bauteile kurz erläutert werden.

[0012] Das in Figur 1 dargestellte Brennstoffeinspritzventil 1 ist in der Form eines Brennstoffeinspritzventils 1 für Brennstoffeinspritzanlagen von gemischverdichtenden, fremdgezündeten Brennkraftmaschinen ausgeführt. Das Brennstoffeinspritzventil 1 eignet sich insbesondere zum direkten Einspritzen von Brennstoff in einen nicht dargestellten Brennraum einer Brennkraftmaschine.

[0013] Das Brennstoffeinspritzventil 1 besteht aus einem Düsenkörper 2, in welchem eine Ventilonadel 3 angeordnet ist. Die Ventilonadel 3 steht mit einem Ventilschließkörper 4 in Wirkverbindung, der mit einer auf einem Ventilsitzkörper 5 angeordneten Ventilsitzfläche 6 zu einem Dichtsitz zusammenwirkt. Bei dem Brennstoffeinspritzventil 1 handelt es sich im Ausführungsbeispiel um ein nach innen öffnendes Brennstoffeinspritzventil 1, welches über wenigstens eine Abspritzöffnung 7 verfügt. Der Düsenkörper 2 ist durch eine Dichtung 8 gegen einen Außenpol 9 einer Magnetspule 10 abgedichtet. Die Magnetspule 10 ist in einem Spulengehäuse 11 gekapselt und auf einen Spulenträger 12 gewickelt, welcher an einem Innenpol 13 der Magnetspule 10 anliegt. Der Innenpol 13 und der Außenpol 9 sind durch eine Verengung 26 voneinander getrennt und miteinander durch ein nicht ferromagnetisches Verbindungsbauteil 29 verbunden. Die Magnetspule 10 wird über eine Leitung 19 von einem über einen elektrischen Steckkontakt 17 zuführbaren elektrischen Strom erregt. Der Steckkontakt 17 ist von einer Kunststoffummantelung 18 umgeben, die am Innenpol 13 angespritzt sein kann.

[0014] Die Ventilonadel 3 ist in einer Ventilonadelführung 14 geführt, welche scheibenförmig ausgeführt ist. Zur Hubeinstellung dient eine zugepaarte Einstellscheibe 15. Stromaufwärts der Einstellscheibe 15 befindet sich ein Anker 20. Dieser steht über einen ersten Flansch 21 kraftschlüssig mit der Ventilonadel 3 in Verbindung, welche durch eine Schweißnaht 22 mit dem ersten Flansch 21 verbunden ist. Auf dem ersten Flansch 21 stützt sich eine Rückstellfeder 23 ab, welche in der vorliegenden Bauform des Brennstoffeinspritzventils 1 durch eine Einstellhülse 24 auf Vorspannung gebracht wird.

[0015] In der oberen Ventilonadelführung 14, im Anker 20 und an einem unteren Führungselement 36 verlaufen Brennstoffkanäle 30, 31 und 32. Der Brennstoff wird über eine zentrale Brennstoffzufuhr 16 zugeführt und durch ein Filterelement 25 gefiltert. Das Brennstoffeinspritzventil 1 ist durch eine Dichtung 28 gegen eine nicht weiter dargestellte Brennstoffverteilerleitung und durch eine weitere Dichtung 37 gegen einen nicht weiter dargestellten Zylinderkopf abgedichtet. Zwischen dem ersten Flansch 21 und dem Anker 20 ist eine Vorhubfeder 38 angeordnet, welche den Anker 20 im Ruhezustand des Brennstoffeinspritzventils 1 in Anlage an dem zweiten Flansch 34 hält. Die Federkonstante der Vorhubfeder 38 ist dabei wesentlich kleiner als die Federkonstante der Rückstellfeder 23.

[0016] Im Ruhezustand des Brennstoffeinspritzventils 1 wird der Anker 20 von der Rückstellfeder 23 und der Vorhubfeder 38 entgegen seiner Hubrichtung so beaufschlagt, dass der Ventilschließkörper 4 an der Ventilsitzfläche 6 in dichtender Anlage gehalten wird. Bei Erregung der Magnetspule 10 baut diese ein Magnetfeld auf, welches den Anker 20 zunächst entgegen der Federkraft der Vorhubfeder 38 in Hubrichtung bewegt, wobei ein Ankerfreiweg durch den Abstand zwischen dem ersten Flansch 21 und dem Anker 20 vorgegeben ist. Nach Durchlaufen des Ankerfreiwegs nimmt der Anker 20 den ersten Flansch 21, welcher mit der Ventilonadel 3 verschweißt ist, entgegen der Federkraft der Rückstellfeder 23 ebenfalls in Hubrichtung mit. Der Anker 20 durchläuft dabei einen Gesamthub, der der Höhe des Arbeitsspaltes 27 zwischen dem Anker 20 und dem Innenpol 13 entspricht. Der mit der Ventilonadel 3 in Verbindung stehende Ventilschließkörper 4 hebt von der Ventilsitzfläche 6 ab, und der über die Brennstoffkanäle 30 bis 32 geführte Brennstoff wird durch die Abspritzöffnung 7 abgespritzt.

[0017] Wird der Spulenstrom abgeschaltet, fällt der Anker 20 nach genügendem Abbau des Magnetfeldes durch den Druck der Rückstellfeder 23 vom Innenpol 13 ab, wodurch sich der mit der Ventilonadel 3 in Verbindung stehende erste Flansch 21 entgegen der Hubrichtung bewegt. Die Ventilonadel 3 wird dadurch in die gleiche Richtung bewegt, wodurch der Ventilschließkörper 4 auf der Ventilsitzfläche 6 aufsetzt und das Brennstoffeinspritzventil 1 geschlossen wird. Die Vorhubfeder 38 beaufschlagt den Anker 20 dann wiederum so, dass dieser nicht von dem zweiten Flansch 34 zurückprellt, sondern ohne Anschlagspreller in den Ruhezustand zurückkehrt.

[0018] Der Innenpol 13 ist zum Zulaufende des Brennstoffeinspritzventils 1 hin hülsenförmig ausgeführt und bildet insofern in diesem Bereich eine Anschlusshülse 40. Die Anschlusshülse 40 kann auch als separates Bauteil unabhängig vom Innenpol 13 ausgeformt sein, in die dann z.B. der Innenpol 13 eingepasst ist. Im Bereich der Anschlusshülse 40 ist das Filterelement 25 eingebracht, das der Herausfiltrierung solcher Partikel im Brennstoff dient, die ansonsten zu Funktionsbeeinträchtigungen an den relevanten Ventilbauteilen wie dem Dichtsitz führen könnten.

[0019] Der elektromagnetische Kreis kann z.B. auch durch einen Piezoaktor oder einen magnetostriktiven Aktuator als Aktuator ersetzt werden.

[0020] Figur 2 zeigt in einer auszugsweisen axialen Schnittdarstellung den in Figur 1 mit II bezeichneten Ausschnitt als ein erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel eines Einstellelements 50, das als Kombibauteil ausgeführt ist und zumindest die Funktionen der Einstellhülse 24 und des Filterelements 25 vereint. Das Einstellelement 50 besteht dabei nochmals aus mehreren Einzelteilen. So bildet die äußere Ummantelung des Einstellelements 50 eine metallene Hülse 51, die z.B. mehrfach gestuft ausgeführt ist und mittels Tiefziehen hergestellt ist. Die dünnwandige Hülse 51 weist dabei z.B. in einem

zulaufseitigen Abschnitt einen radial vergrößerten Bereich 61 auf, der den durchmessergrößten Bereich des Einstellelements 50 darstellt. In axialer Richtung schließt sich daran ein durchmesserkleinerer Bereich an, der als Pressbereich 55 dient. Der axial darauffolgende abströmseitige Abschnitt ist der durchmesserkleinste Bereich 62 des Einstellelements 50, der aber nur geringfügig kleiner im Außendurchmesser ist als der Pressbereich 55.

[0021] In der tiefgezogenen Hülse 51 befindet sich ein aus Kunststoff gespritzter Siebkorb 53, der den Grundkörper eines integrierten Filters bildet. Der Kunststoff des Siebkorbs 53 ist vorzugsweise ein organischer polymerer hochtemperaturfester Thermoplast, wie z.B. Polyether Ether Ketone (PEEK) oder Polyphenylensulfid (PPS) oder Polyamide (PA) bzw. Polyphthalamide (PPA). In idealer Weise wird der Siebkorb 53 mittels Kunststoffspritzgießen hergestellt. Im Inneren des Kunststoff-Grundkörpers des Einstellelements 50 ist ein Filtergewebe 52 als Filterelement eingebracht, das im Kunststoffspritzgussprozess ebenfalls als Einlege- teil in das Werkzeug mit eingelegt werden kann. Dieses schlauchartige Filtergewebe 52 kann aus PEEK bestehen oder bevorzugt aus einem metallischen Gewebewerkstoff, was für eine zusätzliche Stützwirkung und eine erhöhte Robustheit des Siebkorbs 53 sorgt. Der Siebkorb 53 des Filters besitzt einen oberen durchmesser- vergrößerten Aufnahmebereich 58, der in geeigneter Weise formschlüssig in den radial vergrößerten Bereich 61 der Hülse 51 eingesetzt werden kann, so dass ein Verrutschen des Siebkorbs 53 innerhalb der Hülse 51 ausgeschlossen ist. Auch über die anderen Bereiche 55, 62 füllt der Siebkorb 53 das Innere der Hülse 51 weitgehend aus, wobei sich der Siebkorb 53 an seinem abströmseitigen Ende an einem Bodenbereich 59 der Hülse 51 abstützen, jedoch auch, wie in Figur 2 gezeigt, frei hängen kann. Der Siebkorb 53 wird von mehreren, wenigstens zwei stegartigen Stütz- teilen des Filter-Grundkörpers gebildet.

[0022] Insbesondere bei Hochdruckeinspritzventilen, die z.B. mit einem Brennstoffdruck von > 100 bar versorgt werden, hat sich gezeigt, dass es im Betrieb zu einer erheblichen Geräuschentwicklung kommt, die als z.T. störend empfunden werden kann. Eine wirksame Geräuschreduzierung erfolgt dadurch, dass im Zulaufbereich des Einstellelements 50 eine Drosselbohrung 54 vorgesehen ist, die einen Öffnungsquerschnitt besitzt, der um ein Vielfaches kleiner ist als der Öffnungsquerschnitt der Anschlusshülse 40 bzw. des Innenpols 13. Die Drosselbohrung 54 besitzt dabei z.B. einen Durchmesser von 0,4 mm bis 1,5 mm je nach Öffnungsweite der Anschlusshülse 40. Mit Hilfe der Drosselbohrung 54 kann eine gezielte Dämpfung von Druckpulsationen im Inneren des Brennstoffeinspritzventils erfolgen. Die Drosselbohrung 54 ist beispielsweise in einem eigenständigen Einlege- teil eingebracht, das als scheibenförmiges Drosselelement 56 ausgeführt ist und auf den Siebkorb 53 an dessen zulaufseitiger Stirnseite aufgelegt ist. Zur sicheren Aufnahme des Drosselelements 56 ist

die Hülse 51 oberhalb des Drosselelements 56 umgebördelt. Das Drosselelement 56 wird so straff sitzend in die Hülse 51 eingebracht, dass der Randbereich so weit abgedichtet ist, dass ein Bypass zu der Drosselbohrung 54 verhindert ist.

[0023] Erfindungsgemäß ist das Einstellelement 50 an seinem abströmseitigen Ende derart mit einem Sicherungsmittel 65 für die Rückstellfeder 23 versehen, dass die Rückstellfeder 23 an dem Einstellelement 50 vor dessen Montage im Brennstoffeinspritzventil 1 verliersicher vormontierbar ist. Der Bereich rund um das Sicherungsmittel 65 dient zudem auch als Federführungsabschnitt für die Rückstellfeder 23.

[0024] Figur 3 zeigt ein erfindungsgemäßes Einstellelement 50, bei dem am abströmseitigen Ende ein Sicherungsmittel 65 für die Rückstellfeder 23 angeformt ist. Das untere, abströmseitige Ende des Einstellelements 50 wird von dem Bodenbereich 59 der tiefgezogenen Hülse 51 gebildet. Der Bodenbereich 59 verläuft weitgehend im rechten Winkel zur Längserstreckung des Einstellelements 50. Allerdings ist die Hülse 51 im radial inneren Abschnitt des Bodenbereichs 59 mit einer zapfenartigen Verlängerung 60 in Richtung zur Rückstellfeder 23 hin versehen, die also axial über den ansonsten ebenen Bodenbereich 59 übersteht und einen Federführungsabschnitt bildet. Die Verlängerung 60 verläuft dabei jedoch nicht als zylindrische Hülse mit konstantem Durchmesser, sondern besitzt eine mittlere Aufbauchung 66, über die wenigstens die obere Windung der Rückstellfeder 23 hinweg zur Verrastung geschoben wird.

[0025] Figur 4 zeigt ein Einstellelement 50 mit einer vormontierten Rückstellfeder 23 in einer Schnittdarstellung. Die Rückstellfeder 23 liegt dabei mit ihrem oberen Ende an dem ebenen Bodenbereich 59 an und übergreift mit wenigstens ihrer oberen Windung die Aufbauchung 66, wodurch eine Federführung bzw. Federzentrierung von innen und eine verliersichere Anbringung der Rückstellfeder 23 am Einstellelement 50 zur Bereitstellung einer vormontierten Baueinheit garantiert sind. Die Verlängerung 60 ist in axialer Richtung so lang ausgeführt, dass die Rückstellfeder 23 radial innen über eine gewisse Führungslänge durchgriffen ist.

[0026] In der Montage des Brennstoffeinspritzventils 1 wird das Einstellelement 50 als letztes Bauteil in die zuströmseitige Baugruppe eingebaut. In vorteilhafter Weise wird dabei die Rückstellfeder 23 aufgrund ihrer Fixiertheit unmittelbar zusammen mit dem Einstellelement 50 eingeschoben. Während des Montageprozesses wird das Einstellelement 50 in den Innenpol 13 geführt, wobei dann letztlich über den Pressbereich 55 die Rückstellfeder 23 auf ein gewünschtes Voreinpressmaß eingestellt wird. Bei der Montage der Anschlusshülse 40 wird die Anschlusshülse 40 über das hinausstehende obere Ende des Einstellelements 50 gesteckt. Nach dieser Montage und der Verschweißung der Anschlusshülse 40 am Innenpol 13 können schlussendlich durch Verschieben des Einstellelements 50 die dynamische Abspritzmenge

und die Federkraft der Rückstellfeder 23 endgültig fest eingestellt werden.

[0027] Die verliersichere Verrastung der Rückstellfeder 23 am Einstellelement 50 zur Vormontage kann anstelle der Aufbauchung 66 auch mit anderen Sicherungsmitteln 65 am der Rückstellfeder 23 zugewandten Ende des Einstellelements 50 realisiert werden. So sind wulstartige Verdickungen, Rasthaken, Rastnasen oder widerhakenähnliche Geometrien als Sicherungsmittel 65 ebenso am unteren Ende des Einstellelements 50 anformbar.

[0028] Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt und auch bei einer Vielzahl anderer Bauweisen von Brennstoffeinspritzventilen im Vergleich zu der in Figur 1 gezeigten Bauform des Brennstoffeinspritzventils realisierbar.

Patentansprüche

1. Brennstoffeinspritzventil (1) für Brennstoffeinspritzanlagen von Brennkraftmaschinen, insbesondere zum direkten Einspritzen von Brennstoff in den Brennraum einer Brennkraftmaschine, mit einem Aktuator (9, 10, 13, 20), durch dessen Erregung eine Hubbewegung einer Ventilmadel (3) erzielbar ist, wodurch eine Betätigung eines Ventilschließkörpers (4), der zusammen mit einer Ventilsitzfläche (6) einen Dichtsitz bildet, ermöglicht ist, und mit einer zulaufseitigen Brennstoffzufuhr (16), wobei in dem Brennstoffzulauf ein Einstellelement (50) zur Einstellung der Federkraft einer Rückstellfeder (23) angeordnet ist,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Einstellelement (50) derart mit einem Sicherungsmittel (65) für die Rückstellfeder (23) versehen ist, dass die Rückstellfeder (23) an dem Einstellelement (50) vor dessen Montage im Brennstoffeinspritzventil (1) verliersicher vormontierbar ist.
2. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Sicherungsmittel (65) an einer das Einstellelement (50) nach außen abschließenden Hülse (51) angeformt ist.
3. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Hülse (51) ein dünnwandiges tiefgezogenes Bauteil darstellt.
4. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass von einem abströmseitigen Bodenbereich (59) der Hülse (51) ausgehend eine Verlängerung (60) vorgesehen ist, über die die Rückstellfeder (23) aufschiebbar ist.

5. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass an der Verlängerung (60) der Hülse (51) das Sicherungsmittel (65) ausgeformt ist.
6. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Verlängerung (60) der Hülse (51) eine Aufbauchung (66) aufweist, die von der Rückstellfeder (23) mit wenigstens ihrer oberen Windung übergriffen wird.
7. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass wulstartige Verdickungen, Rasthaken, Rastnasen oder widerhakenähnliche Geometrien als Sicherungsmittel (65) am der Rückstellfeder (23) zugewandten Ende des Einstellelements (50) angeformt sind.
8. Brennstoffeinspritzventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Hülse (51) über ihre axiale Länge gesehen mehrere Bereiche (55, 61, 62) aufweist, die einen unterschiedlichen Außendurchmesser haben.
9. Brennstoffeinspritzventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass in dem Einstellelement (50) eine Strömungsdrossel in Form einer Drosselbohrung (54) vorgesehen ist, die einen Öffnungsquerschnitt besitzt, der um ein Vielfaches kleiner ist als der Öffnungsquerschnitt der Brennstoffzufuhr (16).
10. Brennstoffeinspritzventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass in dem Einstellelement (50) ein Filterelement (52, 53) vorgesehen ist.

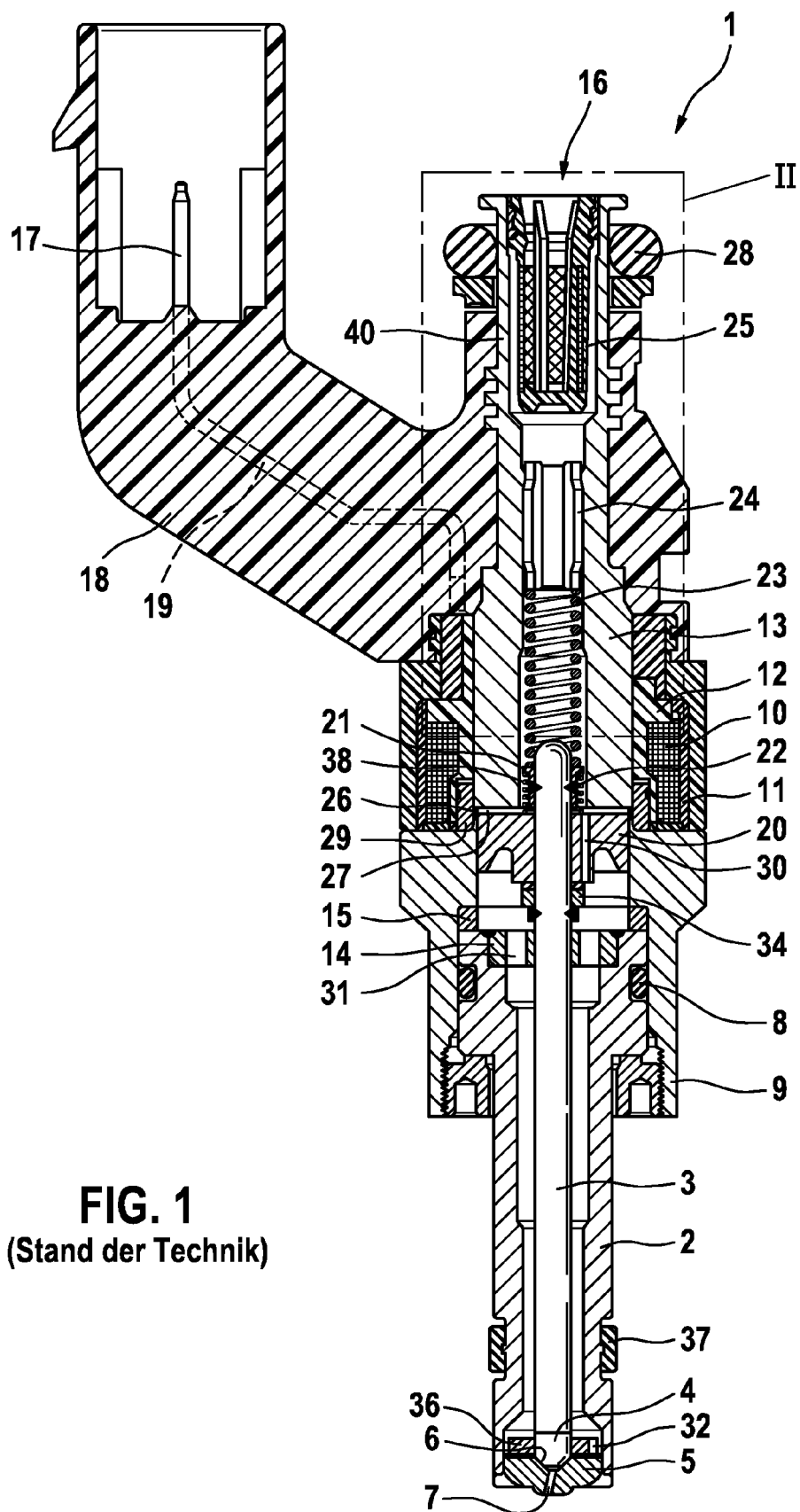
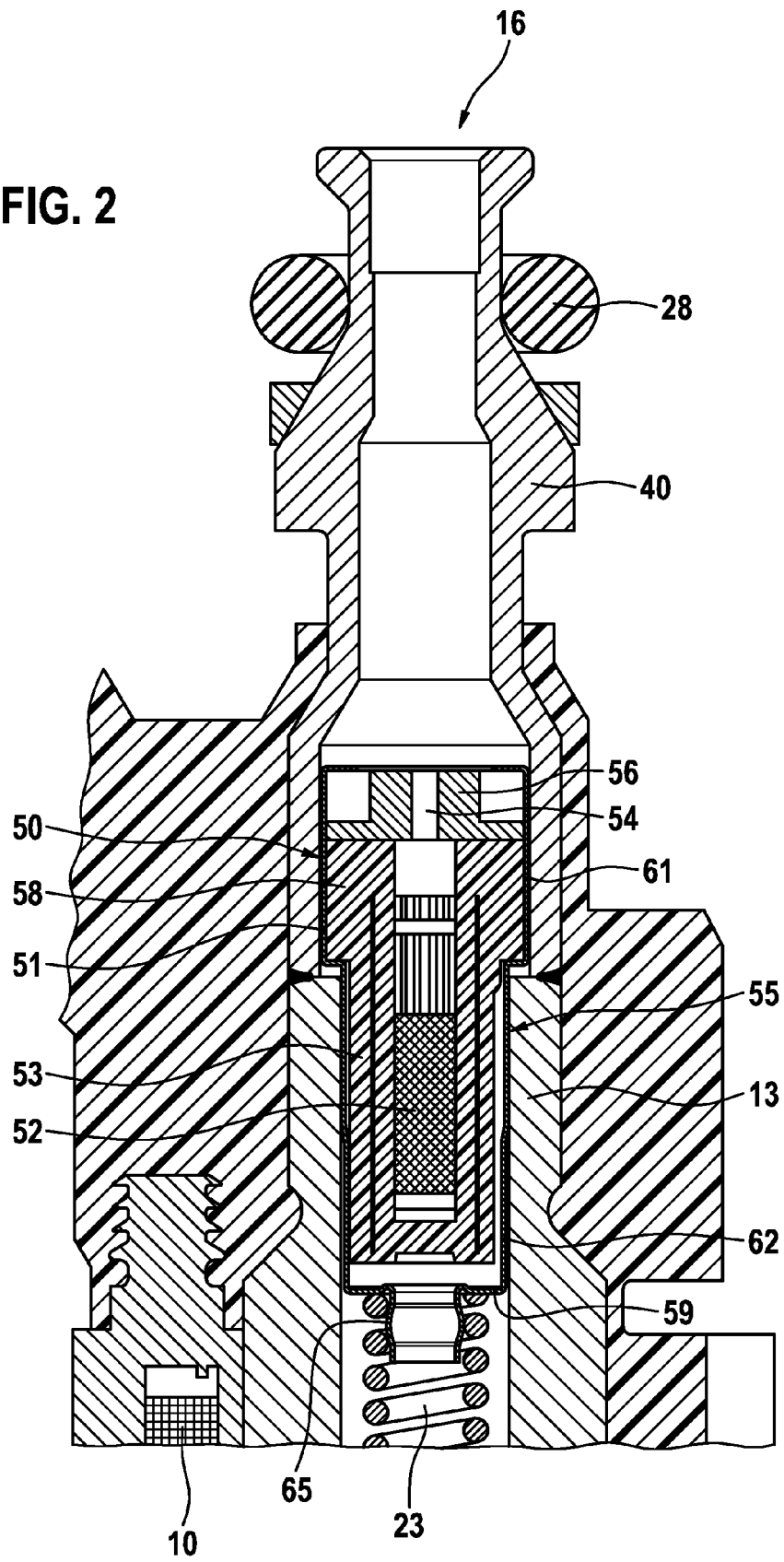


FIG. 2



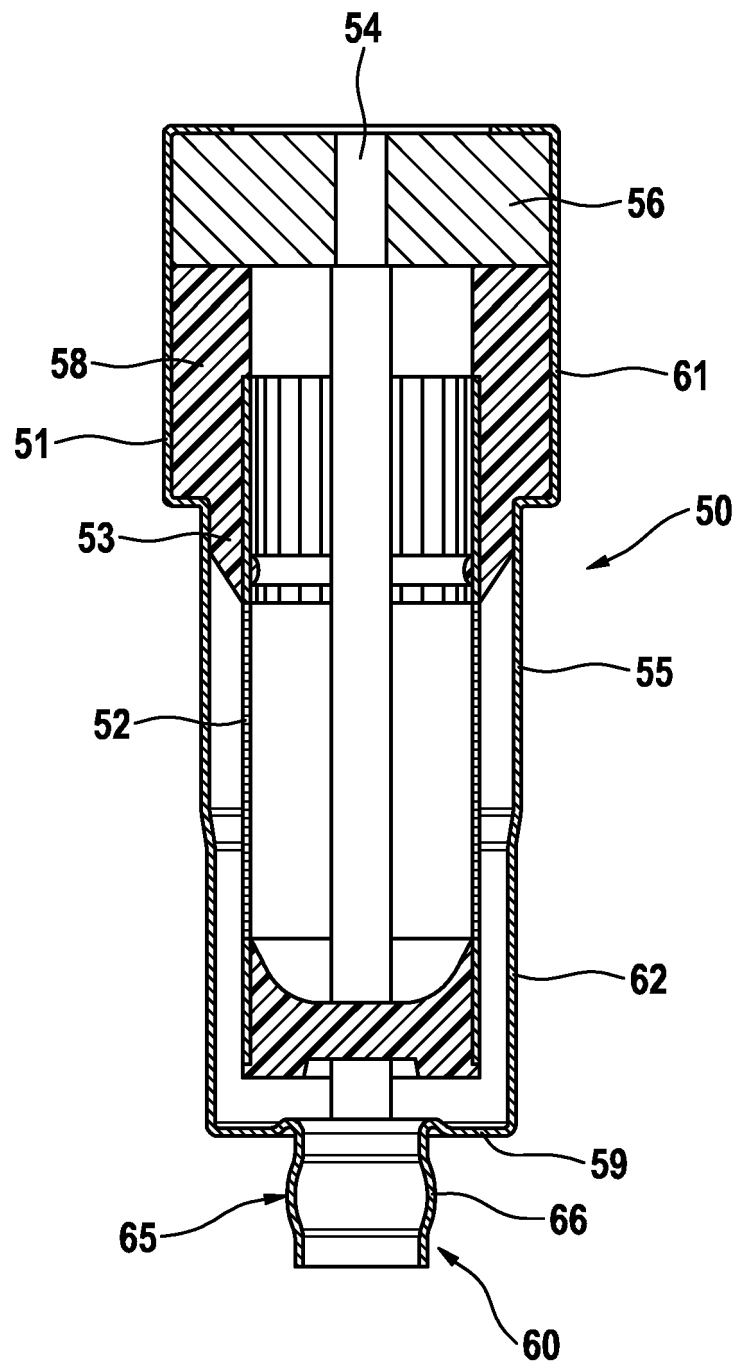


FIG. 3

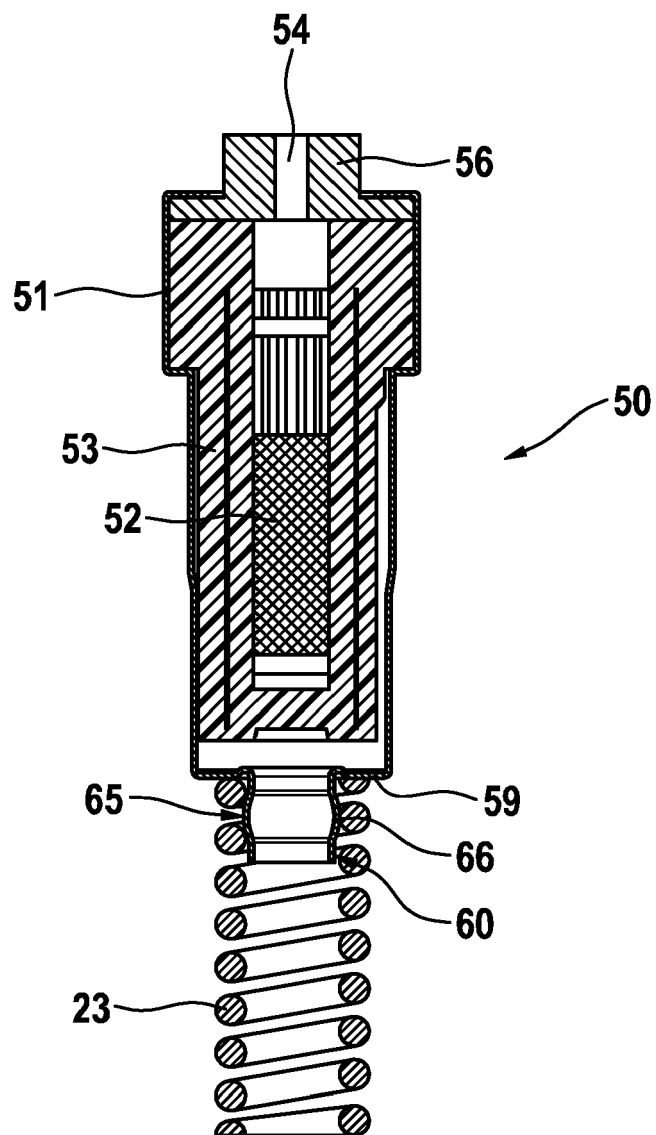


FIG. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 14 19 3146

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	WO 2008/148709 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]; GRANDI MAURO [IT]; SORIANI MATTEO [I]) 11. Dezember 2008 (2008-12-11) * Seiten 3-4 * * Seiten 7-9 * * Abbildungen 1-2 *	1-10	INV. F02M61/20 F02M61/16
Y	EP 2 589 790 A1 (DELPHI TECH HOLDING SARL [LU] DELPHI INT OPERATIONS LUX SRL [LU]) 8. Mai 2013 (2013-05-08) * Absätze [0017] - [0018] * * Abbildung 2 *	1-10	
A	US 6 328 232 B1 (HALTINER JR KARL JACOB [US] ET AL) 11. Dezember 2001 (2001-12-11) * Abbildung 1 *	1-10	
A	WO 2005/001279 A1 (SIEMENS VDO AUTOMOTIVE CORP [US]) 6. Januar 2005 (2005-01-06) * Abbildung 3 *	1-10	
A	US 2002/179747 A1 (BULGATZ DENNIS [US] ET AL) 5. Dezember 2002 (2002-12-05) * Abbildung 2A *	1-10	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F02M
A	DE 10 2009 000183 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 15. Juli 2010 (2010-07-15) * Abbildung 3 *	1-10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 11. Mai 2015	Prüfer Schwallier, Vincent
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 : nichtschriftliche 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 14 19 3146

5

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.

11-05-2015

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 2008148709	A1	11-12-2008	EP	2000662 A1	10-12-2008
			JP	2010529350 A	26-08-2010
			US	2010213286 A1	26-08-2010
			WO	2008148709 A1	11-12-2008
EP 2589790	A1	08-05-2013	EP	2589790 A1	08-05-2013
			FR	2982327 A1	10-05-2013
			US	2013112289 A1	09-05-2013
US 6328232	B1	11-12-2001	BR	0100110 A	28-08-2001
			DE	10102381 A1	02-08-2001
			US	6328232 B1	11-12-2001
WO 2005001279	A1	06-01-2005	DE	112004001002 T5	06-04-2006
			JP	2007500822 A	18-01-2007
			US	2005006492 A1	13-01-2005
			WO	2005001279 A1	06-01-2005
US 2002179747	A1	05-12-2002	US	2002179747 A1	05-12-2002
			US	2003127545 A1	10-07-2003
			US	2003192966 A1	16-10-2003
DE 102009000183	A1	15-07-2010	KEINE		

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 4003228 A1 **[0002]**
- US 5335863 A **[0003]**
- US 6434822 B1 **[0003]**
- EP 1296057 B1 **[0003]**
- EP 2426351 A1 **[0003]**
- EP 1377747 A1 **[0003]**