

(19)



(11)

EP 2 884 091 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
11.01.2017 Patentblatt 2017/02

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

(21) Anmeldenummer: **14193146.9**

(22) Anmeldetag: **14.11.2014**

(54) **Brennstoffeinspritzventil**

Fuel injector valve

Soupape d'injection de combustible

(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**

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.06.2015 Patentblatt 2015/25

(73) Patentinhaber: **Robert Bosch GmbH
70442 Stuttgart (DE)**

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

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A1- 2 589 790 WO-A1-2005/001279
WO-A1-2008/148709 DE-A1-102009 000 183
US-A1- 2002 179 747 US-B1- 6 328 232**

EP 2 884 091 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Stand der Technik

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

[0002] Aus der DE 40 03 228 A1 ist ein Brennstoffeinspritzventil bekannt, bei dem ein Brennstofffilter am zulaufseitigen Ende des Brennstoffeinspritzventils in den Brennstoffeinlassstutzen eingepresst ist. Dieser Brennstofffilter ist am Umfang beispielsweise mit einem Messingring versehen, der mit der Wandung des Brennstoffeinlassstutzens 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] Aus der WO 2008/148709 A1 ist bereits ein Brennstoffeinspritzventil für Brennstoffeinspritzanlagen von Brennkraftmaschinen, insbesondere zum direkten Einspritzen von Brennstoff in den Brennraum einer Brennkraftmaschine, bekannt. Das Brennstoffeinspritzventil weist einen Aktuator auf, durch dessen Erregung eine Hubbewegung einer Ventalnadel erzielbar ist, wodurch eine Betätigung eines Ventilschließkörpers, der zusammen mit einer Ventilsitzfläche einen Dichtsitz bildet, ermöglicht ist. Außerdem umfasst das Einspritzventil eine zulaufseitige Brennstoffzufuhr, wobei in dem Brennstoffzulauf ein Einstellelement zur Einstellung der Federkraft einer Rückstellfeder angeordnet ist. Das Einstellelement umfasst dabei an seinem ablaufseitigen Ende einen Zapfen auf, der ausschließlich als Führungselement für die Rückstellfeder fungiert. Die Durchmesser des Zapfens und der Innendurchmesser der als Schrauben-

feder ausgeführten Rückstellfeder sind weitgehend gleich groß ausgelegt, so dass die Rückstellfeder gleitend auf dem Zapfen positioniert und eine Radialbewegung der Rückstellfeder im Ventillinneren weitgehend ausgeschlossen werden kann.

[0005] Aus der EP 2 589 790 A1 ist ein Druckregelventil für eine Brennstoffverteilerleitung, insbesondere für ein Common Rail einer Hochdruckeinspritzanlage für Dieselmotoren, bekannt. Dieses Druckregelventil besitzt ebenfalls einen Elektromagneten als Aktuator, mit dem ein Anker zusammen mit einer an ihm befestigten Nadel bei Erregung axial bewegt werden kann. Das Anziehen des Ankers erfolgt gegen die Federkraft einer Rückstellfeder, die auf der Rückseite des Ankers angeordnet ist und sich gegen eine Verschlusskappe abstützt. Die Verschlusskappe ist dabei fest mit dem Gehäusekörper verbunden. Zum vereinfachten Handling bei der Montage der Verschlusskappe am Gehäusekörper ist die Verschlusskappe derart an einem stutzenartigen Basisabschnitt ausgeführt, dass die erste Windung der Rückstellfeder festgehalten wird, da der Durchmesser des stutzenartigen Basisabschnitts geringfügig größer gewählt ist als der Innendurchmesser der Rückstellfeder. Auf diese Weise kann eine vormontierte Baugruppe aus Verschlusskappe und Rückstellfeder zur Montage am Gehäusekörper bereitgestellt werden.

[0006] 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.

[0007] Das Sicherungsmittel am der Rückstellfeder zugewandten Ende des Einstellelements kann dabei sehr vielfältig ausgestaltet sein, erfindungsgemäß 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.

[0008] 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 Einstellele-

ments können auf diese Weise niedrig gehalten werden. Die Innengeometrien des Innenpols und der Anschluss-hülse können vereinfacht gefertigt werden; die Toleran-
anforderungen können gesenkt werden. Die am Ein-
stellelement erfindungsgemäß integrierte Federführung
hat zudem den Vorteil, dass in der Innenpolbohrung der
Verschleiß gegenüber direkt im Innenpol angeordneter
Federführungen deutlich herabgesetzt ist.

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

[0010] Mit sehr geringen Zusatzkosten und zudem ein-
fach herstellbar ist durch das Einbringen einer Drossel-
bohrung in dem Einstellelement eine erhebliche Ge-
räuschreduzierung gegenüber Brennstoffeinspritzventi-
len ähnlicher Bauart und vergleichbarer konstruktiver
Ausgestaltung erzielbar.

[0011] In idealer Weise ist in dem Einstellelement zu-
dem noch ein Filterelement angeordnet, so dass die
höchste denkbare Funktionsintegration an dem erfin-
dungsgemäßen Einstellelement vorgenommen ist.

Zeichnung

[0012] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der
Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgen-
den Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 ei-
nen axialen Schnitt durch ein Brennstoffeinspritzventil
gemäß dem Stand der Technik, Figur 2 einen vergrößerten
Ausschnitt aus dem in Figur 1 dargestellten Brenn-
stoffeinspritzventil im Bereich II in Figur 1 mit einer erfin-
dungsgemäßen Ausgestaltung des Einstellelements, Fi-
gur 3 das Einstellelement in einer Schnittdarstellung und
Figur 4 ein Einstellelement mit einer vormontierten Rück-
stellfeder in einer Schnittdarstellung.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0013] Bevor anhand der Figuren 2 bis 4 Ausführungs-
beispiele eines erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritz-
ventils 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.

[0014] Das in Figur 1 dargestellte Brennstoffeinspritz-
ventil 1 ist in der Form eines Brennstoffeinspritzventils 1
für Brennstoffeinspritzanlagen von gemischverdichten-
den, fremdgezündeten Brennkraftmaschinen ausge-
führt. Das Brennstoffeinspritzventil 1 eignet sich insbe-
sondere zum direkten Einspritzen von Brennstoff in einen
nicht dargestellten Brennraum einer Brennkraftmaschi-
ne.

[0015] Das Brennstoffeinspritzventil 1 besteht aus ei-
nem Düsenkörper 2, in welchem eine Ventilnadel 3 an-
geordnet ist. Die Ventilnadel 3 steht mit einem Ventil-
schließkörper 4 in Wirkverbindung, der mit einer auf ei-
nem Ventilsitzkörper 5 angeordneten Ventilsitzfläche 6

zu einem Dichtsitz zusammenwirkt. Bei dem Brennstof-
feinspritzventil 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 Ma-
gnetspule 10 ist in einem Spulengehäuse 11 gekapselt
und auf einen Spulenträger 12 gewickelt, welcher an ei-
nem Innenpol 13 der Magnetspule 10 anliegt. Der Innen-
pol 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 In-
nenpol 13 angespritzt sein kann.

[0016] Die Ventilnadel 3 ist in einer Ventilnadelführung
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 kraft-
schlüssig mit der Ventilnadel 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 Bau-
form des Brennstoffeinspritzventils 1 durch eine Einstell-
hülse 24 auf Vorspannung gebracht wird.

[0017] In der oberen Ventilnadelführung 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 Brennstoffeinspritz-
ventil 1 ist durch eine Dichtung 28 gegen eine nicht weiter
dargestellte Brennstoffverteilerleitung und durch eine
weitere Dichtung 37 gegen einen nicht weiter dargestell-
ten 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.

[0018] Im Ruhezustand des Brennstoffeinspritzventils
1 wird der Anker 20 von der Rückstellfeder 23 und der
Vorhubfeder 38 entgegen seiner Hubrichtung so beauf-
schlagt, dass der Ventilschließkörper 4 an der Ventilsitz-
fläche 6 in dichtender Anlage gehalten wird. Bei Erregung
der Magnetspule 10 baut diese ein Magnetfeld auf, wel-
ches 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 Ventilnadel 3 ver-
schweißt ist, entgegen der Federkraft der Rückstellfeder
23 ebenfalls in Hubrichtung mit. Der Anker 20 durchläuft
dabei einen Gesamthub, der der Höhe des Arbeitsspal-

tes 27 zwischen dem Anker 20 und dem Innenpol 13 entspricht. Der mit der Ventilmadel 3 in Verbindung stehende Ventilschließkörper 4 hebt von der Ventil Sitzfläche 6 ab, und der über die Brennstoffkanäle 30 bis 32 geführte Brennstoff wird durch die Abspritzöffnung 7 abgespritzt.

[0019] 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 Ventilmadel 3 in Verbindung stehende erste Flansch 21 entgegen der Hubrichtung bewegt. Die Ventilmadel 3 wird dadurch in die gleiche Richtung bewegt, wodurch der Ventilschließkörper 4 auf der Ventil Sitzfläche 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.

[0020] 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.

[0021] Der elektromagnetische Kreis kann z.B. auch durch einen Piezoaktor oder einen magnetostriktiven Aktor als Aktuator ersetzt werden.

[0022] 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 durchmesser kleinste Bereich 62 des Einstellelements 50, der aber nur geringfügig kleiner im Außendurchmesser ist als der Pressbereich 55.

[0023] 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 Einlegeteil 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 Stützteilen des Filter-Grundkörpers gebildet.

[0024] 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 Einlegeteil 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.

[0025] 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.

[0026] Figur 3 zeigt ein erfindungsgemäßes Einstellelement 50, bei dem am abströmseitigen Ende ein Siche-

rungsmittel 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.

[0027] 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.

[0028] 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.

[0029] Die verliersichere Verrastung der Rückstellfeder 23 am Einstellelement 50 zur Vormontage kann anstelle der Aufbauchung 66 auch mit anderen Sicherungsmitteln 65 am der

[0030] 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.

[0031] Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt und auch bei einer Vielzahl anderer Bauweisen von Brennstoffeinspritzventilen gemäß den Ansprüchen im Vergleich zu der in Figur 1

gezeigten Bauform des Brennstoffeinspritzventils realisierbar.

5 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 Ventilnadel (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, wobei das Sicherungsmittel (65) an einer das Einstellelement (50) nach außen abschließenden Hülse (51) angeformt ist und die Hülse (51) ein dünnwandiges tiefgezogenes Bauteil darstellt.

2. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass von einem abströmseitigen Bodenbereich (59) der Hülse (51) ausgehend eine Verlängerung (60) vorgesehen ist, über die die Rückstellfeder (23) aufschiebbar ist.

3. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet,

dass an der Verlängerung (60) der Hülse (51) das Sicherungsmittel (65) ausgeformt ist.

4. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 3,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Verlängerung (60) der Hülse (51) eine Aufbauchung (66) aufweist, die von der Rückstellfeder (23) mit wenigstens ihrer oberen Windung übergrieffen wird.

5. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet,

dass wulstartige Verdickungen, Rasthaken, Rastnasen oder widerhakenähnliche Geometrien als Sicherungsmittel (65) am der Rückstellfeder (23) zugewandten Ende des Einstellelements (50) angeformt sind.

6. 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.
7. 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).
8. Brennstoffeinspritzventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Einstellelement (50) ein Filterelement (52, 53) vorgesehen ist.

Claims

1. Fuel injection valve (1) for fuel injection systems of internal combustion engines, in particular for the direct injection of fuel into the combustion chamber of an internal combustion engine, having an actuator (9, 10, 13, 20), by way of the excitation of which a stroke movement of a valve needle (3) can be realized, thus permitting an actuation of a valve closing body (4) which, together with a valve seat surface (6), forms a sealing seat, and having an inflow-side fuel feed (16), wherein, in the fuel inflow, there is arranged a setting element (50) for setting the spring force of a restoring spring (23), **characterized in that** the setting element (50) is equipped with a securing means (65) for the restoring spring (23), such that the restoring spring (23) can be captively premounted on the setting element (50) before the installation of said setting element in the fuel injection valve (1), wherein the securing means (65) is integrally formed on a sleeve (51) which closes off the setting element (50) to the outside, and the sleeve (51) is a thin-walled, deep-drawn component.
2. Fuel injection valve according to Claim 1, **characterized in that**, proceeding from an outflow-side base region (59) of the sleeve (51), there is provided an elongation (60) over which the restoring spring (23) can be pushed on.
3. Fuel injection valve according to Claim 2, **characterized in that** the securing means (65) is formed on the elongation (60) of the sleeve (51).
4. Fuel injection valve according to Claim 3, **characterized**

in that the elongation (60) of the sleeve (51) has a bulge (66) which the restoring spring (23) engages over by way of at least the upper winding thereof.

5. Fuel injection valve according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** bead-like thickened portions, detent hooks, detent lugs or barb-like geometries are integrally formed, as securing means (65), on that end of the setting element (50) which faces toward the restoring spring (23).
6. Fuel injection valve according to one of the preceding claims, **characterized in that** the sleeve (51) has, as viewed over its axial length, multiple regions (55, 61, 62) which have a different outer diameter.
7. Fuel injection valve according to one of the preceding claims, **characterized in that**, in the setting element (50), there is provided a flow throttle in the form of a throttle bore (54) which has an opening cross section which is several times smaller than the opening cross section of the fuel feed (16).
8. Fuel injection valve according to one of the preceding claims, **characterized in that** a filter element (52, 53) is provided in the setting element (50).

Revendications

1. Soupape d'injection de carburant (1) pour des installations d'injection de carburant de moteurs à combustion interne, en particulier pour l'injection directe de carburant dans la chambre de combustion d'un moteur à combustion interne, comprenant un actionneur (9, 10, 13, 20), dont l'excitation permet d'obtenir un mouvement de levée d'un pointeau de soupape (3), de sorte qu'un actionnement d'un corps de fermeture de soupape (4), qui forme un siège d'étanchéité conjointement avec une surface de siège de soupape (6), soit possible, et comprenant une alimentation en carburant du côté de l'entrée (16), un élément d'ajustement (50) étant disposé dans l'entrée de carburant pour ajuster la force de ressort d'un ressort de rappel (23), **caractérisée en ce que** l'élément d'ajustement (50) est muni d'un moyen de fixation (65) pour le ressort de rappel (23) de telle sorte que le ressort de rappel (23) puisse être pré-monté de manière imperdable sur l'élément d'ajustement (50) avant son montage dans la soupape d'injection de carburant (1), le moyen de fixation (65)

étant façonné au niveau d'une douille (51) terminant vers l'extérieur l'élément d'ajustement (50), et la douille (51) constituant un composant embouti profond à paroi mince.

ment d'ajustement (50).

2. Soupape d'injection de carburant selon la revendication 1,
caractérisée en ce
qu'il est prévu un prolongement (60) partant d'une région de fond (59) du côté de la sortie de la douille (51), par-dessus lequel le ressort de rappel (23) peut être poussé. 10
 3. Soupape d'injection de carburant selon la revendication 2,
caractérisée en ce que
le moyen de fixation (65) est formé au niveau du prolongement (60) de la douille (51). 15
 4. Soupape d'injection de carburant selon la revendication 3,
caractérisée en ce que
le prolongement (60) de la douille (51) présente un bombement (66) qui est saisi par le dessus par le ressort de rappel (23) avec au moins son enroulement supérieur. 20 25
 5. Soupape d'injection de carburant selon l'une quelconque des revendications 1 à 3,
caractérisée en ce que
des épaissements de type bourrelet, des crochets d'encliquetage, des ergots d'encliquetage ou des géométries similaires à des barbes sont façonnés en tant que moyen de fixation (65) au niveau de l'extrémité de l'élément d'ajustement (50) tournée vers le ressort de rappel (23). 30 35
 6. Soupape d'injection de carburant selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée en ce que
la douille (51) présente, vu sur sa longueur axiale, plusieurs régions (55, 61, 62) qui présentent un diamètre extérieur différent. 40
 7. Soupape d'injection de carburant selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée en ce
qu'un étranglement d'écoulement sous la forme d'un alésage d'étranglement (54) est prévu dans l'élément d'ajustement (50), lequel possède une section transversale d'ouverture qui est inférieure d'un multiple à la section transversale d'ouverture de l'alimentation en carburant (16). 45 50
 8. Soupape d'injection de carburant selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée en ce
qu'un élément de filtre (52, 53) est prévu dans l'élé- 55

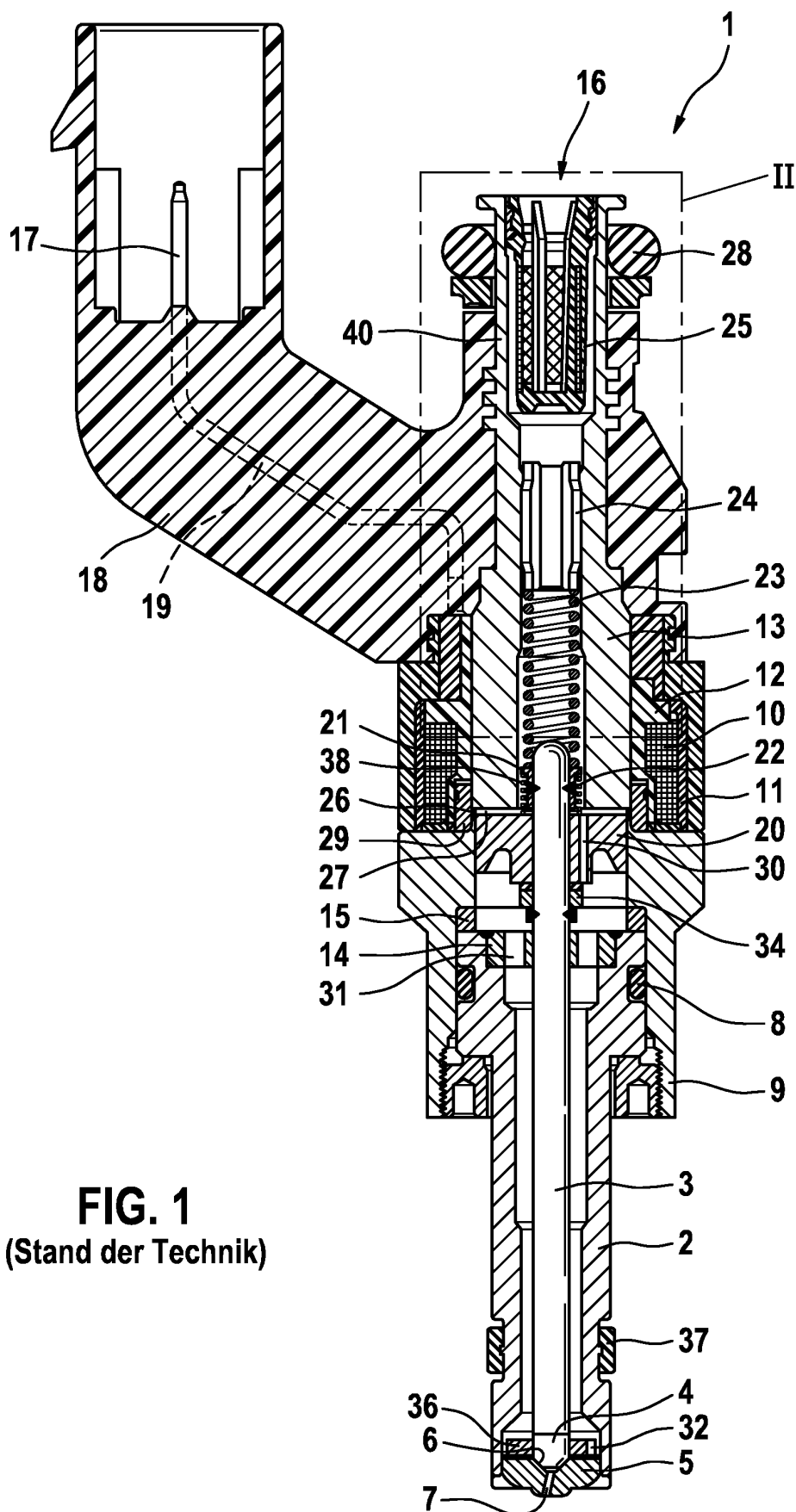
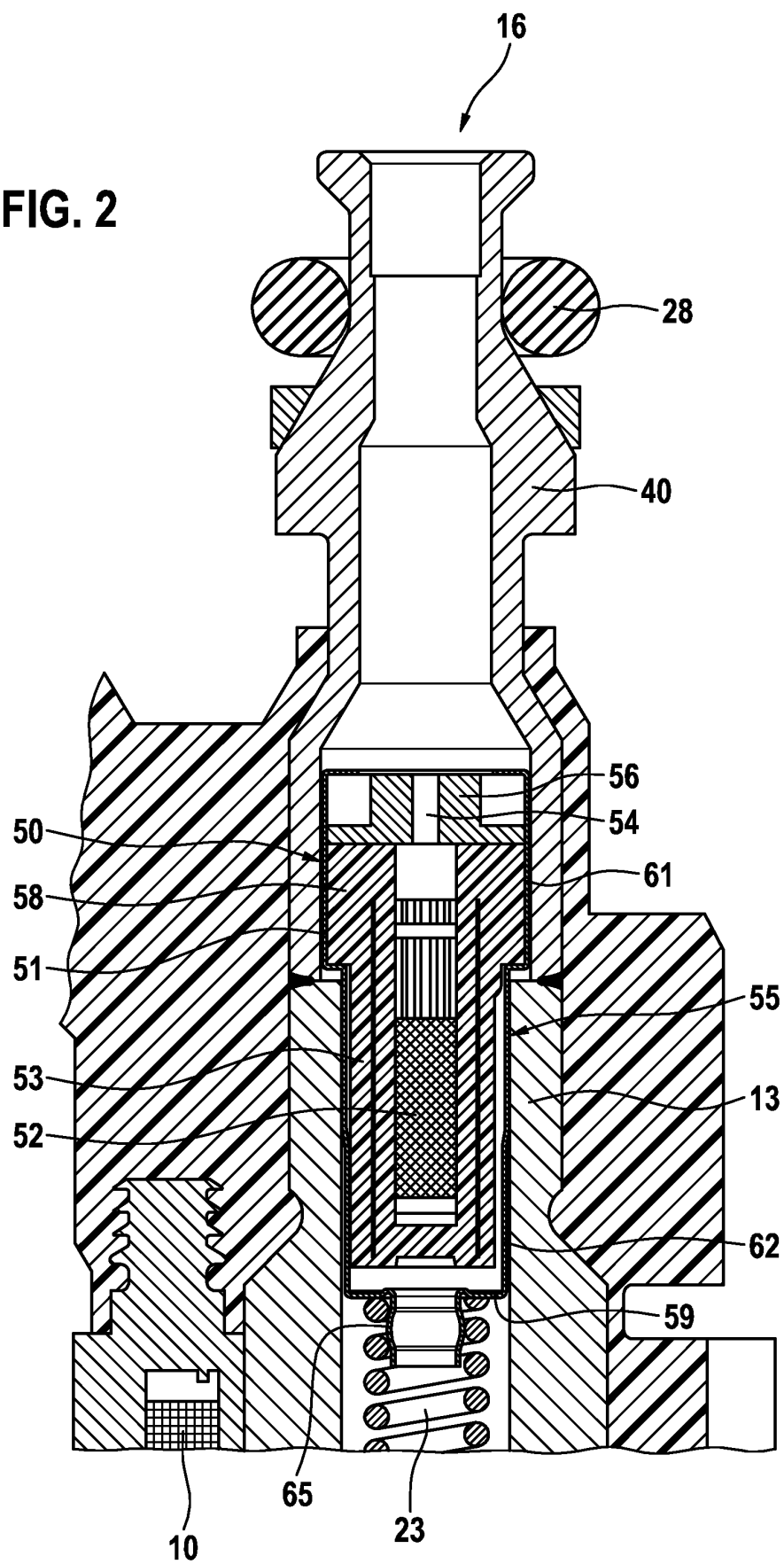


FIG. 2



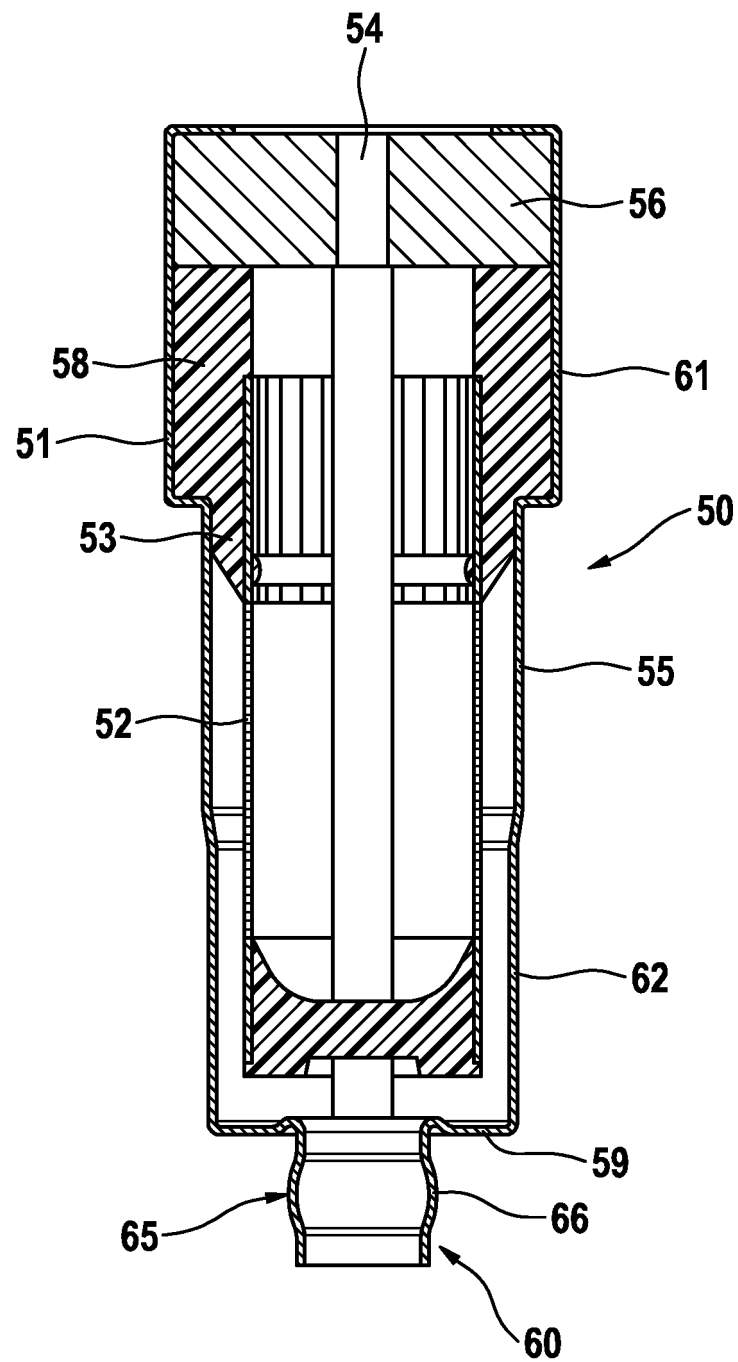


FIG. 3

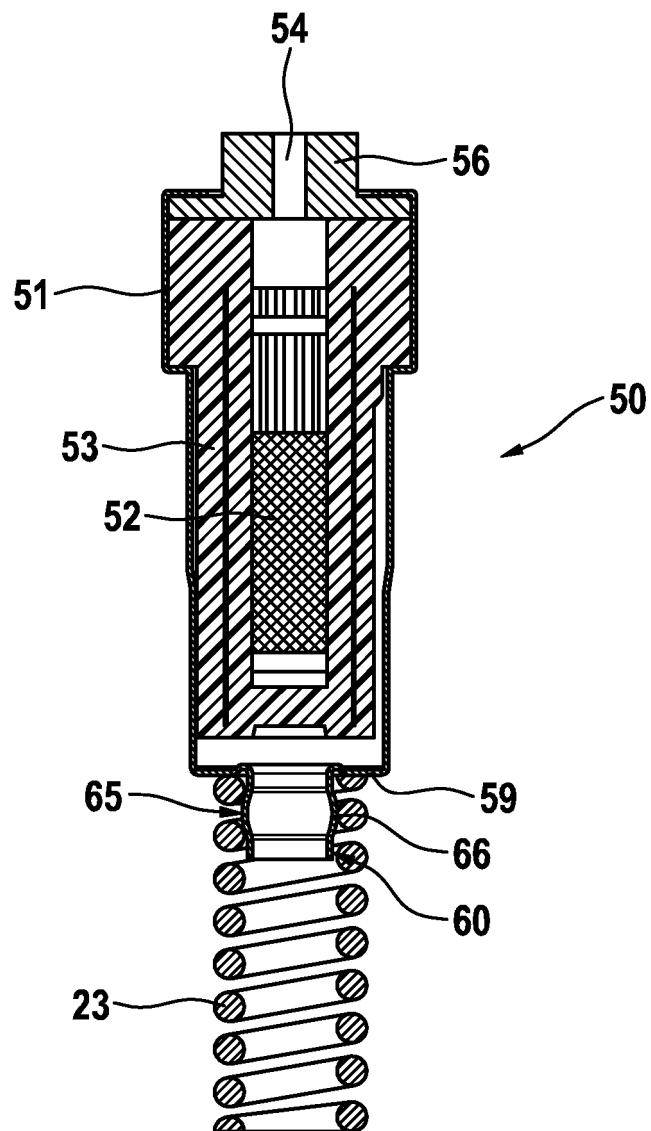


FIG. 4

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]**
- WO 2008148709 A1 **[0004]**
- EP 2589790 A1 **[0005]**