



(11)

EP 2 299 101 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
26.09.2012 Patentblatt 2012/39

(51) Int Cl.:
F02M 51/00 (2006.01) **F02M 63/00** (2006.01)
F02M 61/16 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10171086.1**

(22) Anmeldetag: **28.07.2010**

(54) **Magnetventil mit direkt kontaktierter Steuereinheit**

Magnetic valve with directly contacted control unit

Soupape magnétique dotée d'une unité de commande contactée directement

(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 SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **17.09.2009 DE 102009029529**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.03.2011 Patentblatt 2011/12

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

(72) Erfinder: **Hohe, Thomas
96047, Bamberg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A1- 1 961 951 EP-A1- 2 003 327
EP-A2- 0 890 730 WO-A1-2007/065745
DE-A1- 10 240 879 DE-A1- 10 240 880
DE-A1- 19 832 826 DE-A1-102004 056 667
DE-A1-102005 039 551 DE-A1-102006 036 106
DE-A1-102007 052 204 GB-A- 2 212 982
US-B1- 6 994 559**

EP 2 299 101 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 betrifft ein Magnetventil, insbesondere die Steuereinheit eines Magnetventils für einen Kraftstoff-Injektor eines Hochdruck-Einspritz-Systems. Aus DE 196 50 865 A1 ist ein Magnetventil zur Steuerung eines Kraftstoff-Injektors bekannt. Das Magnetventil umfasst ein Gehäuse, welches aus einer Magnetführungshülse, einem Ablaufstutzen sowie einer Injektorkappe besteht. In diesem Gehäuse befindet sich ein Magnetkopf, in dem eine Magnetspule aufgenommen ist. Diese Magnetspule erzeugt bei Bestromung ein Magnetfeld, welches einen Magnetanker gegen eine Federkraft nach oben zieht und somit das Magnetventil betätigt. Zur elektrischen Ansteuerung des Magnetventils führen von Kontaktstiften der Magnetspule zwei zusätzliche Kontakte, welche mit den Kontaktstiften der Magnetspule verbunden sind, durch die Injektorkappe nach außen, wobei die Injektorkappe als elektrische Isolierung der Kontakte sowie als Schutzkappe gegen mechanische Deformation der Kontaktstifte dient.

[0002] In DE 198 32 826 A1 ist ein Magnetventil zur Steuerung eines Kraftstoff-Injektors offenbart, insbesondere eine zwei- oder mehrteilige Lösung für den elektrischen Anschluss mit Steck- bzw. Schweißverbindung zwischen dem Kontaktstift der Magnetspule und den Kontaktierungselement des Injektors in der Injektorkappe.

[0003] Aus der DE 10 2004 056 667 ist ein Kraftstoff-Injektor zum Einspritzen von Kraftstoff in die Brennkammer eines Verbrennungsmotors mit einem in den Injektorkörper eingelassenen, elektrisch ansteuerbaren Magnetventil bekannt, wobei die elektrische Kontaktierung des Magnetventils über zwei mit Isolationshülsen geschützte Massivleiter erfolgt.

[0004] Bei den aus dem Stand der Technik bekannten Magnetventilen sind zur Realisierung von kurzen Ansteuerzeiten und einer hohen, reproduzierbaren Schaltergüte in der Montage und Prüfung des Ventils zahlreiche aufwendige Arbeitsgänge für die Feinjustage, beispielsweise des Magnetankerhubs oder der Federvorspannung, notwendig. Die Injektorkappe wird dabei als einer der letzten Arbeitsgänge, nachdem die Steuereinheit weitestgehend komplett montiert ist, als Spritzgusskappe aus nichtleitendem Polymerwerkstoff hergestellt. Durch die unlösbare Auslegung des Bauteilverbundes der Steuereinheit können die finalen Prüfungen des Kraftstoff-Injektors erst nach diesem Arbeitsgang durchgeführt werden, so dass bei einem negativen Prüfergebnis die komplette Steuereinheit als Ausschuss entsorgt werden muss, was selbst bei geringen Fehlerraten zu erheblichen Kosten führt.

Vorteile der Erfindung:

[0005] Das erfindungsgemäße Steuerventil mit den

Merkmale des Anspruchs 1 besteht gegenüber bisher bekannten technischen Lösungen aus weniger Einzelteilen, wodurch es günstiger und einfacher zu fertigen ist. Die Bereiche des Kraftstoff-Rücklaufs sowie der elektrischen Kontaktierung des Steuerventils sind dabei derart gestaltet, dass das Steuerventil in weniger Montageschritten zusammengesetzt werden kann. Der produktionsbedingte Ausschussanteil sowie die damit verbundenen Fehlerkosten sinken durch einfachere und stabiler beherrschte Fertigungsschritte. Die Robustheit des Ventils gegen mechanische Beschädigungen ist erhöht. Dies wird u.a. dadurch erreicht, dass die Steuereinheit des Magnetventils aus einem vorzugsweise zweiteiligen Gehäuse besteht, in dem ein Magnetkern mit einer eingelassenen Magnetspule angeordnet ist, wobei im Gehäuse zwei tieflochförmige Aussparungen ausgebildet sind. In diesen Aussparungen ist jeweils mindestens eine Isolationshülse angeordnet, welche Kontaktstifte zur Ansteuerung der Magnetspule umschließt, wobei im Gehäuse Zugangsbohrungen ausgebildet sind, welche einen Zugang zu Kontaktflächen der Kontaktstifte ermöglichen. Dabei stehen die Kontaktstifte nicht über die Außenkontur des Gehäuses hervor, um eine Beschädigung der Kontaktstifte zu vermeiden.

[0006] Ein erstes Ausführungsbeispiel des Magnetventils ist **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrische Kontaktierung der Steuereinheit des Magnetventils über einen Kontaktring erfolgt, der aus vorzugsweise zwei Kontaktstiften, zumindest einer über den Kontaktstiften liegenden Isolationshülse sowie je Kontaktstift einem Dichtelement besteht, wobei der Kontaktring auf die Kontaktpins der Magnetspule entweder aufgesteckt wird oder durch eine stoffschlüssige, kraftschlüssige oder formschlüssige Verbindung, beispielsweise durch Schweißen, Löten oder über eine Quetschverbindung, fest mit den Kontaktpins der Magnetspule verbunden ist.

[0007] Vorteilhaft bei dieser Ausgestaltung ist, dass sich der Kontaktring als Baugruppe vorfertigen bzw. vormontieren lässt und somit den Montageaufwand des Magnetventils reduziert.

[0008] Eine vorteilhafte Weiterbildung dieses Magnetventils besteht darin, dass die Isolationshülse des Kontaktrings an einem dem Magnetkern abgewandten Ende der Kontaktstifte eine Isolationskappe aufweist, welche über zumindest einen Steg derart mit der restlichen Isolationshülse verbunden ist, dass der Kontaktstift im Bereich der Stege freigelegt ist, so dass die Kontaktstifte nur in diesem Bereich nicht elektrisch isoliert sind. Zur Verschweißung des Kontaktrings, insb. der Kontaktstifte des Kontaktrings mit den Kontaktpins der Magnetspule, kann auch an dem dem Magnetkern zugewandten Ende der Kontaktstifte ein für die elektrische Verbindung von Kontaktstift zu Kontaktpin notwendiger Bereich am Kontaktstift frei von Isolationsmaterial sein. Dabei besteht das Material der Isolationshülse vorzugsweise aus einem elektrisch nicht leitenden Kunststoff.

[0009] In einem weiteren Ausführungsbeispiel kann auch die Einheit aus Kontaktstift und Kontaktpin der Ma-

gnetspule aus nur einem durchgängigen Kontaktstift bestehen. Dabei wird die Isolationshülse auf die Kontaktstifte der Magnetspule aufgebracht. Vorteilhaft an diesem Ausführungsbeispiel ist, dass die Verbindung zwischen den Kontaktstiften des Kontaktrings und den Kontaktpins der Magnetspule entfallen kann und somit der Montageaufwand reduziert wird.

[0010] In einem weiteren Ausführungsbeispiel ist die Isolationskappe aus einem nichtleitenden Polymerwerkstoff, vorzugsweise einem Elastomer ausgeführt, wobei die Isolationskappe am Außendurchmesser der Isolation der Kontaktstifte ein Aufmaß gegenüber dem Innendurchmesser der Bohrungen im Gehäuse, bevorzugt gegenüber dem Innendurchmesser der Bohrungen des ein Gehäuseteil bildenden Ablaufstutzen aufweisen, so dass die Isolationshülse den Bereich im Innern des Gehäuses gegen ein Austreten von Kraftstoff oder Eindringen von Flüssigkeit abdichtet. Vorteilhaft an diesem Ausführungsbeispiel ist, dass dabei das zusätzliche Dichtelement auf der Isolationshülse des Kontaktstiftes oder auf dem Kontaktstift selbst entfallen kann.

[0011] In einem weiteren Ausführungsbeispiel ist an der dem Magnetkern zugewandten Seite des Kontaktringes eine Sockelplatte ausgebildet, welche einen Hubanschlag für den Magnetanker, beispielsweise eine Stützplatte und/oder eine Drossel für den Injektorrücklauf aufnehmen kann.

[0012] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist diese Sockelplatte durch eine geeignete Form und Materialauswahl derart ausgeformt, dass sie ähnlich einer Tellerfeder zwischen Magnetkern und dem Hubanschlag für den Magnetanker verspannt werden kann, so dass der Magnetkern in die ein Gehäuseteil bildende Magnethülse gedrückt und auf der anderen Seite der Hubanschlag gegen den ein weiteres Gehäuseteil bildenden Ablaufstutzen gedrückt wird. Diese Weiterbildung ist insbesondere deshalb vorteilhaft, da so der Magnetkern und der Hubanschlag ohne weitere Bauteile sicher im Gehäuse fixiert werden können.

[0013] In einem weiteren Ausführungsbeispiel ist am Kontaktring eine Erhöhung und in der gegenüberliegenden Stirnfläche des Ablaufstutzens eine entsprechende Vertiefung ausgeprägt, so dass ein Verdrehen des Kontaktrings gegenüber dem Ablaufstutzen sicher vermieden wird. Alternativ kann auch eine Erhöhung am Ablaufstutzen und eine entsprechend korrespondierende Vertiefung im Kontaktring ausgeformt sein.

[0014] Vorteilhaft an dieser Ausgestaltung ist eine erhöhte Sicherheit gegen Verdrehung des Kontaktrings, insb. bei den Montageprozessen, bevor der Kontaktring mit der Magnetspule verbunden wird.

[0015] In einem weiteren Ausführungsbeispiel ist am Grund der Zugangsbohrung im Ablaufstutzen oder im Bereich der Verschneidungen zwischen den Zugangsbohrungen und den Bohrungen im Ablaufstutzen eine Kammer ausgebildet. Vorteilhaft an diesem Ausführungsbeispiel ist, dass durch diese Kammer scharfe Kanten vermieden werden, an welchen elektrische Anschlus-

leitungen bei der Montage oder im Betrieb beschädigt werden könnten. Weiterhin vorteilhaft ist, dass in dieser Kammer ein entsprechender Stecker derart einrasten kann, dass hier eine formschlüssige und dauerhaft sichere Verbindung zwischen Stecker und Kontaktfläche der Kontaktstifte gewährleistet ist.

[0016] In einem weiteren Ausführungsbeispiel wird der Ablaufstutzen, der einen Teil des Gehäuses bildet, aus Kunststoff oder als MIM (Metal Injected Molding) Bauteil ausgeführt. Vorteilhaft ist hierbei, dass die Fertigungskosten für ein Spritzgussteil bei großen Stückzahlen deutlich niedriger liegen als für ein entsprechendes Drehteil mit ähnlicher Geometrie. In einer vorteilhaften Weiterbildung ist der Ablaufstutzen als Spritzgussteil mit eingelegtem Schweißring ausgeführt, wodurch sich der Ablaufstutzen mit der ein weiteres Gehäuseteil bildenden Magnethülse dauerhaft verbinden lässt, so dass über die Verbindungsstelle zwischen Ablaufstutzen und Magnethülse keine Flüssigkeit aus dem Gehäuse austreten bzw. von außen in das Gehäuse eindringen kann.

[0017] In einem weiteren Ausführungsbeispiel ist im Gehäuse, vorzugsweise in dem ein Gehäuseteil bildenden Ablaufstutzen eine zentrische Rücklaufbohrung ausgeformt, in der über eine spezielle Geometrie eine Rücklaufleitung fixiert werden kann. Vorteilhaft an diesem Ausführungsbeispiel ist, dass dabei eine Kompatibilität des Rücklaufs zu bestehenden Injektoren erreicht werden kann.

[0018] Ein weiteres Ausführungsbeispiel des Steuerventils ist **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kontaktring mit einer lösbaren Steckverbindung auf die Kontaktstifte der Magnetspule aufgesteckt wird. Diese Lösung bietet darüber hinaus den Vorteil, dass das Ventil auf Funktion geprüft werden kann, bevor die beiden Gehäuseteile miteinander verschweißt werden. Diese Lösung bietet den Vorteil, dass bei Nichterreichen der Sollwerte in einer Funktionsprüfung die Steuereinheit demontiert und neu justiert werden kann, ohne die komplette Steuereinheit als Ausschussteil abschreiben zu müssen.

Zeichnungen:

[0019]

Fig. 1 zeigt einen Längsschnitt durch einen Kraftstoff-Injektor mit einem Magnetventil nach dem Stand der Technik

Fig. 2 zeigt vergrößert das Ventilstück eines aus dem Stand der Technik bekannten Kraftstoff-Injektors im Längsschnitt

Fig. 3a zeigt einen Längsschnitt durch eine Steuereinheit eines Magnetventils gemäß dem Stand der Technik

Fig. 3b zeigt einen weiteren, um 90° gedrehten Längsschnitt durch eine Steuereinheit eines Ma-

gnetventils nach dem Stand der Technik

Fig. 4 zeigt einen Längsschnitt durch die erfindungsgemäße Steuereinheit des Magnetventils

Fig. 5a stellt detailliert den Kontaktring des erfindungsgemäßen Magnetventils dar im Längsschnitt dar

Fig. 5b zeigt den Kontaktring in perspektivischer Darstellung.

Fig. 6a stellt detailliert den Ablaufstutzen des erfindungsgemäßen Magnetventils im Längsschnitt dar.

Fig. 6b zeigt den Ablaufstutzen in perspektivischer Darstellung

Beschreibung der Ausführungsvarianten:

[0020] In Fig. 1 ist ein aus dem Stand der Technik bekannter Kraftstoff-Injektor 10 in Schnittdarstellung gezeigt.

[0021] Der Kraftstoff-Injektor 10 umfasst eine Einspritzdüse 12, einen Injektorkörper 11, an dem seitlich ein Hochdruckanschluss 15 ausgebildet ist, sowie ein Magnetventil 18, welches aus einem Ventilstück 20, einem Magnetanker 28 sowie einer Steuereinheit 30 besteht.

[0022] Im Injektorkörper 11 sind ein Ventilkolben 14 und ein Ventilstück 20 coaxial in einer Bohrung angeordnet. Zwischen dem Ventilstück 20 und dem Injektorkörper 11 befindet sich ein Ringraum 21, welcher mit dem Hochdruckanschluss 15 in direkter Verbindung steht. Die Einspritzdüse 12 besteht aus einem Düsenkörper 16 und einer Düsennadel 13, wobei am Düsenkörper 16 im Kuppenbereich mindestens ein Spritzloch 17 ausgebildet ist, durch das Kraftstoff in einen Brennraum einer Verbrennungskraftmaschine eingespritzt werden kann. Zwischen dem Ventilstück 20 und der Stirnseite des Ventilkolbens 14 ist ein Steuerraum 23 ausgebildet, welcher über eine Zulaufdrossel 22 mit dem Ringraum 21 des Kraftstoff-Injektors 10 verbunden ist. An der dem Magnetanker 28 zugewandten Stirnfläche des Ventilstücks 20 befindet sich ein Ventilsitz 25.

[0023] Wie in Fig. 2 detailliert dargestellt, sind der Ventilsitz 25 und der Steuerraum 22 durch eine Ablaufdrossel 24 verbunden, wobei eine Ventilkugel 26 derart mit dem Ventilsitz 25 zusammenwirkt, dass die Ablaufdrossel 24 im Falle einer nicht angesteuerten Steuereinheit 30 durch die Ventilkugel 26 verschlossen ist. Dabei wird die Ventilkugel 26 durch eine Kugelführung 27 am Magnetanker 28 in ihrer Position fixiert.

[0024] Die in den Fig. 3a und 3b dargestellte Steuereinheit 30, welche über eine Magnetspannmutter 31 mit dem Injektorkörper 11 verschraubt ist, entspricht dem Stand der Technik und umfasst einen Magnetkern 33 mit einer eingelassenen Magnetspule 35, eine Magnethülse

32, einen Ablaufstutzen 51 und wird über einen elektrischen Anschluss 50 angesteuert, welcher aus jeweils zwei Flachsteckern 46 und zwei Kontaktstiften 41 besteht, welche über je ein Steckverbindungselement 62 miteinander verbunden sind, wobei die Kontaktstifte 41 ein Teil der Magnetspule 35 darstellen. Wird die Steuereinheit 30 bestromt, so erzeugt die Magnetspule 35 im Magnetkern 33 eine Magnetkraft, welche den in Fig. 1 dargestellten Magnetanker 28 mit einer an der Unterseite des Magnetankers 28 angeordneten Kugelführung 27 gegen die Kraft der Ventildfeder 29 anzieht. Durch eine Differenz zwischen dem Druck in der Rücklaufbohrung 52 und dem Druck im Steuerraum 23, wird die Ventilkugel 26 aus dem Ventilsitz 25 gedrückt. Durch den nun über die Ablaufdrossel 24 ausströmenden Kraftstoff reduziert sich der Druck im Steuerraum 23, so dass sich auf bekannte Weise der Verband aus Ventilkolben 14 und Düsennadel 13 bewegt und die Düsennadel 13 anhebt, wodurch der Kraftstoff durch die Spritzlöcher 17 im Düsenkörper 16 der Einspritzdüse 12 in den Brennraum der Verbrennungskraftmaschine einströmen kann.

[0025] Zur Fixierung des Magnetkerns 33 in der Magnethülse 32 besitzt die Steuereinheit 30 eine in den Fig. 3a und Fig. 3b dargestellte Tellerfeder 37, welche den Magnetkern 33 und eine Halteplatte 39 gegeneinander verspannt. Die Ventildfeder 29 wird an einem Ende vom Ankerzapfen 45, welcher am oberen Ende des Magnetankers 28 ausgebildet ist, und am anderen Ende von der Halteplatte 39 geführt. Der Magnetanker 28 wird durch die Führungsbohrung 34 im Magnetkern 33 geführt.

[0026] Die Magnetspule 35 im Magnetkern 33 umfasst zwei Kontaktstifte 41, welche jeweils zusammen mit einem am Ende der Kontaktstifte 41 fixierten Steckverbindungselemente 62 sowie den Flachsteckern 46 den elektrischen Anschluss 50 bilden. Dabei werden die Kontaktstifte 41 in der Halteplatte 39 durch jeweils eine Stützplatte 38 geführt. Über Dichtelemente 44, welche sich in der Halteplatte 39 oberhalb der Stützplatte 38 befinden, wird der Kraftstoff führende Bereich in der Steuereinheit 30 abgedichtet und verhindert somit einen Kraftstoffaustritt entlang des elektrischen Anschlusses 50.

[0027] Der elektrische Anschluss 50 ist durch eine nichtleitende Injektorkappe 63, welche sich von der Magnethülse 32 bis zum Ablaufstutzen 51 erstreckt, gegen mechanische Beschädigungen und Masseschluss mit metallischen Injektorbauteilen geschützt.

[0028] In Fig. 4 ist ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Steuereinheit 30 des Magnetventils 18 dargestellt. Die Steuereinheit 30 umfasst ein Gehäuse 32,51, hier bestehend aus einer Magnethülse 32 und einem Ablaufstutzen 51. Dieses Gehäuse 32,51 kann jedoch auch einteilig ausgeführt werden.

[0029] In diesem Gehäuse 32,51 ist der Magnetkern 33 angeordnet, der sich an einer Schulter 64 der Magnethülse 32 abstützt. In diesem Magnetkern 33 ist eine Magnetspule 35 mit Kontaktstiften 41 aufgenommen. Diese Kontaktstifte 41 werden jeweils von einer Isolati-

onshülse 49 ummantelt, wobei sich die Isolationshülsen 49 in zwei im Ablaufstutzen 51 ausgebildeten Bohrungen 56 befinden.

[0030] An dem der Magnetspule 35 abgewandten Ende der Isolationshülse 49 ist an jedem Kontaktstift 41 jeweils eine Isolationskappe 42 ausgeformt, welche der elektrischen Isolation der Kontaktstifte 41 gegen den metallischen Ablaufstutzen 51 dient. Dieser Isolationskappe 42 schließt sich ein Bereich an, an dem der Kontaktstift 41 an der elektrisch leitenden Oberfläche zumindest teilweise freigespart ist und somit Kontaktflächen 48 an den Kontaktstiften 41 eine elektrische Kontaktierung der Magnetspule 35 ermöglichen. Dabei kann die Isolationshülse 49 auch mehrteilig ausgeführt werden, wobei die Isolationskappe 42 dann nicht mit der isolierenden Ummantelung der restlichen Isolationshülse 49 verbunden ist und der Bereich der Kontaktfläche 48 an dem Kontaktstift 41 nicht durch einen Steg 43 geschützt ist. Im Bereich der Bohrungen 56 im Ablaufstutzen 51 zwischen den Zugangsbohrungen 53 und dem Magnetkern 33 ist an der Außenfläche der Isolationshülse 49 an jeder Ummantelung der Kontaktstifte 41 jeweils ein Dichtelement 44 angeordnet, welches einen Kraftstoffaustritt entlang des Weges des elektrischen Anschlusses 50 unterbindet. Alternativ kann auch die Isolationshülse 49 selbst aus einem hydraulisch dichtenden Material ausgeführt werden und so in die Bohrungen 56 eingepresst werden, dass eine vergleichbare Dichtwirkung entsteht.

[0031] Fig. 5a zeigte eine Längsschnitt durch einen Kontaktring 40, der eine Baugruppe bestehend aus Kontaktstiften 41, Isolationshülse 49 mit ausgeformten Stegen 43, der Isolationskappe 32 und Dichtelementen 44 darstellt.

[0032] Wird ein solcher Kontaktring 40 eingesetzt, so ist abweichend von der Darstellung in Fig. 4 zusätzlich ein kurzer Kontaktpin 36 an der Magnetspule 35 vorhanden, wobei die Kontaktpins 36 der Magnetspule 35 fest mit den Kontaktstiften 41 des Kontaktrings verbunden sind. Alternativ kann die Verbindung von Kontaktpin 36 und Kontaktstift 41 als lösbare Steckverbindung ausgeführt werden, wobei eines der Kontaktelemente 36,41 als Steckbuchse gestaltet werden, in welche das andere Kontaktelement 36,41 eingesteckt werden kann.

[0033] In einer in Fig. 4 und Fig. 5a dargestellten vorteilhaften Weiterbildung ist an dem Kontaktring 40 eine Sockelplatte 57 ausgebildet, welche sich auf der dem Magnetkern 33 zugewandten Stirnseite des Kontaktrings 40 befindet. Über diese Sockelplatte 57 ist der Kontaktring 40 zwischen Magnetkern 33 und Ablaufstutzen 51 derart verspannt, dass der Kontaktring 40 den Magnetkopf 33 in die Magnethülse 32 drückt. Zusätzlich besitzt die Sockelplatte 57 an ihrem Innendurchmesser eine Anformung 65 zur Aufnahme einer Stützplatte 38. Dabei ist die Sockelplatte 57 derart ausgeformt, dass die Anformung 65 zur Aufnahme der Stützplatte 38 zwei seitliche Flanken 66 enthält, welche zur Führung einer Ventillfeder 29 geeignet sind.

[0034] Der in Fig. 6a und Fig. 6b dargestellte Ablauf-

stutzen 51 stellt ein Gehäuseteil der Steuereinheit 30 des Magnetventils 18 dar und besitzt eine zentrale Rücklaufbohrung 52 zum Anschluss einer nicht dargestellten Rücklaufleitung. An der Stirnfläche 58 auf der Unterseite des Ablaufstutzens 51 sind zwei Bohrungen 56 ausgebildet, welche zur Aufnahme des Kontaktrings 40 oder der Isolationshülsen 49 geeignet sind. Die Kontaktierung der Kontaktflächen 48 an den Kontaktstiften 41 erfolgt über die Zugangsbohrungen 53 im Gehäuse 32,51, wobei diese Zugangsbohrungen 53 bevorzugt im Ablaufstutzen 51 ausgebildet sind. Die Zugangsbohrungen 53 treffen in einer Verschneidung auf die Bohrung 56 im Ablaufstutzen 51, wobei die Verschneidung idealerweise auf Höhe der Kontaktfläche 48 am Kontaktstift 41 liegt.

[0035] Um die elektrische Kontaktierung des Steuerventils zu erleichtern, ist im Bereich der Verschneidung der Bohrungen 56 und der Zugangsbohrungen 53 im Ablaufstutzen 51 eine Kammer 61 ausgebildet, in welche ein externer Kontaktstecker einrasten kann. Eine solche Kammer 61 ist für das Steuerventil nicht zwangsläufig erforderlich und kann auch entfallen.

[0036] Am Außenbereich der Stirnfläche 58 des Ablaufstutzens 51 sind Kontaktflächen 59 ausgebildet, über welche der Ablaufstutzen an einem weiteren Gehäuseteil 32 fixiert werden kann.

[0037] Bei einer Ausführung des Ablaufstutzens 51 aus einem Polymerwerkstoff kann in die Kontaktfläche 59 ein Schweißring 60 eingespritzt werden, um die Verbindbarkeit mit dem weiteren Gehäuseteil 32 zu verbessern. Dabei ist für die Verbindung des Ablaufstutzens mit dem weiteren Gehäuseteil 32 jedes Verfahren geeignet, welches im Ergebnis zu einer dauerhaft hydraulisch dichten Verbindung der beiden Gehäuseteile 32,51 führt.

Patentansprüche

1. Magnetventil zur Steuerung eines Kraftstoffinjektors (10) mit einem Gehäuse (32,51), wobei das Gehäuse einen Ablaufstutzen (51) und eine Magnethülse (32) umfasst, in dem ein Magnetkern (33) mit einer eingelassenen Magnetspule (35) angeordnet ist, wobei in dem Ablaufstutzen (51) zwei Bohrungen (56) ausgebildet sind, in denen jeweils eine Isolationshülse (49) angeordnet ist, welche einen Kontaktstift (41) zur Ansteuerung der Magnetspule (35) umschließt, und wobei im Ablaufstutzen (51) Zugangsbohrungen (53) ausgebildet sind, welche einen Zugang zu einer Kontaktfläche (48) der Kontaktstifte (41) ermöglichen, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kontaktstift (41) direkt in der Magnetspule (35) fixiert ist und die Isolationshülse (49), an der eine Isolationskappe (42), ein Steg (43) sowie eine weitere Isolationsfläche ausgebildet sind, derart angeordnet ist, dass der Kontaktstift (41) im Bereich der Aussparungen des Stegs (43) freigelegt ist.
2. Magnetventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**

- zeichnet, dass** die elektrische Kontaktierung der Steuereinheit (30) eines Magnetventils (18) über einen Kontaktring (40) erfolgt, welcher aus zwei Kontaktstiften (41) und mindestens einer Isolationshülse (49) besteht, wobei die Kontaktstifte (41) des Kontaktrings (40) mit Kontaktpins (36) der Magnetspule (35) beispielsweise durch Schweißen, Löten oder über eine Quetschverbindung fest verbunden sind.
3. Magnetventil nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Kontaktring (40) eine Isolationshülse (49) mit einer Isolationskappe (42) und einem Steg (43), vorzugsweise in Form einer nichtleitenden Kunststoffumspritzung, ausgebildet ist, so dass der Kontaktstift (41) im Bereich der Aussparungen der Stege (43) sowie im Kontaktbereich zwischen Kontaktstift (41) des Kontaktringes (40) mit dem Kontaktpin (36) der Magnetspule (35) freigelegt ist.
4. Magnetventil nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Isolationshülse (49) aus einem nichtleitenden Polymerwerkstoff, vorzugsweise einem Elastomer, besteht, gegenüber dem Durchmesser der Bohrungen (56) im Ablaufstutzen (51), der ein Teil des Gehäuses (32,51) bildet, ein geeignetes Aufmaß besitzt und derart in die Bohrungen (56) eingepresst wird, dass kein Kraftstoff über die Bohrungen (56) und die Zugangsbohrungen (53) aus dem Gehäuse (32,51) austreten kann.
5. Magnetventil nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der dem Magnetkern (33) zugewandten Seite des Kontaktringes (40) eine Sockelplatte (57) ausgebildet ist, welche einen Hubanschlag für den Magnetanker (28), beispielsweise in Form einer Stützplatte (38), aufnehmen kann.
6. Magnetventil nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sockelplatte (57) des Kontaktringes (40) durch geeignete Form und Materialwahl derart ausgebildet ist, dass sie, ähnlich einer Tellerfeder, zwischen dem Magnetkern (33) und der Stützplatte (38) derart verspannt ist, dass sie den Magnetkern (33) in die Magnethülse (32), welche einen Teil des Gehäuses (32,51) bildet, sowie die Stützplatte (38) gegen den Ablaufstutzen (51), der einen Teil des Gehäuses bildet, drückt.
7. Magnetventil nach einem der Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Kontaktring (40) und der Stirnfläche (58) des Ablaufstutzens (51) mindestens eine sich gegenüberliegende Erhöhung des einen Bauteils (40,51) sowie mindestens eine Vertiefung des jeweils anderen Bauteils (40,51) ausgebildet sind, so dass ein Verdrehen des Kontaktrings (40) gegenüber dem Ablaufstutzen (51) durch Formschluss verhindert wird.
8. Magnetventil nach Anspruch 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Grund der Zugangsbohrungen (53) im Ablaufstutzen (51) oder im Bereich der Verschneidung zwischen den Zugangsbohrungen (53) und den Bohrungen (56) im Ablaufstutzen (51) eine Kammer (61) ausgebildet ist, welche den Zugang zu den Kontaktflächen (48) der Kontaktstifte (41) erleichtert oder in welcher ein Anschlussstecker formschlüssig fixiert werden kann.
9. Magnetventil nach Anspruch 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ablaufstutzen (51) als Kunststoff-Spritzguss-Bauteil mit einem an der Kontaktfläche (59) des Ablaufstutzens (51) eingelegten Schweißring (60) ausgeführt ist
10. Magnetventil nach Anspruch 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ablaufstutzen (51) derart mit der Magnethülse (32) verbunden ist, dass über die Verbindungsstelle (54) zwischen der Kontaktfläche (59) des Ablaufstutzens (51) und der Magnethülse (32) keine Flüssigkeit aus dem Gehäuse (32,51) nach außen bzw. von außen in das Gehäuse (32,51) dringen kann.
11. Magnetventil nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungsstelle (54) als Schweißstelle, Lötstelle oder Klebestelle ausgeführt ist.
12. Magnetventil nach Anspruch 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ablaufstutzen (51), welcher einen Teil des Gehäuses (32,51) darstellt, über eine zentrische Rücklaufbohrung (52) zur Aufnahme einer Rücklaufleitung (55) verfügt.
13. Kraftstoff-Injektor (10), **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kraftstoff-Injektor (10) ein Magnetventil mit einer Steuereinheit (30) nach einem der Ansprüche 1-12 enthält.

Claims

1. Solenoid valve for controlling a fuel injector (10), with a housing (32, 51), the housing comprising an outflow connection piece (51) and a magnetic sleeve (32) in which a magnetic core (33) with an introduced magnetic coil (35) is arranged, the outflow connection piece (51) having formed in it two bores (56) in each of which is arranged an insulating sleeve (49) which surrounds a contact pin (41) for activating the magnetic coil (35), and the outflow connection piece (51) having formed in it access bores (53) which allow access to a contact surface (48) of the contact pins (41), **characterized in that** the contact pin (41)

is fixed directly in the magnetic coil (35), and the insulating sleeve (49), on which an insulating cap (42), a web (43) and a further insulating surface are formed, is arranged in such a way that the contact pin (41) is exposed in the region of the clearances of the web (43).

2. Solenoid valve according to Claim 1, **characterized in that** the electrical contacting of the control unit (30) of a solenoid valve (18) takes place via a contact ring (40) which consists of two contact pins (41) and of at least one insulating sleeve (49), the contact pins (41) of the contact ring (40) being firmly connected to contact terminals (36) of the magnetic coil (35), for example by welding or soldering or via a crimp connection.
3. Solenoid valve according to Claim 2, **characterized in that** an insulating sleeve (49) with an insulating cap (42) and with a web (43) is formed, preferably in the manner of a non-conductive plastic injection-moulded surround, on the contact ring (40), so that the contact pin (41) is exposed in the region of the clearances of the webs (43) and in the contact region between the contact pin (41) of the contact ring (40) and the contact terminal (36) of the magnetic coil (35).
4. Solenoid valve according to Claims 1 to 3, **characterized in that** the insulating sleeve (49) consists of a non-conductive polymer material, preferably of an elastomer, possesses a suitable oversize with respect to the diameter of the bores (56) in the outflow connection piece (51) forming part of the housing (32, 51) and is pressed into the bores (56) in such a way that fuel cannot escape from the housing (32, 51) via the bores (56) and the access bores (53).
5. Solenoid valve according to one of Claims 2 to 4, **characterized in that** a baseplate (57) is formed on that side of the contact ring (40) facing the magnetic core (33) and can receive a stroke stop for the magnetic armature (28), for example in the form of a supporting plate (38).
6. Solenoid valve according to Claim 5, **characterized in that** the baseplate (57) of the contact ring (40) is designed by virtue of a suitable shape and choice of material in such a way that it is braced, in a similar way to a cup spring, between the magnetic core (33) and the supporting plate (38) in such a way that it presses the magnetic core (33) into the magnetic sleeve (32) forming part of the housing (32, 51) and also presses the supporting plate (38) against the outflow connection piece (51) forming part of the housing.
7. Solenoid valve according to one of Claims 2 to 6,

characterized in that the contact ring (40) and the end face (58) of the outflow connection piece (51) have formed on them at least one opposite elevation of the one component (40, 51) and at least one depression of the other component (40, 51) in each case, so that twisting of the contact ring (40) with respect to the outflow connection piece (51) is prevented by a form fit.

8. Solenoid valve according to Claims 1 to 7, **characterized in that** a chamber (61) is formed on the bottom of the access bores (53) in the outflow connection piece (51) or in the region of the intersection between the access bores (53) and the bores (56) in the outflow connection piece (51) and facilitates access to the contact surfaces (48) of the contact pins (41) or can have a connecting plug fixed in it by a form fit.
9. Solenoid valve according to Claims 1 to 8, **characterized in that** the outflow connection piece (51) is produced as a plastic injection-moulded component with a welding ring (60) introduced on the contact surface (59) of the outflow connection piece (51).
10. Solenoid valve according to Claims 1 to 9, **characterized in that** the outflow connection piece (51) is connected to the magnetic sleeve (32) in such a way that liquid cannot penetrate outwards from the housing (32, 51) or into the housing (32, 51) from outside via the connection point (54) between the contact surface (59) of the outflow connection piece (51) and the magnetic sleeve (32).
11. Solenoid valve according to Claim 10, **characterized in that** the connection point (54) is designed as a welded joint, soldered joint or adhesive joint.
12. Solenoid valve according to Claims 1 to 11, **characterized in that** the outflow connection piece (51) forming part of the housing (32, 51) has a centric return bore (52) for receiving a return line (55).
13. Fuel injector (10), **characterized in that** the fuel injector (10) contains a solenoid valve with a control unit (30) according to one of Claims 1-12.

Revendications

1. Electrovanne pour la commande d'un injecteur de carburant (10) comprenant un boîtier (32, 51), le boîtier comprenant une tubulure d'écoulement (51) et une douille magnétique (32) dans laquelle est disposé un noyau magnétique (33) avec une bobine magnétique incorporée (35), deux alésages (56) étant réalisés dans la tubulure de sortie (51), dans lesquels est disposée à chaque fois une douille d'iso-

- lation (49) qui entoure une goupille de contact (41) pour la commande de la bobine magnétique (35), et des alésages d'accès (53) étant réalisés dans la tubulure d'écoulement (51), lesquels permettent un accès à une surface de contact (48) des goupilles de contact (41), **caractérisée en ce que** la goupille de contact (41) est fixée directement dans la bobine magnétique (35) et la douille d'isolation (49), sur laquelle sont réalisés un capuchon d'isolation (42), une nervure (43) et une surface d'isolation supplémentaire, est disposée de telle sorte que la goupille de contact (41) soit exposée dans la région des évidements de la nervure (43).
2. Electrovanne selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le contact électrique de l'unité de commande (30) d'une électrovanne (18) s'effectue par le biais d'une bague de contact (40) qui se compose de deux goupilles de contact (41) et d'au moins une douille d'isolation (49), les goupilles de contact (41) de la bague de contact (40) étant connectées fermement par exemple par soudage, brasage ou par une connexion par écrasement, à des broches de contact (36) de la bobine magnétique (35).
 3. Electrovanne selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** sur la bague de contact (40) est réalisée une douille d'isolation (49) avec un capuchon d'isolation (42) et une nervure (43), de préférence sous la forme d'un surmoulage de plastique non conducteur, de sorte que la goupille de contact (41) soit exposée dans la région des évidements des nervures (43) ainsi que dans la région de contact entre la goupille de contact (41) de la bague de contact (40) et la broche de contact (36) de la bobine magnétique (35).
 4. Electrovanne selon les revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** la douille d'isolation (49) se compose d'un matériau polymère non conducteur, de préférence d'un élastomère, possède un dimensionnement approprié par rapport au diamètre des alésages (56) dans la tubulure d'écoulement (51), qui forme une partie du boîtier (32, 51), et est pressée dans les alésages (56) de telle sorte que du carburant ne puisse pas sortir par les alésages (56) et les alésages d'accès (53) hors du boîtier (32, 51).
 5. Electrovanne selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, **caractérisée en ce qu'une** plaque d'embase (57) est réalisée sur le côté de la bague de contact (40) tourné vers le noyau magnétique (33), laquelle peut recevoir une butée de levage pour l'armature magnétique (28), par exemple sous la forme d'une plaque de support (38).
 6. Electrovanne selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** la plaque d'embase (57) de la bague de contact (40) est réalisée avec une forme et un choix de matériau appropriés de telle sorte qu'elle soit serrée à la manière d'un ressort Belleville entre le noyau magnétique (33) et la plaque de support (38), de telle sorte qu'elle presse le noyau magnétique (33) dans la douille magnétique (32), qui forme une partie du boîtier (32, 51), et la plaque de support (38) contre la tubulure d'écoulement (51), qui forme une partie du boîtier.
 7. Electrovanne selon l'une quelconque des revendications 2 à 6, **caractérisée en ce que** sur la bague de contact (40) et la surface frontale (58) de la tubulure d'écoulement (51) sont réalisés au moins un rehaussement opposé de l'un des composants (40, 51) ainsi qu'au moins un renforcement de l'autre composant respectif (40, 51), de sorte qu'une rotation de la bague de contact (40) par rapport à la tubulure d'écoulement (51) soit empêchée par engagement par correspondance géométrique.
 8. Electrovanne selon les revendications 1 à 7, **caractérisée en ce qu'au fond** des alésages d'accès (53) dans la tubulure d'écoulement (51) ou dans la région de l'intersection entre les alésages d'accès (53) et les alésages (56) dans la tubulure d'écoulement (51) est réalisée une chambre (61), qui facilite l'accès aux surfaces de contact (48) des goupilles de contact (41) ou dans laquelle peut être fixé, par engagement par correspondance géométrique, un connecteur enfichable.
 9. Electrovanne selon les revendications 1 à 8, **caractérisée en ce que** la tubulure d'écoulement (51) est réalisée sous forme de composant moulé par injection de plastique, avec une bague de soudage (60) incorporée sur la surface de contact (59) de la tubulure d'écoulement (51).
 10. Electrovanne selon les revendications 1 à 9, **caractérisée en ce que** la tubulure d'écoulement (51) est connectée à la douille magnétique (32) de telle sorte qu'aucun liquide ne puisse pénétrer hors du boîtier (32, 51) vers l'extérieur ou depuis l'extérieur dans le boîtier (32, 51) par le biais du point de connexion (54) entre la surface de contact (59) de la tubulure d'écoulement (51) et la douille magnétique (32).
 11. Electrovanne selon la revendication 10, **caractérisée en ce que** le point de connexion (54) est réalisé sous forme de point soudé, brasé ou collé.
 12. Electrovanne selon les revendications 1 à 11, **caractérisée en ce que** la tubulure d'écoulement (51), qui constitue une partie du boîtier (32, 51), dispose d'un alésage de retour central (52) pour recevoir une conduite de retour (55).

13. Injecteur de carburant (10), **caractérisé en ce que** l'injecteur de carburant (10) contient une électrovanne avec une unité de commande (30) selon l'une quelconque des revendications 1 à 12.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

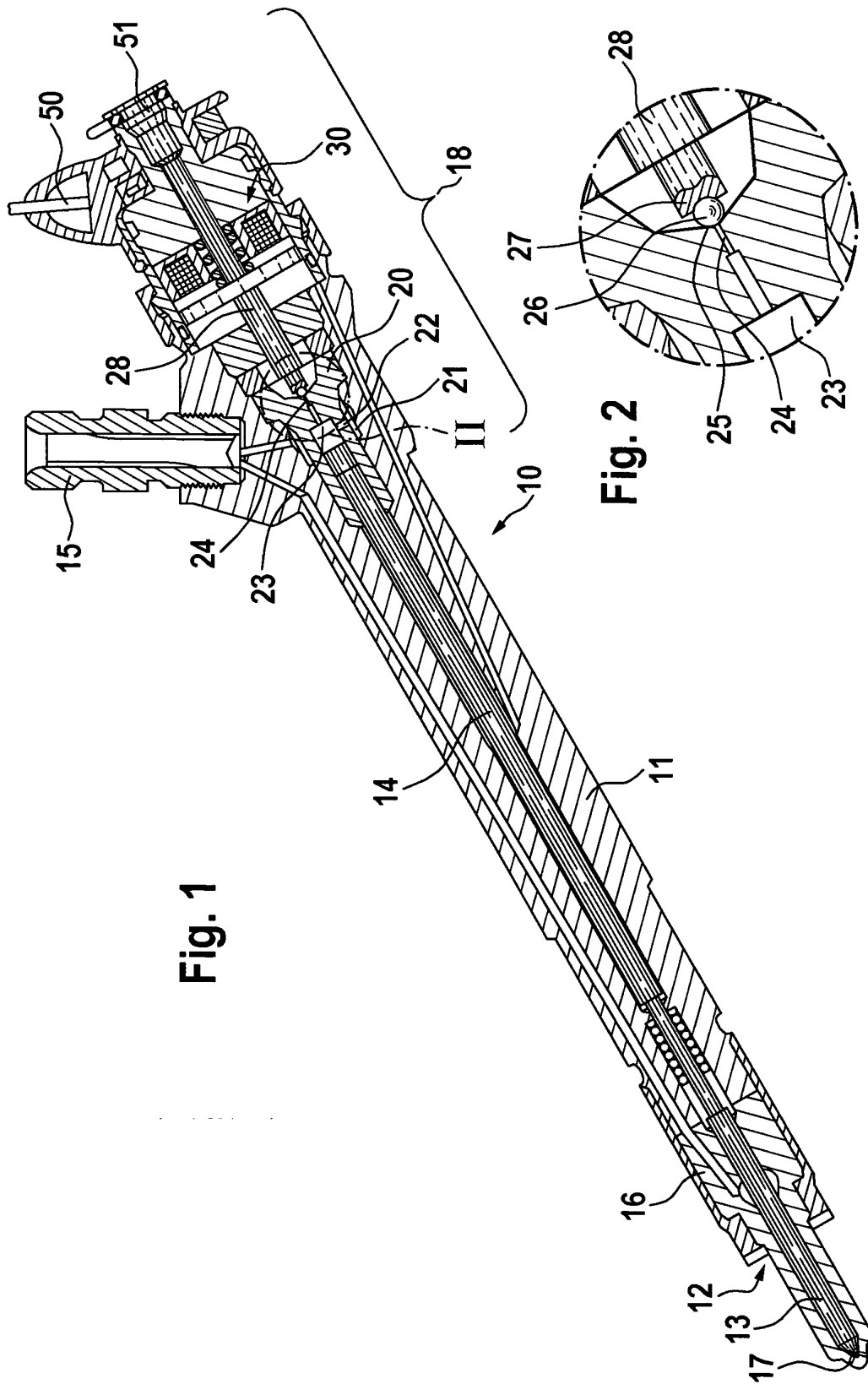
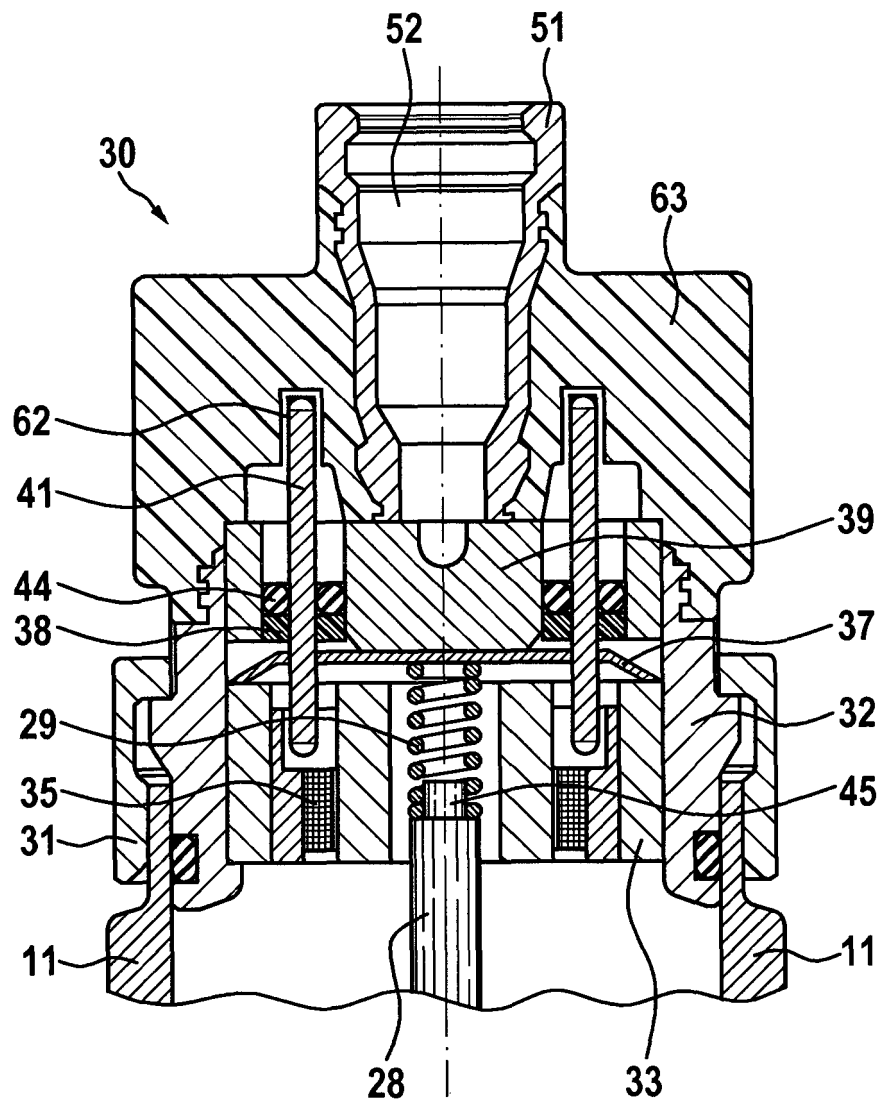


Fig. 3a



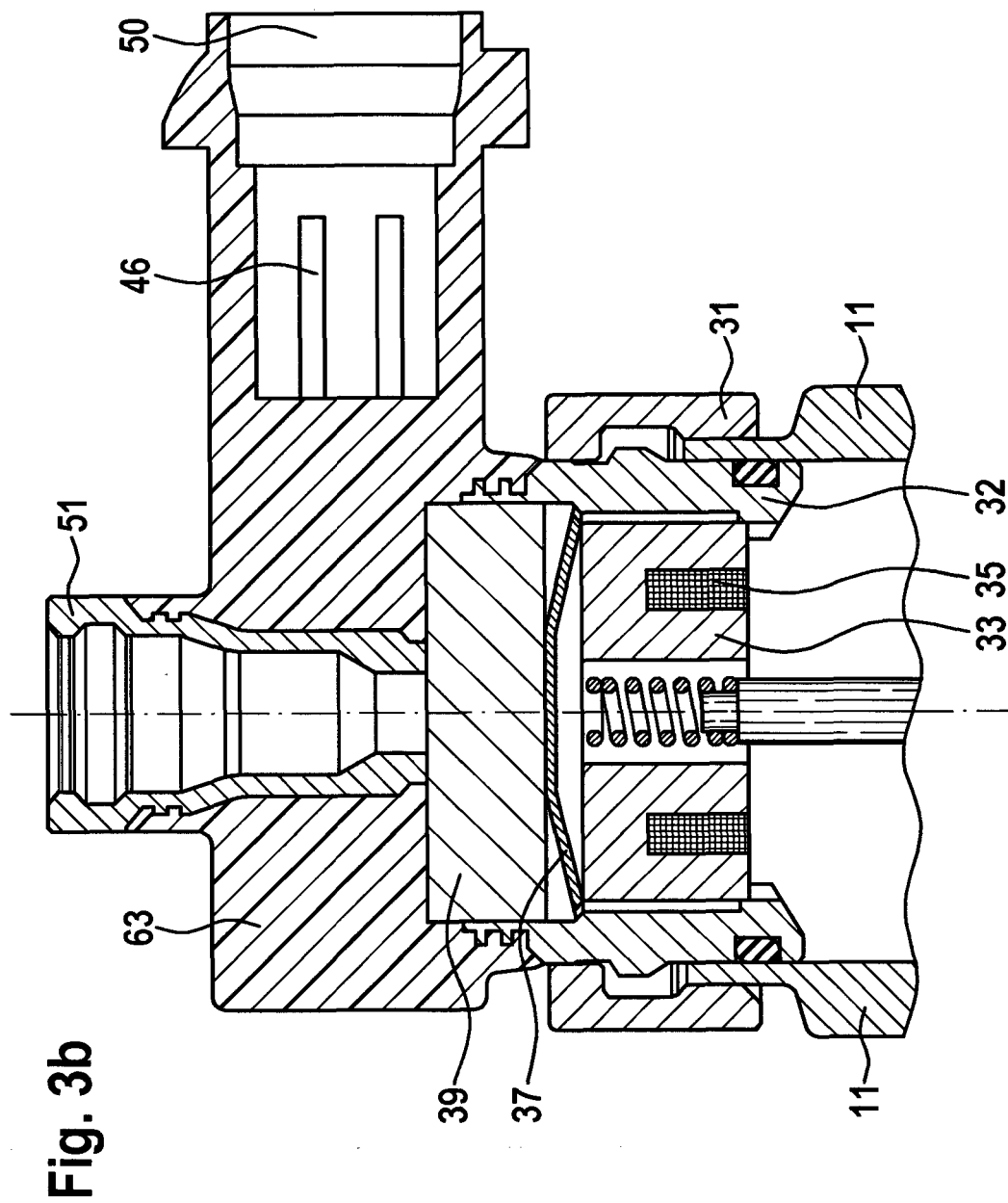


Fig. 4

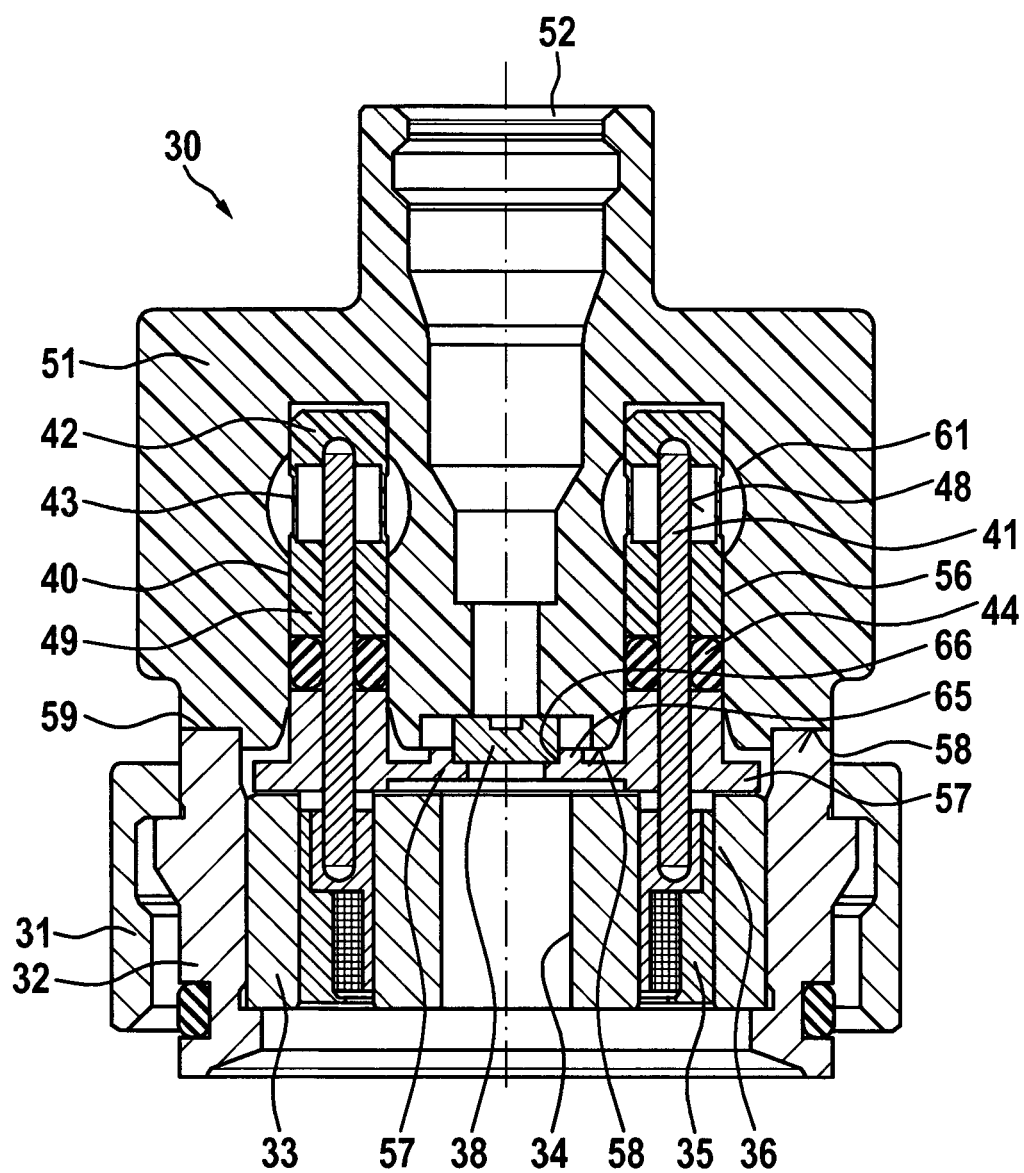


Fig. 5a

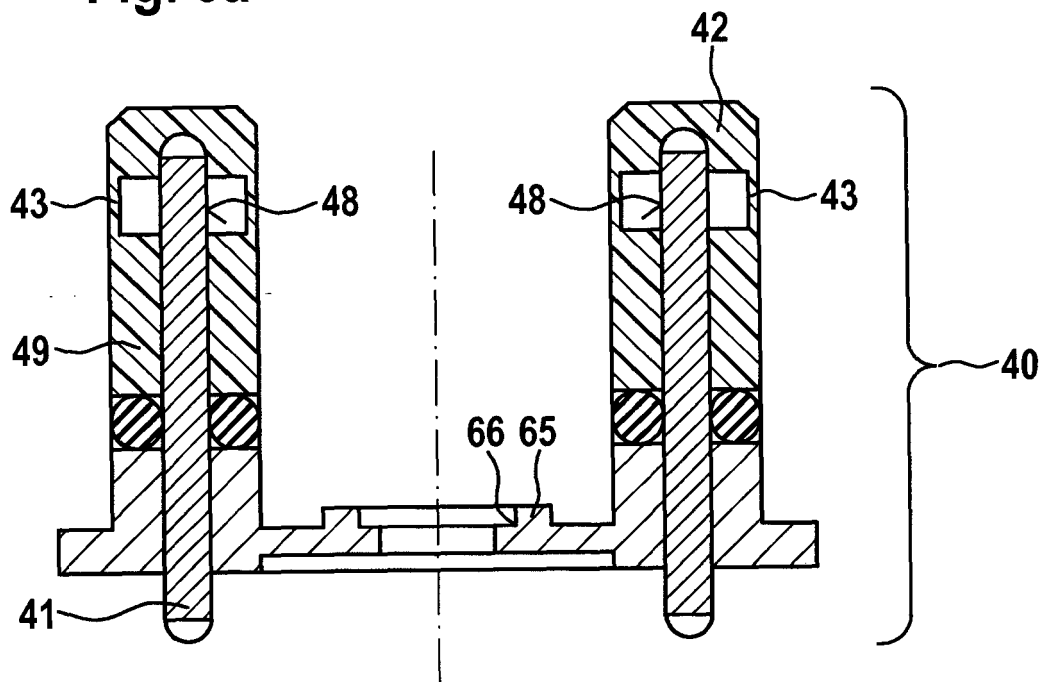


Fig. 5b

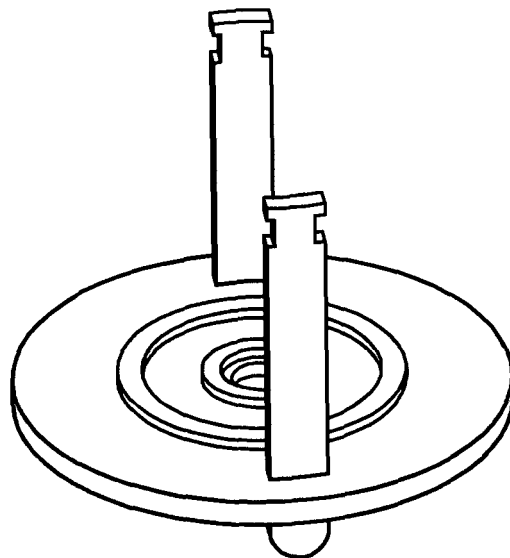


Fig. 6a

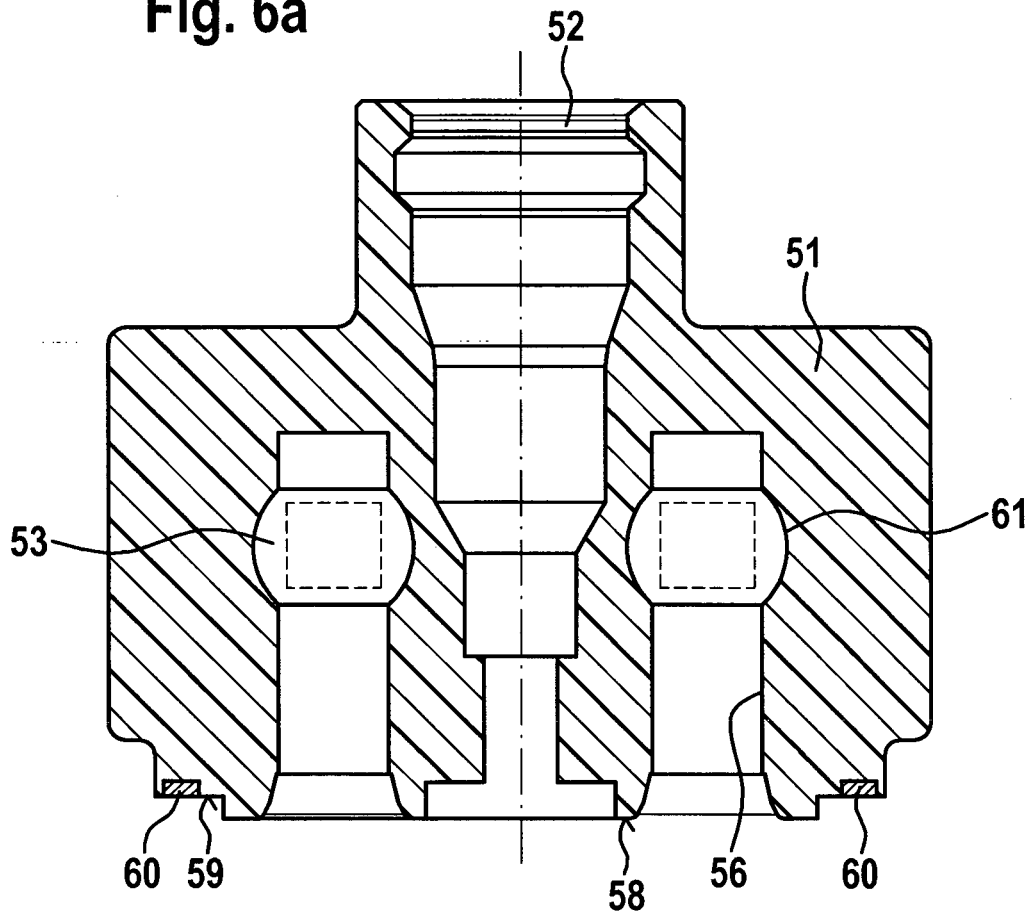
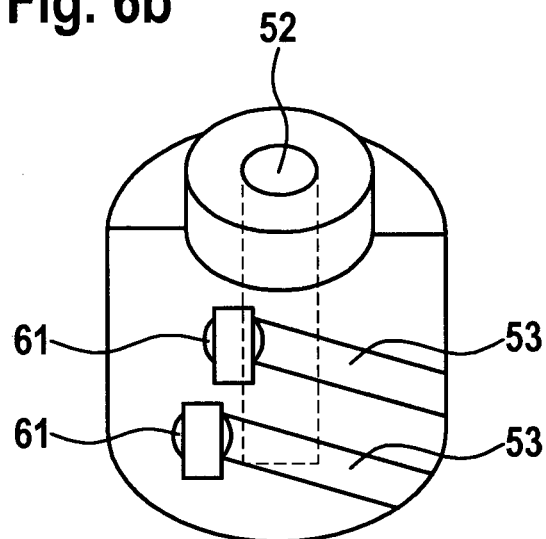


Fig. 6b



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 19650865 A1 [0001]
- DE 19832826 A1 [0002]
- DE 102004056667 [0003]