

(19)



(11)

EP 2 859 216 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
01.02.2017 Patentblatt 2017/05

(51) Int Cl.:
F02M 63/02 (2006.01) F02M 63/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13721721.2**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2013/059518

(22) Anmeldetag: **07.05.2013**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2013/182366 (12.12.2013 Gazette 2013/50)

(54) **DRUCKREGELVENTIL**

PRESSURE CONTROL VALVE

SOUPAPE DE RÉGULATION DE PRESSION

(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: **08.06.2012 FR 1255351**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.04.2015 Patentblatt 2015/16

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

(72) Erfinder: **ROCHAS, Pierre-Marie**
F-69100 Villeurbanne (FR)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 748 240 EP-A1- 2 333 298
EP-A2- 1 106 816

EP 2 859 216 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

[0001] Die Erfindung betrifft ein Druckregelventil nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Stand der Technik

[0002] Aus EP 2333298 A1 ist ein Druckregelventil bekannt, bei dem bei Stillstand der Verbrennungskraftmaschine das Druckregelventil geöffnet ist, d.h., dass eine Verbindung vom Hochdruckspeicher in eine Niederdruckleitung von einem Schließelement freigegeben wird. Dazu weist das Druckregelventil einen Magnetaktor mit einem Magnetkern und einem Magnetanker auf, wobei der Magnetaktor zum Schließen des Schließelements bestromt wird, in dem ein Magnetanker das Schließelement in seinen Ventilsitz stellt. Zum Öffnen des Schließelements ist ein Federelement vorgesehen, das entgegen der Magnetkraft des Magnetaktors den Magnetanker in Öffnungsrichtung bewegt, wodurch das Schließelement von dem Ventilsitz abhebt und eine hydraulische Rücklaufverbindung zwischen dem Hochdruckspeicher und der Niederdruckleitung freigegeben wird. Der Magnetanker weist eine Ankerplatte auf, die in einem oberhalb des Magnetkerns ausgebildeten Ankerraum angeordnet ist. Im Magnetkern ist eine Magnetspule mit formstabilen Kontaktierstiften aufgenommen, wobei die Kontaktierstifte an der Magnetkernstirnfläche senkrecht in Richtung des Ankerraums weisen. Zur Weiterführung der Kontaktierstifte in einem oberhalb des Ankerraums liegenden Abschlussdeckel sind in der Ankerplatte Durchführungen für die Kontaktierstifte ausgebildet.

[0003] Im Stand der Technik wird vorgeschlagen, den Ankerraum über einen durch das Ventilgehäuse geführte Druckausgleichskanal hydraulisch mit einem an Niederdruck angebundenen Ventilraum zu verbinden. Damit die beide Stirnseiten der Ankerplatte des Magnetankers dem gleichen Druck ausgesetzt sind, ist fluchtend zum Druckausgleichskanal in der Ankerplatte zusätzlich eine Bohrung mit einer eingesetzten Hülse eingebracht, über welche der Druckausgleichskanal an die der Ankerfläche gegenüberliegenden Stirnseite der Ankerplatte weitergeführt wird.

Offenbarung der Erfindung

[0004] Das erfindungsgemäße Druckregelventil mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs hat den Vorteil, dass durch die Ausbildung einer radialen Erweiterung an der weiteren Durchführung in der Restluftspaltscheibe eine bessere Durchströmung für den Druckausgleich geschaffen wird. Die weitere Durchführung in der Restluftspaltscheibe ist fertigungstechnisch einfach herstellbar und führt zu keinen wesentlichen zusätzlichen Fertigungskosten bei der Herstellung des Druckregelventils. Der Druckausgleichskanal bewirkt, dass Druckschwankungen in der Rücklaufleitung keine

Auswirkungen auf den Magnetanker haben und dass während der Öffnungsphase des Schließelements eine Dämpfung des Magnetankers erreicht wird.

[0005] Vorteilhafte Weiterbildungen des Druckregelventils sind durch die Merkmale der Unteransprüche möglich.

[0006] Die radiale Erweiterung bildet in der Restluftspaltscheibe einen Strömungskanal, welcher sich im Wesentlichen von der Öffnung des Druckausgleichskanals bis hin zu der an der Ankerplatte ausgebildeten Durchführung erstreckt. Zweckmäßigerweise überdeckt die radiale Erweiterung die Öffnung, so dass die Öffnung des Druckausgleichskanals in die Erweiterung mündet.

[0007] Die radiale Erweiterung weist zweckmäßigerweise eine langlochförmige Form auf. Gemäß einer ersten Ausführungsform ist die Langlochform der radialen Erweiterung mit einer im Wesentlichen gleichbleibenden Breite ausgeführt, wobei die Breite des Langlochs vom Durchmesser der weiteren Durchführung gebildet ist. Gemäß einer zweiten Ausführungsform ist die Langlochform der radialen Erweiterung mit einer abnehmenden Breite ausgeführt, wobei sich die Breite vom Durchmesser der weiteren Durchführung bis zur Öffnung hin zumindest annähernd auf den Durchmesser der Öffnung verjüngt.

[0008] Um den Strömungskanal so kurz wie möglich auszuführen, wird die Öffnung des Druckausgleichskanals so nahe wie möglich an der Durchführung abgeordnet. Zweckmäßigerweise liegt die Öffnung auf einer Linie, die das Zentrum der Restluftspaltscheibe und das Zentrum der weiteren Durchführung schneidet.

Ausführungsbeispiele

[0009] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

[0010] Es zeigen:

- Figur 1 eine Schnittdarstellung durch ein Druckregelventil,
- Figur 2 eine Draufsicht auf eine Restluftspaltscheibe gemäß einer ersten Ausführungsform und
- Figur 3 eine Draufsicht auf eine Restluftspaltscheibe gemäß einer zweiten Ausführungsform.

[0011] Das in Figur 1 dargestellte Druckregelventil ist in ein Gehäuse 21 eines Hochdruckspeicherraumes 22 einer Kraftstoffeinspritzeinrichtung einer Verbrennungskraftmaschine eingesetzt.

[0012] Das Druckregelventil weist einen Magnetaktor 10 und ein Ventilelement 11 auf, wobei der Magnetaktor 10 das Ventilelement 11 betätigt. Das Magnetaktor 10 ist in einem Ventilgehäuse 12 angeordnet, das eine Kolbenführung 13, eine Ventilstückaufnahme 14 und eine anschlussseitige Aufnahme 15 aufweist. Das Ventilelement 11 umfasst einen Ventilkolben 16 mit einem Schließelement 17 in Form einer Kugel.

[0013] In der Ventilstückaufnahme 14 ist ein Ventilstück 18 mit einem Ventilsitz 19 für das Schließelement 17 ausgebildet, wobei das Schließelement 17 auf den Ventilsitz 19 einwirkt. Das Ventilstück 18 begrenzt über einen Distanzring einen Ventilraum 23, in den eine Drosselbohrung 25 führt, die den Ventilraum 23 mit dem Hochdruckspeicherraum 22 bei geöffnetem Schließelement 17 verbindet. In den Ventilraum 23 münden weiterhin beispielsweise zwei seitliche hydraulische Verbindungen 26, die mit einer Niederdruckleitung 27 verbunden sind, die wiederum in ein Rücklaufsystem führen.

[0014] Der Magnetaktor 10 umfasst einen Magnetkern 30 mit einer Magnetspule 32 und einen Magnetanker 33, wobei die Magnetspule 32 auf den Magnetanker 33 über den Magnetkern 30 einwirkt. Der Magnetanker 33 weist eine Ankerplatte 34 und einen Ankerbolzen 35 auf, wobei der Ankerbolzen 35 mit der Ankerplatte 34 fest verbunden ist. Der Ankerbolzen 35 bildet gleichzeitig den Ventilkolben 16, so dass der Magnetanker 33 mittels des Ankerbolzens 35 auf das Schließelement 17 einwirkt. Die Ankerbolzen 35 ist in der Kolbenführung 13 axial verschiebbar geführt, wobei die Kolbenführung 13 durch das Ventilgehäuse 12 axial hindurchgeführt ist.

[0015] Der Magnetkern 30 weist zur Ankerplatte 34 weisend eine Magnetkernstirnfläche 31 auf, die auch Polfläche genannt wird. An der Ankerplatte 34 ist eine Ankerfläche 36 ausgebildet, wobei die Ankerfläche 36 die Unterseite bzw. die untere Stirnseite der Ankerplatte 34 bildet. Zwischen dem Magnetkern 30 und der Ankerplatte 34 ist eine Restluftspaltscheibe 50 angeordnet. In das Ventilgehäuse 12 ist an der Magnetkernstirnfläche 31 weiterhin ein Federraum 28 eingebracht, in dem eine Druckfeder 29 angeordnet ist, die in Öffnungsrichtung auf den Magnetanker 33 einwirkt.

[0016] In der anschlussseitigen Aufnahme 15 ist ein Abschlussdeckel 40 hydraulisch dicht eingesetzt. Der Abschlussdeckel 40 umgibt die Ankerplatte 34 des Magnetankers 33 und bildet um die Ankerplatte 34 herum einen Ankerraum 44 aus. Im Ankerraum 44 ist die Ankerplatte 34 axial bewegbar angeordnet.

[0017] Die Magnetspule 30 ist zur elektrischen Kontaktierung mit einem ersten formstabilen Kontaktierstift 41a und einem zweiten formstabilen Kontaktierstift 41b ausgeführt, die im Wesentlichen senkrecht aus der Magnetkernstirnfläche 34 herausführen und jeweils von einer Isolierhülse 42a, 42b umgeben sind.

[0018] Die Ankerplatte 32 weist zur Weiterführung des ersten Kontaktierstifts 41a eine erste Durchführung 43a und zur Weiterführung des zweiten Kontaktierstifts 41b eine zweite Durchführung 43b auf. Die Durchführungen 43a, 43b sind so ausgeführt, dass zwischen den Isolierhülsen 42a und 42b und den Durchführungen 43a, 43b jeweils ein Spalt 45a, 45b ausgebildet ist. Auf die Funktion des Spaltes 45a, 45b wird später eingegangen. Die Kontaktierstifte 41a, 41b sind mittels der Isolierhülsen 42a, 42b in ein über dem Abschlussdeckel 40 angeordnetes, elektrisch isolierendes Umspritzung 46 geführt, wo die Kontaktierstifte 41a, 41b elektrisch kontaktiert

werden. Zur dichten Aufnahme der Kontaktstifte 41a, 41b sind diese an den Stirnseiten der Isolierhülsen 42a, 42b jeweils mit einem O-Ring 47 im Abschlussdeckel 40 umschlossen.

[0019] Zur Ausbildung eines druckausgeglichenen Druckregelventils sind der Ventilraum 23 und der Ankerraum 44 über einen Druckausgleichskanal 60 miteinander hydraulisch verbunden. Der Druckausgleichskanal 60 mündet dabei an der Magnetkernstirnfläche 31 mit einer Öffnung 61 in den Ankerraum 44.

[0020] Damit der Druckausgleich im Ankerraum 44 sowohl an der Unterseite der Ankerplatte 43 als auch an der Oberseite der Ankerplatte 34 wirkt, werden die an der Ankerplatte 34 ausgebildeten Spalte 45a, 45b zwischen den Isolierhülsen 42a und 42b und den Durchführungen 43a, 43b als Durchlass zum Durchströmen von Kraftstoff für den Druckausgleich genutzt. Zur Vergrößerung des Strömungsquerschnitts für den Durchlass kann dabei mindestens die in der Nähe der Öffnung 61 liegende Durchführungen 43b einen größeren Durchmesser oder eine Aufweitung aufweisen.

[0021] Korrespondierend zu den Durchführungen 43a, 43b in der Ankerplatte 44 weist gemäß Figur 2 und 3 die zwischen dem Magnetkern 30 und der Ankerplatte 43 angeordnete Restluftspaltscheibe 50 weitere Durchführungen 53a, 53b zur Durchführung der Isolierhülsen 42a, 42b auf. Zur Strömungsoptimierung ist an einer der beiden weiteren Durchführung 53b, die in der Nähe der Öffnung 61 liegt, eine sich in Richtung der Öffnung 61 erstreckende radiale Erweiterung 54 ausgebildet. Die radiale Erweiterung 54 hat dadurch in der radialen Ebene liegend eine langlochförmige Form, der die Öffnung 61 überdeckt, so dass die Öffnung 61 in die Erweiterung 54 mündet. Dadurch bildet sich von der Öffnung 61 bis zum Spalt 45a an der Durchführung 43b, der im Wesentlichen den Durchlass für den Kraftstoff bildet, ein quer verlaufender Strömungskanal 56 aus, der eine hydraulische Verbindung zwischen der Öffnung 61 und dem Spalt 45b gewährleistet. Es ist dabei nicht notwendig, dass die radiale Erweiterung 54 bis zum Federraum 28 reicht.

[0022] Eine möglichst kurze radiale Ausdehnung des Strömungskanals 56 wird erzielt, wenn die Öffnung 61 des Druckausgleichskanals 60 in der Nähe einer der Durchführungen 43b anzuordnen. Am einfachsten wird die Position dadurch gewählt, indem die Öffnung 61 gemäß Figur 2 und 3 fluchtend auf einer Linie 48 liegt, die das Zentrum der Restluftspaltscheibe 50 und das Zentrum der weiteren Durchführung 53b schneidet. Die Nähe der Öffnung 61 zur Isolierhülse 42a, 42b ist jedoch begrenzt, weil der Druckausgleichskanal 60 nicht durch eine ringförmige Magnetspulenaufnahme 38 geführt werden kann, in der die Magnetspule 32 mit einer Isoliermasse eingegossen ist.

[0023] Bei der Ausführungsform gemäß Figur 2 wird die Erweiterung 54 von einer Langlochform mit einer gleichbleibenden Breite gebildet, wobei die Breite des Langlochs vom Durchmesser der weiteren Durchführung 53b gebildet wird.

[0024] Bei der Ausführungsform in Figur 3 wird die Erweiterung 54 von einer Langlochform mit einer zur Öffnung 61 hin abnehmenden Breite gebildet, die sich vom Durchmesser der weiteren Durchführung 53b bis zur Öffnung 61 hin im Wesentlichen auf den Durchmesser der Öffnung 61 verjüngt.

Patentansprüche

1. Druckregelventil für einen Hochdruckspeicher (22), insbesondere für eine Einspritzeinrichtung einer Verbrennungskraftmaschine, mit einem Magnetaktor (10), welcher einen Magnetkern (30) mit Kontaktstiften (41a, 41b) und einen Magnetanker (33) mit einer Ankerplatte (34) aufweist, wobei die Kontaktstifte (41a, 41b) aus einer Magnetkernstirnfläche (31) hervorstehen und durch in der Ankerplatte (34) ausgebildete Durchführungen (43a, 43b) hindurch greifen, wobei die Ankerplatte (34) in einem Ankerraum (44) beweglich angeordnet ist, welcher über einen Druckausgleichskanal (60) mit einer an Niederdruck angeschlossene Ventilkammer (23) hydraulisch verbunden ist, wobei der Druckausgleichskanal (60) an der Magnetkernstirnfläche (31) eine Öffnung (61) aufweist, mit der der Druckausgleichskanal (60) in den Ankerraum (44) mündet, wobei ein Durchlass für den Kraftstoff von einer Stirnseite der Ankerplatte (34) zur anderen Stirnseite der Ankerplatte (34) für den Druckausgleich vorgesehen ist, welcher von mindestens einer der Durchführungen (43a, 43b) in der Ankerplatte (34) gebildet ist, und wobei zwischen Magnetkern (30) und Ankerplatte (43) eine Restluftspaltscheibe (50) angeordnet ist, die korrespondierend zu den Durchführungen (43a, 43b) weitere Durchführungen (53a, 53b) für die Kontaktstifte (41a, 41b) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die in der Nähe der Öffnung (61) liegende weitere Durchführung (53b) in der Restluftspaltscheibe (50) eine sich in Richtung der Öffnung (61) erstreckende radiale Erweiterung (54) aufweist.
2. Druckregelventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die radiale Erweiterung (54) einen Strömungskanal (56) ausbildet, welcher sich im Wesentlichen von der Öffnung (61) bis hin zu der an der Ankerplatte (34) ausgebildeten Durchführung (43b) erstreckt.
3. Druckregelventil nach Anspruch 1, oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die radiale Erweiterung (54) die Öffnung (61) überdeckt, so dass die Öffnung (61) in die Erweiterung (54) mündet.
4. Druckregelventil nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die radiale Erweiterung (54) eine langlochförmige Form mit einer im Wesentlichen

gleichbleibenden Breite aufweist, wobei die Breite der Langlochform vom Durchmesser der weiteren Durchführung (53b) gebildet ist.

5. Druckregelventil nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die radiale Erweiterung (54) eine langlochförmige Form mit einer abnehmenden Breite aufweist, wobei sich die Breite vom Durchmesser der weiteren Durchführung (53b) bis zur Öffnung (61) hin zumindest annähernd auf den Durchmesser der Öffnung (61) verjüngt.
6. Druckregelventil nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnung (61) auf einer Linie (48) liegt, die das Zentrum der Restluftspaltscheibe (50) und das Zentrum der weiteren Durchführung (53b) schneidet.

Claims

1. Pressure regulating valve for a high-pressure accumulator (22), in particular for an injection device of an internal combustion engine, having a magnetic actuator (10) which has a magnet core (30) with contact pins (41a, 41b) and a magnet armature (33) with an armature plate (34), wherein the contact pins (41a, 41b) project out of a magnet core face surface (31) and extend through leadthroughs (43a, 43b) formed in the armature plate (34), wherein the armature plate (34) is arranged movably in an armature chamber (44) which is hydraulically connected via a pressure equalization duct (60) to a valve chamber (23) which is connected to low pressure, wherein the pressure equalization duct (60) has, on the magnet core face surface (31), an opening (61) via which the pressure equalization duct (60) issues into the armature chamber (44), wherein a passage for the fuel is provided, for pressure equalization, from one face side of the armature plate (34) to the other face side of the armature plate (34), said passage being formed by at least one of the leadthroughs (43a, 43b) in the armature plate (34), and wherein a residual air gap disk (50) is arranged between the magnet core (30) and armature plate (43), said residual air gap disk (50) having further leadthroughs (53a, 53b), which correspond to the leadthroughs (43a, 43b), for the contact pins (41a, 41b), **characterized in that** that further leadthrough (53b) in the residual air gap disk (50) which is situated in the vicinity of the opening (61) has a radial extension (54) extending in the direction of the opening (61).
2. Pressure regulating valve according to Claim 1, **characterized in that** the radial extension (54) forms a flow duct (56) which extends substantially from the opening (61) to the leadthrough (43b) formed on the armature plate (34).

3. Pressure regulating valve according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the radial extension (54) covers the opening (61), such that the opening (61) issues into the extension (54).
4. Pressure regulating valve according to Claim 3, **characterized in that** the radial extension (54) has a slot-shaped form with a substantially uniform width, wherein the width of the slot form is formed by the diameter of the further leadthrough (53b).
5. Pressure regulating valve according to Claim 3, **characterized in that** the radial extension (54) has a slot-shaped form with a decreasing width, wherein, in the direction of the opening (61), the width decreases from the diameter of the further leadthrough (53b) to at least approximately the diameter of the opening (61).
6. Pressure regulating valve according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** the opening (61) lies on a line (48) which intersects the center of the residual air gap disk (50) and the center of the further leadthrough (53b).

Revendications

1. Soupape de régulation de la pression pour un accumulateur haute pression (22), en particulier pour un dispositif d'injection d'un moteur à combustion interne, comprenant un actionneur magnétique (10) qui présente un noyau magnétique (30) avec des broches de contact (41a, 41b) et un induit magnétique (33) avec une plaque d'induit (34), les broches de contact (41a, 41b) faisant saillie depuis une face frontale du noyau magnétique (31) et venant en prise à travers des passages (43a, 43b) réalisés dans la plaque d'induit (34), la plaque d'induit (34) étant disposée de manière déplaçable dans un espace d'induit (44) qui est connecté hydrauliquement par le biais d'un canal d'équilibrage de la pression (60) à une chambre de soupape (23) raccordée à une basse pression, le canal d'équilibrage de la pression (60) présentant, au niveau de la surface frontale du noyau magnétique (31), une ouverture (61) par laquelle le canal d'équilibrage de la pression (60) débouche dans l'espace d'induit (44), un passage pour le carburant depuis un côté frontal de la plaque d'induit (34) jusqu'à l'autre côté frontal de la plaque d'induit (34) étant prévu pour l'équilibrage de la pression, lequel est formé par au moins l'un des passages (43a, 43b) dans la plaque d'induit (34), et une rondelle de fente d'air résiduel (50) étant disposée entre le noyau magnétique (30) et la plaque d'induit (43), laquelle présente, de manière correspondant aux passages (43a, 43b), d'autres passages (53a, 53b) pour les broches de contact (41a, 41b), **caractérisée**

en ce que le passage supplémentaire (53b) situé à proximité de l'ouverture (61) dans la rondelle de fente d'air résiduel (50) présente un élargissement radial (54) s'étendant dans la direction de l'ouverture (61).

2. Soupape de régulation de la pression selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'élargissement radial (54) constitue un canal d'écoulement (56) qui s'étend essentiellement depuis l'ouverture (61) jusqu'au passage (43b) réalisé au niveau de la plaque d'induit (34).
3. Soupape de régulation de la pression selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** l'élargissement radial (54) recouvre l'ouverture (61) de telle sorte que l'ouverture (61) débouche dans l'élargissement (54).
4. Soupape de régulation de la pression selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** l'élargissement radial (54) présente une forme de trou oblong avec une largeur essentiellement constante, la largeur de la forme de trou oblong étant formée par le diamètre du passage supplémentaire (53b).
5. Soupape de régulation de la pression selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** l'élargissement radial (54) présente une forme de trou oblong avec une largeur diminuant, la largeur diminuant depuis le diamètre du passage supplémentaire (53b) jusqu'à l'ouverture (61) au moins approximativement jusqu'au diamètre de l'ouverture (61).
6. Soupape de régulation de la pression selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** l'ouverture (61) est située sur une droite (48) qui coupe le centre de la rondelle de fente d'air résiduel (50) et le centre du passage supplémentaire (53b).

Fig. 1

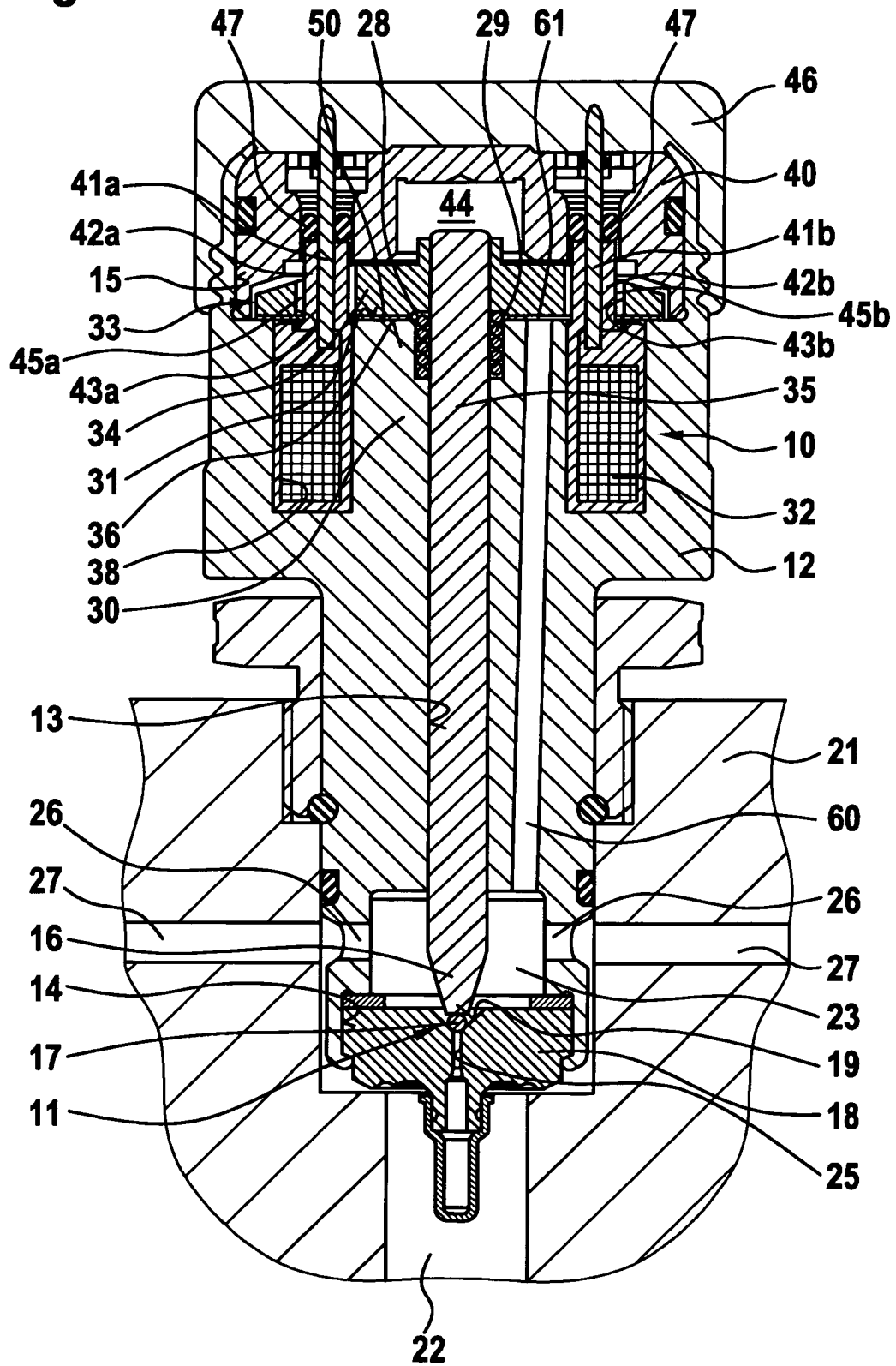


Fig. 2

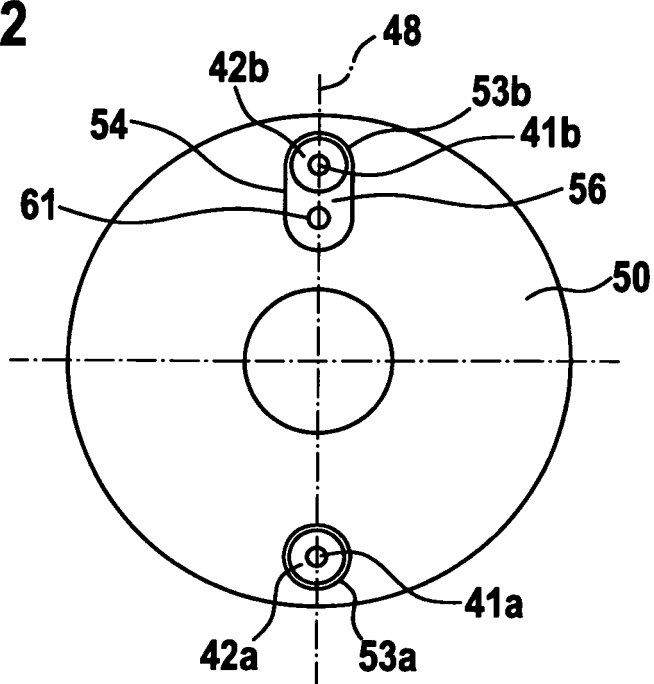
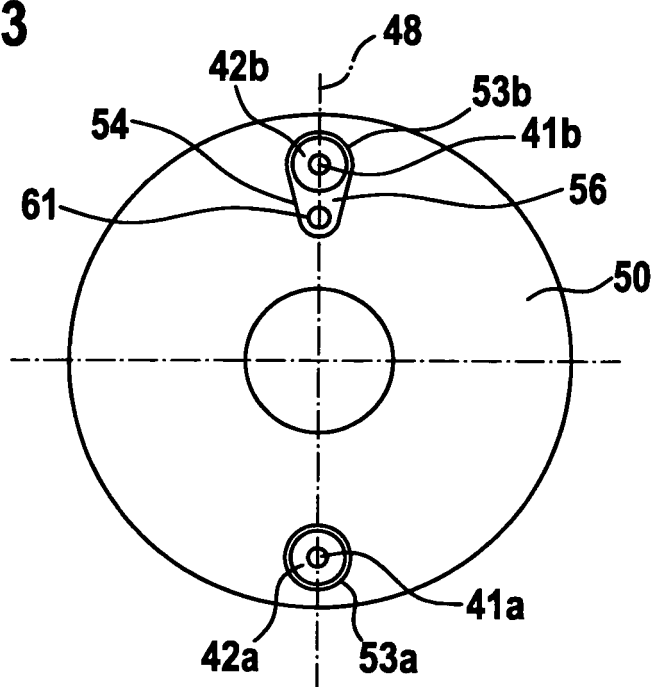


Fig. 3



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

- EP 2333298 A1 [0002]