



(11) **EP 2 276 922 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
17.12.2014 Patentblatt 2014/51

(51) Int Cl.:
F02M 63/00 ^(2006.01) **F02M 47/02** ^(2006.01)
F02M 61/16 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09728551.4**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2009/051220

(22) Anmeldetag: **04.02.2009**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/121648 (08.10.2009 Gazette 2009/41)

(54) **KRAFTSTOFFINJEKTOR MIT MAGNETVENTIL**

FUEL INJECTOR WITH SOLENOID VALVE

INJECTEUR DE CARBURANT AVEC ELECTROVANNE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
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 TR

(30) Priorität: **02.04.2008 DE 102008000926**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.01.2011 Patentblatt 2011/04

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

(72) Erfinder:
• **RAPP, Holger**
71254 Ditzingen (DE)
• **HOWEY, Friedrich**
71254 Ditzingen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-02/35080 WO-A-03/002868
WO-A-2006/125689

EP 2 276 922 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] DE 196 50 865 A1 und WO 0235080 A2 beziehen sich auf ein Magnetventil zur Steuerung des Kraftstoffdruckes in einem Steuerraum eines Einspritzventiles, etwa eines Common-Rail-Einspritzsystems. Über den Kraftstoffdruck im Steuerraum wird eine Hubbewegung eines Ventilkörpers gesteuert, mit dem eine Einspritzöffnung des Einspritzventils geöffnet oder geschlossen wird. Das Magnetventil umfasst einen Elektromagneten, einen beweglichen Anker und ein mit dem Anker bewegtes und von einer Ventilsschließfeder in Schließrichtung beaufschlagtes Ventilglied, das mit dem Ventilsitz des Ventilgliedes zusammen wirkend, den Kraftstoffausstoß aus dem Steuerraum steuert.

[0002] Es ist ein Common-Rail-Kraftstoffinjektor mit einem zweiteiligen Anker bekannt, der durch ein Magnetventil betätigt wird. Der Anker übt im stromlosen Fall die Schließkraft auf eine Ventilkugel aus. Wenn der Elektromagnet bestromt wird, bewegt sich der Anker um den Ankerhub nach oben, entgegen der auf die Ventilkugel wirkenden Schließkraft und ein Abströmventil öffnet. Eine Ankerführung, die fest im Injektorkörper des Kraftstoffinjektors verschraubt ist, nimmt den Ankerbolzen auf. Auf dem Ankerbolzen wird die Ankerplatte geführt die ihrerseits vom Elektromagneten angezogen wird. Der Ankerbolzen kann aufgrund des Führungsspiels in der Ankerführung kippen. Die Ankerplatte ihrerseits kann auf dem Ankerbolzen verkippen, sodass sich die Gesamtkippung der Baugruppe Ankerbolzen/Ankerplatte in Bezug auf die Injektorhauptachse als Summe der Führungsspiele bestimmen lässt.

[0003] Bei Kraftstoffinjektoren, bei denen im Kopfbereich ein Magnetventilaktor angeordnet ist, sind der Magnetventilaktor und das Schaltventil am Injektorkörper angeschraubt. Dabei ist die Auflagefläche für das Schaltventil ein Ventilstück, welches sich auf einer Schulter im Injektorkörper abstützt. Das Schaltventil umfasst den beweglichen Anker. Im Ventilstück ist ein durch ein Schließelement freigebbarer und verschließbarer Ventilsitz ausgeführt. Die Auflage für den Magnetventilaktor ist eine höher liegende Schulter im Injektorkörper, auf der die Ankerhubeinstellscheibe aufliegt. Die Lage beider Elemente, die im engen Zusammenspiel miteinander funktionieren ist, somit über eine relativ lange Toleranzkette bestimmt. Insbesondere ist ein wichtiges Maß die Parallelität der Ankerplattenoberseite zur Polfläche des Elektromagneten. Schlechte Parallelitäten oder große Unterschiede dieser Parallelitäten von einem Injektor zum anderen führen zu ungenauen Einspritzungen, zu Verschleiß oder zu einer Einspritzmengenstreuung von Exemplar zu Exemplar.

[0004] Bei derzeit in der Entwicklung befindlichen Kraftstoffinjektoren ist ein Winkelfehler zwischen Magnetventilaktor und Schaltventil zu minimieren. In einer mittig angeordneten Führungsbohrung des Ankers ist ein

zylindrischer Stift aufgenommen, der die Druckausgeglichenheit des Schaltventils ermöglicht. Im geschlossenen Zustand des Schaltventils wird dieser Stift von der Unterseite her mit Systemdruck, d.h. dem im Hochdruckspeicherkörper (Common-Rail) des Hochdruckspeichereinspritzsystems herrschenden Druck beaufschlagt. Die daraus entstehende Kraft stützt sich an einer Stelle im Magnetventilaktor beispielsweise an einer Stützscheibe ab. Tritt aufgrund langer Toleranzketten zwischen Magnetventilaktor und Schaltventil ein großer Winkelfehler auf, so verschlechtert dieser Winkelfehler die Rechtwinkligkeit zwischen der Abstützungsebene im Magnetventilaktor und dem Ankerbolzen. Je nach Ausführung einer Kontaktstelle kommt es deshalb zu Einleitung von Querkraften in den Ankerbolzen. Dadurch wird der Ankerbolzen verbogen und kippt somit die Ankerbaugruppe zusätzlich zum Winkelfehler weiter aus der vertikalen Lage heraus. Daraus resultiert ein unerwünschter Reibkraftanteil in der Ankerführung, die als Störgröße in den Einspritzvorgang wirkt und auch die eingespritzte Menge ändert.

Offenbarung der Erfindung

[0005] Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, bei einem als Aktor für einen Kraftstoffinjektor dienenden Magnetventil die Magnetgruppe, insbesondere den Magnethalter auf einer modifizierten Ankerhubeinstellscheibe zu platzieren. Die modifizierte Ankerhubeinstellscheibe, die im Sinne einer tellerfeder wirkt, stützt sich auf einer Ventilspannschraube (oder einer Ankerführung) ab, die ihrerseits auf der Stirnseite eines Ventilstücks aufliegt. Die Parallelität zwischen einer Planseite der Ankerplatte und einer Polfläche des Magnetkernes wird verbessert, da die Referenz für das Magnetventil und das Schaltventil jeweils die Oberseite des über die Ventilspannmutter vorgespannten Ventilstücks ist, auf der sowohl die Führung des Ankers als auch die Auflagefläche des Ventilstücks vorhanden sind. Führung und Auflagefläche können in einer Aufspannung geschliffen werden, wodurch die verschiedenen Flächen eine gute geometrische Toleranz in Bezug aufeinander haben. Insbesondere weist die Führungsfläche der Ankerbaugruppe im Ventilstück eine verbesserte Rechtwinkligkeit in Bezug auf die Auflage der Ventilspannschraube auf. Die Ventilspannschraube sowie die modifizierte Ankerhubeinstellscheibe können doppelplan geschliffen werden, wodurch die Parallelität derselben zueinander nochmals verbessert wird. Abweichungen von der Rechtwinkligkeit, d.h. Rechtwinkligkeitsfehler können sich nur noch durch Fehler zwischen Führung und Oberseite des Ankers sowie durch Parallelitätsfehler innerhalb des Magnethalters zwischen einer unteren Auflage auf der modifizierten Ankerhubeinstellscheibe und der Auflage für den Magnetkern einstellen. Bei der Fertigung des Ankers werden die Führungsfläche zum Ventilstück und die obere Ankerplattenfläche mit sehr hoher Oberflächengüte zueinander spanabhebend bearbeitet, bevorzugt geschliffen.

Des Weiteren werden im Magnethalter, d.h. der Magnethülse, deren untere Auflage die Auflage des Magnetkerns bildet, in einem Aufspannvorgang gedreht, so dass sich geringe Bauteiltoleranzen erzielen lassen.

[0006] Im Gegensatz dazu gehen bei der bisher aus dem Stand der Technik bekannten Lösung die Abweichung der Parallelität zwischen der Oberseite des Ventilstücks (Schnittstelle Ventil) und der Unterseite des Ventilstückes in die Parallelitätsfehler zwischen der Ankerplattenoberseite und der Polfläche mit ein. Diese sind besonders groß, da das Ventilstück an der Auflage zum Injektorkörper und am unteren zylindrischen Ansatz gedreht ist. Zum Schleifen der Ventilstückoberseite wird das Ventilstück am zylindrischen Absatz aufgenommen. Dies bedeutet, dass sich bei der Lösung des Standes der Technik eine schlecht gedrehte Oberfläche und eine Umspannung zu einem großen Fehler zwischen den beiden Flächen addieren.

[0007] Die Ankerhubeinstellscheibe kann derart modifiziert werden, dass diese nicht mehr auf einer Schulter im Injektorkörper, sondern unmittelbar von einer Planfläche der Ventilspannschraube, mit der das Ventilstück im Injektorkörper vorgespannt ist, abgestützt wird. Der die modifizierte Ankerhubeinstellscheibe beaufschlagende Magnethalter der Magnetgruppe ist mittels einer Magnetspannmutter mit einem Außengewinde am Injektorkörper des Kraftstoffinjektors verbunden. Durch die vorgeschlagene Lösung wird die Parallelität zwischen der Oberseite der Ankerbaugruppe, insbesondere einer Ankerplatte und der dieser zuweisenden Stirnseite der Polfläche des Magnetkerns verbessert. Die Ausrichtung der Ankerbaugruppe, einen Anker und einen Ankerbolzen umfassend, wird durch eine Führung auf der Oberseite des Ventilstücks definiert. Die Ausrichtung der Magnetgruppe und damit des Elektromagneten werden durch die obere Planfläche definiert. Die Führung und die Planfläche werden in einer Aufspannung bearbeitet, so dass die Ankerbaugruppe in Bezug auf den Elektromagneten nahezu ohne Fehler ausgerichtet ist.

[0008] In einer vorteilhaften Ausführungsvariante des der Erfindung zu Grunde liegenden Gedankens wird die Leckagemenge aus der Führung des bevorzugt nadel förmig ausgebildeten Einspritzventilgliedes und der Ventilkolbenführung, die aus den schrägen Bohrungen im Injektorkörper austritt, nicht - wie beim Stand der Technik - über eine Vertiefung im Injektorkörper in den Ankerraum geleitet, sondern kann in einen Zwischenraum zwischen der Ankerhubeinstellscheibe und dem Injektorkörper fließen und von dort über Anfangsunterbrechungen in den niederdruckseitigen Rücklauf abströmen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0009] Es zeigt:

Figur 1 Einen Kraftstoffinjektor mit einem Magnetventil gemäß des Standes der Technik,

Figur 2 eine Ausführungsvariante des erfindungsgemäß vorgeschlagenen Magnetventils, montiert im Kopfbereich eines Kraftstoffinjektors,

Figur 3 eine Darstellung im vergrößerten Maßstab in dem Bereich gemäß Figur 2 in dem der Magnethalter des Magnetventils auf der modifizierten Ankerhubeinstellscheibe aufsteht,

Figur 3.1 eine alternative Ausführungsform, bei der sich die Ankerhubeinstellscheibe auf einer Schulter des Ventilstücks abstützt,

Figur 4 eine Darstellung der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Rücklaufführung und

Figur 5 Darstellungen des Magnethalters in Seitenansicht und in einer Ansicht von der Hinterseite.

[0010] Figur 1 zeigt ein Kraftstoffinjektor, der mittels eines Magnetventils gemäß des Standes der Technik betätigt wird.

[0011] Ein Kraftstoffinjektor 10 ist symmetrisch zur Injektorachse 12 ausgebildet und umfasst einen Injektorkörper 14. Im Injektorkörper 14 ist eine erste Auflageschulter 116 ausgeführt, auf welcher sich ein Ventilstück 32 abstützt. Der Kraftstoffinjektor 10 umfasst ein Magnetventil 20, welches einen Magnetkern 22 und eine in den Magnetkern 22 eingelassene Magnetspule 24 aufweist. Die Magnetspule 24 weist mit ihrer Stirnseite einer Stirnseite eines Ankers 28 zu. Die Stirnseite der Magnetspule 24 ist durch Bezugszeichen 26 identifiziert und stellt eine Polfläche dar. Des Weiteren umfasst der Injektorkörper 14 eine zweite Auflageschulter 30, auf der sich gemäß Figur 1 eine bisher eingesetzte Ankerhubeinstellscheibe 18 abstützt. Auf dieser ist ihrerseits ein Magnethalter 52 des Magnetventils 20 abgestützt. Wie aus der Darstellung gemäß Figur 1 des Weiteren hervorgeht, wird das Ventilstück 32 über eine Ventilspannmutter 34 vorgespannt.

[0012] Figur 1 zeigt ferner, dass im Injektorkörper 14 des Kraftstoffinjektors 10 eine schräge Rücklaufbohrung 36 verläuft, die in einer Vertiefung 38 mündet. Die Vertiefung 38 befindet sich unterhalb der im Injektorkörper 14 von der zweiten Auflageschulter 30 abgestützten Ankerhubeinstellscheibe 18. Um ein Abströmen von Kraftstoff, der durch Führungsleckage an der Einspritzventilgliedführung und der Ventilkolbenführung austritt, über den Rücklauf 36 zu ermöglichen, wird im Injektor die Vertiefung 38 unterhalb der bisher eingesetzten Ankerhubeinstellscheibe 18 gefertigt.

Ausführungsvarianten:

[0013] Figur 2 zeigt eine Ausführungsform eines Kraft-

stoffinjektors, welcher mit dem erfindungsgemäß vorgeschlagenen Magnetventil betätigt wird. Für die nachfolgenden Ausführungen gilt, dass der Magnethalter ein- oder mehrteilig ausgebildet sein kann, was von Fertigungs- und Montageanforderungen abhängig sein kann. Für die nachfolgenden Ausführungen gilt, dass unter Magnethalter 52 beide Ausführungsmöglichkeiten subsumiert werden.

[0014] Bei der in Figur 2 dargestellten Ausführungsform der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Lösung liegt das Ventilstück 32 auf der ersten Auflageschulter 116 des Injektorkörpers 14 auf. Das Ventilstück 32 wird mittels der Ventilspannschraube 34 mit Axialkraft beaufschlagt, sodass die Schnittstelle zwischen Ventilstück 32 und dem Injektorkörper 14 hochdruckdicht ist. Das Ventilstück 32 weist einen Hals auf, in dessen Führung 72 die Ankerbaugruppe, insbesondere ein Anker 60, in Vertikalrichtung bewegbar geführt ist. Im Anker 60 ist ein Ankerbolzen 56 geführt, der die Druckausgeglichenheit des Magnetventils 20 sicherstellt. Die Ankerführung 72 stellt gleichzeitig eine Dichtstelle dar, da sie ein extrem geringes Spiel aufweist und daher nur eine minimale Leckage zulässt.

[0015] Auf die Ventilspannschraube 34, mit der das Ventilstück 32 gegen die erste Auflageschulter 116 des Injektorkörpers 14 gestellt ist, wird eine modifizierte Ankerhubeinstellscheibe 62 aufgelegt. Diese zentriert sich mittels ihres Außendurchmessers in Bezug auf den Injektorkörper 14. Die Dicke der modifizierten Ankerhubeinstellscheibe 62 wird bestimmt, um die Länge des Weges des in axiale Richtung bewegbaren Ankers 60 auf einen festgelegten Wert einzustellen, der als Ankerhub bezeichnet wird. Die Dicke der modifizierten Ankerhubeinstellscheibe 62 ist daher abhängig von dem Abstand zwischen der Planseite des Ankers 60 bis zur oberen Auflagefläche der Ventilspannmutter 34 und des Rückstellmaßes, um welches der Magnetkern 22 der Magnetgruppe 50 hinter der unteren Auflage des Magnethalters 52 zurück steht. Auf die obere Planseite der modifizierten Ankerhubeinstellscheibe 62 wird der Magnethalter 50 aufgesetzt und mittels einer Magnetspannmutter 108 gegen den Injektorkörper 14 verschraubt.

[0016] Während des Anziehens der Magnetspannmutter 108 mit einem definierten Anzugsdrehmoment, wirkt die modifizierte Ankerhubeinstellscheibe 62 wie eine Tellerfeder. Wie aus Figur 2 hervor geht, liegt die modifizierte Ankerhubeinstellscheibe 62 auf einer Planseite 96, jedoch nicht auf der zweiten Auflageschulter 30 im Injektorkörper 14 auf. Dadurch kann die modifizierte Ankerhubeinstellscheibe 62 gemäß der Lösung in Figur 2 in axiale Richtung, insbesondere im radial außen liegenden Bereich in Form einer Tellerfeder, verformt werden. In diesem Bereich der modifizierten Ankerhubeinstellscheibe 62, die nicht mehr durch die an Seite 96 der Ventilspannmutter 34 abgestützt ist, ist die modifizierte Ankerhubeinstellscheibe 62 axial verformbar und kann durch aufgeprägte Axialkräfte elastisch verformt werden.

[0017] Durch Variation der Axialkraft und des Anzugs-

drehmomentes der Magnetspannmutter 108 kann der Ankerhub im montierten Kraftstoffinjektor 10 verändert werden. Dies dient dazu, die Ankerhubtoleranz bereits ausgelieferter Kraftstoffinjektoren 10 zu reduzieren und damit die Ausbringung zu verbessern bzw. die geforderte Einspritzmengentoleranz zu verkleinern.

[0018] Die modifizierte Ankerhubeinstellscheibe 62 ist in ihrer einfachsten Ausführungsform vorzugsweise plangeschliffen und kann an beiden Planseiten mit hoher Oberflächengüte bearbeitet werden. Die Ankerhubeinstellscheibe 62 kann aber auch im Längsschnitt ein andere Form aufweisen, so z.B. kegelförmig gewölbt oder dergleichen konfiguriert sein, sofern dies notwendig ist. Die modifizierte Ankerhubeinstellscheibe 62 wird vorzugsweise stets rotations-symmetrisch ausgeführt. Über die Formgebung der modifizierten Ankerhubeinstellscheibe 62 kann insbesondere die gewünschte Elastizität im Bereich unterhalb des Magnethalters 50 eingestellt werden.

[0019] Wenn der Kraftstoffinjektor über einen Hochdruckanschlussstutzen 94, der seitlich am Injektorkörper 14 aufgenommen ist, mit unter Systemdruck stehenden Kraftstoff beaufschlagt wird, wird der Ankerbolzen 56 an seiner Unterseite mit Systemdruck beaufschlagt. Die dadurch entstehende Axialkraft wird in der Magnetgruppe, beispielsweise an einer Stützscheibe 54 aufgenommen. Die Stützscheibe 54 kann jedoch auch entfallen. Wie aus der Schnitt-Die dadurch entstehende Axialkraft wird in der Magnetgruppe, beispielsweise an einer Stützscheibe 54 aufgenommen. Die Stützscheibe 54 kann jedoch auch entfallen. Wie aus der Schnittdarstellung gemäß Figur 2 des Weiteren hervorgeht, umfasst die Magnetgruppe 50 neben den Magnethalter 52, der auf der oberen Planseite der modifizierten Ankerhubeinstellscheibe 62 aufsteht, den Magnetkern 22, in dem wiederum die Magnetspule 24 eingelassen ist. Die Magnetspule 24 wird innerhalb der Magnetgruppe 50 durch Spulenkontaktierungen 56 kontaktiert, die eine Bestromung der Magnetspule 24 der Magnetgruppe 50 ermöglichen. Figur 2 zeigt des Weiteren, dass die Ankerbaugruppe, insbesondere der Anker 60, durch eine sich an der Stützscheibe 54 abstützende Schließfeder 78 in Schließrichtung beaufschlagt ist. Bei nicht bestromter Magnetgruppe 50 wird der Anker 60 mit seinem unteren hülsenförmigen Ansatz, den Ventilsitz verschließend, an das Ventilstück 32 angestellt. Dadurch ist ein Ablaufkanal 80, der sich durch das Ventilstück 32 erstreckt, verschlossen, sodass ein Steuerraum 84, von dem aus der Ablaufkanal 80 verläuft, nicht druckentlastet wird. In diesem Zustand des Ventilsitzes bleibt der Steuerraum 84 im Ventilstück 32 geschlossen. Der Steuerraum 84 wird über eine seitlich das Ventilstück 32 durchsetzende Zulaufdrossel 88 mit unter Systemdruck stehendem Kraftstoff beaufschlagt. Dieser Kraftstoff ist in einem Hochdruckraum 92 vorhanden, der seinerseits durch einen in Figur 2 nur angedeuteten Hochdruckanschlussstutzen mit unter Systemdruck stehenden Kraftstoff beaufschlagt ist. Der Systemdruck wird in einem in der Darstellung gemäß Figur 2 nicht dargestellten Hoch-

druckspeicherkörper zum Beispiel über eine Hochdruckpumpe oder dergleichen erzeugt. Der Systemdruck, welchem der Injektorkörper 14 des Kraftstoffinjektors 10 gemäß Figur 2 ausgesetzt ist, liegt in der Größenordnung zwischen 1600 und 1800 bar, kann jedoch auch noch über den genannten Werten liegen.

[0020] Der Hochdruckraum 92 im Injektorkörper 14 ist über einen Dichtring 90 abgedichtet. Der sich vom Steuerraum 84 aus in vertikaler Richtung durch das Ventilstück 32 erstreckende Ablaufkanal 80 mit mindestens einer Ablaufdrosselstelle 82 mündet im Boden eines Druckraumes innerhalb des Ventilstücks 32. Dieser Druckraum ist durch den Anker 28 verschlossen.

[0021] Der Steuerraum 84 ist durch eine Stirnseite des bevorzugt nadelförmig ausgebildeten Einspritzventilgliedes 86 begrenzt, welches abhängig von der Druckbeaufschlagung oder der Druckentlassung des Steuerraumes 84 am brennraumseitigen Ende des Kraftstoffinjektors 10 vorgesehene mindestens eine Einspritzöffnung freigibt oder verschließt. Der Steuerraum 84 ist darüber hinaus durch die Wandung des Ventilstückes 32 begrenzt, welches ebenfalls symmetrisch zur Injektorachse 12 ausgeführt ist und über die Ventilspannmutter 34 gegen die erste Auflageschulter 116 im Injektorkörper 14 ange stellt ist.

[0022] Der Darstellung gemäß Figur 3a ist ein vergrößelter Ausschnitt des Kraftstoffinjektors gemäß Figur 2 im Bereich des Magnethalters zu entnehmen.

[0023] Wie die vergrößerte Darstellung gemäß Figur 3a zeigt, ist der Magnetkern 22 mit darin aufgenommener Magnetspule 24 über mindestens eine Tellerfeder 100 gegen einen Bund an der Unterseite des Magnethalters 52 angestellt. Die Stirnseite des Magnetkerns 22 und die in diesen eingebettete Magnetspule 24 bilden eine Polfläche 26, welcher der oberen Planseite der Ankerbaugruppe, insbesondere dem Anker 60, gegenüberliegt. Aus der Darstellung gemäß Figur 3a ist erkennbar, dass der Ankerbolzen 56 der Ankerbaugruppe mit seiner unteren Stirnseite dem Ablaufkanal 80 gegenüber liegt. Der Ankerbolzen 56 wird über die Stützscheibe 54 abgestützt und dient als Führung der Schließfeder 78. Über den Ankerbolzen 56 wird die Druckausgeglichenheit des Magnetventils 20 sichergestellt. Figur 3 zeigt, dass die Magnetspule 24 der Magnetgruppe 50 im Magnethalter 52 durch eine Spulenkontaktierung 76 bestromt wird.

[0024] Figur 3a zeigt darüber hinaus, dass der Magnethalter 52 über die Magnetspannmutter 108 mit dem Injektorkörper 14 verschraubt wird. Der Magnethalter 52 stützt sich mit einer unteren Ringfläche auf der Oberseite der modifizierten Ankerhubeinstellscheibe 62 ab. Die Ankerhubeinstellscheibe 62 ist - wie oben bereits erwähnt - mit ihrem Außendurchmesser im Injektorkörper 14 zentriert. Die modifizierte Ankerhubeinstellscheibe 62 stützt sich mit ihrem radial innen liegenden Bereich an einer Planseite 56 der Ventilspannschraube 34 ab und nicht - wie in der Ausführungsform gemäß des Standes der Technik gemäß Figur 1 - an einer im Injektorkörper 14 ausgeführten zweiten Auflageschulter 30.

[0025] Die erfindungsgemäß vorgeschlagene modifizierte Ankerhubeinstellscheibe 62 verleiht dem Magnethalter 52 entsprechend des definierten Anzugsmomentes, mit dem die Magnetspannmutter 108 angezogen wird, eine sehr hohe Elastizität und gestattet zudem eine spätere Modifikation des Ankerhubes aufgrund Relativbewegung der Polfläche 26 zur Planseite der Ankerbaugruppe, insbesondere des Ankers 60.

[0026] Figur 3a zeigt, dass an der unteren als Aufstandsfläche dienenden Ringfläche des Magnethalters 52 zumindest eine Unterbrechung 98 vorgesehen ist. Diese dient als eine modifizierte Rücklaufführung 102, über welche Leckagemenge aus der Düse und dem Ventilkolben in den rücklaufseitigen Niederdruckbereich geleitet werden kann. Bei der in Figur 1 dargestellten Ausführungsform gemäß des Standes der Technik erfolgt der Rücklauf über eine in dem Injektorkörper 14 schräg verlaufende Bohrung 36. In der Ausführungsform gemäß Figur 1 ist die Mündung des Rücklaufs 36 durch die dort dargestellte, bisherige Ankerhubeinstellscheibe verschlossen, so dass es erforderlich ist, im Injektorkörper 14 die Vertiefung 38 auszubilden.

[0027] Wie insbesondere aus der Darstellung gemäß Figur 5 hervorgeht, ist die ringförmig verlaufende Aufstandsfläche auf der unteren Stirnseite des Magnethalters 52 an mehreren Stellen mit Unterbrechungen 98 versehen, so dass sich eine aus mehreren Unterbrechungen zusammengesetzte Rücklauföffnung 102 ergibt. Über diese kann der abgesteuerte Kraftstoff zwischen der modifizierten Ankerhubeinstellscheibe 62 und der Unterseite des Magnethalters 52 in den niederdruckseitigen Rückraum fließen und von dort aus zusammen mit der beim Öffnen des Magnetventils 20 entwichenen Abströmmenge in den Rücklauf des Kraftstoffinjektors 10 geleitet werden.

[0028] Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass der Magnethalter 52 an seinem Umfang oberhalb seiner ringförmigen Aufstandsfläche eine Aufnahmenut 106 aufweist, in die ein O-Ring 104 eingelassen ist. Über den O-Ring 104 ist der Magnethalter 52 gegen den Injektorkörper 14 entsprechend des Anzugsdrehmomentes der Magnetspannmutter 108 abgedichtet.

[0029] Figur 3a zeigt darüber hinaus, dass das Ventilstück 32 einen halsförmigen Abschnitt aufweist, der die Ankerführung 72 bildet. In dieser ist die Ankerbaugruppe, die bevorzugt als Anker 60 ausgeführt ist, mit minimalem Spiel geführt. Die Ankerführung 72 stellt aufgrund ihrer Ausbildung eine dichtende Führung dar, bei der zwischen dem Ankerbolzen 56 und der Ankerbaugruppe 60 abgedichtet wird, so dass eine minimale Leckage sichergestellt ist.

[0030] Figur 4 zeigt das erfindungsgemäß vorgeschlagene Magnetventil. Eine Auflage, mit welcher die Ventilspannschraube 34 auf einer Planfläche am Ventilstück 32 aufliegt, ist durch Bezugszeichen 70 angedeutet. Die Vertiefung 38 ist in der Darstellung gemäß Figur 4 nicht dargestellt; diese ist nicht nötig, da die Rücklaufbohrung 36 nach oben offen ist, da die modifizierte Ankerhubein-

stellscheibe 62 nicht auf dem Injektorkörper 14 aufliegt.

[0031] In der Darstellung gemäß Figur 3b ist eine alternative Ausführungsmöglichkeit der Lagerung der Ankerhubeinstellscheibe 62 dargestellt. Diese liegt in der in Figur 3b dargestellten Ausführungsform auf einer oberen Schulter der Führung des Ventilstücks 32 auf. Dieses ist wiederum durch die Ventilspannmutter 34 im Injektorkörper 14 befestigt. Am Ventilstück 32 befindet sich die Ankerführung 72, in der die Ankerbaugruppe 60 geführt ist. Teilweise ist in Figur 3 der sich durch den Injektorkörper 14 erstreckende Ablaufkanal 80 mit Ablaufdrossel 82 wiedergegeben. Die Ventilspannmutter 34 stützt sich auf der Auflage 70 des Ventilstücks 32 ab. Die weiteren in Figur 3b dargestellten Komponenten entsprechen den mit identischen Bezugszeichen versehenen Komponenten gemäß der Ausführungsform in Figur 3a.

[0032] Wie den Darstellungen gemäß der Figuren 3a und 4 entnehmbar ist, verlaufen die Unterbrechungen 98 an der Ankerhubeinstellscheibe 62 zuweisenden Stirnseite des Magnethalters 52 in Umfangsrichtung im Wesentlichen schlitzförmig. Durch die Erstreckung der Unterbrechungen 98 in Umfangsrichtung und bei Ausbildung mehrerer Unterbrechungen 98 an der unteren Stirnseite des Magnethalters 52, entsteht eine Rücklaufführung 102, welche den Kraftstoff - wie in Figur 4 dargestellt - aus dem Rücklauf 56 in den Niederdruckbereich des Kraftstoffinjektors 10 ableitet. Der Magnethalter 52 ist über den O-Ring 104, der in die Aufnahmenut 102 eingelassen ist, gegen den Injektorkörper 14 abgedichtet. Die modifizierte Ankerhubeinstellscheibe 62 ist über ihren Außendurchmesser im Injektorkörper 14 - wie bereits erwähnt - zentriert.

[0033] Der Darstellung gemäß Figur 5 ist eine Seitenansicht sowie eine Unteransicht des Magnethalters 52 zu entnehmen.

[0034] Der Magnethalter 52, in dem gemäß der Figuren 2, 3a und 4 der Magnetkern 22 die Magnetspule 24 die Spulenkontaktierungen 76 aufgenommen sind, weist an seinem Außenumfang eine Aufnahmenut 106 auf, in welche der O-Ring 104 gemäß der Figuren 3a und 4 eingelassen ist. Von unten her gesehen, weist der Magnethalter 52 Durchgangsöffnungen auf, durch welche die Spulenkontaktierungen 76 aus dem Kraftstoffinjektor bzw. dessen Kopfbereich herausgeleitet werden. Figur 5 zeigt, dass an der Unterseite des Magnethalters 52 in einer Teilung von etwa 90° in Bezug auf den Umfang die schlitzförmig konfigurierten Unterbrechungen 98 verlaufen. Die schlitzförmig konfigurierten Unterbrechungen 98 im Bereich der Aufstandsfläche des Magnethalters 52 auf der modifizierten Ankerhubeinstellscheibe 62 ermöglichen ein Abströmen der Leckagemenge in den niederdruckseitigen Bereich des Kraftstoffinjektors 10. Anstelle der in Figur 5 in einem Winkel von 90° zueinander orientierten 4 Unterbrechungen 98, könnte auch eine geringere oder eine größere Anzahl von in Umfangsrichtung voneinander beabstandeten Unterbrechungen 98 an der unteren Aufstandsseite des Magnethalters 52 ausgebildet sein. Die Unterbrechungen 98 könnten auch auf der

Oberseite der Ventilspannschraube 70 angebracht sein, dies kann je nach Erfordernissen frei gewählt werden.

[0035] Aus dem Steuerraum 84 abströmende Steuer- menge sowie Leckagemenge, die aus der Führung des bevorzugt nadelförmig ausgebildeten Einspritzventilglieds und dem Ventilkörper herrührt bzw. vom Ventilkolben stammt, strömt außen am Magnetkern 22 vorbei, zwischen dem Magnethalter 52 und dem Magnetkern 22. Diese Steuer- bzw. Leckagemenge wird

Patentansprüche

1. Kraftstoffinjektor (10) mit einem Magnetventil (16), mit einem Injektorkörper (14), in dem ein Ventilstück (32) aufgenommen ist, mit einer Spannmutter (108) und mit einer Ankerhubeinstellscheibe (62), wobei das Magnetventil (16) eine Magnetspule (24), einen Magnetkern (22) und einen Magnethalter (52) umfasst und eine Ankerbaugruppe (60) betätigt, und wobei das Ventilstück (32) mittels einer Ventilspannschraube (34) gegen eine erste Auflageschulter (116) des Injektorkörpers (14) gestellt ist und wobei sich der Magnethalter (52) mit einer unteren Ringfläche auf der Oberseite der Ankerhubeinstellscheibe (62) abstützt, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Magnethalter (52) über die Ankerhubeinstellscheibe (62) auf einer Ventilspannschraube (34) oder einer Ankerführung (72) abstützt, derart, dass die Ankerhubeinstellscheibe (62) beim Anziehen der Spannmutter (108) als Tellerfeder wirkt, wobei die Ankerführung (72) in einem Hals des Ventilstücks (32) ausgebildet und die Ankerbaugruppe (60) in Vertikalrichtung in der Ankerführung (72) bewegbar geführt ist.
2. Kraftstoffinjektor (10) gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Planseite (96) der Ventilspannschraube (34), auf der die Ankerhubeinstellscheibe (62) aufliegt, diese im radial innen liegenden Bereich abstützt.
3. Kraftstoffinjektor (10) gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Referenzmaß für die Einstellung der Parallelität zwischen einer Oberseite der Ankerbaugruppe (60) und einer Polfläche (24) der Magnetgruppe (50) eine Auflage (70) des Ventilstücks (32) ist.
4. Kraftstoffinjektor (10) gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Ankerführung (72) zur Führung der Ankerbaugruppe (60) am Ventilstück (32) rechtwinklig zur Auflage (70) des Ventilstücks (32) orientiert ist.
5. Kraftstoffinjektor (10) gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sowohl die Ankerhubeinstellscheibe (62) als auch die Ventilspannschraube

(34) doppelt plan geschliffene Bauteile sind.

6. Kraftstoffinjektor (10) gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ankerbaugruppe (60) einen Ankerbolzen (56) zur Druckausgeglichenheit des Magnetventiles aufweist, der an einer Stützscheibe (54) abgestützt ist.
7. Kraftstoffinjektor (10) gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Magnethalter (52) im Bereich einer ringförmigen Aufsatzfläche auf der Ankerhubeinstellscheibe (62) zumindest eine ein Abströmen eines Hydraulikmediums ermöglichende Unterbrechung (98) umfasst.
8. Kraftstoffinjektor (10) gemäß Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine in eine Unterbrechung (98) als in Umfangsrichtung verlaufende Schlitzung am Magnethalter (52) ausgebildet ist.
9. Kraftstoffinjektor (10) gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Magnethalter (52) über eine Magnetspannschraube (108) an die elastisch gelagerte Ankerhubeinstellscheibe (62) angestellt ist.

Claims

1. Fuel injector (10) having a solenoid valve (16), having an injector body (14) in which a valve piece (32) is accommodated, having a clamping nut (108) and having an armature stroke setting disc (62), wherein the solenoid valve (16) comprises a magnet coil (24), a magnet core (22) and a magnet holder (52) and actuates an armature assembly (60), and wherein the valve piece (32) is loaded by means of a valve clamping screw (34) against a first abutment shoulder (116) of the injector body (14), and wherein the magnet holder (52) is supported by way of a lower annular surface against the top side of the armature stroke setting disc (62), **characterized in that** the magnet holder (52) is supported via the armature stroke setting disc (62) on a valve clamping screw (34) or on an armature guide (72) such that the armature stroke setting disc (62) acts as a plate spring when the clamping nut (108) is tightened, wherein the armature guide (72) is formed in a neck of the valve piece (32) and the armature assembly (60) is guided movably in a vertical direction in the armature guide (72).
2. Fuel injector (10) according to Claim 1, **characterized in that** a flat side (96), on which the armature stroke setting disc (62) abuts, of the valve clamping screw (34) supports said armature stroke setting disc in the radially inner region.

3. Fuel injector (10) according to Claim 1, **characterized in that** a reference dimension for the setting of parallelism between a top side of the armature assembly (60) and a pole surface (24) of the magnet assembly (50) is an abutment (70) of the valve piece (32).
4. Fuel injector (10) according to Claim 1, **characterized in that** an armature guide (72) for guiding the armature assembly (60) on the valve piece (32) is oriented at right angles to the abutment (70) of the valve piece (32).
5. Fuel injector (10) according to Claim 1, **characterized in that** both the armature stroke setting disc (62) and also the valve clamping screw (34) are doubly ground-flat components.
6. Fuel injector (10) according to Claim 1, **characterized in that** the armature assembly (60) has an armature pin (56) for pressure equilibrium of the solenoid valve, said armature pin being supported on a support disc (54).
7. Fuel injector (10) according to Claim 1, **characterized in that** the magnet holder (52) comprises, in the region of an annular set-down surface on the armature stroke setting disc (62), at least one recess (98) which permits an outflow of a hydraulic medium.
8. Fuel injector (10) according to Claim 7, **characterized in that** the at least one recess (98) is in the form of a slot, running in a circumferential direction, on the magnet holder (52).
9. Fuel injector (10) according to Claim 1, **characterized in that** the magnet holder (52) is loaded by means of a magnet clamping screw (108) against the elastically mounted armature stroke setting disc (62).

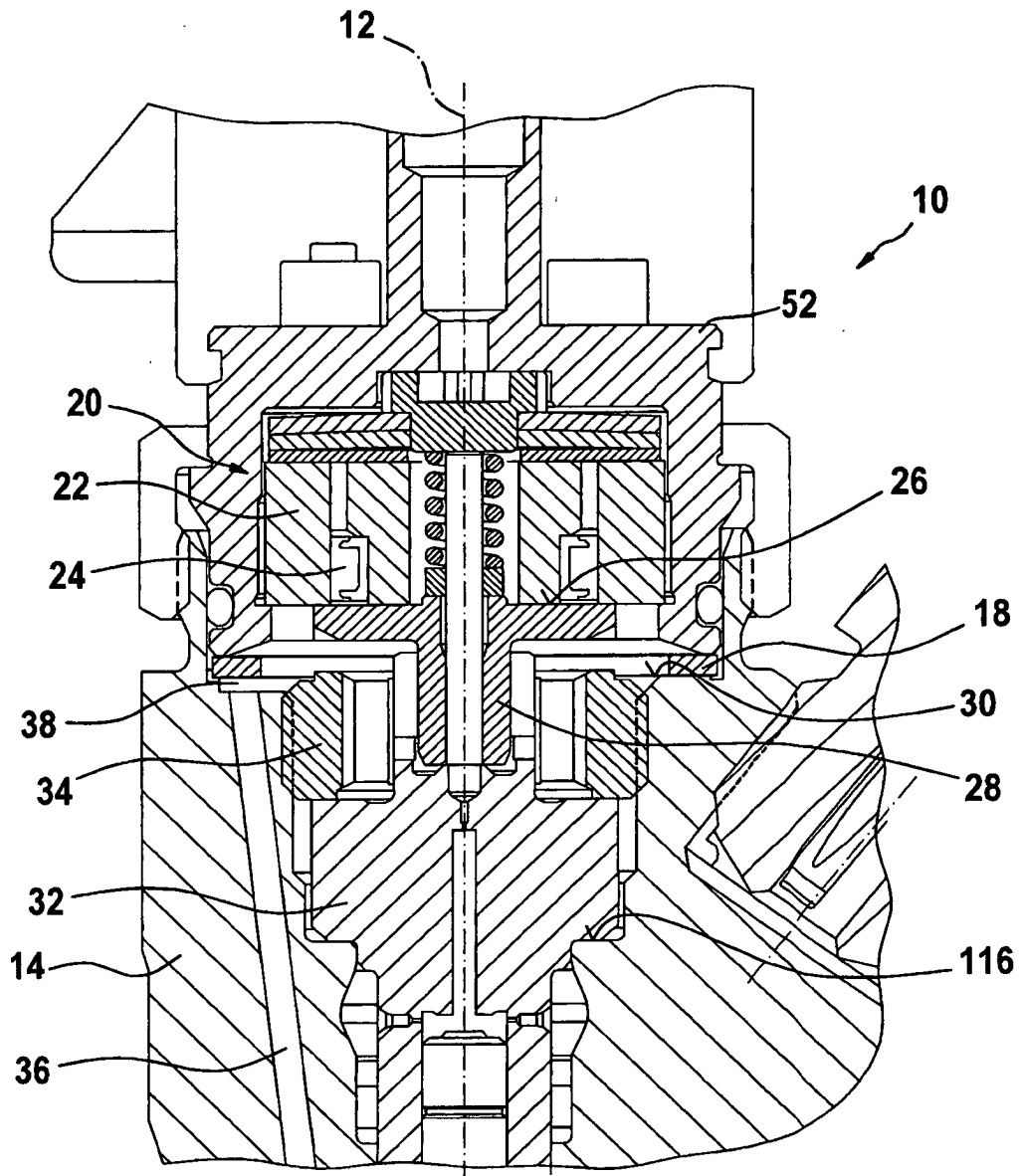
Revendications

1. Injecteur de carburant (10) comprenant une électrovanne (16), un corps d'injecteur (14) dans lequel est reçu un élément de soupape (32), un écrou de serrage (108) et une rondelle d'ajustement de la course de l'induit (62), l'électrovanne (16) comprenant une bobine magnétique (24), un noyau magnétique (22) et un support d'aimant (52) et actionnant un module d'induit (60), l'élément de soupape (32) étant placé au moyen d'une vis de serrage de soupape (34) contre un premier épaulement d'appui (116) du corps d'injecteur (14) et le support d'aimant (52) s'appuyant avec une surface annulaire inférieure sur le côté supérieur de la rondelle d'ajustement de la course de l'induit (62),

- caractérisé en ce que** le support d'aimant (52) s'appuie par le biais de la rondelle d'ajustement de la course de l'induit (62) sur une vis de serrage de soupape (34) ou un guidage d'induit (72) de telle sorte que la rondelle d'ajustement de la course de l'induit (62), lors du vissage de l'écrou de serrage (108), agisse en tant que ressort Belleville, le guidage d'induit (72) étant réalisé dans un col de l'élément de soupape (32) et le module d'induit (60) étant guidé de manière déplaçable dans la direction verticale dans le guidage d'induit (72). 5
10
2. Injecteur de carburant (10) selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**un côté plan (96) de la vis de serrage de soupape (34) sur lequel repose la rondelle d'ajustement de la course de l'induit (62) supporte celle-ci dans la région située radialement à l'intérieur. 15
3. Injecteur de carburant (10) selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**une mesure de référence pour l'ajustement du parallélisme entre un côté supérieur du module d'induit (60) et une face polaire (24) du groupe d'aimants (50) est un appui (70) de l'élément de soupape (32). 20
25
4. Injecteur de carburant (10) selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**un guidage d'induit (72) pour le guidage du module d'induit (60) sur l'élément de soupape (32) est orienté perpendiculairement à l'appui (70) de l'élément de soupape (32). 30
5. Injecteur de carburant (10) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la rondelle d'ajustement de la course de l'induit (62) ainsi que la vis de serrage de soupape (34) sont des composants à double polissage plan. 35
6. Injecteur de carburant (10) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le module d'induit (60) présente un goujon d'induit (56) pour l'équilibrage de pression de l'électrovanne, qui est supporté sur une rondelle de support (54). 40
7. Injecteur de carburant (10) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le support d'aimant (52) comprend, dans la région d'une face d'appui annulaire sur la rondelle d'ajustement de la course de l'induit (62), au moins une interruption (98) permettant un écoulement d'un fluide hydraulique. 45
50
8. Injecteur de carburant (10) selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** l'au moins une interruption (98) est réalisée sous la forme d'une fente qui s'étend dans la direction périphérique et qui se trouve sur le support d'aimant (52). 55
9. Injecteur de carburant (10) selon la revendication 1,

caractérisé en ce que le support d'aimant (52) est incliné par le biais d'une vis de serrage d'aimant (108) contre la rondelle d'ajustement de la course de l'induit (62) montée élastiquement.

Fig. 1



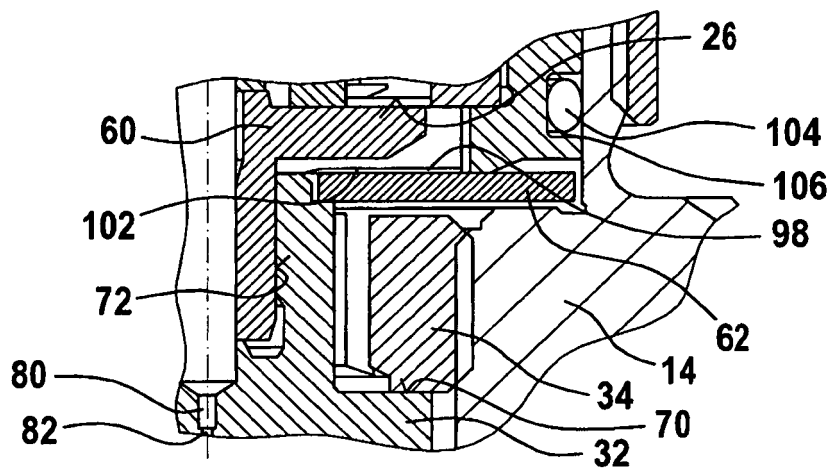


Fig. 3b

Fig. 4

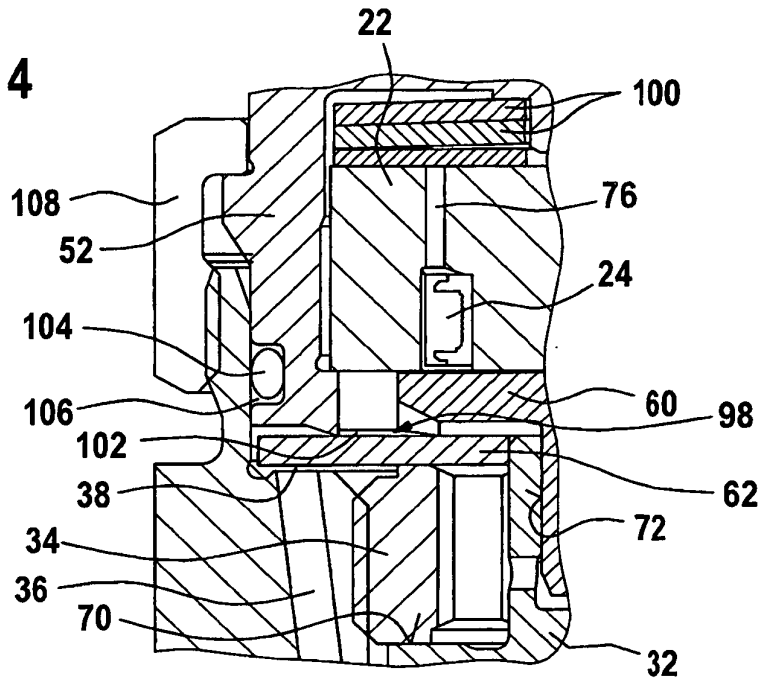
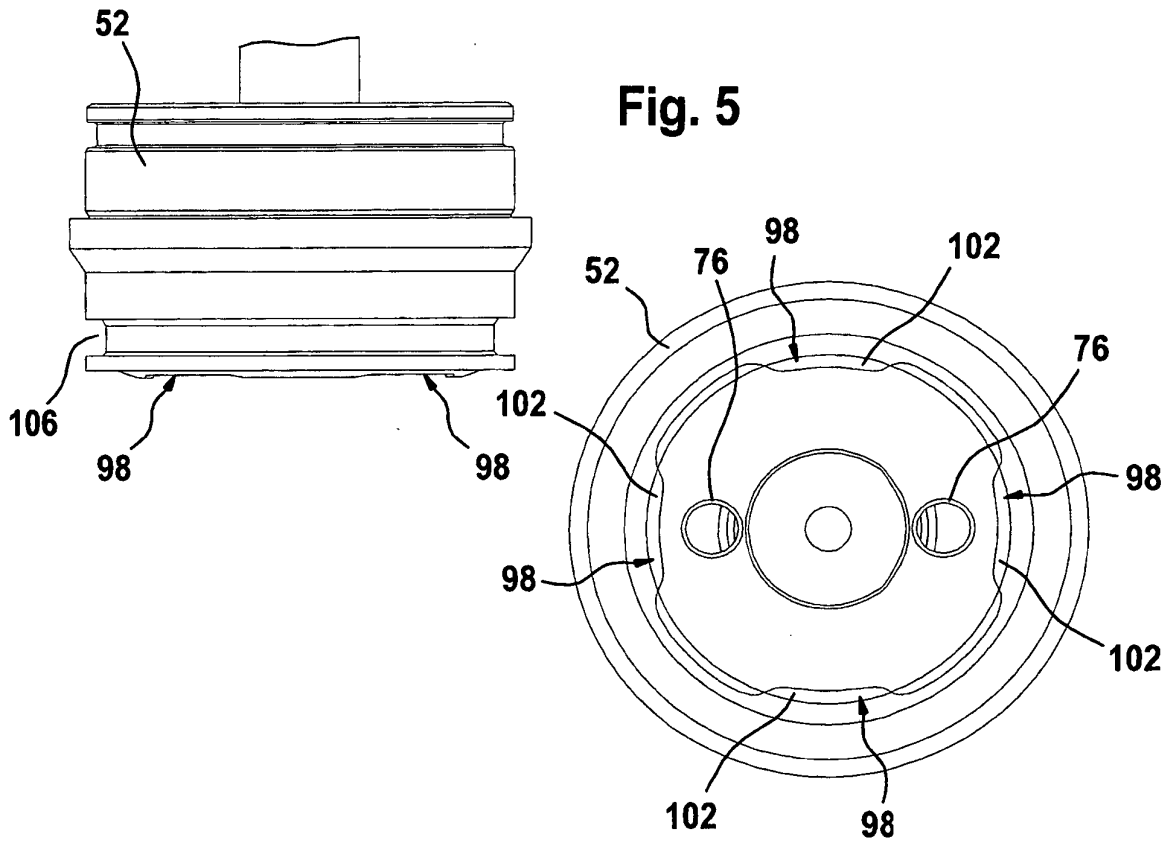


Fig. 5



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]
- WO 0235080 A2 [0001]