



(11) **EP 2 307 697 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
20.06.2012 Patentblatt 2012/25

(51) Int Cl.:
F02M 47/02 (2006.01) F02M 63/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09769057.2**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2009/055019

(22) Anmeldetag: **27.04.2009**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/156208 (30.12.2009 Gazette 2009/53)

(54) **KRAFTSTOFFINJEKTOR MIT ZWEITEILIGEM MAGNETANKER**

FUEL INJECTOR WITH TWO-PIECE ARMATURE

INJECTEUR DE CARBURANT AVEC INDUIT EN DEUX PIÈCES

(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

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

(30) Priorität: **27.06.2008 DE 102008002717**

(72) Erfinder: **RETTICH, Andreas**
71083 Herrenberg-Kuppingen (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.04.2011 Patentblatt 2011/15

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 851 114 DE-A1- 19 816 315
DE-A1-102004 050 992 DE-A1-102006 050 042
DE-A1-102006 057 935

EP 2 307 697 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] Zur Versorgung von Brennräumen von Verbrennungskraftmaschinen, insbesondere selbstzündender Verbrennungskraftmaschinen, mit Kraftstoff können sowohl druckgesteuerte als auch hubgesteuerte Einspritzsysteme eingesetzt werden. Als Kraftstoffeinspritzsysteme kommen in die Pumpe-Düse-Einheiten, Pumpe-Leitung-Düse-Einheiten auch so genannte Speichereinspritzsysteme zum Einsatz. Bei Speichereinspritzsystemen (Common-Rail-Systemen) wird ein unter einem Hochdruck stehender Kraftstoff (beispielsweise Kraftstoff bei über 1000 bar) durch einen Hochdruckspeicher an einen Kraftstoffinjektor bereitgestellt. Common-Rail-Injektoren ermöglichen es in vorteilhafter Weise, den Einspritzdruck an die Last und die Drehzahl der Verbrennungskraftmaschine anzupassen. Die folgende Erfindung bezieht sich insbesondere auf Common-Rail-Kraftstoffinjektoren, ist jedoch grundsätzlich auch für andere Arten von Kraftstoffinjektoren einsetzbar.

[0002] Bei üblichen Common-Rail-Injektoren wird in der Regel ein Aktor zum Öffnen des Kraftstoffinjektors, das heißt zum Starten des Einspritzvorgangs, und zum anschließenden Schließen des Kraftstoffinjektors eingesetzt. Beispielsweise lassen sich hier Magnetaktoren oder Piezoaktoren einsetzen, wobei die im folgenden beschriebene Erfindung von der Verwendung von Magnetaktoren ausgeht.

[0003] Bei derartigen Kraftstoffinjektoren wie z.B. EP 0 851 114, mit hydraulischen Ventilen mit Magnetaktoren wird insbesondere eine Druckausgeglichenheit der hydraulischen Ventile angestrebt. Dies bedeutet, dass die Schließkraft der hydraulischen Ventile, also die Kraft, mittels derer die hydraulischen Ventile einen Druck in einem Steuerraum des Kraftstoffinjektors abdichten, vom System- bzw. Raildruck unabhängig ist. Dies wird dadurch erreicht, dass die abdichtende Wirkung der hydraulischen Ventile nicht gegen den anstehenden Druck aufgebracht werden muss. Bei kleineren Hüben lassen sich damit insbesondere große Ventilquerschnitte darstellen.

[0004] Mit derartig druckausgeglichenen Magnetventilen lassen sich deutliche Verbesserungen bezüglich der Mehrfacheinspritzung erreichen. Insbesondere die sehr kleinen Magnetventilhübe, welche beispielsweise um ca. 50 % kleiner sein können als beispielsweise die Hübe von Kraftstoffinjektoren mit vergleichbaren Kugelventilen, erhöhen die Stabilität von Kraftstoffinjektoren mit druckausgeglichenen hydraulischen Magnetventilen deutlich.

[0005] Eine Problematik bei derartigen Kraftstoffinjektoren stellt jedoch das Prellen des Magnetventilankers beim Schließen des Ventils dar. Aufgrund dieses Prellens wird der zeitliche Mindestabstand zwischen Schaltvorgängen typischerweise auf 200 bis 250 μ s begrenzt. Dies ist insbesondere dadurch bedingt, dass über der Laufzeit bereits geringe Änderungen im Prellverhalten

zu einer deutlichen Einspritzmengendrift führen können, wenn das Ankerschließprellen bei einer Ansteuerung einer Folgeinspritzung, beispielsweise der zweiten Einspritzung, nicht abgeschlossen ist. In vielen Fällen werden jedoch Spritzabstände, das heißt Abstände zwischen einzelnen Schaltvorgängen des hydraulischen Ventils, von ca. 100 μ s gefordert.

Offenbarung der Erfindung

[0006] Es wird daher ein Kraftstoffinjektor zum Einspritzen von Kraftstoff in den Brennraum einer Brennkraftmaschine vorgeschlagen, welcher die oben beschriebenen Nachteile bekannter Kraftstoffinjektoren zumindest weitgehend vermeidet. Der Kraftstoffinjektor ist insbesondere für den Einsatz in Speichereinspritzsystemen, insbesondere in selbstzündenden Brennkraftmaschinen, einsetzbar, wobei jedoch auch andere Einsatzzwecke denkbar sind. Insbesondere lassen sich mittels des vorgeschlagenen Kraftstoffinjektors die beschriebenen Ankerschließprellungen erheblich reduzieren, was zu Spritzabständen von weniger als 200 μ s führen kann. Gleichzeitig können die Vorteile druckausgeglichener hydraulischer Ventile beibehalten werden.

[0007] Ein Grundgedanke der vorliegenden Erfindung besteht darin, dass ein Ankerschließprellen durch eine Entkopplung von Ankerbolzen und Ankerplatte verhindert werden kann. Dadurch können die Vorteile eines druckausgeglichenen Ventils weiter optimiert werden, und insbesondere können sehr kleine zeitliche Spritzabstände realisiert werden. Die Erfindung kann bezüglich der Fertigung einschließlich einer Montage mit Kraftstoffinjektoren mit einteiligem Anker kombiniert werden, so dass beispielsweise der erfindungsgemäße Kraftstoffinjektor mit mehrteiligem Anker als Option auf Kundenwunsch angeboten werden kann.

[0008] Die Fertigung des Ankers ist im Vergleich zu herkömmlichen Magnetankern deutlich vereinfacht. Zudem lassen sich durch die Entkopplung von Ankerbolzen und Ankerplatte getrennt Werkstoffoptimierungen vornehmen. Für den Ankerbolzen und die Ankerplatte können unterschiedliche Materialien eingesetzt werden. So kann beispielsweise die Ankerplatte bezüglich der magnetischen Eigenschaften und der Geometrie optimal ausgestaltet werden, ebenso wie der getrennt davon ausgebildete Ankerbolzen beispielsweise auf optimale Schließigenschaften und möglichst geringen Verschleiß optimiert werden kann. So muss insbesondere keine Rücksicht auf einen Verschleiß am Ventilsitz genommen werden hinsichtlich der Materialauswahl und der geometrischen Ausgestaltung der Ankerplatte. Für den Ankerbolzen hingegen lassen sich sowohl Werkstoff als auch Geometrie für einen minimalen Verschleiß und optimale Dichteigenschaften verringern. Weiterhin entfällt die Notwendigkeit der Verwendung eines Federtellers, da stattdessen beispielsweise Einstellringe für eine Überhöhung als Maßgruppe verwendet werden können.

[0009] Die Montage des vorgeschlagenen Kraftstoffin-

jektors kann unter Verwendung eines als Baugruppe ausgestalteten Ankers erfolgen. So kann diese Baugruppe beispielsweise, wie unten näher ausgeführt wird, eine Ankerplatte, eine Ankerhülse, einen Einstelling, insbesondere eine Sichelscheibe, umfassen. Diese Baugruppe kann außerhalb der eigentlichen Montage des Kraftstoffinjektors beispielsweise vormontiert werden und als fertig vormontierte Baugruppe an die Montage des eigentlichen Kraftstoffinjektors geliefert werden.

[0010] Zur Umsetzung des oben beschriebenen Erfindungsgedankens umfasst der Kraftstoffinjektor einen in einem Injektorkörper des Kraftstoffinjektors bewegbar gelagertes Einspritzventilglied zum Verschließen oder Freigeben mindestens einer Einspritzöffnung. Das Einspritzventilglied kann eingliedrig oder mehrgliedrig ausgestaltet sein.

[0011] Weiterhin umfasst der vorgeschlagene Kraftstoffinjektor mindestens ein hydraulisches Ventil, welches eingerichtet ist, um über mindestens einen Steuer Raum einen Hub des Einspritzventils zu steuern. Dabei kann, wie oben beschrieben, das hydraulische Ventil als druckausgeglichenes Ventil ausgestaltet sein, das heißt als Ventil, auf welches auch im geschlossenen Zustand kein Hochdruck des Kraftstoffs, also beispielsweise kein Raildruck, wirkt. Dies kann beispielsweise dadurch erfolgen, dass das hydraulische Ventil keine in einer Öffnungs- oder Schließrichtung des hydraulischen Ventils wirkende hydraulische Fläche an den Kraftstoff bereitstellt, beispielsweise keine senkrecht zur zu verschließenden Öffnung einer Ablaufbohrung ausgerichtete Fläche oder Flächenkomponente.

[0012] Das hydraulische Ventil weist mindestens einen Magnetaktor mit mindestens einer Magnetspule und mindestens einem Magnetanker auf. Der Magnetanker seinerseits umfasst mindestens eine mit dem Magnetaktor zusammenwirkende Ankerplatte und mindestens einen relativ zu der Ankerplatte beweglich gelagerten und einen Druck in dem Steuerraum steuernden Ankerbolzen auf. Dieser Ankerbolzen ist vorzugsweise eingerichtet, um, entsprechend der Steuerung des Magnetaktors, mindestens eine Ablaufdrossel des Steuerraums freizugeben oder zu verschließen. Unter einem Ankerbolzen ist somit ein grundsätzlich beliebig geformtes Schließelement zu verstehen, welches beispielsweise als langgestrecktes Schließelement mit einem beliebigen Querschnitt ausgestaltet sein kann, beispielsweise in Form eines soliden Bolzens. Auch ein hohler Querschnitt kann vorliegen, was unten am Beispiel einer bevorzugten Hülsenform näher ausgeführt wird.

[0013] Der Ankerbolzen ist innerhalb der Ankerplatte oder die Ankerplatte umgebend gelagert, so dass der Ankerbolzen und die Ankerplatte relativ zueinander in Schließrichtung verschiebbar sind. Dabei ist der Ankerbolzen derart relativ zur Ankerplatte gelagert, dass eine Bewegung der Ankerplatte in einer Öffnungsrichtung entgegen der Schließrichtung, zumindest ab einem gewissen Mindesthub, den Ankerbolzen mitnimmt, so dass das hydraulische Ventil öffnet. Dies kann beispielsweise über

entsprechende Schultern und/oder andere Mitnahmevorrichtungen am Ankerbolzen und/oder an der Ankerplatte erfolgen.

[0014] Der Ankerbolzen sollte erfindungsgemäss hülsenförmig ausgestaltet sein und somit eine Ankerhülse umfassen oder als Ankerhülse ausgestaltet sein. Dabei ist die Ankerhülse in der axialen Richtung gleitend an der Ankerplatte, insbesondere innerhalb der Ankerplatte, gelagert. Die Hülsenform des Ankerbolzens in Form einer Ankerhülse ist von Vorteil für die Ausgestaltung eines druckausgeglichenen hydraulischen Ventils, gemäß der obigen Definition, da eine Ankerhülse genutzt werden kann, um möglichst keine hydraulische Fläche entgegen der Schließrichtung an den Kraftstoff bereitzustellen. Sämtliche hydraulischen Kräfte auf die Ankerhülse können dann in radialer Richtung wirken, ohne eine Stellung der Ankerhülse in axialer Richtung zu beeinflussen bzw. eine hydraulische Kraft auf diese Ankerhülse auszuüben.

[0015] Der Ankerbolzen kann insbesondere mittels eines Ventildederelements, beispielsweise einer spiralförmigen Ventildeder, mit einer in einer Schließrichtung des hydraulischen Ventils wirkenden ersten Kraft beaufschlagt werden. Die Ankerplatte ihrerseits kann insbesondere mittels mindestens eines Ankerfederelements, beispielsweise einer spiralförmigen Ankerfeder, mit einer zweiten, entgegen der Schließrichtung wirkenden Kraft beaufschlagt werden. Dabei ist diese zweite Kraft vorzugsweise geringer als die erste Kraft.

[0016] Wenn eine Ankerhülse verwendet wird, so ist es möglich, innerhalb der Ankerhülse, auf der dem Steuerraum zugewandten Seite des Hohlraums innerhalb der Ankerhülse, einen Druckstift zur hydraulischen Abdichtung des Innenraums der Ankerhülse aufzunehmen. Der Innenraum der Ankerhülse kann insbesondere zylinderförmig ausgestaltet sein, insbesondere als Kreiszyylinder und/oder als polygonaler Zylinder. Der Außendurchmesser des Druckstifts kann auf den Innendurchmesser bzw. die Innenmaße dieses Innenraums angepasst sein, so dass der Druckstift beispielsweise gleitend und abdichtend innerhalb des Innenraums der Ankerhülse gelagert ist. Der Druckstift, die Ankerhülse und ein Ventilstück mit einer Ablaufdrossel des Steuerraums können dann einen Ventilraum begrenzen, wobei hydraulische Kräfte durch den Hochdruck des Kraftstoffs innerhalb dieses Ventilraums lediglich auf den Druckstift wirken, nicht jedoch auf die Ankerhülse. Auf diese Weise kann ebenfalls eine Druckausgeglichenheit erzeugt werden.

[0017] Ebenfalls bei Verwendung einer Ankerhülse ist es bevorzugt, wenn der Kraftstoffinjektor ein Ventilstück umfasst, innerhalb dessen mindestens eine Ablaufdrossel des Steuerraums aufgenommen ist. Unter einer Ablaufdrossel kann dabei allgemein eine Öffnung hin zum Steuerraum verstanden werden, welche, bei geöffnetem hydraulischem Ventil, den Abfluss des Kraftstoffs aus dem Steuerraum hin zu einem Niederdruckablauf begrenzt bzw. steuert.

[0018] Dabei ist es besonders bevorzugt, wenn das Ventilstück einen, zumindest im geschlossenen Zustand

des hydraulischen Ventils, in die Ankerhülse hineinragenden Ansatz aufweist, insbesondere einen zylindrischen Ansatz. Dieser Ansatz kann von seinem Querschnitt her zumindest abschnittsweise auf die Innenabmessungen des Innenraums der Ankerhülse angepasst sein, kann also zumindest abschnittsweise beispielsweise wiederum einen kreisförmigen Querschnitt, einen polygonalen Querschnitt oder ähnliches aufweisen. Auf diese Weise kann der Ansatz des Ventilstücks gleichzeitig als Führung für die Ankerhülse dienen, wobei vorzugsweise eine abdichtende Führung gewählt wird.

[0019] Eine Mündung der Ablaufdrossel des Steuer-raums kann insbesondere in dem Ansatz aufgenommen sein. Diese Mündung kann beispielsweise an einem vom Steuerraum abgewandten Ende des Ansatzes angeordnet sein. Alternativ oder zusätzlich kann die mindestens eine Mündung jedoch auch in einer umfangsseitigen Einschnürung des Ansatzes aufgenommen sein. So kann der Ansatz beispielsweise zunächst einen ersten Führungsabschnitt aufweisen, dann die genannte Einschnürung mit der mindestens einen Mündung, und anschließend einen weiteren Führungsabschnitt. Der mindestens eine Führungsabschnitt kann dabei von seinem Außendurchmesser vorzugsweise an den Innendurchmesser des Innenraums der Ankerhülse angepasst sein, also beispielsweise wiederum den genannten kreisförmigen und/oder polygonalen Querschnitt aufweisen.

[0020] Weitere bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung betreffen die Ausgestaltung der Einstellmöglichkeiten der Hübe und Wege des hydraulischen Ventils. So ist es besonders bevorzugt, wenn der Ankerbolzen an einer dem Steuerraum abgewandten Seite zumindest teilweise von einer auswechselbaren Einstellscheibe, insbesondere einer Sichelscheibe, umgeben ist. Eine derartige Einstellscheibe, welche beispielsweise in unterschiedlichen Dicken bevorratet werden kann, kann genutzt werden, um eine Einstellung des Überhubs des hydraulischen Ventils zu ermöglichen. Unter einem Überhub wird dabei nach Abschalten des Magnetaktors, eine Strecke bezeichnet, um welche sich, nachdem der Ankerbolzen seinen Sitz und damit seine Schließstellung erreicht hat, die Ankerplatte aufgrund ihrer eigenen Trägheit noch weiter bewegt.

[0021] Auch auf der gegenüberliegenden, dem Steuerraum zuweisenden Seite, kann ein entsprechender Überhubanschlag vorgesehen sein, insbesondere ein einstellbarer Überhubanschlag. Auch dieser Überhubanschlag kann wiederum als auswechselbarer Überhubanschlag eingerichtet sein, beispielsweise wiederum in Form einer austauschbaren Scheibe oder eines Rings. Dieser Überhubanschlag kann grundsätzlich zwischen einem beliebigen Teil des Kraftstoffinjektors, insbesondere des Injektorkörpers, und der Ankerplatte vorgesehen sein. Besonders bevorzugt ist es jedoch, wenn die Ankerplatte an ihrer von dem Magnetaktor abgewandten Seite einen Führungsfortsatz, beispielsweise einem zylinderhülsenförmigen Führungsfortsatz, aufweist, wobei der Kraftstoffinjektor eine Führung zur Aufnahme dieses

Führungsfortsatzes aufweist. Zwischen dieser Führung, welche beispielsweise Bestandteil eines Ventilstücks, in dem die oben beschriebene Ablaufdrossel des Steuer-raums aufgenommen ist, sein kann, und dem Führungsfortsatz kann der mindestens eine Überhubanschlag angeordnet sein. Beispielsweise kann dieser, wie oben beschrieben, in Form einer auswechselbaren Scheibe zwischen der Führung und dem Führungsfortsatz aufgenommen sein.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0022] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

[0023] Es zeigen:

Figur 1 eine Schnittdarstellung eines ersten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Kraftstoffinjektors;

Figur 2 eine Draufsicht auf eine Ankerplatte des Ausführungsbeispiels gemäß Figur 1; und

Figur 3 eine Schnittdarstellung eines Ausschnitts eines zweiten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Kraftstoffinjektors.

[0024] In Figur 1 ist ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kraftstoffinjektors 110 in Schnittdarstellung mit einer Schnittrichtung parallel zu einer Injektorachse 112 in einer Teildarstellung gezeigt. Der Kraftstoffinjektor 110 umfasst einen Injektorkörper 114, welcher in Figur 1 lediglich ansatzweise gezeigt ist. In dem Injektorkörper 114 ist in axialer Richtung ein Einspritzventilglied 116 gleitend gelagert, von welchem in der ausschnittweisen Darstellung gemäß Figur 1 lediglich ein Ventilkolben 118 gezeigt ist. Das Einspritzventilglied 116 kann ein- oder mehrgliedrig ausgebildet sein und dient zum Öffnen oder Verschließen mindestens einer Einspritzöffnung, welche in Figur 1 nicht dargestellt ist.

[0025] An seinem oberen Ende ist der Ventilkolben 118 in einem Hülsenansatz 120 eines Ventilstücks 122 gelagert, so dass sich zwischen der Oberseite des Ventilkolbens 118 und dem Ventilstück 122 ein Steuerraum 124 ausbildet. Dieser Steuerraum ist über eine Zulaufdrossel 126 mit unter Hochdruck stehendem Kraftstoff beaufschlagbar, so dass der Druck in dem Steuerraum 124 eine Stellung des Ventilkolbens 118 und damit eine Stellung des Einspritzventilgliedes 116 steuert.

[0026] Das Ventilstück 122 weist weiterhin einen zumindest teilweise zylindrisch ausgestalteten Ventilstückkörper 128 auf, welcher sich auf dem Injektorkörper 114 nach unten, das heißt in einer Schließrichtung des Einspritzventilgliedes 116, abstützt. Auf diesem Ventilstückkörper 128 ist zunächst eine konische Dichtschulter 130 und, anschließend an die Dichtschulter 130, ein zylindri-

scher Ansatz 132 des Ventilstückkörpers 128 aufgenommen.

[0027] In dem Ventilstück 122 ist eine Ablaufdrossel 134 des Steuerraums 124 angeordnet. Diese Ablaufdrossel 134 umfasst, ausgehend vom Steuerraum 124, zunächst eine axiale Bohrung 136, gefolgt von in diesem Ausführungsbeispiel zwei schräg zur Injektorachse 112 verlaufenden Drosselbohrungen 138. Diese Drosselbohrungen 138 münden jeweils in Mündungen 140, welche in einer umfangsseitigen Einschnürung 142 des Ansatzes 132 vorgesehen sind. Oberhalb der Einschnürung 142 ist der Ansatz 132 wieder aufgeweitet und weist einen Führungsabschnitt 144 auf.

[0028] Über die Ablaufdrossel 134 lässt sich der Steuerraum 124 mit einem (in Figur 1 nicht dargestellten) Niederdruckablauf verbinden, so dass über ein Öffnen bzw. Verschließen der Ablaufdrossel 134 ein Druck in dem Steuerraum 124 und damit eine Stellung des Einspritzventilglieds 116 gesteuert werden kann.

[0029] Zum Öffnen bzw. Verschließen der Mündung 140 der Ablaufdrossel 134 ist in dem Kraftstoffinjektor 110 ein hydraulisches Ventil 146 vorgesehen, welches als Magnetventil ausgestaltet ist. Das hydraulische Ventil 146 umfasst ein Magnetaktor 148 mit einer Magnetspule 150 und einem Magnetkern 152, welche axialsymmetrisch angeordnet sind.

[0030] Weiterhin umfasst der Magnetaktor 148 einen Magnetanker 154. Der Magnetanker 154 wird mittels einer in einem zentralen Hohlraum 156 des Magnetkerns 152 gelagerten Ventildfeder 158 mit einer Kraft in Schließrichtung beaufschlagt. In Gegenrichtung wird der Magnetanker 154 über eine Ankerfeder 160, welche sich am Ventilstückkörper 128 abstützt, mit einer Kraft entgegen der Schließrichtung beaufschlagt.

[0031] Der Magnetanker 154 ist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel zweiteilig ausgestaltet und umfasst eine Ankerplatte 162 und einen Ankerbolzen 164.

[0032] Die Ankerplatte 162 weist an ihrem dem Magnetkern 152 zuweisenden Ende einen Ankerteller 166 in Form einer axialsymmetrischen Kreisringscheibe auf. In Schließrichtung schließt sich an diesen Ankerteller 166 ein zylinderhülsenförmiger Führungsfortsatz 168 an. Die Ankerplatte 162 wirkt mit der Magnetspule 150 zusammen und kann dementsprechend aus einem für eine Magnetaktuation optimierten Material hergestellt werden.

[0033] Innerhalb des Führungsfortsatzes 168 ist in diesem Ausführungsbeispiel der Ankerbolzen 164 gleitend gelagert. Dieser Ankerbolzen 164 weist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel eine Ankerhülse 170 auf. Diese Ankerhülse 170 umfasst einen zylindrischen Innenraum 172, in welchem der Führungsabschnitt 144 des Ansatzes 132 gleitend und abdichtend gelagert ist.

[0034] An ihrem unteren Ende weist die Ankerhülse 170 eine Dichtkante 174 auf, welche in dem in Figur 1 dargestellten geschlossenen Zustand des hydraulischen Ventils 146 auf der Dichtschulter 130 des Ventilstücks 122 aufsitzt und einen Dichtsitz bildet. Auf diese Weise wird in dem in Figur 1 dargestellten geschlossenen Zu-

stand durch die Ankerhülse 170 die Ablaufdrossel 134 verschlossen, so dass im Steuerraum 124 Hochdruck anliegt und das Einspritzventilglied 116 in seinen in Figur 1 nicht dargestellten Ventilsitz gepresst wird und die mindestens eine Einspritzöffnung verschließt.

[0035] Dabei ist das in Figur 1 gezeigte hydraulische Ventil 146 als druckausgeglichenes Ventil ausgestaltet, da auf das hydraulische Ventil 146, insbesondere den Ankerbolzen 164, in axialer Richtung keine hydraulischen Kräfte wirken können. Der Druck, welcher sich aus dem Steuerraum 124 über die Ablaufdrossel 134 in die Einschnürung 142 überträgt, kann lediglich in radialer Richtung auf die Innenwände der Ankerhülse 170 wirken.

[0036] An seinem oberen, dem Magnetkern 152 zuweisenden Ende weist der Ankerbolzen 164 eine Einstellscheibe 176 auf, welche in eine Umfangsnut der Ankerhülse 170 eingefügt ist. Diese Einstellscheibe 176 ist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel beispielsweise als Sichelscheibe 178 ausgestaltet, wie beispielsweise aus einer Draufsicht auf den Magnetanker 154 in Figur 2 hervorgeht. Die Restluftspaltscheibe 184 ist in dieser Figur nicht dargestellt. Die Ankerhülse 170 weist an ihrem unteren Ende, wie in Figur 1 ersichtlich, eine Schulter 180 auf, welche die Bewegung der Ankerplatte 162 nach unten begrenzt und welche somit als Überhubanschlag 182 wirkt. Zur Montage des Magnetankers 154 kann die Ankerhülse 170 zunächst von unten in die den Führungsfortsatz 168 eingeschoben werden, woraufhin am oberen Ende die Sichelscheibe 178 in die Nut in der Ankerhülse 170 eingeschoben werden kann. Die Ventildfeder 158 ist dabei in dem dargestellten Ausführungsbeispiel auf der Sichelscheibe 178 abgestützt, kann jedoch alternativ auch auf anderen Teilen des Ankerbolzens 164, beispielsweise der Ankerhülse 170, abgestützt sein.

[0037] Die Ankerfeder 160 ist an ihrem oberen Ende auf dem Ankerteller 166 abgestützt. Auch eine andere Art der Abstützung ist jedoch möglich. Die gleitende Lagerung der Ankerhülse 170 in der Ankerplatte 162 ermöglicht eine Relativbewegung zwischen Ankerplatte 162 und dem Ankerbolzen 164, welche nach oben durch die Sichelscheibe 178 und nach unten durch die Schulter 180 begrenzt wird. Weiterhin kann auf der Oberseite des Ankertellers 166 noch eine Restluftspaltscheibe 184 in Form einer oder mehrerer Kreisringscheiben vorgesehen sein, welche einen Spalt zwischen dem Magnetkern 152 und dem Magnetanker 154 einstellen kann. Alternativ oder zusätzlich zu der Einstellung über die Restluftspaltscheibe 184 kann der Restluftspalt zwischen dem Magnetkern 152 und dem Magnetanker 154 auch als Luftspalt ausgestaltet sein. So kann beispielsweise ein Anschlag für den Ankerbolzen 164 bzw. die Ankerhülse 170 des Ankerbolzens 164 auch in anderer Form als durch die Verwendung einer Scheibe erfolgen.

[0038] Wird das hydraulische Ventil 146 betätigt, so liegt Magnetkraft an dem Magnetaktor 148 an. Die Ankerplatte 162 wird durch die Magnetspule 152 in Figur 1 nach oben angezogen. Die Sichelscheibe 178, welche formschlüssig mit dem Ankerbolzen 164 verbunden ist,

wirkt als Mitnehmer und sorgt dafür, dass die Ankerhülse 170 von der Ankerplatte 162 mit nach oben gezogen wird. Auf diese Weise wird die Dichtkante 174 aus ihrem Sitz auf der Dichtschulter 130 gehoben, so dass Druck aus dem Steuerraum 124 über die Ablaufdrossel 134 in den Niederdruckablauf entweichen kann und sich das Einspritzventilglied 116 in Figur 1 nach oben bewegen kann, um die Einspritzöffnungen freizugeben. Um das Einspritzventilglied 116 und damit den Kraftstoffinjektor 110 erneut zu schließen, wird der Magnetaktor 148 abgeschaltet oder die Magnetkraft verringert, so dass, getrieben durch die Ventildfeder 158, der Ankerbolzen 164 wieder in seinen Sitz gepresst wird und sich im Steuerraum 124 erneut ein Hochdruck aufbauen kann. Das Einspritzventilglied 116 schließt dann wieder.

[0039] Die Restluftspaltscheibe 184 kann vorzugsweise unter der Sichelscheibe 178 eingeklemmt werden, so dass die Restluftspaltscheibe 184 durch die Sichelscheibe 178 in einer definierten Lage gehalten werden kann. Die Ankerplatte 162 wird zwischen den Einspritzungen mittels der Ankerfeder 160 in einer definierten Lage gehalten bzw. in eine derartige definierte Lage gebracht. Die Federkraft der Ankerfeder 160 soll dabei möglichst klein gewählt werden, vorzugsweise bei maximal 3 bis 4 Newton. Nachdem der Magnetaktor 148 abgeschaltet bzw. in seiner Magnetkraft heruntergeschaltet ist, drückt die Ventildfeder 158 den Ankerbolzen 164, wie oben beschrieben, wieder in seinen Sitz. Sobald der Ankerbolzen 164 seinen Sitz erreicht hat, wird die Ankerplatte 162 aufgrund ihrer Trägheit sich weiter nach unten bewegen. Dieser Weg wird auch als Überhub bezeichnet und ist in Figur 1 mit a bezeichnet. Weitere Größen x (Dicke der Sichelscheibe 178), z (axiale Länge der Ankerplatte 162) und y (Abstand zwischen Oberkante der Sichelscheibe 178 und Unterseite der Ankerplatte 162) sind ebenfalls in Figur 1 definiert. Somit gilt, dass sich die Dicke x der Sichelscheibe 178 aus den Größen a, y und z zu $x=a-y+z$ berechnet.

[0040] Der Überhub a wird durch den Überhubanschlag 182 begrenzt, welcher in diesem Fall durch die Schulter 180 an der Oberseite eines Bundes 186 der Ankerhülse 170 ausgebildet ist. Der Überhub a soll vorzugsweise nicht größer als 10 μm sein. Sollten in Einzelfällen die Toleranzen der Einzelteile der für den Überhub a relevanten Maße größer sein als es die Überhubtoleranz erfordert, so besteht die Möglichkeit, den Überhub a über einen Einstellring (Maßgruppen) einzustellen. In diesem Fall müssen vor der Montage die mit y und z bezeichneten Maße in Figur 1 gemessen werden und dann eine entsprechende Einstellscheibe 176 (Maß x in Figur 1) ausgewählt werden.

[0041] In Figur 3 ist ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kraftstoffinjektors 110 dargestellt. Der Aufbau und die Funktionsweise des Kraftstoffinjektors 110 entsprechen zunächst weitgehend dem Aufbau und der Funktionsweise des Ausführungsbeispiels gemäß Figur 1, so dass weitgehend auf die obige Beschreibung verwiesen werden kann. Wiederum

umfasst der Kraftstoffinjektor 110 einen Injektorkörper 114, in welchem ein Einspritzventilglied 116 mit einem Ventilkolben 118 gelagert ist. Oberhalb des Ventilkolbens 118 ist in einem Ventilstück 122 wiederum ein Steuerraum 124 ausgebildet, welcher über eine Zulaufdrossel 126 mit Hochdruck beaufschlagbar ist. Über eine Ablaufdrossel 134 in dem Ventilstück 122 ist der Steuerraum 124 wiederum druckentlastbar, wobei die Ablaufdrossel 134 in dem in Figur 3 dargestellten Ausführungsbeispiel, im Gegensatz zum Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1, lediglich eine axiale Bohrung 136 umfasst. Diese axiale Bohrung 136 mündet im Innenraum einer zylinderhülsenförmigen Führung 188 des Ventilstücks 122 und ist durch das hydraulische Ventil 146 verschließbar bzw. freigebbar.

[0042] Das hydraulische Ventil 146 ist grundsätzlich ähnlich zu dem in Figur 1 dargestellten hydraulischen Ventil 146 dargestellt. Dabei ist in der Darstellung gemäß Figur 3 der Magnetaktor 148 lediglich teilweise dargestellt, wobei lediglich ein Teil des Magnetkerns 152 ausgebildet ist. Die Magnetspule 150, welche beispielsweise analog zu Figur 1 ausgestaltet sein kann, ist in Figur 1 nicht gezeigt.

[0043] Wiederum umfasst der Magnetaktor 148 in dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 3 einen Magnetanker 154 mit einer Ankerplatte 162 und einem Ankerbolzen 164. Die Ankerplatte 162 ist wieder mit einem Ankerteller 166 und einem Führungsfortsatz 168 ausgestaltet. Der Führungsfortsatz 168 weist an seinem unteren Ende eine Verengung 190 auf, welche zylindrisch ausgestaltet ist und von ihrem Außendurchmesser her dem Innendurchmesser der Führung 188 entspricht. Der Führungsfortsatz 168 ist somit in der Führung 188 des Ventilstücks 122 geführt.

[0044] Im zylindrischen Innenraum der Ankerplatte 162 ist der Ankerbolzen 164 abdichtend und in axialer Richtung bewegbar gelagert. Die Ankerhülse 170 ist wiederum rohrförmig ausgestaltet und weist an ihrem unteren Ende eine Sitzkante 192 auf, beispielsweise eine Beißkante, einen Flachsitz oder einen Kegelsitz, welche in dem in Figur 3 gezeigten geschlossenen Zustand auf einem Dichtsitz 194 im Inneren der Führung 188 des Ventilsitzes 122 aufsitzt und eine Mündung 140 der Ablaufdrossel 134 abdichtet.

[0045] Im Inneren der rohrförmigen Ankerhülse 170 ist in dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ein zylindrischer Druckstift 196 aufgenommen. Dieser zylindrische Druckstift stützt sich an seinem oberen Ende auf dem Magnetkern 152 oder einem anderen Teil des Magnetaktors 148 ab. Von seinem Außendurchmesser her entspricht der Druckstift 196 dem Innendurchmesser der rohrförmigen Ankerhülse 170, so dass die Ankerhülse 170 gleitend auf diesen Druckstift 196 gelagert ist, der Druckstift 196 jedoch eine druckdichte Abdichtung des Steuerraums 124 gewährleistet. Durch den hydraulischen Druck im Steuerraum 124, welcher sich durch die Ablaufdrossel 134 auf den Druckstift 196 überträgt, wird dieser Druckstift 196 nach oben gegen den Magnetkern

152 gedrückt.

[0046] Wiederum weist der Ankerbolzen 164 an seinem oberen, dem Steuerraum 124 abgewandten Ende einen Mitnehmer in Form eines Bundes auf. Dieser Bund kann beispielsweise wiederum als Einstellscheibe 176 oder als Sichelscheibe 178 ausgestaltet sein und kann beispielsweise wiederum kraftschlüssig mit der Ankerhülse 170 verbunden sein. Alternativ oder zusätzlich kann der Bund auch auf andere Weise ausgestaltet sein, beispielsweise als Bestandteil der Ankerhülse 170 selbst. Unter der Sichelscheibe 178 kann wiederum eine Restluftspaltscheibe 184 angeordnet sein.

[0047] Die Funktionsweise des Kraftstoffinjektors 110 gemäß dem in Figur 3 dargestellten Ausführungsbeispiel entspricht weitgehend der Funktionsweise des Ausführungsbeispiels gemäß Figur 1. Wiederum handelt es sich bei dem eingesetzten hydraulischen Ventil 146 um ein druckausgeglichenes Ventil, da keine hydraulischen Kräfte in axialer Richtung auf den Magnetanker 154 wirken. Sobald der Magnetaktor 148 bestromt wird, wird die Ankerplatte 162 durch die Magnetspule 150 angezogen und nach oben bewegt. Durch den Bund in Form der Sichelscheibe 178 an dem Ankerbolzen 164 wird auch der Ankerbolzen 164 von der Ankerplatte 162 mit nach oben gezogen. Die Einklemmung der Restluftspaltscheibe 184 dient wiederum dazu, diese in einer definierten Position zu halten.

[0048] Die Ankerplatte 162 wird bei der beschriebenen Aufwärtsbewegung durch die Führung 188 an dem Führungsfortsatz 168 geführt. Mittels der Ankerfeder 160 wird die Ankerplatte 162 in einer definierten Lage positioniert. Wiederum sollte die Federkraft der Ankerfeder 160 so klein wie möglich gewählt werden, beispielsweise wiederum bei maximal 3 bis 4 Newton. Durch diese Aufwärtsbewegung des Ankerbolzens 164 wird die Mündung 140 freigegeben und der Steuerraum 124 wird druckentlastet, so dass sich das Einspritzventilglied 116 nach oben bewegen kann und die mindestens eine Einspritzöffnung freigegeben kann.

[0049] Zur Beendigung des Einspritzvorgangs kann der Magnetaktor 148 abgeschaltet oder in eine geringere Bestromung geschaltet werden. Dadurch drückt die Ventiltfeder 158 den Ankerbolzen 164 wieder in seinen Sitz. Sobald der Ankerbolzen den Sitz erreicht hat, wird die Mündung 140 verschlossen, und der Steuerraum 124 wird wieder über die Zulaufdrossel 126 mit Hochdruck beaufschlagt, so dass sich das Einspritzventilglied 116 wieder nach unten bewegt und die mindestens eine Einspritzöffnung verschließt.

[0050] Sobald der Ankerbolzen 164 seinen Sitz erreicht hat, wird wiederum die Ankerplatte 162 aufgrund ihrer Trägheit sich weiter nach unten bewegen, so dass wiederum ein Überhub a entsteht.

[0051] Dieser Überhub a wird durch einen Überhubanschlag 182 begrenzt. Dieser Überhubanschlag 182 ist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel durch die Oberkante der Führung 188 ausgebildet. Optional kann jedoch zwischen der Führung 188 und einer Schulter 198

am Ende der Verengung 190 des Führungsfortsatzes 168 der Ankerplatte 162 ein auswechselbarer Überhubanschlag 182 in Form eines Einstellrings 200 vorgesehen sein, wie dies in Figur 3 angedeutet ist. Dieser Einstellring 200 kann insbesondere als auswechselbarer Einstellring ausgestaltet sein, so dass der Überhubanschlag 182 als auswechselbarer Überhubanschlag 182 ausgestaltet sein kann. Auch andere Ausgestaltungen des Überhubanschlags 182 sind denkbar, beispielsweise indem die Schulter 180 nicht an dem Führungsfortsatz 168 der Ankerplatte 162 ausgebildet wird, sondern beispielsweise an der Führung 188. Auch andere Arten des Überhubanschlags oder Kombinationen derartiger Überhubanschläge sind denkbar. Insgesamt sollte der Überhub a vorzugsweise wiederum nicht größer als 10 µm sein. Der minimale Überhub a wird durch den maximalen Verschleiß bzw. die dadurch entstehende Ankerhubdrift im Ventil Sitz begrenzt. Typischerweise liegt der Verschleiß bzw. die Ankerhubdrift bei weniger als 4 µm, womit die Untergrenze des Überhubs a bei ca. 5 µm liegen kann.

[0052] Für die bevorzugten Toleranzen kann wiederum auf das obige Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 beschrieben werden. Es sollten die Toleranzen der Einzelteile der für den Überhub a relevanten Maße im Einzelfall wiederum größer sein als erforderlich, so besteht wiederum die Möglichkeit, den Überhub a über einen zusätzlichen Einstellring, wie beispielsweise den Einstellring 182, 200, einzustellen. In diesem Fall müssten vor der Montage wiederum die in Figur 3 mit y und z bezeichneten Maße gemessen werden, so dass der Einstellring 200 mit dem Maß x entsprechend ausgewählt werden kann.

35 Patentansprüche

1. Kraftstoffinjektor (110) zum Einspritzen von Kraftstoff in den Brennraum einer Brennkraftmaschine, insbesondere für den Einsatz in Speichereinspritzsystemen, umfassend mindestens ein in einem Injektorkörper (114) des Kraftstoffinjektors (110) bewegbar gelagertes Einspritzventilglied (116) zum Verschließen oder Freigeben mindestens einer Einspritzöffnung, weiterhin umfassend mindestens ein hydraulisches Ventil (146), wobei das hydraulische Ventil (146) eingerichtet ist, um über mindestens einen Steuerraum (124) einen Hub des Einspritzventilgliedes (116) zu steuern, wobei das hydraulische Ventil (146) einen Magnetaktor (148) mit mindestens einer Magnetspule (150) und mindestens einem Magnetanker (154) umfasst, wobei der Magnetanker (154) mindestens eine mit dem Magnetaktor (148) zusammenwirkende Ankerplatte (162) und mindestens einen relativ zu der Ankerplatte (162) beweglich gelagerten und einen Druck in dem Steuerraum (124) steuernden Ankerbolzen (164) umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ankerbolzen (164) als Ankerhülse (170) ausgeführt ist und dass

- die Ankerhülse (170) in der axialen Richtung gleitend an der Ankerplatte (162) gelagert ist.
2. Kraftstoffinjektor (110) nach Anspruch 1, wobei der Ankerbolzen (164) mittels eines Ventildederelements (158) mit einer in einer Schließrichtung wirkenden ersten Kraft beaufschlagt wird, wobei die Ankerplatte (162) mittels eines Ankerfederelements (160) mit einer zweiten, entgegen der Schließrichtung wirkenden Kraft beaufschlagt wird, wobei die zweite Kraft geringer ist als die erste Kraft.
 3. Kraftstoffinjektor (110) nach Anspruch 1, wobei in der Ankerhülse (170) ein gleitend gelagerter Druckstift (196) zur hydraulischen Abdichtung der Ankerhülse (170) auf der dem Steuerraum (124) abgewandten Seite aufgenommen ist.
 4. Kraftstoffinjektor (110) nach Anspruch 1, weiterhin umfassend ein Ventilstück (122), wobei das Ventilstück (122) eine Ablaufdrossel (134) des Steuer-raums (124) umfasst, wobei das Ventilstück (122) einen in die Ankerhülse (170) hineinragenden Ansatz (132), insbesondere einen zumindest abschnittsweise zylindrischen Ansatz (132), aufweist.
 5. Kraftstoffinjektor (110) nach Anspruch 4, wobei eine Mündung (140) der Ablaufdrossel (134) in dem Ansatz (132) aufgenommen ist.
 6. Kraftstoffinjektor (110) nach einem der Ansprüche 4 oder 5, wobei die Mündung (140) in einer umfangs-seitigen Einschnürung (142) des Ansatzes (132) auf-genommen ist.
 7. Kraftstoffinjektor (110) nach einem der Ansprüche 4, 5 oder 6, wobei der Ansatz (132) auf der dem Steuerraum (124) abgewandten Seite der Einschnü-rung (142) eine Führungsabschnitt (144) umfasst, wobei der Außendurchmesser des Führungsab-schnitts (144) an den Innendurchmesser der Anker-hülse (170) angepasst ist.
 8. Kraftstoffinjektor (110) nach Anspruch 1, wobei der Ankerbolzen (164) an einer dem Steuerraum (124) abgewandten Seite zumindest teilweise von einer auswechselbaren Einstellscheibe (176), insbeson-dere einer Sichelscheibe (178), umgeben ist, um ei-ne Einstellung eines Überhubs des hydraulischen Ventils (146) zu ermöglichen.
 9. Kraftstoffinjektor (110) nach einem der vorhergehen-den Ansprüche, wobei auf der dem Magnetaktor (148) abgewandten Seite der Ankerplatte (162) ein Überhubanschlag (182), insbesondere ein aus-wechselbarer Überhubanschlag (182), zur Begren-zung eines Überhubs des hydraulischen Ventils (146) vorgesehen ist.

10. Kraftstoffinjektor (110) nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei die Ankerplatte (162) an ihrer von dem Magnetaktor (148) abgewandten Seite einen Führungsfortsatz (168) aufweist, wobei der Kraft-stoffinjektor (110) eine Führung (188) zur Aufnahme des Führungsfortsatzes (168) aufweist, wobei zwis-chen der Führung (188) und dem Führungsfortsatz (168) der mindestens eine Überhubanschlag (182) angeordnet ist.
11. Kraftstoffinjektor (110) nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei die Führung (188) als Teil eines Ventilstücks (122) ausgebildet ist, wobei das Ventil-stück (122) mindestens eine Ablaufdrossel (134) des Steuerraums (124) umfasst.

Claims

1. Fuel injector (110) for injecting fuel into the combustion chamber of an internal combustion engine, in particular for use in accumulator injection systems, comprising at least one injection valve member (116), which is movably mounted in an injector body (114) of the fuel injector (110), for closing off or opening up at least one injection opening, furthermore comprising at least one hydraulic valve (146), wherein the hydraulic valve (146) is designed to control a stroke of the injection valve member (116) by means of at least one control chamber (124), wherein the hydraulic valve (146) comprises a magnet actuator (148) with at least one magnet coil (150) and at least one magnet armature (154), wherein the magnet armature (154) comprises at least one armature plate (162), which interacts with the magnet actuator (148), and at least one armature pin (164), which is mounted so as to be movable relative to the armature plate (162) and which controls a pressure in the control chamber (124), **characterized in that** the armature pin (164) is designed as an armature sleeve (170), and **in that** the armature sleeve (170) is mounted slidingly in the axial direction on the armature plate (162).
2. Fuel injector (110) according to Claim 1, wherein the armature pin (164) is loaded by means of a valve spring element (158) with a first force acting in a closing direction, wherein the armature plate (162) is loaded by means of an armature spring element (160) with a second force acting counter to the closing direction, wherein the second force is lower than the first force.
3. Fuel injector (110) according to Claim 1, wherein a slidingly mounted pressure pin (196) is received in the armature sleeve (170) for the purpose of hydraulically sealing off the armature sleeve (170) on the side facing away from the control chamber (124).

4. Fuel injector (110) according to Claim 1, furthermore comprising a valve piece (122), wherein the valve piece (122) comprises an outflow throttle (134) of the control chamber (124), wherein the valve piece (122) has a projection (132) which projects into the armature sleeve (170), in particular a projection (132) which is cylindrical at least in portions.
5. Fuel injector (110) according to Claim 4, wherein a mouth (140) of the outflow throttle (134) is accommodated in the projection (132).
6. Fuel injector (110) according to either of Claims 4 and 5, wherein the mouth (140) is accommodated in a circumferential constriction (142) of the projection (132).
7. Fuel injector (110) according to one of Claims 4, 5 or 6, wherein the projection (132) comprises, on that side of the constriction (142) which is remote from the control chamber (124), a guide portion (144), wherein the outer diameter of the guide portion (144) is matched to the inner diameter of the armature sleeve (170).
8. Fuel injector (110) according to Claim 1, wherein the armature pin (164) is at least partially surrounded, on a side remote from the control chamber (124), by an exchangeable adjusting disc (174), in particular a sickle-shaped disc (178), in order to permit adjustment of an overstroke of the hydraulic valve (146).
9. Fuel injector (110) according to one of the preceding claims, wherein an overstroke stop (182), in particular an exchangeable overstroke stop (182), for limiting an overstroke of the hydraulic valve (146) is provided on that side of the armature plate (162) which is remote from the magnet actuator (148).
10. Fuel injector (110) according to the preceding claim, wherein the armature plate (162) has, on its side remote from the magnet actuator (148), a guide extension (168), wherein the fuel injector (110) has a guide (188) for receiving the guide extension (168), wherein the at least one overstroke stop (182) is arranged between the guide (188) and the guide extension (168).
11. Fuel injector (110) according to the preceding claim, wherein the guide (188) is formed as part of a valve piece (122), wherein the valve piece (122) comprises at least one outflow throttle (134) of the control chamber (124).

Revendications

1. Injecteur de carburant (110) pour l'injection de car-

burant dans la chambre de combustion d'un moteur à combustion interne, en particulier pour l'utilisation dans des système d'injection à accumulateur, comprenant au moins un organe de soupape d'injection (116) monté mobile dans un corps d'injecteur (114) de l'injecteur de carburant (110), pour fermer ou ouvrir au moins une ouverture d'injection, comprenant en outre au moins une soupape hydraulique (146), la soupape hydraulique (146) étant prévue pour commander par le biais d'au moins un espace de commande (124) une course de l'organe de soupape d'injection (116), la soupape hydraulique (146) comprenant un actionneur magnétique (148) avec au moins une bobine magnétique (150) et au moins une armature magnétique (154), l'armature magnétique (154) comprenant au moins une plaque d'armature (162) coopérant avec l'actionneur magnétique (148) et au moins un boulon d'armature (164) monté mobile par rapport à la plaque d'armature (162) et commandant une pression dans l'espace de commande (124), **caractérisé en ce que** le boulon d'armature (164) est réalisé sous forme de douille d'armature (170) et **en ce que** la douille d'armature (170) est montée sur la plaque d'armature (162) de manière à pouvoir coulisser dans la direction axiale.

2. Injecteur de carburant (110) selon la revendication 1, dans lequel le boulon d'armature (164) est sollicité au moyen d'un élément de ressort de soupape (158) avec une première force agissant dans la direction de fermeture, la plaque d'armature (162) étant sollicitée au moyen d'un élément de ressort d'armature (160) avec une deuxième force agissant dans le sens inverse de la direction de fermeture, la deuxième force étant inférieure à la première force.
3. Injecteur de carburant (110) selon la revendication 1, dans lequel une goupille de pression (196) montée coulissante dans la douille d'armature (170) est reçue sur le côté opposé à l'espace de commande (124) en vue de réaliser l'étanchéité de la douille d'armature (170).
4. Injecteur de carburant (110) selon la revendication 1, comprenant en outre un organe de soupape (122), l'organe de soupape (122) comprenant un étranglement de sortie (134) de l'espace de commande (124), l'organe de soupape (122) présentant un insert (132) saillant à l'intérieur de la douille d'armature (170), en particulier un insert (132) au moins en partie cylindrique.
5. Injecteur de carburant (110) selon la revendication 4, dans lequel une embouchure (140) de l'étranglement de sortie (134) est reçue dans l'insert (132).
6. Injecteur de carburant (110) selon l'une quelconque des revendications 4 ou 5, dans lequel l'embouchure

(140) est reçue dans un rétrécissement (142) du côté périphérique de l'insert (132).

7. Injecteur de carburant (110) selon l'une quelconque des revendications 4, 5 ou 6, dans lequel l'insert (132) comprend sur le côté du rétrécissement (142) opposé à l'espace de commande (124) une portion de guidage (144), le diamètre extérieur de la portion de guidage (144) étant adapté au diamètre intérieur de la douille d'armature (170). 5
10
8. Injecteur de carburant (110) selon la revendication 1, dans lequel le boulon d'armature (164) est entouré au niveau d'un côté opposé à l'espace de commande (124) au moins en partie par un disque d'ajustement (176) interchangeable, en particulier un disque en croissant (178), afin de permettre un ajustement d'une surcourse de la soupape hydraulique (146). 15
9. Injecteur de carburant (110) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel une butée de surcourse (182), en particulier une butée de surcourse interchangeable (182), est prévue sur le côté de la plaque d'armature (162) opposé à l'actionneur magnétique (148), pour limiter une surcourse de la soupape hydraulique (146). 20
25
10. Injecteur de carburant (110) selon la revendication précédente, dans lequel la plaque d'armature (162) présente sur son côté opposé à l'actionneur magnétique (148) une saillie de guidage (168), l'injecteur de carburant (110) présentant un guidage (188) pour recevoir la saillie de guidage (168), l'au moins une butée de surcourse (182) étant disposée entre le guidage (188) et la saillie de guidage (168). 30
35
11. Injecteur de carburant (110) selon la revendication précédente, dans lequel le guidage (188) est réalisé sous forme de partie d'un organe de soupape (122), l'organe de soupape (122) comprenant au moins un étranglement de sortie (134) de l'espace de commande (124). 40
45
50
55

Fig. 1

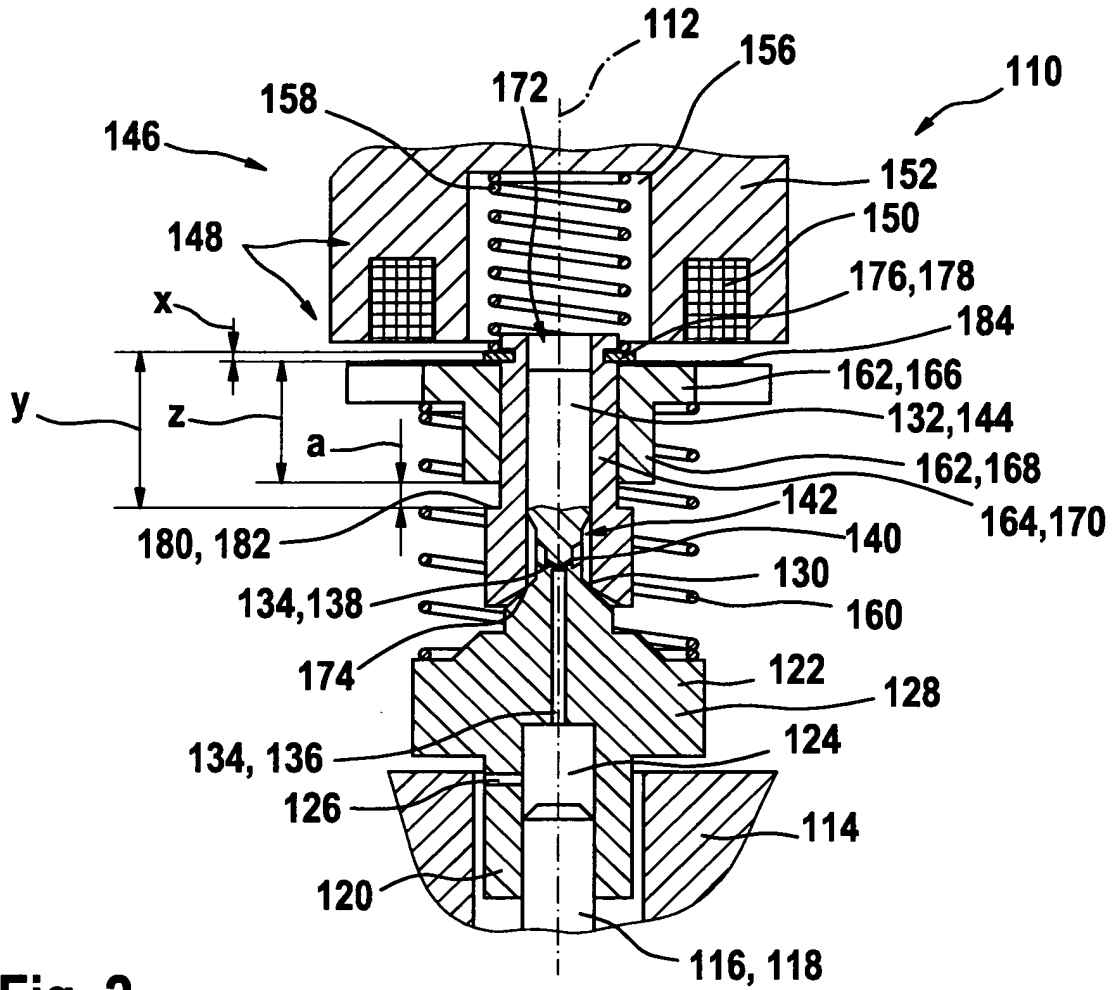


Fig. 2

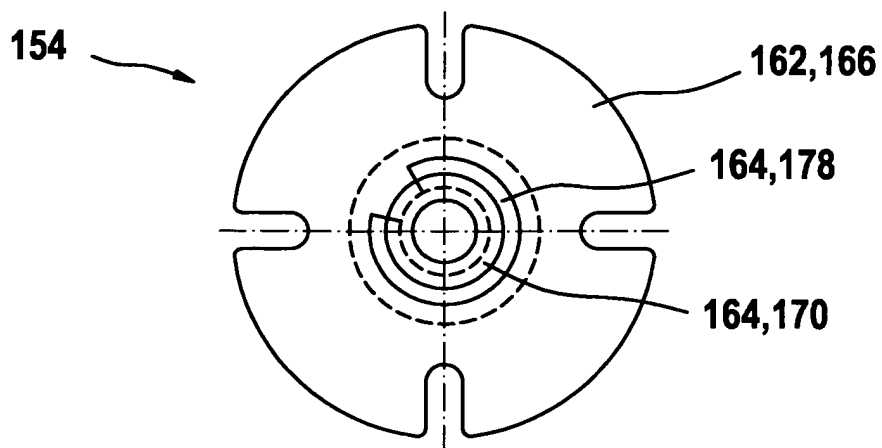
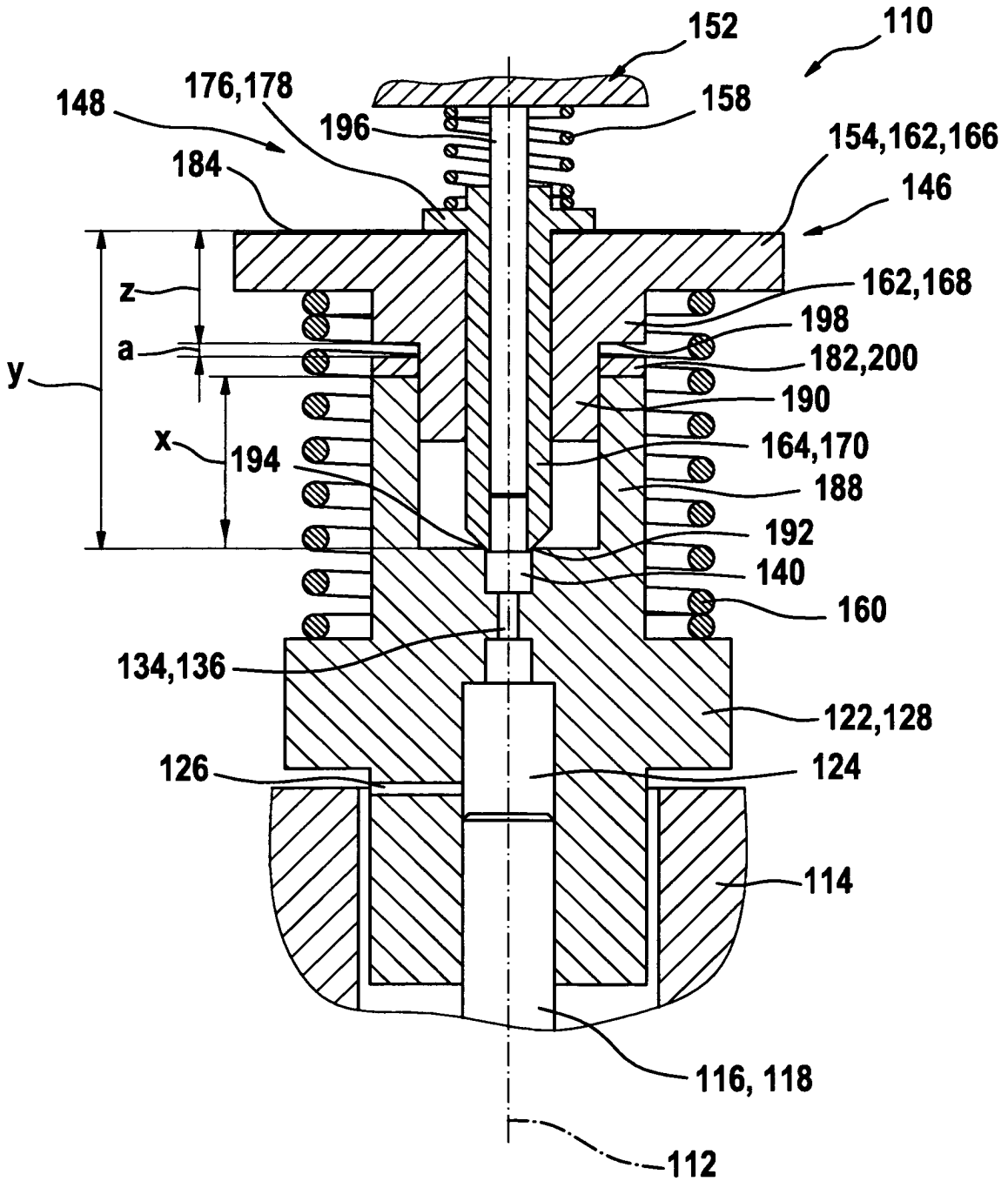


Fig. 3



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 0851114 A [0003]