



(11) **EP 1 948 922 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
11.08.2010 Patentblatt 2010/32

(21) Anmeldenummer: **06793850.6**

(22) Anmeldetag: **27.09.2006**

(51) Int Cl.:
F02M 51/06 (2006.01) F02M 47/02 (2006.01)

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2006/066780

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2007/054401 (18.05.2007 Gazette 2007/20)

(54) **OPTIMIERTE ANKERGRUPPENFÜHRUNG FÜR MAGNETVENTILE**

OPTIMIZED ARMATURE ASSEMBLY GUIDANCE FOR SOLENOID VALVES

GUIDAGE OPTIMISE DE GROUPES D'INDUITS POUR SOUPAPES MAGNETIQUES

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **08.11.2005 DE 102005053115**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.07.2008 Patentblatt 2008/31

(73) Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH**
70442 Stuttgart (DE)

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

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A2-03/006817 DE-A1- 10 100 422
DE-A1- 19 650 865 DE-A1- 19 820 341
US-A1- 2005 230 494

EP 1 948 922 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 beschreibt ein Magnetventil zur Steuerung des Kraftstoffdruckes in einem Steuer-
raum eines Einspritzventils, etwa eines Common-Rail-
Einspritzsystems. Über den Kraftstoffdruck im Steuer-
raum wird eine Hubbewegung eines Ventilkolbens ge-
steuert, mit dem eine Einspritzöffnung des Einspritzven-
tils geöffnet oder geschlossen wird. Das Magnetventil
umfasst einen Elektromagneten, einen beweglichen An-
ker und ein mit dem Anker bewegtes und von einer Ven-
tilschlieÙfeder in SchlieÙrichtung beaufschlagtes Ventil-
glied, das mit dem Ventilsitz des Magnetventils zusam-
menwirkt und so den Kraftstoffabfluss aus dem Steuer-
raum steuert.

[0002] Es ist ein Common-Rail-Injektor mit einem
zweiteiligen Anker bekannt, der durch ein Magnetventil
angezogen wird. Der Anker übt im stromlosen Fall die
SchlieÙkraft auf eine Ventilkugel aus. Wenn der Elektro-
magnet bestromt wird, bewegt sich der Anker um den
Ankerhub nach oben, die SchlieÙkraft der auf die Ventil-
kugel wirkenden SchlieÙkraft wird 0 und ein Abströmven-
til öffnet. Eine Ankerführung, die fest im Injektorkörper
des Kraftstoffinjektors verschraubt ist, nimmt den Anker-
bolzen auf. Auf dem Ankerbolzen wird die Ankerplatte
geführt, die ihrerseits vom Elektromagneten angezogen
wird. Der Ankerbolzen kann aufgrund des Führungs-
spiels in der Ankerführung kippen. Die Ankerplatte ihrer-
seits kann auf dem Ankerbolzen verkippen, so dass sich
die Gesamtkippung der Baugruppe Ankerbolzen/Anker-
platte in Bezug z.B. auf die Injektorhauptachse als Sum-
me der Führungsspiele bestimmen lässt.

[0003] Die Ankerplatte hat einen definierten Überhub-
anschlag auf der Ankerführung, der die kinetische Ener-
gie der Bewegung des Ankers nach dem Abschalten des
Elektromagneten aus dem System nimmt. Wenn die
Ventilkugel in ihren Sitz trifft, wird der Ankerbolzen in
seiner Bewegung gestoppt. Die Ankerplatte kann noch
um den Überhub weiterfliegen (ballistische Betriebspha-
se), bevor sie auf den Überhubanschlag auftrifft. Somit
muss nur ein Teil der kinetischen Energie aus der Bewe-
gung des Ankerbolzens im Ventilsitz abgebaut werden.
Der Teil der kinetischen Energie aus der Ankerplatte wird
im Injektorkörper abgebaut.

[0004] Bei derzeitigen Serienprodukten tritt das Pro-
blem auf, dass die eine SchlieÙkraft auf den Ankerbolzen
ausübende Ventilfeeder Querkraftanteile in die Baugrup-
pe aus Ankerplatte und Ankerbolzen einleitet. Bedingt
durch das Führungsspiel zwischen der Ankerführung
und dem Ankerbolzen führt dies zu einer Verkipfung des
Ankerbolzens in der Ankerführung. Bei starker Querkraft
kann diese Verkipfung auch in der oberen Position des
Ankerbolzens bei bestromtem Elektromagneten vorhan-
den sein, da ein Ankerbolzenanschlag einseitig anliegen
kann. Damit wird ein Teil des eingestellten Ankerhubes,
d.h. die Bewegung des Ankerbolzens im Betrieb, nicht

vollständig ausgenutzt. Dies führt zu einer geringeren
Einspritzmenge von Kraftstoff in den Brennraum einer
Verbrennungskraftmaschine. Hinzu kommt die Reibung
des Ankerbolzens in der Ankerführung, die ebenfalls die
Bewegung des Ankerbolzens beeinflusst. Diese Reibung
nimmt mit größerem Kippwinkel α zu, da der Hebelarm
der auslösenden Kraft ebenfalls zunimmt. Der Angriffs-
punkt der Ventilfeeder hat einen relativ großen Abstand
zum oberen Ende der Ankerführung. Dadurch entstehen
am oberen und am unteren Ende der Ankerführung sehr
hohe punktuell wirkende Kräfte auf den Ankerbolzen,
welche die Reibung verstärken und somit die Bewegung
des Ankerbolzens verlangsamen. Die Geschwindigkeit,
mit der sich der Ankerbolzen bewegt, d.h. das Öffnen
und Schließen der Ventilkugel hat einen sehr großen Ein-
fluss auf die in den Brennraum der Verbrennungskraft-
maschine eingebrachte Einspritzmenge.

[0005] Um diesem Problem Herr zu werden, wurde das
Führungsspiel in Versuchen eingeschränkt, mit dem Ziel,
den Kippwinkel zu verringern. Eine Einschränkung des
Führungsspiels wiederum führte dazu, dass der Anker-
bolzen keine gleich bleibende Position im Betrieb beibe-
hält, sondern von Einspritzung zu Einspritzung eine an-
dere Lage einnimmt. Damit einher gehen wechselnde
Reibung zwischen Ankerbolzen und Ankerführung und
somit eine Streuung der Einspritzmengen.

[0006] Des Weiteren hat sich herausgestellt, dass
durch die zuvor beschriebene Gesamtverkipfung der
Ankerplatte und des Ankerbolzens um den Kippwinkel α
relativ zur Injektorhauptachse eine Kollision zwischen
Ankerplatte und Magnetkern bei kleinen, verbleibenden
Restluftspalten zwischen Ankerplatte und Magnetkern
auftreten kann und andererseits bei ungleichmäßig ver-
laufendem Restluftspalt auch eine ungleichmäßig am
Umfang verteilte Magnetkraft auftritt. Diese verstärkt die
zufällig auftretenden Reibkräfte und hat damit einen Ein-
fluss auf die mit dem Kraftstoffinjektor realisierten Ein-
spritzmengen von Kraftstoff in den Brennraum der Ver-
brennungskraftmaschine. Zusätzlich führt die ungleich-
mäßig verteilte Magnetkraft auch zu einer Verbiegung
des Ankerbolzens und damit zu einer schlechteren An-
kerführung, da sich höhere Reibkraftanteile bilden.

Offenbarung der Erfindung

[0007] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es da-
her, die den Lösungen aus dem Stand der Technik an-
haftenden Nachteile auszuräumen und eine Ankerfüh-
rung einer mehrteiligen Ankerbaugruppe für ein einen
Kraftstoffinjektor betätigendes Magnetventil bereitzu-
stellen, welches einerseits den Hub des Ankerbolzens
vollständig ausnutzt und die auftretende Verkipfung der
Ankerbaugruppe hinsichtlich der Hauptachse z.B. eines
Kraftstoffinjektors minimiert. Dazu wird erfindungsge-
mäß vorgeschlagen, bei einer zweiteilig ausgebildeten
Ankerbaugruppe, einen Ankerbolzen und eine Anker-
platte umfassend, die Ankerplatte mit einer vom Anker-
bolzen unabhängigen Führung auszustatten und den Ab-

stand des Kraftangriffspunkts einer Ventildfeder des Magnetventils auf dem Ankerbolzen an das obere Ende einer Ankerführung zu verlegen. Dadurch wird der Abstand des Angriffspunktes der Ventildfeder zum oberen Ende der Ankerführung erheblich verkürzt. Dies hat zur Folge, dass die innerhalb der Ankerführung auftretenden Querkräfte bei gleichen Querkraften der Feder reduziert werden, wodurch die Reibung zwischen dem Ankerbolzen und der dieses umschließenden Ankerführung, erheblich herabgesetzt wird. Die Verkippung wird bei gleichem Führungsspiel zwischen der verlängert ausgebildeten Ankerführung und dem Ankerbolzen erheblich reduziert. Ein weiterer vorteilhafter Effekt der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Lösung ist darin zu erblicken, dass der Hebelarm, der sich durch eine Verkippung einstellt, erheblich verringert wird, was ebenfalls zu einer Reduktion der Reibung zwischen der zweiteilig ausgebildeten Ankerbaugruppe, insbesondere dem Ankerbolzen und der diesen umschließenden Ankerführung beiträgt.

[0008] Aufgrund der entkoppelten Führung der Ankerplatte vom Ankerbolzen verringert sich die maximale Verkippung der Ankerplatte. Ungleichmäßig auf die Ankerplatte der zweiteilig ausgebildeten Ankerbaugruppe wirkende Magnetkräfte können auf die die Ankerplatte führende Führung außen an der Ankerführung aufgebracht werden und tragen somit nicht zu einer Verbiegung des Ankerbolzens, der von der erfindungsgemäß vorgeschlagenen verlängerten Ankerführung umschlossen ist, bei. Aufgrund der Verringerung der auf den Ankerbolzen wirkenden Querkräfte, ist der Ankerbolzen in Bezug auf die verlängert ausgebildete Ankerführung leichter bewegbar, so dass sich reproduzierbare Einspritzmengen realisieren lassen, da aufgrund der Minimierung der Querkräfte eine leichtgängigere Führung des Ankerbolzens in der diesen umschließenden verlängert ausgebildeten Ankerführung erreichbar ist. Die verlängert ausgebildete Ankerführung, die den Ankerbolzen der zweiteilig ausgebildeten Ankerbaugruppe umschließt, verbessert einerseits die Leichtgängigkeit der Ankerbolzenbewegung innerhalb der Ankerführung aufgrund der erzielbaren Reduktion der Querkräfte, andererseits bietet die verlängert ausgebildete Ankerführung die Führung für die Ankerplatte der mehrteilig ausgebildeten Ankerbaugruppe. Aufgrund der Führung der Ankerplatte an der Außenmantelfläche der verlängert ausgebildeten Ankerführung wirken durch die Ankerplatte induzierte Querkräfte nicht auf den innerhalb der Ankerführung bewegbaren Ankerbolzen und behindern dessen Bewegung, sondern werden von der Außenmantelfläche der verlängert ausgebildeten Ankerführung aufgenommen.

Zeichnung

[0009] Anhand der Zeichnung wird die Erfindung nachstehend eingehender beschrieben.
Es zeigt:

Figur 1 den Einfluss des Führungsspiels zwischen

Ankerbolzen und einer gemäß des Standes der Technik ausgeführten Ankerführung sowie die vergrößert dargestellte Verkippung des Ankerbolzens relativ zur Ankerführung,

5
Figur 2 einen Schnitt durch ein Magnetventil, welches mit der erfindungsgemäßen Ankerbaugruppe sowie der verlängerten Ankerführung versehen ist,

10
Figur 3 die Einzelteildarstellung der verlängert ausgebildeten Ankerführung,

15
Figur 4 die Draufsicht auf eine Ankerplatte einer mehrteilig ausgebildeten Ankerbaugruppe und

Figur 5 den in Figur 4 dargestellten Schnittverlauf V-V durch die Ankerplatte.

Ausführungsbeispiel

[0010] Der Darstellung gemäß Figur 1 ist in vergrößerter Darstellung der Einfluss des Führungsspiels zwischen einem Ankerbolzen, dessen Ankerplatte nicht dargestellt ist, und einer Ankerführung gemäß des Standes der Technik zu entnehmen.

[0011] Figur 1 zeigt einen Ankerbolzen 10, der von einer Ankerführung 12 umschlossen ist. Der Ankerbolzen 10 ist von einer Ventildfeder 24 beaufschlagt. Zwischen der oberen Ringfläche der Ankerführung 12 und dem Krafteinleitungspunkt der Ventildfeder 24 befindet sich ein Abstand 22. Die Querkräfte, die zwischen dem Ankerbolzen 10 und der Ankerführung 12 entstehen, nehmen mit abnehmendem Abstand 22 ab. Gemäß der in Figur 1 dargestellten Konfiguration herrscht zwischen der Außenmantelfläche des Ankerbolzens 10 und der Innenmantelfläche der Ankerführung 12 ein Führungsspiel 18. In Figur 1 ist der Ankerbolzen 10 in einer bezogen auf eine Injektorhauptachse 14 dargestellte Verkippung mit Kippwinkel α dargestellt. Die in Figur 1 in vergrößertem Maßstab dargestellte Verkippung bewirkt eine Schrägstellung des Ankerbolzens 10 innerhalb der diesen umschließenden Ankerführung 12, so dass sich eine Schwergängigkeit des Ankerbolzens 10 aufgrund der auftretenden Reibung an der Ankerführung 12 einstellt, sowie ein nicht ausgenutzter Ankerhubweg ΔAH auftritt. Der nicht ausgenutzte Ankerhubweg ΔAH kann bei der Hubbewegung des Ankerbolzens 10 relativ zur stationär ausgeführten Ankerführung 12 nicht ausgenutzt werden und trägt nicht zum Hubweg des Ankerbolzens 10 und damit nicht zur Öffnungsbewegung eines zu öffnenden oder zu schließenden Ventilkörpers bei.

[0012] Der Hebelarm, der dazu führt, dass mit der Verkippung des Ankerbolzens 10 ein nicht ausgenutzter Ankerhubweg ΔAH entsteht, verläuft zwischen der Symmetrieachse des Ankerbolzens 10 und dem äußeren Ende seiner Anschlagfläche 38 und ist mit Bezugszeichen 16

gekennzeichnet.

[0013] In der Darstellung gemäß Figur 2 ist ein Schnitt durch ein einen Kraftstoffinjektor betätigendes Magnetventil mit der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Ankerbaugruppe und einer verlängert ausgebildeten Ankerführung dargestellt.

[0014] Im Injektorkörper 30 eines Kraftstoffinjektors befindet sich ein Magnetventil, welches einen Elektromagneten 32 umfasst. Unterhalb des Elektromagneten 32 befindet sich eine zweiteilig ausgebildete Ankerbaugruppe, den Ankerbolzen 10 und eine Ankerplatte 70 umfassend. Der Ankerbolzen 10 ist von einer verlängert ausgebildeten Ankerführung, 28 umschlossen. Die Ankerplatte 70 ist an der Außenmantelfläche eines Halses 29 der verlängert ausgebildeten Ankerführung 28 geführt. Der Ankerbolzen 10 ist von der Ventillfeder 24 beaufschlagt. Der Abstand des Kraftangriffspunktes der Ventillfeder 24 und der Oberseite des oberen Endes der verlängert ausgebildeten Ankerführung 28 ist durch Bezugszeichen 54 gekennzeichnet und erheblich kürzer als der in Figur 1 dargestellte Abstand 22 zwischen dem Kraftangriffspunkt der Ventillfeder 24 und der dort dargestellten Ankerführung 12 gemäß des Standes der Technik.

[0015] Die Ankerplatte 70 gemäß der Darstellung in Figur 2 ist durch eine Ankerplattenfeder 36 vorgespannt, die sich ihrerseits an einer scheibenförmig ausgebildeten Aufnahme 66 der verlängert ausgebildeten Ankerführung abstützt. Die scheibenförmig ausgebildete Aufnahme 66 der verlängerten Ankerführung 28 wird mittels einer Spannschraube 52 auf einer zuvor in den Injektorkörper 30 eingelassenen Einstellscheibe 56 verschraubt und damit im Injektorkörper 30 fixiert. Über die Einstellscheibe 56, bei der es sich beispielsweise um eine klassierte Einstellscheibe handeln kann, wird der Ankerhubweg definiert.

[0016] Die Bewegung der Ankerplatte 70 ist nach oben durch einen Einstellring 34 begrenzt, der sich am Ankerbolzen 10 abstützt. An dem dem Einstellring 34 gegenüberliegenden Ende des Ankerbolzens 10 befindet sich ein scheibenförmig ausgebildeter Anschlag 38 des Ankerbolzens 10, der an der unteren Stirnfläche der scheibenförmig ausgebildeten Aufnahme 66 der verlängert ausgebildeten Ankerführung 28 anschlägt. Der scheibenförmige Anschlag 38 des Ankerbolzens 10 ist vom klassierten Einstellring 56 umschlossen. Der klassierte Einstellring 56 wiederum liegt auf einer Stirnfläche 58 einer Einspritzventilgliedführung 59 auf. Innerhalb der Einspritzventilgliedführung 59 ist ein Steuerraum 48 ausgebildet, der mit unter hohem Druck stehendem Kraftstoff über eine Zulaufdrossel 50 druckbeaufschlagt ist und über eine Ablaufdrossel 46 druckentlastbar ist. Die Ablaufdrossel 46 kann durch ein Schließelement 42, welches in dem in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel kugelförmig ausgebildet ist, freigegeben oder verschlossen werden. In der Einspritzventilgliedführung 59 ist im Bereich der Ablaufdrossel 46 ein Sitz 44 für das hier kugelförmig ausgebildete Schließelement 42 ausgebildet. Das kugelförmig ausgebildete Schließelement 42 ist von

einem Führungskörper 40 umschlossen, der durch das untere Ende des Ankerbolzens 10 kraftbeaufschlagt ist.

[0017] Bei Druckentlastung des Steuerraums 48 bei Öffnen des kugelförmig ausgebildeten Schließelements 42 nach Betätigung des Elektromagneten 32 erfolgt ein Druckabbau im Steuerraum 48 und dadurch das Auffahren des nadelförmig ausgebildeten Einspritzventilglieds 60. Dadurch werden Einspritzöffnungen an der Unterseite des hier nur teilweise dargestellten Kraftstoffinjektors geöffnet, so dass unter hohem Druck stehender Kraftstoff am brennraumseitigen Ende des Kraftstoffinjektors in den Brennraum der Verbrennungskraftmaschine eingespritzt werden kann.

[0018] Aus der Darstellung gemäß Figur 2 geht hervor, dass durch die verlängerte Ausführung der Ankerführung 28 einerseits der Abstand 54 zwischen dem Kraftangriffspunkt der Ventillfeder 24 und der Oberseite der verlängerten Ankerführung 28 erheblich verkürzt werden kann, so dass die Einleitung von Querkräften durch die Ventillfeder 24 in Bezug auf den Ankerbolzen 10 entscheidend reduziert wird. Des Weiteren ist Figur 2 entnehmbar, dass die Ankerplatte 70 nunmehr - im Gegensatz zu Lösungen gemäß des Standes der Technik - nicht auf dem Ankerbolzen 10, sondern auf der Außenmantelfläche des Halses 29 der verlängert ausgebildeten Ankerführung 28 aufgenommen ist. Eine eventuell auftretende Verkipfung der Ankerplatte 70 in Bezug auf die Symmetrieachse des Ankerbolzens 10 wird aufgrund dieser Lagerung nicht auf den Ankerbolzen 10 übertragen, sondern vom Hals 29 der verlängert ausgebildeten Ankerführung 28 aufgenommen.

[0019] Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass die Einspritzventilgliedführung 59 durch die Spannschraube 52 an einem Sitz 62 fest mit dem Injektorkörper 30 des Kraftstoffinjektors verbunden ist.

[0020] Aus der in Figur 3 dargestellten Einzelteilzeichnung der verlängert ausgebildeten Ankerführung geht hervor, dass die verlängert ausgebildete Ankerführung 28, die im Zusammenhang mit Figur 2 bereits erwähnte scheibenförmige Aufnahme 66 aufweist und einen sich in Axialrichtung erstreckenden Halsabschnitt 29 aufweist. Dessen Außenmantelfläche dient als Führungsfläche 72 für die in Figur 3 nicht dargestellte Ankerplatte 70 der zweiteilig ausgebildeten Ankerbaugruppe. Darüber hinaus ist an der oberen Stirnseite des Halsabschnitts der verlängert ausgebildeten Ankerführung 28 ein Überhubanschlag 74 für die Ankerplatte 70 ausgeführt. Der Überhubanschlag 74 der verlängerten Ankerführung 28 wirkt mit einem dazu komplementär ausgebildeten Anschlag an der Ankerplatte 70 zusammen (vgl. Schnittdarstellung gemäß Figur 5).

[0021] Während die Außenmantelfläche des Halsabschnitts der verlängerten Ankerführung 28 als Führungsfläche 72 für die Ankerplatte 70 dient, bildet die Innenmantelfläche der verlängerten Ankerführung 28 eine Führungsfläche 68 für den in Figur 3 ebenfalls nicht dargestellten, jedoch Figur 2 entnehmbaren Ankerbolzen 10. Durch die Verlängerung der Ankerführung 28 in axia-

le Richtung wird erreicht, dass der an der Führungsfläche 68 der verlängerten Ankerführung 28 geführte Ankerbolzen 10 gemäß der Darstellung in Figur 2 über eine größere Axiallänge innerhalb der Ankerführung 28 geführt ist und schon allein aufgrund dieses Umstands das Verkippen des Ankerbolzens 10 aufgrund des Führungsspiels 18 reduziert wird. Durch die verringerte Verkipfung wird auch der nicht ausgenutzte Ankerhubweg ΔAH reduziert, da dieser in direktem geometrischen Zusammenhang zur Verkipfung steht.

[0022] Der Darstellung gemäß Figur 4 ist eine Ankerplatte zu entnehmen mit Schnittverlauf V-V, wie in Figur 5 dargestellt.

[0023] Den Darstellungen gemäß der Figuren 4 und 5 ist entnehmbar, dass eine Ankerplatte 70, die an dem in Figur 2 dargestellten Ankerbolzen 10 aufgenommen ist, flügelartig ausgebildet ist und im Ausführungsbeispiel gemäß Figur 4 drei Flügel umfasst. Aus der Schnittdarstellung gemäß Figur 5 geht hervor, dass die Ankerplatte 70 ihrerseits einen Überhubanschlag 80 aufweist, der mit dem Überhubanschlag 74 am oberen Ende der verlängerten Ankerführung 28 gemäß der Darstellung in Figur 3 zusammenwirkt. Darüber hinaus ist an der Innenseite der Ankerplatte 70 eine Führungsfläche 78 ausgebildet, welche mit der Außenmantelfläche der verlängerten Ankerführung 28 gemäß der Darstellung in Figur 3, vgl. dort Bezugszeichen 72, zusammenwirkt. Je nach der Fertigungsgüte und der Rundheit zwischen der Führungsfläche 78 an der Innenseite der Ankerplatte 70 und der Bearbeitungsgüte der Führungsfläche 72, d.h. der Außenmantelfläche der verlängerten Ankerführung 28 kann eine hochgenaue Führung der Ankerplatte 70 an der verlängerten Ankerführung 28 erreicht werden. Um den Ankerbolzen 10 entgegen der Wirkung der Ventildfeder 24 nach oben zu bewegen, wird die Magnetkraft, welche auf die Ankerplatte 70 als Zugkraft wirkt, über eine Übertragungsfläche 82 in den Einstellring 34 und damit an den Ankerbolzen 10 übertragen.

[0024] Die verlängert ausgebildete Ankerführung 28 hat die Aufgabe, den Ankerbolzen 10 innen zu führen und eine Aufnahme im Injektor bereitzustellen. Der Überhubanschlag 74 an der verlängerten Ankerführung 28 verschiebt sich nach oben. Die Funktion der Führung der Ankerplatte 70 wird der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Lösung folgend nun nicht mehr vom Ankerbolzen 10, sondern von der verlängert ausgebildeten Ankerführung 28 übernommen. Dazu weist die verlängerte Ankerführung 28 die zusätzliche Funktionsfläche am Außendurchmesser in Gestalt der Führungsfläche 72 auf. Die Ankerplatte 70 hat die Funktion, die von dem Elektromagneten 32 erzeugte Magnetkraft aufzunehmen und über die Übertragungsfläche 82 auf den Einstellring 34 und damit an den Ankerbolzen 10 zur Öffnung des Ventils zu übertragen, die Führungsfläche 78 an der Außenmantelfläche, d.h. der Führungsfläche 72 der verlängerten Ankerführung 28 darzustellen, die Öffnungskraft auf den Ankerbolzen 10 zu übertragen und einen Überhubanschlag, nämlich den Überhubanschlag 80 bereitzustellen.

len. Die Führung der Ankerplatte 70 erfolgt im Gegensatz zu bisher aus dem Stand der Technik bekannten Lösungen nicht auf dem Ankerbolzen 10 unmittelbar, sondern wird bei der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Lösung auf die verlängerte Ankerführung 28 bzw. deren Halsbereich verlegt. Damit vergrößert sich der Innendurchmesser der Führung der Ankerplatte 70, wobei die Führung durch die Führungsfläche 72 am Halsbereich der verlängerten Ankerführung 28 und durch die Führungsfläche 78 an der Innenseite des Halses 29 der Ankerplatte 70 gegeben ist.

Patentansprüche

1. Kraftstoffinjektor mit einem Magnetventil, welches eine mehrteilige Ankerbaugruppe, einen durch eine Ventildfeder (24) beaufschlagten Ankerbolzen (10), eine Ankerplatte (70) und eine Ankerführung (28) umfassend, betätigt und durch eine Hubbewegung des Ankerbolzens (10) ein Schließelement (6) zur Druckentlastung eines Steuerraums (48) geöffnet oder geschlossen wird, wodurch ein Einspritzventilglied (60) betätigbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ankerplatte (70) entkoppelt von dem Ankerbolzen (10) an der Ankerführung (28) geführt ist.
2. Kraftstoffinjektor gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine als Überhubanschlag (74) dienende Stirnseite der Ankerführung, (28) in einem reduzierten Abstand (54) zur Krafteinleitungsstelle der Ventildfeder (24) liegt.
3. Kraftstoffinjektor gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ankerplatte (70) an einer Führungsfläche (72) der Ankerführung (28) geführt ist.
4. Kraftstoffinjektor gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ankerplatte (70) eine Übertragungsfläche (82) zur Übertragung der Magnetkraft auf den Ankerbolzen (10) aufweist.
5. Kraftstoffinjektor gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ankerplatte (70) durch ein Federelement (36) vorgespannt ist, welches zwischen einem hülsenförmigen Ansatz der Ankerplatte (70) und einer scheibenförmigen Aufnahme (66) der Ankerführung (28) aufgenommen ist.
6. Kraftstoffinjektor gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Ankerführung (28) und dem Ankerbolzen (10) ein Führungsspiel (18) herrscht und die Verkipfung α des Bolzens (10) in Bezug auf eine Injektorhauptachse (14) des Kraftstoffinjektors durch die Verlängerung der Ankerführung (28) in Axialrichtung minimiert ist.

7. Kraftstoffinjektor gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Führungsfläche (72) an der Außenmantelfläche der Ankerführung (28) eine Führungsfläche (78) der Ankerplatte (70) und eine Innenumfangsfläche (68) der Ankerführung (28) in erhöhter Oberflächengüte ausgeführt sind.
8. Kraftstoffinjektor gemäß Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungsfläche (72) eine bezüglich des Injektorkörpers (30) ortsfeste, von der Bewegung des Ankerbolzens (10) unabhängige Führung der Ankerplatte (70) ist.
9. Kraftstoffinjektor gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ankerführung (28) einen verlängert ausgeführten Halsabschnitt (29) aufweist, so dass Querkräfte zwischen dem Ankerbolzen (10) und der Ankerführung (28) minimiert sind.

Claims

- Fuel injector having a solenoid valve which actuates a multi-part armature assembly comprising an armature bolt (10) acted on by a valve spring (24), comprising an armature plate (70) and comprising an armature guide (28), and by means of a stroke movement of the armature bolt (10), a closing element (6) is opened in order to release the pressure of a control chamber (48) or is closed, whereby an injection valve member (60) can be actuated, **characterized in that** the armature plate (70) is guided, decoupled from the armature bolt (10), on the armature guide (28).
- Fuel injector according to Claim 1, **characterized in that** an end side, which serves as an overstroke stop (74), of the armature guide (28) is situated at a reduced distance (54) from the force introduction point of the valve spring (24).
- Fuel injector according to Claim 1, **characterized in that** the armature plate (70) is guided on a guide surface (72) of the armature guide (28).
- Fuel injector according to Claim 1, **characterized in that** the armature plate (70) has a transmission surface (82) for transmitting the magnet force to the armature bolt (10).
- Fuel injector according to Claim 1, **characterized in that** the armature plate (70) is preloaded by a spring element (36) which is held between a sleeve-shaped extension of the armature plate (70) and a disc-shaped receptacle (66) of the armature guide (28).
- Fuel injector according to Claim 1, **characterized in that** a guide play (18) is present between the armature guide (28) and the armature bolt (10) and the

tilting α of the bolt (10) in relation to an injector main axis (14) of the fuel injector is minimized by the elongation of the armature guide (28) in the axial direction.

- Fuel injector according to Claim 1, **characterized in that** a guide surface (72) on the outer lateral surface of the armature guide (28), a guide surface (78) of the armature plate (70) and an inner peripheral surface (68) of the armature guide (28) are formed with increased surface quality.
- Fuel injector according to Claim 3, **characterized in that** the guide surface (72) is a guide, which is positionally fixed in relation to the injector body (30) and independent of the movement of the armature bolt (10), for the armature plate (70).
- Fuel injector according to Claim 1, **characterized in that** the armature guide (28) has an elongated throat section (29), such that lateral forces between the armature bolt (10) and the armature guide (28) are minimized.

Revendications

- Injecteur de carburant comprenant une électrovanne qui actionne un module d'armature en plusieurs parties comprenant un boulon d'armature (10) sollicité par un ressort de soupape (24), une plaque d'armature (70) et un guidage d'armature (28), et dans lequel un élément de fermeture (6) pour la détente de pression d'un espace de commande (48) est ouvert et fermé par un mouvement de course du boulon d'armature (10), de sorte qu'un organe de soupape d'injection (60) puisse être actionné, **caractérisé en ce que** la plaque d'armature (70) est guidée sur le guidage d'armature (28) lorsqu'elle est désaccouplée du boulon d'armature (10).
- Injecteur de carburant selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**un côté frontal du guidage d'armature (28) servant de butée de dépassement de course (74) se situe à une distance réduite (54) par rapport au point d'introduction de force du ressort de soupape (24).
- Injecteur de carburant selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la plaque d'armature (70) est guidée sur une surface de guidage (72) du guidage d'armature (28).
- Injecteur de carburant selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la plaque d'armature (70) présente une surface de transfert (82) pour transférer la force magnétique au boulon d'armature (10).

5. Injecteur de carburant selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la plaque d'armature (70) est précontrainte par un élément de ressort (36), qui est reçu entre une pièce en forme de douille de la plaque d'armature (70) et un logement en forme de disque (66) du guidage d'armature (28). 5
6. Injecteur de carburant selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**entre le guidage d'armature (28) et le boulon d'armature (10) existe un jeu de guidage (18) et le basculement α du boulon (10) est minimisé par rapport à un axe principal d'injecteur (14) de l'injecteur de carburant par le prolongement du guidage d'armature (28) dans la direction axiale. 10
15
7. Injecteur de carburant selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**une surface de guidage (72) sur la surface d'enveloppe extérieure du guidage d'armature (28), une surface de guidage (78) de la plaque d'armature (70) et une surface périphérique intérieure (68) du guidage d'armature (28) sont réalisées avec une qualité de surface supérieure. 20
8. Injecteur de carburant selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la surface de guidage (72) est un guidage de la plaque d'armature (70) indépendant du déplacement du boulon d'armature (10), fixé par rapport au corps d'injecteur (30). 25
9. Injecteur de carburant selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le guidage d'armature (28) présente une portion de col (29) réalisée de manière prolongée, de sorte que les forces transversales entre le boulon d'armature (10) et le guidage d'armature (28) soient minimisées. 30
35

40

45

50

55

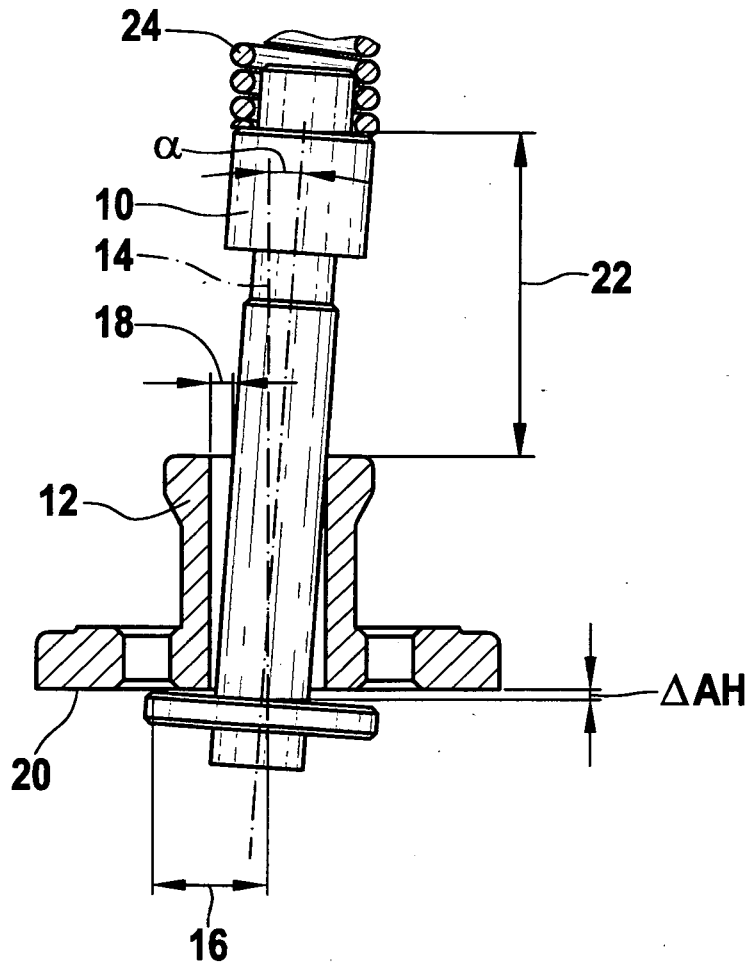


Fig. 1

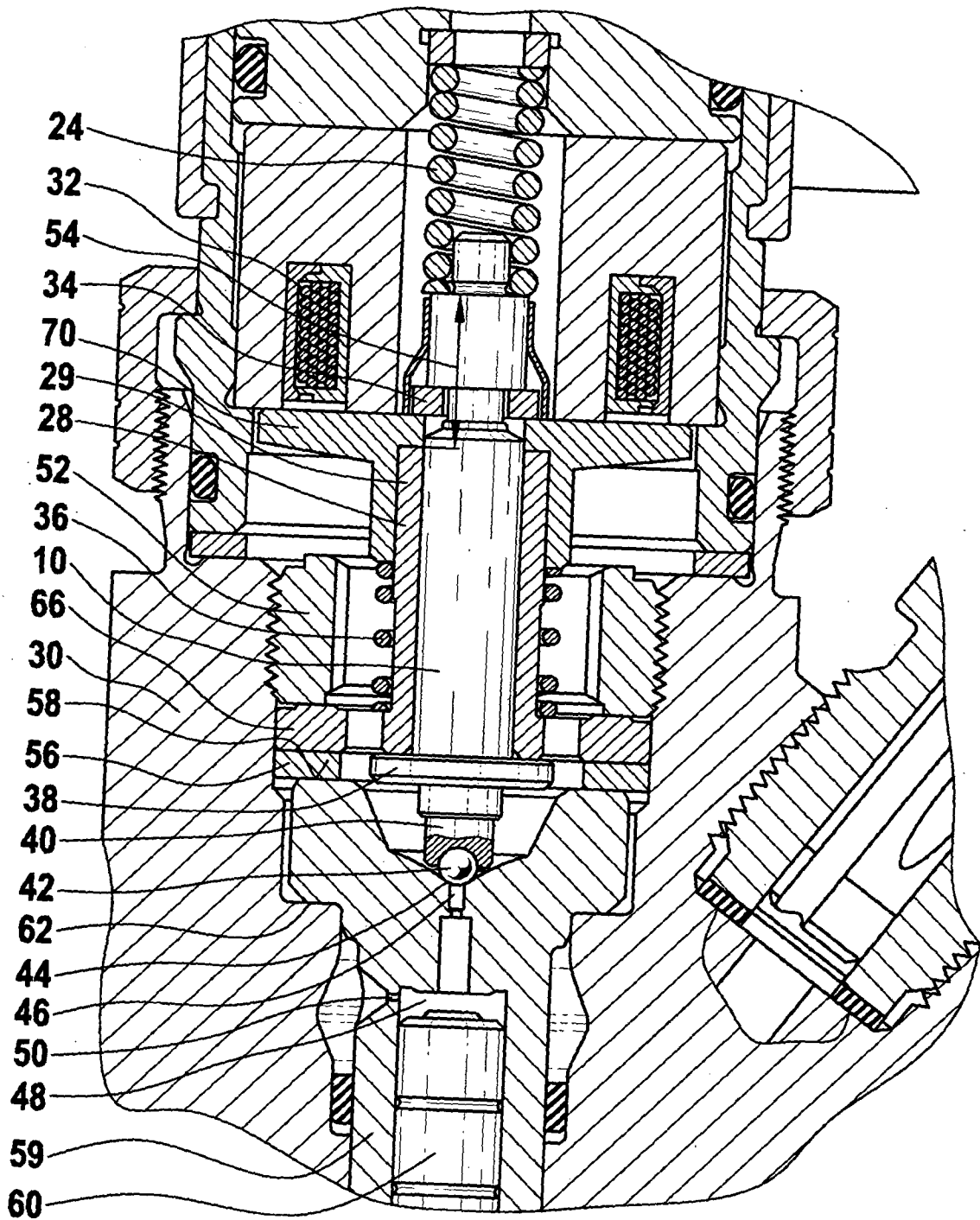


Fig. 2

Fig. 3

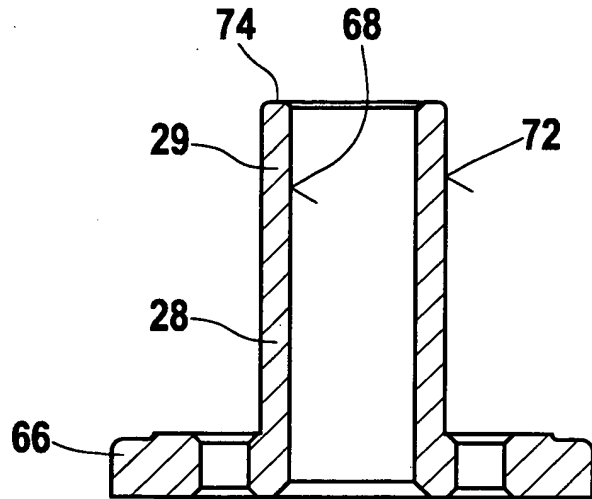


Fig. 4

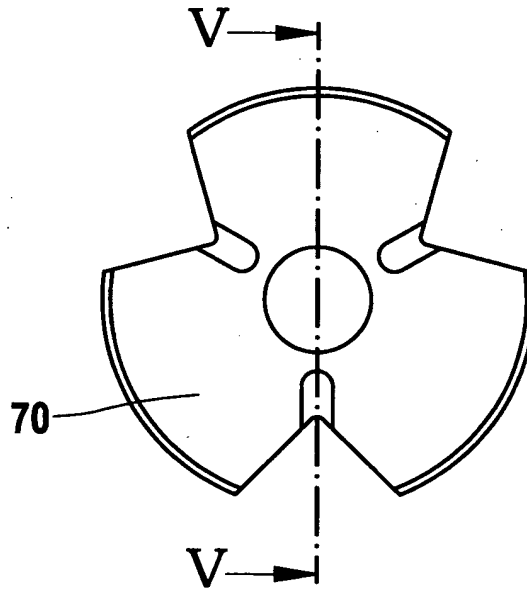
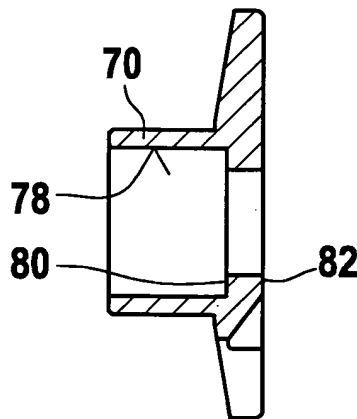


Fig. 5
(V-V)



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]