

(19)



(11)

EP 2 871 352 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
13.05.2015 Patentblatt 2015/20

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

(21) Anmeldenummer: **14183692.4**

(22) Anmeldetag: **05.09.2014**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
70442 Stuttgart (DE)

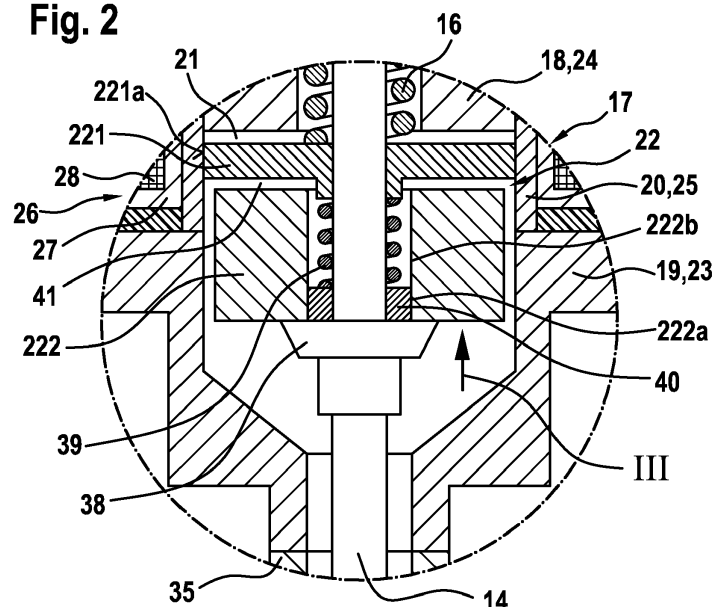
(72) Erfinder: **Kromer, Ralf**
71665 Vaihingen (DE)

(30) Priorität: **07.11.2013 DE 102013222590**

(54) Ventil zum Zumessen von Fluid

(57) Es wird ein Ventil zum Zumessen von Fluid angegeben, das eine Ventilnadel (14) mit einem in einem Ventilsitzkörper (11) geführten Schließkopf (15) und einen auf der Ventilnadel (14) axial verschiebblichen Anker (22) eines Elektromagneten (17) mit Innen- und Außenpol (18, 19) zum Betätigen der Ventilnadel (14) sowie eine Vorrichtung zum Erzeugen eines Ankervorhubs mit einem an der Ventilnadel (14) fest angeordneten Ankeranschlag (38) und einer den Anker (22) in Richtung Ankeranschlag (38) beaufschlagenden Vorhubfeder (39) aufweist. Zur Erzielung einer kurzen Baulänge des Ventils und einer verkippungsfreien Führung des Ankers (22) auf der Ventilnadel (14) ist der Anker (22) in eine mit der

Ventilnadel (14) fest verbundene, in einem amagnetischen Trennbereich (20) zwischen Innen- und Außenpol (18, 19) axial geführte Ankerführungsscheibe (221) und einen zwischen Ankerführungsscheibe (221) und Ankeranschlag (38) angeordneten, auf der Ventilnadel (14) frei beweglichen Ankerring (222) unterteilt. Der Ankerring (222) weist einen ersten und zweiten Ringabschnitt (222a, 222b) auf. Mit dem ersten Ringabschnitt (222a) ist der Ankerring (222) auf der Ventilnadel (14) axial verschieblich geführt, und im zweiten Ringabschnitt (222b) ist die auf der Ventilnadel (14) sitzende Vorhubfeder (39) angeordnet, die sich an Ankerring (222) und Ankerführungsscheibe (221) axial abstützt.

Fig. 2**EP 2 871 352 A1**

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht aus von einem Ventil zum Zumessen von Fluid nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, wobei der für ein strömendes oder fließendes Medium stehende, übergeordnet Begriff Fluid in Übereinstimmung mit der Strömungslehre für Gase und Flüssigkeiten verwendet wird.

[0002] Ein bekanntes Brennstoffeinspritzventil (DE 101 08 945 A1) weist einen hülsenförmigen Düsenkörper auf, der von einem Ventilsitzkörper mit einer von einem Ventilsitz umschlossenen Abspritzöffnung abgeschlossen ist. Im Düsenkörper ist eine hohle Ventilnadel axial verschieblich angeordnet, die einen im Ventilsitzkörper geführten, mit dem Ventilsitz einen Dichtsitz bildenden Schließkopf trägt. Die Ventilnadel wird von einem Elektromagneten gegen die Schließkraft einer die Ventilnadel beaufschlagenden Ventilschließfeder betätigt. Der Elektromagnet weist einen topfförmigen Außenpol, einen hohlzylindrischen Innenpol und einen mit der ringförmigen Stirnfläche des Innenpols einen Arbeitsluftspalt begrenzenden Anker auf, der axial verschieblich auf der Ventilnadel sitzt. Innenpol und Außenpol sind durch ein amagnetisches Verbindungsbauteil miteinander verbunden. Zur Verbesserung der Öffnungsdynamik des Einspritzventils und Erzielung eines Dämpfungseffekts gegen Prellen beim Schließen des Einspritzventils besitzt das Einspritzventil eine Vorrichtung zur Erzeugung eines Ankervorhubs, die einen an dem schließkopffernen Ende der Ventilnadel fest angeordneten Mitnehmerflansch, einen auf der vom Mitnehmerflansch abgekehrten Seite des Ankers auf der Ventilnadel festgelegten Ankeranschlag und eine Vorhubfeder aufweist. Die Vorhubfeder sitzt innerhalb des Innenpols auf einem ringförmigen Einstich im Mitnehmerflansch und stützt sich einerseits am Mitnehmerflansch und andererseits am Anker ab. Bei geschlossenem Einspritzventil ist durch die Ventilschließfeder über die Ventilnadel der Schließkopf auf den Ventilsitz aufgepresst. Der Anker liegt, beaufschlagt von der Vorhubfeder, am Ankeranschlag an. Bei Erregung des Elektromagneten wird durch das Magnetfeld der Anker entgegen Federkraft der Rückstellfeder sowie der Vorhubfeder in Hubrichtung bewegt. Der Hub des Ankers ist dabei in einen Vorhub oder Ankerfreiweg, der zum Schließen eines Vorhubspalts dient, und einen Öffnungshub aufgeteilt. Nach Schließen des Vorhubspalts nimmt der Anker über den Mitnehmerflansch die Ventilnadel mit, und mit Einsetzen des Öffnungshubs hebt der Schließkopf vom Ventilsitz ab.

Offenbarung der Erfindung

[0003] Das erfindungsgemäße Zumessventil mit den Merkmalen des Anspruchs 1 hat den Vorteil, dass durch die Verlagerung der Vorhubfeder in den Bereich des Ankers das Ventil deutlich kürzer gebaut werden kann. Ein

dadurch konstruktiv bedingter kurzer Führungsbereich des Ankers auf der Ventilnadel, verbunden mit der indirekten, radialen Abstützung der Ventilnadel über den Anker, kann zu einem unerwünschten Verkippen des Ankers auf der Ventilnadel und damit zu einem Verkippen der dem Innenpol zugekehrten Stirnfläche des Ankers, die den Arbeitsluftspalt begrenzt, führen. Dem wird erfindungsgemäß durch die Zweiteiligkeit des Ankers begegnet. Die fest mit der Ventilnadel verbundene Ankerführungsscheibe ist außen axial geführt und begrenzt den Arbeitsluftspalt. Damit ist ein Verkippen der innenpolseitigen Ankerfläche ausgeschlossen. Der Ankerfreiweg oder Vorhubspalt für den Ankervorhub ist zwischen Ankerführungsscheibe und dem relativ zur Ventilnadel auf der Ventilnadel verschiebbaren Ankerring verlegt, der in einem längeren Ringabschnitt die Vorhubfeder überdeckt und mit einem kürzeren Ringabschnitt auf der Ventilnadel geführt ist. Die Führung der Ankerführungsscheibe im amagnetischen Tennbereich zwischen Außen- und Innenpol verhindert einen unerwünschten, direkten Magnetfluss zwischen Ankerführungsscheibe und Außenpol.

[0004] Durch die in den weiteren Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Anspruch 1 angegebenen Ventils möglich.

[0005] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung sind am Umfang der Ankerführungsscheibe mehrere, winkelfersetzte Führungsflächen ausgebildet. Dadurch wird eine radiale Rundumabstützung der Ankerführungsscheibe - und damit der Ventilnadel - mit nur minimalen Reibungsverlusten beim Ankerhub geschaffen.

[0006] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist in dem ersten Ringabschnitt des Ankerrings zwischen dem Ankerring und der Ventilnadel eine mit dem Ankerring fest verbundene, amagnetische Führungsbuchse angeordnet. Die amagnetische Führungsbuchse sorgt bei einer Ventilnadel aus einem magnetischen Werkstoff für eine magnetische Trennung zwischen Ventilnadel und Ankerring.

[0007] Der gleiche Effekt wird gemäß einer alternativen Ausführungsform der Erfindung durch einen über den ersten Ringabschnitt des Ankerrings sich erstreckenden, amagnetischen Bereich der ansonsten magnetischen Ventilnadel erzielt. In diesem Fall kann die Führungsbuchse durch einen mit dem ersten Ringabschnitt des Ankerrings einstückig ausgebildeten, über die Innenwand des zweiten Ringabschnitts überstehenden Führungsbund ersetzt werden.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0008] Die Erfindung ist anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 einen Längsschnitt eines Ventils zum Zu-

messen von Fluid mit einem Elektromagneten zur Ventilsteuerung,

Figur 2 eine vergrößerte Darstellung des Ausschnitts II in Figur 1 mit einer Modifikation des Ankers des Elektromagneten,

Figur 3 eine Unteransicht des Ankers in Richtung Pfeil III in Figur 2.

[0009] Das in Figur 1 im Längsschnitt dargestellte Ventil zum Zumessen von Fluid wird bevorzugt als Einspritzventil zum Einspritzen von Kraftstoff in einer

[0010] Kraftstoffeinspritzanlage von Brennkraftmaschinen eingesetzt. Es kann jedoch auch in Gasmotoren oder in Heizungsanlagen zum dosierten Zumessen von fluidem Brennstoff oder als Dosierventil zum Einspritzen eines Reduktionsmittels in den Abgastrakt einer Brennkraftmaschine zwecks Reduzierung von Stickoxiden Verwendung finden.

[0011] Das Ventil weist einen Ventilsitzkörper 11 mit einer von einem Ventilsitz 12 umschlossenen Zumessöffnung 13, eine mittels eines Schließkopfs 15 die Zumessöffnung 13 steuernde Ventilnadel 14, die über den Schließkopf 15 im Ventilsitzkörper 11 geführt ist, eine die Ventilnadel 14 beaufschlagende Ventilschließfeder 16, die zum Schließen der Zumessöffnung 13 den Schließkopf 15 auf dem Ventilsitz 12 aufpresst, und einen die Ventilnadel 14 gegen die Schließ- oder Federkraft der Ventilschließfeder 16 betätigenden Elektromagneten 17 auf. Der Elektromagnet 17 besitzt in bekannter Weise einen Innenpol 18, einen Außenpol 19 mit einem amagnetischen Trennbereich 20 zum Innenpol 18 und einen auf der Ventilnadel 14 sitzenden, mit dem Innenpol 18 einen Arbeitsluftspalt 21 des Elektromagneten 17 begrenzenden Anker 22. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Außenpol 19 von einem topfförmigen Magnetgehäuse 23, der Innenpol 18 von einem hohlzylindrischen Magnetkern 24 und der amagnetische Trennbereich 20 von einem separaten Trennring 25 gebildet, der stirnseitig am Topfboden des Magnetgehäuses 23 anliegt und den hohlzylindrischen Magnetkern 24 axial übergreift. Im Magnetgehäuse 23 ist eine Magnetspule 26, bestehend aus einem am Trennring 25 anliegenden Spulenträger 27 und einer auf dem Spulenträger 27 aufgewickelten Erregerwicklung 28, aufgenommen. Oberhalb der Topföffnung des Magnetgehäuses 23 ist ein magnetischer Rückschluss 29 vom Magnetgehäuse 23 zum Magnetkern 24 hergestellt. Die Erregerwicklung 28 der Magnetspule 26 ist über Kontaktstreifen 30 mit einem elektrischen Anschlussstecker 31 verbunden. Auf den hohlzylindrischen Magnetkern 24 ist stumpf ein hohlzylindrisches Anschlussstück 32 coaxial aufgesetzt, in dem ein Fluidzulauf 33 ausgebildet ist. Das Anschlussstück 32, ein Teil des Magnetkerns 24 und der elektrische Anschlussstecker 31 sind in eine Kunststoffummantelung 34 eingebunden, die das Magnetgehäuse 23 teilweise axial übergreift. Das Magnetgehäuse 23 ist mit einem

gestuften Topfboden versehen, und eine Ventilhülse 35 verbindet den Ventilsitzkörper 11 mit dem im Durchmesser kleinsten Abschnitt des Topfbodens. Die in der Ventilhülse 35 sich coaxial erstreckende, hohlzylindrische Ventilnadel 14 ragt in den hohlzylindrischen Magnetkern 24 hinein und ist stirnseitig offen. Im Magnetkern 24 ist der Ventilnadel 14 ein Filter 36 vorgeordnet. Das über den Fluidzulauf 33 in das Ventil einströmende Fluid tritt radial in den Filter 36 ein und axial aus dem Filter 36 aus und strömt durch die hohle Ventilnadel 14 und über Radialbohrungen 37 der Ventilnadel 14 im Bereich der Ventilhülse 35 zur Zumessöffnung 13, so dass der Schließkopf 15 von dem unter Druck stehenden Fluid beaufschlagt ist. Die Ventilschließfeder 16 ist im Innern des hohlzylindrischen Magnetkerns 24 angeordnet, sitzt auf der Ventilnadel 14 und stützt sich axial einerseits an der Ventilnadel 14 und andererseits an dem fest in den Magnetkern 24 eingepressten Filter 36 ab, der zugleich ein Justierelement zur Einstellung der Schließkraft der Ventilschließfeder 16 bildet.

[0012] Zur Verbesserung der Öffnungsdynamik des Ventils ist eine Vorrichtung zum Erzeugen eines Anker Vorhubes oder eines Ankerfreiwegs vorgesehen. Die Vorrichtung umfasst einen an der Ventilnadel 14 fest angeordneten Ankeranschlag 38 und eine den Anker 22 in Richtung Ankeranschlag 38 beaufschlagende Vorhubfeder 39, die zur Verkürzung der axialen Baulänge des Ventils innerhalb des Ankers 22 auf der Ventilnadel 14 angeordnet ist. Um wegen der dadurch verkürzten axialen Führung des Ankers 22 auf der Ventilnadel 14 der Gefahr eines Verkippens des Ankers 22 auf der Ventilnadel 14 zu begegnen, ist der in Figur 2 in vergrößerter Schnittdarstellung und in Figur 3 in vergrößerter Unteransicht zu sehende Anker 22 axial in eine Ankerführungsscheibe 221 und in einen Ankerring 222 unterteilt. Die Ankerführungsscheibe 221 ist fest mit der Ventilnadel 14 verbunden und begrenzt mit ihrer innenpolseitigen Ringfläche den Arbeitsluftspalt 21 des Elektromagneten 17. Die Ankerführungsscheibe 221 ist axial verschieblich im amagnetischen Trennbereich 20 des Außenpols 19, also im Trennring 25, geführt und weist hierzu am Außenumfang mehrere winkelfersetzte Führungsflächen 221 a auf (Figur 3). Der Ankerring 222 sitzt axial verschieblich auf der Ventilnadel 14 zwischen Ankerführungsscheibe 221 und Ankeranschlag 38. Sein den Ankerfreiweg oder -vorhub 41 bildender Verschiebeweg auf der Ventilnadel 14 ist einerseits durch den Ankeranschlag 38 und andererseits durch die Ankerführungsscheibe 221 begrenzt. Der Ankerring 222 ist so positioniert, dass ein radialer Magnetfluss zwischen Außenpol 19 bzw. Magnetgehäuse 23 und dem Ankerring 222 sichergestellt ist. Der Außendurchmesser des Ankerrings 222 ist so gewählt, dass bei dessen Verschiebung ein mechanischer Kontakt zum Außenpol 19 bzw. Magnetgehäuse 23 ausgeschlossen ist. Der Ankerring 222 weist einen axial kürzeren ersten Ringabschnitt 222a mit kleinerem Innendurchmesser und einen axial längeren zweiten Ringabschnitt 222b mit größerem Innendurchmesser

auf. Aufgrund dieser Durchmesserdivergenz ist am ersten Ringabschnitt 222a ein über die Innenwand des zweiten Ringabschnitts 222b radial überstehender, einstückiger Führungsbund vorhanden. Das in Figur 2 für eine später beschriebene Modifikation des Ankers 22 dargestellte und mit 40 bezeichnete Bauteil stellt in diesem Zusammenhang diesen Führungsbund dar, der im übrigen in Figur 1 als einstückiger Bestandteil des Ankerrings 22 zu erkennen ist. Mit dem Führungsbund am ersten Ringabschnitt 222a ist der Ankerring 222 auf der Ventilschließfeder 16 axial verschieblich geführt. Der zweite Ringabschnitt 222b umschließt aufgrund seines größeren Innendurchmessers die auf der Ventilschließfeder 16 sitzende Vorhubfeder 39 mit radialem Abstand. Die Vorhubfeder 39 stützt sich einerseits an der Ankerführungsscheibe 221, und damit an der Ventilschließfeder 16, und andererseits am Ankerring 222 ab, wobei die ankerringseitige Abstützung an dem Führungsbund, und zwar an dessen ringförmigen Stirnfläche, vorgenommen ist.

[0013] Die Ventilschließfeder 14 ist vorzugsweise amagnetisch, besteht also aus einem magnetisch nicht oder nur schlecht leitenden Werkstoff. Ist die Ventilschließfeder 14 magnetisch, besteht also aus einem magnetisch gut leitenden Werkstoff, so ist in der Ventilschließfeder 14 ein Nadelabschnitt amagnetisch ausgebildet, der sich über den ersten Ringabschnitt 222a erstreckt. Dieser amagnetische Nadelabschnitt sorgt für eine magnetische Trennung zwischen Ankerring 222 und Ventilschließfeder 14.

[0014] Alternativ kann bei einer Ventilschließfeder 14 aus magnetischem Werkstoff die magnetische Trennung von Ventilschließfeder 14 und Anker 22 in den Ankerring 222 verlegt werden. Hierzu weist der auf der Ventilschließfeder 14 sitzende Führungsbund des ersten Ringabschnitts 222a einen großen magnetischen Widerstand auf. Dies ist in einer in Figur 2 dargestellten Modifizierung des Ankers 22 fertigungstechnisch vorteilhaft dadurch realisiert, dass der Führungsbund durch eine separate Führungsbuchse 40 aus einem magnetisch nicht oder nur schlecht leitenden Werkstoff ersetzt ist, die fest mit dem Ankerring 222 verbunden ist. Vorteilhaft ist dazu der Innendurchmesser des ersten Ringabschnitts 222a gleich dem Innendurchmesser des zweiten Ringabschnitts 222b gemacht und die Führungshülse 40 zwischen dem ersten Ringabschnitts 222a und der Ventilschließfeder 14 angeordnet. Die Führungshülse 40 übernimmt die Führung des Ankerrings 222 auf der Ventilschließfeder 14 und mit ihrer ringförmigen Stirnfläche die ankerringseitige Abstützung der Vorhubfeder 39.

[0015] Im unbestromten Zustand des Elektromagneten 17 ist der Schließkopf 15 von der die Ventilschließfeder 14 über die mit der Ventilschließfeder 14 fest verbundene Ankerführungsscheibe 221 beaufschlagenden Ventilschließfeder 16 auf den Ventilsitz 12 aufgedrückt und somit die Zumessöffnung 13 verschlossen. Zwischen der Ankerführungsscheibe 221 und dem Innenpol 18 bzw. dem Magnetkern 24 besteht der Arbeitsluftspalt 21 des Elektromagneten 17. Der Ankerring 222 ist durch die Vorhubfeder 39 an den Ankeranschlag 38 angelegt, wobei sich

zwischen der Ankerführungsscheibe 221 und dem Ankerring 22 ein dem Ankerfreiweg oder -vorhub 41 darstellender axialer Spalt einstellt.

[0016] Wird der Elektromagnet 17 bestromt, so bleibt die Ankerführungsscheibe 221 durch die Druckkraft der Ventilschließfeder 16 in der beschriebenen Position. Der Ankerring 222 wird durch die Magnetkraft in Richtung Ankerführungsscheibe 221 beschleunigt. Erreicht der Ankerring 222 die Ankerführungsscheibe 221, überträgt er seinen mechanischen Impuls auf die Ankerführungsscheibe 221 und damit auf die Ventilschließfeder 16, so dass der Schließkopf 15 beginnt, von dem Ventilsitz 12 abzuheben. Ankerring 222, Ankerführungsscheibe 221 und Ventilschließfeder 16 bewegen sich gemeinsam, bis die Ankerführungsscheibe 221 den Innenpol 18 bzw. Magnetkern 24 erreicht. Das Ventil ist voll geöffnet. Bei Wegfall der Bestromung der Magnetspule 26 schiebt die Ventilschließfeder 16 die Ventilschließfeder 14 mit Anker 22 zurück, bis der Schließkopf 15 sich auf den Ventilsitz 12 aufpresst und die Zumessöffnung 13 verschließt. Die Vorhubfeder 39 drückt den Ankerring 222 gegen den Ankeranschlag 38 und stellt zwischen Ankerring 222 und Ankerführungsscheibe 221 den Spalt für den Ankerfreiweg oder -vorhub 41 wieder ein.

Patentansprüche

1. Ventil zum Zumessen von Fluid mit einer in einem Ventilsitzkörper (11) ausgebildeten Zumessöffnung (13), mit einer die Zumessöffnung (13) mittels eines Schließkopfs (15) steuernden, axial verschieblichen Ventilschließfeder (14), die über den Schließkopf (15) im Ventilsitzkörper (11) geführt ist, mit einem die Ventilschließfeder (14) gegen die Schließkraft einer Ventilschließfeder (16) betätigenden Elektromagneten (17), der einen Innenpol (18), einen Außenpol (19) mit einem amagnetischen Trennbereich (20) zum Innenpol (18) und eine auf der Ventilschließfeder (14) sitzende, mit dem Innenpol (18) einen Arbeitsluftspalt (21) des Elektromagneten (17) begrenzenden Anker (22) aufweist, und mit einer Vorrichtung zum Erzeugen eines Ankervorhubs, die einen an der Ventilschließfeder (14) fest angeordneten Ankeranschlag (38) und eine den Anker (22) in Richtung Ankeranschlag (38) beaufschlagende Vorhubfeder (39) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anker (22) in eine mit der Ventilschließfeder (14) fest verbundene Ankerführungsscheibe (221), die an ihrem Scheibenumfang im amagnetischen Trennbereich (20) axial verschieblich geführt ist und mit ihrer ringförmigen Scheibenfläche den Arbeitsluftspalt (21) begrenzt, und einen zwischen Ankerführungsscheibe (221) und Ankeranschlag (38) angeordneten Ankerring (222) unterteilt ist, der einen ersten Ringabschnitt (222a) und einen zweiten Ringabschnitt (222b) aufweist, und dass der Ankerring (222) mit dem ersten Ringabschnitt (222a) auf der Ventilschließfeder (14) axial

verschieblich geführt und die Vorhubfeder (39) im zweiten Ringabschnitt (222b) auf der Ventilnadel (14) angeordnet und am Ankerring (222) und an der Ankerführungsscheibe (221) axial abgestützt ist.

2. Ventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Umfang der Ankerführungsscheibe (221) mehrere winkelfersetzte Führungsflächen (221a) ausgebildet sind. 5
3. Ventil nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventilnadel (14) aus einem magnetischen Werkstoff besteht und im ersten Ringabschnitt (222a) des Ankerrings (222) zwischen dem Ankerring (222) und der Ventilnadel (14) eine auf der Ventilnadel (14) gleitgeführte und mit dem Ankerring (222) fest verbundene Führungsbuchse (40) aus einem amagnetischen Werkstoff angeordnet ist. 10
4. Ventil nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ankerringseitige Abstützung der Vorhubfeder (39) an der Führungsbuchse (40) vorgenommen ist. 15
5. Ventil nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventilnadel (14) aus einem amagnetischen Werkstoff besteht oder zumindest einen über den ersten Ringabschnitt (222a) des Ankerrings (222) sich erstreckenden Nadelabschnitt aus einem amagnetischen Werkstoff aufweist und dass der erste Ringabschnitt (222a) einen über die Innenwand des zweiten Ringabschnitts (222b) radial überstehenden, einstückig angeformten Führungsbund aufweist, der auf der Ventilnadel (14) gleitgeführt ist. 20
6. Ventil nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ankerringseitige Abstützung der Vorhubfeder (39) an dem Führungsbund vorgenommen ist. 25
7. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außenpol (19) von einem topfförmigen Magnetgehäuse (23), der Innenpol (18) von einem hohlzylindrischen Magnetkern (24) und der amagnetische Trennbereich (20) von einem stirnseitig an dem Magnetgehäuse (23) ansetzenden Trennring (25) gebildet ist, der den Innenpol (18) übergreift, und dass auf dem Trennring (25) einem im Magnetgehäuse (23) aufgenommene Magnetspule (26) fest angeordnet ist. 30
8. Ventil nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** im hohlzylindrischen Magnetkern (24) die Ventilschließfeder (16) angeordnet ist, die sich an einem in den Magnetkern (24) fest eingesetzten Justierelement und an der Ankerführungsscheibe (221) axial abstützt. 35
9. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch** 40

gekennzeichnet, dass die Ventilnadel (14) hohl ausgebildet und zu einem Fluidzulauf (33) hin offen ist und stromabwärts des Ankeranschlags (38) Radialbohrungen (37) aufweist und dass der Ventilsitzkörper (11) über eine Ventilhülse (35) mit dem Magnetgehäuse (36) fest verbunden ist, die die Ventilnadel (14) mit Radialabstand umschließt. 45

Fig. 1

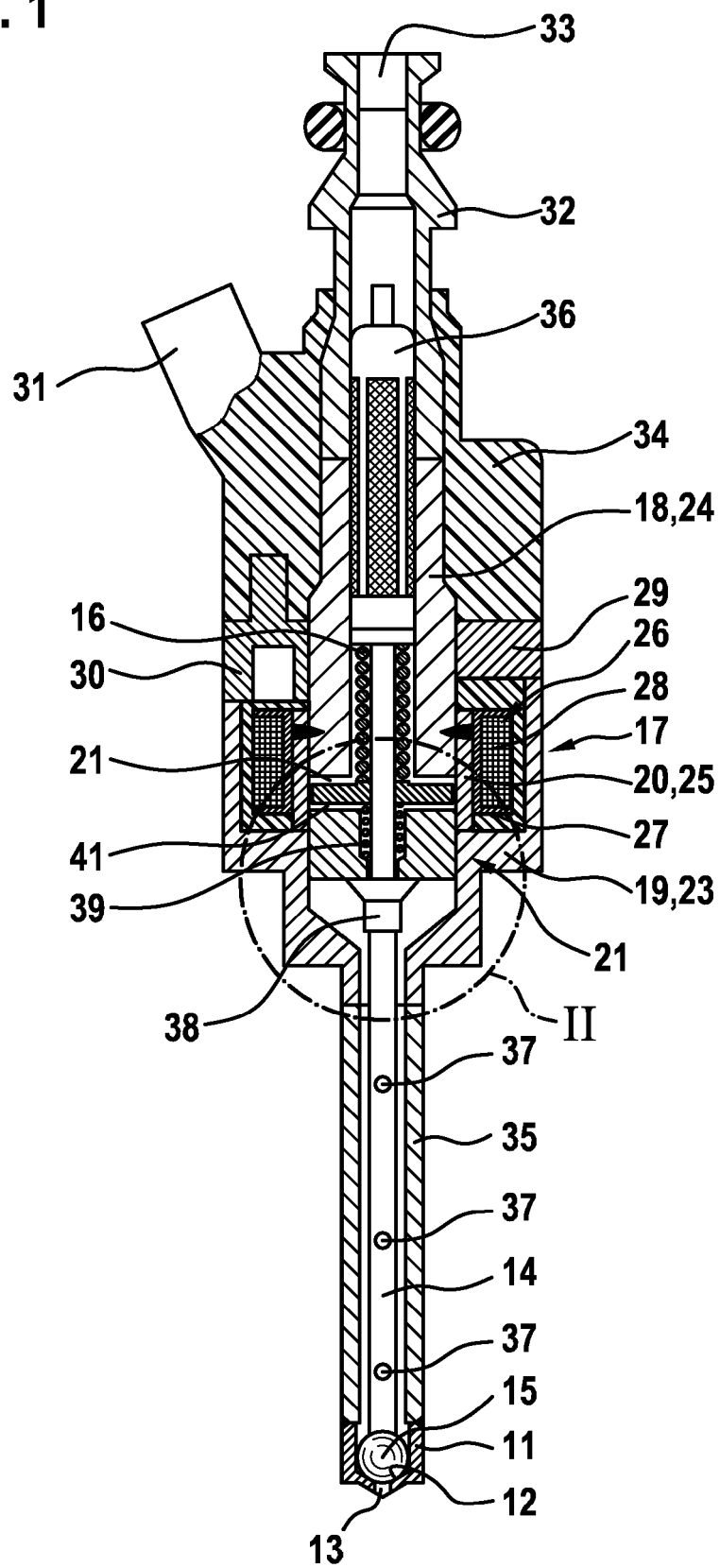


Fig. 2

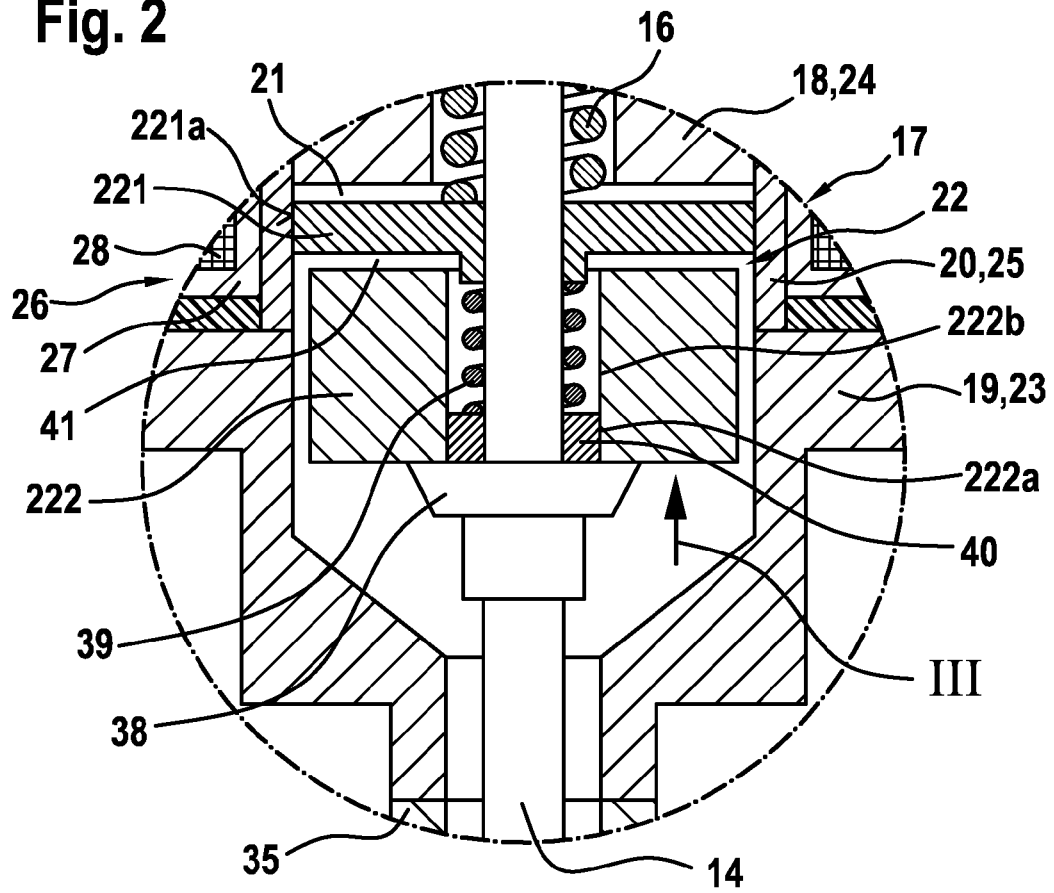
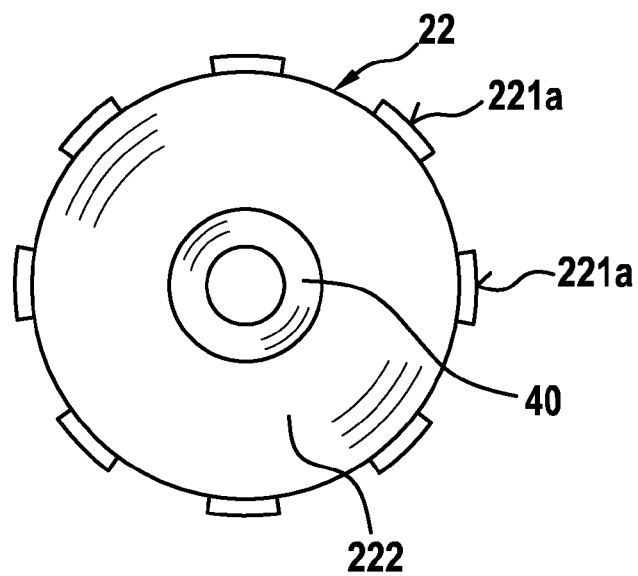


Fig. 3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 14 18 3692

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	JP 2011 208603 A (DENSO CORP) 20. Oktober 2011 (2011-10-20) * Abbildungen 1-3 *	1,2,5-9	INV. F02M51/06
A	EP 2 444 651 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 25. April 2012 (2012-04-25) * Spalte 4, Absatz 0022; Abbildungen 1,2 *	1	
A	WO 01/57392 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; HOHL GUENTHER [DE]) 9. August 2001 (2001-08-09) * Seite 4, Zeilen 12-29; Abbildung 1 *	1	
A	EP 2 236 807 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 6. Oktober 2010 (2010-10-06) * Spalte 2, Absatz 0012; Abbildung 1 *	1	
A	EP 1 801 409 A1 (DELPHI TECH INC [US]) 27. Juni 2007 (2007-06-27) * Spalte 2, Absatz 0008-0010; Abbildung 2 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F02M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 6. Februar 2015	Prüfer Etschmann, Georg
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 14 18 3692

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

06-02-2015

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2011208603 A	20-10-2011	JP 5488120 B2 JP 2011208603 A	14-05-2014 20-10-2011
EP 2444651 A1	25-04-2012	EP 2444651 A1 US 2013299611 A1 WO 2012052364 A1	25-04-2012 14-11-2013 26-04-2012
WO 0157392 A1	09-08-2001	DE 10004960 A1 EP 1255929 A1 JP 2003521635 A US 2003127531 A1 WO 0157392 A1	09-08-2001 13-11-2002 15-07-2003 10-07-2003 09-08-2001
EP 2236807 A1	06-10-2010	EP 2236807 A1 KR 20100106244 A US 2010264229 A1	06-10-2010 01-10-2010 21-10-2010
EP 1801409 A1	27-06-2007	AT 406517 T EP 1801409 A1	15-09-2008 27-06-2007

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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 10108945 A1 [0002]