

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
13. Oktober 2016 (13.10.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/162193 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F02M 21/02 (2006.01) *F02M 51/06* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/056111
- (22) Internationales Anmeldedatum:
21. März 2016 (21.03.2016)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2015 206 201.5 8. April 2015 (08.04.2015) DE
- (71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE];
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (72) Erfinder: **WESSNER, Jochen**; Katharinenstr. 63, 73728
Esslingen (DE). **WIEDMANN, Felix**; Spitzaeckerstr. 12,
70469 Stuttgart (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,

DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: GAS VALVE

(54) Bezeichnung : GASVENTIL

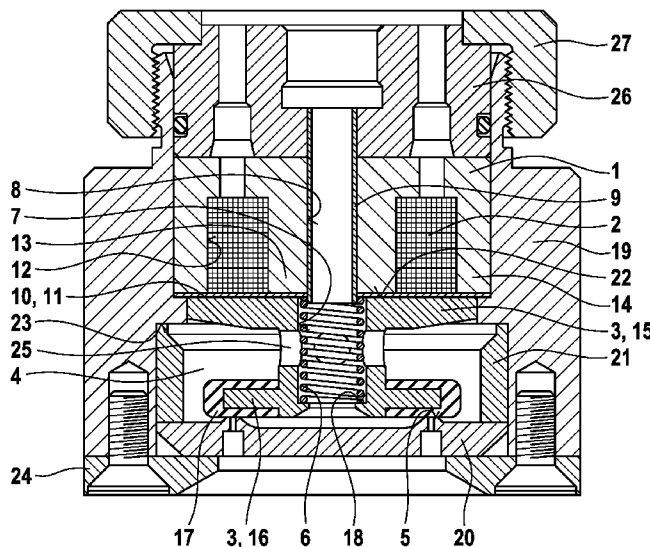


FIG. 1

Durchströmöffnung (8) für das einzudosierende Gas ausgebildet, die koaxial zur Durchströmöffnung (7) des Ankers (3) angeordnet ist und in radialer Richtung von einer in den Magnetkern (2) eingesetzten Hülse (9) begrenzt wird.

(57) **Abstract:** The invention relates to a gas valve for dosing a gaseous fuel into an intake duct of an internal combustion engine, comprising a magnetic core (1) and a magnetic coil (2) for acting on a rotor (3), which is accommodated in a rotor chamber (4) - that can be applied with gas - such that it can move in a stroke-like manner, and which can be applied with the spring force of a spring (6) in the direction of at least one valve seat (5), wherein an axial through-flow opening (7) is formed in the rotor (3) for the gas to be dosed. According to the invention, an additional axial through-flow opening (8) is formed in the magnetic core (2) for the gas to be dosed, which through-flow opening is arranged coaxially to the through-flow opening (7) of the rotor (3), and is bordered in the radial direction by a casing (9) introduced into the magnetic core (2).

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Gasventil zum Eindosieren eines gasförmigen Brennstoffs in einen Ansaugtrakt einer Verbrennungskraftmaschine, umfassend einen Magnetkern (1) und eine Magnetspule (2) zur Einwirkung auf einen Anker (3), der in einem mit Gas beaufschlagbaren Ankerraum (4) hubbeweglich aufgenommen und in Richtung mindestens eines Ventilsitzes (5) von der Federkraft einer Feder (6) beaufschlagt ist, wobei im Anker (3) eine axial verlaufende Durchströmöffnung (7) für das einzudosierende Gas ausgebildet ist. Erfindungsgemäß ist im Magnetkern (2) eine weitere axial verlaufende

5 Beschreibung

Titel

Gasventil

10 Die Erfindung betrifft ein Gasventil zum Eindosieren eines gasförmigen Brennstoffs in einen Ansaugtrakt einer Verbrennungskraftmaschine mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1. Das Gasventil ist insbesondere elektromagnetisch betätigbar.

15 Die Applikation des Gasventils erfolgt bevorzugt im Bereich der Fahrzeugtechnik, beispielsweise zur Brennstoffversorgung von Gas- oder Gas-Diesel-Motoren in Personenkraft- oder Nutzfahrzeugen, in Schienenfahrzeugen und/oder auf Schiffen. Darüber hinaus sind jedoch weitere Applikationen möglich. Beispielsweise kann das Gasventil auch zur Gasversorgung von Motoren in Anlagen zur Energiegewinnung und/oder Energieerzeugung eingesetzt werden.

20

Stand der Technik

25 Aus der Offenlegungsschrift DE 43 10 719 A1 sind ein elektromagnetisch betätigbares Brennstoffeinspritzventil und ein Verfahren zu dessen Herstellung bekannt. Das Brennstoffeinspritzventil weist eine Magnetspule auf einem Spulenkörper auf, durch den ein Innenpol geführt ist. Radial außen ist die Magnetspule von einem Ventilmantel umgeben. Der Ventilmantel begrenzt gemeinsam mit dem Innenpol einen ringförmigen Spalt, in den ein nichtmagnetischer Zwischenring eingesetzt ist, um einen magnetischen Kurzschluss zwischen dem Innenpol und dem Ventilmantel zu verhindern. Der Zwischenring ist hierzu aus einem nichtmagnetischen, einen hohen spezifischen elektrischen Widerstand aufweisenden Werkstoff, beispielsweise einem austenitischen Stahl, ausgebildet. Auf diese Weise lässt sich der Einfluss des Zwischenrings auf das magnetische Feld des Brennstoffeinspritzventils sehr gering halten und das Entstehen von zusätzlichen Wirbelstromverlusten verhindern. Der Zwischenring wird durch Lötens mit

30

- 2 -

dem Innenpol und dem Ventilmantel dicht verbunden, so dass über den Zwischenring zugleich eine Abdichtung der Magnetspule gegenüber dem einzuspritzenden Brennstoff gewährleistet ist.

5 Ausgehend von dem vorstehend genannten Stand der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Gasventil zum Eindosieren eines gasförmigen Brennstoffs in den Ansaugtrakt einer Verbrennungskraftmaschine anzugeben, das axial an- bzw. durchströmbar ist und darüber hinaus eine sicherer Abdichtung der Magnetspule gegenüber dem einzudosierenden Gas gewährleistet.

10 Zur Lösung der Aufgabe wird das Gasventil mit den Merkmalen des Anspruchs 1 vorgeschlagen. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

15 Offenbarung der Erfindung

Das zum Eindosieren eines gasförmigen Brennstoffs in einen Ansaugtrakt einer Verbrennungskraftmaschine vorgeschlagene Gasventil umfasst einen Magnetkern und eine Magnetspule zur Einwirkung auf einen Anker, der in einem mit Gas
20 beaufschlagbaren Ankerraum hubbeweglich aufgenommen und in Richtung mindestens eines Ventilsitzes von der Federkraft einer Feder beaufschlagt ist. Im Anker ist eine axial verlaufende Durchströmöffnung für das einzudosierende Gas ausgebildet. Erfindungsgemäß ist im Magnetkern eine weitere axial verlaufende Durchströmöffnung für das einzudosierende Gas ausgebildet, die coaxial zur Durchströmöffnung des Ankers angeordnet ist und in radialer Richtung von einer in den Magnetkern eingesetzten
25 Hülse begrenzt wird.

Die im Anker und im Magnetkern vorgesehenen axial verlaufenden Durchströmöffnungen gewährleisten die axiale An- bzw. Durchströmbarkeit des Gas-
30 ventils. Im Unterschied zur radialen Anströmung, bei welcher der Gaszustrom über mehrere über den Umfang verteilt angeordnete Radialbohrungen erfolgt, erfolgt der Gaszustrom bei der axialen Anströmung in der Regel über eine zentral angeordnete Axialbohrung. Die axiale Anströmbarkeit vereinfacht demnach den Anschluss des Gasventils an eine Gasversorgungsleitung.

Die in die axial verlaufende Durchströmöffnung des Magnetkerns eingesetzte Hülse dient der Abdichtung des Magnetkerns gegenüber dem in der Durchströmöffnung befindlichen gasförmigen Brennstoff. Sie verhindert, dass der Magnetkern in Kontakt mit dem gasförmigen Brennstoff gelangt. Bevorzugt ist hierzu die Hülse über die gesamte Bauhöhe des Magnetkerns geführt. Besonders bevorzugt überragt die Hülse den Magnetkern zumindest an einer Seite. Ragt die Hülse in die Durchströmöffnung des Ankers hinein, kann über die Hülse zugleich eine Führung des Ankers bewirkt werden.

Des Weiteren bevorzugt ist die Hülse in die Durchströmöffnung des Magnetkerns eingepresst. Der Presssitz verhindert zum Einen, dass gasförmiger Brennstoff zwischen die Hülse und den Magnetkern gelangt, zum Anderen bewirkt er eine Lagefixierung.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist radial außen an der Hülse, vorzugsweise auf der Höhe eines Axialspalts zwischen dem Magnetkern und dem Anker, ein weiterer Dichtkörper angesetzt und gasdicht mit der Hülse verbunden. Der weitere Dichtkörper optimiert die Abdichtung, die sich nunmehr nicht nur in axialer Richtung, sondern ferner in radialer Richtung erstreckt. Insbesondere kann eine gasdichte Trennung des Magnetkerns und/oder der Magnetspule vom Ankerraum bewirkt werden, der im Betrieb des Gasventils von dem gasförmigen Brennstoff beaufschlagt ist.

Vorteilhafterweise besitzt der weitere Dichtkörper den gleichen Außendurchmesser wie der Magnetkern. Das heißt, dass der Magnetkern über seinen gesamten, dem Ankerraum zugewandten Durchmesser geschützt ist.

Alternativ oder ergänzend wird vorgeschlagen, dass der weitere Dichtkörper gestuft ausgeführt ist. Die gestufte Ausführung ist insbesondere dann von Vorteil, wenn zwischen dem Magnetkern und der Hülse ein Ringraum zur Aufnahme einer Feder ausgebildet ist. In diesem Fall weist auch der Magnetkern eine gestufte Innenkontur auf. Der gestufte Dichtkörper stellt sicher, dass die Abdichtung auch im Bereich der gestuften Innenkontur des Magnetkerns nicht unterbrochen wird.

Bevorzugt ist die in die Durchströmöffnung des Magnetkerns eingesetzte Hülse aus einem korrosionsbeständigen Werkstoff gefertigt. Damit steigt die Robustheit der Hülse. Dies wirkt sich günstig auf die Lebensdauer des Gasventils aus.

5 Alternativ oder ergänzend wird vorgeschlagen, dass der weitere Dichtkörper als magnetisch nicht leitende Metalledichtung ausgebildet ist. Die Ausbildung des weiteren Dichtkörpers aus einem magnetisch nicht leitenden Werkstoff verhindert, dass es über den Dichtkörper zu einem magnetischen Kurzschluss kommt.

10 Da der Magnetkern von den gasbeaufschlagten Bereichen gasdicht getrennt ist, kann ein beliebiger Werkstoff zur Ausbildung des Magnetkerns gewählt werden. Bevorzugt ist der Magnetkern aus einem weichmagnetischen Werkstoff, insbesondere aus einem weichmagnetischen Verbundwerkstoff, gefertigt. Durch die Verwendung eines weichmagnetischen Werkstoffs kann der Einfluss von Wirbelströmen reduziert werden. Insbesondere können durch Wirbelströme hervorgerufene Verluste gering gehalten werden. Damit sinkt auch die zum Schalten des Gasventils erforderliche elektrische Leistung. Alternativ oder ergänzend kann die Schaltzeit verkürzt werden. Weichmagnetische Werkstoffe sind in der Regel jedoch besonders empfindlich gegenüber aggressiven und/oder korrosiven Medien, was vorliegend vernachlässigbar ist, da der Magnetkern gegenüber den gasbeaufschlagten Bereichen gasdicht abgedichtet ist.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung besitzt der Magnetkern eine ringförmige Ausnehmung zur Aufnahme der Magnetspule. Die beidseits der Ausnehmung zu liegenden Bereiche bilden dabei einen Innenpol und einen Außenpol aus. Das heißt, dass der Magnetkern bevorzugt ringförmig ausgebildet ist und einen U-förmigen Querschnitt besitzt. Der U-förmige Querschnitt ermöglicht das Einsetzen der Magnetspule in die ringförmige Ausnehmung des Magnetkerns. Die Öffnung der Ausnehmung ist vorzugsweise dem Ankerraum zugewandt. Der an die Hülse radial außen angesetzte weitere Dichtkörper stellt dabei sicher, dass auch die Magnetspule gegenüber dem Ankerraum gasdicht abgedichtet ist.

In Weiterbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass der im Ankerraum aufgenommene Anker mindestens einen plattenförmigen Abschnitt zur Ausbildung einer dem Magnetkern zugewandten Polfläche und/oder zur Ausbildung oder Aufnahme eines mit

dem Ventilsitz zusammenwirkenden Ventilschließelements besitzt. Der Anker ist demnach bevorzugt als Flachanker ausgebildet. Die Ausgestaltung als Flachanker erleichtert die Ausbildung der axial verlaufenden Durchströmöffnung im Anker. Zugleich kann ein in axialer Richtung besonders kompakt bauendes Gasventil geschaffen werden. Als
5 vorteilhaft erweist sich in diesem Zusammenhang ferner, wenn der Anker zugleich das Ventilschließelement ausbildet oder zumindest aufnimmt. Dabei kann der die Polfläche ausbildende plattenförmige Abschnitt oder ein hierzu axial beabstandeter weiterer plattenförmiger Abschnitt des Ankers das Ventilschließelement ausbilden bzw. aufnehmen.

10 Um eine besonders kompakt bauende Anordnung zu erhalten, wird ferner vorgeschlagen, dass die eingangs genannte Feder, deren Federkraft den Anker in Richtung des Ventilsitzes beaufschlagt, zumindest abschnittsweise in der axial verlaufenden Durchströmöffnung des Ankers aufgenommen ist. Zur Abstützung der Feder am Anker ist vorzugsweise in der Durchströmöffnung ein radial verlaufender Absatz ausgebildet.

15 Der Magnetkern, die Magnetspule und der Anker sind vorzugsweise in einem hohlzylinderförmigen Gehäuse angeordnet, in dem ferner ein plattenförmiges Ventilsitzelement zur Ausbildung mindestens eines Ventilsitzes und/oder eine Abstandshülse eingesetzt ist bzw. sind. Durch die Hohlzylinderform des Gehäuses können einzusetzende
20 Bauteile, wie beispielsweise ein plattenförmiges Ventilsitzelement und/oder eine Abstandshülse, mit dem Gehäuse verschraubt oder verpresst werden. Dies erleichtert die Montage und Demontage des Gasventils, um beispielsweise Bauteile auszutauschen. Ferner kann das hohlzylinderförmige Gehäuse in einfacher Weise in eine zylinderförmige Aufnahme eingesetzt werden.

25 Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung werden nachfolgend anhand der beige-fügten Zeichnungen näher erläutert. Diese zeigen:

Fig. 1 einen schematischen Längsschnitt durch ein erfindungsgemäßes Gas-
30 ventil gemäß einer ersten bevorzugten Ausführungsform,

Fig. 2 einen schematischen Längsschnitt durch ein erfindungsgemäßes Gas-
ventil gemäß einer zweiten bevorzugten Ausführungsform und

Fig. 3 einen schematischen Längsschnitt durch ein erfindungsgemäßes Gasventil gemäß einer dritten bevorzugten Ausführungsform.

Ausführliche Beschreibung der Zeichnungen

Das in der Fig. 1 dargestellte Gasventil zum Eindosieren eines gasförmigen Brennstoffs umfasst eine elektromagnetische Stelleinheit zur Einwirkung auf einen hubbeweglichen Anker 3, der als Flachanker ausgebildet und in einem Ankerraum 4 aufgenommen ist. Der Ankerraum 4 ist im Betrieb des Gasventils von dem gasförmigen Brennstoff beaufschlagt. Die elektromagnetische Stelleinheit umfasst einen Magnetkern 1 und eine Magnetspule 2, die in einer ringförmigen Ausnehmung 12 des Magnetkerns 1 eingesetzt ist. Die ringförmige Ausnehmung 12 ist zum Ankerraum 4 hin offen. Der in Bezug auf die Magnetspule 2 radial außen liegende Teil des Magnetkerns 1 bildet einen Außenpol 14 und der radial innen liegende Teil bildet einen Innenpol 13 aus. Der Anker 3 weist demgegenüber eine Polfläche 22 auf, die durch einen plattenförmigen Abschnitt 15 des Ankers 3 ausgebildet wird.

Um die zum Ankerraum 4 hin offene Ausnehmung 12 des Magnetkerns 1 gasdicht zu schließen und einen Kontakt der Magnetspule 2 und des Magnetkerns 1 mit dem gasförmigen Brennstoff im Ankerraum 4 zu verhindern, ist in einem Axialspalt 10 zwischen dem Magnetkern 1 und dem Anker 3 ein dünner scheibenförmiger Dichtkörper 11 angeordnet. Der Dichtkörper 11 erstreckt sich vom Außendurchmesser des Magnetkerns 1 nach radial innen bis zu einer Hülse 9, die in einer axial verlaufenden Durchströmöffnung 8 des Magnetkerns 1 eingesetzt ist. Um einen magnetischen Kurzschluss zwischen dem Innenpol 13 und dem Außenpol 14 zu verhindern, ist der Dichtkörper 11 aus einem nichtmagnetischen Werkstoff hergestellt.

Die in die Durchströmöffnung 8 eingesetzte Hülse 9 soll ebenfalls den Magnetkern 1 vor dem gasförmigen Brennstoff schützen. Hierzu ist die Hülse in die Durchströmöffnung 8 eingepresst und mit dem Dichtkörper 11 gasdicht verbunden. Ferner ist die Hülse 9 aus einem korrosionsbeständigen Werkstoff hergestellt, um ihre Robustheit zu erhöhen.

- 7 -

Im Anker 3 ist ebenfalls eine axial verlaufende Durchströmöffnung 7 ausgebildet, die koaxial zur Durchströmöffnung 8 des Magnetkerns 1 angeordnet ist. Die beiden Durchströmöffnungen 7, 8 bilden somit einen axial verlaufenden Strömungspfad für das Gas aus. Das heißt, dass das Gas das Gasventil in axialer Richtung durchströmt.

Die Durchströmöffnung 7 des Ankers 3 weist einen geringfügig größeren Innendurchmesser auf als die Durchströmöffnung 8 des Magnetkerns 1. Denn in der Durchströmöffnung 7 des Ankers 3 ist zugleich eine Feder 6 aufgenommen, deren Federkraft den Anker 3 in Richtung eines ringförmigen Ventilsitzes 5 beaufschlagt. Zur Abstützung der Feder 5 am Anker 3 ist innerhalb der Durchströmöffnung 7 ein ringförmiger Absatz 18 ausgebildet.

Der Ventilsitz 5 ist ringförmig gestaltet und in einem plattenförmigen Ventilsitzelement 20 ausgebildet, das in ein hohlzylinderförmiges Gehäuse 19 eingesetzt ist. Über eine Abstandshülse 21 ist das Ventilsitzelement 20 an einem Absatz 23 des Gehäuses 19 abgestützt. Die endgültige Lagefixierung wird über eine Deckscheibe 24 bewirkt, die stirnseitig am Gehäuse 19 anliegt und mit diesem verschraubt ist.

Der Anker 3 weist an seinem dem Ventilsitz 5 zugewandten Ende einen weiteren plattenförmigen Abschnitt 16 auf, der ein mit dem Ventilsitz 5 zusammenwirkendes Ventilschließelement 17 aus einem elastomeren Material trägt.

Die Funktionsweise des Gasventils der Fig. 1 ist wie folgt:

Mit Bestromen der Magnetspule 2 wird ein Magnetfeld aufgebaut, dessen Magnetkraft den Anker 3 - entgegen der Federkraft der Feder 6 - in Richtung des Magnetkerns 1 zieht. Damit öffnet der Ventilsitz 5, da der Anker 3 das mit dem Ventilsitz 5 zusammenwirkende Ventilschließelement 17 trägt. Gasförmiger Brennstoff vermag nunmehr über die Durchströmöffnung 7 und den Ventilsitz 5 aus dem Ankerraum 4 abzufließen. Um den gasförmigen Brennstoff gleichmäßig im Ankerraum 4 zu verteilen, weist die Durchströmöffnung 7 des Ankers 3 Abzweigbohrungen 25 auf, die radial verlaufen.

Zum Schließen des Gasventils wird die Bestromung der Magnetspule 2 beendet, so dass die Federkraft der Feder 6 den Anker 3 in seine Ausgangslage zurückstellt.

Das Gasventil der Fig. 1 ist wie folgt herstellbar:

Das Gehäuse 19 wird auf einen Werkstückträger mit axialer Abstützung aufgelegt, so
5 dass der Dichtkörper 11 eingelegt werden kann. Nach dem Dichtschweißen werden der
Magnetkern 1 mit der Magnetspule 2 und eine Deckscheibe 26 von oben eingesetzt.
Anschließend wird die Hülse 9 in die Deckscheibe 26 und/oder den Magnetkern 1 ein-
gepresst. Hierauf folgt die Montage aller notwendigen Gasanschlussteile. Zur Lagefi-
xierung wird ein Deckel 27 auf das Gehäuse 19 aufgeschraubt.

10 Nach Drehen der Baugruppe wird der Anker 3 mit der Feder 6 in das Gehäuse 19 ein-
gesetzt. Danach folgen die Abstandshülse 21 und das Ventilsitzelement 20. Abschlie-
ßend wird die Deckscheibe 24 mit dem Gehäuse 19 verschraubt.

15 Der Fig. 2 ist eine weitere bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen
Gasventils zu entnehmen. Ein Unterschied zur Ausführungsform der Fig. 1 besteht da-
rin, dass der Absatz 18 innerhalb der Durchströmöffnung 7 zur Abstützung der Feder 6
nach oben verschoben ist und damit oberhalb der Abzweigbohrungen 25 zu liegen
kommt. Der Innendurchmesser der Durchströmöffnung 7 unterhalb des Absatzes 18
20 kann in diesem Fall so dimensioniert werden, dass über die Hülse 9 zugleich eine An-
kerführung bewirkt wird.

Eine Abwandlung der Ausführungsform der Fig. 2 ist in der Fig. 3 dargestellt. Hier wird
die Führung des Ankers 3 über die Hülse 9 lediglich im Bereich eines Führungsab-
25 schnitts 28 bewirkt. Der Führungsabschnitt 28 wird durch einen Abschnitt der
Durchströmöffnung 7 mit verringertem Innendurchmesser gebildet. Zur Abstützung der
Feder 6 am Magnetkern 1, ist die Durchströmöffnung 8 gestuft ausgeführt. Um eine
unterbrechungsfreie Abdichtung des Magnetkerns 1 gegenüber den gasbeaufschlagten
Bereichen zu gewährleisten, ist der Dichtkörper 11 ebenfalls gestuft ausgeführt.

5 Ansprüche

1. Gasventil zum Eindosieren eines gasförmigen Brennstoffs in einen Ansaugtrakt einer Verbrennungskraftmaschine, umfassend einen Magnetkern (1) und eine Magnet-
spule (2) zur Einwirkung auf einen Anker (3), der in einem mit Gas beaufschlagbaren
10 Ankerraum (4) hubbeweglich aufgenommen und in Richtung mindestens eines Ventil-
sitzes (5) von der Federkraft einer Feder (6) beaufschlagt ist, wobei im Anker (3) eine
axial verlaufende Durchströmöffnung (7) für das einzudosierende Gas ausgebildet ist,
dadurch gekennzeichnet, dass im Magnetkern (2) eine weitere axial verlaufende
Durchströmöffnung (8) für das einzudosierende Gas ausgebildet ist, die koaxial zur
15 Durchströmöffnung (7) des Ankers (3) angeordnet ist und in radialer Richtung von einer
in den Magnetkern (2) eingesetzten Hülse (9) begrenzt wird.
2. Gasventil nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass radial außen an der Hülse (9), vorzugsweise auf der
20 Höhe eines Axialspalts (10) zwischen dem Magnetkern (1) und dem Anker (3), ein wei-
terer Dichtkörper (11) angesetzt und gasdicht mit der Hülse (9) verbunden ist.
3. Gasventil nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass der weitere Dichtkörper (11) den gleichen Außen-
25 durchmesser wie der Magnetkern (1) besitzt und/oder gestuft ausgeführt ist.
4. Gasventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Hülse (9) aus einem korrosionsbeständigen
Werkstoff gefertigt ist und/oder der weitere Dichtkörper (11) als magnetisch nicht lei-
30 tende Metalldichtung ausgebildet ist.
5. Gasventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Magnetkern (1) aus einem weichmagnetischen
Werkstoff, insbesondere aus einem weichmagnetischen Verbundwerkstoff, gefertigt ist.

6. Gasventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Magnetkern (1) eine ringförmige Ausnehmung (12) zur Aufnahme der Magnetspule (2) besitzt und die beidseits der Ausnehmung (12) zu liegen kommenden Bereiche einen Innenpol (13) und einen Außenpol (14) ausbilden.

7. Gasventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Anker (3) mindestens einen plattenförmigen Abschnitt (15, 16) zur Ausbildung einer dem Magnetkern (1) zugewandten Polfläche (22) und/oder zur Ausbildung oder Aufnahme eines mit dem Ventilsitz (5) zusammenwirkenden Ventilschließelements (17) besitzt.

8. Gasventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Feder (6) zumindest abschnittsweise in der axial verlaufenden Durchströmöffnung (7) des Ankers (3) aufgenommen ist, wobei vorzugsweise in der Durchströmöffnung (7) ein sich nach radial innen erstreckender Absatz (18) zur Abstützung der Feder (6) ausgebildet ist.

9. Gasventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Magnetkern (1), die Magnetspule (2) und der Anker (3) in einem hohlzylinderförmigen Gehäuse (19) angeordnet sind, in dem ferner ein plattenförmiges Ventilsitzelement (20) zur Ausbildung mindestens eines Ventilsitzes (16) und/oder eine Abstandshülse (21) eingesetzt ist bzw. sind.

1 / 2

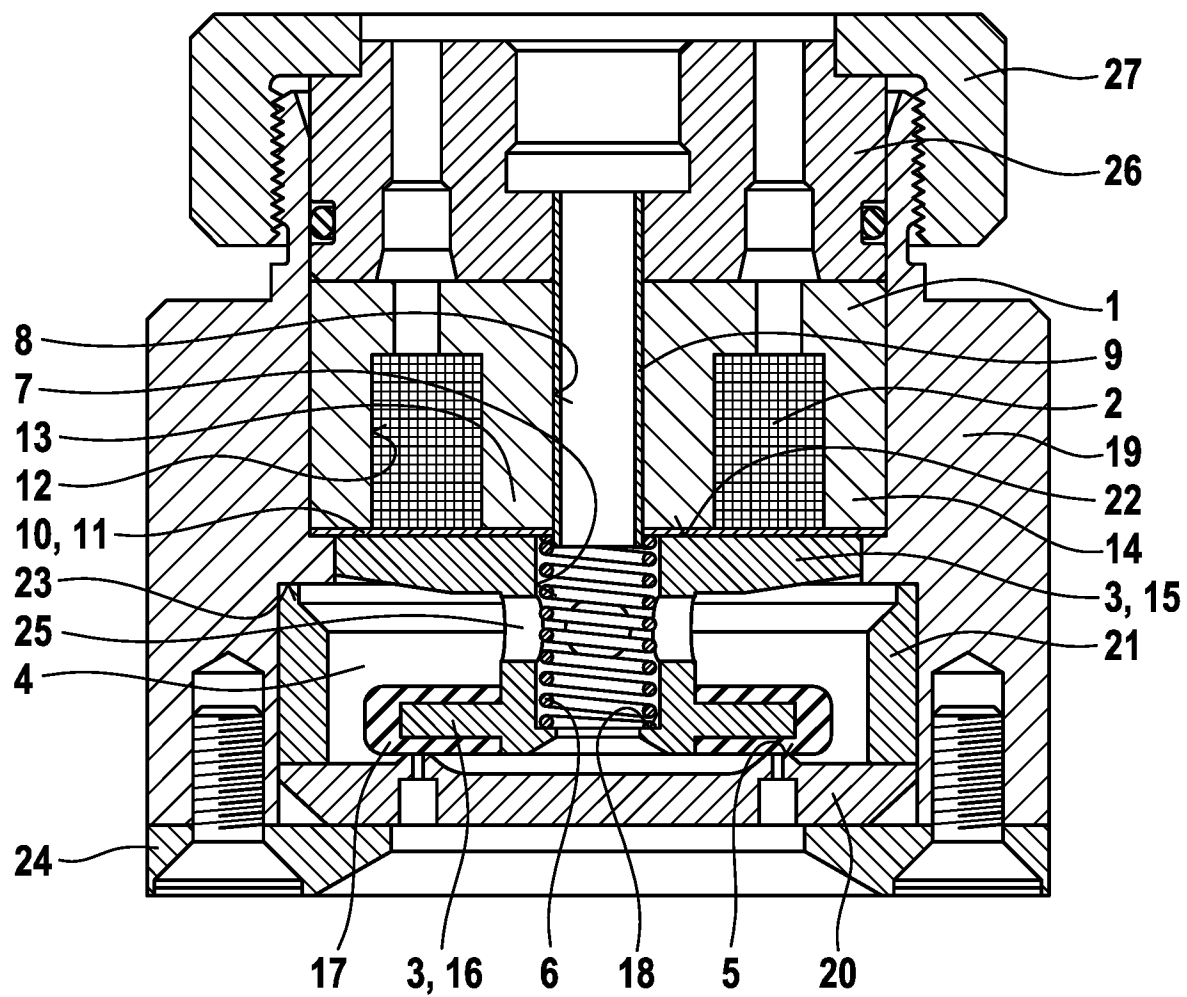


FIG. 1

2 / 2

FIG. 2

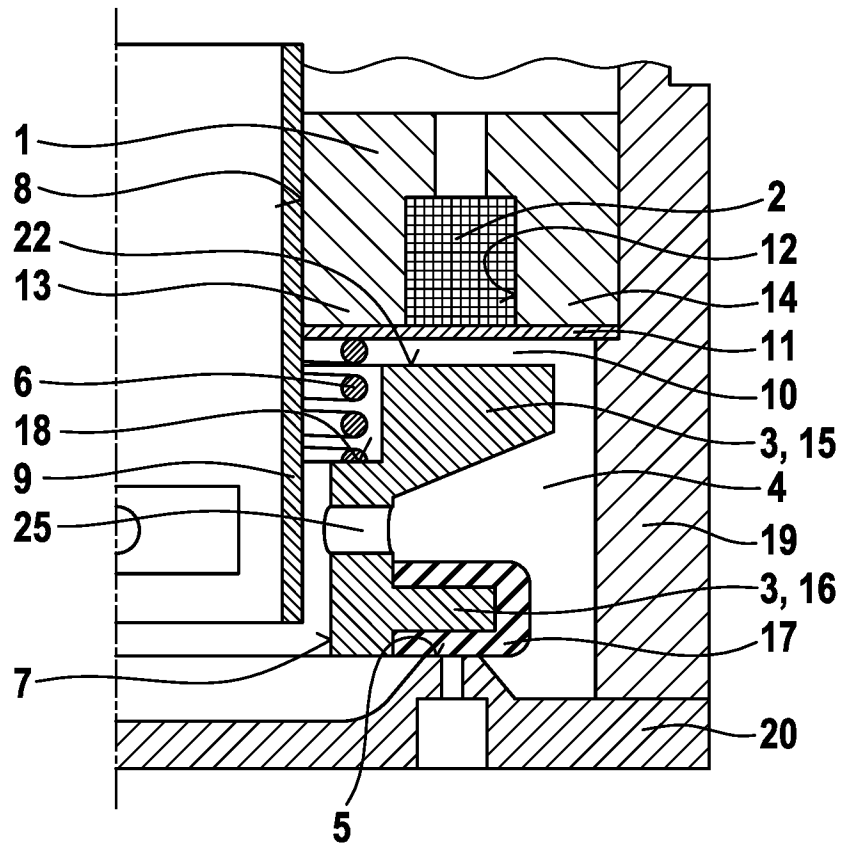
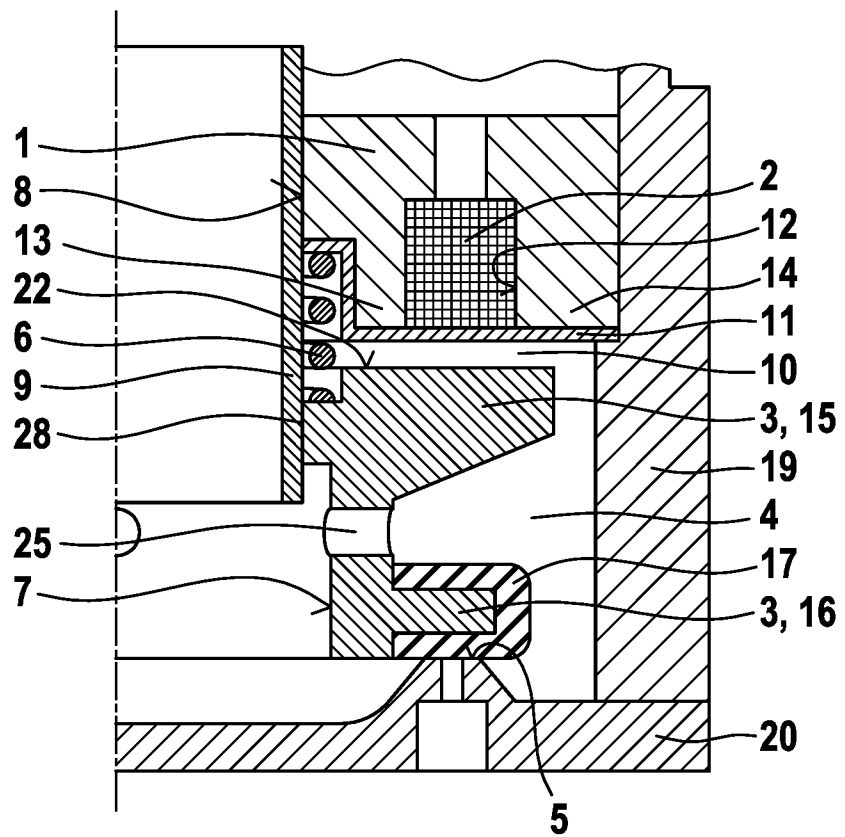


FIG. 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/056111

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F02M21/02 F02M51/06
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F02M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 390 130 A (LINSSEN MATHIAS [DE] ET AL) 28 June 1983 (1983-06-28) column 1, line 52 - column 2, line 37; figures	1,5-9
X	US 6 508 418 B1 (FOCHTMAN JAMES PAUL [US] ET AL) 21 January 2003 (2003-01-21) column 5, lines 28-46; figures	1,5,6,8
X	DE 11 2012 003765 T5 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE SYSTEMS [US]) 18 September 2014 (2014-09-18) paragraphs [0011] - [0013]; figures	1,5,6



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 May 2016

Date of mailing of the international search report

03/06/2016

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Godrie, Pierre

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/056111

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4390130	A	28-06-1983	DE 2948874 A1 11-06-1981
			FR 2470907 A1 12-06-1981
			GB 2065833 A 01-07-1981
			JP H025955 B2 06-02-1990
			JP S5694081 A 30-07-1981
			US 4390130 A 28-06-1983

US 6508418	B1	21-01-2003	US 6508418 B1 21-01-2003
			US 2004011896 A1 22-01-2004

DE 112012003765 T5		18-09-2014	CN 103857898 A 11-06-2014
			DE 112012003765 T5 18-09-2014
			US 2013062442 A1 14-03-2013
			WO 2013036572 A1 14-03-2013

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F02M21/02 F02M51/06
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F02M

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 390 130 A (LINSSSEN MATHIAS [DE] ET AL) 28. Juni 1983 (1983-06-28) Spalte 1, Zeile 52 - Spalte 2, Zeile 37; Abbildungen	1,5-9
X	US 6 508 418 B1 (FOCHTMAN JAMES PAUL [US] ET AL) 21. Januar 2003 (2003-01-21) Spalte 5, Zeilen 28-46; Abbildungen	1,5,6,8
X	DE 11 2012 003765 T5 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE SYSTEMS [US]) 18. September 2014 (2014-09-18) Absätze [0011] - [0013]; Abbildungen	1,5,6



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

24. Mai 2016

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

03/06/2016

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Godrie, Pierre

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/056111

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4390130 A	28-06-1983	DE 2948874 A1	11-06-1981
		FR 2470907 A1	12-06-1981
		GB 2065833 A	01-07-1981
		JP H025955 B2	06-02-1990
		JP S5694081 A	30-07-1981
		US 4390130 A	28-06-1983

US 6508418 B1	21-01-2003	US 6508418 B1	21-01-2003
		US 2004011896 A1	22-01-2004

DE 112012003765 T5	18-09-2014	CN 103857898 A	11-06-2014
		DE 112012003765 T5	18-09-2014
		US 2013062442 A1	14-03-2013
		WO 2013036572 A1	14-03-2013
