

(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
9. Februar 2017 (09.02.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/021185 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F02M 63/02 (2006.01) *F02D 41/38* (2006.01)
F02M 63/00 (2006.01) *F02M 51/00* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/067632

(22) Internationales Anmeldedatum:
25. Juli 2016 (25.07.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 214 816.5
4. August 2015 (04.08.2015) DE

(71) Anmelder: **CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH**
[DE/DE]; Vahrenwalder Straße 9, 30165 Hannover (DE).

(72) Erfinder: **BLEECK, Matthias**; Litzlweg 4, 93080
Pentling (DE). **GUGEL, Bernd**; Weinweg 49, 93049
Regensburg (DE). **KRÜGER, Thomas**; Römhilder Straße
48, 98660 Themar (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).

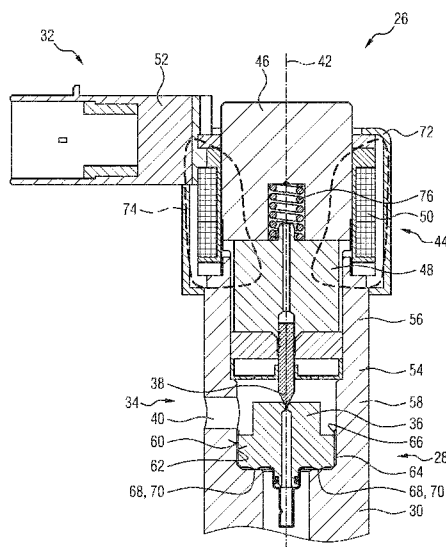
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: HIGH-PRESSURE ASSEMBLY

(54) Bezeichnung : HOCHDRUCKANORDNUNG

FIG 2



(57) Abstract: The invention relates to a high-pressure assembly (32) comprising a high-pressure casing (30) and a pressure control valve (26) that includes a valve seat (36), a closing element (38) and a fluid outlet (40) for forming a valve portion (34); a portion (56) of the high-pressure casing (30) forms a valve housing portion (58) for accommodating the valve portion (34).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Hochdruckanordnung (32) mit einem Hochdruckgehäuse (30) und einem Druckregelventil (26), das einen Ventilsitz (36), ein Schließelement (38) und eine Fluidaustrittsöffnung (40) zum Bilden eines Ventilbereiches (34) aufweist, wobei ein Hochdruckgehäusebereich (56) des Hochdruckgehäuses (30) einen Ventilgehäusebereich (58) zum Aufnehmen des Ventilbereiches (34) bildet.

Beschreibung

Hochdruckanordnung

- 5 Die Erfindung betrifft eine Hochdruckanordnung zum Bereitstellen eines mit Hochdruck beaufschlagten Kraftstoffes, insbesondere in einem Kraftstoffeinspritzsystem.

Kraftstoffeinspritzsysteme werden dazu verwendet, einen
10 Kraftstoff zunächst mit einem hohen Druck zu beaufschlagen, wobei der Druck beispielsweise bei Benzin-Brennkraftmaschinen im Bereich von 250 bar bis 400 bar und bei Diesel-Brennkraftmaschinen im Bereich von 2000 bar bis 2500 bar liegt, und dann diesen druckbeaufschlagten Kraftstoff in Brennräume einer
15 Brennkraftmaschine einzuspritzen. Je höher der Druck, der in dem jeweiligen Kraftstoff erzeugt werden kann, desto geringer sind Emissionen, die während der Verbrennung des Kraftstoffes in einer Brennkammer entstehen, was insbesondere vor dem Hintergrund vorteilhaft ist, dass eine Verringerung von Emissionen immer
20 stärker gewünscht wird.

Insbesondere die Bildung von Ruß als Emission bei der Kraftstoffverbrennung ist stark abhängig von einer Aufbereitung eines Luft-/Kraftstoff-Gemisches in der Brennkraftmaschine. Daher ist
25 es vorteilhaft, wenn der Kraftstoff sehr präzise eingespritzt werden kann. Hierzu ist es wichtig, einen vorbestimmten Druck des Kraftstoffes in einem Hochdruckbereich des Kraftstoffeinspritzsystems präzise zu regeln.

30 Dazu werden, wie es beispielsweise aus DE 10 2011 083 154 A1 bekannt ist, Druckregelventile verwendet, die an dem Hochdruckbereich angeordnet sind, und dort durch gezieltes Absteuern einer Kraftstoffmenge aus dem Hochdruckbereich den Druck des Kraftstoffes in dem Hochdruckbereich präzise einstellen können.

Solche Druckregelventile sind, wie auch aus der DE 10 2011 083 154 A1 bekannt, in einer sogenannten „Cartridge-Bauweise“ aufgebaut, das heißt sämtliche Elemente, die das Druckregelventil bilden, werden vor einer Befestigung des Druckregelventils an dem Hochdruckbereich des Kraftstoffeinspritzsystems zu dem fertigen Druckregelventil zusammengesetzt, was den Vorteil hat, dass das Druckregelventil in seiner Funktionsweise bereits vor Einbau in das Kraftstoffeinspritzsystem geprüft werden kann. Diese Möglichkeit, das Druckregelventil vor Einbau auf seine Funktionstüchtigkeit zu prüfen geht jedoch einher mit dem Nachteil, dass eine Einbausituation des Druckregelventils in dem Kraftstoffeinspritzsystem weniger flexibel gestaltet werden kann.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Hochdruckanordnung, die ein Druckregelventil aufweist, vorzuschlagen, die in dieser Hinsicht verbessert ist.

Diese Aufgabe wird mit einer Hochdruckanordnung mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Eine Hochdruckanordnung zum Bereitstellen eines mit Hochdruck beaufschlagten Kraftstoffes weist einen durch ein Hochdruckgehäuse definierten Hochdruckbereich auf. Weiter weist sie ein Druckregelventil zum Regeln des Hochdruckes in dem Hochdruckbereich durch Absteuern einer Kraftstoffmenge aus dem Hochdruckbereich auf. Das Druckregelventil umfasst dabei einen Ventilbereich mit einem Ventilsitz, mit einem Schließelement und mit einer dem Ventilsitz in Strömungsrichtung des Kraftstoffes nachgelagerten Fluidaustrittsöffnung. Weiter umfasst das Druckregelventil einen Aktorbereich zum Bewegen des Schließ-

elementes entlang einer Bewegungsachse. Ein Hochdruckgehäusebereich des Hochdruckgehäuses bildet ein Ventilgehäuse zum Aufnehmen wenigstens des Ventilbereiches des Druckregelventils.

5 Im Gegensatz zu den bekannten Druckregelventilen, die in der sogenannten „Cartridge-Bauweise“ aufgebaut sind, wird nun ein Druckregelventil vorgeschlagen, das kein eigenes Gehäuse mehr aufweist, sondern dessen Gehäuse zumindest bereichsweise durch das Hochdruckgehäuse gebildet wird, das auch den Hochdruck-
10 bereich definiert. Dadurch wird ein systemintegriertes Druckregelventil vorgeschlagen, das Bauteile des Hochdruckgehäuses mit nutzt, sodass eine große Anzahl an Bauteilen, die bisher bei dem Druckregelventil vorhanden waren, eingespart werden kann. Weiter ist es nun möglich, das Druckregelventil
15 flexibel an einem Hochdruckbereich zu befestigen.

Der Hochdruckbereich, der durch das Hochdruckgehäuse definiert wird, kann beispielsweise eine Kraftstoffhochdruckpumpe in einem Kraftstoffeinspritzsystem sein, wobei das Hochdruckgehäuse
20 einem Pumpengehäuse der Kraftstoffhochdruckpumpe entspricht. Es ist jedoch auch möglich, dass der Hochdruckbereich durch einen Druckspeicher, ein sogenanntes „common-rail“ gebildet ist, wobei das „common-rail“ das Hochdruckgehäuse bildet. Weiter ist es auch denkbar, dass ein Hochdruckanschluss an einer Kraftstoff-
25 hochdruckpumpe das Hochdruckgehäuse bildet, oder dass ein Injektor, über den Kraftstoff aus dem Druckspeicher in eine Brennkammer einer Brennkraftmaschine eingespritzt werden kann, das Hochdruckgehäuse aufweist, welches den Hochdruckbereich definiert.

30

Das Druckregelventil weist demgemäß kein eigenes Gehäuse mehr auf, in dem der Ventilbereich untergebracht ist, sondern der Ventilsitz und das Schließelement sind von dem Hochdruckgehäuse aufgenommen. Auch die Fluidaustrittsöffnung des Druckregel-

ventils, über die der Kraftstoff abgesteuert wird, ist nicht mehr in einem separaten Gehäuse des Druckregelventiles angeordnet, sondern in dem Hochdruckgehäuse selbst, das das Ventilgehäuse bildet. Dabei ist beispielsweise eine Wand des Hochdruckgehäuses an einer Stelle durchbrochen, um so die Fluidaustrittsöffnung zu bilden.

Eine Fluideintrittsöffnung von dem Hochdruckbereich her in das Druckregelventil ist beispielsweise in den Ventilsitz integriert, zum Beispiel durch eine Bohrung in einem Ventilsitzkörper.

Vorteilhaft ist der Ventilsitz direkt in dem Ventilgehäusebereich des Hochdruckgehäuses befestigt, sodass eine Ventilsitzaußenfläche in direktem Kontakt mit einer Innenwand des Hochdruckgehäuses steht. Dadurch bildet eine Innenwand des Hochdruckgehäuses nicht nur einen Bereich des Hochdruckbereiches, sondern auch den Ventilgehäusebereich.

Vorzugsweise weist der Ventilsitz an der Ventilsitzaußenfläche ein Außengewinde auf, das in ein an der Innenwand des Hochdruckgehäuses in dem Ventilgehäusebereich angeordnetes Innengewinde geschraubt ist.

Weiter vorteilhaft ist der Ventilsitz mittels eines Hochdruckabdichtelementes, insbesondere mittels einer Beißkante, gegen eine in dem Hochdruckbereich wirkende Druckkraft des hochdruckbeaufschlagten Kraftstoffes abgedichtet.

Beispielsweise wirken die Verschraubung und die Beißkante daher so zusammen, dass eine Axialkraft entlang der Bewegungsachse zwischen Ventilsitz und Hochdruckgehäuse wirkt, sodass diese beiden Elemente sicher gegeneinander abgedichtet werden. Dadurch

kann beispielsweise verhindert werden, dass die Dichtkraft über die Produktlebensdauer nachlässt.

Vorteilhaft ist das Druckregelventil ein elektromagnetisch betätigtes Ventil mit einer Spule, wobei der Aktorbereich einen Polkern und einen Anker aufweisen. Dadurch kann ein Druck des in dem Hochdruckbereich befindlichen Kraftstoffes vorteilhaft präzise über beispielsweise eine elektronische Steuereinheit geregelt werden.

Vorteilhaft ist der Anker derart mit dem Schließelement gekoppelt, dass er entlang der Bewegungsachse eine Bewegungskraft auf das Schließelement übertragen kann. Das Druckregelventil kann daher vorteilhaft einfach über Beaufschlagung des Ankers mit einer definierten elektromagnetischen Kraft geregelt werden, sodass sich das Schließelement über den Anker je nach verwendeter elektromagnetischer Kraft in verschiedene Öffnungsstellungen bewegen kann, sodass eine gezielte Druckregelung möglich ist.

In vorteilhafter Ausgestaltung sind der Anker und/oder der Polkern direkt in dem Ventilgehäusebereich des Hochdruckgehäuses aufgenommen. Daher bildet der Ventilgehäusebereich des Hochdruckgehäuses, der zumindest den Ventilbereich aufnimmt, auch einen Gehäuseteil des Druckregelventiles für den Anker bzw. den Polkern. Je nachdem, ob es sich um ein stromlos geschlossenes Druckregelventil oder ein stromlos offenes Druckregelventil handelt, ist entweder der Anker oder der Polkern in dem Hochdruckgehäusebereich mit aufgenommen. Es ist jedoch auch möglich, beide Elemente in den Hochdruckgehäusebereich mit aufzunehmen.

Bei einer Aufnahme des Ankers in dem durch das Hochdruckgehäusebereich gebildete Ventilgehäuse ist der Anker vorteilhaft

entlang der Bewegungsachse beweglich gelagert, um so das Schließelement entlang der Bewegungsachse bewegen zu können.

Vorzugsweise ist eine Spulenhülse, die die Spule aufweist, von
5 außen auf den den Ventilgehäusebereich bildenden Hochdruck-
gehäusebereich aufgesteckt, wobei sich der Hochdruckgehäuse-
bereich entlang der Bewegungsachse mindestens bis zu der in der
Spulenhülse angeordneten Spule erstreckt. Dies hat den Vorteil,
dass der Hochdruckgehäusebereich, der den Ventilgehäusebereich
10 bildet, nicht nur einfach als Gehäuse verwendet wird, um so auf
eigene Gehäuseteile des Druckregelventiles verzichten zu können,
sondern auch in einem Magnetkreis des Aktorbereiches verwendet
werden kann. Denn der Magnetkreis durchläuft, wenn der
Hochdruckgehäusebereich sich mindestens bis zu einer Höhe der
15 Spule entlang der Bewegungsachse erstreckt, auch durch den
Hochdruckgehäusebereich. Dadurch ist es möglich, weitere
Bauteile zum Bilden des Magnetkreises des Druckregelventiles
einzusparen.

20 Vorzugsweise ist ein Stecker integral mit der Spulenhülse
gebildet und insbesondere an die Spulenhülse angespritzt. Weiter
vorteilhaft ist die auf den Hochdruckgehäusebereich aufgesteckte
Spulenhülse so lange rotationssymmetrisch um die Bewegungsachse
frei verdrehbar, bis sie durch ein form- und/oder stoff-
25 schlüssiges Befestigungsverfahren fest mit dem Hochdruckge-
häusebereich verbunden ist. Ein elektrischer Anschluss von außen
kann daher vollkommen flexibel an das Druckregelventil ange-
bracht werden, sodass die Einbausituation des Druckregelventiles
an dem Hochdruckgehäuse flexibel gestaltet werden kann.

30

Ein stoffschlüssiges Befestigungsverfahren kann dabei bei-
spielsweise ein Schweißverfahren sein, während ein form-
schlüssiges Befestigungsverfahren beispielsweise ein Crimpen
sein kann.

Vorzugsweise weist der Aktorbereich eine Rückstellfeder auf, die auf das Schließelement eine entlang der Bewegungsachse wirkende Rückstellkraft ausübt, welche gegen eine auf das Schließelement von dem Hochdruckbereich wirkende Druckkraft des

5 hochdruckbeaufschlagten Kraftstoffes wirkt, um das Schließelement in eine Schließstellung auf den Ventilsitz zu drücken. In einer Schließstellung hat das Schließelement dabei dichtenden Kontakt mit dem Ventilsitz.

10 Durch eine solche Anordnung ist vorteilhaft ein stromlos geschlossenes Druckregelventil gebildet, das zum Einstellen eines gewünschten Druckes aus dem Hochdruckbereich Kraftstoff absteuert. Der Wirkungsgrad ist dabei höher als bei einem stromlos offen ausgestalteten Druckregelventil.

15

Vorzugsweise ist die Rückstellkraft durch eine durch den Aktorbereich induzierte aktive Öffnungsbewegung des Schließelementes überwindbar. Alternativ ist die Rückstellkraft jedoch auch durch einen einen vorbestimmten Maximaldruck über-

20 schreitenden Überdruck in dem Hochdruckbereich überwindbar. Somit wird einerseits ein aktives Druckregelventil bereitgestellt, das aktiv einen gewünschten Druck in dem Hochdruckbereich einstellen kann, indem eine aktive Öffnungsbewegung des Schließelementes initiiert wird, andererseits ist jedoch auch
25 gleichzeitig ein Sicherheitsventil bereitgestellt, das einen nicht gewünschten Überdruck in dem Hochdruckbereich absteuern kann.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung wird nachfolgend
30 anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Darin zeigt:

Fig. 1 ein Kraftstoffeinspritzsystem mit mehreren Hochdruckanordnungen, an denen Druckregelventile befestigt sind; und

Fig. 2 eine detaillierte Längsschnittdarstellung eines an einem der Hochdruckanordnungen aus Fig. 1 befestigten Druckregelventils.

5 Fig. 1 zeigt ein Kraftstoffeinspritzsystem 10, mit dem Kraftstoff 12 einerseits mit Hochdruck beaufschlagt wird, und andererseits zum Einspritzen gespeichert wird, um dann bei Bedarf in Brennkammern einer Brennkraftmaschine eingespritzt zu werden. Das Kraftstoffeinspritzsystem 10 weist zur Lagerung des
10 Kraftstoffes 12 einen Tank 14 auf, von dem über eine Vorpumpe 16 der Kraftstoff 12 einer Kraftstoffhochdruckpumpe 18 zugeführt wird. Dabei ist ein Einlassventil 20 in Strömungsrichtung des Kraftstoffes 12 vor der Kraftstoffhochdruckpumpe 18 angeordnet, das den Kraftstoff 12 in die Kraftstoffhochdruckpumpe 18 einlässt
15 oder einen Einlass verhindern kann.

In der Kraftstoffhochdruckpumpe 18 wird der Kraftstoff 12 dann mit einem Hochdruck beaufschlagt, und dann einen Druckspeicher 22, dem sogenannten „common-rail“ zugeführt, wo der
20 hochdruckbeaufschlagte Kraftstoff 12 gespeichert wird. In Fluidkommunikation mit dem Druckspeicher 22 stehen mehrere Injektoren 24, die den hochdruckbeaufschlagten Kraftstoff 12 dann in Brennräume einer Brennkraftmaschine einspritzen.

25 Um den Injektoren 24 einen hochdruckbeaufschlagten Kraftstoff 12 mit einem definierten Hochdruck zur Verfügung stellen zu können, weist das Kraftstoffeinspritzsystem 10 wenigstens ein Druckregelventil 26 auf, das an einem der Kraftstoffhochdruckpumpe 18 in Strömungsrichtung des Kraftstoffes 12 nachgelagerten
30 Hochdruckbereich 28 des Kraftstoffeinspritzsystems 10 angeordnet ist. Es können jedoch auch mehrere Druckregelventile 26 in dem Hochdruckbereich 28 angeordnet sein, beispielsweise an einem nicht gezeigten Pumpengehäuse der Kraftstoffhochdruckpumpe 18, an einem Hochdruckanschluss der Kraftstoffhoch-

druckpumpe 18, an dem Druckspeicher 22 oder auch an den Injektoren 24 selbst. In jedem Fall ist dabei zumindest ein Teil des Hochdruckbereiches 28 durch ein Hochdruckgehäuse 30 definiert, das beispielsweise von dem genannten Pumpengehäuse, vom dem Druckspeicher 22 oder von einem Gehäuse eines Injektors 24 gebildet sein kann.

Das jeweilige Hochdruckgehäuse 30 bildet dabei gemeinsam mit dem Druckregelventil 26 eine Hochdruckanordnung 32, die dazu ausgebildet ist, einen druckbeaufschlagten Kraftstoff 12 bereitzustellen, wobei der Kraftstoff 12 dabei einen definierten Hochdruck aufweist.

Fig. 2 zeigt eine Längsschnittansicht des Druckregelventils 26 aus Fig. 1, das zum Bilden der Hochdruckanordnung 32 mit dem jeweiligen Hochdruckgehäuse 30 verbunden ist.

Das Druckregelventil 26 weist einen Ventilbereich 34 auf, der die eigentliche Ventilfunktion des Druckregelventils 26 übernimmt, und dazu einen Ventilsitz 36, ein Schließelement 38 und eine Fluidaustrittsöffnung 40 umfasst, die in Strömungsrichtung dem Ventilsitz 36 nachgelagert ist, und über die Kraftstoff 12 beim Öffnen des Druckregelventils 26 abgesteuert werden kann.

Um das Schließelement 38 entlang einer Bewegungsachse 42 zu bewegen, weist das Druckregelventil 26 weiter einen Aktorbereich 44 auf, der einen Polkern 46 und einen Anker 48 umfasst. Da das Druckregelventil 26 weiter eine Spule 50 aufweist, die um den Polkern 46 und den Anker 48 angeordnet ist, und die von außen über beispielsweise einen Stecker 52 ansteuerbar ist, ist das Druckregelventil 26 als elektromagnetisch betätigbares Ventil ausgebildet. Dabei ist der Anker 48 so mit dem Schließelement 38 gekoppelt, dass er entlang der Bewegungsachse 42 des Schließelementes 38 eine Bewegungskraft auf das Schließelement

38 übertragen kann. Beispielsweise ist dazu das Schließelement 38 in den Anker 48 eingeschraubt. Es ist jedoch auch eine indirekte Kopplung zwischen Anker 48 und Schließelement 38 denkbar.

5

Das Hochdruckgehäuse 30 endet nicht dort, wo das Druckregelventil 26 beginnt, wie es bei den üblichen cartridge-Bauweisen vorgesehen war, sondern bildet mit einem Hochdruckgehäusebereich 56 einen Ventilgehäusebereich 58, in dem zumindest der Ventilbereich 34, das heißt der Ventilsitz 36, das Schließelement 38, und die Fluidaustrittsöffnung 40, aufgenommen sind.

Dabei ist in der vorliegenden Ausführungsform der Ventilsitz 36 direkt in dem Ventilgehäusebereich 58 des Hochdruckgehäuses 30 befestigt, und zwar derart, dass eine Ventilsitzaußenfläche 60 in direktem Kontakt steht mit einer Innenwand 62 des Hochdruckgehäuses 30. Beispielsweise weist dabei der Ventilsitz 36 an seiner Ventilsitzaußenfläche 60 ein Außengewinde 46 auf, und die Innenwand 62 des Hochdruckgehäuses 30 weist ein Innengewinde 66 auf, sodass der Ventilsitz 36 direkt in das Hochdruckgehäuse 30 eingeschraubt werden kann.

Um zu verhindern, dass mit Hochdruck beaufschlagter Kraftstoff 12 aus dem Hochdruckbereich 28 ungewollt nach außen austritt, ist der Ventilsitz 36 mittels eines Hochdruckabdichtelementes 68 gegen eine Druckkraft des hochdruckbeaufschlagten Kraftstoffes 12, die in dem Hochdruckbereich 28 wirkt, abgedichtet. Ein solches Hochdruckabdichtelement 68 kann beispielsweise durch eine Beißkante 70 bereitgestellt werden. Eine solche Beißkante 70 kann mit den miteinander verschraubten Gewinden 64, 66 eine entlang der Bewegungsache 42 wirkende Dichtkraft zwischen Ventilsitz 36 und Hochdruckgehäuse 30 bewirken, die eine sichere, über die Lebensdauer der Elemente aufrecht erhaltbare Dichtkraft gegen Hochdruck in dem Hochdruckbereich 28 bereitstellt.

Die Spule 50 des Druckregelventiles 26 ist in einer Spulenhülse 72 untergebracht, welche so ausgebildet ist, dass sie einfach von außen auf ein Gehäuse aufgesteckt werden kann. Daher ist die Spulenhülse 72 mit der Spule 50 einfach von außen auf den Ventilgehäusebereich 58, der von dem Hochdruckgehäuse 30 gebildet ist, aufgesteckt. Die Spulenhülse 72 ist dabei so lange um die Bewegungsachse 42 drehbar, bis sie fest mit dem Hochdruckgehäusebereich 56 verbunden ist, beispielsweise durch Schweißen oder durch Crimpen. Integral mit der Spulenhülse 72 ist der Stecker 52 ausgebildet, beispielsweise durch Anspritzen, sodass auch dieser bis zur endgültigen Befestigung der Spulenhülse 72 an dem Hochdruckgehäusebereich 56 frei um die Bewegungsachse 42 drehbar ist. Dadurch ist eine flexible Anschlussgeometrie möglich.

Der Hochdruckgehäusebereich 56, der den Ventilgehäusebereich 58 bildet, erstreckt sich entlang der Bewegungsachse 42 bis zu der Spule 50. Dadurch durchdringt ein Magnetkreis 74, der durch die Spule 50 induziert wird, auch den Hochdruckgehäusebereich 56, sodass das Hochdruckgehäuse 30 nicht nur den Ventilgehäusebereich 58 zum Unterbringen von Elementen des Druckregelventiles 26 ausbildet, sondern gleichzeitig auch für den Magnetkreis 74 herangezogen werden kann. Dadurch kann auf zusätzliche Elemente zum Ausbilden des nötigen Magnetkreises 74 in dem Druckregelventil 26 verzichtet werden.

In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist auch der Anker 48 des Druckregelventiles 26 direkt in dem Ventilgehäusebereich 58, der durch das Hochdruckgehäuse 30 gebildet ist, aufgenommen.

Wenn nicht der Anker 48 in Strömungsrichtung des Kraftstoffes 12 unmittelbar auf den Ventilsitz 36 folgt, sondern der Polkern 46, ist es auch möglich, den Polkern 46 in den Ventilgehäusebereich 58 aufzunehmen. Je nach Ausbildung des Hochdruckgehäuses 30 ist

es jedoch auch möglich, eine Aufnahme sowohl von Anker 48 als auch von Polkern 46 des Druckregelventiles 26 zu ermöglichen.

Der Anker 48 ist mit dem Schließelement 38 gekoppelt, sodass er dieses entlang der Bewegungsachse 42 bewegen kann, indem er eine Bewegungskraft auf das Schließelement 38 überträgt. Dazu ist der Anker 48 beweglich entlang der Bewegungsachse 42 in dem Ventilgehäusebereich 58 gelagert.

Zusätzlich ist in dem Aktorbereich 44 eine Rückstellfeder 76 angeordnet, die sich zwischen dem Anker 48 und dem Polkern 46 befindet. Die Rückstellfeder 76 übt dabei eine Rückstellkraft auf den Anker 48 und das mit dem Anker 48 gekoppelte Schließelement 38 auf, sodass das Schließelement 38 auf den Ventilsitz 36 und damit in eine Schließstellung gedrückt wird. Die Rückstellkraft wirkt daher gegen eine auf das Schließelement 38 von der anderen Seite, das heißt von dem Hochdruckbereich 28 her, wirkende Druckkraft des darin befindlichen hochdruckbeaufschlagten Kraftstoffes 12.

Durch diese Anordnung ist ein stromlos geschlossenes Druckregelventil 26 realisiert, das den Hochdruck in dem Hochdruckbereich 28 mit einem hohen Wirkungsgrad regeln kann.

Die Rückstellkraft der Rückstellfeder 26 kann dadurch überwunden werden, dass die Spule 50 bestromt wird, und der Anker 48 auf den Polkern 46 gezogen wird. Dadurch wird auch das Schließelement 38 aus dem Ventilsitz 36 gezogen und das Druckregelventil 26 somit geöffnet. Über den Aktorbereich 44 ist daher eine aktiv induzierte Öffnungsbewegung des Schließelementes 38 möglich.

Die Rückstellkraft der Rückstellfeder 76 kann jedoch auch überwunden werden, indem vom Hochdruckbereich 28 auf das Schließelement 38 eine Druckkraft wirkt, die größer ist als die

Rückstellkraft der Rückstellfeder 76. Dies ist beispielsweise dann der Fall, wenn ein Maximaldruck in dem Hochdruckbereich 28 überschritten wird.

5 Das Druckregelventil 26 stellt daher nicht nur eine Funktion zum aktiven Regeln eines Hochdruckes in dem Hochdruckbereich 28 dar, mit dem ein gewünschter Hochdruck in dem Kraftstoff 12 eingestellt werden kann, sondern stellt auch ein Sicherheitsventil dar, das im Falle, dass der Hochdruck in dem Hochdruckbereich 28
10 einen Maximaldruck überschreitet, der für Elemente des Kraftstoffeinspritzsystems 10 gefährlich werden könnte, Kraftstoff 12 nach außen absteuert.

Das Druckregelventil 26 wird daher verwendet, um Systemdrücke in
15 dem Hochdruckbereich 28 bedarfsgerecht zu regeln. Dadurch kann der Systemdruck bedarfsgerecht für die Verbrennung in einer Brennkraftmaschine eingestellt werden. Andererseits ist es durch das Druckregelventil 26 möglich zu verhindern, dass das System im Notfall durch einen Überdruck beschädigt wird.

20 Derzeit ist es bekannt, Druckregelventile 26 als einzelne Baugruppen in cartridge-Bauweise bereitzustellen, die in die bereits vorhandenen Systeme im Hochdruckbereich, das heißt bei Drücken bis zu 3000 bar und höher, zum Beispiel in eine
25 Kraftstoffpumpe oder in einen Druckspeicher 22 eingeschraubt werden. Der Ventilsitz 36 ist dabei in dem Druckregelventil 26 integriert, da die Druckregelventile 26 aufgrund von Verschleißminimierungen hohe Härten aufweisen. Die Systembaugruppen, das heißt die Hochdruckbereiche 28, in die die
30 Druckregelventile 26 als Ganze eingeschraubt werden, sind dagegen weicher und zäh, damit der Hochdruckbereich 28 hohen Druckpulsationen standhalten kann.

Aufgrund dieser gegensätzlichen Eigenschaften sind die Druckregelventile 26 in bekannten Systemen getrennt von den Systembaugruppen des Hochdruckbereiches 28 aufgebaut. Dadurch ist aber eine große Anzahl an Bauteilen erforderlich. Außerdem ist die Ausrichtung des elektrischen Steckers 52 innerhalb einer Gesamtbaugruppe eines Druckregelventiles 26 nicht flexibel.

Bislang sind das Druckregelventil 26 und das Hochdruckgehäuse 30 getrennt voneinander aufgebaut, wobei das Druckregelventil 26 als Ganzes in das Hochdruckgehäuse 30 eingeschraubt ist und axial gegen das Hochdruckgehäuse 30 abdichtet. Der hydraulische Druck im Hochdruckbereich 28 ist dadurch geregelt, dass das Druckregelventil 26 zu bestimmten Zeiten öffnet, um den Druck zu senken oder zu regeln. Die hydraulische Flüssigkeit fließt in einen Niederdruckbereich ab.

Die Steckerlage des Steckers 52 innerhalb einer Gesamtbaugruppe des Druckregelventiles 26 wurde bisher so gelöst, dass das Gewinde an dem Hochdruckgehäuse 30 zu dem Druckregelventil 26 ausgerichtet ist, und zur gleichen Zeit das Gewinde des Druckregelventils 26 zur Lage des Steckers 52 ausgerichtet ist. Dadurch kann eine relativ große Streuung der Lage des elektrischen Steckers 52 zur Gesamtbaugruppe des Druckregelventils 26 auftreten, da diese Lage von der Genauigkeit der Ausrichtung des Gewindes in dem Hochdruckgehäuse 30, der Genauigkeit der Lage des Gewindes des Druckregelventils 26 zur Lage des elektrischen Steckers 52 und den Einschraubparametern des Druckregelventiles 26 der Gesamtbaugruppe abhängig ist.

Nun wird jedoch vorgeschlagen, das Druckregelventil 26 systemintegriert in das Hochdruckgehäuse 30 zu integrieren. Der Ventilsitz 36 ist dabei in dem Hochdruckgehäuse 30 direkt über ein Außengewinde 64 und ein Hochdruckabdichtelement 68 in Form einer Beißkante 70 in dem Hochdruckgehäuse 30 integriert. Dieses

Hochdruckabdichtelement 68 dichtet durch eine Axialkraft, die durch die Verschraubung ausgeübt wird, direkt gegen das Hochdruckgehäuse 30 ab. Durch die Axialkraft des Ventilsitzes 36 und des Außengewindes 64 wird auf das Hochdruckabdichtelement 68 eine Dichtkraft ausgeübt. Dadurch wird verhindert, dass die Dichtkraft über die Produktlebensdauer nachlässt und die Dichtkraft verlorenght. Das Druckregelventil 26 ist axial vom Hochdruckbereich 28 her mit Druck beaufschlagt. Da Medium kann durch das Druckregelventil 26 abfließen. In Betrieb des Druckregelventils 26 gibt es zwei Betriebszustände. Im ersten Betriebszustand dichtet ein Schließelement 38, das mit einer Kraft beaufschlagt wird, gegen den Ventilsitz 36 ab. Diese Kraft kann durch einen Elektromagneten oder eine Druckfeder wie beispielsweise die Rückstellfeder 76 erzeugt werden. Im zweiten Betriebszustand hebt das Schließelement 38 vom Ventilsitz 36 ab. Dadurch wird ein Querschnitt freigegeben, durch den Medium abfließen kann. Der Fall des Abhebens des Schließelementes 38 kann dadurch erzeugt werden, dass der hydraulische Druck von dem Hochdruckbereich 28 her größer ist als die Kraft durch den Elektromagneten beziehungsweise die Rückstellfeder 76. In einem zweiten Fall kann durch einen Aktorbereich 44, zum Beispiel einen Elektromagneten mit Spule 50, die Federkraft der Rückstellfeder 76 aktiv aufgehoben werden, sodass der hydraulische Querschnitt zwischen Schließelement 38 und Ventilsitz 36 für das hydraulische Medium freigegeben wird.

Dadurch, dass der Ventilsitz 36 direkt im Hochdruckgehäuse 30 integriert ist, ist es möglich, Elemente des Hochdruckgehäuses 30 für das Druckregelventil 26 zu nutzen. Bereiche dieses Hochdruckgehäuses 30 können in dem Magnetkreis 74 des Aktorbereiches 44 des Druckregelventils 26 genutzt werden. Die Baugruppe ist einfach und robust aufgebaut. Alle Bauteile des Druckregelventils 26 sind in das Hochdruckgehäuse 30 integriert. Ebenso der Magnetkreis 76, wobei der Verlauf des magnetischen

Flusses des Elektromagneten in das Hochdruckgehäuse 30 integriert ist. Der Magnetkreis 74 verläuft wie ein Torus um die Spule 50 in den metallischen Bauteilen wie dem Polkern 46, dem Anker 48, und dem Hochdruckgehäusebereich 56. Dadurch ist es möglich,
5 Bauteile zu sparen.

Ein weiterer Vorteil ist, dass die Lage des elektrischen Steckers 52 zur Gesamtbaugruppe definiert ist. Die Spule 50 wird direkt an dem Hochdruckgehäuse 30 befestigt. Daher kann die Lage des
10 elektrischen Steckers 52 in der Gesamtbaugruppe exakt positioniert werden.

Patentansprüche

1. Hochdruckanordnung (32) zum Bereitstellen eines mit Hochdruck beaufschlagten Kraftstoffes (12), aufweisend:

- 5 - einen durch ein Hochdruckgehäuse (30) definierten Hochdruckbereich (28);
- ein Druckregelventil (26) zum Regeln des Hochdruckes in dem Hochdruckbereich (28) durch Absteuern einer Kraftstoffmenge aus dem Hochdruckbereich (28), wobei das Druckregelventil (26) einen
- 10 Ventilbereich (34) mit einem Ventilsitz (36), mit einem Schließelement (38) und mit einer dem Ventilsitz (36) in Strömungsrichtung des Kraftstoffes (12) nachgelagerten Fluidaustrittsöffnung (40), sowie einen Aktorbereich (44) zum Bewegen des Schließelementes (38) entlang einer Bewegungsachse
- 15 (42) aufweist;
- wobei ein Hochdruckgehäusebereich (56) des Hochdruckgehäuses (30) einen Ventilgehäusebereich (58) zum Aufnehmen wenigstens des Ventilbereichs (34) des Druckregelventils (26) bildet.

20

2. Hochdruckanordnung (32) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilsitz (36) direkt in dem Ventilgehäusebereich (58) des Hochdruckgehäuses (30) befestigt ist, so dass eine Ventilsitzaußenfläche (60) in direktem Kontakt
- 25 mit einer Innenwand (62) des Hochdruckgehäuses (30) steht, wobei der Ventilsitz (36) an der Ventilsitzaußenfläche (60) insbesondere ein Außengewinde (64) aufweist, das in ein an der Innenwand (62) des Hochdruckgehäuses (30) in dem Ventilgehäusebereich (58) angeordnetes Innengewinde (66) geschraubt ist.

30

3. Hochdruckanordnung (32) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilsitz (36) mittels eines Hochdruckabdichtelements (68), insbesondere mittels einer Beißkante (70), gegen eine in dem Hochdruckbereich (28) wirkende

Druckkraft des hochdruckbeaufschlagten Kraftstoffes (12) abgedichtet ist.

4. Hochdruckanordnung (32) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Druckregelventil (26) ein elektromagnetisch betätigbares Ventil mit einer Spule (50) ist, wobei der Aktorbereich (44) einen Polkern (46) und einen Anker (48) aufweist.

5. Hochdruckanordnung (32) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Anker (48) derart mit dem Schließelement (38) gekoppelt ist, dass er entlang der Bewegungsachse (42) eine Bewegungskraft auf das Schließelement (38) übertragen kann.

6. Hochdruckanordnung (32) nach einem der Ansprüche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Anker (48) und/oder der Polkern (46) direkt in dem Ventilgehäusebereich (58) des Hochdruckgehäuses (30) aufgenommen ist, wobei der Anker (48) in dem Ventilgehäusebereich (58) insbesondere entlang der Bewegungsachse (42) beweglich gelagert ist.

7. Hochdruckanordnung (32) nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass eine Spulenhülse (72), die die Spule (50) aufweist, von außen auf den Ventilgehäusebereich (58) bildenden Hochdruckgehäusebereich (56) aufgesteckt ist, wobei sich der Hochdruckgehäusebereich (56) entlang der Bewegungsachse (42) mindestens bis zu der in der Spulenhülse (72) angeordneten Spule (50) erstreckt.

8. Hochdruckanordnung (32) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass ein Stecker (52) integral mit der Spulenhülse (72) ausgebildet, insbesondere an die Spulenhülse (72) angespritzt, ist und/oder dass die auf den Hochdruckge-

häusebereich (56) aufgesteckte Spulenhülse (72) so lange rotationssymmetrisch um die Bewegungsachse (42) frei drehbar ist, bis sie durch ein form- und/oder stoffschlüssiges Befestigungsverfahren fest mit dem Hochdruckgehäusebereich (56)

5 verbunden ist.

9. Hochdruckanordnung (32) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Aktorbereich (44) eine Rückstellfeder (76) aufweist, die auf das Schließelement (38)
10 eine entlang der Bewegungsachse (42) wirkende Rückstellkraft ausübt, die gegen eine auf das Schließelement (38) von dem Hochdruckbereich (28) wirkende Druckkraft des hochdruckbeaufschlagten Kraftstoffes (12) wirkt, um das Schließelement (38) in eine Schließstellung auf den Ventilsitz
15 (36) zu drücken.

10. Hochdruckanordnung (32) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Rückstellkraft durch eine durch den Aktorbereich (44) induzierte aktive Öffnungsbewegung des
20 Schließelements (38) oder durch einen einen vorbestimmten Maximaldruck überschreitenden Überdruck in dem Hochdruckbereich (28) überwindbar ist.

FIG 1

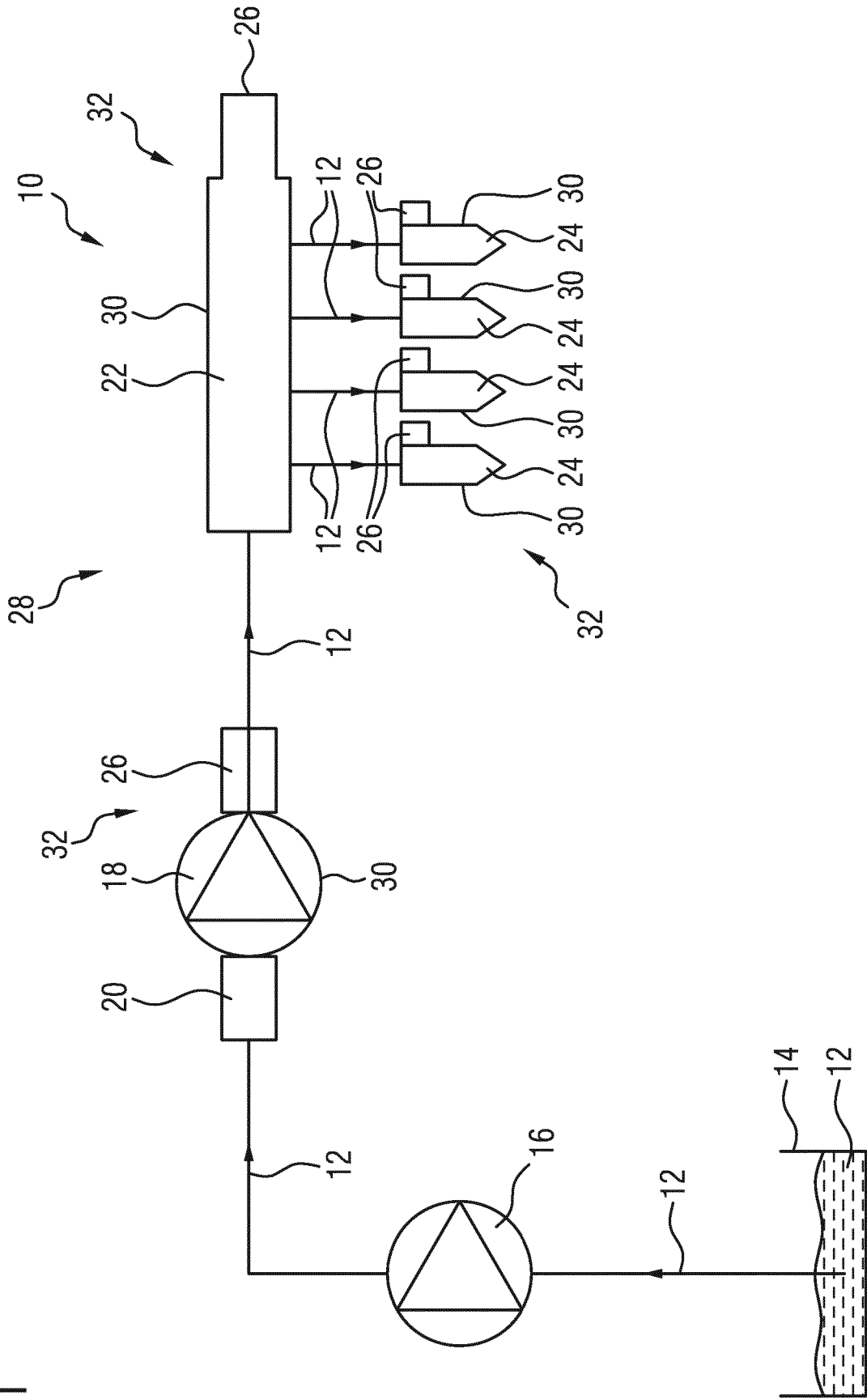
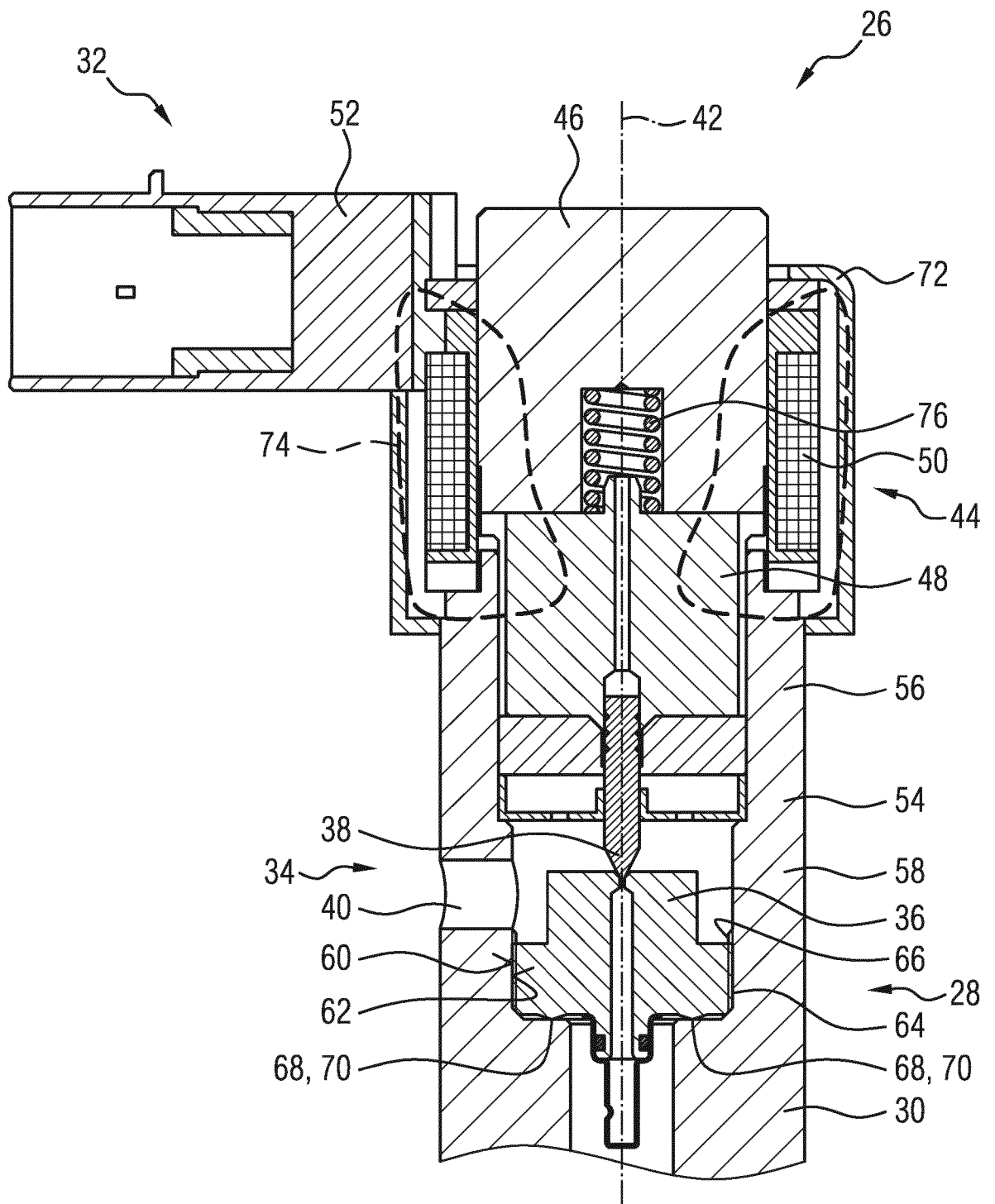


FIG 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/067632

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. F02M63/02 F02M63/00 F02D41/38 F02M51/00 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 F02D		
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	DE 101 38 756 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 20 February 2003 (2003-02-20) figures	1-10
X	US 2005/022791 A1 (BRAEUER CHRISTIAN [AT] ET AL) 3 February 2005 (2005-02-03) paragraphs [0019], [0020]; figure 1	1-6,9,10
A	----- DE 10 2012 224403 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 3 July 2014 (2014-07-03) paragraphs [0021], [0022]; figures	7,8
X	----- US 5 603 302 A (MINAGAWA KAZUJI [JP] ET AL) 18 February 1997 (1997-02-18) column 5, line 37 - column 6, line 13; figure 5	1-6
A	----- US 5 603 302 A (MINAGAWA KAZUJI [JP] ET AL) 18 February 1997 (1997-02-18) column 5, line 37 - column 6, line 13; figure 5	7-10
X	----- US 5 603 302 A (MINAGAWA KAZUJI [JP] ET AL) 18 February 1997 (1997-02-18) column 5, line 37 - column 6, line 13; figure 5	1-8
☐ 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 19 September 2016		Date of mailing of the international search report 04/10/2016
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 Landriscina, V

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/067632

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10138756 A1	20-02-2003	DE 10138756 A1	20-02-2003
		FR 2828529 A1	14-02-2003
		JP 2003113756 A	18-04-2003
		US 2003047168 A1	13-03-2003
US 2005022791 A1	03-02-2005	DE 10334616 A1	17-02-2005
		JP 2005048762 A	24-02-2005
		US 2005022791 A1	03-02-2005
DE 102012224403 A1	03-07-2014	CN 105102807 A	25-11-2015
		DE 102012224403 A1	03-07-2014
		EP 2938875 A1	04-11-2015
		JP 2016502031 A	21-01-2016
		US 2016123289 A1	05-05-2016
		WO 2014102028 A1	03-07-2014
US 5603302 A	18-02-1997	JP H08114160 A	07-05-1996
		US 5603302 A	18-02-1997

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F02M63/02 F02M63/00 F02D41/38 F02M51/00 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F02M F02D		
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	DE 101 38 756 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 20. Februar 2003 (2003-02-20) Abbildungen	1-10
X	US 2005/022791 A1 (BRAEUER CHRISTIAN [AT] ET AL) 3. Februar 2005 (2005-02-03) Absätze [0019], [0020]; Abbildung 1	1-6,9,10
A		7,8
X	DE 10 2012 224403 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 3. Juli 2014 (2014-07-03) Absätze [0021], [0022]; Abbildungen	1-6
A		7-10
X	US 5 603 302 A (MINAGAWA KAZUJI [JP] ET AL) 18. Februar 1997 (1997-02-18) Spalte 5, Zeile 37 - Spalte 6, Zeile 13; Abbildung 5	1-8
☐ 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		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
19. September 2016		04/10/2016
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 Landriscina, V

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/067632

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10138756 A1	20-02-2003	DE 10138756 A1	20-02-2003
		FR 2828529 A1	14-02-2003
		JP 2003113756 A	18-04-2003
		US 2003047168 A1	13-03-2003
US 2005022791 A1	03-02-2005	DE 10334616 A1	17-02-2005
		JP 2005048762 A	24-02-2005
		US 2005022791 A1	03-02-2005
DE 102012224403 A1	03-07-2014	CN 105102807 A	25-11-2015
		DE 102012224403 A1	03-07-2014
		EP 2938875 A1	04-11-2015
		JP 2016502031 A	21-01-2016
		US 2016123289 A1	05-05-2016
		WO 2014102028 A1	03-07-2014
US 5603302 A	18-02-1997	JP H08114160 A	07-05-1996
		US 5603302 A	18-02-1997