



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 710 127 A1

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

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 01407/14

(71) Anmelder:
Ganser CRS AG, Industriestrasse 26
8404 Winterthur (CH)

(22) Anmeldedatum: 17.09.2014

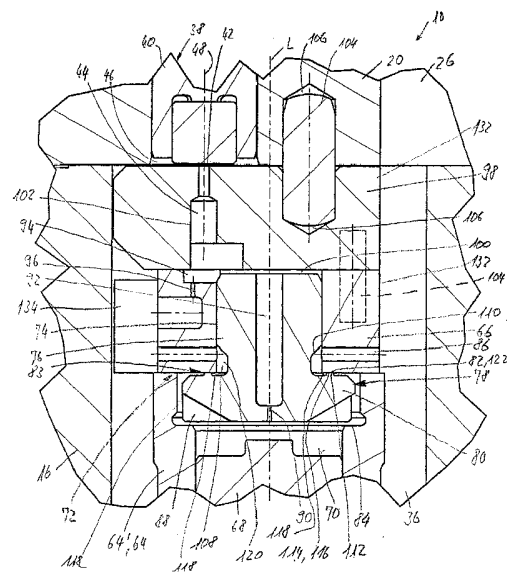
(72) Erfinder:
Marco Ganser, 6315 Oberägeri (CH)

(43) Anmeldung veröffentlicht: 31.03.2016

(74) Vertreter:
Patentanwälte Schaad, Balass, Menzl & Partner AG,
Dufourstrasse 101
8034 Zürich (CH)

(54) **Brennstoffeinspritzventil für Verbrennungskraftmaschinen.**

(57) Das Brennstoffeinspritzventil weist ein Zwischenventil auf, dessen Zwischenventilglied (78) pilzförmig ausgebildet ist. Der Schaft (76) des Zwischenventilgliedes (78) ist im Führungsdurchlass (74) des Zwischenteils (66) in enger Gleitpassung geführt. Vom Schaft (76), Kopf (80) und Zwischenteil (66) ist der Ringraum (120) begrenzt, in welchem der Hochdruckzulass (86) mündet und welcher durch einen Innenringraum (108) sowie einen Spaltringraum (118) gebildet ist. Der Spaltringraum (118) ist vom Kopf (80) und dem Zwischenteil (66) sowie radial aussen durch den Dichtwulst (112) begrenzt. Die Adhäsionskraft zwischen dem Zwischenventilglied (78) und dem Zwischenteil (66), welche der Öffnungsbewegung des Einspritzventilgliedes (78) entgegenwirkt, ist minimiert.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Brennstoffeinspritzventil zur intermittierenden Einspritzung von Brennstoff in den Brennraum einer Verbrennungskraftmaschine gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Weiter betrifft die Erfindung ein Brennstoffeinspritzventil gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 14.

[0002] Brennstoffeinspritzventile dieser Art sind beispielsweise aus der WO 2007/098 621 A1 bekannt. Derartige Brennstoffeinspritzventile ermöglichen mit einem minimalen Bauaufwand sowohl die Steuerbarkeit der Öffnungsbewegung des Einspritzventilgliedes als auch einen raschen Schliessvorgang des Einspritzventilgliedes. Die Realisierung von Mehrfacheinspritzungen mit sehr kurzen Zeitabständen ist möglich. Während der Steuerraum und der Ventilraum nur über einen genauen Drosseldurchlass dauernd miteinander verbunden sind, trennt im Übrigen ein Zwischenventil diese beiden Räume dauernd voneinander. Ein mit dem Hochdruckraum des Einspritzventils verbundener, in den Steuerraum führender Hochdruckzulass vom grossem Querschnitt, verglichen mit dem Querschnitt des Drosseldurchlasses, wird vom Zwischenventil gesteuert. Da der Querschnitt des von einer elektrischen Aktuatoranordnung gesteuerten Auslaufs aus dem Ventilraum auch wesentlich grösser sein kann als der Querschnitt des Drosseldurchlasses, ist die Öffnungsbewegung des Einspritzventilgliedes im Wesentlichen alleine vom Querschnitt des Drosseldurchlasses abhängig. Beim Schliessen des Auslaufs aus dem Ventilraum mittels der Aktuatoranordnung öffnet das Zwischenventil rasch und gibt den mit dem Hochdruckraum verbundenen Durchlass von grossem Querschnitt frei, was ein rasches Beenden des Einspritzvorganges hervorruft.

[0003] Das Zwischenventilglied des Zwischenventils ist pilzförmig ausgebildet und weist einen, in einem Führungsdurchlass eines Zwischenteils in enger Gleitpassung geführten Schaft sowie einen Kopf auf, der mit einer um den Schaft in einem radialen Abstand verlaufenden Dichtfläche, in Schliessstellung des Zwischenventilgliedes, an einem am Zwischenteil ausgebildeten ringförmigen Zwischenventilsitz anliegt.

[0004] Es hat sich gezeigt, dass beim vollständigen Verschliessen des Hochdruckzulasses und somit dem flächigen Kontakt zwischen der Dichtfläche des Kopfes und der Fläche des Zwischenventilsitzes hohe Adhäsionskräfte wirken können, welche das erneute Öffnen des Zwischenventils zum Beenden des Einspritzvorganges erschweren können, wobei insbesondere die zeitliche Präzision der Beendigung des Einspritzvorganges verschlechtert sein kann.

[0005] Dieses Adhäsionsproblem ist bereits im Dokument WO 2010/088 781 A1 angesprochen. Zur Lösung des Problems wird vorgeschlagen, in Schliessstellung des Zwischenventils, eine gedrosselte Fluidverbindung zwischen dem Hochdruckzulass und der Gleitpassung des Schafts am Zwischenteil zu belassen. Dazu wird die Dichtfläche des Kopfes und die Dichtfläche des Zwischenventilsitzes derart zueinander geneigt ausgebildet, dass sie, in Schliessstellung des Zwischenventils, radial aussen dichtend aneinander anliegen und nach radial innen, einen sich in axialer Richtung vergrössernden Drosselspalt für die Drosselung des Hochdruckzulasses in Richtung zum Ventilraum hin bilden. Es wird somit eine ringförmige Liniendichtung zwischen dem Ventilglied und dem Ventil Sitz des Zwischenventils angestrebt. Die für diese Lösung äusserst präzise Herstellung des pilzförmigen Zwischenventilgliedes und des mit diesem zusammenwirkenden Zwischenteils ist ausgesprochen heikel und sehr teuer.

[0006] Weiter sind in diesem Dokument Ausführungsformen des Brennstoffeinspritzventils offenbart, bei welchen der Zwischenteil und ein an diesem auf der dem Führungsteil abgewandten Seite anliegendes Zwischenelement kreisscheibenförmig ausgebildet und in einem innen annähernd vollständig kreiszylinderförmigen Abschnitt des Gehäuses angeordnet sind. Sie lassen zwischen sich und dem Gehäuse einen Abschnitt des Hochdruckraumes frei. Dieser Abschnitt ist einerseits mit dem Einspritzventilsitz und andererseits mit dem Brennstoffhochdruckeinlass verbunden. Die Verbindung zum Hochdruckeinlass kann beispielsweise dadurch erfolgen, dass am Gehäuse im ansonsten zylinderförmigen Abschnitt in radialer Richtung gegen aussen und schräg zur Längsachse verlaufende Ausnehmungen angeformt sind. Solche Ausnehmungen schwächen die Stabilität des Gehäuses, beispielsweise des Düsenkörpers in diesem Bereich, was eine entsprechend dickere Auslegung der Gehäusewand bedingt.

[0007] Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, das bekannte Brennstoffeinspritzventil derart weiterzubilden, dass bei günstiger Herstellung Adhäsionskräfte zwischen dem Zwischenventilglied und dem Zwischenteil minimiert sind.

[0008] Weiter ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, das Brennstoffeinspritzventil derart weiterzubilden, dass ein schlanker Aufbau ermöglicht ist. Dies wird mit einem Einspritzventil gemäss Anspruch 1 und einem Einspritzventil gemäss Anspruch 14 gelöst.

[0009] Das erfindungsgemässe Brennstoffeinspritzventil zur intermittierenden Einspritzung von Brennstoff in den Brennraum einer Verbrennungskraftmaschine weist ein Gehäuse auf, das mindestens einen Gehäusekörper und einen Düsenkörper mit einem Einspritzventilsitz aufweist. Bevorzugt ist das Gehäuse radial aussen über seine gesamte Länge wenigstens annähernd kreiszylinderförmig ausgebildet, gegebenenfalls mit abgestuftem Aussendurchmesser.

[0010] Im Gehäuse ist ein Hochdruckraum vorhanden, der von einem Brennstoffhochdruckeinlass des Gehäuses bis zum Einspritzventilsitz verläuft.

[0011] Im Gehäuse im Hochdruckraum ist ein, vorzugsweise nadelförmig ausgebildetes Einspritzventilglied in Richtung seiner Längsachse verstellbar angeordnet, welches mit dem Einspritzventilsitz zusammenwirkt. Zum Einspritzen von

Brennstoff in den Brennraum wird das Einspritzventilglied vom Einspritzventilsitz abgehoben und zum Beenden der Einspritzung wieder an diesen zur Anlage gebracht.

[0012] Weiter ist eine Druckfeder vorhanden, welche sich mit einem Ende am Einspritzventilglied abstützt und dieses mit einer in Richtung gegen den Einspritzventilsitz gerichteten Schliesskraft beaufschlagt. Das andere Ende der Druckfeder ist relativ zum Gehäuse ortsfest abgestützt, vorzugsweise an einem Führungsteil, welches bevorzugt als Führungshülse ausgebildet ist.

[0013] Weiter ist im Gehäuse im Hochdruckraum der Führungsteil angeordnet, in welchem ein Steuerkolben des Einspritzventilgliedes in bevorzugt enger Gleitpassung geführt ist.

[0014] Weiter ist im Gehäuse im Hochdruckraum ein bevorzugt plattenförmig ausgebildeter Zwischenteil vorhanden, welcher zusammen mit dem Führungsteil und dem Steuerkolben einen Stellerraum gegenüber dem Hochdruckraum abgrenzt und von diesem abtrennt.

[0015] Im Brennstoffeinspritzventil ist weiter eine Stellervorrichtung zur Steuerung der axialen Bewegung des Einspritzventilgliedes durch Veränderung Drucks im Stellerraum vorhanden. Die Stellervorrichtung weist ein Zwischenventil auf, dessen pilzförmig ausgebildetes Zwischenventilglied einen in einem Führungsdurchlass des Zwischenteils in vorzugsweise enger Gleitpassung geführten Schaft und einen Kopf aufweist. Der Kopf ist dem Stellerraum zugewandt und liegt mit seiner in einem radialen Abstand um den Schaft verlaufenden Dichtfläche, in Schliessstellung des Zwischenventilgliedes, an einem am Zwischenteil ausgebildeten, ringförmigen Zwischenventilsitz unter Bildung einer Ringdichtfläche an. Die Ringdichtfläche liegt in einer rechtwinklig zur Achse des Schafts und somit des Zwischenventilgliedes verlaufenden Ebene.

[0016] In einen vom Zwischenteil, Schaft und Kopf begrenzten, einen um den Schaft herum verlaufenden, wenigstens annähernd hohlzylinderförmigen Innenringraum aufweisenden Ringraum mündet ein am Zwischenteil ausgebildeter, mit dem Hochdruckeinlass dauernd in Verbindung stehender Hochdruckzulass.

[0017] Das Zwischenventil trennt, in Schliessstellung des Zwischenventilgliedes, den Hochdruckzulass und den Ringraum vom Stellerraum ab und, wenn sich das Zwischenventilglied nicht in Schliessstellung befindet, gibt es die Verbindung zwischen dem Ringraum sowie dem Hochdruckzulass mit dem Stellerraum frei.

[0018] Weiter trennt das Zwischenventil mit dem in vorzugsweise enger Gleitpassung am Zwischenteil geführten Schaft den Stellerraum von einem Ventilraum dauernd ab, bis auf einem vorzugsweise am Zwischenventilglied ausgebildeten Drosseldurchlass genauer Grösse, welcher den Stellerraum mit dem Ventilraum dauernd verbindet.

[0019] Das Brennstoffeinspritzventil weist eine elektrisch betätigte Aktuatoranordnung zum Verbinden des Ventilraums mit und Abtrennen des Ventilraums von einem Niederdruck-Brennstoffrücklauf auf.

[0020] Der Ringraum weist weiter einen an den Innenringraum unmittelbar anschliessenden, kreisringförmigen Spaltringraum auf, welcher, in Schliessstellung des Zwischenventilgliedes, durch einen Spalt zwischen dem Zwischenteil und dem Kopf des Zwischenventilgliedes gebildet ist, wobei die in Längsrichtung des Zwischenventilgliedes gemessene Spaltbreite des Spaltringraums kleiner ist als der Innenringraum, vorzugsweise mindestens fünfmal kleiner.

[0021] Da der Hochdruckzulass in den Innenringraum mündet, bildet – im Gegensatz zur Lehre im Dokument WO 2010/088 781 A1 – der Spaltringraum keine gedrosselte Fluidverbindung zwischen dem Hochdruckzulass und der Gleitpassung des Schafts des Zwischenventilgliedes am Zwischenteil.

[0022] Der Spaltringraum ermöglicht jedoch eine merkliche Verkleinerung der Ringdichtfläche und somit der Adhäsionskräfte als auch eine optimale Platzierung der Ringdichtfläche in radialer Richtung. Je nach den an das Brennstoffspritzventil gestellten Anforderungen, kann die Ringdichtfläche in radialer Richtung weiter aussen oder weiter innen gewählt werden. Da das Zwischenventilglied als doppelwirkender Kolben funktioniert, ist auf diese einfache Art und Weise, bei gegebenen Platzverhältnissen, die Grösse der aktiven Steuerkolbenfläche des Einspritzventilgliedes einstellbar.

[0023] Bevorzugt weist der Spaltringraum, in Schliessstellung des Einspritzventilgliedes und in Längsrichtung des Schafts gemessen, eine wenigstens annähernd konstante Spaltbreite auf.

[0024] Bevorzugt liegt die Mündung des Hochdruckzulasses vollständig im Bereich des Innenringraums. Dies ermöglicht die Herstellung des Hochdruckzulasses mittels einer in radialer Richtung verlaufenden Bohrung. Überdies ist dadurch verhindert, dass die Mündung teilweise im Bereich des Spaltringraumes liegt, was die Ausbildung der Ringdichtfläche in einer kürzeren Distanz zum Schaft, d.h. radial weit innen, ermöglicht.

[0025] Bevorzugt weist die Ringfläche, in radialer Richtung gemessen, eine Breite zwischen 0.1 mm und 1 mm auf. Bevorzugt liegt die Breite zwischen 0.2 mm bis 0.5 mm. Dies gewährleistet bei einer ebenen Ringdichtfläche einerseits eine gute Abdichtung und andererseits eine minimale Adhäsion.

[0026] In Schliessstellung des Zwischenventilgliedes weist der Spaltringraum, in Längsrichtung des Schafts gemessen, bevorzugt eine Spaltbreite von 0,04 mm bis 0,4 mm auf. Einerseits ist der Spaltringraum platzsparend ausgebildet und andererseits ist er genügend gross, um während den transienten Vorgängen die optimale Beaufschlagung der Fläche des Kopfs zwischen dem Schaft und der Dichtfläche mit Brennstoff zu gewährleisten. Bevorzugt ist die Spaltbreite im Bereich des gesamten Spaltringraums wenigstens annähernd konstant.

[0027] Bevorzugt weist der Spaltringraum, in radialer Richtung gemessen, eine Breite von mindestens 0,2 mm auf. Dies ermöglicht eine einfache Herstellung einerseits der Dichtfläche am Kopf und andererseits Dichtfläche des Zwischenventilsitzes.

[0028] Bevorzugt ist am Kopf ein, auf dessen dem Zwischenteil zugewandten Seite vorstehender kreisringförmiger Dichtwulst angeformt, dessen freie Stirnseite die Dichtfläche bildet. Bevorzugt ist die dem Steuerraum zugewandte Stirnseite des Zwischenteils eben ausgebildet. Sie bildet mit dem mit der Dichtfläche des Kopfs zusammenwirkenden Teil den Hilfsventilsitz.

[0029] Bevorzugt weist der Dichtflansch einen wenigstens annähernd quadratischen oder rechteckigen Querschnitt auf. Bevorzugt weist der Kopf, auf seiner dem Zwischenteil zugewandten Seite, eine radial aussen um den Dichtwulst herumlaufende kreisförmige Ringfläche auf, welche wenigstens annähernd in derselben Ebene liegt wie die Ringfläche zwischen dem Schaft und dem Dichtwulst.

[0030] Bevorzugt weist der Dichtwulst einen wenigstens annähernd einem rechtwinkligen Trapez entsprechenden Querschnitt auf, wobei die rechten Winkel radial-innenliegend sind. Die kürzere der beiden parallel zueinander verlaufenden Seite des Trapezes liegt somit in der Dichtfläche des Zwischenventilgliedes und die schrägverlaufende Seite verläuft von dieser radial aussen schräg in Richtung vom Zwischenteil weg. Bevorzugt weist der Kopf, im Querschnitt gesehen, eine geradlinige Verlängerung der radial aussen liegenden Schrägseite des Trapezes bis zu seinem radialen Aussenrand hin auf. Auch dies ermöglicht eine einfache Herstellung des Zwischenventilgliedes.

[0031] Weiter bevorzugt kann am Kopf, an dessen dem Zwischenteil zugewandten Seite, ein radial innerer und am Zwischenteil ein radial äusserer Hinterschnitt angeformt sein, wobei diese Hinterschnitte, bei am Zwischenteil anliegendem Kopf des Zwischenventilgliedes, die Ringdichtfläche begrenzen. Es wäre auch die umgekehrte Konstruktion möglich, nämlich, dass am Kopf ein radial äusserer und am Zwischenteil ein radial innerer Hinterschnitt angeformt sind, wobei diese Hinterschnitte die Ringfläche begrenzen.

[0032] Bevorzugt ist am Zwischenteil, auf dessen dem Kopf zugewandten Seite, ein kreisringförmiger, vorzugsweise im Querschnitt wenigstens annähernd quadratischer oder rechteckiger Dichtvorsprung angeformt, dessen freie, dem Kopf zugewandte Stirnseite den Ventilsitz bildet. In diesem Fall kann die Dichtfläche am Kopf in derselben Ebene liegen wie die Fläche zwischen dem Schaft und der kreisringförmigen Dichtfläche.

[0033] Bevorzugt ist der Ventilraum über einen weiteren Drosseldurchlass dauernd mit dem Hochdruckraum verbunden. Dieser weitere Drosseldurchlass kann beispielsweise vom Hochdruckzulass ausgehend im Zwischenteil ausgebildet sein. Wird mittels der Aktuatoranordnung der Ventilraum vom Niederdruck-Brennstoffrücklauf abgetrennt, wird durch diesen weiteren Drosseldurchlass im Ventilraum rascher ein höherer Druck aufgebaut, was zu einem schnelleren Öffnen des Zwischenventilgliedes und somit zu einer rascheren Beendigung des Einspritzvorganges führt.

[0034] Vorzugsweise liegt am Zwischenteil, auf dessen dem Führungsteil abgewandten Seite, ein vorzugsweise plattenförmig ausgebildetes Zwischenelement an. An diesem ist, exzentrisch zum Schaft und zum Führungsdurchlass im Zwischenelement, ein Auslassdurchlass angeformt, welcher zusammen mit dem Zwischenteil und dem Zwischenventilglied den Ventilraum begrenzt und welcher auf der dem Zwischenteil abgewandten Seite des Zwischenelements mittels eines Stössels der Aktuatoranordnung verschliessbar und freigebbar ist. Der Ventilraum kann damit auf einfache Art und Weise mit dem gewünschten Volumen ausgebildet werden. Weiter kann die der Aktuatoranordnung zugewandte Stirnseite des Zwischenelements eben ausgebildet sein, an welcher der Stössel zum Abtrennen des Ventilraums von Niederdruck-Brennstoffrücklauf zur Anlage gelangt.

[0035] Bevorzugt ist der Führungsteil durch eine im Querschnitt kreisringförmige Führungshülse gebildet, an welcher sich die Druckfeder abstützt. Dabei drückt die Druckfeder die Führungshülse an den vorzugsweise plattenförmig ausgebildeten Zwischenteil dichtend an.

[0036] Das Brennstoffeinspritzventil zur intermittierenden Einspritzung von Brennstoff in den Brennraum einer Verbrennungskraftmaschine gemäss Anspruch 14 weist ebenfalls ein Gehäuse mit wenigstens einem Gehäusekörper und einem Düsenkörper mit einem Einspritzventilsitz auf. Im Gehäuse ist ein Hochdruckraum vorhanden, der mit einem Brennstoffhochdruckeinlass und mit dem Einspritzventilsitz in Verbindung steht. Im Gehäuse ist ein vorzugsweise nadelförmiges Einspritzventilglied verstellbar angeordnet, welches mit dem Einspritzventilsitz zusammenwirkt. Eine Druckfeder, die sich einerseits am Einspritzventilglied abstützt und dieses mit einer in Richtung gegen den Einspritzventilsitz gerichteten Schliesskraft beaufschlagt, ist andererseits bezüglich des Gehäuses ortsfest abgestützt. Weiter sind im Gehäuse ein Zwischenteil, welcher zusammen mit dem Führungsteil und dem Steuerkolben einen Steuerraum begrenzt, und eine elektrisch betätigte Aktuatoranordnung zum Verbinden des Steuerraums mit und Abtrennen des Steuerraums von einem Niederdruck-Brennstoffrücklauf zur Steuerung der axialen Bewegung des Einspritzventilgliedes durch Veränderung des Drucks im Steuerraum vorhanden. Der Zwischenteil ist radial aussen wenigstens annähernd kreiszylinderförmig ausgebildet und in einem innen wenigstens annähernd kreiszylinderförmigen Abschnitt des Gehäuses angeordnet. Er lässt zwischen sich und dem Gehäuse einen Abschnitt des Hochdruckraumes frei.

[0037] Der Aussendurchmesser des Zwischenteils entspricht wenigstens annähernd der lichten Weite des zylindrischen Abschnitts des Gehäuses und am Zwischenteil ist eine, in axialer Richtung durchgehende Ausnehmung ausgebildet, welche den vom Zwischenteil und dem Gehäuse begrenzten Abschnitt des Hochdruckraumes bildet.

[0038] Das Gehäuse ist somit im betreffenden Abschnitt nicht durch Ausnehmungen für die Führung des Brennstoffs vom Brennstoffhochdruckeinlass zum Einspritzventilsitz geschwächt. Die Ausnehmung für die Führung des Brennstoffs befindet sich ausschliesslich am Zwischenteil, welches nicht besonders hohen Druckbelastungen ausgesetzt ist.

[0039] Bevorzugt ist das Führungselement durch eine im Querschnitt kreisringförmige Führungshülse gebildet, an welcher sich die Druckfeder abstützt und dabei die Führungshülse an den Zwischenteil dichtend andrückt, welcher bevorzugt plattenartig ausgeführt ist.

[0040] Bevorzugt weist die Steuervorrichtung ein Zwischenventil auf, dessen Zwischenventilglied, in seiner Offenstellung, einen Hochdruckzulass in den Steuerraum frei gibt und, in Schliessstellung, den Hochdruckzulass unterbricht sowie den Steuerraum von einem Ventilraum dauernd abtrennt, wobei der Steuerraum und der Ventilraum über einen Drosseldurchlass dauernd miteinander verbunden sind, welcher bevorzugt am Zwischenventilglied ausgebildet ist. Bei dieser Ausführungsform ist die elektrisch betätigte Akuatoranordnung dazu bestimmt, in ihrer Offenstellung den Ventilraum mit dem Niederdruck-Brennstoffrücklauf zu verbinden und in ihrer Schliessstellung den Ventilraum vom Niederdruck-Brennstoffrücklauf abzutrennen.

[0041] Bevorzugt ist im Weiteren das Brennstoffeinspritzventil derart ausgebildet, wie es in den Ansprüchen 1 bis 13 definiert ist.

[0042] Bevorzugt weist der Querschnitt der Ausnehmung am Zwischenteil die Form eines Kreissektors auf. Diese Ausnehmung ist besonders einfach herstellbar.

[0043] Bevorzugt liegt am Zwischenteil, auf der dem Führungsteil abgewandten Seite, ein wenigstens annähernd kreiszylindrisches, ebenfalls im Abschnitt des Gehäuses angeordnetes, vorzugsweise plattenförmig ausgebildetes Zwischenelement an. Der Aussendurchmesser des Zwischenelements entspricht wenigstens annähernd der lichten Weite des kreiszylindrischen Abschnittes des Gehäuses und am Zwischenelement ist ebenfalls eine in axialer Richtung durchgehende Ausnehmung ausgebildet, welche mit der Ausnehmung am Zwischenteil fluchtet. Sie setzt den vom Zwischenteil und dem Gehäuse begrenzten Abschnitt des Hochdruckraums, vorzugsweise mit demselben Querschnitt, fort. Zu diesem Zweck hat sie bevorzugt ebenfalls den Querschnitt des Kreissektors.

[0044] Die Erfindung wird anhand in den Figuren dargestellten Ausführungsformen näher beschrieben. Es zeigen rein schematisch:

- Fig. 1 im Längsschnitt ein erfindungsgemässes Einspritzventil;
- Fig. 2 gegenüber Fig. 1 vergrössert, den dort mit einem mit II bezeichneten Rechteck gekennzeichneten Teil des Einspritzventils;
- Fig. 3 gegenüber Fig. 2 vergrössert, den dort mit III bezeichneten Rechteck eingerahmten Teil des Brennstoffeinspritzventils mit der Steuereinrichtung;
- Fig. 4 gegenüber Fig. 1 vergrössert, den dort mit dem Rechteck II zeichneten Teil des Brennstoffeinspritzventils in einer rechtwinklig zur dortigen Schnittebene verlaufenden Längsschnitt;
- Fig. 5 in perspektivischer Darstellung ein pilzförmiges Zwischenventilglied;
- Fig. 6 in perspektivischer Darstellung ein Zwischenteil für das pilzförmig ausgebildete Zwischenventilglied gemäss Fig. 5;
- Fig. 7 ebenfalls in perspektivischer Darstellung ein Zwischenelement, welches dazu bestimmt ist, am Zwischenteil dichtend anzuliegen;
- Fig. 8 in gleicher Darstellung wie Fig. 3 eine zweite Ausführungsform der Steuervorrichtung;
- Fig. 9 in gleicher Darstellung wie die Fig. 3 und 8 eine dritte Ausführungsform der Steuervorrichtung; und
- Fig. 10 in gleicher Darstellung wie die Fig. 3, 8 und 9 einen Ausschnitt aus einer vierten Ausführungsform der Steuervorrichtung.

[0045] In der Figurenbeschreibung werden für einander entsprechende Teile immer dieselben Bezugszeichen verwendet.

[0046] Das in der Fig. 1 gezeigte Brennstoffeinspritzventil 10 ist zur intermittierenden Einspritzung von Brennstoff in den Brennraum einer Verbrennungskraftmaschine bestimmt. Der Brennstoff steht dabei unter sehr hohem Druck von beispielsweise bis zu 2V000 bar oder mehr.

[0047] Das Brennstoffeinspritzventil weist ein Gehäuse 12 mit einem Gehäusekörper 14, einem Düsenkörper 16, an welchem ein Einspritzventilsitz 18 ausgebildet ist, und einem Aktuatoraufnahmekörper 20 auf, welcher zwischen dem Gehäusekörper 14 und dem Düsenkörper 16 angeordnet ist. Eine sich am Düsenkörper 16 abstützende Überwurfmutter 22

nimmt den Aktuatoraufnahmekörper 20 auf und ist auf den Gehäusekörper 14 aufgewindet. Der Gehäusekörper 14 und der Aktuatoraufnahmekörper 20, sowie dieser und der Düsenkörper 16 liegen aneinander stirnseitig an, sind mittels der Überwurfmutter 22 dichtend gegeneinander gepresst und in Richtung der Gehäuseachse L aufeinander ausgerichtet.

[0048] Die Aussenform des Gehäuses 12 ist in bekannter Art und Weise wenigstens annähernd kreiszylinderförmig.

[0049] Auf der, dem Düsenkörper 16 abgewandten Stirnseite des Gehäusekörpers 14 ist ein Brennstoffhochdruckeinlass 24 angeordnet, von welchem im Innern des Gehäuses 12 bis zum Einspritzventilsitz 18 ein Hochdruckraum 26 verläuft. Der Brennstoffhochdruckeinlass 24 ist durch einen Ventilträger 28 gebildet, welcher ein Rückschlagventil 30 und einen korbartigen Lochfilter 32 zum Zurückhalten von allfälligen Fremdpartikeln im Brennstoff trägt. Das scheibenförmige Ventiltglied des Rückschlagventils 30, welches mit einem am Ventilträger 28 ausgebildeten Ventilsitz zusammenwirkt, weist eine Bypassbohrung auf.

[0050] Das Rückschlagventil 30 lässt im bekannter Art und Weise über eine Hochdruckspeiseleitung zugeführten Brennstoff in den Hochdruckraum 26 praktisch hindernisfrei hineinströmen, verhindert jedoch das Ausströmen von Brennstoff aus dem Hochdruckraum 26 in die Hochdruckspeiseleitung mit der Ausnahme durch den Bypass.

[0051] Der Aufbau und die Funktionsweise der als Patrone ausgebildeten Baueinheit mit dem Ventilträger 28, dem Rückschlagventil 30 und dem Lochfilter 32 sind in der älteren Anmeldung PCT/EP 2014/000 447 ausführlich offenbart. Der Brennstoffhochdruckeinlass 24 und der Ventilträger 28 mit Rückschlagventil 30 und Lochfilter 32 können auch ausgebildet sein, wie dies in der Druckschrift WO 2013/117 311 A1 offenbart ist. Eine mögliche Ausführungsform des Brennstoffhochdruckeinlasses 24 und des Rückschlagventils 30, sowie eines Stabfilters anstelle des Lochfilters 32 ist aus der WO 2009/033 304 A1 bekannt.

[0052] Die Offenbarung der oben genannten Anmeldung und Druckschriften gilt durch Referenznahme als in die vorliegende Offenbarung aufgenommen.

[0053] Anschliessend an den Ventilträger 28 weist der Hochdruckraum 26 eine am Gehäusekörper 14 ausgebildete, diskrete Speicherkammer 34 auf, die andererseits über einen Strömungskanal 36 des Hochdruckraums 26 mit dem Einspritzventilsitz 18 verbunden ist.

[0054] Die Dimensionierung und die Funktionsweise der diskreten Speicherkammer 34 zusammen mit dem Rückschlagventil 30 mit Bypass ist in der Druckschrift WO 2007/009 279 A1 ausführlich offenbart; diese Offenbarung gilt durch Referenznahme in die vorliegende Offenbarung integriert.

[0055] In einer Ausnehmung des Aktuatoraufnahmekörpers 20 ist im bekannter Art und Weise eine elektrisch betätigte Aktuatoranordnung 38 aufgenommen, welche mit ihrem in einer Richtung federbelasteten und in der anderen Richtung mittels eines Elektromagneten der Aktuatoranordnung 38 bewegbaren Stössels 40 dazu bestimmt ist, einen Niederdruckauslass 42 zu verschliessen, um einen Ventilraum 44, von einem Niederdruck-Brennstoffrücklauf, 46 (siehe Fig. 2 und 3) abzutrennen, und den Niederdruckauslass 42 freizugeben, um den Ventilraum 44 und den Niederdruck-Brennstoffrücklauf 46 miteinander zu verbinden. Die mit 48 bezeichnete Längsachse des Stössels 40 und somit der Aktuatoranordnung 38 verläuft parallel und exzentrisch zur Längsachse L.

[0056] Parallel zur bezüglich der Längsachse L des Gehäuses 12 und somit des Brennstoffeinspritzventils 10 exzentrisch angeordneten diskreten Speicherkammer 34 verläuft von einem Elektroanschluss 50 durch den Gehäusekörper 14 zur Aktuatoranordnung 38 ein Kanal 52, in welchem die elektrische Steuerleitung zur Steuerung der Aktuatoranordnung 38 aufgenommen ist.

[0057] Wie dies aus der bezüglich der Fig. 1 vergrösserten Fig. 2 hervorgeht, ist am Düsenkörper 16 der konische Einspritzventilsitz 18 angeformt, welcher über den Strömungskanal 36 mit der Speicherkammer 34 und somit dem Brennstoffhochdruckeinlass 24 direkt verbunden ist.

[0058] In Strömungsrichtung des Brennstoffs gesehen stromabwärts des Einspritzventilsitzes 18 sind in einem halbkugelförmigen freien Endbereich des Düsenkörpers 16 in bekannter Art und Weise Einspritzöffnungen, 54 ausgebildet, durch welche, bei vom Einspritzventilsitz 18 abgehobenen Einspritzventiltglied 56, der unter sehr hohem Druck stehende Brennstoff in den Brennraum der Verbrennungskraftmaschine eingespritzt wird.

[0059] Das Einspritzventiltglied 56 ist nadelförmig ausgebildet und wirkt mit dem Einspritzventilsitz 18 zusammen. Das Einspritzventiltglied 56 ist in einer zur Längsachse L konzentrischen, zum Hochdruckraum 26 gehörenden Führungsbohrung 57 im Düsenkörper in Richtung der Längsachse L bewegbar geführt, wobei durch in Längsrichtung verlaufende, in radialer Richtung gegen aussen offene Ausnehmungen am Einspritzventiltglied 56 das verlustarme Strömen von Brennstoff zum Einspritzventilsitz 18 und zu den Einspritzöffnungen 54 ermöglicht ist.

[0060] Wie besonders aus der Fig. 2 ersichtlich, ist stromaufwärts dieser Führungsbohrung 57 der zum Hochdruckraum 26 gehörende Innenraum 58 des Düsenkörpers 16 zum Aktuatoraufnahmekörper 20 hin sich zweifach erweiternd ausgebildet, wobei der etwa längsmittig des Düsenkörpers 16 bis zu dessen dem Aktuatoraufnahmekörper 20 zugewandten Stirnseite verlaufende Abschnitt des Innenraumes 58 einen innen kreiszylinderförmigen Abschnitt 60 des Düsenkörpers 16 mit konstantem Querschnitt und somit des Gehäuses 12 definiert.

[0061] Zwischen diesem Abschnitt 60 und der Führungsbohrung 57 ist am Einspritzventiltglied 56 ein Stützring angeformt, an welchem sich eine Druckfeder 62 mit ihrem einen Ende abstützt. Mit ihrem anderen Ende ist die Druckfeder 62 an einer

einen Führungsteil 64 bildenden Führungshülse 64' stirnseitig abgestützt. Die Druckfeder 62 beaufschlagt das Einspritzventilglied 56 mit einer in Richtung auf den Einspritzventilsitz 18 wirkenden Schliesskraft.

Andererseits hält die Druckfeder 62 den Führungsteil 64 beziehungsweise die Führungshülse 64' mit dessen der Druckfeder 62 abgewandten Stirnseite in dichtender Anlage an einem scheibenförmig ausgebildeten Zwischenteil 66.

[0062] In der Führungshülse 64' ist in enger Geleitpassung von ca. 3 µm bis 5 µm ein am Einspritzventilglied 56 angeformter Steuerkolben 68 in Richtung der Längsachse L verschiebbar geführt. Der Steuerkolben 68, die Führungshülse 64' und das Zwischenteil 66 grenzen einen Steuerraum 70 gegenüber dem Hochdruckraum 26 ab.

[0063] Der Zwischenteil 66 ist Teil einer Steuervorrichtung 72, welche auch unter Bezugnahme auf Fig. 3 beschrieben wird.

[0064] Wie dies besonders Fig. 3 zeigt, verläuft durch den Zwischenteil 66 hindurch von der dem Steuerraum 70 zugewandten ebenen Stirnseite zur dem Steuerraum 70 abgewandten, ebenfalls ebenen Stirnseite ein kreiszylinderförmiger Führungsdurchlass 74. In diesem ist in enger Gleitpassung von ca. 3 µm bis 10 µm ein Schaft 76 eines pilzförmig ausgebildeten Zwischenventilgliedes 78 geführt. Ein mit dem Schaft 76 integral ausgebildeter Kopf 80 des Zwischenventilgliedes 78 befindet sich im Steuerraum 70 und wirkt mit seiner, dem Zwischenteil 66 zugewandten Seite mit dem Führungsteil 64 zusammen, dessen ebene Stirnseite einen ringförmigen Zwischenventilsitz 82 bildet.

[0065] Das Zwischenventilglied 78 bildet zusammen mit dem am Zwischenteil 66 ausgebildeten Zwischenventilsitz 82 ein Zwischenventil.

[0066] An der Führungshülse 64' ist in einem Abstand zum Zwischenteil 66 eine Anschlagschulter 84 ausgebildet, welche den Öffnungshub des Zwischenventilgliedes 78 begrenzt. Um ein möglichst verlustarmes Strömen des Brennstoffs von einem Brennstoffzulass 86 in den Steuerraum 70 zu ermöglichen, ist radial aussen zwischen dem Kopf 80 und der Führungshülse 64' ein ausreichend grosser Spalt vorhanden und weist der Kopf 80, an seiner der Anschlagschulter 84 zugewandten Seite vier, keilartige Strömungsnuten 88 auf, vergleiche auch Fig. 5, welche den Brennstoff vom Spalt zum Steuerkolben 68 verlustarm fliessen lassen, auch wenn das Zwischenventilglied 78 sich in Offenstellung befindet und der Kopf 80 an der Anschlagschulter 84 anliegt.

[0067] Angrenzend an den Steuerraum 70 ist am Zwischenventilglied 78 ein Drosseldurchlass 90 ausgebildet, der andererseits in eine am Zwischenventilglied 78 konzentrisch zur Längsachse L ausgenommene Sacklochbohrung 92 mündet.

[0068] Der Brennstoffzulass 86 ist im Ausführungsbeispiel gemäss den Fig. 1 bis 3 durch zwei diametral gegenüberliegende, in radialer Richtung durch den Zwischenteil 66 hindurchgehende und in den Führungsdurchlass 74 mündende Bohrungen gebildet. Der Zwischenteil 66 ist auch in der Fig. 6 dargestellt. Der Brennstoffzulass 86 ist dauernd mit dem Brennstoffhochdruckeinlass 24 verbunden und weist gegenüber dem Drosseldurchlass 90 einen vielfach grösseren Strömungsquerschnitt auf.

[0069] Auf der dem Steuerraum 70 abgewandten Stirnseite weist der Zwischenteil 66 eine, in der Draufsicht gesehen, U-förmige Vertiefung 94 auf, welche einerseits in den Führungsdurchlass 74 mündet und andererseits über einen am Zwischenteil 66 ausgenommenen weiteren Drosseldurchlass 96 dauernd mit dem Hochdruckraum 26 und somit dem Brennstoffhochdruckeinlass 24 strömungsverbunden ist.

[0070] Auf der der Führungshülse 64' abgewandten Seite des Zwischenteils 66 liegt an diesem flächig und dichtend ein ebenfalls scheibenförmig ausgebildetes Zwischenelement 98 an, welches auch in Fig. 7 dargestellt ist. Im Bereich des Führungsdurchlasses 74 ist zwischen dem Zwischenelement 98 und dem Ende des Schaftes 76 des Zwischenventilgliedes 78, auch wenn dieses sich in Schliessstellung befindet, immer ein Strömungsspalt 100 vorhanden.

[0071] Konzentrisch zur Längsachse 48 verläuft durch das Zwischenelement 98 hindurch eine stufenartig sich verjüngende Auslassbohrung 102, welche einerseits in den Strömungsspalt 100 sowie die Vertiefung 94 mündet und andererseits den Niederdruckauslass 42 bildet.

[0072] Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass der Strömungsquerschnitt dieser Auslassbohrung 102 überall wesentlich grösser ist, als die Summe des Querschnitts des Drosseldurchlasses 90 und des weiteren Drosseldurchlasses 96.

[0073] Das Zwischenelement 98 ist ebenfalls im Abschnitt 60 des Düsenkörpers 16 angeordnet und es liegt mit seiner dem Zwischenteil 66 abgewandten, ebenen Stirnseite an der entsprechenden Stirnseite des Aktuatoraufnahmekörpers 20 dichtend an.

[0074] Zur korrekten Positionierung des Zwischenelements 98 relativ zum Aktuatoraufnahmekörper 20 und somit zur Aktuatoranordnung 38 weisen sowohl das Zwischenelement 98 und der Aktuatoraufnahmekörper 20 miteinander fluchtende, einander zugewandte, sacklochartige Positionierbohrungen 106 auf, in welchen ein gemeinsamer Positionierstift 104 eingesetzt ist.

[0075] Um die Position des Zwischenteils 66 zum Zwischenelement 98 festzulegen, sind an diesen Bauteilen je zwei einander zugewandte, miteinander paarweise fluchtende, sacklochartige weitere Positionierbohrungen 106' angebracht, in welche ebenfalls Positionierstifte 104 eingesetzt sind, wobei diese Positionierbohrungen 106' exzentrisch zur Längsachse L in einer gemeinsamen Ebene liegen, welche rechtwinklig zur in der Fig. 3 gezeigten Schnittebene verläuft, weshalb in dieser Fig. der Positionierstift 104 gestrichelt gezeigt ist.

[0076] Fig. 4 zeigt den Längsschnitt in dieser Ebene, wobei nun die beiden Positionierstifte 104 ausgezogen dargestellt sind. Weitere Positionierstifte 104, welche in entsprechenden Positionierbohrungen im Düsenkörper 16 und im Aktuatoraufnahmekörper 20 eingesetzt sind, definieren die Position dieser beiden Körper zueinander.

[0077] Der Zwischenteil 66 zusammen mit dem Schaft 76 und Kopf 80 des Zwischenventilgliedes 78 begrenzen einen um den Schaft 76 herumverlaufenden, annähernd hohlzylinderförmigen Innenringraum 108, in welchen der Hochdruckzulass 86 dauernd mündet.

[0078] Soweit, wie bis jetzt beschrieben, ist das Brennstoffeinspritzventil 10 bei sämtlichen Ausführungsformen der Steuervorrichtung 72 gleich ausgebildet. Dabei hat das Zwischenventil 83 die Aufgabe, in Schliessstellung des Zwischenventilgliedes 78, den Hochdruckzulass 86 und den Innenringraum 108 vom Steuerraum 70 abzutrennen und, bei vom am Zwischenteil 66 ausgebildeten Zwischenventilsitz 82 abgehobenen Kopf 80, die Verbindung zwischen dem Innenringraum 108 sowie Hochdruckzulass 86 mit dem Steuerraum 70 freizugeben.

[0079] Wie dies insbesondere aus den Fig. 3 und 5 hervorgeht, weist der Schaft 76 des Zwischenventilgliedes 78 eine umlaufende, in radialer Richtung gegen aussen offene Ringnut 110 auf, welche unmittelbar an den Kopf 80 anschliesst. In Richtung der Längsachse L gesehen, weist die Ringnut 110 eine derartige Abmessung auf, dass die Mündung des Hochdruckzulasses 86 immer vollständig im Bereich der Ringnut 110 liegt, selbst dann, wenn sich das Zwischenventilglied 78 in Offenstellung befindet und dabei an der Anschlagschulter 84 anliegt.

[0080] Im gezeigten Ausführungsbeispiel weist die Ringnut 110 einen trapezförmigen Querschnitt auf, wobei die schrägverlaufende Seite dem Kopf 80 abgewandt ist und dazu dient, bei geöffnetem Zwischenventilglied 78 den durch die beiden Bohrungen des Hochdruckzulasses 86 fliessende Brennstoff verlustarm umzulenken.

[0081] Auf der dem Schaft 76 und somit dem Zwischenteil 66 zugewandten Seite ist am Kopf 80 ein, gegenüber dem übrigen Bereich dieser Seite des Kopfs 80 vorstehender, kreisringförmiger Dichtwulst 112 angeformt, dessen freie Stirnseite 114 die Dichtfläche 116 des Zwischenventilgliedes 78 bildet. Gegenüber dieser Dichtfläche 116 weist der Kopf 80, auf der dem Zwischenteil 66 zugewandten Seite, radial innen und radial aussen einen Hinterschnitt 118 auf, wobei sich die Flächen dieser Hinterschnitte 118, im gezeigten Ausführungsbeispiel, in einer Ebene befinden, welche rechtwinklig zur Längsachse L verläuft. Selbstredend liegt die Dichtfläche 116 ebenfalls in einer Ebene, die rechtwinklig zur Längsachse L verläuft, und liegt die den Zwischenventilsitz 82 bildende Ebene Stirnseite des Zwischenteils 66 ebenfalls in einer Ebene, welche rechtwinklig zur Längsachse L verläuft.

[0082] Der Führungsdurchlass 74 verläuft kreiszylinderförmig mit demselben Querschnitt durch den gesamten Zwischenteil 66 hindurch. Da der Dichtwulst 112 bezüglich dem Führungsdurchlass 74 in radialer Richtung gegen aussen um ca. 0,2 mm bis 1,0 mm versetzt ist, verbleibt, in Schliessstellung des Zwischenventilgliedes 78, zwischen dem Kopf 80 und dem Zwischenteil 66 ein Spaltringraum 118, welcher radial aussen vom Dichtwulst 112 begrenzt ist und radial innen mit dem Innenringraum 108 zusammen einen Ringraum 120 bildet, welcher vom Zwischenventilglied 78 und vom Zwischenteil 66 begrenzt ist.

[0083] Die Breite der Ringdichtfläche 122, in radialer Richtung gemessen, beträgt im gezeigten Ausführungsbeispiel zwischen 0,1 mm bis 1,0 mm. Weiter weist im gezeigten Ausführungsbeispiel der Spaltringraum 118 eine in radialer Richtung gemessene Breite von etwa 0,5 mm auf.

[0084] Aus den Fig. 3 und 5 ist erkennbar, dass der Dichtwulst 112 in radialer Richtung auch weiter aussen vorgesehen sein kann. Dies ermöglicht eine optimale Anpassung des Zwischenventils 83 an die gewünschten Einspritzigenschaften. Wird die aktive Fläche des als doppelwirkenden Kolben ausgebildeten Zwischenventilglieds 78 vergrössert, öffnet das Zwischenventil 83 zum Beenden eines Einspritzvorganges schneller, als wenn diese aktive Fläche kleiner gewählt wird.

[0085] Weiter ist die Adhäsion zwischen dem Zwischenteil 66 und dem Zwischenventilglied 78 minimiert, in dem die Ringdichtfläche 112, welche von der Dichtfläche 116 und dem Zwischenventilsitz 82 gebildet ist, minimiert ist.

[0086] Auch der weitere Drosseldurchlass 96 unterstützt die Bewegung des Zwischenventilgliedes 78, auf ihn kann jedoch in Abhängigkeit von den spezifischen Anforderungen auch verzichtet werden.

[0087] Ist das Zwischenventil 83 geschlossen und wird für eine Einspritzung der Stössel 40 vom Niederdruckauslass 42 abgehoben, wird die Öffnungsbewegung des Einspritzventilgliedes 56 praktisch ausschliesslich durch den Drosseldurchlass 90 bestimmt.

[0088] Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass der Ventilraum 44 durch die Sacklochbohrung 92, den Strömungsspalt 100, die Vertiefung 94 und Auslassbohrung 102 gebildet ist.

[0089] Bei der in der Fig. 8 gezeigten Ausführungsform ist einzig der Querschnitt des Dichtwulstes 112, welcher in der Fig. 3 annähernd rechteckig ausgebildet ist, nun trapezförmig, wobei der rechte Winkel radial innen liegend ist und die schrägverlaufende Seite radial aussen liegend ist. Die schrägverlaufende Seite weist eine, im Querschnitt gesehen, geradlinige Verlängerung bis zum radialen Aussenrand 124 am Kopf 80 auf.

[0090] Diese Variante bietet sich insbesondere dann an, wenn sich der Dichtwulst 112 in radialer Richtung weit aussen des Kopfes 80 befindet. Auch bei dieser Ausführungsform ist die Breite der Ringdichtfläche 122, und somit der freien Stirnseite 114 des Dichtwulstes 112, 0,1 mm bis 1 mm, bevorzugt 0,2 mm–0,5 mm.

[0091] Bei der in der Fig. 9 gezeigten Ausführungsform hat der Schaft 76 des Zwischenventilgliedes 78 eine kreiszylindrische Form mit konstantem Durchmesser bis zum Kopf 80, wobei zur Vermeidung von grossen Spannungen selbstverständlich der Übergang vom Schaft 76 zum Kopf 80 abgerundet ist. Eine zylinderförmige Ringausnehmung 126 ist am Zwischenteil 66, von dessen dem Kopf 80 zugewandten Stirnseite her ausgenommen, welche Ringaushebung 126 sich bis zum entgegengesetzten Ende der Mündung des Hochdruckzulasses 86 verläuft. Das diesseitige Ende der Ringausnehmung 126 ist abgerundet ausgebildet.

[0092] Gegenüber dieser zylinderförmigen Ringausnehmung 126 ist der Zwischenventilsitz 82 in radialer Richtung gegen aussen versetzt entsprechend den Ausführungsformen gemäss den Fig. 3 und 8. Im Gegensatz dazu ist jedoch bei der Ausführungsform gemäss Fig. 9 der kreisringförmige Dichtwulst 112 am Zwischenteil 66 ausgebildet. Er weist eine annähernd rechteckige Querschnittform auf und seine dem Kopf 80 zugewandte Stirnseite 114' bildet den ringförmigen Zwischenventilsitz 82.

[0093] Wie in der Fig. 9 gezeigt, kann der Dichtwulst 112 durch bezüglich diesem radial innen liegende und radial aussen liegende Hinterschnitte am Zwischenteil 66 gebildet sein.

[0094] Die dem Zwischenteil 66 zugewandte Seite des Kopfs 80 kann als ebene Ringfläche ausgebildet sein, von welcher ein ringförmiger Abschnitt die Dichtfläche 116 bildet, welche mit dem Zwischenventilsitz 82 zusammen wirkt.

[0095] Der Spaltringraum 118 des auch den Innenringraum 108 aufweisenden Ringraums 120 ist durch den radial innen liegenden Hinterschnitt gebildet.

[0096] Bei der in Fig. 10 gezeigten Ausführungsform ist am Kopf 80, bezüglich der ansonsten dem Zwischenteil 66 zugewandten, ebenen Seite radial innen, ein Hinterschnitt 128 ausgebildet.

[0097] Wie bei der Ausführungsform gemäss den Fig. 3 und 8, verläuft der Führungsdurchlass 74 mit konstantem Querschnitt durch den Zwischenteil 66 hindurch. Dessen dem Kopf 80 zugewandte Stirnseite weist, jedoch bezüglich dem Hinterschnitt 128 radial aussen liegend, einen weiteren Hinterschnitt 130 auf. Die Ringdichtfläche 120 ist somit radial innen durch den Hinterschnitt 128 und radial aussen durch den weiteren Hinterschnitt 130 begrenzt. In radialer Richtung gesehen, beträgt der Abstand zwischen den beiden Hinterschnitten 128 und 130 zwischen 0.1 mm bis 1 mm, bevorzugt 0.2 mm bis 0.5 mm.

[0098] Auch hier ist der Ringraum 120 durch den Spaltringraum 118 und den durch die Ringnut 110 am Schaft 76 ausgebildeten Innenringraum 108 gebildet; siehe dazu auch Fig. 3.

[0099] Auch bei dieser Ausführungsform ist es möglich, den Schaft 76 über seine gesamte Länge zylinderförmig auszubilden und eine Ringausnehmung 126 am Zwischenteil 66 vorzusehen.

[0100] Wie dies insbesondere den Fig. 2 bis 4, sowie 8 und 9 entnehmbar ist, sind im innen kreiszylinderförmigen Abschnitt 60, welcher im gezeigten Ausführungsbeispiel am Düsenkörper 16 ausgebildet ist, der Zwischenteil 66 und das Zwischenelement 98 angeordnet. Diese sind, wie dies auch den Fig. 6 und 7 entnehmbar ist, scheibenförmig ausgebildet und sind radial aussen kreisringförmig geformt, mit der Ausnahme einer, in Draufsicht gesehen, kreissektorförmigen Ausnehmung 132. Der Aussendurchmesser des kreiszylinderförmigen Teils entspricht im Wesentlichen der lichten Weite des Abschnitts 60.

[0101] Im montierten Zustand sind der Zwischenteil 66 und das Zwischenelement 98 in den Abschnitt 60 eingesetzt, wobei die Ausnehmungen 132 am Zwischenteil 66 und Zwischenelement 98 miteinander fluchten und die durch die kreissektorförmigen Ausnehmungen 132 gebildeten, ebenen Seiten des Zwischenteils 66 und Zwischenelements 98 zusammen mit der Innenwand des Gehäuses 12 im Abschnitt 60 einen Abschnitt des Hochdruckraumes 26 und des Strömungskanals 36 begrenzen. Dieser Abschnitt ermöglicht das verlustarme Fliessen von Brennstoff vom Brennstoffhochdruckeinlass 24 zum Einspritzventilsitz 18, wobei der betreffende Teil des Gehäuses 12 nicht geschwächt werden muss und seine Wand rundum dieselbe Wandstärke aufweisen kann.

[0102] In Fig. 6 sind am Zwischenteil 66 der Führungsdurchlass 74, die beiden radial zu diesem verlaufenden Bohrungen des Hochdruckzulasses 86, die Vertiefung 94 mit dem weiteren Drosseldurchlass 96, sowie die beiden Positionierbohrungen 106' dargestellt. Weiter ist erkennbar, dass der Zwischenteil 66, auf der der kreissektorförmigen Ausnehmung 132 diametral gegenüberliegenden Seite, eine in axialer Richtung durchgehende, in radialer Richtung gegen aussen offene, nutförmige Zuflussausnehmung 134 aufweist, in welche die zugeordnete Bohrung des Hochdruckzulasses 86 mündet. Diese Zuflussausnehmung 134 ermöglicht das Fliessen von Brennstoff durch diese Bohrung in den Führungsdurchlass 74 und somit in den Ringraum 120.

[0103] In Fig. 7 ist zusätzlich zum Niederdruckauslass 42 auch die Positionierbohrung 106 sowie die kreisförmige Ausnehmung 132 sichtbar.

[0104] Ausgehend von der in den Figuren gezeigten Schliessstellung des Zwischenventils 83 wird für eine Einspritzung mittels des Elektromagneten der Aktuatoranordnung 38 der Stössel 40 vom Zwischenelement 98 abgehoben, wodurch der Niederdruckauslass 42 freigegeben wird. Dies hat zur Folge, dass aus dem Ventilraum 44 pro Zeiteinheit eine grössere Brennstoffmenge in den Niederdruck-Brennstoffrücklauf 46 ausfliesst, als durch den Drosseldurchlass 90 und den allenfalls vorhandenen weiteren Drosseldurchlass 96 in den Ventilraum 44 nachströmen können. Dadurch fällt der Druck im Ventilraum 44 ab, was zur Folge hat, dass einerseits das Zwischenventilglied 78 mit grosser Kraft an den Zwischenteil

66 angedrückt wird, um das Zwischenventil 83 sicher geschlossen zu halten und andererseits der Druck im Steuerraum 70 abfällt. Dies wiederum hat zur Folge, dass durch die Wirkung des doppelwirkenden Steuerkolben 68 entgegen der Kraft der Druckfeder 62 das Einspritzventilglied 56 vom Einspritzventilsitz 18 abgehoben wird, wodurch eine Einspritzung vom Brennstoff in den Brennraum der Verbrennungskraftmaschine gestartet wird.

[0105] Ist diese Einspritzung zu beenden, wird der Stössel 40 an das Zwischenelement 98 zur Anlage gebracht, wodurch der Niederdruckauslass 42 geschlossen wird. Der Druck im Ventilraum 44 steigt durch den Drosseldurchlass 90 und allenfalls vorhandenen weiteren Drosseldurchlass 96 zufließenden Brennstoff an, was zu einer Bewegung des Zwischenventilgliedes 78 vom Zwischenventilsitz 82 weg bewirkt. Diese Bewegung wird weiter unterstützt durch die Doppelkolbenwirkung des gemäss der vorliegenden Erfindung ausgeführten Zwischenventilgliedes 78, wobei die dieser Öffnungsbewegung des Zwischenventilgliedes 78 entgegenwirkende Adhäsion minimiert ist.

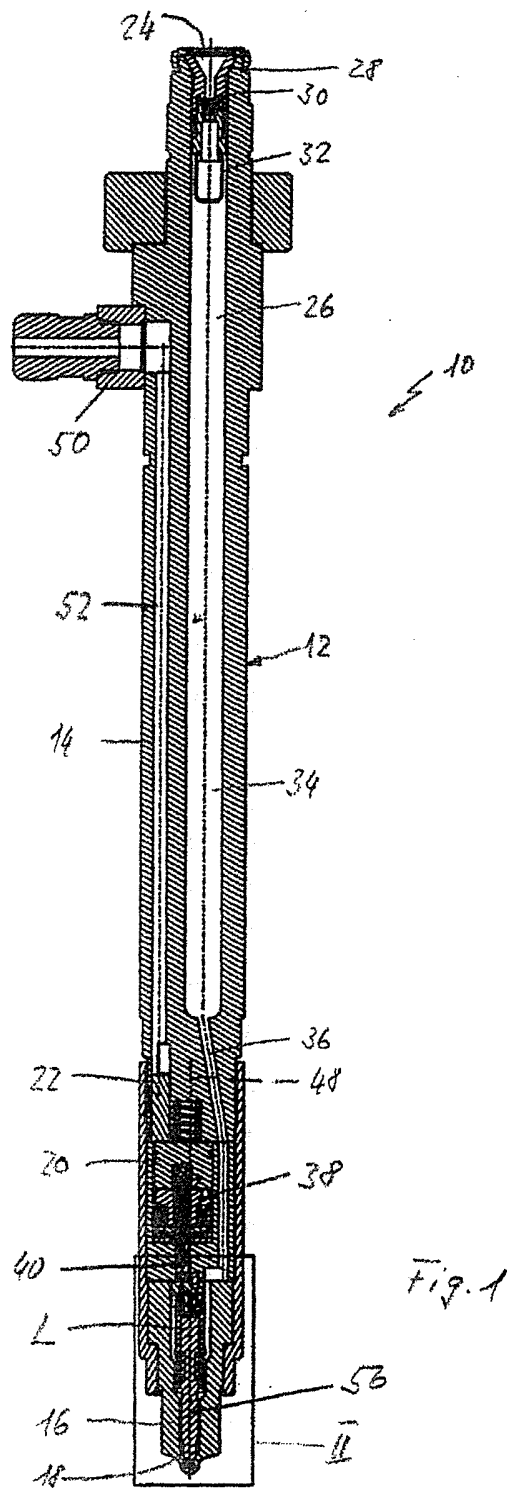
[0106] Durch das Abheben des Kopfs 80 des Zwischenventilgliedes 78 vom Zwischenelement 98 wird rasch ein grosser Strömungsquerschnitt vom Ringraum 120 in den Steuerraum 70 freigegeben, was zu einem raschen Beenden des Einspritzvorgangs führt, indem das Einspritzventilglied 56 rasch auf den Einspritzventilsitz 18 zubewegt wird und an diesem zur Anlage gelangt.

[0107] In allen gezeigten Ausführungsformen sind der Zwischenteil 66 und das Zwischenelement 98 je als einstückigen Körper ausgebildet. Es ist auch möglich, das Zwischenteil 66 und das Zwischenelement 98 aus einem einzigen Werkstück zu realisieren.

Patentansprüche

1. Brennstoffeinspritzventil zur intermittierenden Einspritzung von Brennstoff in den Brennraum einer Verbrennungskraftmaschine, mit
 einem Gehäuse (12), das einen Gehäusekörper (14) und einen Düsenkörper (16) mit einem Einspritzventilsitz (18) aufweist,
 einem im Gehäuse (12) angeordneten Hochdruckraum (26), der von einem Brennstoffhochdruckeinlass (24) zum Einspritzventilsitz (18) verläuft,
 einem im Gehäuse (12) verstellbar angeordneten Einspritzventilglied (56), das mit dem Einspritzventilsitz (18) zusammenwirkt,
 einer Druckfeder (62), die sich einerseits am Einspritzventilglied (56) abstützt und dieses mit einer in Richtung gegen den Einspritzventilsitz (18) gerichteten Schliesskraft beaufschlagt und die andererseits relativ zum Gehäuse (12) ortsfest abgestützt ist,
 einem Führungsteil (64), in welchem ein Steuerkolben (68) des Einspritzventilgliedes (56) in Gleitpassung geführt ist,
 einem Zwischenteil (66), welcher zusammen mit dem Führungsteil (64) und dem Steuerkolben (68) einen Steuerraum (70) begrenzt,
 einer Steuervorrichtung (72) zur Steuerung der axialen Bewegung des Einspritzventilgliedes (56) durch Veränderung des Drucks im Steuerraum (70), mit einem Zwischenventil (83), dessen pilzförmig ausgebildetes Zwischenventilglied (78) einen in einem Führungsdurchlass (74) des Zwischenteils (66) in Gleitpassung geführten Schaft (76) und einen Kopf (80) aufweist, der mit seiner in einem radialen Abstand um den Schaft (76) verlaufenden Dichtfläche (116) – in Schliessstellung des Zwischenventilgliedes (78) – an einen am Zwischenteil (66) ausgebildeten, ringförmigen Zwischenventilsitz (82), unter Bildung einer Ringdichtfläche (122), anliegt,
 einem vom Zwischenteil (66), Schaft (76) und Kopf (80) begrenzten, einen um den Schaft herum verlaufenden, Innenringraum (108) aufweisenden Ringraum (120), in welchen ein mit dem Brennstoffhochdruckeinlass (24) verbundener Brennstoffhochdruckzulass (86) mündet,
 wobei das Zwischenventil (83) – in Schliessstellung des Zwischenventilgliedes (78) – den Brennstoffhochdruckzulass (86) und den Ringraum (120) vom Steuerraum (70) abtrennt und ansonsten die Verbindung zwischen dem Ringraum (120) sowie Brennstoffhochdruckzulass (86) mit dem Steuerraum (70) frei gibt, sowie das Zwischenventilglied (78) den Steuerraum (70) von einem Ventilraum (44) – bis auf einen Drosseldurchlass (90) – dauernd abtrennt, und
 einer elektrisch betätigten Aktuatoranordnung (38) zum Verbinden des Ventilraumes (44) mit und Abtrennen des Ventilraumes (44) von einem Niederdruck-Brennstoffrücklauf (46), dadurch gekennzeichnet, dass der Ringraum (120) einen an den Innenringraum (108) anschliessenden, Spaltringraum (118) aufweist, welcher – in Schliessstellung des Zwischenventilgliedes (78) – durch einen Spalt zwischen dem Zwischenteil (66) und dem Kopf (80) gebildet ist.
2. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Mündung des Brennstoffhochdruckzulasses (86) vollständig im Bereich des Innenringraums (108) angeordnet ist.
3. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Breite der Ringdichtfläche (122) – in radialer Richtung gemessen 0,1 mm bis 1 mm, bevorzugt 0,2 mm bis 0,5 mm beträgt.
4. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Spaltringraum (118) – in Schliessstellung des Zwischenventilgliedes (78) – eine in Längsrichtung gemessene Dicke von 0,04 mm bis 0,4 mm aufweist.

5. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Spaltringraum (118) eine in radialer Richtung gemessene Breite von mindestens 0,2 mm aufweist.
6. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass am Kopf (80) auf dessen dem Zwischenteil (66) zugewandten Seite ein vorstehender, ringförmiger Dichtwulst (112) geformt ist, dessen freie Stirnseite (114) die Dichtfläche (116) bildet.
7. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Dichtwulst (112) einen wenigstens annähernd quadratischen oder rechteckigen Querschnitt aufweist.
8. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Dichtwulst (112) einen wenigstens annähernd einem rechtwinkligen Trapez entsprechenden Querschnitt aufweist, wobei die wenigstens annähernd rechten Winkel radial innenliegend sind und vorzugsweise der Kopf (80) – im Querschnitt gesehen – eine geradlinige Verlängerung der radial aussenliegenden Schrägseite des Trapezes bis zu seinem radialen Aussenrand (124) bildet.
9. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass am Kopf (80) an dessen dem Zwischenteil (66) zugewandten Seite ein radial innerer (128) und am Zwischenteil (66) ein radial äusserer Hinterschchnitt (130) angeformt sind und die Hinterschnitte (128; 130) die Ringdichtfläche (122) begrenzen.
10. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass am Zwischenteil (66), auf dessen dem Kopf (80) zugewandten Seite, ein ringförmiger, vorzugsweise im Querschnitt wenigstens annähernd quadratischer oder rechteckiger Dichtvorsprung (112) angeformt ist, dessen freie Stirnseite (114) den Ventilsitz (82) bildet.
11. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilraum (44) über einen weiteren Drosseldurchlass (96) dauernd mit dem Hochdruckraum (26) verbunden ist.
12. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass am Zwischenteil (66), auf der dem Führungsteil (64) abgewandten Seite, ein plattenförmiges Zwischenelement (98) anliegt, und das Zwischenelement (98), exzentrisch zum Schaft (76) und Führungsdurchlass (74) einen Auslassdurchlass (102) aufweist, welcher zusammen mit dem Zwischenteil (66) und dem Zwischenventilglied (78) den Ventilraum (44) begrenzt und welcher, auf der dem Zwischenteil (66) abgewandten Seite, mittels eines Stössels (40) der Aktuatoranordnung (38) verschliessbar und freigebar ist.
13. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Führungsteil (64) durch eine Führungshülse (64') gebildet ist, an welcher sich die Druckfeder (62) abstützt, wobei die Druckfeder (62) die Führungshülse (64') an den plattenförmig ausgebildeten Zwischenteil (66) dichtend andrückt.
14. Brennstoffeinspritzventil zur intermittierenden Einspritzung von Brennstoff in den Brennraum einer Verbrennungskraftmaschine, mit einem Gehäuse (12), das einen Gehäusekörper (14) und einen Düsenkörper (16) mit einem Einspritzventilsitz (18) aufweist, einem im Gehäuse (12) angeordneten Hochdruckraum (26), der mit einem Brennstoffhochdruckeinlass (24) und dem Einspritzventilsitz (18) in Verbindung steht, einem im Gehäuse (12) längsverstellbar angeordneten Einspritzventilglied (56), das mit dem Einspritzventilsitz (18) zusammenwirkt, einer Druckfeder (62) die sich einerseits am Einspritzventilglied (56) abstützt und dieses mit einer in Richtung gegen den Einspritzventilsitz (18) gerichteten Schliesskraft beaufschlagt, und die andererseits relativ zum Gehäuse (12) ortsfest abgestützt ist, einem Führungsteil (64), in welchem ein Steuerkolben (68) des Einspritzventilglieds (56) in Gleitpassung geführt ist, einem Zwischenteil (66), welcher zusammen mit dem Führungsteil (64) und dem Steuerkolben (68) einen Stellerraum (70) begrenzt, sowie einer elektrisch betätigten Aktuatoranordnung (38) zum Verbinden des Stellerraumes (70) mit und Abtrennen des Stellerraumes (70) von einem Niederdruck-Brennstoffrücklauf (46) zur Steuerung der axialen Bewegung des Einspritzventilglieds (56) durch Veränderung des Drucks im Stellerraum (70), wobei der Zwischenteil (66) radial aussen wenigstens annähernd kreiszylinderförmig ausgebildet und in einem innen wenigstens annähernd kreiszylinderförmigen Abschnitt (60) des Gehäuses (12) angeordnet ist sowie zwischen sich und dem Gehäuse (12) einen Abschnitt (36) des Hochdruckraumes (26) frei lässt, dadurch gekennzeichnet, dass der Aussendurchmesser des Zwischenteils (66) wenigstens annähernd der lichten Weite des Abschnitts (60) des Gehäuses (12) entspricht und am Zwischenteil (66) eine in axialer Richtung durchgehende Ausnehmung (132) ausgebildet ist, welche den vom Zwischenteil (66) und dem Gehäuse (12) begrenzten Abschnitt (36) des Hochdruckraumes (26) bildet.
15. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmung (132) den Querschnitt eines Kreissektors hat.
16. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass am Zwischenteil (66) auf der dem Führungsteil (64) abgewandten Seite ein wenigstens annähernd kreiszylinderförmiges, ebenfalls im Abschnitt (60) des Gehäuses (12) angeordnetes Zwischenelement (98) anliegt, wobei der Aussendurchmesser des Zwischenelements (98) wenigstens annähernd der lichten Weite des Abschnitts (60) des Gehäuses (12) entspricht sowie am Zwischenelement (98) ebenfalls eine in axialer Richtung durchgehende, mit der Ausnehmung (132) am Zwischenteil (66) fluchtende Ausnehmung (132) ausgebildet ist, welche den vom Zwischenteil (66) und dem Gehäuse (12) begrenzten Abschnitt (36) des Hochdruckraumes (26) fortsetzt, wobei vorzugsweise die Ausnehmung (132) den Querschnitt des Kreissektors hat.



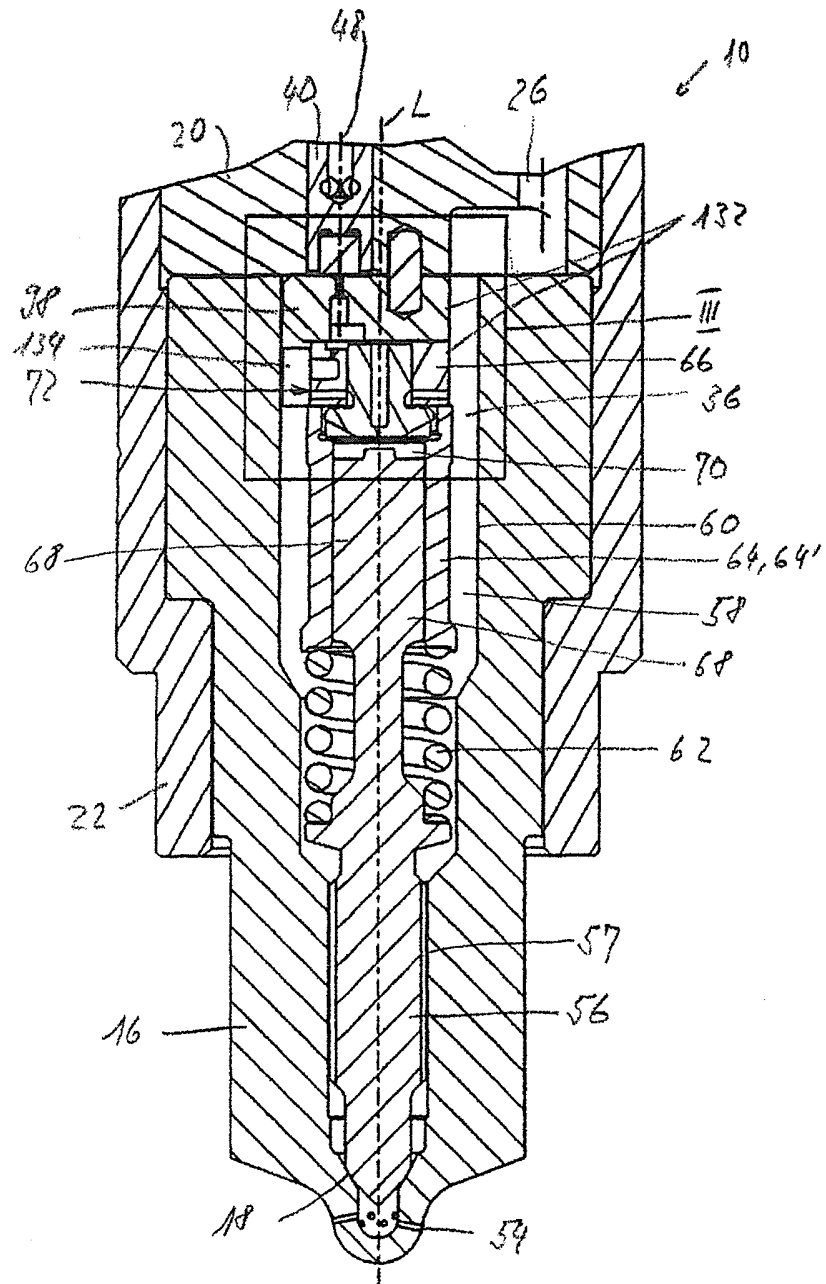


Fig 2

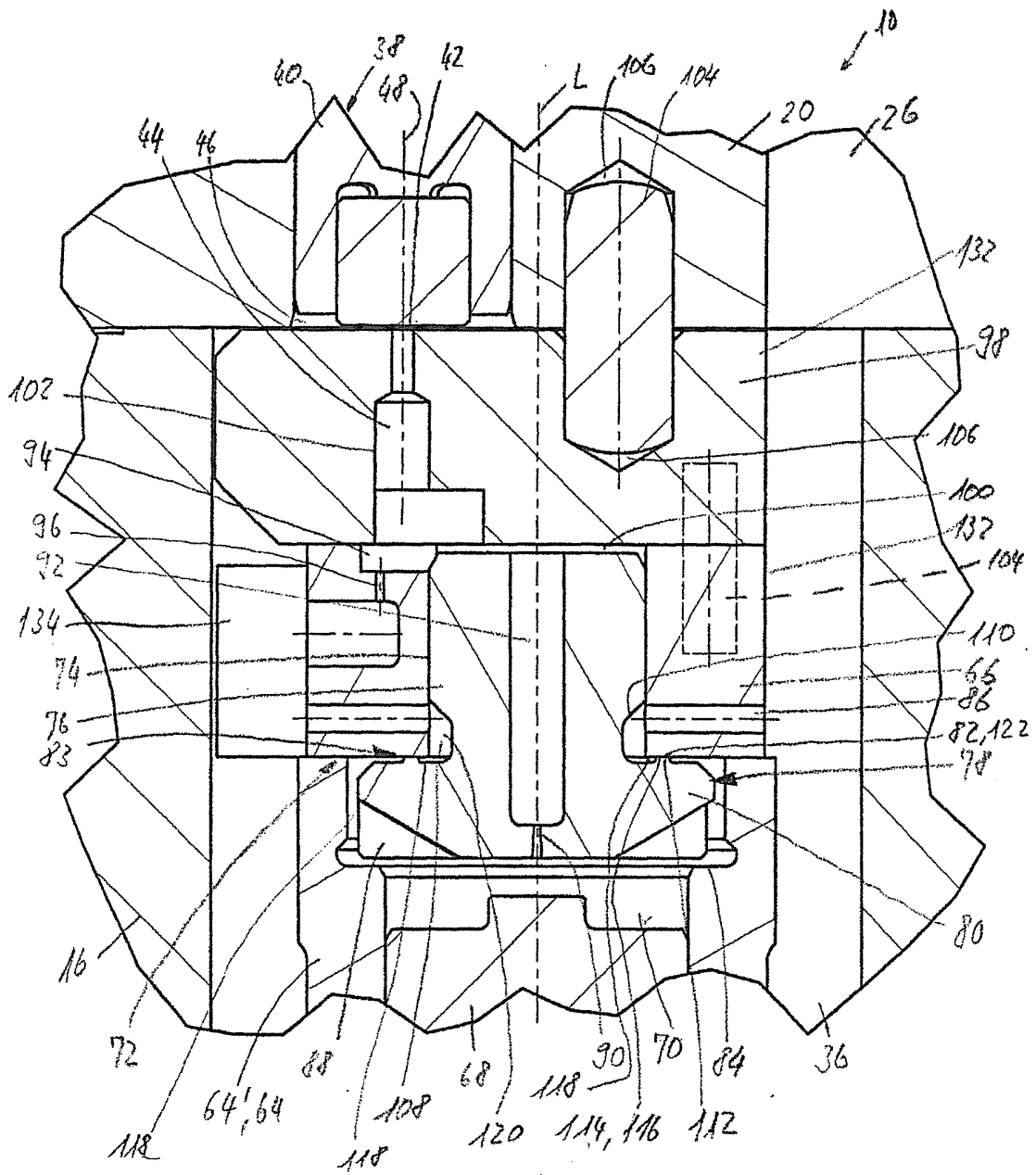


Fig. 3

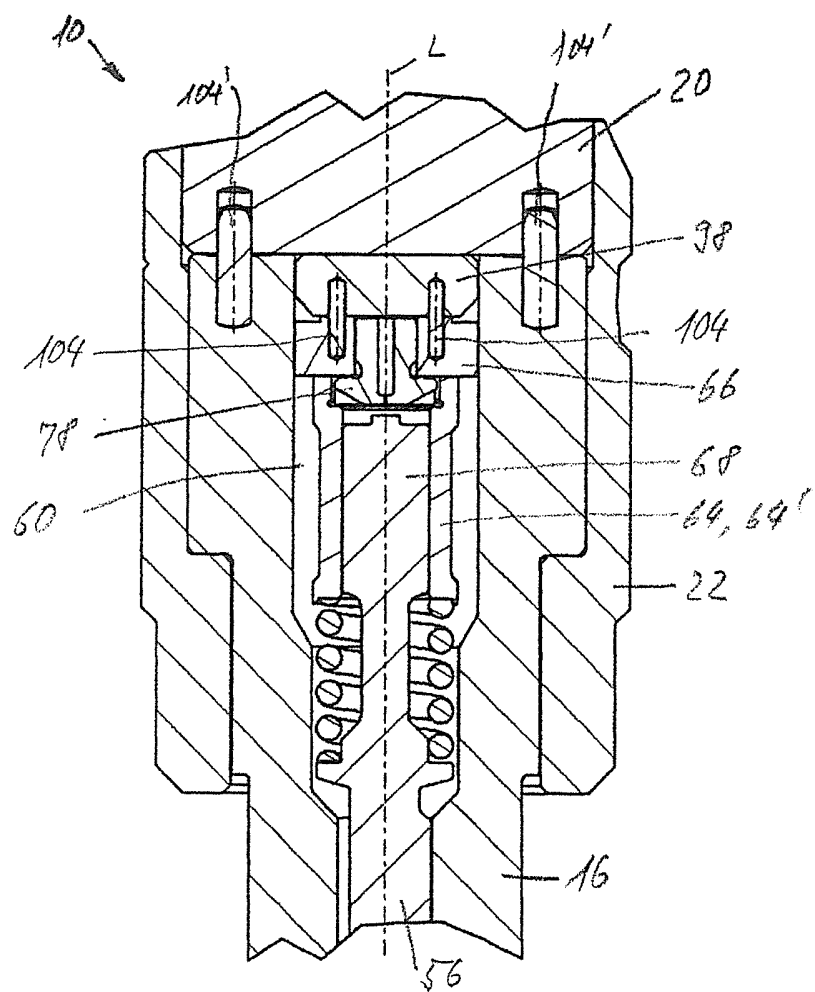
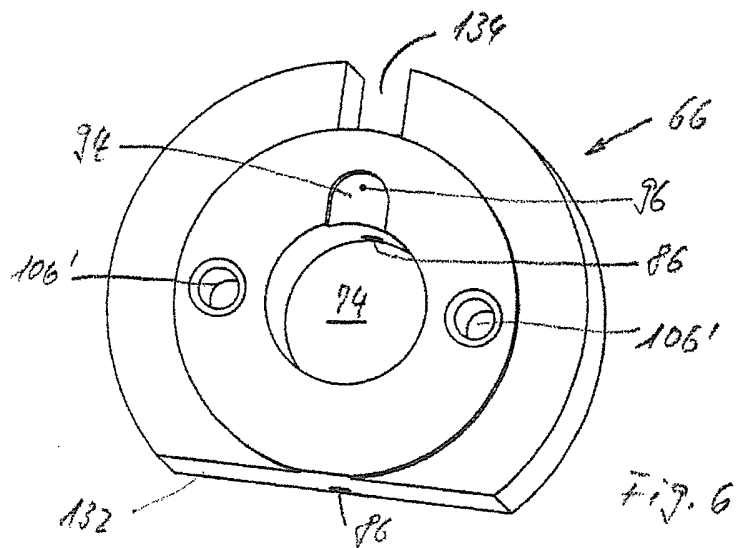
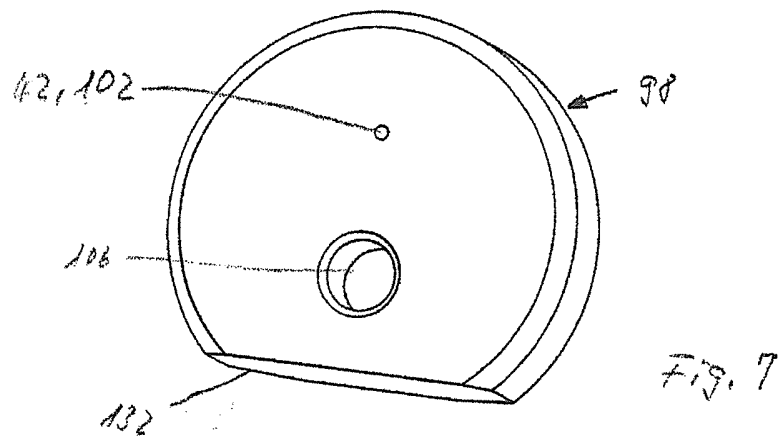
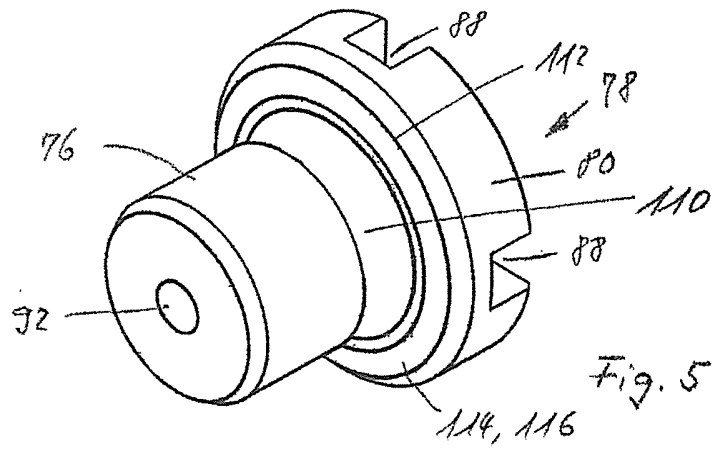
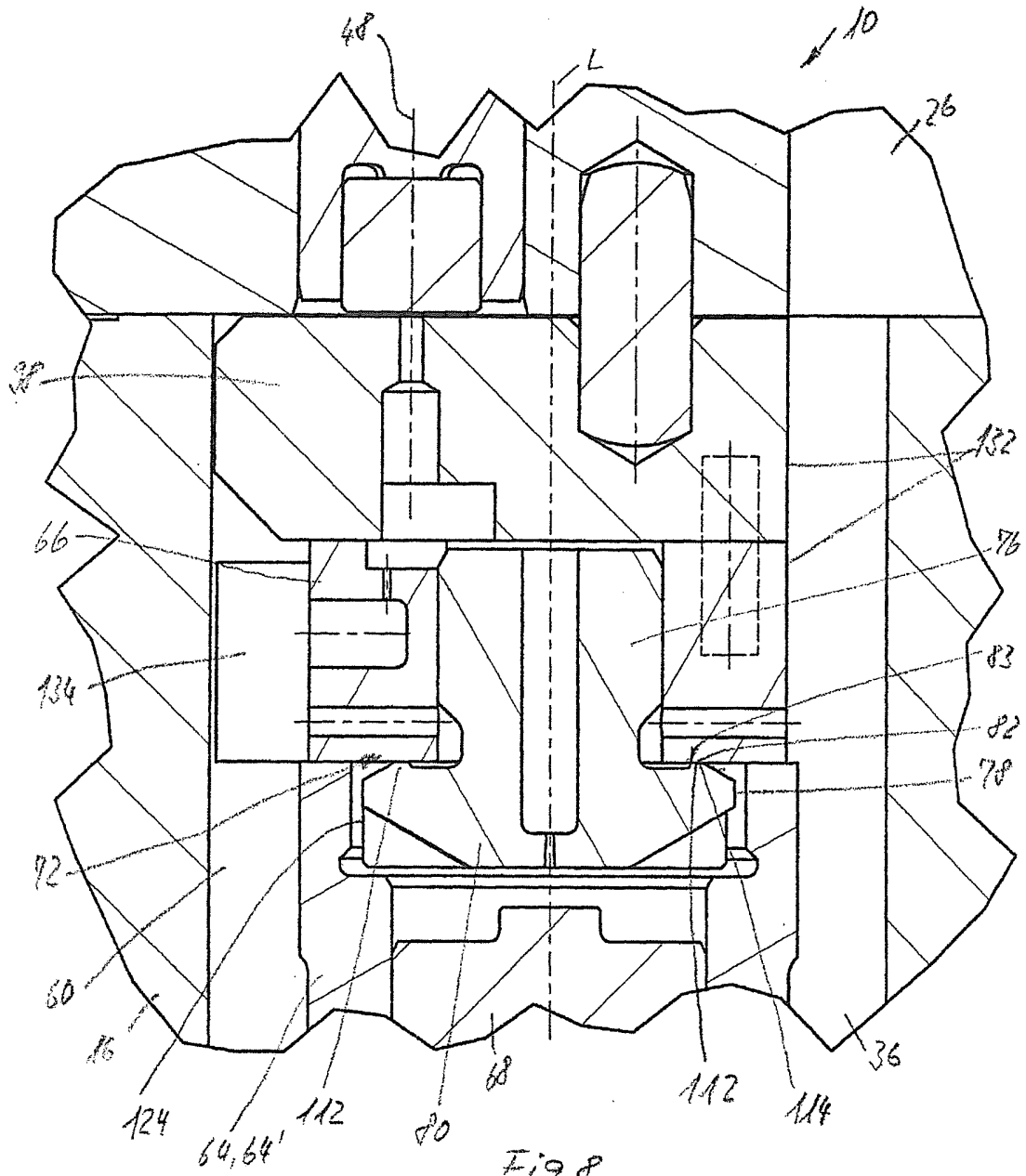


Fig. 4





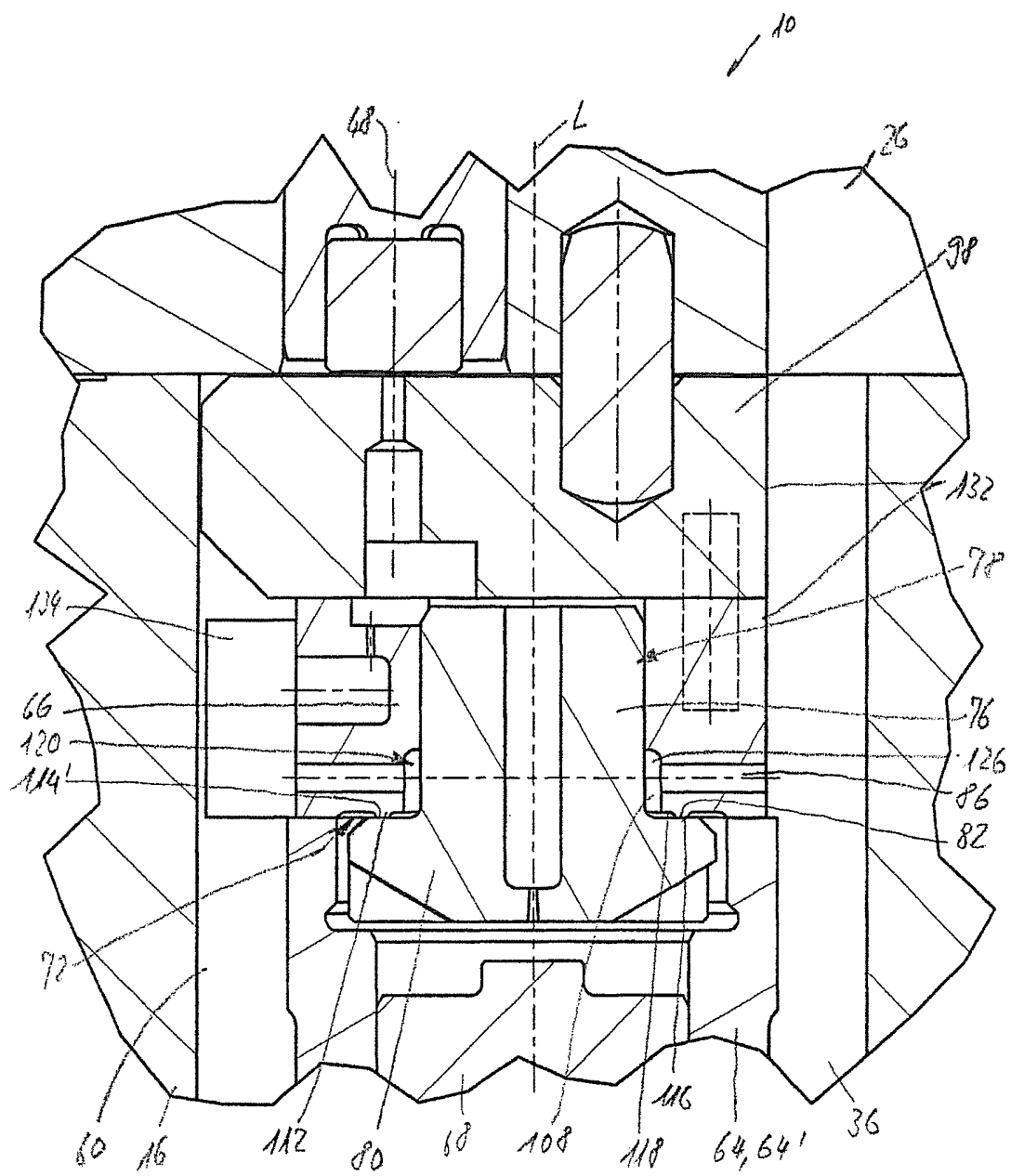


Fig. 9

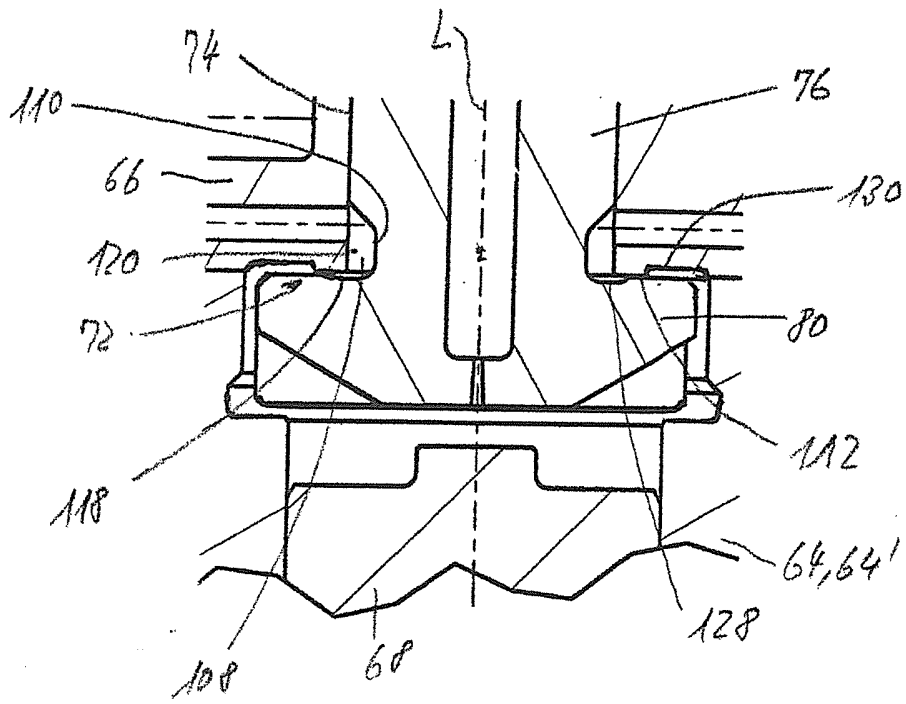


Fig 10

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

KENNZEICHNUNG DER NATIONALEN ANMELDUNG		AKTENZEICHEN DES ANMELDERS ODER ANWALTS	
		A21272CH	
Nationales Aktenzeichen		Anmeldedatum	
1407/2014		17-09-2014	
AnmeldeLand		Beanspruchtes Prioritätsdatum	
CH			
Anmelder (Name)			
Ganser-Hydromag AG			
Datum des Antrags auf eine Recherche internationaler Art		Nummer, die die internationale Recherchenbehörde dem Antrag auf eine Recherche internationaler Art zugeteilt hat	
11-02-2015		SN 62872	
I. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (treffen mehrere Klassifikationssymbole zu, so sind alle anzugeben)			
Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder sowohl nach der nationalen Klassifikation als auch nach der IPC			
F02M63/00		F02M47/02	
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE			
Recherchierter Mindestprüfstoff			
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole		
IPC	F02M		
Recherchierte, nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen			
III. ☐ EINIGE ANSPRÜCHE HABEN SICH ALS NICHT RECHERCHIERBAR ERWIESEN (Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)			
IV. ☒ MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG (Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)			

Formblatt PCT/ISA 201 a (1/2000)

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Nr. des Antrags auf Recherche

CH 14072014

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F02M63/00 F02M47/02 ADD.		
Nach der internationalen Patentsklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE Recherchierte Mindestprüfung (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F02M		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfungsgegenstand 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 VERÖFFENTLICHUNGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Bez. Anrechnung Nr.
	MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG Siehe Ergänzungsblatt B ----- X,D WO 2010/088761 A1 (GANSER HYDROMAG [CH]; GANSER MARCO [CH]) 12. August 2010 (2010-08-12) in der Anmeldung erwähnt * Abbildungen *	14,15
	----- X,D WO 2007/098621 A1 (GANSER HYDROMAG [CH]; GANSER MARCO [CH]) 7. September 2007 (2007-09-07) in der Anmeldung erwähnt * Abbildung 6 * * Abbildung 7 * -----	14,15
-/-		
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen		
☒ Siehe Antrag Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:		
"A" Veröffentlichung, die dem allgemeinen Stand der Technik entspricht, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "B" Aliches Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "C" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweideutig 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 angegeben) "D" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Beratung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "E" Veröffentlichung, die vor dem Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "F" Veröffentlichung, die Mängel des Antrags auf Recherche internationaler Art		
"1" Spezielle Veröffentlichung, die nach dem Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und nur der Anmeldung nicht beiliegt, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "2" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindungsmäßiger Tätigkeit beruhend betrachtet werden "3" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindungsmäßiger Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist "4" Veröffentlichung, die Mängel des Antrags auf Recherche internationaler Art		
Datum des tatsächlichen Abschusses der Recherche 20. Mai 2015		Abschlusssdatum des Berichts über die Recherche internationaler Art 20-05-2015
Name und Postanschrift der internationalen Rechercheinbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentbox 2 16 - 2280 NV Rijswijk Tel. (+31-70) 540-2040 Fax: (+31-70) 540-3016		Beauftragter Beauftragter Landriscina, V

Formblatt PCT/ISA/201 (Beit. 2) Januar 2004

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

für das Antrags auf Recherche

CH 14072014

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE VERÖFFENTLICHUNGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Behr. Antrags Nr.
A	WO 2006/046238 A2 (GANSER HYDROMAG [CH]; GANSER MARCO [CH]; NOSER ULRICH [CH]) 24. April 2008 (2008-04-24) * Abbildungen *	16
A	WO 2007/038811 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; BERNHaupt MARTIN [AT]; WERGER HEINRICH [AT]) 12. April 2007 (2007-04-12) * Abbildungen *	14
A	DE 10 2004 028618 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 29. Dezember 2005 (2005-12-29) * Abbildungen 1,2 *	14

Formblatt PC/MSA001 (Fortsetzung von Blatt 1) (Januar 2004)

Seite 2 von 2

**MANGELNDE EINHEITLICHKEIT
DER ERFINDUNG
ERGÄNZUNGSBLATT B**

Nummer der Anmeldung

SN 62872
CH 14072014

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

1. Ansprüche: 1-13

Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1

2. Ansprüche: 14-16

Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 14

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Nr. des Antrags auf Recherche

CH 14072014

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung	
WO 2010088781	A1	12-08-2010	CH 700396 A1	13-08-2010
			EP 2394049 A1	14-12-2011
			WO 2010088781 A1	12-08-2010
WO 2007098621	A1	07-09-2007	BR PI07088551 A2	31-05-2011
			CN 101395366 A	25-03-2009
			CN 102828872 A	19-12-2012
			EP 1991773 A1	19-11-2008
			JP 5110321 B2	26-12-2012
			JP 2009528480 A	06-08-2009
			RU 2000139317 A	10-04-2010
			US 2009065614 A1	12-03-2009
			WO 2007098621 A1	07-09-2007
			ZA 200807310 A	25-11-2009
WO 2008046238	A2	24-04-2008	AT 455952 T	15-02-2010
			BR PI0717642 A2	12-11-2013
			CN 101542103 A	23-09-2009
			EP 2092186 A2	26-08-2009
			EP 2175124 A1	14-04-2010
			US 2010294243 A1	25-11-2010
			WO 2008046238 A2	24-04-2008
			ZA 200902459 A	28-07-2010
WO 2007038811	A1	12-04-2007	AT 501914 A4	15-12-2006
			EP 1931874 A1	18-06-2008
			JP 2009509079 A	05-03-2009
			US 2009114744 A1	07-05-2009
			WO 2007038811 A1	12-04-2007
DE 102004020618	A1	29-12-2005	KEINE	