(19) SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 700 396 A1

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

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 00192/09

(22) Anmeldedatum: 09.02.2009

(43) Anmeldung veröffentlicht: 13.08.2010

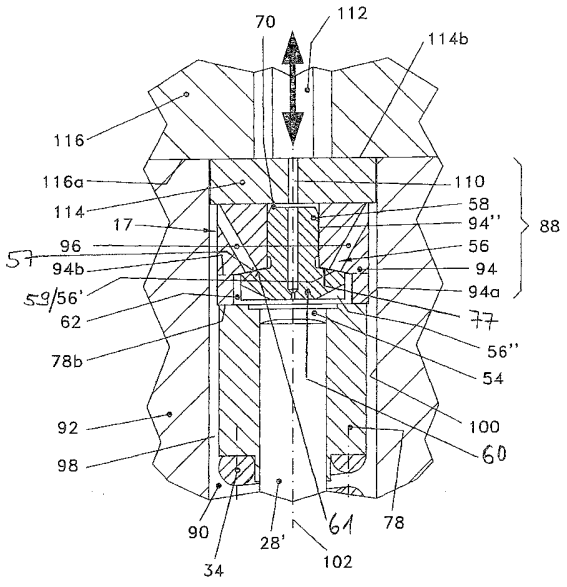
(71) Anmelder:
Ganser-Hydromag AG, Gubelweg 2
6315 Oberägeri (CH)

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

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

(54) Brennstoffeinspritzventil für Verbrennungskraftmaschinen.

(57) Die Steuervorrichtung (88) des Brennstoffeinspritzventils weist ein pilzförmiges Zwischenventilglied (56) auf, welches mit einer Gleitpassung (94´´) in einem Zwischenelement (94) geführt ist. Das einen Steuerkolben (28´) aufweisende Einspritzventilglied zum Öffnen und Schliessen von Einspritzöffnungen zur Realisation von intermittierenden Einspritzvorgängen definiert zusammen mit einer Führungshülse (78) und der unteren Fläche des Zwischenelements (94) einen Steuerraum (54). Ein Auslasselement (114) befindet sich zwischen dem Zwischenelement (94) und dem Gehäusekörper (116) und begrenzt einen Ventilraum (70), der mit der Stirnseite des Schaftes (58) des pilzförmigen Zwischenventilgliedes (56) hydraulisch verbunden ist. Das Zwischenventilglied weist einen in Gleitpassung im Zwischenelement (94) geführten Schaft (58) und einen Kopf (60) auf, der mit seiner Dichtfläche (61) in Schliessstellung des Zwischenventilglieds (56) wenigstens teilweise an einer Fläche (57) eines am Zwischenelement (94) ausgebildeten Zwischenventilsitzes (59) anliegt, um den Hochdruckzulass (96) vom Steuerraum (54) zu trennen, wobei die Dichtfläche (61) des Kopfes (60) und die Fläche (57) des Zwischenventilsitzes (59) derart ausgebildet sind, dass sie in Schliessstellung des Zwischenventils (56´) eine gedrosselte Fluidverbindung zwischen dem Hochdruckzulass (96) und der Gleitpassung herstellen.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Brennstoffeinspritzventil zur intermittierenden Einspritzung von Brennstoff in den Brennraum einer Verbrennungskraftmaschine gemäss Oberbegriff des Patentanspruchs 1, welches vorzugsweise bei Dieselmotoren verwendet wird.

[0002] Brennstoffeinspritzventile dieser Art sind beispielsweise aus der WO 2007/098 621 A1 der Anmelderin bekannt. Derartige Brennstoffeinspritzventile weisen einen einfachen Aufbau auf, bei dem mit einem minimalen Bauaufwand sowohl eine Steuerbarkeit der Öffnungsbewegung des Einspritzventilgliedes als auch ein rascher Schliessvorgang des Einspritzventilgliedes erzielbar ist. Dabei ist bei einem solchen Brennstoffeinspritzventil die Realisierung von Mehrfacheinspritzungen mit sehr kurzen Zeitabständen möglich. Während der Steuerraum und der Ventilraum über einen genauen Drosseldurchlass dauernd miteinander verbunden sind, trennt im Übrigen das Zwischenventil diese beiden Räume dauernd voneinander. Der Drosseldurchlass ist unmittelbar angrenzend an den Steuerraum angeordnet. Der mit dem Hochdruckraum des Einspritzventils verbundene, in den Steuerraum führende Hochdruckzulass von 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 Einspritzvorgangs hervorruft.

[0003] Die in der WO 2007/098 621 in den dortigen Fig. 1 bis 7 gezeigten Ausführungsvarianten des Brennstoffeinspritzventils zeigen die Aufnahme des Schaftes des Zwischenventilglieds in einer engen Gleitpassung, die im Zwischenteil ausgebildet ist. Eine enge Gleitpassung ist dabei zwingend erforderlich, um auch in der Offenstellung des Zwischenventils eine ausreichende Trennung - bis auf eine für die Funktion des Einspritzventils vernachlässigbare Leckage - zwischen dem Hochdruckzulass und dem zum Niederdruck-Brennstoffauslass geöffneten Ventilraum bereitzustellen. Diese enge Gleitpassung erfordert sehr präzise hergestellte Bauteile, insbesondere müssen der Schaft des Zwischenventilglieds und die den Schaft aufnehmende Bohrung im Zwischenteil mit sehr geringen Toleranzen im Bereich von wenigen Mikrometern gefertigt sein, wodurch die Herstellung dieser Bauteile des Brennstoffeinspritzventils teuer ist.

[0004] Eine Gleitpassung mit einer Toleranz von bis zu mehreren Hunderstel Millimeter zwischen dem Schaft des Zwischenventilglieds und der Bohrung im Zwischenteil kann gemäss der Ausführungsalternative in Fig. 8 der WO 2007/098 621 dann erreicht werden, wenn der Hochdruckzulass in Schliessstellung des Zwischenventils durch die Dichtfläche des Kopfes des Zwischenventilglieds verschlossen ist und somit der Durchfluss vom Hochdruckzulass zum Ventilraum vollständig unterbrochen ist. Dabei liegt die Dichtfläche des Kopfes flächig an der Fläche des Zwischenventilsitzes an.

[0005] Es hat sich allerdings 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, welche das erneute Öffnen des Zwischenventils zum Beenden des Einspritzvorgangs erschweren, wobei insbesondere die zeitliche Präzision der Beendigung des Einspritzvorgangs verschlechtert werden kann.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist daher, ein gattungsgemässes Brennstoffeinspritzventil derart weiterzubilden, dass die obigen Nachteile vermieden werden können, wobei aus Kostengründen eine Gleitpassung mit grösseren Toleranzen ermöglicht sein soll.

[0007] Zur Lösung dieser Aufgabe wird vorgeschlagen, dass die Dichtfläche des Kopfes und die Fläche des Zwischenventilsitzes derart ausgebildet sind, dass sie in Schliessstellung des Zwischenventils eine gedrosselte Fluidverbindung zwischen dem Hochdruckzulass und der Gleitpassung herstellen.

[0008] Bevorzugt sind dabei die Dichtfläche des Kopfes und die Fläche des Zwischenventilsitzes derart zueinander ausgerichtet, vorzugsweise 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 bilden für die Drosselung des Hochdruckzulasses zum Ventilraum hin. Da die Dichtflächen kreisförmig um die Ventilachse geformt sind, kommt ihre Neigung zueinander aufgrund ihrer unterschiedlichen Konizität zustande.

[0009] Durch eine derartige Ausgestaltung der korrespondierenden Flächen des Kopfes und des Zwischenventilsitzes kann eine Drosselung des Hochdruckzulasses erreicht werden, welche so stark ist, dass der noch mögliche Durchfluss zwischen dem Hochdruckzulass und dem Ventilraum die übrige Funktion des Brennstoffeinspritzventils nicht beeinträchtigt. Die erreichte Drosselung direkt an der Mündung des Hochdruckzulasses ist dabei so stark, dass die Gleitpassung zwischen dem Schaft und dem Zwischenteil relativ grosse Toleranzen, insbesondere im Bereich von Hunderstel Millimeter, aufweisen kann. Somit können das Zwischenventilglied, insbesondere dessen Schaft, und das Zwischenteil, insbesondere dessen den Schaft aufnehmende Bohrung, mit grösseren Toleranzen hergestellt werden, was zu Kosteneinsparungen führt.

[0010] Der vorzugsweise zwischen den beiden Dichtflächen des Kopfes und des Zwischenventilsitzes ausgebildete Drosselspalt führt zu einer Vermeidung bzw. mindestens zu einer starken Verminderung von Adhäsionskräften zwischen diesen Dichtflächen, da sie in Schliessstellung des Zwischenventils nur entlang dem Umfang des Kopfes aneinander anliegen und dabei eine umlaufende Ringdichtung bilden, wobei ein flächiger Kontakt zwischen ihnen vermieden wird. Somit ist eine

präzise Steuerung der Beendigung des Einspritzvorgangs durch Öffnen des Zwischenventils ermöglicht, da zu Beginn des Öffnens des Zwischenventilglieds keine Adhäsionskräfte zu überwinden sind.

[0011] Neben einer bevorzugten zueinander geneigten Ausgestaltung der Dichtflächen von Kopf und Zwischenventilsitz in Form von Konussen unterschiedlicher Konizität ist es auch denkbar, dass wenigstens eine dieser Flächen gekrümmt ausgebildet ist, wobei die Fläche dann eine Art Kalotte bildet. Die Krümmung muss allerdings nicht zwangsweise Teil eines Kreisbogens sein, sondern kann auch Teil eines beliebigen Kegelschnitts sein, insbesondere auch parabelförmig ausgebildet sein. Bei einer derartigen Ausgestaltung wird zwischen den Dichtflächen ein Drosselspalt mit wenigstens einer gekrümmten Grenzfläche (Dichtfläche) gebildet. Sind beide Flächen in die gleiche Richtung gekrümmt ausgeführt, weist eine der Dichtflächen einen kleineren Krümmungsradius auf als die andere, damit der sich nach radial innen erweiternde Drosselspalt gebildet werden kann. Natürlich könnten auch zwei zueinander konvexe Krümmungen vorgesehen zwischen denen der Drosselspalt ausgeführt ist.

[0012] Während der Steuerraum und der Ventilraum über einen genauen Drosseldurchlass dauernd miteinander verbunden sind, trennt im Übrigen das Zwischenventil diese beiden Räume dauernd voneinander. Der Drosseldurchlass ist unmittelbar angrenzend an den Steuerraum angeordnet. Ein mit dem Hochdruckraum des Einspritzventils verbundener, in den Steuerraum führender Durchlass von grossem Querschnitt, verglichen mit dem Querschnitt des Drosseldurchlasses, wird vom Zwischenventil gesteuert. Da der Querschnitt des von der 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, zuvor durch den Drosselspalt gedrosselten Hochdruckauslass von grossem Querschnitt frei, was ein rasches Beenden des Einspritzvorgangs hervorruft.

[0013] Begriffe wie «relativ grosser Querschnitt» oder «Querschnitt grösser als» und dergleichen beziehen sich auf den Querschnitt des genannten Drosseldurchlasses und solche Querschnitte sind vorzugsweise mindestens doppelt so gross, meistens aber 5 oder 10 Mal grösser oder noch grösser als der Querschnitt des Drosseldurchlasses.

[0014] Besonders bevorzugte Ausführungsformen sind in den weiteren Patentansprüchen definiert.

[0015] Die oben genannten und weiteren Vorteile der vorliegenden Erfindung werden anhand bevorzugter Ausführungsformen näher erläutert, die in den Zeichnungen dargestellt und nachfolgend beschrieben sind. Es zeigen rein schematisch:

Fig. 1: einen Längsschnitt eines Brennstoffeinspritzventils gemäss der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2: im Längsschnitt und in vergrösserter Darstellung einen partiellen Schnitt des erfindungsgemässen Brennstoffeinspritzventils von Fig. 1 mit dessen Steuervorrichtung zur Steuerung der Öffnungs- und raschen Schliessbewegung des Einspritzventilgliedes;

Fig. 3: im Längsschnitt und in vergrösserter Darstellung einen partiellen Schnitt einer ersten alternativen Konstruktionsvariante der Steuervorrichtung des Brennstoffeinspritzventils von Fig. 1;

Fig. 4: im Längsschnitt und in vergrösserter Darstellung einen partiellen Schnitt einer zweiten alternativen Konstruktionsvariante der Steuervorrichtung des Brennstoffeinspritzventils von Fig. 1;

Fig. 5: im Längsschnitt und in stark vergrösserter Darstellung einen partiellen Schnitt der Steuervorrichtung von Fig. 4;

Fig. 6: im Längsschnitt und in stark vergrösserter Darstellung einen partiellen Schnitt einer Konstruktionsvariante der Steuervorrichtung der Fig. 5;

Fig. 7: im Längsschnitt und in noch stärker vergrösserter Darstellung einen partiellen Schnitt im Bereich eines Drosselspalts der Steuervorrichtung der Fig. 5.

[0016] Fig. 1 zeigt ein Brennstoffeinspritzventil 1, das zur intermittierenden Einspritzung von Brennstoff in den Brennraum einer Verbrennungskraftmaschine bestimmt ist. Es weist ein längliches, kreiszylinderförmiges und abgestuftes Gehäuse 6 auf, dessen Gehäuseachse mit 8 bezeichnet ist. Das Gehäuse 6 besteht aus einem Gehäusekörper 10, einer ersten Zwischenplatte 12, einer zweiten Zwischenplatte 14 und einem Düsenkörper 16. Die erste Zwischenplatte 12 und die zweite Zwischenplatte 14 bilden ein Zwischenteil 17. Die Zwischenplatten 12 und 14 und der Düsenkörper 16 werden mit einer als Überwurfmutter ausgebildeten Spannmutter 18 auf dichte Weise gegeneinander und gegen eine untere Fläche 10a des Gehäusekörpers 10 zusammengespannt. Die erste Zwischenplatte 12 liegt dabei am Düsenkörper 16 und die zweite Zwischenplatte 14 am Gehäusekörper 10 an.

[0017] Ein als Hochdruckzufuhrbohrung ausgebildeter Brennstoffhochdruckeinlass 20 des Brennstoffeinspritzventils 1 ist in bekannter Art und Weise mit einer Brennstoffspeisung verbunden, welche dem Brennstoffeinspritzventil 1 Brennstoff unter sehr hohem Druck, von beispielsweise bis zu 1800 bar oder höher, zuführt. Der Brennstoffhochdruckeinlass 20 mündet seitlich in den Gehäusekörper 10, könnte aber auch mehr oder weniger parallel zur Gehäuseachse 8 von oben her

im Gehäusekörper 10 gefertigt sein. In den Brennstoffhochdruckeinlass 20 mündet eine Längsbohrung 22, die ebenfalls im Gehäusekörper 10 gefertigt ist und andernendes in die untere Fläche 10a des Gehäusekörpers 10 mündet.

[0018] Der Längsbohrung 22 diametral gegenüberliegend und auf einer Aktuatorachse 8´, die desachsiert gegenüber der Gehäuseachse 8 ist, befindet sich eine Aktuatoranordnung 24, welche entweder, wie gezeigt, als Piezoaktuator 26 oder alternativ als Elektromagnetaktuator ausgebildet ist.

[0019] In einem Hochdruckraum 42 des Düsenkörpers 16 befinden sich ein nadelförmiges Einspritzventilglied 28, eine Stützmanschette 30, eine Unterlagscheibe 32, eine Druckfeder 34 und eine Führungshülse 36. Über die Unterlagscheibe und Stützmanschette 30 ist die Druckfeder 34 am Einspritzventilglied 28 abgestützt.

[0020] Eine Bohrung 38 durch die zweite Zwischenplatte 14 und eine Bohrung 40 durch die erste Zwischenplatte 12 verbinden die Längsbohrung 22 mit dem Hochdruckraum 42. Dieser Hochdruckraum 42 erstreckt sich von der den Zwischenplatten 12, 14 zugewandten Stirnseite 16b des Düsenkörpers 16 bis zu einem Einspritzventilsitz 44. Stromabwärts des Einspritzventilsitzes 44 weist der Düsenkörper Einspritzöffnungen 44´ auf. Das Einspritzventilglied 28 weist eine radiale Führung 46 mit dem Düsenkörper 16 auf, die durch Anschliffflächen 48 des Einspritzventilgliedes 28 zur hydraulisch praktisch widerstandslosen Zufuhr von Hochdruckbrennstoff zum Einspritzventilsitz 44 unterbrochen ist.

[0021] In der ersten und der zweiten Zwischenplatte 12 und 14 befindet sich eine hydraulische Steuervorrichtung 52 zur Steuerung der Öffnungs- und der raschen Schliessbewegungen des Einspritzventilgliedes 28 während des Einspritzvorgangs. Die Steuervorrichtung 52 des Brennstoffeinspritzventils 1 wird detailliert im Zusammenhang mit Fig. 2 dargestellt und beschrieben. Ein Niederdruck-Brennstoffrücklauf 50 entlastet Brennstoff zur Steuerung der Bewegungen des Einspritzventilgliedes und führt diesen Brennstoff weg vom Brennstoffeinspritzventil 1.

[0022] Bei der Beschreibung der in den Figuren 2-4 gezeigten Ausführungsformen des Brennstoffventils werden für die entsprechenden Teile dieselben Bezugszeichen benützt, wie im Zusammenhang mit der Beschreibung des in der Fig. 1 gezeigten Brennstoffeinspritzventils 1. Weiter werden im Folgenden nur noch die Unterschiede zum in der Fig. 1 gezeigten Brennstoffeinspritzventils 1 beziehungsweise bereits vorgängig beschriebenen Ausführungsbeispielen dargelegt.

[0023] Fig. 2 zeigt im Längsschnitt und in vergrösserter Darstellung einen Teil des erfindungsgemässen Brennstoffeinspritzventils 1 von Fig. 1 mit dessen Steuervorrichtung 52 zur Steuerung der Öffnungs- und raschen Schliessbewegung des Einspritzventilgliedes so, wie sie sich in der Pausezeit zwischen zwei Einspritzvorgängen präsentiert.

[0024] Ein Steuerkolben 28´ des Einspritzventilgliedes 28 ist in enger Gleitpassung in der Führungshülse 36 radial geführt und axial verschiebbar gelagert. Er begrenzt zusammen mit der Führungshülse 36, deren Stirnseite 36b von der Feder 34 an eine untere Fläche 12a der ersten Zwischenplatte 12 dichtend und ruhend in Anlage angedrückt wird, einen Steuerraum 54. Ein Schaft 58 eines auf seinem Kopf 60 stehenden pilzförmigen Zwischenventilgliedes 56 greift in eine, in axialer Richtung, durchgehende Öffnung der ersten Zwischenplatte 12 ein und ist an dieser mit einer Gleitpassung 58´ geführt. Der Kopf 60 des Zwischenventilgliedes 56 befindet sich, in axialer Richtung verschiebbar, in einer Aussparung 62 der Führungshülse 36. Die Aussparung 62 ist mittels radialen Durchlässen 56´´ im Kopf 60 mit dem Steuerraum 54 hydraulisch dauernd verbunden und somit Teil des Steuerraumes 54. Der Kopf 60 wird von einer sich an einer unteren Fläche 14a der zweiten Zwischenplatte 14 abstützenden, kleinen Druckfeder 66 an eine Schulter 64 der Führungshülse 36 angedrückt.

[0025] Ein präziser Drosseldurchlass 68 des Zwischenventilgliedes 56 verbindet dauernd den Steuerraum 54 mit einem Ventilraum 70 in der zweiten Zwischenplatte 14; eine durch die zweite Zwischenplatte 14 durchgehende, von der ersten Zwischenplatte 12 und dem Gehäusekörper 10 begrenzte Ausnehmung bildet den Ventilraum 70. Der Ventilraum 70 ist über einen Durchlass 70´ mit der Rückseite des Zwischenventilgliedes 56 hydraulisch verbunden; der kleine Raum in der durchgehenden Öffnung der ersten Zwischenplatte 12 auf der Rückseite des Zwischenventilgliedes 56 bildet somit hydraulisch einen Teil des Ventilraumes 70. Der Drosseldurchlass 68 befindet sich gemäss Fig. 2 unmittelbar angrenzend an den Steuerraum 54, könnte alternativ versenkt entlang der in axialer Richtung durch das Zwischenventilglied 56 hindurchgehenden, hydraulischen Verbindungsbohrung 68a oder am anderen Ende dieser Verbindungsbohrung 68a im Schaft 58 gefertigt sein, was keinen Einfluss auf die Funktion des Brennstoffeinspritzventils 1 hat.

[0026] Im Ventilraum 70 befindet sich ein vom Piezoaktuator 26 (Fig. 1) betätigtes Aktuatorventilglied 72, welches in seiner geschlossenen Stellung mit seiner konischen Dichtfläche 72a dichtend an einem am Gehäusekörper 10 ausgebildeten, ringförmigen Ventilsitz DS anliegt. Der Ventilsitz DS ist durch die Mündung eines im Gehäusekörper 10 ausgebildeten Auslassdurchlasses 73 gebildet; dieser Auslassdurchlass 73 führt zum Niederdruck-Brennstoffrücklauf 50 (Fig. 1). Eine Aktuatorventilgliedfeder 74 übt eine ständige, aber im Vergleich zur Brennstoffdruckkraft kleine Federkraft in Richtung des Ventilsitzes DS auf das Aktuatorventilglied 72 aus.

[0027] Ein Hohdruckzulass in Form einer Bohrung 76 von relativ grossem Querschnitt in der ersten Zwischenplatte 12 verbindet den Steuerraum 54, über einen seitlichen Durchlass 76a in der zweiten Zwischenplatte 14, mit der Bohrung 38. Bei geschlossenem Zwischenventil 56´ ist diese Verbindung unterbrochen, in seiner offenen Stellung stellt das Zwischenventil 56´ einen kreiszylinderförmigen Durchlass dar. Der seitliche Durchlass 76a kann alternativ in der ersten Zwischenplatte 12 gefertigt sein.

[0028] Die Abmessungen des oben genannten Auslassdurchlasses 73, der Bohrung 76 beziehungsweise des Drosseldurchlasses 68 betragen beispielsweise 0.20 mm für den Drosseldurchlass 68, 0.80 mm für die Bohrung 76 und 1.3 mm für den Ventilsitz DS des Aktuatorventilgliedes 72 bei einem vollen Öffnungshub des Aktuatorventilgliedes 72 von

ca. 0.025 mm. Letzteres entspricht einem Auslassdrosseldurchlass 73 entsprechend einer Bohrung von zirka 0.36 mm Durchmesser, wobei all diese Angaben nur indikativ sind. Die genannten Angaben zeigen, dass der alleinige wesentliche Steuerquerschnitt, welcher bei vollem Öffnungshub des Aktuatorventilgliedes 72 für die Öffnungsbewegung des Einspritzventilgliedes 28 bestimmend ist, vom Drosseldurchlass 68 dargestellt wird.

[0029] Der Kopf 60 des Zwischenventilglieds 56 weist eine zu einer Fläche 57 des im Zwischenglied 17, insbesondere im ersten Zwischenteil 12 ausgebildeten Ventilsitzes 59 gerichtete Dichtfläche 61 auf. Die Dichtfläche 61 und die Fläche 57 sind dabei geneigt zueinander ausgerichtet, so dass sie in Schliessstellung des Zwischenventils 56´ radial aussen dichtend aneinander anliegen und nach radial innen einen sich in axialer Richtung vergrössernden Drosselspalt 77 (Fig. 5-7) bilden für die Drosselung des Hochdruckzulasses 76 zum Ventilraum 70 hin, was nachfolgend unter Bezugnahme auf die Fig. 4 bis 7 noch näher erläutert wird.

[0030] Die Funktionsweise des Brennstoffeinspritzventils 1 ist wie folgt: wird der Piezoaktuator 26 bestromt, dehnt sich dieser aus und öffnet mittels Bewegung des Aktuatorventilgliedes 72 nach unten den Ventilsitz DS und somit den Auslassdurchlass 73. Diese Stellung des Aktuatorventilgliedes 72 ist in Fig. 2 mit gestrichelter Linie gezeigt. Der Brennstoffdruck im Ventilraum 70 fällt rasch ab. Dadurch wird das pilzförmige Zwischenventilglied 56 von seiner Anlage auf der Schulter 64 in Richtung nach oben wegbewegt. Da das Zwischenventil 56´ noch offen ist, strömt von der Bohrung 76 (Hochdruckzulass) so lange Brennstoff in den Steuerraum 54, bis das Zwischenventil 56 geschlossen ist, was geschieht, wenn die Dichtfläche 61 des Kopfes 60 an die Fläche 57, also die untere Fläche 12a zum Anliegen gelangt, wobei die Dichtfläche 61 und die Fläche 57 nur radial aussen miteinander in Kontakt kommen und somit eine den Hochdruckzulass 76 vom Steuerraum 54 trennende Ringdichtung bilden. Zu diesem Zeitpunkt ist der Druck im Steuerraum 54 wenig abgefallen. Wegen der oben angedeuteten Drosselung des Hochdruckzulasses 76 durch den Kopf 60 des Zwischenventilglieds 56 und auch wegen der Gleitpassung 58´, die eine, bis auf eine kleine und für die Trennfunktion unbedeutende Leckage, ständig vorhandene hydraulische Trennstelle zwischen dem Steuerraum 54 und dem Ventilraum 70 bewirkt, kann nur sehr wenig Brennstoff vom Hochdruckzulass 76 in den Ventilraum 70 gelangen, wo der Druck zu diesem Zeitpunkt bereits kräftig abgefallen ist. Jetzt - bei geschlossenem Zwischenventil 56 - kann der Druck auch im Steuerraum 54, wegen Brennstoffentleerung durch den Drosseldurchlass 68, stärker abfallen. Dies bewirkt eine Bewegung des Einspritzventilgliedes 28 weg vom Einspritzventilsitz 44, womit Brennstoff unter hohem Druck vom Hochdruckraum 42 über den Einspritzventilsitz 44 zu den Einspritzöffnungen 44´ fliesst und der Einspritzvorgang beginnen kann. Wird der Piezoaktuator 26 vollständig entströmt, schliesst das Aktuatorventilglied 72 durch seine Bewegung nach oben den Auslassdurchlass 73 ab. Dadurch findet ein rascher Druckausgleich zwischen dem Steuerraum 54 und dem Ventilraum 70 statt, was bewirkt, dass das Zwischenventilglied 56 von der Systemdruckkraft in dem mit der Bohrung 76 verbundenen Drosselspalt 77 und in einer um den Schaft 58 herum verlaufenden Ringnut 79 und in kleinem Anteil durch die Kraft der Feder 66 sich erneut nach unten bewegt und den Zwischenventilsitz 56´ wieder öffnet. Das Einspritzventilglied 28 wird nun rasch in Richtung des Einspritzventilsitzes 44 bewegt, bis der Einspritzvorgang unterbrochen ist. Zur Realisation von getrennten Vor- oder Nacheinspritzungen mit einer Haupteinspritzung dazwischen und mit sehr kurzen Zeitabständen zwischen den einzelnen Einspritzungen, kann das Zwischenventilglied 56 durch nochmalige Bestromung des Piezoaktuators 26 bereits während der Schliessbewegung des Einspritzventilgliedes 28 wieder in Schliessrichtung des Zwischenventils 56´ bewegt werden, da der Steuerraum 54 und der Verteilraum 70, bedingt durch die Gleitpassung 58 und die Drosselung des Hochdruckzulasses 76, hydraulisch praktisch getrennt sind. Die nachfolgende Einspritzung kann unmittelbar an das Ende der vorangehenden anschliessen und der Abstand zwischen den einzelnen, getrennten Einspritzungen kann praktisch bis auf null verkürzt werden.

[0031] Da der schaltbare Querschnitt des Zwischenventils 56´ wesentlich grösser ist als jener des Drosseldurchlasses 68, kann diese erfindungsgemässe Steuervorrichtung 52 zur Steuerung sowohl von kleinen Brennstoffeinspritzventilen 1, wie zum Beispiel für Anwendungen bei Personenwagenoder Lastwagenmotoren, als auch von viel grösseren Brennstoffeinspritzventilen, welche beispielsweise bei Lokomotiven, Erdbewegungsmaschinen, Stromerzeugungsanlagen und Schiffen zur Anwendung kommen.

[0032] Fig. 3 zeigt im Längsschnitt und in vergrösserter Darstellung einen partiellen Schnitt einer ersten alternativen Konstruktionsvariante der Steuervorrichtung 52´´ des Brennstoffeinspritzventils von Fig. 1. Die zweite Zwischenplatte 106 weist keinen Ventilraum auf, sondern nur einen Auslassdurchlass 110, welcher über einen Durchlass 108 in der ersten Zwischenplatte 104 mit der Rückseite des Schaftes 58 des Zwischenventilglieds 56 hydraulisch verbunden ist. Die das Zwischenteil 17 bildenden Zwischenplatten 104 und 106 könnten wiederum als ein einziges Werkstück realisiert werden. Alternativ könnte der Durchlass 108 auch in der zweiten Zwischenplatte 106 gefertigt sein. Der Ventilraum 70 von Fig. 5 ist von besonders kleinem Volumeninhalt. Der Querschnitt des Auslassdurchlasses 110 kann wesentlich grösser sein als der Querschnitt des Drosseldurchlasses 68. Der Aktuatorschaf t 112 versperrt in der in Fig. 3 gezeigten Stellung die Auslassseite des Auslassdurchlasses 110 so, dass keine Einspritzung stattfinden kann. Wenn der Aktuatorschaft 112 in Richtung nach oben wegbewegt wird, fällt der Brennstoffdruck im Auslassdurchlass 110 und im Durchlass 108 rasch ab, so dass das Brennstoffeinspritzventil, in analoger Weise wie im Zusammenhang mit den Fig. 1 und 2 beschrieben, einspritzen kann. Wird der Aktuatorschaft 112 wieder in Richtung auf die Auslassseite der Auslassdurchlasses 110 zu bewegt und dieser verschlossen, wird die Einspritzung beendet. Der Aktuator für den Aktuatorschaft 112 kann entweder ein Piezoaktuator oder auch ein elektromagnetischer Aktuator sein, der bei Bestromung in bekannter Weise den Aktuatorschaft 112 anzieht.

[0033] Fig. 4 zeigt im Längsschnitt und in vergrösserter Darstellung einen partiellen Schnitt einer zweiten alternativen Konstruktionsvariante der Steuervorrichtung 88 des Brennstoffeinspritzventils. Zwei gegenüberliegende Bohrungen 96 im

Zwischenelement 94 (es könnten auch eine Bohrung 96 oder mehr als zwei Bohrungen 96 sein) bilden mit ihrem offenen Einlass in die Aussparung 62 zusammen mit dem Zwischenventilglied 56 das Zwischenventil 56´. Wenn das Zwischenventilglied 56, zur Gestattung von intermittierenden Einspritzungen, den Durchfluss von Hydraulikfluid bzw. Brennstoff durch die Bohrungen 96 (Hochdruckzulässe) aufgrund der Ausbildung des Drosselspalts 77 zwischen der Fläche 57 und der Dichtfläche 61 des Zwischenventilgliedkopfes 60 drosselt, wird mit dieser Konstruktion des Zwischenventils 56´ der Durchlass in die Aussparung 62 geschlossen, wobei der Durchlass zur Gleitpassung 94´´ des Schaftes 58 mit dem Zwischenelement 94 stark gedrosselt ist. Durch die strake Drosselung des Durchflusses zwischen den die Hochdruckzulässe bildenden Bohrungen 96 und dem Ventilraum 70 kann die Gleitpassung 94´´, falls gewünscht, weniger genau ausgeführt sein und ihr Spiel kann, an Stelle von typischerweise 2 bis 6 Mikrometer einer engen Gleitpassung wie aus dem Stand der Technik bekannt, bis zu 50 Mikrometer, also mehrere Hundertstel Millimeter betragen.

[0034] Dies trifft im Übrigen auch für die in den anderen Figuren dargestellten Ausführungsformen zu. Allerdings muss die Gleitpassung 94´´ zusammen mit dem Drosselspalt 77 mindestens eine solche hydraulische Trennstelle bewirken, die eine genügende Druckdifferenz hervorbringt, damit nach Betätigung der Aktuatoranordnung 24 (Fig. 1) das Zwischenventilglied 56 sehr rasch die Bohrungen 96 stark drosselt. Im Übrigen kann der Auslass der Bohrungen 96 in die Aussparung 62 am Umfang um die Achse 102 erweitert sein, um eine grössere Durchflussfläche bei kleinem Hub des Zwischenventilgliedes 56 zu erhalten. Man erhält dann eine Erweiterung in Nierenform oder eine Nut, die in Umfangsrichtung der Aussparung 62 und der Gleitpassung 94´´ verläuft. Ferner weist die Steuervorrichtung 88 von Fig. 4, anders als jene der vorangehenden Figuren, keine Druckfeder 66 auf, was auch bei den vorangehenden Ausführungsformen realisiert sein kann. Das Zwischenventilglied 56 wird dann ausschliesslich von hydraulischen Kräften gesteuert.

[0035] Mit 94b ist eine alternative Trennstelle zwischen der Führungshülse 78 und dem Zwischenelement 94 mit gestrichelter Linie skizziert. Alternativ könnten das Zwischenelement 94 und das Auslasselement 114 einstückig ausgeführt werden.

[0036] Fig. 5 zeigt eine stark vergrösserte Teilschnittdarstellung des Zwischenventilglieds 56 der Fig. 4. In dieser Vergrösserung und noch besser aus der zugehörigen Detailansicht der Fig. 7 ist ersichtlich, dass in der dargestellten Schliessstellung des Zwischenventils (während des Einspritzvorgangs) die Dichtfläche 61 des Kopfs 60 des Zwischenventilglieds 56 und die Fläche 57 des Ventilsitzes 59 radial aussen miteinander in Kontakt stehen und eine - linienförmige -Ringdichtung 59a bilden, welche den Durchfluss von Hochdruckbrennstoff aus den Hochdruckzulässen 96 in den Steuerraum 54 bzw. die Aussparung 62 unterbindet. Die Dichtfläche 61 und die Fläche 57 sind allerdings zueinander geneigt ausgebildet bzw. weisen eine unterschiedliche Konizität auf, so dass ausgehend von der radial aussen gebildeten Ringdichtung 59a der Drosselspalt 77 zwischen ihnen gebildet ist, der radial nach innen in axialer Richtung grösser wird. Die Dichtfläche 61 und die Fläche 57, welche in dieser Ausführungsvariante beide konisch (in derselben Richtung) ausgeführt sind, schliessen einen spitzen Winkel, d.h. eine Winkeldifferenz a ein. Diese Winkeldifferenz a ist kleiner als 2°, vorzugsweise zwischen 0.5° und 1.5°, insbesondere 1°, um die gewünschte Drosselwirkung an den Hochdruckzulässen 96 zu erzeugen, d.h. den Durchflussquerschnitt im Drosselspalt 77 ausreichend zu verkleinern, so dass mittels des Zwischenventilglieds 56 die gewünschte Steuerung des Brennstoffeinspritzventils gewährleistet ist. Dagegen kann der Winkel der Konusse wesentlich grösser sein, zwischen 10° und 30° oder noch grösser, gemessen zu einer rechtwinklig zur Gehäuseachse 8 verlaufenden Ebene.

[0037] Die zueinander geneigte Ausgestaltung der Dichtfläche 61 und der Fläche 57 haben den Vorteil, dass zwischen diesen beiden Flächen in der Schliessstellung des Zwischenventils keine oder die Öffnungsbewegung des Zwischenventilglieds 56 kaum beeinträchtigende Adhäsionskräfte wirken, so dass die Bewegung des Zwischenventilglieds 56 nach unten in die Öffnungsstellung des Zwischenventils mit weniger Kraftaufwand und präziser erfolgen kann. Dies ermöglicht eine noch genauere Ansteuerung des Zwischenventilglieds 56, so dass der Zeitpunkt des Beendens des Einspritzvorgangs hoch präzise bestimmt werden kann. Im Übrigen wirken der Drosselspalt 77 und die Gleitpassung 94´´ als in Serie geschaltete Drosselstellen, wobei der Durchfluss von Brennstoff durch diese Drosselstellen für die korrekte und präzise Funktionsweise der Steuervorrichtung vernachlässigbar ist. Aufgrund der starken Drosselwirkung durch den Drosselspalt 77 kann die Gleitpassung 94´´ mit einer grösseren Toleranz im Bereich von einigen Hundertstel Millimeter vorgesehen sein.

[0038] Wenn der kleinste Strömungsquerschnitt zwischen den Hochdruckzulässen 96 und der Ringnut 79, im Drosselspalt 77, merklich kleiner ist als der Leckquerschnitt in der Gleitpassung 94´´, ist - im geschlossenen Zustand des Zwischenventils 56´ - der Druck im Drosselspalt 77 wesentlich kleiner als im Steuerraum 54, was zu einem Verbiegen des Kopfs 60, in der Art einer Tellerfeder, früher kann, insbesondere wenn der Kopf 60 relativ dünn dimensioniert ist. Dies wiederum führt zu einer Verkleinerung des Drosselspalts 77 und somit zu einer zusätzlichen Verringerung der Leckage von der Hochdruckzulässen 96 in den Ventilraum 70, wobei die unerwünschte Adhäsion zwischen dem Zwischenteil 17 und dem Kopf 60 vermieden bleibt.

[0039] Wie bereits oben bei der Funktionsweise des Brennstoffeinspritzventils gemäss Ausführungsform der Fig. 1 beschrieben, erfolgt die Unterbrechung des Brennstoffflusses vom Ventilraum 70 in den Niederdruckbrennstoffauslass durch Verschliessen des Auslassdurchlasses 110. Es findet dann zwischen dem Steuerraum 54 und dem Ventilraum 70 ein rascher Druckausgleich statt, so dass der in den Hochdruckzulässen anstehende Hochdruck über den Drosselspalt 77 und die um den Schaft 58 herum geführte Ringnut 79 Wirkung auf das Zwischenventilglied entfaltet, so dass dieses unter der Hochdruckwirkung nach unten bewegt und somit das Zwischenventil 56´ geöffnet wird, wobei die Hochdruckzulässe 96 dann wieder in Fluidverbindung mit dem Steuerraum 54 stehen solange bis der Auslassdurchlass 110 wieder freigegeben

wird zum Brennstoffniederdruckauslass 50 (Fig. 1) hin. Der maximale Öffnungshub ist durch die Stirnseite 78b der Hülse 78 gegeben.

[0040] Fig. 6 zeigt eine alternative Ausgestaltung der Dichtfläche 61 und der Fläche 57 des Ventilsitzes 59. Zwar sind die beiden, den Drosselspalt 77 bildenden Flächen wieder geneigt zueinander angeordnet, aber die Dichtfläche 61 des Kopfs 60 ist nun als im Wesentlichen horizontale - d.h. zur Gehäuseachse 8 rechtwinklig verlaufende - ebene Fläche ausgebildet, wohingegen die Fläche 57 konusförmig gestaltet ist, so dass zwischen ihnen ebenfalls die den Drosselspalt 77 bildende Winkeldifferenz a gebildet ist.

[0041] Selbstverständlich könnte auch die Fläche 57 im Wesentlichen horizontal - rechtwinklig zur Gehäuseachse 8 - verlaufen, wobei dann die Dichtfläche 61 des Kopfes von radial aussen nach radial innen in Axialrichtung abfallen müsste, um den vorteilhaften Drosselspalt 77 zu erhalten. Ferner ist es auch denkbar, dass wenigstens eine der beiden Dichtflächen gekrümmt ausgebildet ist, derart, dass sie ausgehend vom Ringsichtungsbereich bogenförmig nach radial innen verläuft.

[0042] Es ist auch möglich, die Fläche 59 des Ventilsitzes 59 und die Fläche 61 des Kopfes 60 parallel zueinander auszubilden und die eine oder beide dieser Flächen radial aussen mit einem, die Ringdichtung 59a, bildenden, vorstehenden ringförmigen Dichtungswulst zu begrenzen, welche jedoch, in radialer Richtung gemessen, eine kleine Ausdehnung aufweisen soll, um die Abhäsionswirkung klein zu halten.

[0043] Die in Bezug auf die Fig. 5 bis 7 beschriebenen Ausgestaltungen der Dichtfläche 61 und der Fläche 57 können bei allen Ausführungsalternativen der Steuervorrichtung der Fig. 1 bis 4 eingesetzt werden

[0044] Bei den gezeigten Ausführungsbeispielen ist der Öffnungsquerschnitt des Auslassdurchlasses mindestens zwei Mal so gross wie der Querschnitt des genauen Drosseldurchlasses 68.

[0045] Selbstverständlich können die Merkmale der Steuervorrichtungen der Brennstoffeinspritzventile, insbesondere die Ausgestaltung der Dichtflächen des Zwischenventilgliedkopfes und des Zwischenventilsitzes, der vorliegenden Erfindung auch einzeln oder in anderen Kombinationen, als die hier gezeigten, Anwendung finden.

Patentansprüche

1. Brennstoffeinspritzventil (1) zur intermittierenden Einspritzung von Brennstoff in den Brennraum einer Verbrennungskraftmaschine, mit
einem Gehäuse (6), das einen Gehäusekörper (10) und einen Düsenkörper (16) mit einem Einspritzventilsitz (44) aufweist,
einem im Gehäuse (6) angeordneten Hochdruckraum (42; 90), der mit einem Brennstoffhochdruckeinlass (20) und dem Einspritzventilsitz (44) in Verbindung steht,
einem im Gehäuse (6) längsverstellbar angeordneten Einspritzventilglied (28), das mit dem Einspritzventilsitz (44) zusammenwirkt,
einer Druckfeder (34) die sich einerseits am Einspritzventilglied (28) abstützt und dieses mit einer in Richtung gegen den Einspritzventilsitz (44) gerichteten Schliesskraft beaufschlagt und die sich andererseits an einer Führungshülse (36; 78) abstützt und dabei die Führungshülse (36; 78) an ein Zwischenteil (17) dichtend andrückt, wobei die Führungshülse (36; 78) zusammen mit einem in der Führungshülse (36; 78) geführten Steuerkolben (28´) des Einspritzventilgliedes (28) einen Steuerraum (54) gegen den Hochdruckraum (42; 90) abgrenzen,
einer Steuervorrichtung (52; 52´; 52´´; 52´´´, 88) zur Steuerung der axialen Bewegung des Einspritzventilglieds (28) durch Veränderung des Drucks im Steuerraum (54), mit einem Zwischenventil (56´), dessen Zwischenventilglied (56) in Offenstellung einen mit dem Brennstoffhochdruckeinlass (20) in Verbindung stehenden Hochdruckzulass (76, 96) in den Steuerraum (54) freigibt und in Schliessstellung den Hochdruckzulass (76, 96) in den Steuerraum (54) unterbricht sowie den Steuerraum (54) von einem Ventilraum (70) - bis auf einen im Zwischenventilglied (56) ausgebildeten Drosseldurchlass (68) - abtrennt, und
einer elektrisch betätigten Aktuatoranordnung (24) zum Verbinden des Ventilraumes (70) mit und Abtrennen des Ventilraumes (70) von einem Niederdruck-Brennstoffrücklauf (50),wobei das Zwischenventilglied (56) pilzförmig ausgebildet ist mit einem in Gleitpassung im Zwischenteil geführten Schaft (58) und einem Kopf (60), der mit seiner Dichtfläche (61) in Schliessstellung des Zwischenventilglieds (56) wenigstens teilweise an einer Fläche (57) eines am Zwischenteil (17) ausgebildeten Zwischenventilsitzes (59) anliegt, um den Hochdruckzulass (76, 96) vom Steuerraum (54) zu trennen, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtfläche (61) des Kopfes (60) und die Fläche (57) des Zwischenventilsitzes (59) derart ausgebildet sind, dass sie in Schliessstellung des Zwischenventils (56´) eine gedrosselte Fluidverbindung zwischen dem Hochdruckzulass (76, 96) und der Gleitpassung herstellen.
2. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtfläche (61) des Kopfes und die Fläche (57) des Zwischenventilsitzes (59) derart zueinander geneigt ausgebildet sind, dass sie in Schliessstellung des Zwischenventils (56´) radial aussen dichtend aneinander anliegen und nach radial innen einen sich in axialer Richtung vergrössernden Drosselspalt (77) bilden für die Drosselung des Hochdruckzulasses in Richtung zum Ventilraum (70) hin.
3. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, der Drosselspalt (77) und die Gleitpassung (58´, 94´´) in Serie die Drosselung des Hochdruckzulasses (76, 96) zum Ventilraum (70) herstellen.

4. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtfläche (61) des Kopfes (60) oder/und die Fläche (57) des Zwischenventilsitzes (59) konusförmig ausgebildet ist bzw. sind.
5. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Dichtfläche (61) des Kopfes (60) und der Fläche (57) des Zwischenventilsitzes (59) eine Winkeldifferenz (a) von weniger als 2°, vorzugsweise kleiner oder gleich 1° gebildet ist.
6. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Zwischenventil (56´) in Offenstellung einen wesentlich grösseren Querschnitt aufweist als der Querschnitt des Drosseldurchlasses (68).
7. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Zwischenventilglied (56) von der Kraft einer Druckfeder (66) in Richtung zur Offenstellung hin ständig beaufschlagt ist.
8. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Zwischenventilglied (56) ausschliesslich durch die beidseitig wirkenden hydraulischen Kräfte betätig wird.
9. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Aktuatoranordnung (24) ein Aktuatorventilglied aufweist, durch welches ein Auslassdurchlass (73, 110) vom Ventilraum (70) zum Niederdruck-Brennstoffrücklauf (50) geschlossen oder geöffnet werden kann.
10. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Auslassdurchlass (110), das Zwischenventilglied (56) die Führungshülse (78) und das Einspritzventilglied (28) auf einer Längsachse (102) des Brennstoffeinspritzventils angeordnet sind.

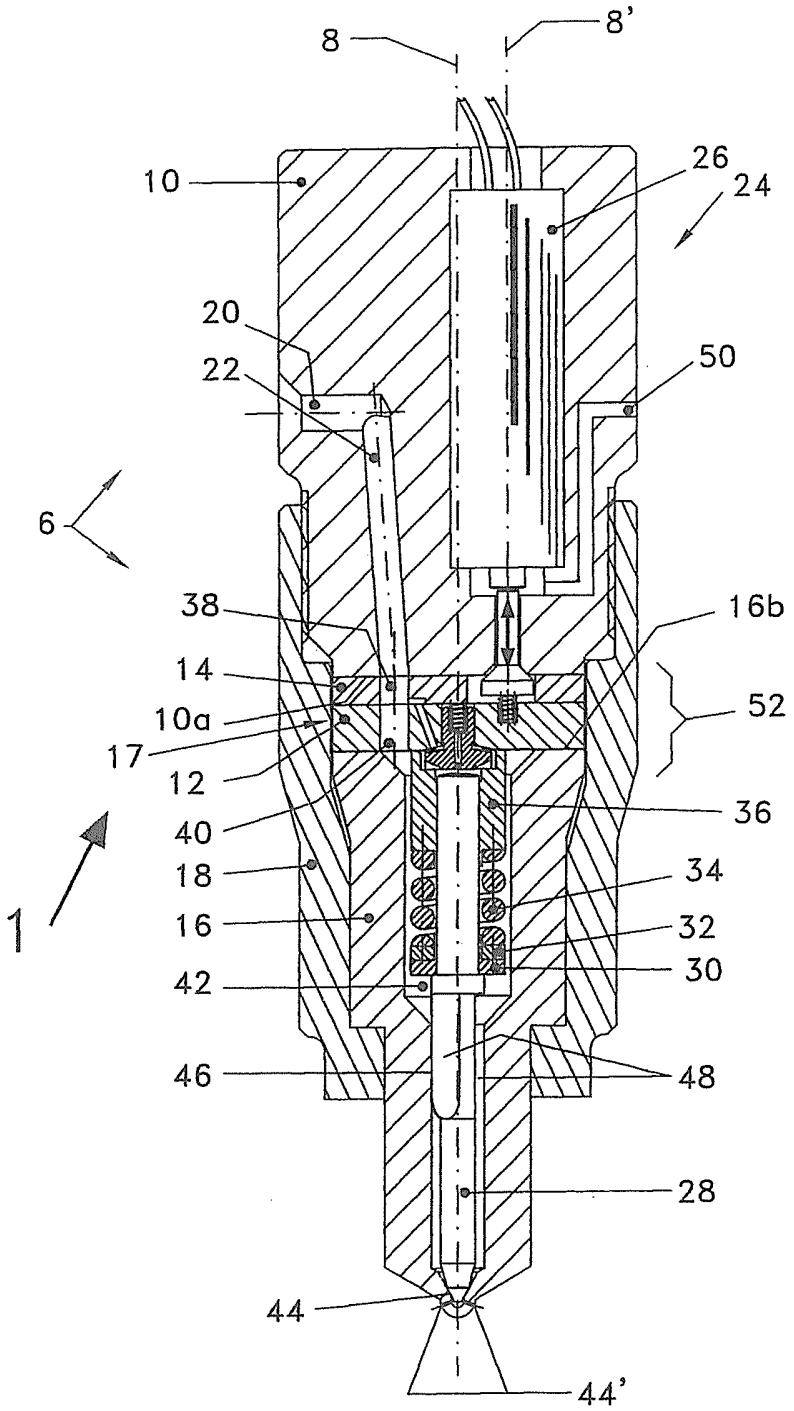

8
8'
10
26
24
20
22
50
6
38
16b
14
52
10a
17
12
36
40
34
18
16
32
1
42
30
46
48
28
44
44'

Fig.1

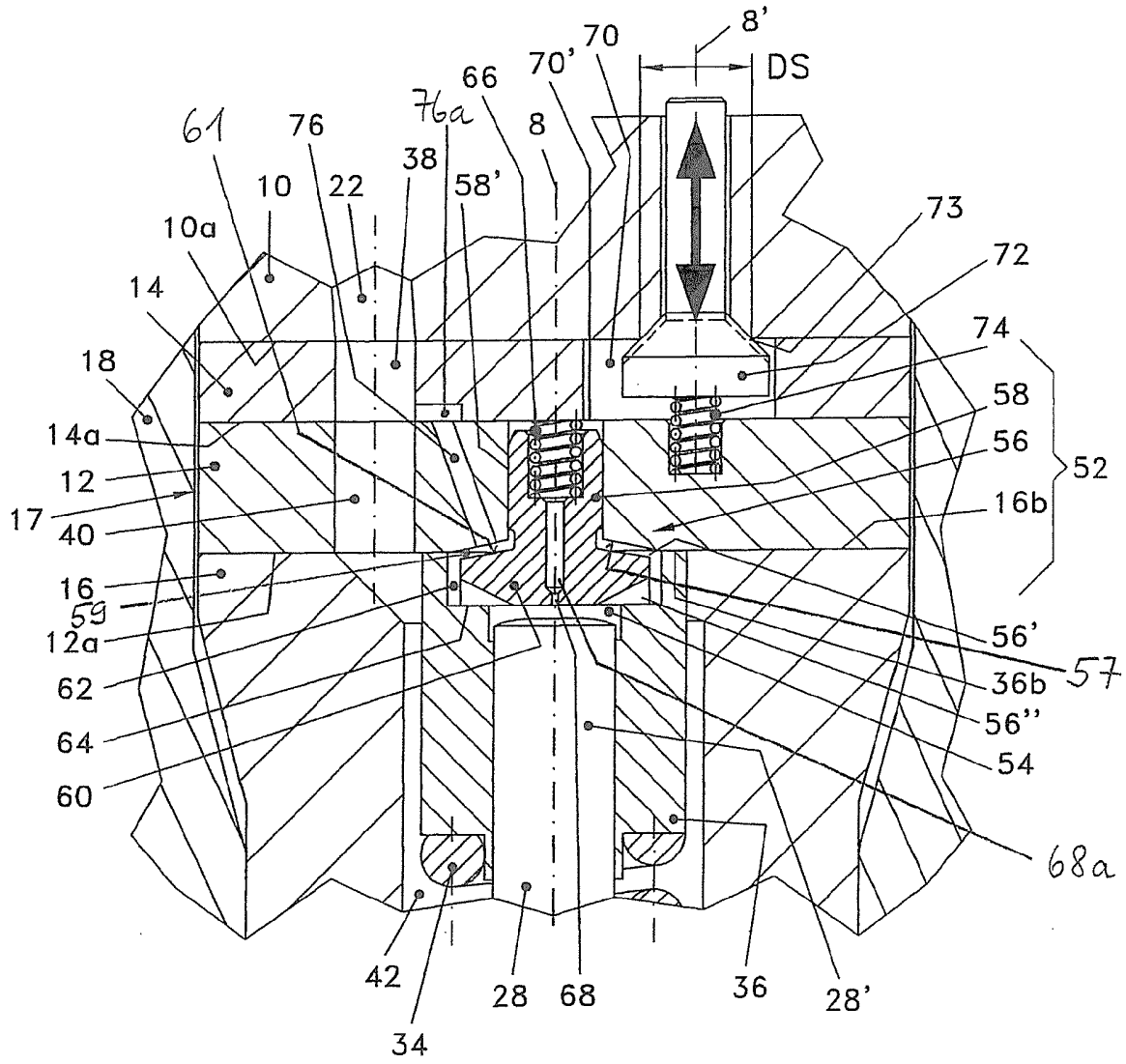

8'
DS
70
70'
66
76a
61
76
8
38
58'
10
22
10a
14
73
72
74
18
58
14a
56
52
12
17
40
16b
16
59
12a
56'
57
62
36b
64
56''
54
60
68a
42
28
68
36
28'
34

Fig.2

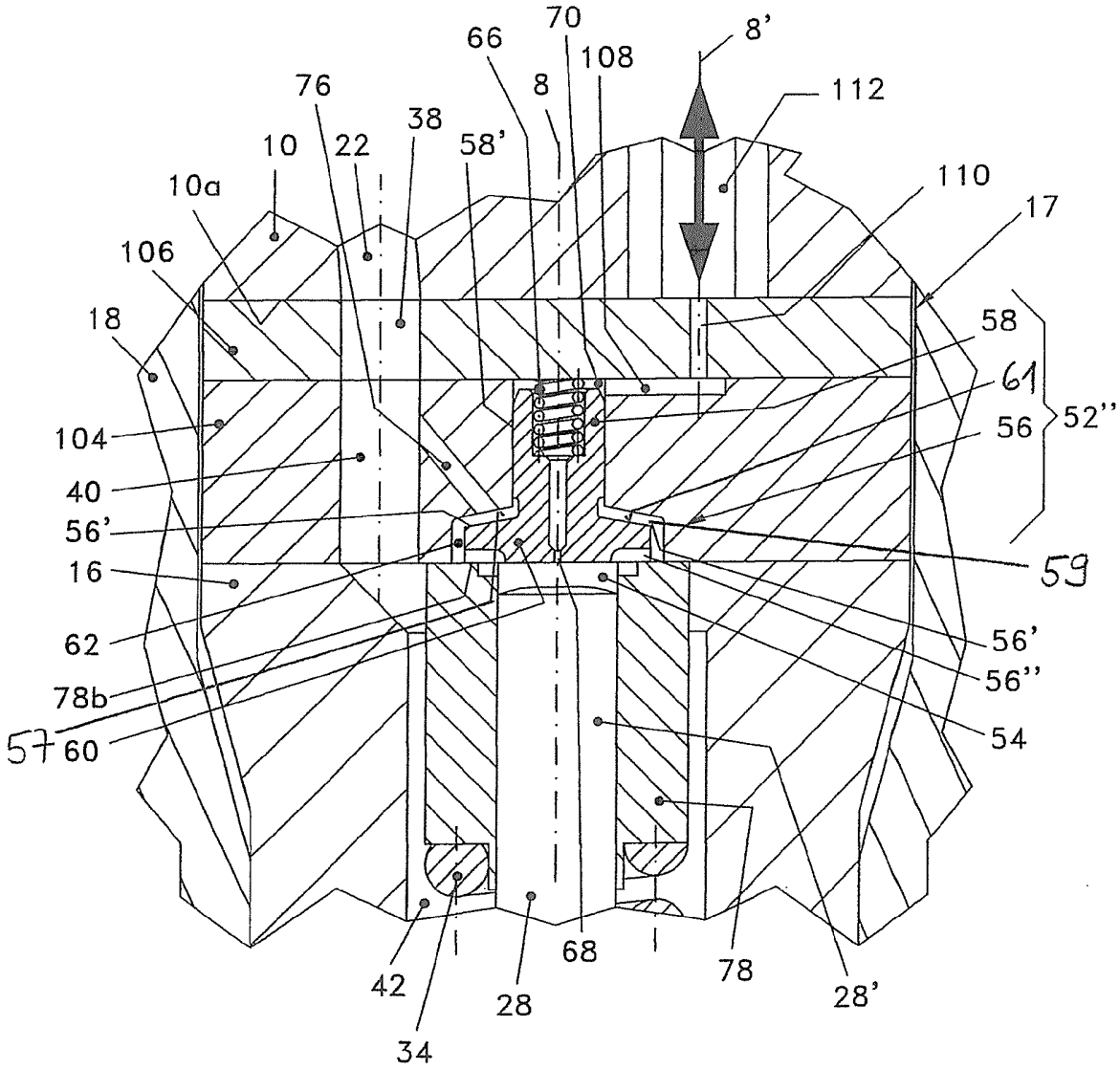

70
66
8'
108
76
8
112
38
58'
10
22
110
10a
17
106
18
58
61
52''
104
56
40
56'
59
16
62
56'
56''
78b
54
57
60
42
68
78
28'
28
34

Fig.3

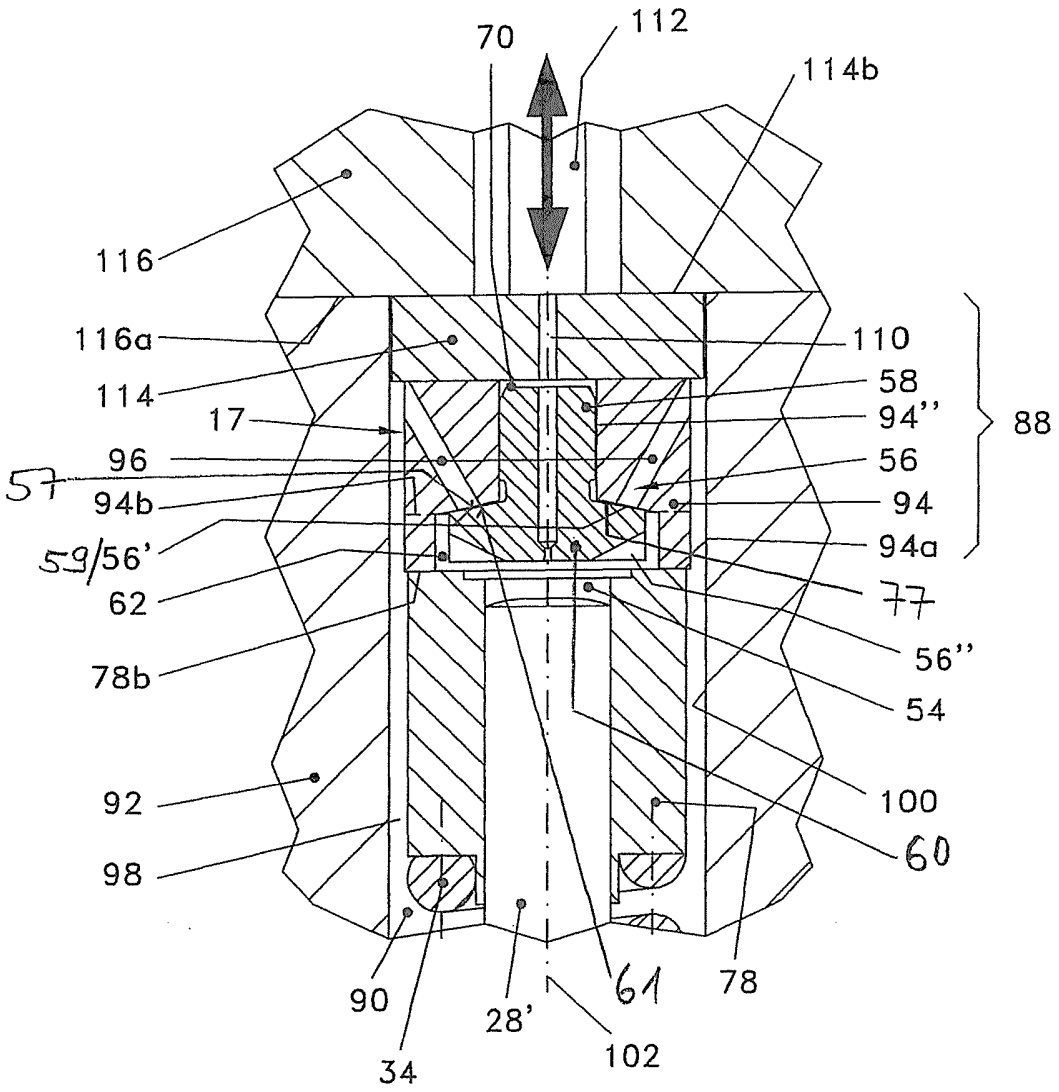

70
112
114b
116
116a
110
58
114
94''
88
17
96
56
57
94b
94
59/56'
94a
62
77
56''
78b
54
92
100
60
98
90
61
78
28'
102
34

Fig. 4

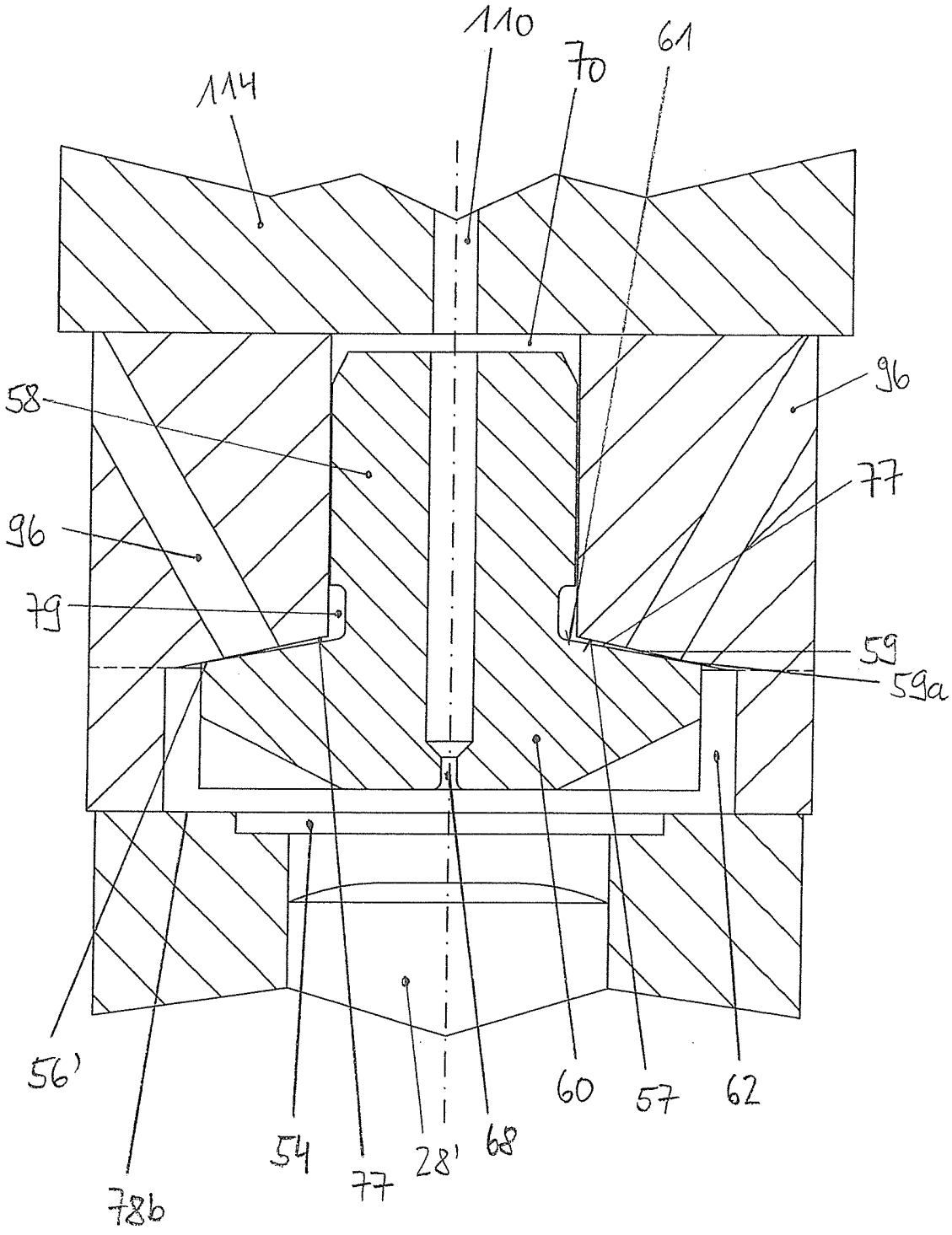


Fig.5

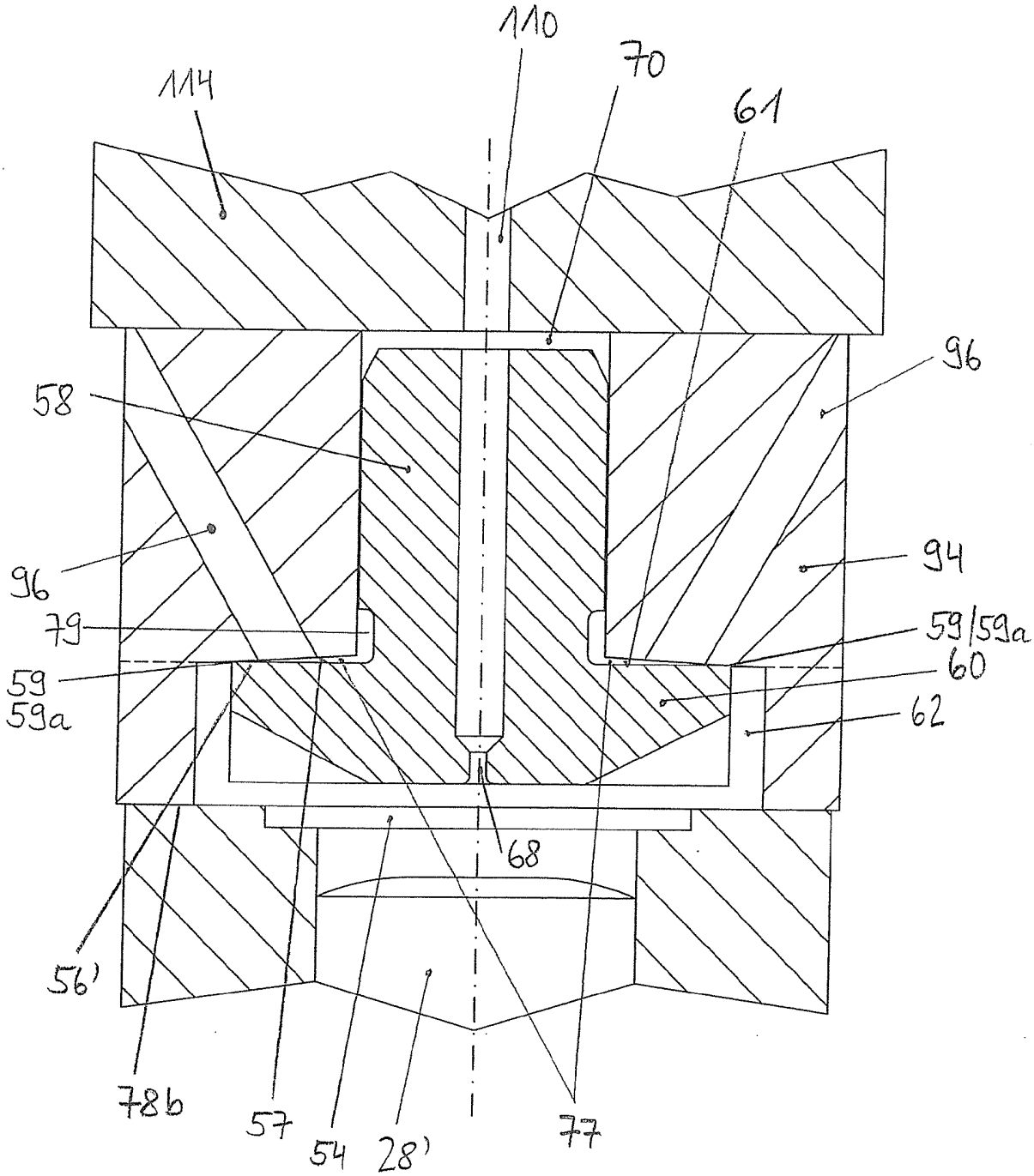


Fig.6

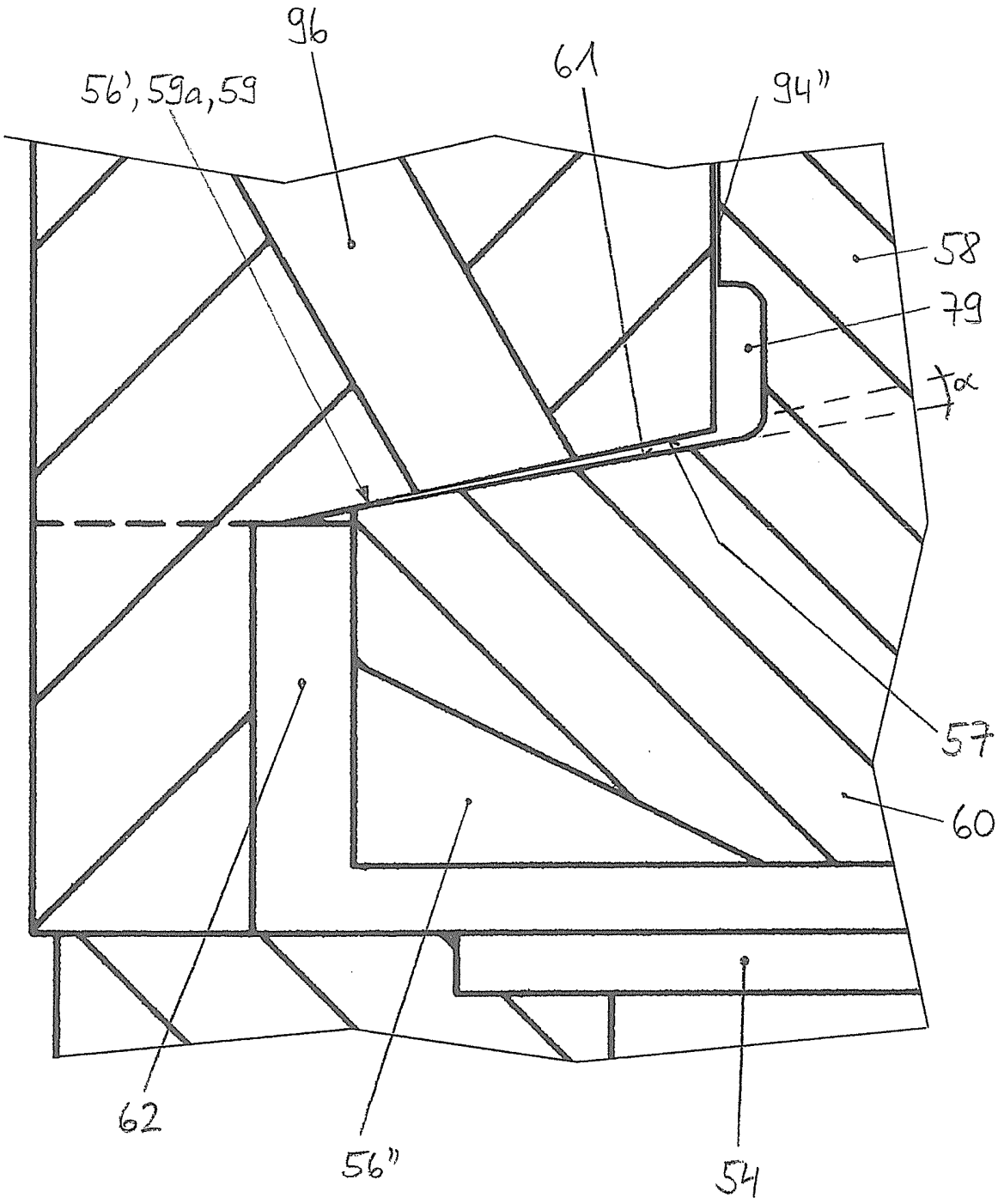


Fig. 7

VERTRAG UBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

KENNZEICHNUNG DER NATIONALEN ANMELDUNG	AKTENZEICHEN DES ANMELDERS ODER ANWALTS
Nationales Aktenzeichen **0192/2009**	Anmeldedatum **09-02-2009**
Anmeldeland **CH**	Beanspruchtes Prioritätsdatum
Anmelder (Name) **Ganser-Hydromag AG**	
Datum des Antrags auf eine Recherche internationaler Art **04-03-2009**	Nummer, die die internationale Recherchenbehörde dem Antrag auf eine Recherche internationaler Art zugeteilt hat **SN 51835**

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

F02M47/02 **F02M63/00** **F02M45/08**

II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff

Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole
IPC. 8	**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 (11/2000)

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Nr. des Antrags auf Recherche: CH 1922009

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F02M47/02 F02M63/00 F02M45/08

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

B. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F02M

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

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE VERÖFFENTLICHUNGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 2007/098621 A (GANSER HYDROMAG [CH]; GANSER MARCO [CH]) 7. September 2007 (2007-09-07) in der Anmeldung erwähnt Seite 24, Zeile 5 - Seite 25, Zeile 23; Abbildungen 4,8	1,4,6-10
A	US 2005/242211 A1 (FUNAI KENJI [JP] ET AL) 3. November 2005 (2005-11-03) Absatz [0056]; Abbildungen	1,7,9
A	DE 10 2007 000072 A1 (DENSO CORP [JP]) 30. August 2007 (2007-08-30) Absatz [0036]; Abbildung 2	1
A	DE 10 2006 009070 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 30. August 2007 (2007-08-30) Abbildung 1	1

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

[X] 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" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem 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 Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem 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 anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des tatsächlichen Abschlusses der Recherche Internationaler Art	Absendedatum des Berichts über die Recherche Internationaler Art
7. Mai 2009	2 07 [illegible]

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Landriscina, V

1

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (April 2005)

Seite 1 von 2

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Nr. des Antrags auf Recherche
CH 1922009

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE VERÖFFENTLICHUNGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2007 047426 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 20. November 2008 (2008-11-20) Abbildungen 1,4	1

Formblatt PCT/ISA/201 (Fortsetzung von Blatt 2) (Januar 2004)

Seite 2 von 2

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Nr. des Antrags auf Recherche
CH 1922009

im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2007098621 A	07-09-2007	CN 101395366 A	25-03-2009
		EP 1991773 A1	19-11-2008
		US 2009065614 A1	12-03-2009
US 2005242211 A1	03-11-2005	DE 102005020048 A1	24-11-2005
		FR 2869651 A1	04-11-2005
		JP 2006257874 A	28-09-2006
DE 102007000072 A1	30-08-2007	JP 2007205330 A	16-08-2007
DE 102006009070 A1	30-08-2007	EP 1991774 A1	19-11-2008
		WO 2007098988 A1	07-09-2007
DE 102007047426 A1	20-11-2008	WO 2008138800 A1	20-11-2008

Formblatt EPO/RSA/801 (Anhang Patentfamilie) (Januar 2004)