

(19)



(11)

EP 1 803 927 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

04.07.2007 Patentblatt 2007/27

(51) Int Cl.:

F02M 51/06^(2006.01)(21) Anmeldenummer: **06124617.9**(22) Anmeldetag: **23.11.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

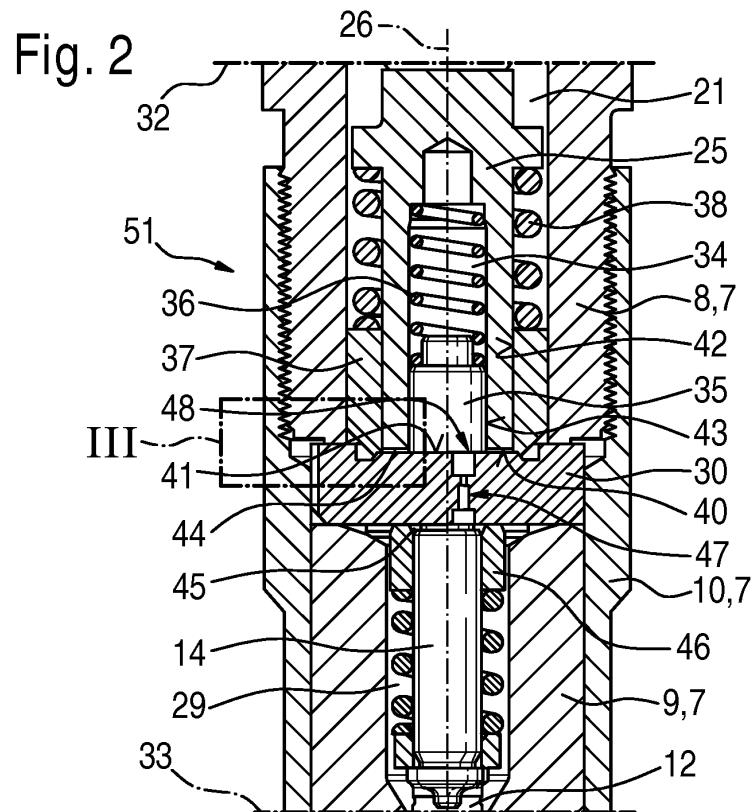
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA HR MK YU(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH****70442 Stuttgart (DE)**(72) Erfinder: **Gruenberger, Andreas****73565, Spraitbach (DE)**(30) Priorität: **29.12.2005 DE 102005062867**(54) **Brennstoffeinspritzventil**

(57) Ein Brennstoffeinspritzventil (1), das als Injektor für eine Brennstoffeinspritzanlage (2) einer luftverdichtenden, selbstzündenden Brennkraftmaschine (60) dient, weist ein Gehäuse (4) auf. Das Gehäuse (4) weist einen Haltekörper (8) auf, an dem eine Drosselplatte (30) anliegt. Ferner weist das Brennstoffeinspritzventil (1) einen hydraulischen Koppler (51) auf, über den ein Aktor (23) auf eine Ventalnadel (12) einwirkt. Ein Übergangs-

stück (25) des hydraulischen Kopplers (51) steht dabei mit einer Überstehlänge (57) über den Haltekörper (8) über. Diese Überstehlänge (57) variiert auf Grund bauteilbedingter Toleranzen. Zum Ausgleich ist in einer an dem Haltekörper (8) anliegenden Drosselplatte (30) eine Vertiefung (48) ausgebildet. Im Ergebnis kann das Steuerräumvolumen eines ringspaltförmigen Steuerraums (44) auch bei bauteilbedingten Variationen der Überstehlängen (57) vorgegeben werden.

**EP 1 803 927 A2**

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft ein Brennstoffeinspritzventil für Brennstoffeinspritzanlagen von Brennkraftmaschinen sowie eine Brennstoffeinspritzanlage mit solch einem Brennstoffeinspritzventil. Speziell betrifft die Erfindung einen Injektor für Brennstoffeinspritzanlagen von luftverdichtenden, selbstzündenden Brennkraftmaschinen.

[0002] Aus der DE 101 04 016 A1 ist ein Ventil zum Ansteuern eines Brennstoffeinspritzventils für Brennkraftmaschinen bekannt. Das bekannte Ventil weist eine Hydraulikkammer auf, die über einen gedrosselten Befüllkanal befüllbar ist. Dabei wird über die Hydraulikkammer eine durch einen piezoelektrischen Aktor bedingte Verstellbewegung eines Ventiltglieds in einen Hub eines Kolbens übersetzt. Dabei ist es denkbar, dass ein Volumen der Hydraulikkammer im konkreten Anwendungsfall innerhalb gewisser Grenzen vorgegeben ist. Hierbei ist eine Anpassung der Länge eines an den Aktor angefügten Übergangsstückes denkbar. Allerdings wird der Aktor in der Regel zusammen mit einem als Aktorkopf ausgestalteten Übergangsstück und weiteren Elementen als vorgefertigtes Aktormodul bereitgestellt, so dass eine entsprechende Längenanpassung zum Ausgleich gewisser Toleranzen bei der Montage des Brennstoffeinspritzventils das Vorhalten einer Auswahlreihe an Aktormodulen erforderlich machen würde, was mit erheblichen Kosten verbunden ist.

Offenbarung der Erfindung

Vorteile der Erfindung

[0003] Das erfindungsgemäße Brennstoffeinspritzventil mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und die erfindungsgemäße Brennstoffeinspritzanlage mit den Merkmalen des Anspruchs 8 haben demgegenüber den Vorteil, dass montage- und/oder bauteilbedingte Toleranzen bei der Herstellung des Brennstoffeinspritzventils im Hinblick auf ein innerhalb gewisser Grenzen vorgegebenes Steuerraumvolumen des Steuerraums des hydraulischen Kopplers des Aktors auf kostengünstige Weise ausgeglichen werden können. Insbesondere können die Stückkosten zur Herstellung des Brennstoffeinspritzventils der Erfindung verringert werden.

[0004] Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen des im Anspruch 1 angegebenen Brennstoffeinspritzventils und der im Anspruch 8 angegebenen Brennstoffeinspritzanlage möglich.

[0005] In vorteilhafter Weise ist der Abstand zwischen der Oberfläche der Drosselplatte und der Stirnfläche des Übergangsstückes zum Einstellen eines Steuerraumvolumens des Steuerraums vorgegeben. Bei der Drosselplatte handelt es sich um ein relativ kostengünstiges Bau-

teil, das im Hinblick auf das einzelne Brennstoffeinspritzventil angepasst oder aus einer Menge von Drosselplatten im Rahmen einer Auswahlreihe ausgewählt werden kann. Dadurch können montage- oder bauteilbedingte Toleranzen ausgeglichen werden, wodurch gegebenenfalls auch größere Toleranzvorgaben für die Bauteile möglich sind. Außerdem kann das Steuerraumvolumen gezielt innerhalb eines gewissen Bereichs eingestellt werden, so dass die Funktionsfähigkeit des Injektors mit den gewünschten Anforderungen übereinstimmt.

[0006] In vorteilhafter Weise ragt das Übergangsstück teilweise in die Vertiefung der Drosselplatte. Die Konstruktion des Brennstoffeinspritzventils ist dabei vorzugsweise so vorgegeben, dass ein gewünschter Betrag für das Ragen des Übergangsstückes in die Vertiefung vorgegeben ist. Dieser Betrag ist so groß gewählt, dass in der Regel, das heißt auch bei eher großen Toleranzabweichungen, das Übergangsstück zumindest noch etwas in die Vertiefung der Drosselplatte ragt. Das vorgegebene Steuerraumvolumen kann dann in einem Extremfall durch eine eher ausgeprägte Vertiefung und in einem anderen Extremfall durch eine eher flache Vertiefung vorgegeben werden. Dadurch wird in den meisten Fällen ein Toleranzausgleich ermöglicht, auch wenn das Aktormodul mit dem Übergangsstück in axialer Richtung toleranzbedingt eher kurz ausgeführt ist und zugleich die Anordnung der Drosselplatte im Brennstoffeinspritzventil eher weit beabstandet zu einem Aktorfuß des Aktormoduls angeordnet ist.

[0007] In vorteilhafter Weise ist die Tiefe der Vertiefung auf Grund einer Messung eingestellt, die eine Überstehlänge des Übergangsstückes ermittelt, um die das Übergangsstück in einem montierten Zustand in die Vertiefung der Drosselplatte ragt. Dadurch kann nach einer Teilmontage des Brennstoffeinspritzventils die benötigte Ausgestaltung der Drosselplatte zuverlässig ermittelt werden.

Zeichnung

[0008] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der nachfolgenden Beschreibung anhand der beigefügten Zeichnungen, in denen sich entsprechende Elemente mit übereinstimmenden Bezugszeichen versehen sind, näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel des Brennstoffeinspritzventils der Erfindung in einer axialen Schnittdarstellung;

Fig. 2 das in Fig. 1 gezeigte Brennstoffeinspritzventil aus der mit II bezeichneten Blickrichtung in einer auszugsweisen, geschnittenen Darstellung;

Fig. 3 den in Fig. 2 mit III bezeichneten Ausschnitt des Brennstoffeinspritzventils gemäß dem Ausführungsbeispiel der Erfindung und

Fig. 4 eine Brennstoffeinspritzanlage mit mehreren Brennstoffeinspritzventilen gemäß dem Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

[0009] Fig. 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines Brennstoffeinspritzventils 1 der Erfindung in einer schematischen, axialen Schnittdarstellung. Das Brennstoffeinspritzventil 1 kann insbesondere als Injektor für eine in der Fig. 4 dargestellte Brennstoffeinspritzanlage 2 von gemischverdichtenden, selbstzündenden Brennkraftmaschinen dienen. Insbesondere eignet sich das Brennstoffeinspritzventil 1 für eine Brennstoffeinspritzanlage 2 mit einem Common-Rail 3, das Dieselbrennstoff unter hohem Druck zu mehreren Brennstoffeinspritzventilen 1, 4, 5, 6 führt. Das erfindungsgemäße Brennstoffeinspritzventil 1 eignet sich jedoch auch für andere Anwendungsfälle.

[0010] Das Brennstoffeinspritzventil 1 weist ein aus mehreren Teilen bestehendes Gehäuse 7 auf. Insbesondere umfasst das Gehäuse 7 einen Haltekörper 8, ein Gehäuseteil 9 und eine Spannmutter 10, mittels der das Gehäuseteil 9 mit dem Haltekörper 8 verbunden ist. Das Gehäuseteil 9 ist dabei als Düsenkörper 9 ausgestaltet. Ferner weist das Brennstoffeinspritzventil 1 einen Ventilsitzkörper 11 auf, der einstückig mit dem Gehäuseteil 9 verbunden ist. An dem Ventilsitzkörper 11 ist eine Ventilsitzfläche ausgebildet, die mit einem von einer Ventilsitzfläche 12 betätigbaren Ventilschließkörper 13 zu einem Dichtsitz zusammenwirkt. Dabei ist der Ventilschließkörper 13 einteilig mit der Ventilsitzfläche 12 ausgebildet.

[0011] Die Ventilsitzfläche 12 weist einen Ventilsitzkörper 11 auf, der in einer Ventilsitzfläche 12 betätigbaren Ventilschließkörper 13 zu einem Dichtsitz zusammenwirkt. Dabei ist der Ventilschließkörper 13 einteilig mit der Ventilsitzfläche 12 ausgebildet.

[0012] Der Haltekörper 8 weist einen Brennstoffeinspritzstutzen 16 auf, an den eine Brennstoffleitung 17 (Fig. 4) anschließbar ist, um das Brennstoffeinspritzventil 1 an ein Common-Rail 3 (Fig. 4) oder eine andere Einrichtung anzuschließen. Der Brennstoffeinspritzstutzen 16 weist einen Brennstoffkanal 18 auf, der in der Schnittdarstellung der Fig. 1 nur teilweise dargestellt ist und unterhalb einer zwischen einem Aktorfuß 19 und dem Gehäuse 7 ausgebildeten Abdichtung 20 in einen Aktorraum 21 mündet. Der im Inneren des Gehäuses 7 des Brennstoffeinspritzventils 1 vorgesehene Aktorraum 21 ist dabei mittels der Abdichtung 20 gegenüber einem Raum 22 abgedichtet. Innerhalb des Aktorraums 21 ist ein piezoelektrischer Aktor 23 angeordnet, wobei elektrische Leitungen 24 durch den Raum 22 und den Aktorfuß 19 an den Aktor 23 geführt sind, um den Aktor 23 zur Betätigung des Brennstoffeinspritzventils 1 mit einer elektrischen Spannung zu beaufschlagen. An den Aktor 23 ist einerseits der Aktorfuß 19 angefügt, der sich an dem Haltekörper 8 abstützt. Andererseits ist an den Aktor 23 ein Übergangsstück 25 angefügt, das als Aktorkopf 25 ausgestaltet ist. Der Aktor 23, der Aktorfuß 19, das Übergangsstück 25 und die elektrischen Leitungen 24 bilden ein Aktormodul,

das bei der Montage des Brennstoffeinspritzventils 1 als vormontierte Baugruppe eingesetzt wird.

[0013] Bei der Beaufschlagung des Aktors 23 mit einer Steuerspannung erfolgt eine Ladung des Aktors 23, so dass sich dieser in Richtung einer Achse 26 des Gehäuses 7 ausdehnt, wobei der Aktor 23 das Übergangsstück 25 verstellt.

[0014] Das Brennstoffeinspritzventil 1 weist außerdem eine im Bereich der Spannmutter 10 innerhalb des Gehäuses 7 angeordnete Drosselplatte 30 auf, in der in der Fig. 1 dargestellte Brennstoffkanäle 31 ausgebildet sind, um Brennstoff aus dem Aktorraum 21 in einen Brennstoffraum 29 im Inneren des Gehäuseteils 9 des Gehäuses 7 zu leiten.

[0015] Der weitere Aufbau des Brennstoffeinspritzventils 1 ist auch mit Bezugnahme auf Fig. 2 im Detail weiter beschrieben.

[0016] Fig. 2 zeigt den zwischen den Schnittebenen 32 und 33 liegenden Teil des in Fig. 1 dargestellten Brennstoffeinspritzventils 1 aus der mit II bezeichneten Blickrichtung in einer Schnittdarstellung. Die Drosselplatte 30 ist auf Grund der Anzugskraft der Spannmutter 10 zwischen dem Gehäuseteil 9 und dem Haltekörper 8 eingespannt. Das innerhalb des Haltekörpers 8 angeordnete Übergangsstück 25 weist eine Aussparung 34 auf, die zur Drosselplatte 30 hin geöffnet ist. In der Aussparung 34 ist ein Ventilkolben 35 angeordnet, der in Richtung der Achse 26 des Gehäuses 7 in der Aussparung 34 verschiebbar ist. Die Aussparung 34 ist als Stufenbohrung ausgestaltet. Eine Ventilsitzfläche 36 stützt sich im Inneren des Übergangsstücks 25 einerseits an der Stufe der Aussparung 34 ab und liegt andererseits an dem Ventilkolben 35 an, um diesen mit einer Vorspannkraft zu beaufschlagen. Das Übergangsstück 25 ist auf der Seite der Drosselplatte 30 umfänglich von einer Steuerrraumhülse 37 umschlossen, wobei eine Kante 39 der Steuerrraumhülse 37 mit der Drosselplatte 30 einen Dichtsitz ausbildet und wobei die Steuerrraumhülse 37 durch eine Ventilsitzfläche 38 gegen die Drosselplatte 30 mit einer Vorspannkraft beaufschlagt ist. Das Übergangsstück 25, die Steuerrraumhülse 37, die Drosselplatte 30, die Steuerrraumhülse 46, der Ventilsitzkörper 11 und der Ventilkolben 35 sind Teil eines hydraulischen Kopplers 51.

[0017] Das Übergangsstück 25 weist eine ringförmige Stirnfläche 40 auf. Ferner weist die Drosselplatte 30 eine Oberfläche 41 auf, die der Stirnfläche 40 zugewandt ist. Die Steuerrraumhülse 37 weist eine Innenfläche 42 auf, wobei das Übergangsstück 25 an der Innenfläche 42 in Richtung der Achse 26 geführt ist. Außerdem weist der Ventilkolben 35 eine Außenfläche 43 auf, die gegenüberliegend zu der Innenfläche 42 vorgesehen ist. Die Stirnfläche 40 des Übergangsstücks 25, die Innenfläche 42 der Steuerrraumhülse 37, die Oberfläche 41 der Drosselplatte 30 sowie die Außenfläche 43 des Ventilkolbens 35 schließen einen ringspaltförmigen Steuerrraum 44 ein. Außerdem ist ein weiterer Steuerrraum 45 vorgesehen, der von der Drosselplatte 30, einer weiteren Steuerrraumhülse 46 und dem Ventilsitzkörper 11 eingeschlossen

ist. Dabei sind der Steuerraum 44 und der Steuerraum 45 auf verschiedenen Seiten der Drosselplatte 30 vorgesehen. Der Steuerraum 44 ist mit dem Steuerraum 45 über eine in der Drosselplatte 30 ausgebildete Drossel 47 verbindbar, wobei die Verbindung über die momentane Lage des Ventilkolbens 35 freigegeben oder unterbrochen wird.

[0018] Zur Ansteuerung der Ventilnadel 12 über den Ventilnadelkolben 14 wird mittels des Übergangsstücks 25 der Druck des im Steuerraum 44 vorgesehenen Brennstoffs variiert, wobei ein Druckausgleich über die Drossel 47 erfolgt, der zu einer Änderung des Druckes des im Steuerraum 45 vorgesehenen Brennstoffs führt. In Abhängigkeit von dem Druck des Brennstoffs im Steuerraum 45 kommt es dann zu einer Veränderung der Lage der Ventilnadel 12, so dass der Dichtsitz geöffnet oder geschlossen wird, der zwischen dem Ventilschließkörper 13 und der Ventilsitzfläche des Ventilsitzkörpers 11 ausgebildet ist.

[0019] Der Steuerraum 44 weist ein gewisses Steuerungsvolumen auf. Für dieses Steuerungsvolumen ist durch die Konstruktion des Brennstoffeinspritzventils 1 in Bezug auf den jeweiligen Anwendungsfall ein Steuerungsvolumen vorgegeben. Allerdings kann es auf Grund von Montage- und Bauteiltoleranzen beim speziellen Brennstoffeinspritzventil 1 zu gewissen Abweichungen des tatsächlichen Steuerungsvolumens des Steuerraums 44 von dem vorgegebenen Steuerungsvolumen kommen. Da die charakteristischen Eigenschaften des Brennstoffeinspritzventils 1 maßgeblich von der Größe des Steuerungsvolumens des Steuerraums 44 abhängen, kann die Toleranzvorgabe für das Steuerungsvolumen sehr hohe Anforderungen an die Montage und die Bauteile des Brennstoffeinspritzventils stellen.

[0020] Das Brennstoffeinspritzventil 1 gemäß dem Ausführungsbeispiel der Erfindung weist eine Drosselplatte 30 auf, an der eine Vertiefung 48 ausgebildet ist. Die Ausgestaltung der Vertiefung 48 ist dabei so gewählt, dass in Bezug auf die gegebene Paarung der Bauteile oder das teilmontierte Brennstoffeinspritzventil eine Einstellung des Steuerungsvolumens des Steuerraums 44 erfolgt. Eine Nachbearbeitung anderer Bauteile, insbesondere des Haltekörpers 8 oder des Übergangsstücks 25, ist dann im Hinblick auf die Vorgabe des Steuerungsvolumens des Steuerraums 44 nicht erforderlich.

[0021] Die Stirnfläche 40 des Übergangsstücks 25 und die Oberfläche 41 der Drosselplatte 30 liegen einander gegenüber und sind einander zugewandt. Außerdem sind die Stirnfläche 40 des Übergangsstücks 25 und die Oberfläche 41 der Drosselplatte 30 zueinander parallel. Die Ausgestaltung der Vertiefung 48 ist im Folgenden anhand der Fig. 3 im weiteren Detail beschrieben.

[0022] Fig. 3 zeigt den in Fig. 2 mit III bezeichneten Ausschnitt des Brennstoffeinspritzventils 1. Eine Tiefe 49 der Vertiefung 48 ist so gewählt, dass ein Abstand 50 zwischen der Stirnfläche 40 des Übergangsstücks 25 und der Oberfläche 41 der Drosselplatte 30 einen vorgegebenen Wert hat. Das heißt, die Vertiefung 48 ist so

ausgestaltet, dass der Abstand 50 zwischen der Oberfläche 41 der Drosselplatte 30 und der Stirnfläche 40 des Übergangsstücks 25 zum Einstellen des Steuerungsvolumens des Steuerraums 44 vorgegeben ist. Der Abstand 50 ist somit eine Steuerungsvolumenhöhe 50 zum Vorgeben des Steuerungsvolumens. Das Übergangsstück 25 ist dabei so ausgestaltet, dass es teilweise in die Vertiefung 48 der Drosselplatte 30 ragt.

[0023] Die Drosselplatte 30 weist eine ringförmige Anlagefläche 55 auf. Die ringförmige Anlage 55 ist dabei auf der Seite der Drosselplatte 30 vorgesehen, auf der auch die Vertiefung 48 ausgestaltet ist. Der Haltekörper 8 weist eine Stirnfläche 56 auf, mit der der Haltekörper 8 an der ringförmigen Anlagefläche 55 der Drosselplatte 30 anliegt. Die Tiefe 49 der Vertiefung 48 ergibt sich aus der in axialer Richtung betrachteten Höhendifferenz zwischen der ringförmigen Anlagefläche 55 und der Oberfläche 41 der Drosselplatte 30 im Bereich der Vertiefung 48. Ferner ergibt sich eine Überstehlänge 57, um die das Übergangsstück 25 mit seiner Stirnfläche 40 in axialer Richtung betrachtet über die Stirnfläche 50 des Haltekörpers 8 übersteht, auch aus dem in axialer Richtung betrachteten Höhenunterschied zwischen der ringförmigen Anlagefläche 55 der Drosselplatte 30 im montierten Zustand und der Stirnfläche 40 des Übergangsstücks 25.

[0024] Wie in der Fig. 3 dargestellt, kann die erforderliche Tiefe 49 der Vertiefung 48 daher aus der Summe der Überstehlänge 57 und des gewünschten Abstands 50 berechnet werden. Die Überstehlänge 57 kann dabei durch einen Messprozess ermittelt werden. Ferner ist anzumerken, dass der Abstand 50 die Höhe des ringspaltförmigen Steuerraums 44 vorgibt und somit das Steuerungsvolumen des ringspaltförmigen Steuerraums 44 definiert.

[0025] Die ermittelte Tiefe 49 der Vertiefung 48 wird als Steuergröße für einen Einschleifprozess verwendet, mit dem die Vertiefung 48 in der Drosselplatte 30 ausgebildet wird. Alternativ kann die ermittelte Tiefe 49 auch zur Auswahl der Drosselplatte 30 aus einer Menge von Drosselplatten im Rahmen einer Auswahlreihe verwendet werden.

[0026] Es ist anzumerken, dass die Überstehlänge 57 auf Grund von bauteil- und montagebedingten Toleranzen variiert und dass diese Variation durch die individuelle Wahl der Tiefe 49 ausgeglichen wird. Konstruktiv ist vorzugsweise eine positive Überstehlänge 57 vorgegeben, so dass auch bei einer toleranzbedingten Verringerung der Überstehlänge 57 in Bezug auf die konstruktiv vorgegebene Überstehlänge 57 ein Abgleich durch Ausbilden der Vertiefung 48 mit einer dann entsprechend eher geringen Tiefe 49 möglich ist, wodurch eine eher flache Vertiefung 48 ausgebildet ist.

[0027] Die Drosselplatte 30 weist außerdem eine ringförmige Nut 58 auf, die im Bereich der Vertiefung 48 ausgebildet ist, um das Anliegen der Kante 39 der Steuerungshülse 37 an der Oberfläche 41 der Drosselplatte 30 zu gewährleisten.

[0028] Fig. 4 zeigt eine Brennstoffeinspritzanlage 2 ge-

mäß dem Ausführungsbeispiel der Erfindung. Die Brennstoffeinspritzanlage 2 dient für eine Brennkraftmaschine 60, die mehrere Zylinder 61, 62, 63, 64 aufweist. Dem Zylinder 61 ist das Brennstoffeinspritzventil 1 zugeordnet, das über die Brennstoffleitung 17 mit dem Common-Rail 3 verbunden ist. Dabei fördert eine Förderpumpe 65 unter hohem Druck stehenden Brennstoff über das Common-Rail 3. Dem Brennstoffeinspritzventil 1 entsprechende Brennstoffeinspritzventile 4, 5, 6 sind den Zylindern 62, 63, 64 zugeordnet, wobei jedes der Brennstoffeinspritzventile 4, 5, 6 mit einer Brennstoffleitung 66, 67, 68 mit dem Common-Rail 3 verbunden ist. Jedes der Brennstoffeinspritzventile 1, 4, 5, 6 weist ein individuelles Identifikationskennzeichen 70, 71, 72, 73 auf. Dabei wird während der Montage des Brennstoffeinspritzventils 1 eine Überstehlänge 57 für das Brennstoffeinspritzventil 1 ermittelt und anhand des Identifikationskennzeichens 70 dem Brennstoffeinspritzventil 1 zugeordnet. Entsprechend erfolgt für die Brennstoffeinspritzventile 4, 5, 6 jeweils die Messung einer individuellen Vorstehlänge 57 und die Zuordnung dieser Vorstehlängen 57 zu den Brennstoffeinspritzventilen 4, 5, 6 anhand der Identifikationskennzeichen 71, 72, 73. Für jedes Brennstoffeinspritzventil 1, 4, 5, 6 wird die erforderliche Tiefe 49 der Vertiefung 48 bestimmt und die hierfür geeignete Drosselplatte 30 durch Einschleifen hergestellt oder aus einer Menge von Drosselplatten 30 im Rahmen einer Auswahlreihe ausgewählt. Die eingeschliffenen oder ausgewählten Drosselplatten 30 werden dann anhand der Identifikationskennzeichen 70, 71, 72, 73 den Brennstoffeinspritzventilen 1, 4, 5, 6 zugeordnet. Die Brennstoffeinspritzventile 1, 4, 5, 6 weisen dann Drosselplatten 30 mit individuell ausgestalteten Vertiefungen 48 auf, so dass die Brennstoffeinspritzventile 1, 4, 5, 6 jeweils das gleiche Steuerraumvolumen des jeweiligen Steuerraums 44 aufweisen.

[0029] Die Erfindung ist nicht auf das beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt.

Patentansprüche

1. Brennstoffeinspritzventil (1), insbesondere Injektor für Brennstoffeinspritzanlagen von luftverdichtenden, selbstzündenden Brennkraftmaschinen mit einem in einem Gehäuse (7) angeordneten Aktor (23) und einem von dem Aktor (23) mittels eines hydraulischen Kopplers (51) betätigbaren Ventilschließkörper (13), der mit einem Ventilsitzkörper (11) zu einem Dichtsitz zusammenwirkt, wobei der hydraulische Koppler (51) ein von dem Aktor (23) betätigbares Übergangsstück (25), eine Drosselplatte (30) und eine an der Drosselplatte (30) anliegende Steuerraumhülse (37) aufweist, die das Übergangsstück (25) abschnittsweise umschließt, wobei ein Steuerraum (44) vorgesehen ist, der durch eine Stirnfläche (40) des Übergangsstücks (25) eine Innenfläche (42) der Steuerraumhülse (37) und eine Oberfläche

(41) der Drosselplatte (30) begrenzt ist, wobei das Übergangsstück (25) so ausgestaltet ist, dass die Stirnfläche (40) des Übergangsstücks (25) gegenüberliegend zu der Oberfläche (41) der Drosselplatte (30) angeordnet ist, und wobei die Drosselplatte (30) eine Vertiefung (48) aufweist, um einen Abstand (50) zwischen der Oberfläche (41) der Drosselplatte (30) und der Stirnfläche (40) des Übergangsstücks (25) vorzugeben.

2. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** der Abstand (50) zwischen der Oberfläche (41) der Drosselplatte (30) und der Stirnfläche (40) des Übergangsstücks (25) zum Einstellen eines Steuerraumvolumens des Steuerraums (44) vorgegeben ist.
3. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** das Übergangsstück (25) teilweise in die Vertiefung (48) der Drosselplatte (30) ragt.
4. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** eine Tiefe (49) der Vertiefung (48) auf Grund einer Messung eingestellt ist, wobei die Messung zum zumindest mittelbaren Ermitteln einer Überstehlänge (57) des Übergangsstücks (25) dient, um die das Übergangsstück (25) in einem montierten Zustand in die Vertiefung (48) der Drosselplatte (30) ragt.
5. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Drosselplatte (30) auf einer Seite der Drosselplatte (30), an der die Vertiefung (48) vorgesehen ist, eine ringförmige Anlagefläche (55) aufweist, dass die Drosselplatte (30) im montierten Zustand mit ihrer Anlagefläche (55) an einer Stirnfläche (56) eines Haltekörpers (8) des Gehäuses (7) anliegt und dass die Überstehlänge (57) des Übergangsstücks (25) eine Überstehlänge (57) ist, mit der die Stirnfläche (40) des Übergangsstücks (25) über die Stirnfläche (56) des Haltekörpers (8) in einer axialen Richtung übersteht.
6. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Vertiefung (48) in der Drosselplatte (30) durch Einschleifen ausgebildet ist, wobei die Tiefe (49) der Vertiefung (48) durch die Summe aus der Überstehlänge (57) und einer vorgegebenen Steuerraumsollhöhe (50) vorgegeben ist.
7. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** der Steuerraum (44) als ringspaltförmiger

Steuerraum (44) ausgebildet ist.

8. Brennstoffeinspritzanlage (2) für eine luftverdichtende, selbstzündende Brennkraftmaschine (60) mit einem ersten Brennstoffeinspritzventil (1) gemäß einem der Ansprüche 2 bis 6 und zumindest einem zweiten Brennstoffeinspritzventil (4) nach einem der Ansprüche 2 bis 6, wobei die Drosselplatten (30) der Brennstoffeinspritzventile (1, 4) individuell ausgestaltete Vertiefungen (48) aufweisen. 5
10

9. Brennstoffeinspritzanlage nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Steuerraumvolumen des Steuerraums (44) des ersten Brennstoffeinspritzventils (1) zumindest näherungsweise gleich dem Steuerraumvolumen des Steuerraums (44) des zweiten Brennstoffeinspritzventils (4) ist. 15

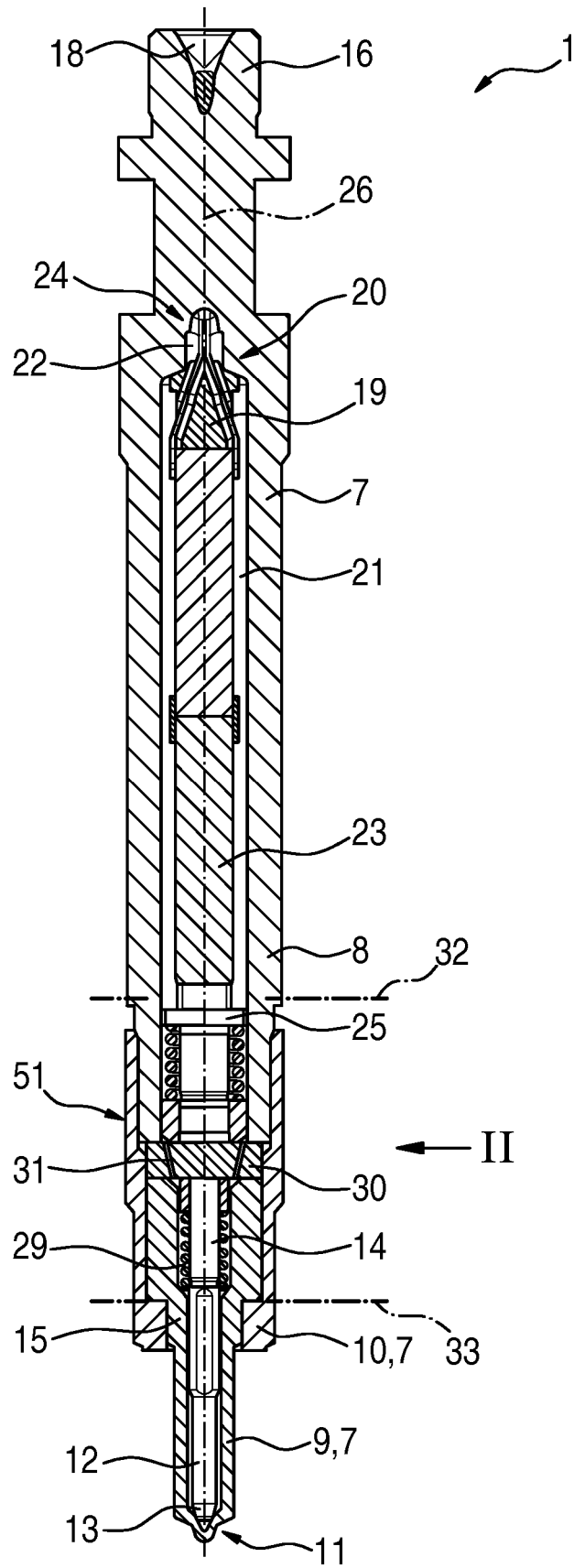
10. Brennstoffeinspritzanlage nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vertiefung (48) in den Drosselplatten (30) der Brennstoffeinspritzventile (1, 4) jeweils durch Einschleifen ausgebildet ist, wobei eine Tiefe (49) der Vertiefung (48) der Drosselplatte (30) des ersten Brennstoffeinspritzventils (1) und eine Tiefe (49) der Vertiefung (48) der Drosselplatte (30) des zweiten Brennstoffeinspritzventils (4) so vorgegeben sind, dass das Steuerraumvolumen des Steuerraums (44) des ersten Brennstoffeinspritzventils (1) zumindest näherungsweise gleich dem Steuerraumvolumen des Steuerraums (44) des zweiten Brennstoffeinspritzventils (4) ist. 20
25
30

11. Brennstoffeinspritzanlage nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drosselplatte (30) des ersten Brennstoffeinspritzventils (1) und die Drosselplatte (30) des zweiten Brennstoffeinspritzventils (4) aus einer Menge von Drosselplatten (30) so ausgewählt sind, dass das Steuerraumvolumen des Steuerraums (44) des ersten Brennstoffeinspritzventils (1) zumindest näherungsweise gleich dem Steuerraumvolumen des Steuerraums (44) des zweiten Brennstoffeinspritzventils (4) ist. 35
40
45

50

55

Fig. 1



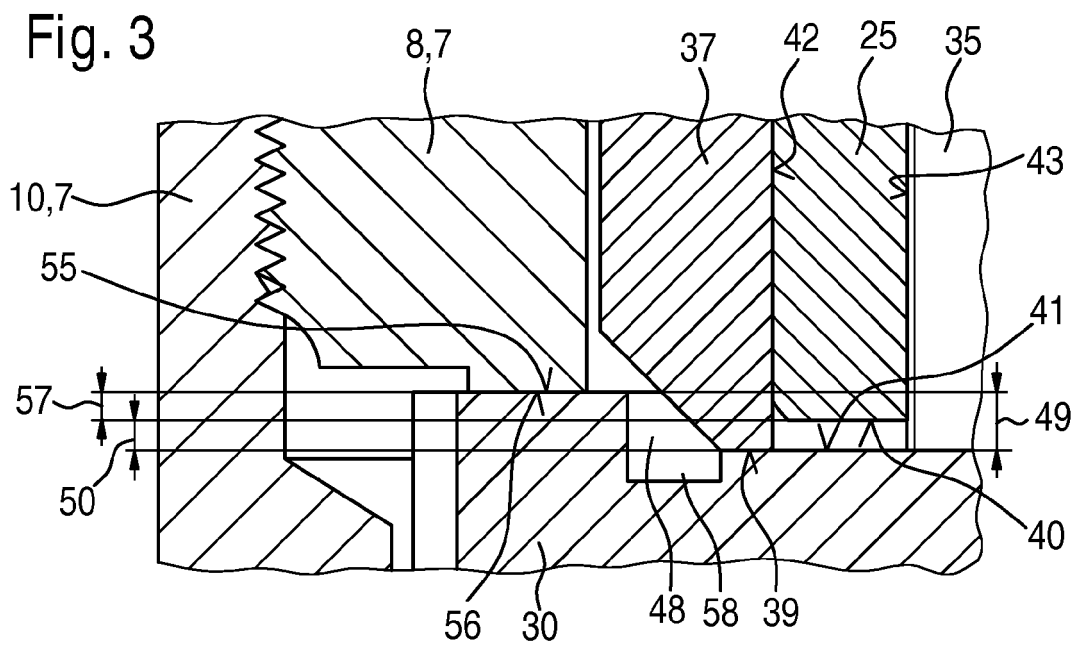
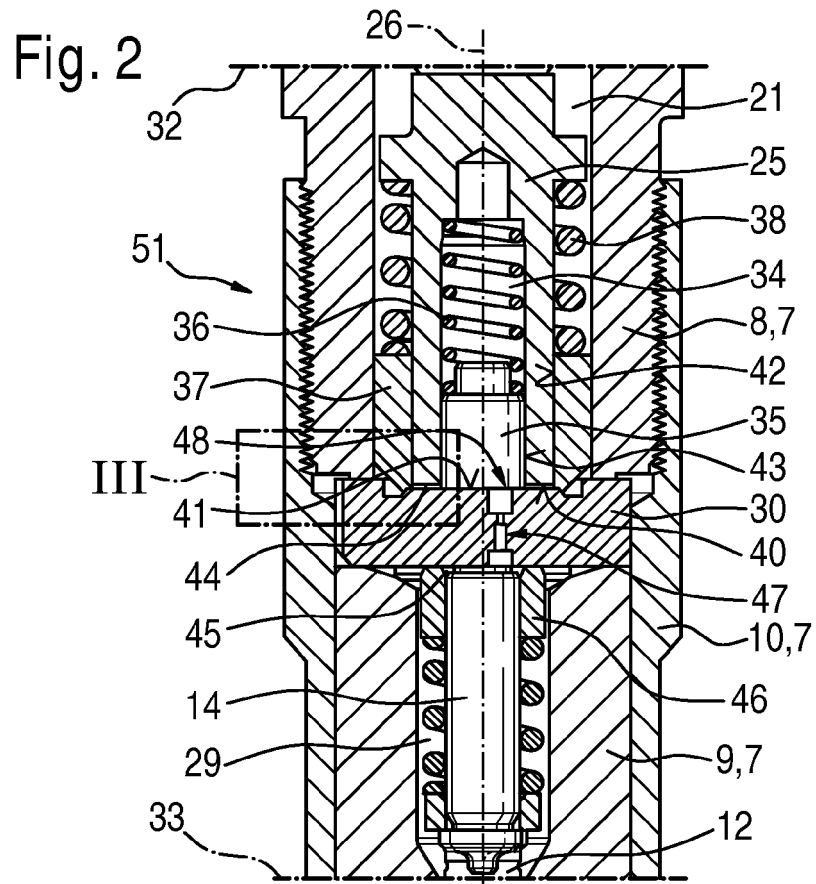
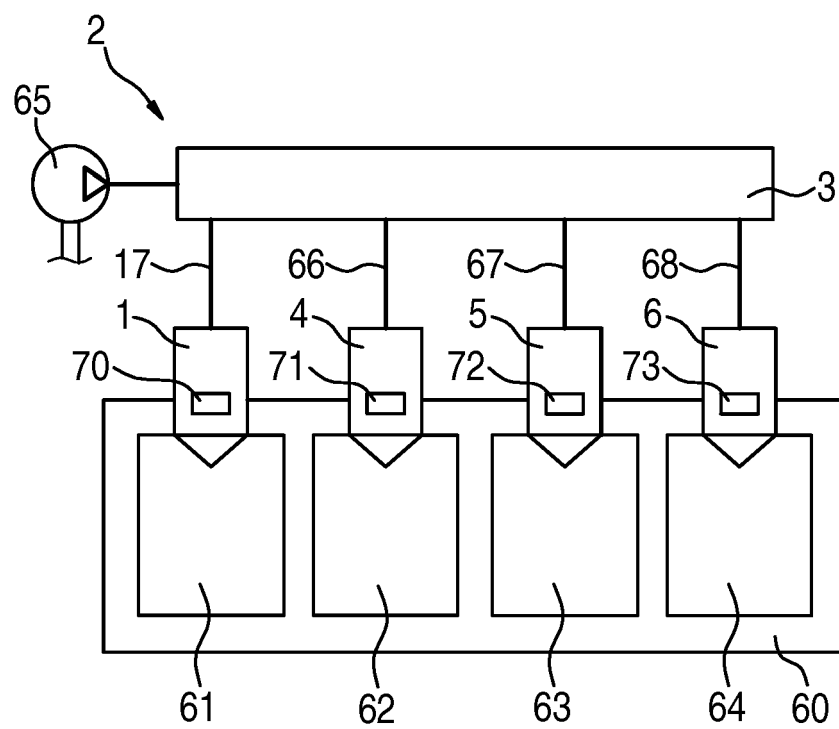


Fig. 4



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 10104016 A1 [0002]