

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 143 136 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
10.10.2001 Patentblatt 2001/41

(51) Int Cl.7: **F02M 47/02, F02M 61/16**

(21) Anmeldenummer: **01105727.0**

(22) Anmeldetag: **08.03.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• **Girlinger, Gerhard**
 4060 Leonding (AT)
• **Hackl, Manfred**
 4020 Linz (AT)
• **Reisinger, Stefan**
 4083 Haibach (AT)

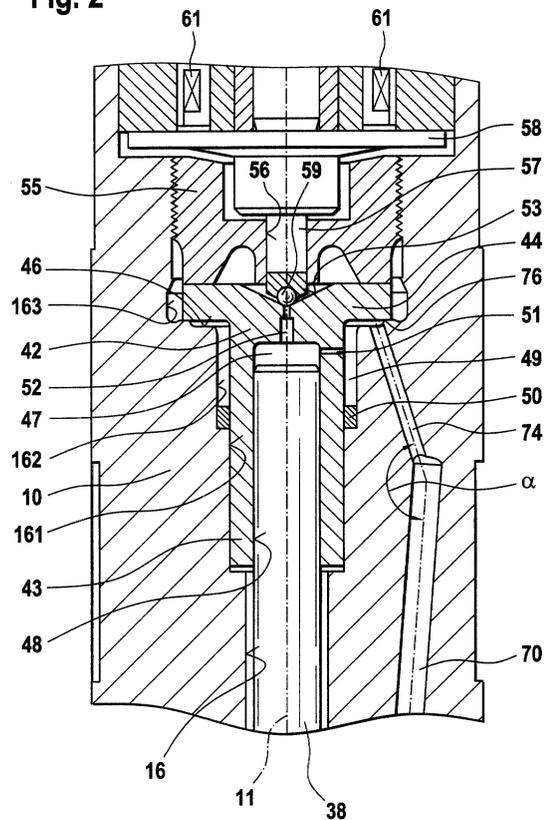
(30) Priorität: **08.04.2000 DE 10017657**

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
70442 Stuttgart (DE)

(54) **Kraftstoffeinspritzventil für Brennkraftmaschinen**

(57) Das Kraftstoffeinspritzventil ist insbesondere Bestandteil eines Speicherkraftstoffeinspritzsystems und weist einen Ventilkörper (10) und ein elektrisches Steuerventil auf, das den in einem Steuerdruckraum (47) herrschenden, ein Einspritzventilglied zumindest mittelbar in dessen Schliessrichtung beaufschlagenden Druck steuert, wobei der Steuerdruckraum (47) mit einer Kraftstoffhochdruckquelle verbunden ist und durch das Steuerventil (40) zur Öffnung wenigstens einer Einspritzöffnung (26) mit einem Entlastungsraum verbindbar ist. Der Steuerdruckraum (47) ist in einem hülsenförmigen Abschnitt (43) eines in den Ventilkörper (10) eingesetzten Einsatzteils (42) ausgebildet und über einen den Abschnitt (43) umgebenden Ringraum (49) und eine im Ventilkörper (10) vorgesehene Verbindungsbohrung (74) mit einer Zulaufbohrung (70) im Ventilkörper (10) verbunden. Die Verbindungsbohrung (74) schneidet die Zulaufbohrung (70) unter einem stumpfen Winkel (α) in einem Bereich, der zum Ringraum (49) in Richtung der Längsachse (11) des Ventilkörpers (10) versetzt ist.

Fig. 2



EP 1 143 136 A2

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht aus von einem Kraftstoffeinspritzventil für Brennkraftmaschinen nach der Gattung des Anspruchs 1.

[0002] Ein solches Kraftstoffeinspritzventil ist aus der Literatur bekannt, siehe das Dokument Dieselmotoren-technik 2000, Expert Verlag 1999, S. 222. Dieses Kraftstoffeinspritzventil ist Bestandteil eines Speicherkraftstoffeinspritzsystems. Das Kraftstoffeinspritzventil weist einen Ventilkörper und ein axial verschiebbar geführtes Einspritzventilglied auf, durch das wenigstens eine Einspritzöffnung gesteuert wird. Das Einspritzventilglied weist eine einen Druckraum begrenzende Druckschulter auf, wobei dem Druckraum unter Druck stehender Kraftstoff von einer Kraftstoffhochdruckquelle zugeführt wird, durch den das Einspritzventilglied entgegen einer Schließkraft zur Öffnung der wenigstens einen Einspritzöffnung von einem Ventilsitz abhebbar ist. Das Kraftstoffeinspritzventil weist ein elektrisches Steuerventil auf, durch das die Bewegung des Einspritzventilglieds beeinflusst wird, indem durch das Steuerventil der in einem mit der Kraftstoffhochdruckquelle verbundenen Steuerdruckraum herrschende Druck gesteuert wird, der das Einspritzventilglied zumindest mittelbar in seiner Schließrichtung beaufschlagt, wobei durch das Steuerventil der Steuerdruckraum mit einem Entlastungsraum verbindbar ist. Der Steuerdruckraum ist in einem hülsenförmigen Abschnitt eines in den Ventilkörper eingesetzten Einsatzteils durch einen Abschnitt des Einspritzventilglieds oder ein auf dieses wirkendes Zwischenglied begrenzt. Zwischen dem hülsenförmigen Abschnitt des Einsatzteils und dem Ventilkörper ist ein Ringraum gebildet. Das Einsatzteil weist einen Flansch auf, mit dem es in Richtung der Längsachse des Ventilkörpers an diesem zum Ringraum hin zur Anlage kommt. Der Steuerdruckraum im hülsenförmigen Abschnitt des Einsatzteils ist über wenigstens eine Öffnung im Einsatzteil mit dem Ringraum verbunden. Im Ventilkörper ist eine zumindest im wesentlichen in dessen Längserstreckung verlaufende, den Druckraum mit einem Anschluß der Kraftstoffhochdruckquelle am Kraftstoffeinspritzventil verbindende Zulaufbohrung vorgesehen. Der Ringraum ist über eine im Ventilkörper vorgesehene Verbindungsbohrung mit der Zulaufbohrung verbunden. Die Verbindungsbohrung verläuft etwa rechtwinklig oder unter einem spitzen Winkel zur Zulaufbohrung geneigt und mündet an der Mantelfläche des Ringraums. Die Verbindungsbohrung schneidet die Zulaufbohrung in einem Bereich, der auf Höhe des Ringraums liegt. An der Verschneidung der Verbindungsbohrung und der Zulaufbohrung treten im Ventilkörper bedingt durch den im Ringraum und den Bohrungen herrschenden hohen Druck und die Verspannung des Einsatzteils mit dem Ventilkörper sehr hohe mechanische Spannungen auf. Um eine ausreichende Dauer-

haltbarkeit des Ventilkörpers zu erreichen, muß der Kraftstoffdruck begrenzt werden und/oder es muss ein teurer Werkstoff mit hoher Festigkeit verwendet werden. Um aktuelle und zukünftige Abgasgrenzwerte einhalten zu können, wird jedoch angestrebt, den Kraftstoffdruck weiter zu erhöhen.

Vorteile der Erfindung

[0003] Das erfindungsgemäße Kraftstoffeinspritzventil mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1 hat demgegenüber den Vorteil, daß die mechanischen Spannungen im Ventilkörper an der Verschneidung der Verbindungsbohrung und der Zulaufbohrung verringert sind und dadurch der Kraftstoffdruck erhöht und/oder kostengünstigere Werkstoffe mit geringerer Festigkeit verwendet werden können und dennoch eine ausreichende Dauerhaltbarkeit des Ventilkörpers sichergestellt ist.

[0004] In den abhängigen Ansprüchen sind vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Kraftstoffeinspritzventils angegeben. Die Ausbildung gemäß Anspruch 2 ermöglicht eine flache Anordnung der Verbindungsbohrung mit geringer Neigung zur Zulaufbohrung.

Zeichnung

[0005] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 ein Kraftstoffeinspritzventil in einem Längsschnitt und Figur 2 einen in Figur 1 mit II bezeichneten Ausschnitt des Kraftstoffeinspritzventils in vergrößerter Darstellung.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

[0006] In den Figuren 1 und 2 ist ein Kraftstoffeinspritzventil für Brennkraftmaschinen, vorzugsweise selbstzündende Brennkraftmaschinen, dargestellt, das insbesondere ein Bestandteil eines Speicherkraftstoffeinspritzsystems ist. Das Speicherkraftstoffeinspritzsystem weist eine Hochdruckpumpe auf, durch die Kraftstoff in einen Speicher in Form eines Rails gefördert wird, von dem Leitungen zu an den Zylindern der Brennkraftmaschine angeordneten Kraftstoffeinspritzventilen abführen. Der Speicher bildet dabei eine Kraftstoffhochdruckquelle, mit der das Kraftstoffeinspritzventil verbunden ist.

[0007] Das Kraftstoffeinspritzventil weist einen näherungsweise zylinderförmigen Ventilkörper 10 auf, der vorzugsweise aus Stahl besteht. Gegen den Ventilkörper 10 ist an einem Ende ein Ventilgehäuseteil 12 mittels einer Spannmutter 14 verspannt, wobei das Ventilgehäuseteil 12 und die Spannmutter 14 vorzugsweise ebenfalls aus Stahl bestehen. Im Ventilkörper 10 ist eine zumindest annähernd coaxial zur Längsachse 11 des Ventilkörpers verlaufende Bohrung 16 ausgebildet und im Ventilgehäuseteil 12 ist eine zumindest annähernd

koaxial zur Bohrung 16 verlaufende Bohrung 18 ausgebildet, deren Durchmesser kleiner ist als der der Bohrung 16 im Ventilkörper 10. In der Bohrung 18 des Ventilgehäuseteils 12 ist ein kolbenförmiges Einspritzventilglied 20 axial verschiebbar angeordnet. Die Bohrung 18 im Ventilgehäuseteil 12 weist eine radiale Erweiterung auf, durch die ein Druckraum 22 gebildet ist. Das Einspritzventilglied 20 ist im Durchmesser gestuft ausgebildet und geht im Bereich des Druckraums 22 in einen kleineren Durchmesser über, wodurch im Druckraum 22 eine Druckschulter 24 am Einspritzventilglied 20 gebildet ist. Das Ventilgehäuseteil 12 weist an seinem dem Brennraum des Zylinders der Brennkraftmaschine zugewandten Endbereich wenigstens eine, vorzugsweise mehrere Einspritzöffnungen 26 auf. Das Einspritzventilglied 20 weist an seinem dem Brennraum zugewandten Endbereich eine beispielsweise etwa kegelförmige Dichtfläche 28 auf, die mit einem im Ventilgehäuseteil 12 ausgebildeten Ventilsitz 30 zusammenwirkt. Im Ventilgehäuseteil 12 ist zwischen dem ausgehend vom Druckraum 22 zum Brennraum hin angeordneten Abschnitt der Bohrung 18 und dem Einspritzventilglied 20 ein Ringraum 32 ausgebildet, der mit dem Druckraum 22 verbunden ist, der wiederum wie nachfolgend noch näher erläutert wird mit dem Speicher als Kraftstoffhochdruckquelle verbunden ist. Durch den im Druckraum 22 herrschenden Druck wird auf das Einspritzventilglied 20 über dessen Druckschulter 24 eine in Öffnungsrichtung 21 wirkende Kraft auf das Einspritzventilglied 20 erzeugt. Das Einspritzventilglied 20 ist in seinem dem Brennraum abgewandten Endbereich mit dem größeren Durchmesser in dem vom Druckraum 22 ausgehenden, dem Brennraum abgewandten Abschnitt der Bohrung 18 im Ventilgehäuseteil 12 dicht geführt.

[0008] Das dem Brennraum abgewandte Ende des Einspritzventilglieds 20 ragt in die Bohrung 16 des Ventilkörpers 10, die in ihrem dem Ventilgehäuseteil 12 zugewandten Endabschnitt im Durchmesser größer ausgebildet ist als die Bohrung 18 im Ventilgehäuseteil 12. An dem in die Bohrung 16 ragenden Ende des Ventilglieds 20 ist ein Federteller 34 angeordnet, der einstückig mit dem Ventilglied 20 ausgebildet sein kann oder als separates Teil mit diesem verbunden sein kann. Im Endabschnitt der Bohrung 16 ist eine vorgespannte Druckfeder 35 angeordnet, die sich einerseits am Federteller 34 und andererseits an einer durch einen Übergang der Bohrung 16 in einen Abschnitt mit kleinerem Durchmesser gebildeten Ringschulter 36 abstützt. Durch die Druckfeder 35 wird das Einspritzventilglied 20 in seiner Schliessrichtung beaufschlagt und mit seiner Dichtfläche 28 gegen den Ventilsitz 30 gepresst.

[0009] In der Bohrung 16 des Ventilkörpers 10 ist eine Druckstange 38 verschiebbar geführt, die mit ihrem dem Brennraum zugewandten Ende durch die Druckfeder 35 hindurchtritt und mit ihrem Stirnende am Federteller 34 anliegt. Die Bohrung 16 des Ventilkörpers 10 vergrößert sich im Durchmesser zu dem dem Brennraum abgewandten Ende des Ventilkörpers 10 hin in mehreren

Stufen. Am dem Brennraum abgewandten Ende des Ventilkörpers 10 ist in diesen ein elektrisch gesteuertes Ventil 40 eingesetzt, das ein Magnetventil oder ein Piezoventil sein kann.

[0010] Vom dem Brennraum abgewandten Ende her ist in den Ventilkörper 10 ein vorzugsweise aus Stahl bestehendes Einsatzteil 42 eingesetzt, das einen hülsenförmigen Abschnitt 43 aufweist, der in einem Bohrungsabschnitt 161 des Ventilkörpers 10 angeordnet ist. Der hülsenförmige Abschnitt 43 kann in den Bohrungsabschnitt 161 eingepresst sein. Das Einsatzteil 42 weist ausserdem einen im Durchmesser gegenüber dem hülsenförmigen Abschnitt 43 größeren Flansch 44 auf, der in einem entsprechend im Durchmesser größeren Bohrungsabschnitt 163 angeordnet ist. Der Flansch 44 ist mit radialem Spiel im Bohrungsabschnitt 163 angeordnet. Zwischen den Bohrungsabschnitten 161 und 163 ist ein weiterer Bohrungsabschnitt 162 angeordnet, dessen Durchmesser etwas größer ist als der Durchmesser des Bohrungsabschnitts 161, jedoch kleiner ist als der Durchmesser des Bohrungsabschnitts 163. Am Übergang zwischen den Bohrungsabschnitten 162 und 163 ist am Ventilkörper 10 eine vom Brennraum wegweisende Ringschulter 46 gebildet. Der hülsenförmige Abschnitt 43 des Einsatzteils 42 weist eine Bohrung 48 auf, die zumindest annähernd koaxial zur Bohrung 16 des Ventilkörpers 10 verläuft und in der dem Brennraum abgewandten Endbereich der Druckstange 38 verschiebbar angeordnet ist. Durch die Druckstange 38 wird in der Bohrung 48 des hülsenförmigen Abschnitts 43 des Einsatzteils 42 ein Steuerdruckraum 47 begrenzt.

[0011] Zwischen dem Außenmantel des hülsenförmigen Abschnitts 43 des Einsatzteils 42 und dem Bohrungsabschnitt 162 ist ein Ringraum 49 gebildet. Im Ringraum 49 ist am Übergang zum Bohrungsabschnitt 161 hin ein den hülsenförmigen Abschnitt 43 umgebender Dichtring 50 angeordnet. Der hülsenförmige Abschnitt 43 des Einsatzteils 42 weist wenigstens eine Öffnung 51 auf, durch die der Steuerdruckraum 47 mit dem Ringraum 49 verbunden ist. Vom Steuerdruckraum 47 im hülsenförmigen Abschnitt 43 des Einsatzteils 42 führt eine im Durchmesser wesentlich kleinere Bohrung 52 durch den Flansch 44 ab, deren Durchmesser zu der dem Abschnitt 43 abgewandten Seite am Flansch 44 weiter verringert ist und zu deren Mündung am Flansch 44 hin erweitert ist, beispielsweise mit einer etwa konischen Anschrägung 53. In den Bohrungsabschnitt 163 ist auf der dem Brennraum abgewandten Seite des Flansches 44 des Einsatzteils 42 ein vorzugsweise aus Stahl bestehendes Halteelement 55 eingesetzt, insbesondere eingeschraubt, wobei der Bohrungsabschnitt 163 an seinem dem Flansch 44 abgewandten Endbereich ein Innengewinde aufweist und das Halteelement 55 ein Außengewinde aufweist. Das Halteelement 55 greift am Flansch 44 an und presst diesen gegen die Ringschulter 46 des Ventilkörpers 10.

[0012] Das Halteelement 55 weist eine Bohrung 56 auf, die zumindest annähernd koaxial zu den Bohrun-

gen 48,52 des Einsatzteils 42 angeordnet ist und durch die ein Ankerbolzen 57 eines Magnetankers des Magnetventils 40 hindurchtritt. Der Magnetanker weist ausserdem eine Ankerplatte 58 auf, die im Durchmesser größer ist als der Ankerbolzen 57 und die auf der dem Einsatzteil 42 gegenüberliegenden Seite des Magnetankers angeordnet ist. Am dem Einsatzteil 42 zugewandten Stirnende des Ankerbolzens 57 ist ein Schließglied in Form einer Kugel 59 befestigt, die mit der Mündung der Bohrung 52 und der Anschrägung 53 am Flansch 44 des Einsatzteils 42 als Ventilsitz zusammenwirkt. Der Magnetanker wird durch eine vorgespannte Druckfeder 60 mit der Kugel 59 gegen den Ventilsitz 53 gepresst. Das Magnetventil 40 weist ausserdem einen Elektromagneten 61 auf, durch den bei Stromfluß durch diesen ein Magnetfeld erzeugt wird, durch das die Ankerplatte 58 des Magnetankers gegen die Kraft der Druckfeder 60 angezogen wird, so dass die Kugel 59 vom Ventilsitz 53 abhebt und die Öffnung 52 freigibt, wodurch der Steuerdruckraum 47 mit einem Entlastungsraum verbunden wird.

[0013] Im Ventilkörper 10 ist eine Zulaufbohrung 70 vorgesehen, die zumindest im wesentlichen in Richtung der Längsachse 11 des Ventilkörpers 10 verläuft. Die Zulaufbohrung 70 des Ventilkörpers 10 setzt sich in einer im Ventilgehäuseteil 12 vorgesehenen Zulaufbohrung 71 fort, die in den Druckraum 22 mündet. Die Zulaufbohrung 70 des Ventilkörpers 10 ist mit einem Anschluß 72 verbunden, in dem die vom Speicher zum Kraftstoffeinspritzventil führende Leitung mündet, durch die Kraftstoff unter Hochdruck zugeführt wird. Der Anschluß 72 ist in Figur 1 in die Zeichenebene versetzt dargestellt und ist tatsächlich in Umfangsrichtung zur Zulaufbohrung 70 versetzt angeordnet und über eine kurze, etwa tangential zur Längsachse 11 des Ventilkörpers 10 verlaufende Stichbohrung mit der Zulaufbohrung 70 verbunden. Von der Zulaufbohrung 70 führt im Ventilkörper 10 eine Verbindungsbohrung 74 ab, durch die der Steuerdruckraum 47 mit der Kraftstoffhochdruckquelle in Form des Speichers verbunden ist.

[0014] An der Ringschulter 46 des Ventilkörpers 10 ist wie in Figur 2 dargestellt ein erhöhter Ringsteg 76 ausgebildet, an dem der Flansch 44 des Einsatzteils 42 in Richtung der Längsachse 11 des Ventilkörpers 10 zur Anlage kommt. Radial innerhalb des Ringstegs 76 ist die Ringschulter 46 somit vertieft ausgebildet, so daß zwischen dieser und dem Flansch 44 des Einsatzteils 42 ein axialer Spalt verbleibt, der mit dem Ringraum 49 verbunden ist.

[0015] Die Verbindungsbohrung 74 weist einen kleineren Durchmesser auf als die Zulaufbohrung 70. Die Zulaufbohrung 70 verläuft wie in Figur 1 dargestellt vom Brennraum weg zur Längsachse 11 des Ventilkörpers 10 derart geneigt, daß sich die Zulaufbohrung 70 dem Außenmantel des Ventilkörpers 10 annähert. Die Verbindungsbohrung 74 schneidet die Zulaufbohrung 70 in Richtung der Längsachse 11 des Ventilkörpers 10 betrachtet auf Höhe des Bohrungsabschnitts 161 und da-

mit versetzt zum Bohrungsabschnitt 162, in dem der Ringraum 49 gebildet ist. Die Verbindungsbohrung 74 verläuft mit gegensinniger Neigung wie die Zulaufbohrung 70, das heisst, dass die Verbindungsbohrung 74 vom Brennraum weg derart zur Längsachse 11 des Ventilkörpers 10 geneigt verläuft, daß diese sich vom Außenmantel des Ventilkörpers 10 entfernt. Die Verbindungsbohrung 74 schneidet somit die Zulaufbohrung 70 unter einem stumpfen Winkel α . Der Winkel α beträgt beispielsweise zwischen 120° und 160° . Die Verbindungsbohrung 74 mündet an der Ringschulter 46 des Ventilkörpers 10 innerhalb des Ringstegs 76. Der Steuerdruckraum 47 ist somit durch die Öffnung 51, den Ringraum 49, den axialen Spalt zwischen dem Flansch 44 und der Ringschulter 46 sowie die Verbindungsbohrung 74 mit der Zulaufbohrung 70 verbunden und damit mit dem Speicher als Kraftstoffhochdruckquelle. Der Übergang von der Zulaufbohrung 70 in die Verbindungsbohrung 74 ist vorzugsweise entgratet und gerundet, was von der Zulaufbohrung 70 her einfach mit einem mechanischen Werkzeug zu erreichen ist.

[0016] Im Ringraum 49 herrscht der von der Kraftstoffhochdruckquelle erzeugte Hochdruck, der zu einer hohen mechanischen Belastung des Ventilkörpers 10 im Bereich des Bohrungsabschnitts 162 führt. Darüberhinaus wird der Ventilkörper 10 auch durch die Vorspannung belastet, mit der das Einsatzteil 42 durch das Halteelement 55 gegen den Ringsteg 76 an der Ringschulter 46 gepresst wird. Im Bereich des Bohrungsabschnitts 161 herrscht kein Hochdruck, da der Bohrungsabschnitt 161 vom Ringraum 49 durch den hülsenförmigen Abschnitt 43 des Einsatzteils 42 und den Dichtring 50 getrennt ist. In dem Bereich, in dem die Verschneidung der Verbindungsbohrung 74 und der Zulaufbohrung 70 angeordnet ist, herrscht somit kein Hochdruck und die mechanische Belastung des Ventilkörpers 10 ist geringer als im Bereich des Ringraums 49.

[0017] Nachfolgend wird die Funktion des erfindungsgemäßen Kraftstoffeinspritzventils erläutert. Wenn das Kraftstoffeinspritzventil geschlossen gehalten werden soll, so ist das Steuerventil 40 stromlos, so dass durch die Druckfeder 60 die Kugel 59 gegen den Ventilsitz 53 gepresst wird und der Steuerdruckraum 47 vom Entlastungsraum getrennt ist. Im Steuerdruckraum 47 herrscht der von der Kraftstoffhochdruckquelle erzeugte Hochdruck, der auf die Druckstange 38 wirkt, die wiederum über den Federteller 34 das Einspritzventilglied 20 in seiner Schliessrichtung beaufschlagt. Die durch die Druckstange 38 und die Druckfeder 35 auf das Einspritzventilglied 20 in Schliessrichtung ausgeübte Kraft ist größer als die auf das Einspritzventilglied 20 über dessen Druckschulter 24 vom unter Hochdruck stehenden Kraftstoff in Öffnungsrichtung 21 ausgeübte Kraft, so daß die Einspritzöffnungen 26 verschlossen sind und kein Kraftstoff in den Brennraum eingespritzt wird.

[0018] Zum Öffnen des Kraftstoffeinspritzventils wird das Steuerventil 40 bestromt, wodurch durch dessen Elektromagneten 61 die Ankerplatte 58 des Magnetan-

kers angezogen wird und die Kugel 59 vom Ventilsitz 53 abhebt und die Bohrung 52 freigibt. Somit ist der Steuerdruckraum 47 mit dem Entlastungsraum verbunden, der beispielsweise ein Kraftstoffvorratsbehälter sein kann, und aus dem Steuerdruckraum 47 kann Kraftstoff in den Entlastungsraum abfließen. Durch die im Durchmesser kleine Bohrung 52 ist eine Drosselung erreicht, so daß die aus dem Steuerdruckraum 47 abfließende Kraftstoffmenge gering bleibt. Durch die Verbindung des Steuerdruckraums 47 mit dem Entlastungsraum sinkt der Druck im Steuerdruckraum 47 unter den von der Kraftstoffhochdruckquelle zugeführten Hochdruck ab. Der von der Kraftstoffhochdruckquelle zugeführte Hochdruck wirkt auf die Druckschulter 24 des Einspritzventilglieds 20 und erzeugt eine auf das Einspritzventilglied 20 in dessen Öffnungsrichtung 21 wirkende Kraft, die größer ist als die Summe der von der Druckfeder 35 und der durch den im Steuerdruckraum 47 herrschenden Druck über die Druckstange 38 wirkenden Kraft, so dass das Einspritzventilglied 20 in Öffnungsrichtung 21 bewegt wird. Durch die Einspritzöffnungen 26 erfolgt dabei die Kraftstoffeinspritzung in den Brennraum. Zum Schliessen des Kraftstoffeinspritzventils wird das Steuerventil 40 wieder stromlos geschaltet, so daß der Steuerdruckraum 47 vom Entlastungsraum getrennt ist und der Druck im Steuerdruckraum 47 auf den von der Kraftstoffhochdruckquelle zugeführten Hochdruck ansteigt und über die Druckstange 38 das Einspritzventilglied 20 in Schliessrichtung bewegt.

Patentansprüche

1. Kraftstoffeinspritzventil für Brennkraftmaschinen, insbesondere als Bestandteil eines Speicherkraftstoffeinspritzsystems, mit einem Ventilkörper (10), mit einem axial verschiebbar geführten Einspritzventilglied (20), durch das wenigstens eine Einspritzöffnung (26) gesteuert wird und das eine einen Druckraum (22) begrenzende Druckschulter (24) aufweist, wobei dem Druckraum (22) unter Druck stehender Kraftstoff von einer Kraftstoffhochdruckquelle zugeführt wird, durch den das Einspritzventilglied (20) entgegen einer Schliesskraft zur Öffnung der wenigstens einen Einspritzöffnung (26) von einem Ventilsitz (30) abhebbar ist, mit einem die Bewegung des Einspritzventilglieds (20) beeinflussenden elektrischen Steuerventil (40), das den in einem Steuerdruckraum (47) herrschenden, das Einspritzventilglied (20) zumindest mittelbar in dessen Schliessrichtung beaufschlagenden Druck steuert, wobei der Steuerdruckraum (47) mit der Kraftstoffhochdruckquelle verbunden ist und durch das Steuerventil (40) zur Öffnung der wenigstens einen Einspritzöffnung (26) mit einem Entlastungsraum verbindbar ist, wobei der Steuerdruckraum (47) in einem hülsenförmigen Abschnitt (43) eines in den Ventilkörper (10) eingesetzten Einsatzteils (42) durch ein auf das Einspritzventilglied (20) wirkendes Zwischenglied (38) begrenzt ist, wobei zwischen dem hülsenförmigen Abschnitt (43) des Einsatzteils (42) und dem Ventilkörper (10) ein Ringraum (49) gebildet ist, wobei das Einsatzteil (42) einen Flansch (44) aufweist, mit dem es in Richtung der Längsachse (11) des Ventilkörpers (10) an diesem zur Anlage kommt, wobei der Steuerdruckraum (47) über wenigstens eine Öffnung (51) im Einsatzteil (42) mit dem Ringraum (49) verbunden ist, wobei im Ventilkörper (10) eine zumindest näherungsweise entlang der Längsachse (11) des Ventilkörpers (10) verlaufende Zulaufbohrung (70) vorgesehen ist, die den Druckraum (22) mit einem Anschluß (72) der Kraftstoffhochdruckquelle am Kraftstoffeinspritzventil verbindet, und wobei der Ringraum (49) über eine im Ventilkörper (10) vorgesehene Verbindungsbohrung (74) mit der Zulaufbohrung (70) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungsbohrung (74) die Zulaufbohrung (70) unter einem stumpfen Winkel (α) in einem Bereich schneidet, der zum Ringraum (49) in Richtung der Längsachse (11) des Ventilkörpers (10) versetzt ist.
2. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventilkörper (10) eine Bohrung (16) mit einem Bohrungsabschnitt (163) aufweist, in dem der Flansch (44) des Einsatzteils (42) angeordnet ist, und mit einem im Durchmesser kleineren Bohrungsabschnitt (162), in dem der hülsenförmige Abschnitt (43) des Einsatzteils (42) angeordnet und der Ringraum (49) gebildet ist, **daß** am Übergang der Bohrungsabschnitte (162, 163) eine in Richtung der Längsachse (11) des Ventilkörpers (10) weisende Ringschulter (46) gebildet ist, an der ein erhöhter Ringsteg (76) angeordnet ist, an dem der Flansch (44) des Einsatzteils (42) anliegt und **dass** die Verbindungsbohrung (74) an der Ringschulter (46) innerhalb des Ringstegs (76) mündet und über einen zwischen dem Flansch (44) und der Ringschulter (46) vorhandenen Axialspalt mit dem Ringraum (49) verbunden ist.
3. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Verbindungsbohrung (74) einen kleineren Durchmesser aufweist als die Zulaufbohrung (70).
4. Kraftstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Übergang von der Zulaufbohrung (70) in die Verbindungsbohrung (74) gerundet ist.

Fig. 1

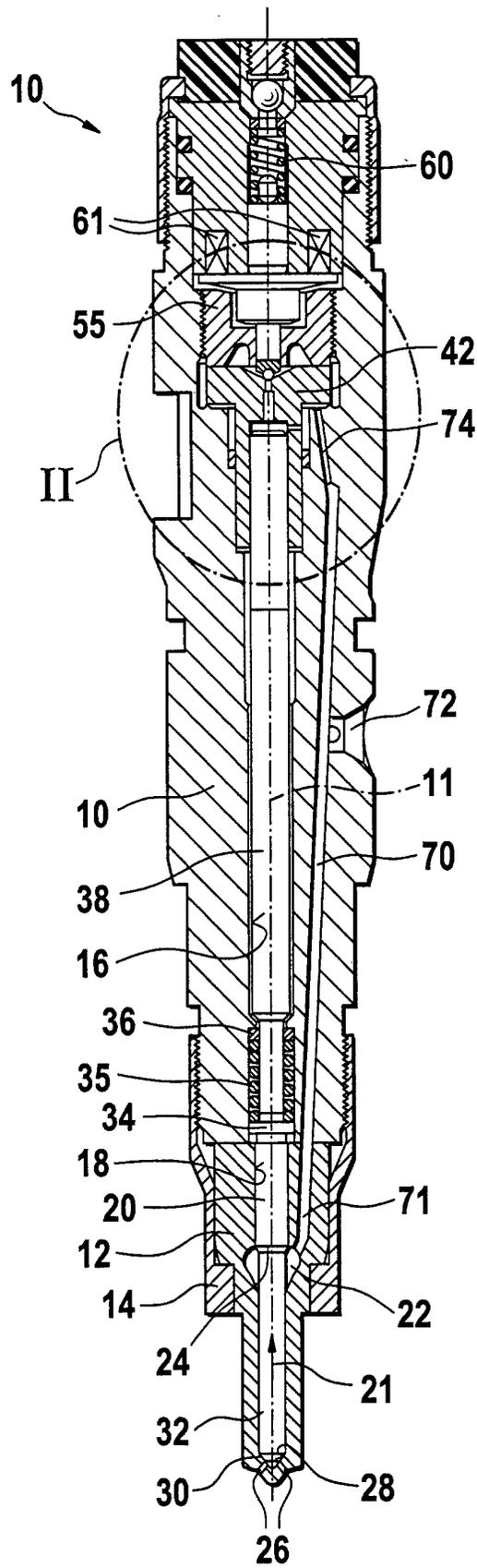


Fig. 2

