



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.08.2013 Patentblatt 2013/34

(51) Int Cl.:
F02M 47/02 (2006.01) F02M 61/16 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13152149.4**

(22) Anmeldetag: **22.01.2013**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

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

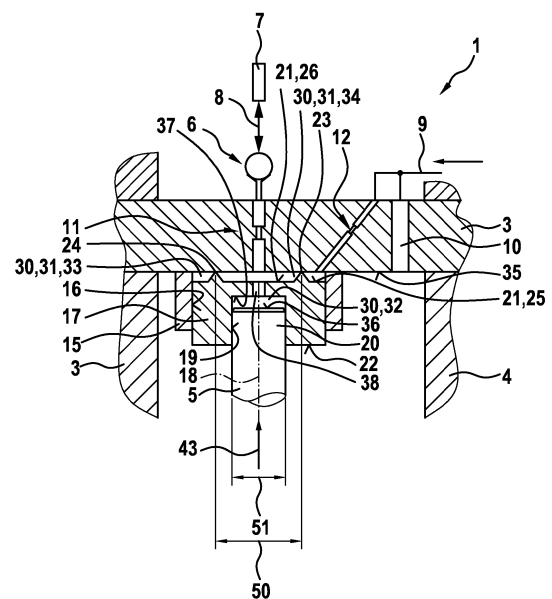
(72) Erfinder:
• **Stoecklein, Wolfgang**
71332 Waiblingen (DE)
• **Beuche, Volker**
70372 Stuttgart (DE)
• **Berghaenel, Bernd**
75428 Illingen (DE)

(30) Priorität: **20.02.2012 DE 102012202549**

(54) **Brennstoffeinspritzventil**

(57) Ein Brennstoffeinspritzventil (1), das insbesondere als Injektor für Brennstoffeinspritzanlagen von luftverdichtenden, selbstzündenden Brennkraftmaschinen dient, umfasst ein Steuerventil (6), einen Steuerraum (30) und eine Düsenadel (5). Hierbei sind eine Ablaufdrossel (11) und eine Zulaufdrossel (12) für den Steuerraum (30) vorgesehen, wobei das Steuerventil (6) zum Steuern eines Durchflusses durch die Ablaufdrossel (11) dient. Außerdem ist ein Steuerkörper (17) vorgesehen. Der Steuerkörper (17) weist eine Sacklochbohrung (19) auf, in der ein Ende (20) der Düsenadel (5) geführt ist. Der Steuerkörper (17) weist außerdem eine erste Stirnseite (21) auf, die einen ersten Steuerraumteil (31) des Steuerraums (30) begrenzt. Die Düsenadel (5) weist an dem in der Sacklochbohrung (19) geführten Ende (20) eine Stirnseite (36) auf, die in der Sacklochbohrung (19) einen zweiten Steuerraumteil (32) des Steuerraums (30) begrenzt. Der erste Steuerraumteil (31) ist mit dem zweiten Steuerraumteil (32) verbunden. Die Ablaufdrossel (11) und die Zulaufdrossel (12) münden in den ersten Steuerraumteil (31), wobei der Steuerkörper (17) in einer Absperstellung zumindest eine direkte Verbindung zwischen der Ablaufdrossel (11) und der Zulaufdrossel (12) über den ersten Steuerraumteil (31) sperrt. Hierdurch ist eine Reduzierung der Steuermenge möglich.

Fig. 1



Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft ein Brennstoffeinspritzventil, insbesondere einen Injektor für Brennstoffeinspritzanlagen von Brennkraftmaschinen. Speziell betrifft die Erfindung das Gebiet der Injektoren für Brennstoffeinspritzanlagen von luftverdichtenden, selbstzündenden Brennkraftmaschinen.

[0002] Aus der DE 101 39 623 A1 ist eine Einspritzanordnung für ein Kraftstoff-Speichereinspritzsystem bekannt. Hierbei ist ein Düsenmodul vorgesehen, in dem eine mit einer Einspritzdüse zusammenwirkende Düsenadel axial bewegbar geführt ist, an die sich ein Ventilsteuerraum anschließt, welcher über einen Zulaufdrossel aufweisenden Zulaufkanal mit einem Hochdruckraum verbunden ist. Ferner ist ein Ventilsteuermodul mit einem Ventilschließglied vorgesehen, das in einem Ventilraum angeordnet ist, der über einen Ablaufdrossel aufweisenden Ablaufkanal mit dem Ventilsteuerraum verbunden ist. Ferner ist bei der bekannten Einspritzanordnung ein Bypass-Kanal vorgesehen. Bei einem Einspritzvorgang beträgt ein Ventilhub des Ventilschließglieds 100 %, so dass das Ventilschließglied an einem zweiten Ventilsitz anliegt. Damit korreliert eine sogenannte Steuermenge, die über den Ablaufkanal und den Ventilraum abgeführt wird und die einen Hub der Düsenadel auslöst.

[0003] Die aus der DE 101 39 623 A1 bekannte Einspritzanordnung hat den Nachteil, dass bei jeder Betätigung der Düsenadel Brennstoff aus dem Hochdruckbereich in den Niederdruckbereich abgesondert wird. Die durch jeden Steuervorgang verbrauchte Steuermenge fließt beispielsweise über einen Niederdruckrücklauf in einen Tank eines Kraftfahrzeugs und muss letztlich über eine Hochdruckpumpe wieder zurückgeführt werden. Die aus dem Steuerraum entnommene Steuermenge trägt somit zum Energieverbrauch der gesamten Brennstoffeinspritzanlage bei. Daher ist es zweckmäßig, diese Steuermenge möglichst zu reduzieren, ohne aber das Einspritzverhalten durch eine Beeinflussung des Steuervorgangs zu beeinträchtigen.

Offenbarung der Erfindung

[0004] Das erfindungsgemäße Brennstoffeinspritzventil mit den Merkmalen des Anspruchs 1 hat den Vorteil, dass eine verbesserte Ausgestaltung ermöglicht ist, bei der insbesondere eine Steuermenge zur Ansteuerung der Düsenadel reduziert wird.

[0005] Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen des im Anspruch 1 angegebenen Brennstoffeinspritzventils möglich.

[0006] Durch die Reduzierung der Steuermenge, die während der Ansteuerung der Düsenadel zum Niederdruck abgesondert wird, kann der Wirkungsgrad des

Brennstoffeinspritzventils verbessert werden und somit der Gesamtwirkungsgrad der betreffenden Brennstoffeinspritzanlage optimiert werden. Dadurch verringert sich der Energieverbrauch. Außerdem kann auch eine entstehende Verlustwärme, insbesondere im Bereich des Rücklaufs, verringert werden. Dadurch verringert sich die thermische Belastung des Brennstoffeinspritzventils und der anderen Komponenten der Brennstoffeinspritzanlage.

[0007] Der Steuerkörper sperrt in der Absperrstellung zumindest eine direkte Verbindung zwischen der Ablaufdrossel und der Zulaufdrossel über den ersten Steuerraumteil. Während der Betätigung der Düsenadel wird somit vermieden, dass unter hohem Druck stehender Brennstoff über die Zulaufdrossel in den ersten Steuerraumteil nachfließt und sogleich aus dem ersten Steuerraumteil über die Ablaufdrossel zum Niederdruck abgesondert wird. In der Absperrstellung sperrt der Steuerkörper zumindest eine direkte Verbindung zwischen der Ablaufdrossel und der Zulaufdrossel über den ersten Steuerraumteil, so dass jedenfalls die direkte Verbindung über den ersten Steuerraumteil gesperrt ist. Je nach Ausgestaltung kann hierbei jedoch noch eine indirekte Verbindung bestehen, insbesondere über eine Füll-drossel und den zweiten Steuerraumteil.

[0008] Vorteilhaft ist es, dass der Steuerkörper eine zweite Stirnseite aufweist, die von der ersten Stirnseite des Steuerkörpers abgewandt ist und dass die zweite Stirnseite einen Brennstoffraum begrenzt, in dem die Düsenadel angeordnet ist. In dem Brennstoffraum, in dem die Düsenadel angeordnet ist, befindet sich im Betrieb unter hohem Druck stehender Brennstoff. Dieser Druck wirkt auf die zweite Stirnseite des Steuerkörpers ein, so dass eine Kraft auf den Steuerkörper wirkt. Diese Kraft wirkt einer Kraft entgegen, die durch den Druck des Brennstoffs im Steuerraum, insbesondere im ersten Steuerraumteil, bedingt ist. Durch eine entsprechende Ausgestaltung des Steuerkörpers, insbesondere die Größe der zweiten Stirnseite, kann somit der Betätigungsvorgang abgestimmt werden. Hierbei können weitere Kräfte, insbesondere eine Vorspannung einer Ventiltfeder, wirken.

[0009] Vorteilhaft ist es, dass der Steuerkörper an seiner ersten Stirnseite einen Vorsprung aufweist, der in der Absperrstellung zumindest die direkte Verbindung zwischen der Ablaufdrossel und der Zulaufdrossel über den ersten Steuerraumteil sperrt. Hierbei ist es ferner vorteilhaft, dass der Vorsprung des Steuerkörpers in der Absperrstellung einen inneren Bereich des ersten Steuerraumteils von einem äußeren Bereich des ersten Steuerraumteils, der den inneren Bereich ringförmig umgibt, trennt, dass die Ablaufdrossel in den inneren Bereich des ersten Steuerraumteils mündet und dass die Zulaufdrossel in den äußeren Bereich des ersten Steuerraumteils mündet. Hierdurch ist eine vorteilhafte Teilung des ersten Steuerraumteils möglich. Hierbei wirkt in der Absperrstellung der Hochdruck im äußeren Bereich auf die erste Stirnseite des Steuerkörpers ein, die den ersten Steuer-

raumteil begrenzt. Somit ergibt sich eine Kraft auf den Steuerkörper, die entgegen der Kraft des unter hohem Druck stehenden Brennstoffs im Brennstoffraum, in dem sich die Düsennadel befindet, wirkt. Andererseits ist der innere Bereich des ersten Steuerraumteils über die Ablaufdrossel mit dem Niederdruck verbunden, so dass eine Druckabsenkung im inneren Bereich beziehungsweise ein Hub der Düsennadel ermöglicht wird. Bei dem Hub der Düsennadel verringert sich das Volumen des Steuerraums, insbesondere des zweiten Steuerraumteils, da durch den Hub der Düsennadel das Volumen des zweiten Steuerraumteils in der Sacklochbohrung des Steuerkörpers abnimmt.

[0010] Vorteilhaft ist es ferner, dass an dem Vorsprung ein ringförmiger Absperrsitz ausgestaltet ist und dass ein Durchmesser des ringförmigen Absperrsitzen und ein Nadeldurchmesser der Düsennadel so vorgegeben sind, dass ein Quotient mit einem Dividenten, der gleich dem Durchmesser des ringförmigen Absperrsitzen ist, und einem Divisor, der gleich dem Nadeldurchmesser ist, aus einem Bereich von etwa 0,8 bis etwa 1,5 ist. Durch die Wahl des Durchmessers des ringförmigen Absperrsitzen des Steuerkörpers im Vergleich zum Nadeldurchmesser der Düsennadel kann der Steuerraumdruck definiert werden, ab dem der Dichtsitz am Absperrsitz wieder freigegeben wird. Die Düsennadel wird dann durch hydraulische Kräfte und gegebenenfalls Federkräfte wieder in ihren Sitz gezogen und zieht dabei den Steuerkörper mit. Hierdurch wird der Absperrsitz freigegeben und das Schließen der Düsennadel kann durch die Zulaufdrossel sehr schnell erfolgen.

[0011] Vorteilhaft ist es auch, dass die Verbindung zwischen dem ersten Steuerraumteil und dem zweiten Steuerraumteil als gedrosselte Verbindung ausgestaltet ist, dass der Steuerkörper eine gedrosselte Verbindungsbohrung aufweist, die die gedrosselte Verbindung zwischen dem ersten Steuerraumteil und dem zweiten Steuerraumteil bildet, und dass die gedrosselte Verbindungsbohrung des Steuerkörpers in den inneren Bereich des ersten Steuerraumteils mündet. Da die hydraulische Verbindung zwischen dem ersten Steuerraumteil und dem zweiten Steuerraumteil als gedrosselte Verbindung ausgestaltet ist, kann das Freigeben der direkten Verbindung zwischen der Ablaufdrossel und der Zulaufdrossel über den ersten Steuerraumteil durch zusätzliche hydraulische Kräfte auf den Steuerkörper unterstützt werden. Speziell kann das Freigeben des Absperrsitzen an dem Vorsprung des Steuerkörpers durch diese zusätzlichen hydraulischen Kräfte auf den Steuertopf unterstützt werden.

[0012] Hierbei ist es ferner vorteilhaft, dass der Steuerkörper auf einer Längsachse der Düsennadel angeordnet ist. Zusätzlich oder alternativ ist es vorteilhaft, dass die gedrosselte Verbindungsbohrung auf der Längsachse der Düsennadel angeordnet ist. Zusätzlich oder alternativ ist es vorteilhaft, dass die Ablaufdrossel auf der Längsachse der Düsennadel angeordnet ist. Hierdurch ist eine strömungstechnisch günstige Anord-

nung realisierbar. Außerdem kann hierdurch ein innerer Bereich des ersten Steuerraumteils im Vergleich zu einem äußeren Bereich des Steuerraumteils auch vergleichsweise klein vorgegeben werden, ohne dass die Dichtwirkung zur Sperrung der direkten Verbindung zwischen der Ablaufdrossel und der Zulaufdrossel über den ersten Steuerraumteil beeinträchtigt wird.

[0013] Außerdem ist es vorteilhaft, dass die Zulaufdrossel in den äußeren Bereich des ersten Steuerraumteils mündet, und dass der Steuerkörper eine Fülldrossel aufweist, die einerseits in den äußeren Bereich des ersten Steuerraumteils mündet und die andererseits in den zweiten Steuerraumteil mündet. Durch die Fülldrossel ist eine hydraulische Verbindung zwischen dem äußeren Bereich des ersten Steuerraumteils, in den die Zulaufdrossel mündet, und dem zweiten Steuerraumteil ausgebildet. Hierdurch kann der Beginn des Schließvorgangs beschleunigt werden. Die Fülldrossel kann hierbei über eine Drosselbohrung oder eine ähnlich wirkende hydraulische Verbindung ausgestaltet sein.

[0014] Vorteilhaft ist es ferner, dass eine Steuerhülse vorgesehen ist, dass der Steuerkörper in einer Führungsbohrung der Steuerhülse geführt ist, dass die Führungsbohrung eine Stufe aufweist, dass der Steuerkörper einen Absatz aufweist und dass der Absatz des Steuerkörpers zur Begrenzung eines Verstellwegs des Steuerkörpers mit der Stufe der Führungsbohrung der Steuerhülse zusammenwirkt. Durch die Einschränkung des Verstellwegs (Hubs) des Steuerkörpers kann eine schnelle Reaktionszeit des Steuerkörpers gewährleistet werden.

[0015] Vorteilhaft ist es auch, dass die erste Stirnseite des Steuerkörpers einer Seite einer Drosselplatte zugewandt ist, dass der Steuerkörper einen Vorsprung aufweist, dass an dem Vorsprung ein Absperrsitz ausgestaltet ist, dass der Absperrsitz des Vorsprungs in der Absperrstellung des Steuerkörpers mit der Seite der Drosselplatte zusammenwirkt, um zumindest die direkte Verbindung zwischen der Ablaufdrossel und der Zulaufdrossel über den ersten Steuerraumteil zu sperren, dass zwischen der ersten Stirnseite des Steuerkörpers und der Seite der Drosselplatte ein Federelement angeordnet ist und dass das Federelement in der Absperrstellung des Steuerkörpers vorgespannt ist. Das Federelement kann beispielsweise durch eine Blattfeder ausgebildet sein. Durch das Federelement kann eine Ausgangsstellung des Steuerkörpers vorgegeben werden. Dadurch sind die Startbedingungen immer sauber definiert.

[0016] Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der nachfolgenden Beschreibung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen, in denen sich entsprechende Elemente mit übereinstimmenden Bezugszeichen versehen sind, näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 ein Brennstoffeinspritzventil in einer auszugs-

weisen, schematischen Schnittdarstellung entsprechend einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Fig. 2 ein Diagramm zur Erläuterung der Funktionsweise eines Brennstoffeinspritzventils entsprechend einer möglichen Ausgestaltung;

Fig. 3 ein Brennstoffeinspritzventil in einer auszugsweisen, schematischen Schnittdarstellung entsprechend einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Ausführungsformen der Erfindung

[0017] Fig. 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel eines Brennstoffeinspritzventils 1 der Erfindung in einer schematischen, auszugsweisen Schnittdarstellung. Das Brennstoffeinspritzventil 1 kann insbesondere als Injektor für Brennstoffeinspritzanlagen von luftverdichtenden, selbstzündenden Brennkraftmaschinen dienen. Ein bevorzugter Einsatz des Brennstoffeinspritzventils 1 besteht für eine Brennstoffeinspritzanlage mit einem Common-Rail, das Dieselbrennstoff unter hohem Druck zu mehreren Brennstoffeinspritzventilen 1 führt. Das erfindungsgemäße Brennstoffeinspritzventil 1 eignet sich jedoch auch für andere Anwendungsfälle.

[0018] Das Brennstoffeinspritzventil 1 weist ein Gehäuse 2 und eine Drosselplatte 3 auf, die auf geeignete Weise in das Gehäuse 2 eingesetzt ist. In dem Gehäuse 2 ist ein Brennstoffraum 4 ausgestaltet, in dem eine Düsenadel 5 angeordnet ist. Außerdem weist das Brennstoffeinspritzventil 1 ein Steuerventil 6 auf, das über einen Aktor 7 betätigbar ist, wie es durch einen Doppelpfeil 8 veranschaulicht ist. Der Aktor 7 kann beispielsweise als Magnetaktor 7 oder als piezoelektrischer Aktor 7 ausgestaltet sein.

[0019] Durch das Gehäuse 2 des Brennstoffeinspritzventils 1 ist eine Hochdruckleitung 9 geführt. Der Hochdruckleitung 9 wird unter hohem Druck stehender Brennstoff, der beispielsweise einem Common-Rail entnommen wird, zugeführt. Die Drosselplatte 3 weist eine Bohrung 10 auf, über die der unter hohem Druck stehende Brennstoff aus der Hochdruckleitung 9 in den Brennstoffraum 4 geführt wird.

[0020] Die Drosselplatte 3 weist außerdem eine Ablaufdrossel 11 und eine Zulaufdrossel 12 auf. Die Zulaufdrossel 12 zweigt von der Hochdruckleitung 9 ab. Die Ablaufdrossel 11 führt zu dem Steuerventil 6.

[0021] Das Brennstoffeinspritzventil 1 weist ferner eine Steuerhülse 15 auf, an der eine Führungsbohrung 16 ausgestaltet ist. Die Führungsbohrung 16 ist in diesem Ausführungsbeispiel als zylinderförmige Führungsbohrung 16 ausgestaltet. In der Führungsbohrung 16 der Steuerhülse 15 ist ein Steuerkörper 17 entlang einer Längsachse 18 geführt.

[0022] Die Steuerhülse 15 weist eine Sacklochbohrung 19 auf. Ein Ende 20 der Düsenadel 5 ist in der

Sacklochbohrung 19 entlang der Längsachse 18 geführt.

[0023] Der Steuerkörper 17 weist eine erste Stirnseite 21 und eine zweite Stirnseite 22 auf, die voneinander abgewandt sind. Der Steuerkörper 17 weist an der ersten Stirnseite 21 einen Vorsprung 23 auf, der als ringförmiger Vorsprung 23 ausgestaltet ist. An dem ringförmigen Vorsprung 23 ist ein ringförmiger Absperrsitze 24 ausgestaltet, der in diesem Ausführungsbeispiel als kreisringförmiger, insbesondere kreislinienförmiger, Absperrsitze 24 ausgestaltet ist. Der Vorsprung 23 unterteilt die erste Stirnseite 21 des Steuerkörpers 17 in eine äußere Fläche 25 und eine innere Fläche 26. Die äußere Fläche 25 ist als kreisringförmige Fläche 25 ausgestaltet. Die innere Fläche 26 ist als kreisförmige Fläche 26 ausgestaltet.

[0024] Das Brennstoffeinspritzventil 1 weist einen Stellraum 30 auf. Der Stellraum 30 umfasst einen ersten Stellraumteil 31 und einen zweiten Stellraumteil 32. In der in der Fig. 1 dargestellten Absperrstellung des Steuerkörpers 17 trennt der Vorsprung 23 des Steuerkörpers 17 einen äußeren Bereich 33 des ersten Stellraumteils 31 von einem inneren Bereich 34 des ersten Stellraumteils 31. Der äußere Bereich 33 des ersten Stellraumteils 31 befindet sich hierbei zwischen der äußeren Fläche 25 der ersten Stirnseite 21 des Steuerkörpers 17 und einer Seite 35 der Drosselplatte 3. Der innere Bereich 34 des ersten Stellraumteils 31 befindet sich zwischen der inneren Fläche 26 der ersten Stirnseite 21 des Steuerkörpers 17 und der Seite 35 der Drosselplatte 3. Zusammengefasst wird der erste Stellraumteil 31 von der ersten Stirnseite 21 des Steuerkörpers 17, der Seite 35 der Drosselplatte 3 und der Führungsbohrung 16 begrenzt. Der zweite Stellraumteil 32 wird von einer Stirnseite 36 der Düsenadel 5 und der Sacklochbohrung 19 begrenzt. Der zweite Stellraumteil 32 befindet sich hierbei zwischen der Stirnseite 36 der Düsenadel 5 und einer Fläche 37 des Steuerkörpers 17.

[0025] Somit begrenzt die erste Stirnseite 21 des Steuerkörpers 17 den ersten Stellraumteil 31 des Stellraums 30. Die Stirnseite 36 der Düsenadel 5 begrenzt in der Sacklochbohrung 19 den zweiten Stellraumteil 32 des Stellraums 30. Der erste Stellraumteil 31 ist mit dem zweiten Stellraumteil 32 über eine Verbindungsbohrung 38 verbunden. Hierbei ist in der in der Fig. 1 dargestellten Absperrstellung der innere Bereich 34 des ersten Stellraumteils 31 mit dem zweiten Stellraumteil 32 verbunden, wobei diese Verbindung über die Verbindungsbohrung 38 besteht, während der äußere Bereich 33 des ersten Stellraumteils 31 von dem inneren Bereich 34 des ersten Stellraumteils 31 getrennt ist. In diesem Ausführungsbeispiel ist somit der äußere Bereich 33 des ersten Stellraumteils 31 auch von dem zweiten Stellraumteil 32 getrennt. Die Verbindungsbohrung 38 ist in diesem Ausführungsbeispiel als ungedrosselte Verbindungsbohrung 38 ausgestaltet. Allerdings kann die Verbindungsbohrung 38 auch als gedrosselte Verbindungsbohrung 38 ausgestaltet sein, wie es anhand der Fig. 3 beschrieben ist.

[0026] Die Ablaufdrossel 11 und die Zulaufdrossel 12 münden in den ersten Steuerraumteil 31. Hierbei mündet die Ablaufdrossel 11 in den inneren Bereich 34, während die Zulaufdrossel 12 in den äußeren Bereich 33 mündet. In der Absperrstellung des Steuerkörpers 17 ist somit eine direkte Verbindung zwischen der Ablaufdrossel 11 und der Zulaufdrossel 12 über den ersten Steuerraumteil 31 gesperrt. In diesem Ausführungsbeispiel besteht keine indirekte Verbindung zwischen der Ablaufdrossel 11 und der Zulaufdrossel 12.

[0027] Die Ausgestaltung und Funktionsweise des Brennstoffeinspritzventils 1 ist im Folgenden auch anhand der Fig. 2 in weiterem Detail beschrieben.

[0028] Fig. 2 zeigt ein Diagramm zur Erläuterung der Funktionsweise eines Brennstoffeinspritzventils entsprechend einer möglichen Ausgestaltung der Erfindung. Hierbei ist an der Abszisse des Diagramms die Zeit t angetragen. In dem Diagramm sind ein Ventilhub 40, ein Nadelhub 41 und ein Durchfluss 42 durch die Zulaufdrossel 12 in Form von exemplarischen Kurven dargestellt. Der Ventilhub 40 veranschaulicht hierbei die Öffnungs- und Schließbewegung des Steuerventils 6. Der Nadelhub 41 veranschaulicht die Öffnungs- und Schließbewegung der Düsennadel 5. Der Durchfluss 42 durch die Zulaufdrossel 12 veranschaulicht den aus der Hochdruckleitung 9 über die Zulaufdrossel 12 in den äußeren Bereich 33 des ersten Steuerraumteils 31 und somit in den ersten Steuerraumteil 31 nachfließenden Brennstoff. Die Fläche unter der Kurve 42 ist hierbei ein Maß für die nachfließende, unter hohem Druck stehende Brennstoffmenge. In dem Diagramm ist der Ablauf einer Betätigung exemplarisch dargestellt.

[0029] Im Betrieb des Brennstoffeinspritzventils 1 befindet sich im Brennstoffraum 4 unter hohem Druck stehender Brennstoff. Der Druck des Brennstoffs im Brennstoffraum 4 wirkt hierbei über die zweite Stirnseite 22 des Steuerkörpers 17 auf den Steuerkörper 17 ein. Ferner befindet sich auch im Steuerraum 30 unter hohem Druck stehender Brennstoff. Der Druck des Brennstoffs wirkt im Bereich des ersten Steuerraumteils 31 auf die erste Stirnseite 21 des Steuerkörpers 17 ein. Hierbei erfolgt eine teilweise Kompensation, da der Druck im zweiten Steuerraumteil 32 in entgegengesetzter Richtung auf die Fläche 37 einwirkt. Hierbei ist anzumerken, dass sich in der Ausgangsstellung der Steuerkörper 17 in einem ausreichenden Abstand zur Seite 35 der Drosselplatte 3 befindet, so dass der ringförmige Absperrsitze 24 am Vorsprung 23 geöffnet ist und der innere Bereich 34 und der äußere Bereich 33 des ersten Steuerraumteils 31 nicht voneinander getrennt, sondern miteinander verbunden sind.

[0030] Zum Zeitpunkt t_1 betätigt der Aktor 7 das Steuerventil 6. Hierdurch wird die Ablaufdrossel 11 freigegeben und Brennstoff kann aus dem Steuerraum 30 zum Niederdruck abfließen. Der Druck im Steuerraum 30 fällt hierbei etwas ab. Kurz nach dem Zeitpunkt t_1 , nämlich zum Zeitpunkt t_2 , bewegt sich daher der Steuerkörper 17 in einer Richtung 43. Denn an der zweiten Stirnseite

22 des Steuerkörpers 17 liegt weiterhin der Hochdruck des Brennstoffs im Brennstoffraum 4 an. Durch den reduzierten Druck im Steuerraum 30 verringert sich auch die an der Stirnseite 36 der Düsennadel 5 wirkende Druckbeaufschlagung. Dadurch bewegt sich auch die Düsennadel 5 in der Richtung 43. Allerdings schlägt die Steuerhülse 15 mit ihrem Vorsprung 23 an der Seite 35 der Drosselplatte 3 an, so dass der äußere Bereich 33 des ersten Steuerraumteils 31 von dem inneren Bereich 34 des ersten Steuerraumteils 31 getrennt wird. Ein Nachfließen von Brennstoff aus der Hochdruckleitung 9 über die Zulaufdrossel 12 in den inneren Bereich 34 des Steuerraums 30 ist somit unterbunden. Der über die Ablaufdrossel 11 abfließende Brennstoff bedingt somit ein schnelles Öffnen der Düsennadel 5.

[0031] Somit gelangt der Steuerkörper 17 rasch in seine Absperrstellung, so dass während der Öffnungsbewegung der Düsennadel 5, das heißt zwischen dem Zeitpunkt t_2 und dem Zeitpunkt t_3 kein Durchfluss von Brennstoff durch die Zulaufdrossel 12 erfolgt oder solch ein Durchfluss zumindest vernachlässigbar ist, wie es speziell bei dem anhand der Fig. 3 beschriebenen Ausführungsbeispiel der Fall ist. Hierbei ist auch eine Abstimmung möglich, indem die Verbindungsbohrung 38 als gedrosselte Verbindungsbohrung 38 ausgeführt wird.

[0032] Dann kann der Steuerkörper 17 im Vergleich zur Öffnungsbewegung der Düsennadel 5 noch schneller in die Absperrstellung verstellt werden.

[0033] Etwas vor dem Zeitpunkt t_3 wird das Steuerventil 6 wieder geschlossen, so dass der Brennstofffluss durch die Ablaufdrossel 11 unterbrochen wird. Nach dem Zeitpunkt t_3 beginnt deshalb die Schließbewegung der Düsennadel 5, bei der sich die Düsennadel 5 entgegen der Richtung 43 bewegt. Um den Druck im Steuerraum 30 aufzubauen und den Brennstoff entsprechend dem sich nun vergrößernden Volumen des Steuerraums 30 nachzufüllen, muss jetzt Brennstoff über die Zulaufdrossel 12 nachfließen. Dies erfolgt ab dem Zeitpunkt t_4 . Beispielsweise kann zum Zeitpunkt t_5 das Steuerventil 6 wieder vollständig geschlossen sein, so dass die Ablaufdrossel 11 gesperrt ist. Bis zum vollständigen Schließen der Düsennadel 5, das heißt bis zum Zeitpunkt t_6 nimmt das Volumen des Steuerraums 30 noch zu, so dass bis zum Zeitpunkt t_6 unter hohem Druck stehender Brennstoff über die Zulaufdrossel 12 in den Steuerraum 30 fließt. Wenn die Düsennadel 5 dann ihre Endposition (Schließstellung) erreicht hat, dann endet auch der Nachfluss von Brennstoff durch die Zulaufdrossel 12. Dies ist zum Zeitpunkt t_6 der Fall.

[0034] Durch den Zufluss des Brennstoffs über die Zulaufdrossel 12 wird auch der Steuerkörper 17 aufgedrückt. Denn der Brennstoff fließt über die Zulaufdrossel 12 zunächst in den äußeren Bereich 33, so dass über das zufließende Volumen automatisch eine Verstellung des Steuerkörpers 17 entgegen der Richtung 43 erfolgen muss.

[0035] Wesentlich ist somit die Sperrung des Durchflusses 32 durch die Zulaufdrossel 12 während der Öff-

nungsphase der Düsennadel 5, das heißt zwischen dem Zeitpunkt t2 und dem Zeitpunkt t3. Ohne die Sperrfunktion des Steuerkörpers 17 würde es bereits mit der Öffnung der Düsennadel 5 zu einem Nachfluss von Brennstoff über die Zulaufdrossel 12 kommen. Dadurch würde sich die Steuermenge erheblich vergrößern. Die zusätzliche Steuermenge würde dann über die Ablaufdrossel 11 zum Niederdruck abfließen. Bei der Ausgestaltung entsprechend dem Ausführungsbeispiel, wie es in dem Diagramm der Fig. 2 veranschaulicht ist, ist die Steuermenge somit erheblich reduziert.

[0036] Bei dem anhand der Fig. 1 beschriebenen Ausführungsbeispiel wird das Versperren der Zulaufdrossel 12 erreicht, da sich der Steuerkörper 17 nach dem Öffnen der Ablaufdrossel 11 rasch in der Richtung 43 bewegt. Die Ursache der Bewegung des Steuerkörpers 17 liegt in der Druckabsenkung im ersten Steuerraumteil 31 und im zweiten Steuerraumteil 32 gegenüber dem Hochdruck im Brennstoffraum 4, wenn das Steuerventil 6 geöffnet wird. Durch die zweite Stirnseite 22 des Steuerkörpers 17, die den Brennstoffraum 4 begrenzt und somit in direkter Verbindung zum Hochdruck steht, stellt sich eine resultierende Kraft ein, die den Steuerkörper 17 in der Richtung 43 gegen die Seite 35 der Drosselplatte 3 verstellt. Der Steuerkörper 17 bleibt solange in der Absperrstellung, solange der Druck im Steuerraum 30 kleiner ist als der Hochdruck im Brennstoffraum 4. Mit dem Schließen des Steuerventils 6 steigt der Druck im Steuerraum 30 wieder an, da Brennstoff über die Zulaufdrossel 12 nachfließt und der Steuerkörper 17 gibt den Dichtsitz an dem ringförmigen Absperrsitz 24 frei.

[0037] Durch die Wahl eines Durchmessers (Sitzdurchmessers) 50 des ringförmigen Absperrsitzes 24 des Steuerkörpers 17 im Vergleich zu einem Nadeldurchmesser 51 der Düsennadel 5 kann der Steuerraumdruck vorgegeben werden, ab dem der Dichtsitz am ringförmigen Absperrsitz 24 des Steuerkörpers 17 wieder freigegeben wird. Vorteilhafte Werte für den Durchmesser 50 des ringförmigen Absperrsitzes 24 sind das 0,8-fache bis das 1,5-fache des Nadeldurchmessers 51. Der Durchmesser 50 des ringförmigen Absperrsitzes 24 und der Nadeldurchmesser 51 der Düsennadel 5 sind somit vorzugsweise so vorgegeben, dass ein Quotient mit einem Dividenten, der gleich dem Durchmesser 50 des ringförmigen Absperrsitzes 24 ist, und einem Divisor, der gleich dem Nadeldurchmesser 51 ist, aus einem Bereich von etwa 0,8 bis etwa 1,5 ist.

[0038] Die Düsennadel 5 wird durch hydraulische Kräfte und gegebenenfalls Federkräfte entgegen der Richtung 43 betätigt, wobei der Steuerkörper 17 mitverstellt wird. Dadurch wird der Dichtsitz am ringförmigen Absperrsitz 24 freigegeben und das Schließen der Düsennadel 5 kann durch Nachfließen von unter hohem Druck stehenden Brennstoff über die Zulaufdrossel 12 sehr schnell erfolgen. Wenn die Verbindungsbohrung 38 als gedrosselte Verbindungsbohrung ausgestaltet ist, dann kann das Freigeben des Absperrsitzes 24 durch zusätzliche hydraulische Kräfte auf den Steuerkörper 17 unter-

stützt werden.

[0039] Der Steuerkörper 17 ist in der Führungsbohrung 16 frei bewegbar beziehungsweise verschiebbar gelagert. Der Steuerkörper 17 ist in diesem Ausführungsbeispiel als topfförmiger Steuerkörper 17, das heißt als Steuertopf 17, ausgestaltet.

[0040] Fig. 3 zeigt ein Brennstoffeinspritzventil 1 in einer auszugsweisen, schematischen Schnittdarstellung entsprechend einem zweiten Ausführungsbeispiel. In diesem Ausführungsbeispiel ist die Verbindungsbohrung 38, die den ersten Steuerraumteil 31 mit dem zweiten Steuerraumteil 32 verbindet, als gedrosselte Verbindungsbohrung 38 ausgestaltet. Außerdem weist der Steuerkörper 17 eine Fülldrossel 55 auf, die einerseits in den äußeren Bereich 33 des ersten Steuerraumteils 31 und andererseits in den zweiten Steuerraumteil 32 mündet. Außerdem ist die Führungsbohrung 16 in diesem Ausführungsbeispiel als gestufte Führungsbohrung 16 ausgestaltet. Die Führungsbohrung 16 weist hierbei eine Stufe 56 auf. Außerdem weist der Steuerkörper 17 einen der Stufe 56 zugeordneten Absatz 57 auf. Der Absatz 57 des Steuerkörpers 17 wirkt zur Begrenzung eines Verstellwegs 58 des Steuerkörpers 17 mit der Stufe 56 der Führungsbohrung 16 zusammen. Bei einem Öffnen des Steuerventils 6 gelangt der Steuerkörper 17 somit nach einem maximalen Verstellweg 58 in die Absperrstellung.

[0041] Außerdem ist in diesem Ausführungsbeispiel ein Federelement 59 vorgesehen, das zwischen der ersten Stirnseite 21 des Steuerkörpers 17 und der Seite 35 der Drosselplatte 3 angeordnet. Durch das Federelement 59, das als Tellerfeder 59 ausgestaltet sein kann, ist eine definierte Ausgangsposition des Steuerkörpers 17 vorgegeben.

[0042] Somit kann eine schnelle Reaktionszeit des Steuerkörpers 17 beim Freigeben der Ablaufdrossel 11 über das Steuerventil 6 gewährleistet werden. Die Reaktionszeit wird hierbei durch den vorgegebenen maximalen Verstellweg 58 begrenzt. Je nach Ausgestaltung kann das Federelement 59 den Steuerkörper 17 auch in der Richtung 43 mit einer Vorspannung beaufschlagen.

[0043] Über die Fülldrossel 55 ist eine hydraulische Verbindung zwischen dem äußeren Bereich 33 des ersten Steuerraumteils 31 und dem zweiten Steuerraumteil 32 gebildet, wodurch der Beginn des Schließvorgangs beschleunigt werden kann.

[0044] In diesem Ausführungsbeispiel sperrt der Steuerkörper 17 in der Absperrstellung eine direkte Verbindung zwischen dem äußeren Bereich 33 und dem inneren Bereich 34 des ersten Steuerraumteils 31. Über die Fülldrossel 55, den zweiten Steuerraumteil 32 und die Verbindungsbohrung 38 ist allerdings eine indirekte Verbindung gegeben. In der Absperrstellung sind die Fülldrossel 55 und die gedrosselte Verbindungsbohrung 38 allerdings hintereinander geschaltet, so dass der beim Öffnen der Düsennadel 5 gegebenenfalls mögliche Durchfluss 42 durch die Zulaufdrossel 12 vernachlässigbar ist. Daher ergibt sich auch bei dieser Ausgestaltung

eine Situation, wie sie beispielsweise anhand des in Fig. 2 dargestellten Diagramms veranschaulicht ist.

[0045] Somit kann die Zulaufdrossel 12 bei geöffnetem Steuerventil 6 zumindest zeitweise verschlossen werden oder es kann zumindest eine Reduzierung der zugeführten Hochdruckmenge erreicht werden. Bei geschlossenem Steuerventil 6 wird die Zulaufdrossel 12 wieder freigegeben. Somit kann eine permanente Verbindung zwischen dem Hochdruckbereich und dem Niederdruckbereich wesentlich gedämpft oder ganz vermieden werden. Somit kann die Steuermenge deutlich reduziert werden. Hierdurch kann auch die Temperatur im Rücklauf reduziert werden. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass die Drosselwirkung der Ablaufdrossel 11 und die Drosselwirkung der Zulaufdrossel 12 innerhalb gewisser Grenzen frei gewählt werden können. Dadurch ist eine flexible Vorgabe der Öffnungs- und Schließgeschwindigkeit der Düsennadel 5 möglich. Ferner kann der Wirkungsgrad des Brennstoffeinspritzventils 1 verbessert werden, da der Durchfluss 42 durch die Zulaufdrossel 12 zeitlich begrenzt ist und somit die Steuermenge reduziert ist. Dadurch können auch geringere Kohlendioxidemissionen eines Kraftfahrzeugs oder dergleichen erreicht werden.

[0046] Die Erfindung ist nicht auf die beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt.

Patentansprüche

1. Brennstoffeinspritzventil (1), insbesondere Injektor für Brennstoffeinspritzanlagen von luftverdichtenden, selbstzündenden Brennkraftmaschinen, mit einem Steuerventil (6), einem Steuerraum (30) und einer Düsennadel (5), wobei eine Ablaufdrossel (11) und eine Zulaufdrossel (12) für den Steuerraum (30) vorgesehen sind und wobei das Steuerventil (6) zum Steuern eines Durchflusses durch die Ablaufdrossel (11) dient,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Steuerkörper (17) vorgesehen ist, dass der Steuerkörper (17) eine Sacklochbohrung (19) aufweist, in der ein Ende (20) der Düsennadel (5) geführt ist, dass der Steuerkörper (17) eine erste Stirnseite (21) aufweist, die einen ersten Steuerraumteil (31) des Steuerraums (30) begrenzt, dass die Düsennadel (5) an dem in der Sacklochbohrung (19) geführten Ende (20) eine Stirnseite (36) aufweist, die in der Sacklochbohrung (19) einen zweiten Steuerraumteil (32) des Steuerraums (30) begrenzt, dass der erste Steuerraumteil (31) mit dem zweiten Steuerraumteil (32) verbunden ist, dass die Ablaufdrossel (11) und die Zulaufdrossel (12) in den ersten Steuerraumteil (31) münden und dass der Steuerkörper (17) in einer Absperrstellung zumindest eine direkte Verbindung zwischen der Ablaufdrossel (11) und der Zulaufdrossel (12) über den ersten Steuerraumteil (31) sperrt.
2. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Steuerkörper (17) eine zweite Stirnseite (22) aufweist, die von der ersten Stirnseite (21) des Steuerkörpers (17) abgewandt ist, und dass die zweite Stirnseite (22) einen Brennstoffraum (4) begrenzt, in dem die Düsennadel (5) angeordnet ist.
3. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Steuerkörper (17) an seiner ersten Stirnseite (21) einen Vorsprung (23) aufweist, der in der Absperrstellung zumindest die direkte Verbindung zwischen der Ablaufdrossel (11) und der Zulaufdrossel (12) über den ersten Steuerraumteil (31) sperrt.
4. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Vorsprung (23) des Steuerkörpers (17) in der Absperrstellung einen inneren Bereich (34) des ersten Steuerraumteils (31) von einem äußeren Bereich (33) des ersten Steuerraumteils (31), der den inneren Bereich (34) ringförmig umgibt, trennt, dass die Ablaufdrossel (11) in den inneren Bereich (34) des ersten Steuerraumteils (31) mündet und dass die Zulaufdrossel (12) in den äußeren Bereich (33) des ersten Steuerraumteils (31) mündet.
5. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass an dem Vorsprung (23) ein ringförmiger Absperrsitz (24) ausgestaltet ist und dass ein Durchmesser (50) des ringförmigen Absperrsitzes (24) und ein Nadeldurchmesser (51) der Düsennadel (5) so vorgegeben sind, dass ein Quotient mit einem Dividenden, der gleich dem Durchmesser (50) des ringförmigen Absperrsitzes (24) ist, und einem Divisor, der gleich dem Nadeldurchmesser (51) ist, aus einem Bereich von etwa 0,8 bis etwa 1,5 ist.
6. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Verbindung zwischen dem ersten Steuerraumteil (31) und dem zweiten Steuerraumteil (32) als gedrosselte Verbindung ausgestaltet ist, dass der Steuerkörper (17) eine gedrosselte Verbindungsbohrung (38) aufweist, die die gedrosselte Verbindung zwischen dem ersten Steuerraumteil (31) und dem zweiten Steuerraumteil (32) bildet, und dass die gedrosselte Verbindungsbohrung (38) des Steuerkörpers (17) in einen inneren Bereich (34) des ersten Steuerraumteils (31) mündet.
7. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Steuerkörper (17) zumindest näherungsweise auf einer Längsachse (18) der Düsennadel (5)

angeordnet ist und/oder dass die gedrosselte Verbindungsbohrung (38) zumindest näherungsweise auf der Längsachse (18) der Düsennadel (5) angeordnet ist und/oder dass die Ablaufdrossel (11) zumindest näherungsweise auf der Längsachse (18) der Düsennadel (5) angeordnet ist.

8. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Zulaufdrossel (12) in einen äußeren Bereich (33) des ersten Steuerraumteils (31) mündet, dass der Steuerkörper (17) eine Fülldrossel (55) aufweist, die einerseits in den äußeren Bereich (33) des ersten Steuerraumteils (31) mündet und die andererseits in den zweiten Steuerraumteil (32) mündet.
9. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Steuerhülse (15) vorgesehen ist, dass der Steuerkörper (17) in einer Führungsbohrung (16) der Steuerhülse (15) geführt ist, dass die Führungsbohrung (16) eine Stufe (56) aufweist, dass der Steuerkörper (17) einen Absatz (57) aufweist und dass der Absatz (57) des Steuerkörpers (17) zur Begrenzung eines Verstellwegs (58) des Steuerkörpers (17) mit der Stufe (56) der Führungsbohrung (16) der Steuerhülse (15) zusammenwirkt.
10. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die erste Stirnseite (21) des Steuerkörpers (17) einer Seite (35) einer Drosselplatte (3) zugewandt ist, dass der Steuerkörper (17) einen Vorsprung (23) aufweist, dass an dem Vorsprung (23) ein Absperrsitz (24) ausgestaltet ist, dass der Absperrsitz (24) des Vorsprungs (23) in der Absperrstellung des Steuerkörpers (17) mit der Seite (35) der Drosselplatte (3) zusammenwirkt, um zumindest die direkte Verbindung zwischen der Ablaufdrossel (11) und der Zulaufdrossel (12) über den ersten Steuerraumteil (31) zu sperren, dass zwischen der ersten Stirnseite (21) des Steuerkörpers (17) und der Seite (35) der Drosselplatte (3) ein Federelement (59) angeordnet ist und dass das Federelement (59) in der Absperrstellung des Steuerkörpers (17) vorgespannt ist.

Fig. 1

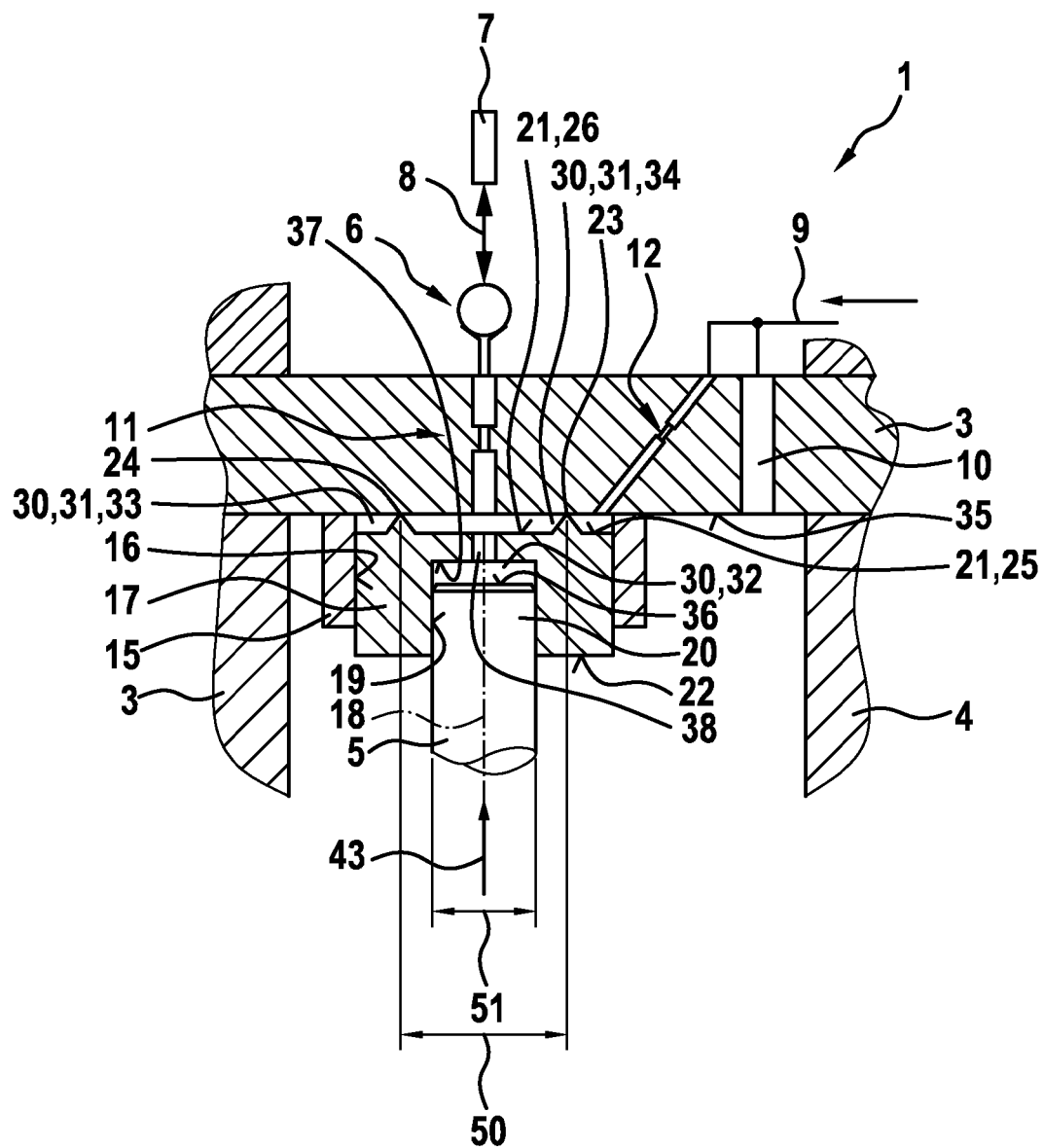


Fig. 2

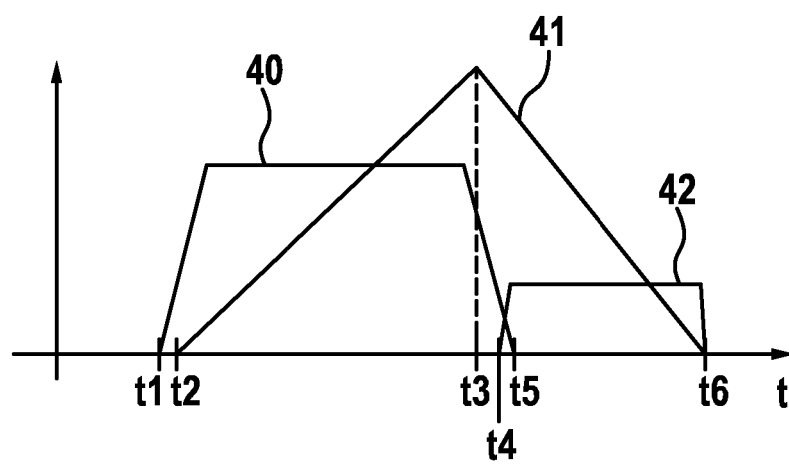
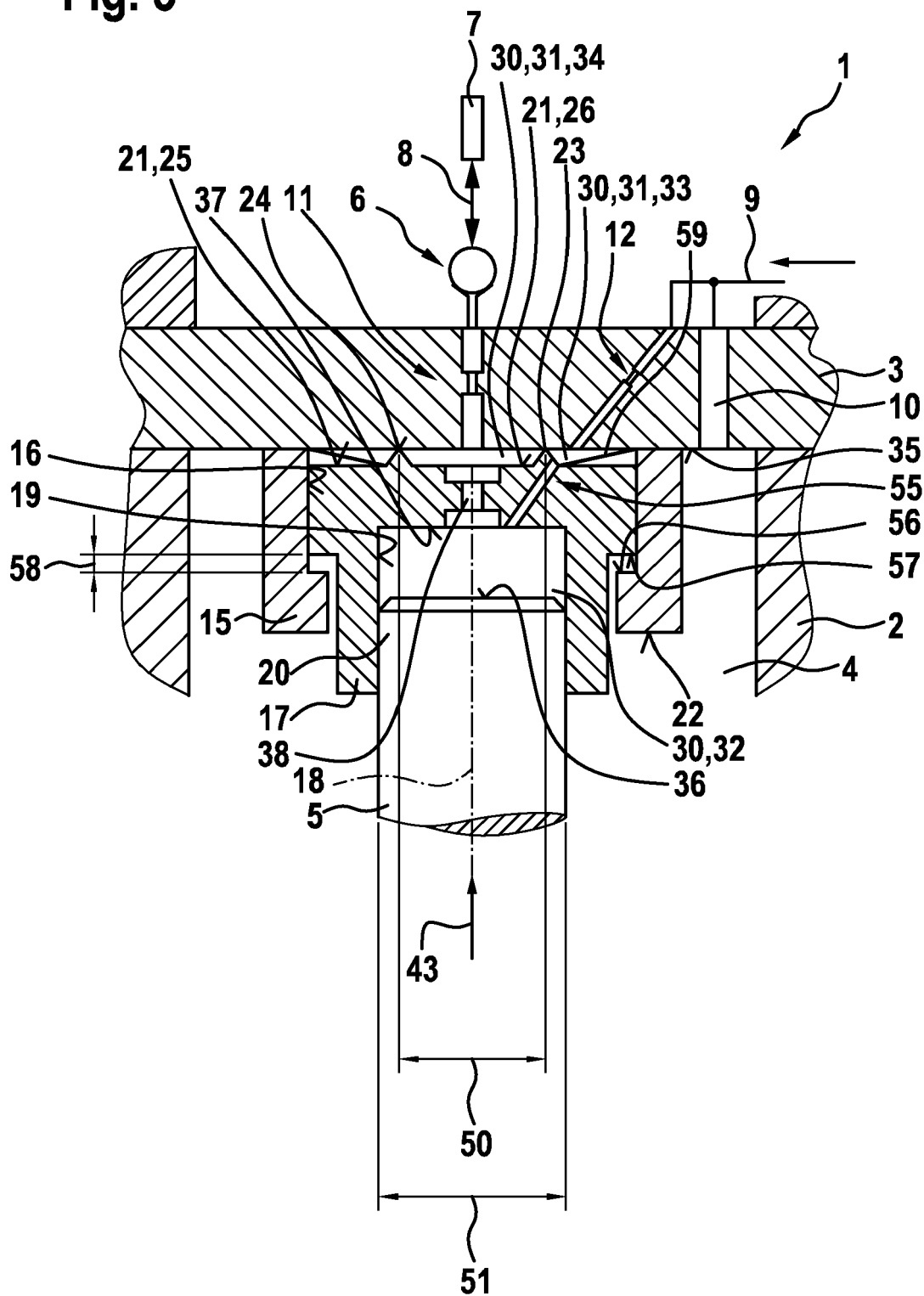


Fig. 3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 13 15 2149

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	US 2011/198418 A1 (KOBANE YOICHI [JP] ET AL) 18. August 2011 (2011-08-18) * Seite 7, Absatz 0098-0104; Abbildungen 3,4 *	1-10	INV. F02M47/02 F02M61/16
A	----- WO 2007/098621 A1 (GANSER HYDROMAG [CH]; GANSER MARCO [CH]) 7. September 2007 (2007-09-07) * Seite 11, Zeile 19 - Seite 12, Zeile 26; Abbildungen 1,2 *	1-10	
A	----- WO 2005/019637 A1 (GANSER HYDROMAG [CH]; GANSER MARCO [CH]) 3. März 2005 (2005-03-03) * Seite 5, Zeile 32 - Seite 6, Zeile 29; Abbildungen 1,2 *	1-10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F02M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 30. April 2013	Prüfer Etschmann, Georg
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.02 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 13 15 2149

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

30-04-2013

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2011198418 A1	18-08-2011	CN 102162416 A	24-08-2011
		DE 102011000739 A1	24-11-2011
		JP 5152220 B2	27-02-2013
		JP 2011169241 A	01-09-2011
		US 2011198418 A1	18-08-2011

WO 2007098621 A1	07-09-2007	BR PI0708551 A2	31-05-2011
		CN 101395366 A	25-03-2009
		CN 102828872 A	19-12-2012
		EP 1991773 A1	19-11-2008
		JP 5110321 B2	26-12-2012
		JP 2009528480 A	06-08-2009
		RU 2008139317 A	10-04-2010
		US 2009065614 A1	12-03-2009
		WO 2007098621 A1	07-09-2007
		ZA 200807310 A	25-11-2009

WO 2005019637 A1	03-03-2005	AT 415554 T	15-12-2008
		EP 1656498 A1	17-05-2006
		WO 2005019637 A1	03-03-2005

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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 10139623 A1 [0002] [0003]