

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 85109245.2

(51) Int. Cl.⁴: F 02 M 59/46
F 02 M 59/36

(22) Anmeldetag: 24.07.85

(30) Priorität: 25.07.84 DE 3427421

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.02.86 Patentblatt 86/8

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

(71) Anmelder: Klöckner-Humboldt-Deutz
Aktiengesellschaft
Deutz-Mülheimer-Strasse 111 Postfach 80 05 09
D-5000 Köln 80(DE)

(72) Erfinder: Rizk, Reda R.
Hauptstasse 293-299
D-5000 Köln 90(DE)

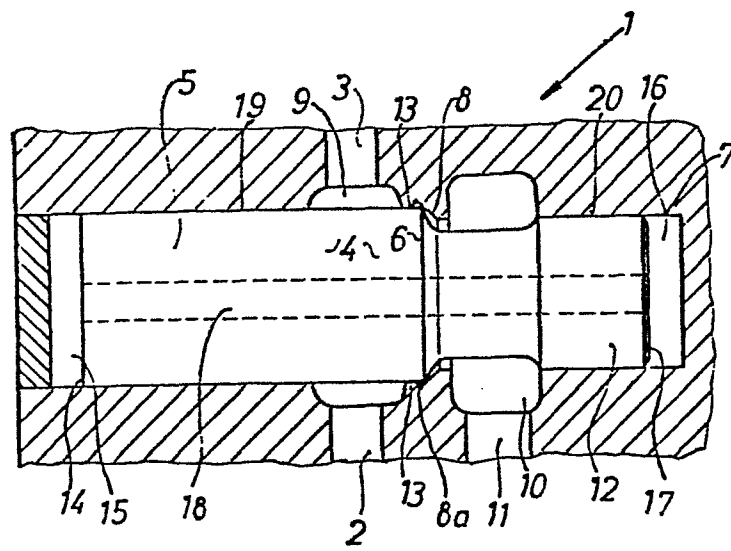
(72) Erfinder: Michels, Hans-Gottfried
Rostocker Strasse 30
D-5042 Erftstadt(DE)

(54) Steuerventil für eine Kraftstoffeinspritzvorrichtung.

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Steuerventil (1) für eine Kraftstoffeinspritzvorrichtung von vorzugsweise luftverdichtenden, selbstzündenden Brennkraftmaschinen. Dieses Steuerventil (1) weist gattungsgemäß einen als Kolbenschieber (4) ausgebildeten Ventilkörper auf, der in einem mit zumindest einem hochdruckseitigen (2, 3, 9) und einem niederdruckseitigen (10, 11) Anschluß versehen Gehäuse-raum (7) axial in einem durch einen gehäuseseitigen Ventilsitz (8) sowie eine kolbenschieberseitige Sitzflächenkante (6) bestimmte Schließ- und eine Öffnungsstellung bewegbar ist. Bei einem derartig gattungsgemäßen Steuerventil (1) besteht die grundsätzliche Problematik, daß beim Aufschlagen des Kolbenschiebers (4) im Ventilsitz (8) dieser Rückprallbewegungen durchführt, so daß die Schließstellung nur mit zeitlicher Verzögerung sicher eingenommen werden kann und somit der Einspritzvorgang in negativer Weise beeinflusst ist. Um diese Nachteile zu vermeiden, sieht eine erste Lösung nach der Erfindung vor, daß der Ventilgehäuse-raum (7) entweder zwischen seinem Ventilsitz (8) und dem hochdruckseitigen Anschluß (2, 3, 9) einerseits sowie der an die Sitzflächenkante (6) anschließende hochdruckseitige Kolbenschieberbereich (5) andererseits oder zwischen seinem Ventilsitz (8) und dem niederdruckseitigen Anschluß (10, 11) einerseits sowie der an die Sitzflächenkante (6) angrenzende niederdruckseitige Kolbenschieberbereich (12) je einen Abschnitt (13, 5) mit gleichem Durchmesser aufweist. Eine

zweite Lösung nach der Erfindung sieht vor, daß an dem Kolbenschieber (4) und/oder innerhalb des Kolbenschiebers (4) eine relativ zu diesem bewegbare Dämpfungsmasse, insbesondere ein Dämpfungskolbenelement (22) vorgesehen ist (Fig. 1)

Fig. 1





|

Steuerventil für eine Kraftstoffeinspritzvorrichtung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Steuerventil für eine Kraftstoffeinspritzvorrichtung, insbesondere ein elektromagnetisch betätigbares Steuerventil für eine Kraftstoffeinspritzvorrichtung von luftverdichtenden, selbstzündenden Brennkraftmaschinen, mit einem als Kolbenschieber ausgebildeten Ventilkörper, der in einem mit zumindest einem hochdruckseitigen und einem niederdruckseitigen Anschluß versehenen Gehäuseraum axial in eine durch einen gehäuserseitigen Ventilsitz sowie eine kolbenschieberseitige Sitzflächenkante bestimmte Schließ- und eine Öffnungsstellung bewegbar ist.

Ein derart gattungsgemäßes Steuerventil für eine Kraftstoffeinspritzvorrichtung ist aus der DE-OS 30 02 361 bekannt, das zur Steuerung der Einspritzzeiten (Einspritzbeginn und Einspritzende) einerseits den Ansaugkanal einer Einspritzpumpe beherrscht und andererseits einen Abströmkanal mit einem Hochdruckkanal der Einspritzpumpe verbindet. Das Steuerventil selbst weist einen als Kolbenschieber ausgebildeten Ventilkörper auf, der mit einem Ventilsitz versehen ist, wobei zu beiden Seiten des Ventilsitzes eine Hochdruckkammer (hochdruckseitiger Kolbenschieberbereich) und eine Niederdruckkammer (niederdruckseitiger Kolbenschieberbereich) ausgebildet ist. Die gegenüberliegenden Druckangriffsflächen der hochdruckseitigen und der

niederdruckseitigen Kammer sind dabei unterschiedlich dimensioniert. Zudem ist im Abströmkanal eine feste Drossel vorgesehen, damit eine exakte Schließstellung des Kolbenschiebers ohne gegenläufige Öffnungsbewegungen eingenommen werden kann. Hierfür ist insgesamt ein erheblicher Fertigungs- und Montageaufwand zu betreiben.

Im Ergebnis haftet jedoch diesem gattungsgemäßen Steuer-ventil dennoch der entscheidende Nachteil an, daß trotz des Aufwandes bei diesem Ventil eine genaue Regelung des Einspritzvorganges nicht möglich ist und zudem das Betriebsverhalten der Brennkraftmaschine in nachteiliger Weise verändert wird. Dies ist insbesondere darauf zurückzuführen, daß beim Aufprall der kolbenschieberseitigen Sitzflächenkante in den ventilgehäuseseitigen Ventilsitz es unvermeidbar zu Rückprallbewegungen kommt. Werkstoff- und fertigungsbedingt sowie aufgrund von Vorspanntoleranzen der hier für den Schließvorgang vorgesehenen Federn sind bei Mehrzylinderbrennkraftmaschinen z. B. somit bei den pro Zylindereinheit vorzusehenden Steuerventilen unterschiedliche Rückprallbewegungen unvermeidbar. Hierdurch ist die Gleichförderung für die jeweiligen Zylindereinheiten durch die funktionsbedingten Nachteile des gattungsgemäßen Steuerventils in hohem Maße beeinträchtigt. Zudem verursachen unterschiedliche Rückprallbewegungen verschiedener Steuerventile unterschiedliche Undichtigkeiten im Ventilsitz. Ein weiterer Nachteil des gattungsgemäßen Steuerventils besteht darin, daß die gedrosselte Abströmung einem schnellen Druckabbau bei Einspritzende im Sinne eines günstigen Verbrauchs- und Emissionsverhaltens der Brennkraftmaschine entgegensteht und andererseits eine Festwertdrossel unterschiedlichen Betriebspunkten der Brennkraftmaschine aufgrund der jeweils unterschiedlichen Abstemermengen nicht gerecht werden kann.

35

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein Steuerventil für eine Kraftstoffeinspritzvorrichtung der eingangs genannten Art dahingehend weiterzubilden, daß dieses auch unter Einbeziehung der notwendigerweise in Kauf zu nehmenden werkstoff- und fertigungsbedingten Toleranzen ohne Beeinträchtigung der Gleichförderung und mit annähernd gleichem Dichtverhalten in der Lage ist, in Kraftstoffeinspritzvorrichtungen von mehrzylindrigen Brennkraftmaschinen Einsatz zu finden.

10

Zur Lösung dieser Aufgabe ist die Erfindung nach Patentanspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilgehäuseraum entweder zwischen seinem Ventilsitz und dem hochdruckseitigen Anschluß einerseits sowie der an die Sitzflächenkante angrenzende hochdruckseitige Kolbenschieberbereich andererseits oder zwischen seinem Ventilsitz und dem niederdruckseitigen Anschluß einerseits sowie der an die Sitzflächenkante angrenzende niederdruckseitige Kolbenschieberbereich andererseits je einen Abschnitt mit gleichem Durchmesser aufweisen. Der wesentliche Vorteil dieser Lösung besteht darin, daß der Kolbenschieber während seiner Schließbewegung die Verbindung zwischen dem hochdruckseitigen Anschluß und dem niederdruckseitigen Anschluß schon dann unterbindet, wenn die Sitzflächenkante des Kolbenschieberbereiches den Ventilgehäuseabschnitt mit dem gleichen Durchmesser erreicht. Dies geschieht, bevor die Sitzflächenkante des Kolbenschiebers im Ventilsitz des Ventilgehäuseraumes aufschlägt. Etwaige Rückprallbewegungen des Kolbenschiebers nach der Aufprallbewegung im Ventilsitz haben somit keinerlei Einfluß auf die wirksame Schließstellung des Steuerventils. Demzufolge können auch nicht unterschiedliche Rückprallbewegungen während des Schließvorganges das Dichtverhalten und somit den Einspritzvorgang der Brennkraftmaschine in negativer Weise beeinflussen. Soweit ein derart erfindungsgemäßes Steuerventil in

35

0171667

- einer Kraftstoffeinspritzvorrichtung für eine mehrzylindrige Brennkraftmaschine Verwendung findet, ist somit auch unter Einbeziehung werkstoff- und fertigungsbedingter Toleranzen oder von Vorspanntoleranzen der zur Kolbenschieberbetätigung ggfs. Verwendung findenden Federn dafür Sorge getragen, daß eine Gleichförderung der einzelnen Zylindereinheiten durch die jeweiligen Steuerventile sichergestellt ist.
- 10 Bevorzugt ist der dichtende Überdeckungsbereich zwischen Kolbenschieber und Ventilgehäuseraum auf der Hochdruckseite des Kolbenschiebers vorgesehen. Dabei beinhaltet die erfindungsgemäße Weiterbildung nach Patentanspruch 2 den wesentlichen Vorteil, daß ungleichmäßige Druckverteilungen
- 15 am Kolbenschieber aufgrund fehlender Druckangriffsflächen am hochdruckseitigen Kolbenschieberbereich sowohl in der Schließstellung als auch während der Öffnungsphase des Kolbenschiebers keinerlei Störeinflüsse ausüben können, so daß insgesamt ein absolut stabiles Verhalten des Kolbenschiebers in allen Betriebsbereichen sichergestellt ist.
- 20 Darüber hinaus ist hierdurch der Fertigungsaufwand für das Steuerventil in erheblichem Maße verringert. Bezogen auf die Schließstellung des Kolbenschiebers ist der gehäuseseitige Ventilsitz derart ausgebildet, daß dieser den Kolbenschieber durch eine Hinterschneidung überdeckt. Hierdurch ist sichergestellt, daß der notwendige Raum zur jeweils erforderlichen Bearbeitung des Ventilsitzes gegeben ist.
- 25
- 30 Bevorzugt ist der niederdruckseitige Kolbenschieberbereich insgesamt mit einem kleineren Durchmesser als der hochdruckseitige Kolbenschieberbereich ausgebildet (Patentanspruch 4). Hierdurch ist sichergestellt, daß in der Hochdruckphase während eines Einspritzvorganges grundsätzlich

35

0171667

eine resultierende Druckkraft in Schließrichtung vorhanden ist. Dies beinhaltet den für das Betriebsergebnis insbesondere bei den bei luftverdichtenden, selbstzündenden Brennkraftmaschinen angestrebten sehr hohen Einspritzdrücken von 1.000 bis 2.000 bar entscheidenden Vorteil der absoluten Dichtheit des Steuerventils in der Hochdruckphase.

Eine weitere erfindungsgemäße Lösung der Aufgabenstellung nach Patentanspruch 5 sieht vor, daß an dem Kolbenschieber und/oder innerhalb des Kolbenschiebers eine relativ zu diesem bewegbare Dämpfungsmasse, insbesondere ein Dämpfungskolbenelement vorgesehen ist. Diese Dämpfungsmasse wirkt in vorteilhafter Weise etwaigen Rückprallbewegungen des Kolbenschiebers nach Auftreffen im Ventilsitz entgegen, so daß Rückprallbewegungen weitgehend vermieden werden. Somit ist auch durch diese erfindungsgemäße Lösung sichergestellt, daß ein derartiges erfindungsgemäßes Steuerventil in einer Kraftstoffeinspritzvorrichtung für mehrzylindrige Brennkraftmaschinen mit den angestrebten Vorteilen Einsatz finden kann. Anstatt eines Dämpfungskolbenelementes kann selbstverständlich die Dämpfungsmasse auch durch andere Formen wie z. B. ein oder mehrere Kugeln oder aber auch durch eine in einen innerhalb des Kolbenschiebers vorgesehenen Hohlraum eingefüllte Flüssigkeit dargestellt sein.

Bevorzugt ist die Dämpfungsmasse aber als ein in einem innerhalb des Kolbens vorgesehenen Aufnahmeraum axial bewegbarer Dämpfungskolben mit rohrförmiger Querschnittsstruktur ausgebildet, wobei der Dämpfungskolben innerhalb des Aufnahmeraumes mittels eines am Kolbenschieber befestigbaren Anslageelementes haltbar ist. Das Anslageelement kann dabei derart ausgebildet bzw. derart am Kolbenschieber befestigt sein, daß der Aufnahmeraum eine größere

Längserstreckung als der Dämpfungskolben aufweist, d. h. daß in axialer Richtung des Kolbenschiebers bei eingesetztem Dämpfungskolben ein Abstand zwischen dem Stirnflächenbereich des Dämpfungskolbens und der Anschlagfläche des

05 Anslageelementes vorhanden ist. Dieser Abstand, d. h. die unterschiedliche Längserstreckung von Aufnahmeaum und Dämpfungskolben, bestimmt dabei die zeitliche Verzögerung, mit der der Dämpfungskolben nach Aufschlagen des Kolbenschiebers am Ventilsitz die der Rückprallbewegung des Kol-

10 benschiebers entgegenwirkende Schließkraft durch Aufschlagen des Dämpfungskolbens an der dem Anslageelement gegenüberliegenden Stirnfläche des Aufnahmeaumes erzeugt. In fertigungstechnisch einfacher Weise ist das Anslageelement bevorzugt in die hochdruckseitige Stirnfläche des

15 Kolbenschiebers einschraubbar. Das Anslageelement ist ebenso wie der Dämpfungskolben bevorzugt hohlzylindrisch ausgebildet.

In den Patentansprüchen 12 bis 15 sind weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des bzw. der erfindungsgemäßen Steuer-

20 ventile angegeben, die insbesondere eine wesentliche Verbesserung des Steuerventils im Hinblick auf z. B. geringe Kolbenschieberbetätigungskräfte, Optimierung etwaiger z. B. auf Druckunstetigkeiten bzw. Druckdifferenzen in

25 Druckausgleichsleitungen zurückzuführender Störeinflüsse auf das Steuerventil und Darstellung einer auf den Kolbenschieber wirkenden Schließdruckkraft zum Gegenstand haben. Es ist darauf hinzuweisen, da diese Ausgestaltungen eingehend in der nicht vorveröffentlichten Patentanmeldung

30 P 33 02 294.1 erläutert sind, auf die an dieser Stelle ausdrücklich verwiesen sei.

zur weiteren Erläuterung wird auf die Zeichnungen verwiesen, in denen grundsätzlich gleichwirkende Teile mit gleichen Bezugsziffern versehen sind. Es zeigen:

- 05 Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Steuerventils in einer schematischen Querschnittsdarstellung;
 Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Steuerventils ebenfalls in einer schematischen Querschnittsdarsatellung.
 10

In den Fig. 1 und 2 sind Ausführungsbeispiele von erfindungsgemäßen Steuerventilen 1 ausschnittsweise dargestellt. Diese Steuerventile 1 sollen in einer Kraftstoffeinspritzvorrichtung von einer mehrzylindrigen, selbstzündenden, luftverdichtenden Brennkraftmaschine eingesetzt sein. Im einzelnen nicht weiter dargestellt, sind die erfindungsgemäßen Steuerventile 1 einer Kraftstoffeinspritzpumpe zugeordnet, die, wie allgemein üblich, aus einem Pumpengehäuse, einem als Pumpenkolben ausgebildeten Pumpenelement, das in bekannter Weise über einen Nocken und einen federbelasteten Stößel angetrieben in einem Pumpenraum bewegbar ist, besteht. Die Steuerventile 1 sind über den Hochdruckverbindungskanal 2 mit der nicht gezeigten Kraftstoffeinspritzpumpe verbunden. Der Hochdruckkanal 3 führt zu einer nicht dargestellten Kraftstoffeinspritzdüse.

Der Hochdruckverbindungskanal 2 und der zur Kraftstoffeinspritzdüse führende Hochdruckkanal 3 werden von einem als Kolbenschieber ausgebildeten Ventilkörper 4 beherrscht, dessen hochdruckseitiger Kolbenschieberbereich 5 von einer Sitzflächenkante 6 begrenzt wird. Die Sitzflächenkante 6 wirkt mit einem im Ventilgehäuseraum 7 eingearbeiteten Ventilsitz 8 zusammen und stellt die Hochdruckverbindung

35

zwischen dem Hochdruckverbindungskanal 2 und dem zur Kraftstoffeinspritzdüse führenden Hochdruckkanal 3 in der Schließstellung des Kolbenschiebers 4 sicher. Hochdruckseitig sind im Ventilgehäuseraum 7 eine Hochdruckkammer 9 und niederdruckseitig eine Niederdruckkammer 10 ausgebildet, wobei von letzterer ein Abströmkanal 11 zu einem nicht gezeigten Kraftstoffbehälter führt. Zur grundsätzlichen Funktionsweise des Steuerventils 1 ist anzumerken, daß über den Kolbenschieber 4 der Hochdruckverbindungskanal 2 in der Öffnungsstellung des Steuerventils 1 mit dem in den Kraftstoffbehälter führenden Abströmkanal 11 verbindbar ist, so daß durch das Öffnen bzw. Schließen des Ventilkörpers 4 in der Hochdruckphase der Kraftstoffeinspritzpumpe der Einspritzbeginn bzw. das Einspritzende regelbar ist.

Aus Übersichtsgründen wurde auf die Darstellung der Betätigungselemente des Steuerventils verzichtet. Es ist allerdings grundsätzlich darauf hinzuweisen, daß bevorzugt der Kolbenschieber druckfederbeaufschlagt ist und von einer elektromagnetischen Stellvorrichtung, die von einer elektrisch arbeitenden Meßwertverarbeitungseinrichtung gesteuert ist, betätigt wird. Bevorzugt greift dabei die nicht gezeigte elektromagnetische Stellvorrichtung an der Stirnseite des niederdruckseitigen Kolbenschieberbereiches 12 und eine Druckfeder an der Stirnfläche des hochdruckseitigen Kolbenschieberbereiches 5 an. Bevorzugt sind diese Betätigungselemente des Kolbenschiebers analog zu den Betätigungselementen gestaltet, wie diese in der nicht vorveröffentlichten Patentanmeldung P 33 02 294.1 beschrieben sind, auf die auch diesbezüglich ausdrücklich verwiesen sei.

In dem Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Steuer-
ventils 1 nach Fig. 1 ist der Bewegungsbereich des Kolben-
schiebers 4 im hochdruckseitigen Bereich des Ventilgehäu-
seraumes 7 vorgesehen. Demzufolge weist der Ventilgehäuse-
raum 7 des erfindungsgemäßen Steuerventils nach Fig. 1
zwischen seinem Ventilsitz 8 und dem Hochdruckverbindungs-
kanal 2 bzw. dem Hochdruckkanal 3 einen Abschnitt 13 auf,
der mit dem gleichen Durchmesser ausgebildet ist, wie der
gesamte hochdruckseitige Kolbenschieberbereich 5. Der
Durchmesser des ventilgehäuseseitigen Abschnittes 13 ist
selbstverständlich mit einer derartigen Passungszugabe
ausgebildet, daß die Axialbewegung des Kolbenschiebers 4
nicht beeinträchtigt ist.

Sobald sich der Kolbenschieber aus der Öffnungsstellung,
in der die Stirnfläche 14 des hochdruckseitigen Kolben-
schieberbereiches 5 weitgehend an der Stirnfläche der
hochdruckseitigen Gehäuseraumkammer 15 anliegt, in Rich-
tung des Ventilsitzes bewegt, überfährt die Sitzflächen-
kante 6 den Abschnitt 13, bevor sie im Ventilsitz 8 des
Ventilgehäuseraumes 7, aufschlägt und trennt dadurch die
Verbindung zwischen der Hochdruckkammer 9 und der Nieder-
druckkammer 10. Soweit nach dem Aufschlagen der Sitzflä-
chenkante 6 im Ventilsitz 8 der Kolbenschieber 4 etwaige
Rückprallbewegungen ausführt, bleiben diese Rückprallbewe-
gungen somit ohne Einfluß auf das Dichtverhalten des Steu-
erventils 1, so daß die Hochdruckverbindung zwischen dem
Hochdruckverbindungskanal 2 und dem Hochdruckkanal 3 zur
Einspritzdüse gleichbleibend sichergestellt ist. Bei Ein-
satz des erfindungsgemäßen Steuerventils in einer Kraft-
stoffeinspritzvorrichtung von mehrzylindrigen Brennkraft-
maschinen ist somit eine Gleichförderung bei den jeweili-
gen Zylindereinheiten sichergestellt.

In den Ausführungsbeispielen nach den Fig. 1 und 2 ist der niederdruckseitige Kolbenschieber 12 insgesamt mit einem kleineren Durchmesser als der hochdruckseitige Kolbenschieberbereich 5 ausgebildet. Zudem weist der Ventilgehäuseraum 7 eine hochdruckseitige Gehäuseraumkammer 15 und eine niederdruckseitige Gehäuseraumkammer 16 auf, die jeweils den Stirnflächen 14 (hochdruckseitig) und 17 (niederdruckseitig) zugeordnet sind. Die hochdruckseitige Gehäuseraumkammer 15 und die niederdruckseitige Gehäuseraumkammer 16 sind über eine innerhalb des Kolbenschiebers 4 verlaufende Bohrung 18 miteinander verbunden. Durch diese Ausgestaltungen des Steuerventils sind weitere wesentliche Vorteile begründet. Durch die hochdruckseitige Kolbenschieberauslegung mit glattem Übergang in die Sitzflächenkante 6 fehlt jegliche Druckangriffsfläche für den sehr hohen Kraftstoffdruck, so daß etwaige ungleichmäßige Druckverteilungen auf den Kolbenschieber 4 in der für den regelbaren Einspritzvorgang entscheidenden Schließstellung keinerlei Einfluß ausüben können. Während der Hochdruckphase der Kraftstoffeinspritzpumpe wird der Kraftstoff über den Hochdruckkanal 2, die Hochdruckkammern 9 und den Hochdruckverbindungskanal 2 zu der nicht gezeigten Kraftstoffeinspritzdüse gefördert. Hierbei steht über den Dichtspalt 19 im hochdruckseitigen Kolbenschieberbereich 5 zu der hochdruckseitigen Gehäuseraumkammer 15 und über die Bohrung 18 somit auch zu der niederdruckseitigen Gehäuseraumkammer 16 ein Druckgefälle an, das stets dafür sorgt, daß das Kammersystem mit Kraftstoff gefüllt ist. Durch die Öffnungsbewegung des Kolbenschiebers 4 wird aus der hochdruckseitigen Gehäuseraumkammer 15 Kraftstoff in die niederdruckseitige Gehäuseraumkammer 16 verdrängt, wobei aufgrund der Durchmesserdivergenz der Stirnflächen 16 bzw. 17 des Kolbenschiebers 4 der Kraftstoff in den Gehäuseraumkammern komprimiert wird. Dieser Überdruck wird in der

0171667

Öffnungsstellung des Kolbenschiebers 4 durch über die niederdruckseitigen Dichtspalte 20 abfließenden Kraftstoff abgebaut. Diese abgeflossene Kraftstoffmenge wird in der Schließstellung des Kolbenschiebers 4 aufgrund des Druckgefälles über die hochdruckseitigen Dichtspalte 19 wieder aufgefüllt, wobei der Füllvorgang während der Hochdruckphase eine weitere die Dichtheit des Steuerventils 1 unterstützende resultierende Druckschließkraft auf den Kolbenschieber 4 ausübt, so daß das Steuerventil in vorteilhafter Weise neben den bereits erläuterten Vorteilen hinsichtlich der Rückprallbewegungen im Sinne einer absoluten Dichtheit in der Schließstellung optimiert ist.

Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 ist vom grundsätzlichen Aufbau her vollkommen analog gestaltet zu dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1. Die im vorhergehenden ausführlich dargelegten Vorteile sind somit bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 in vollem Maße gegeben. Innerhalb des Kolbenschiebers 4 ist bei diesem Ausführungsbeispiel eine relativ zu diesem bewegbare Dämpfungsmasse vorgesehen. Diese Dämpfungsmasse ist als Dämpfungskolbenelement 22 mit rohrförmiger Querschnittsstruktur ausgebildet und in einem Aufnahmeraum 23 in axialer Richtung des Kolbenschiebers 4 bewegbar angeordnet. Der Aufnahmeraum 23 weist eine größere axiale Längserstreckung als das Dämpfungskolbenelement 22 auf. Zur hochdruckseitigen Stirnfläche 14 hin wird dieser Aufnahmeraum 23 bzw. die axiale Bewegbarkeit des Dämpfungskolbenelementes 22 durch ein in diese Stirnfläche 14 einschraubbares Anschlagelement 24 begrenzt. Durch die größere Längserstreckung des Aufnahmeraumes 23 ist somit ein Abstand x gegeben. Beim Beschleunigen des Kolbenschiebers aus der Öffnungsstellung in Richtung des Ventilsitzes liegt der Dämpfungskolben aufgrund der Massenträgheitsunterschiede am Anschlagelement 24 an. Beim Aufschlagen der

35

Sitzflächenkante 6 im Ventilsitz 8 bewegt sich der Dämpfungskolben 22 mit einer zeitlichen Verzögerung, die durch den Abstand x und somit die größenordnungsmäßige Auslegung von Dämpfungskolben 22 bzw. Aufnahmeraum 23 vorbestimmt

05 ist, auf die der Sitzflächenkante 6 zugewandte Stirnfläche 25 des Aufnahmebrauches 23 zu. Hierbei entsteht beim Aufprall des Dämpfungskolbenelementes 22 eine Kraft, die etwaigen Rückprallbewegungen des Kolbenschiebers entgegenwirkt, so daß derartige Rückprallbewegungen des Kolbenschiebers weitgehend vermieden sind. Durch die rohrförmige

10 Querschnittsstruktur des Dämpfungskolbenelementes 22 und die hohlzylindrische Ausbildung des Anschlagelementes 24 ist auf baulich einfache Weise die Strömungsverbindung zwischen der hochdruckseitigen Gehäuseraumkammer und der

15 niederdruckseitigen Gehäuseraumkammer 16 dargestellt.

Patentansprüche

1. Steuerventil (1) für eine Kraftstoffeinspritzvorrichtung, insbesondere elektromagnetisch betätigbares Steuerventil für eine Kraftstoffeinspritzvorrichtung von luftverdichtenden, selbstzündenden Brennkraftmaschinen, mit
- 05 einem als Kolbenschieber (4) ausgebildeten Ventilkörper, der in einem mit zumindest einem hochdruckseitigen (2, 3, 9) und einem niederdruckseitigen (10, 11) Anschluß versehenen Gehäuseraum (7) axial in eine durch einen gehäuserseitigen Ventilsitz (8) sowie eine kolbenschieberseitige
- 10 Sitzflächenkante (6) bestimmte Schließ- und eine Öffnungsstellung bewegbar ist,
- dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilgehäuseraum (7) entweder zwischen seinem Ventilsitz (8) und dem hochdruckseitigen Anschluß (2, 3, 9) einerseits sowie der an die Sitzflächenkante (6) angrenzende hochdruckseitige Kolbenschieberbereich (5) andererseits oder zwischen seinem Ventilsitz (8) und dem niederdruckseitigen Anschluß (10, 11) einerseits sowie der an die Sitzflächenkante (6) angrenzende niederdruckseitige Kolbenschieberbereich (12) andererseits
- 15 je einen Abschnitt (13, 5) mit einem gleichen Durchmesser aufweisen.
- 20

2. Steuerventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der hochdruckseitige Kolbenschieberbereich (5) konstant den Durchmesser der Sitzflächenkante (6) aufweist und der Ventilgehäuseraum (7) zwischen seinem Ventilsitz (8) und dem hochdruckseitigen Anschluß (2, 3, 9) einen Abschnitt (13) mit einem gleichen Durchmesser wie der hochdruckseitige Kolbenschieberbereich (5) aufweist.
3. Steuerventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilsitz (8) des Ventilgehäuseraumes (7) eine den Kolbenschieber in der Schließstellung überdeckende Hinterschneidung (8a) aufweist.
4. Steuerventil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der niederdruckseitige Kolbenschieberbereich (12) mit einem kleineren Durchmesser als der hochdruckseitige Kolbenschieberbereich (5) ausgebildet ist
5. Steuerventil (1) für eine Kraftstoffeinspritzvorrichtung, insbesondere elektromagnetisch betätigbares Steuerventil für eine Kraftstoffeinspritzvorrichtung von luftverdichtenden, selbstzündenden Brennkraftmaschinen, mit einem als Kolbenschieber (4) ausgebildeten Ventilkörper, der in einem mit zumindest einem hochdruckseitigen (2, 3, 9) und einem niederdruckseitigen (10, 11) Anschluß versehenen Gehäuseraum (7) axial in eine durch einen gehäuseseitigen Ventilsitz (8) sowie eine kolbenschieberseitige Sitzflächenkante (6) bestimmte Schließ- und eine Öffnungsstellung bewegbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Kolbenschieber (4) und/oder innerhalb des Kolbenschiebers (4) eine relativ zu diesem bewegbare Dämpfungsmasse, insbesondere ein Dämpfungskolbenelement (22), vorgesehen ist.

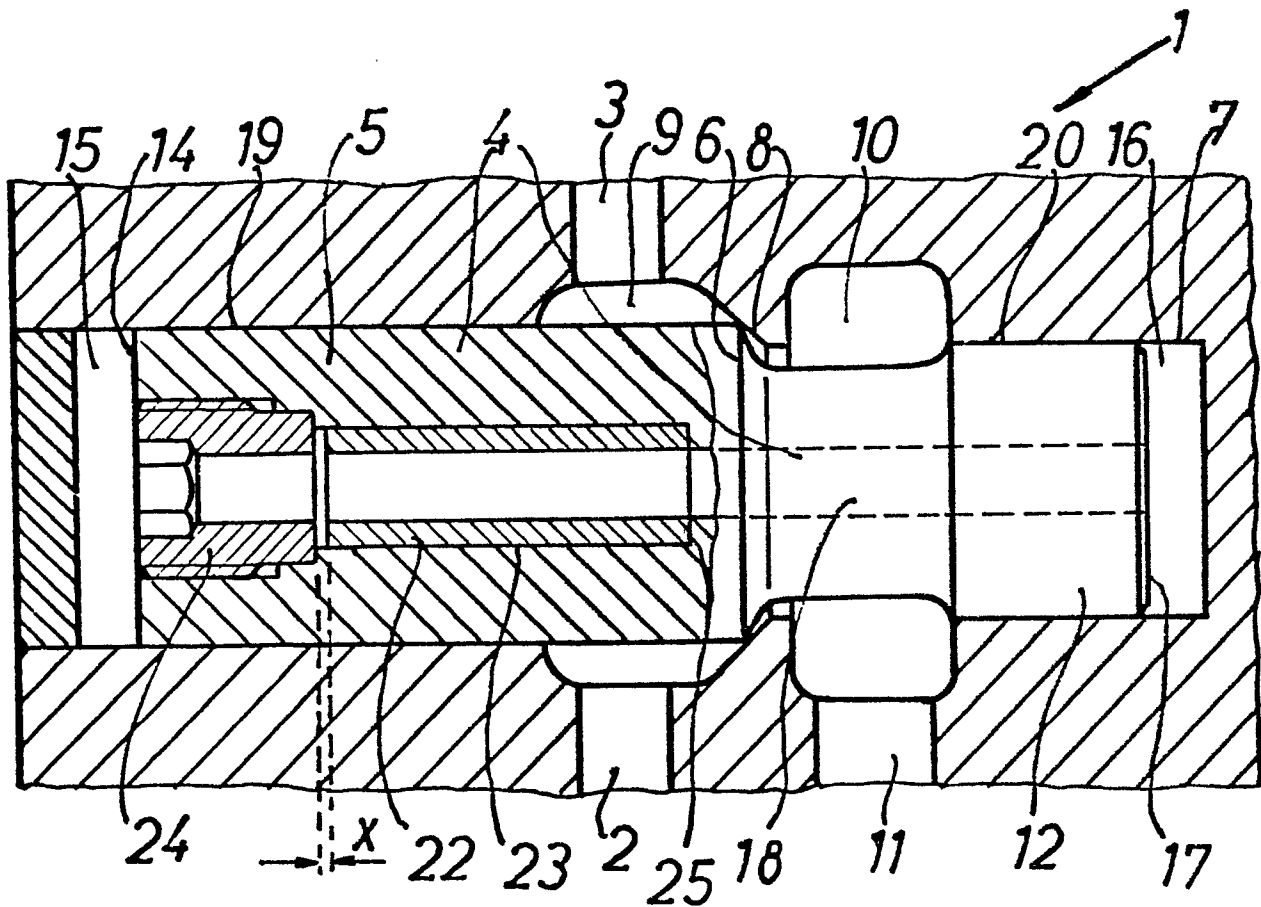


6. Steuerventil nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Dämpfungsmasse als ein in einem innerhalb des Kolbenschiebers (4) vorgesehenen Aufnahmeraum (23) axial bewegbarer Dämpfungskolben (22) mit im wesentlichen rohrförmiger Querschnittsstruktur ausgebildet ist.
- 05
7. Steuerbentil nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Dämpfungskolben (22) innerhalb des Aufnahmeraumes (23) mittels eines am Kolbenschieber (4) befestigbaren Anschlagelements (24) haltbar ist.
- 10
8. Steuerventil nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Anschlagelement (24) derart ausgebildet bzw. derart am Kolbenschieber (4) befestigbar ist, daß der Aufnahmeraum (23) eine größere Längserstreckung als der Dämpfungskolben (22) aufweist.
- 15
9. Steuerventil nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Anschlagelement (24) in die hochdruckseitige Stirnfläche (14) des Kolbenschiebers (4) einschraubbar ist.
- 20
10. Steuerventil nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Anschlagelement (24) im wesentlichen hohlzylindrisch ausgebildet ist.
- 25
11. Steuerventil nach einem der Ansprüche 5 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der hochdruckseitige Kolbenschieberbereich (5) konstant den Durchmesser der Sitzflächenkante (6) aufweist und der niederdruckseitige Kolbenschieberbereich (12) mit einem kleineren Durchmesser als der hochdruckseitige Kolbenschieberbereich (5) ausgebildet ist.
- 30

0171667

12. Steuerventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Gehäuseraum (7) eine hochdruckseitige (15) und eine niederdruckseitige (16) Gehäuseraumkammer aufweist, die jeweils den Stirnflächen
05 (14, 17) des Kolbenschiebers (4) zugeordnet sind.
13. Steuerventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Gehäuseraum (7) außerhalb der hochdruckseitigen (2, 3, 9) und niederdruckseitigen Anschlüsse (10, 11) druckfest abgedichtet ist.
10
14. Steuerventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die hochdruckseitige und die niederdruckseitige Gehäuseraumkammer (15, 16) durch
15 zumindest eine innerhalb des Kolbenschiebers (4) vorgesehene Bohrung (18) verbindbar sind.
15. Steuerventil nach Anspruch 14 und einem der Ansprüche 7 und 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrung (18)
20 durch den Dämpfungskolben (22) und/oder das Anschlagement (24) verläuft.

Fig. 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0171667
Nummer der Anmeldung

EP 85 10 9245

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
A, P	EP-A-0 114 375 (KLÖCKNER-HUMBOLDT-DEUTZ) * Seite 7, Zeile 11 - Seite 10, Zeile 33; Figuren 1,2 * & DE - A - 3 302 294 (Kat. D)	1,2,4, 5,12- 14	F 02 M 59/46 F 02 M 59/36
A	GB-A-2 041 577 (LUCAS) * Seite 1, Zeile 81 - Seite 2, Zeile 31; Figuren 1-3 *	1,5	
A	GB-A-2 036 867 (FORD) * Seite 2, Zeilen 118-124; Figur 2 *	1	
A	DE-A-3 201 432 (U. HEINE)		
A	CH-A- 318 004 (A. KNOLL)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
			F 02 M F 16 K
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 05-11-1985	Prüfer FRIDEN C.M.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			