

19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer:

**0 243 931**  
**A2**

12

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 87106141.2

51 Int. Cl.4: F02M 59/36 , F02M 59/46

22 Anmeldetag: 28.04.87

30 Priorität: 29.04.86 DE 3614495

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
04.11.87 Patentblatt 87/45

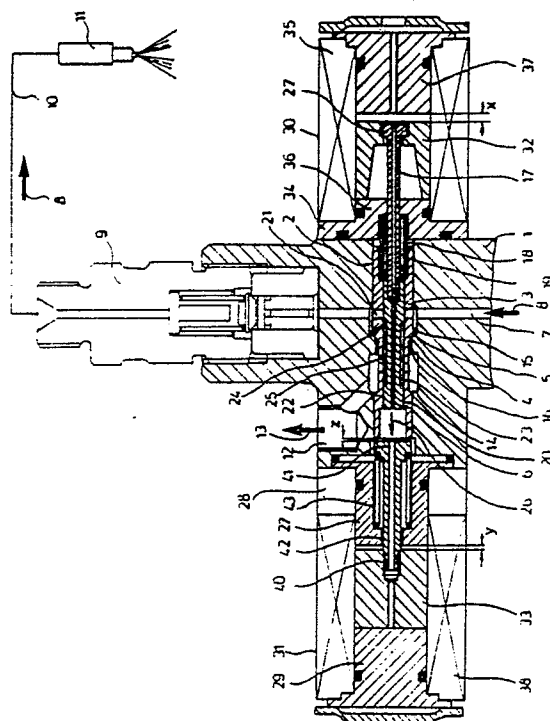
84 Benannte Vertragsstaaten:  
AT CH DE ES FR GB IT LI NL SE

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

72 Erfinder: **Rizk, Reda**  
**Hauptstrasse 293-299**  
**D-5000 Köln 90(DE)**  
Erfinder: **Michels, Hans-Gottfried**  
**Rostocker Strasse 30**  
**D-5042 Erftstadt(DE)**

54 **Kraftstoffeinspritzvorrichtung für eine Brennkraftmaschine.**

57 Die Erfindung betrifft eine Kraftstoffeinspritzvorrichtung für eine luftverdichtende Brennkraftmaschine, insbesondere eine Dieselmotorkraftmaschine. In derartigen Kraftstoffeinspritzvorrichtungen ist ein elektromagnetisch betätigtes Ventil vorgesehen, das den Förderbeginn und das Förderende bestimmt. Ein derartiges Ventil besteht aus einem in einem Gehäuse geführten ersten Ventilglied (3), das als Schieber ausgebildet ist und in seiner Schließstellung dichtend auf einem Ventilsitz (5) aufliegt und einen Verbindungskanal (16) zwischen der Einspritzleitung (10) und einem Absteuerkanal (12) -schließt. Dieses Ventilglied ist durch einen elektromagnetisch gehaltenen Schlagbolzen (40) in seine Öffnungsstellung überführbar. Da bei einem derartigen Sitzventil erhebliche Probleme beim Schließvorgang auftreten, die zu einem schlecht steuerbaren Förderbeginn führen, ist erfindungsgemäß vorgesehen, zwischen dem Hochdruckkanal (7) und dem Absteuerkanal (12) einen zweiten Verbindungskanal (25) vorzusehen, der von einem zweiten Ventilglied (6) gesteuert ist.



**EP 0 243 931 A2**

### Kraftstoffeinspritzvorrichtung für eine Brennkraftmaschine

Die Erfindung betrifft eine Kraftstoffeinspritzvorrichtung für eine luftverdichtende Brennkraftmaschine, insbesondere Dieselmotoren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Derartige Kraftstoffeinspritzvorrichtungen weisen eine elektromagnetisch betätigte Ventilvorrichtung zwischen der Einspritzpumpe und der Einspritzdüse auf, um in Abhängigkeit von elektrischen Steuersignalen einer zentralen Steuereinheit den Förderbeginn und das Förderende eines Einspritzzyklus festzulegen.

Eine derartige Kraftstoffeinspritzvorrichtung ist aus der DE-OS 33 02 294 bekannt. Zwischen dem Absteuerkanal und dem Hochdruckkanal ist ein vom Ventilglied verschließbarer Verbindungskanal vorgesehen, wobei das Ventilglied als Schieber ausgebildet ist und eine Schulter aufweist, die zusammen mit einem im Gehäuse angeordneten Ventilsitz ein Sitzventil bildet. Während des Einspritzvorgangs ist das Sitzventil im Verbindungskanal geschlossen. Das Ende des Einspritzvorgangs wird durch Öffnen des Verbindungskanals erzielt, wozu ein vorgespannter Schlagbolzen das Ventilglied mit hohem Anfangsimpuls beschleunigt, so daß das Sitzventil schlagartig geöffnet wird.

Der Förderbeginn eines Einspritzzyklus ist durch das Schließen des Sitzventils bestimmt. Zur Erzielung kleiner Schaltzeiten wird das Ventilglied mit hoher Beschleunigung in seine Schließstellung bewegt, wobei die beim Aufsitzen des Ventils auf seinen Sitz vorhandene Stoßenergie bei unvollkommenen elastischen Materialien teils in Wärme, teils in potentielle Energie ("Federungsarbeit" oder "Rückprall") umgesetzt wird. Gerade Rückprallbewegungen führen aber zu einem "schwügenden Schließen" des Ventils, so daß der Einspritzbeginn nicht sauber bestimmt werden kann. Ferner treten bei einer Mehrzylinderpumpe - fertigungsbedingt - unterschiedliche Dämpfungen des Ventilglieds durch ungleiche Reibungsbedingungen in den einzelnen Führungen sowie unterschiedliche Schließkräfte durch Federvorspanntoleranzen auf. Dies führt von Element zu Element zu unterschiedlichen Rückprallbewegungen am Ventilsitz und somit zu Förderbeginnstreuungen. Hieraus ergeben sich auch von Element zu Element unterschiedliche Undichtigkeiten beim Schließvorgang (Mengenverluste) sowie eine Beeinträchtigung der Gleichförderung der Elemente.

Um ein schlagartiges Schließen des Sitzventils zumindest annähernd zu erreichen, ist aus der DE-OS 34 27 421 bekannt, dem Sitzventil eine Kante vorzulagern, die in Schließrichtung vor dem Auftreffen des Ventilglieds auf seinen Ventilsitz überfahren wird. Aufgrund der vorgelagerten Dicht-

kante ergibt sich jedoch ein zu überwindender Überdeckungshub, der zum Öffnen des Ventils minimal erforderlich ist. Dies führt dazu, daß sehr kleine Förderwinkel bei dieser Lösung nicht mehr erreichbar sind, da der Befehl zum Öffnen des Ventils bereits zu einem Zeitpunkt vorliegt, in dem das Ventilglied das Schließen noch nicht beendet hat, d.h., das Ventil noch nicht am Sitz angekommen ist. So muß das Ventil in seiner Schließbewegung bei Förderwinkel um 0°, gerade an der vorgelagerten Dichtkante umkehren. Dieser Zustand ist instabil und erlaubt in manchen Betriebspunkten keinen einwandfreien Betrieb.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 derart weiterzubilden, daß eine genaue Steuerung des Förderbeginns bei Erzielung kleinster Förderwinkel möglich ist.

Die Erfindung wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Durch den zweiten Verbindungskanal wird eine weitere Möglichkeit der Entlastung des Hochdruckkanals geschaffen, wobei der zweite Verbindungskanal von einem zweiten Ventilglied gesteuert ist. Auf diese Weise kann der Förderbeginn durch Schließen des einen Verbindungskanals und das Förderende durch Öffnen des anderen Verbindungskanals erzielt werden. Auf diese Weise kann für den Förderbeginn bzw. das Förderende eine jeweils geeignete Ventilvorrichtung vorgesehen werden, die an die unterschiedlichen Anforderungen des Beginns bzw. des Endes des Einspritzvorgangs angepaßt ist.

In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung ist das den zweiten Verbindungskanal beherrschende Ventilglied als Schieber ausgebildet, der in vorteilhafter Weise den Einspritzbeginn steuert. Mit einem Schieber ist ein schlagartiges Schließen des zweiten Verbindungskanals zum Absteuerkanal möglich, wobei der Kolbenschieber mit einem derartigen Überdeckungsbereich vorgesehen sein kann, daß eine ausreichende Dichtwirkung (kleine Leckmengen) erzielt ist. Zum Bestimmen des Einspritzendes wird das durch das erste Ventilglied gesteuerte Sitzventil benutzt, daß ein schlagartiges Öffnen des ersten Verbindungskanals zum Absteuerkanal am Ende des Einspritzvorgangs gewährleistet. Ein derartiges schlagartiges Öffnen am Ende des Einspritzvorgangs ist mit dem Schieberventil ohne Totweg nicht möglich. Aufgrund des - zur Erzielung geringer Leckmengen - größeren Überdeckungsbereichs muß der Kolbenschieber um einen Totweg bewegt werden, bevor die Steuerkante Steueröffnungen freigibt. Dieses ist bei

dem Sitzventil nicht notwendig. In vorteilhafter Weise wird daher das Sitzventil zur Bestimmung des Förderendes und der Kolbenschieber zur Bestimmung des Förderbeginns eingesetzt.

Eine konstruktiv einfache Gestaltung bei kleinsten räumlichen Abmessungen wird dadurch erreicht, daß der zweite Verbindungskanal im ersten Ventilglied angeordnet ist und die Ventilglieder koaxial ineinanderliegen. Auf diese Weise kann die Baugröße des Ventils im Vergleich zu dem des Standes der Technik nach der DE-OS 33 02 294 unverändert bleiben.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Unteransprüchen sowie der Zeichnung, die im Schnitt ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Kraftstoffeinspritzvorrichtung zeigt und nachfolgend unter Angabe weiterer Vorteile und Merkmale im einzelnen beschrieben ist.

Die in der Zeichnung im Schnitt dargestellte Kraftstoffeinspritzvorrichtung besteht im wesentlichen aus einem Gehäuse 1 mit einer durchgehenden Bohrung 2, die zur Aufnahme von Ventilgliedern 3, 6 dient. Die Bohrung 2 wird von einem Hochdruckkanal 7 gekreuzt, der den von einer Hochdruckkraftstoffpumpe geförderten Kraftstoff in Pfeilrichtung 8 durch ein Druckhalteventil 9 und einer Einspritzleitung 10 einer Einspritzdüse 11 zugeführt. In Axialrichtung der Bohrung 2 benachbart zum Hochdruckkanal 7 mündet in die Bohrung 2 ein Absteuerkanal 12, aus dem Kraftstoff in Pfeilrichtung 13 abführbar ist.

Der Absteuerkanal 12 mündet über einen Ringraum 14 in die Bohrung 2, der als Umfangsnut in der Wandung der Bohrung 2 vorgesehen ist. Ebenso ist der Ein- und der Austritt des Hochdruckkanals 7 in die Bohrung 2 als gemeinsamer Ringraum 15 ausgebildet, der ebenfalls als Umfangsnut in der Wandung der Bohrung 2 vorgesehen ist.

Die Bohrung 2 besteht im wesentlichen aus zwei Abschnitten unterschiedlichen Durchmessers, wobei der Ringraum 15 im Abschnitt des größeren Durchmessers und der Ringraum 14 im Abschnitt des kleineren Durchmessers angeordnet ist. Am Übergang des Abschnitts kleineren Durchmessers zum Abschnitt größeren Durchmessers ist ein Ventilsitz 5 ausgebildet, der dem Abschnitt mit größerem Durchmesser zugewandt ist.

In der Bohrung 2 ist ein Kolbenschieber als erstes Ventilglied 3 angeordnet, wobei dieses Ventilglied - der Bohrung 2 entsprechend - ebenfalls zwei Abschnitte unterschiedlichen Durchmessers aufweist. Am Übergang vom Abschnitt größeren Durchmessers zum Abschnitt kleineren Durchmessers ist die durch den Durchmessersprung entstehende Schulter 4 als dem Ventilsitz 5 zugeordnetes Ventilglied ausgebildet; in der gezeigten Schließstellung liegt das erste Ventilglied 3 druck-

mitteldicht auf dem Ventilsitz 5 auf und sperrt den ersten Verbindungskanal 16, der den Hochdruckkanal 7 mit dem Absteuerkanal 12 verbindet und durch die Bohrung 2 im Gehäuse 1 gebildet ist.

Das erste Ventilglied 3 weist eine axial durchgehende Bohrung 20 auf, die mit radial verlaufenden Querbohrungen 21 und 22 korrespondieren. Die Querbohrungen 21 und 22 liegen - in Schließstellung des Ventilglieds 3 - im Bereich der Ringräume 14 und 15. Die dem Ringraum 14 zugeordnete Querbohrung 22 liegt etwa in der Mitte des Ringraums 14.

In der Bohrung 20 des ersten Ventilglieds 3 ist ein zweites Ventilglied 6 - als Kolbenschieber ausgebildet - axial verschiebbar geführt. Der Kolbenschieber 6 weist in seinem Außenmantel eine Umfangsnut 23 auf, deren axiale Breite zumindest dem Abstand der Querbohrungen 21 und 22 im ersten Ventilglied 3 entspricht. Vorzugsweise ist die Breite der Umfangsnut 23 so vorgesehen, daß in einer Stellung des zweiten Ventilglieds 6 beide Querbohrungen 21 und 22 über ihren vollen Durchtrittsquerschnitt in die Umfangsnut 23 münden. Diese Stellung des zweiten Ventilglieds 6 bezeichnet seine Öffnungsstellung. Hierbei bildet die den Querbohrungen 21 nächstliegende Kante einer axialen Stirnseite der Umfangsnut 23 die Steuerkante 24 des zweiten Ventilglieds 6. In der gezeigten Stellung liegt diese Steuerkante zwischen den Querbohrungen 21 und 22, so daß der Strömungsmittelfluß durch den durch die Querbohrungen 21 und 22 und die Bohrung 20 bzw. die Umfangsnut 23 gebildete zweiten Verbindungskanal zwischen dem Hochdruckkanal 7 und dem Absteuerkanal 12 unterbrochen ist.

Auf beiden Enden der Bohrung 2 im Gehäuse 1 ist eine elektromagnetische Betätigungsverrichtung 30 bzw. 31 angeordnet, die jeweils einen beweglichen Anker 32 bzw. 33 aufweist. Die elektromagnetischen Betätigungsverrichtungen 30 und 31 sind - unter Zwischenfügung von Dichtringen oder ähnlichen Dichtanordnungen an beiden Enden der Bohrung 2 am Gehäuse 1 befestigt.

Die elektromagnetische Betätigungsverrichtung 30 weist einen Zwischenflansch 34 auf, der am Gehäuse 1 festgelegt ist. Der Zwischenflansch 34 ist im Durchmesser zweistufig ausgebildet, wobei der mit kleinerem Durchmesser ausgebildete Abschnitt 36 dem Durchmesser des Ankers 32 entspricht und zusammen mit einem Polkern 37 als Träger für die Wicklung 35 der elektromagnetischen Betätigungsverrichtung 30 dient. Der Betätigungsweg  $x$  des Ankers 32 ist einerseits durch den Polkern 37 und andererseits durch die dem Anker zugewandte Stirnseite des Abschnitts 36 begrenzt.

Der Anker 32 liegt gleichachsig zu den Ventiltgliedern 3 und 6 und ist über ein stabförmiges Verbindungsglied 17 axial fest mit dem zweiten Ventiltglied 6 verbunden. Dabei nimmt ein Kopf 27 des Verbindungsgliedes 17 den Anker 32 in Pfeilrichtung 26 mit.

Zwischen den Ventiltgliedern 3 und 6 und dem Zwischenflansch 34 sind Schraubenfedern angeordnet, die die Ventiltglieder in Richtung auf ihre Schließstellungen kraftbeaufschlagen. Die gleich langen Schraubenfedern 18 und 19 liegen koaxial zum Verbindungsglied 17 auf der einen Seite in einer zylindrischen Vertiefung des Zwischenflansches 34 und auf der anderen Seite an den Ventiltgliedern 3 und 6 an. Dabei liegt die Schraubenfeder 19 auf der ihr zugewandten freien Stirnseite des zweiten Ventiltgliedes 6 an, wobei der Außendurchmesser der Schraubenfeder 19 geringfügig kleiner als der Außendurchmesser des zweiten Ventiltgliedes 6 ist.

Die dem ersten Ventiltglied 3 zugeordnete Schraubenfeder 18 liegt im Ventiltglied 3 an einer Stufe an, die durch Erweiterung der Axialbohrung 20 gebildet ist. Der Innendurchmesser der Schraubenfeder 18 entspricht dabei etwa dem Innendurchmesser der Bohrung 20.

Die sich am gehäusefesten Zwischenflansch abstützende Schraubenfeder 18 drückt das erste Ventiltglied 3 mit ihrer Schulter 4 dichtend auf den Ventilsitz 5, so daß der erste Verbindungskanal 16 geschlossen ist. Die Feder 19 wirkt - wie die Schraubenfeder 18 - ebenfalls in Pfeilrichtung 26 und hält das zweite Ventiltglied 6 in seiner Schließstellung. Durch die Kraft der Feder 19 wird das zweite Ventiltglied 6 in Pfeilrichtung 26 verschoben und nimmt über das Verbindungsglied 17 bzw. dessen Kopf 27 den Anker 32 mit, bis dieser am Abschnitt 36 des Zwischenflansches 34 anschlägt. In dieser Schließstellung liegt die Steuerkante 24 des zweiten Ventiltgliedes 6 zwischen den Querbohrungen 21 und 22, so daß der zweite Verbindungskanal 25 durch das zweite Ventiltglied 6 geschlossen ist.

Die auf dem gegenüberliegende Ende der Bohrung 2 angeordnete zweite Betätigungsvorrichtung 31 weist ebenfalls einen im Durchmesser zweistufig ausgebildeten Zwischenflansch 28 auf, dessen Abschnitt 27 kleineren Durchmessers zusammen mit dem Polkern 29 wiederum als Träger für die Wicklung 38 der elektromagnetischen Betätigungsvorrichtung 31 dient. Der Hub  $y$  des Ankers 33 ist bestimmt durch einerseits den Polkern 29 und andererseits durch die dem Anker zugewandte Stirnseite des Abschnittes 27 des Zwischenflansches 28.

Der Anker 33 ist mit einem Schlagbolzen 40 fest verbunden, der den Zwischenflansch 28 axial durchsetzt und einen erweiterten Kopf 41 aufweist, der in dem erweiterten Ende der Bohrung 2 der freien Stirnseite des ersten Ventiltglieds 3 gegenüberliegt. Dabei liegt der Schlagbolzen 40 ebenso wie der Anker 33 gleichachsig zu den Ventiltgliedern 3 und 6. Der Außendurchmesser des Schlagbolzen 41 ist geringfügig kleiner als der Durchmesser der Bohrung 2, so daß er in die Bohrung 2 eintauchen kann. Die im gezeigten Ausführungsbeispiel magnetisierte Betätigungsvorrichtung 31 hält den Anker 33 am Polkern 29, wodurch eine zwischen dem Boden einer zylindrischen Ausnehmung im Zwischenflansch 28 und dem Kopf 41 des Schlagbolzens 40 sich abstützende Feder 43 gespannt wird. In dieser "Bereitschaftstellung" des Schlagbolzens 40 liegt die dem ersten Ventiltglied 3 zugewandte Stirnseite des Kopfes 41 in einem Abstand  $z$  zur Stirnseite des ersten Ventiltglieds 3; der Abstand  $z$  ist kleiner als der Hub  $y$  der elektromagnetischen Betätigungsvorrichtung.

Die Funktionsweise der erfindungsgemäßen Kraftstoffeinspritzvorrichtung ist wie folgt:

Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist die elektromagnetische Betätigungsvorrichtung 31 stromdurchflossen und die elektromagnetische Betätigungsvorrichtung 30 stromlos. Dadurch wird der Schlagbolzen 40 gegen die Kraft der Feder 43 um den Hub  $y$  in Pfeilrichtung 26 verschoben und liegt mit Abstand  $z$  der Stirnseite des ersten Ventiltglieds 3 gegenüber. Das erste Ventiltglied 3 wird durch die Feder 18 mit ihrer Schulter 4 in Anlage am Ventilsitz 5 gehalten und sperrt den ersten Verbindungskanal 16.

Aufgrund der stromlosen zweiten Betätigungsvorrichtung 30 verschiebt die Feder 19 das zweite Ventiltglied 6 in Pfeilrichtung 26, bis der Anker 32 am Abschnitt 36 des Zwischenflansches 34 anliegt; in dieser Lage liegt die Steuerkante 24 zwischen den Querbohrungen 21 und 22, so daß auch der zweite Verbindungskanal 25 geschlossen ist.

Da beide Verbindungskanäle 16 und 25 zum Absteuerkanal 12 verschlossen sind, wird die in Pfeilrichtung 8 in den Hochdruckkanal 7 geförderte Kraftstoffmenge über das in das Gehäuse 1 eingeschraubte Druckhalteventil 9 und die Einspritzleitung 10 zur Kraftstoffeinspritzdüse 11 gefördert, die den Kraftstoff in den nicht gezeigten Brennraum einer Brennkraftmaschine einspritzt.

Soll die Einspritzung beendet werden, wird der Erregerstrom der elektromagnetischen Betätigungsvorrichtung 31 abgeschaltet, so daß der Anker 31 abfällt und die Feder 43 den Schlagbolzen 40 zusammen mit dem Anker 33 in Richtung auf das erste Ventiltglied 3 beschleunigt. Nach

Durchfahren des Weges z trifft der Kopf 41 auf das erste Ventilglied 3 auf und beschleunigt dieses - schlagartig entgegen Pfeilrichtung 26, wodurch der erste Verbindungskanal 16 schlagartig geöffnet wird. Der unter hohem Druck im Hochdruck kanal 7 anstehende Kraftstoff wird schlagartig über den in den Absteuerkanal 12 mündenden ersten Verbindungskanal 16 entlastet, wodurch das Einspritzende bestimmt ist.

Da die Steuerkante 25 zwischen den Querbohrungen 21 und 22 liegt und das erste Ventilglied entgegen der Pfeilrichtung 26 bewegt wird, bleibt während des Öffnungsvorgangs des ersten Verbindungskanals der zweite Verbindungskanal 25 weiterhin geschlossen.

Nach einer Absteuerphase wird die Betätigungseinrichtung 3 wieder eingeschaltet. Dadurch wird der Schlagbolzen 40 wieder in seine Ausgangslage zurückgeführt und das erste Ventilglied 3 unter Wirkung der Schraubenfeder 18 - schließt den ersten Verbindungskanal. Geht man von einem Zustand aus, der dem Fördervorgang der Pumpe im Bereich des Leerhubes entspricht, ist das Ventilglied 6 durch Erregung der Betätigungsvorrichtung 30 in geöffneter Stellung gehalten. Der Anker 32 legt sich am Polkern 37 an. Das Ventilglied 6 ist gegen die Kraft der Schraubenfeder 19 entgegen Pfeilrichtung 26 verschoben. In dieser - nicht dargestellten - Stellung des zweiten Ventilglieds 6 verbindet die Umfangsnut 23 im zweiten Ventilglied 6 die Querbohrungen 21 und 22 miteinander, so daß der zweite Verbindungskanal 25 geöffnet ist und der unter Hochdruck in den Kanal 7 geförderte Kraftstoff über den zweiten Verbindungskanal 25 zur Absteuerleitung 12 abgeführt werden kann. Zur Steuerung des Einspritzbeginns wird der Strom durch die Wicklung 35 der elektromagnetischen Betätigungsvorrichtung 30 abgeschaltet, so daß der Anker 32 vom Polkern 37 abfällt und unter der Wirkung der Schraubenfeder 19 den Hub x durchfährt. Bei dieser Bewegung in Pfeilrichtung 26 überfährt die Steuerkante 24 die Querbohrungen 21 und sperrt den zweiten Verbindungskanal 25 schlagartig ab, so daß der Kraftstoff im Hochdruckkanal 7 über das Druckhalteventil 9 und die Einspritzleitung 10 der Einspritzdüse 11 zugeführt ist.

Zur Erzielung des Förderendes wird wiederum der Strom durch die Wicklung 38 abgeschaltet, worauf der Schlagbolzen 40 das erste Ventilglied 3 bewegt und den ersten Verbindungskanal 16 - schlagartig öffnet.

Um die Axialbewegungen aller Teile ohne Pumpenwirkung zu gewährleisten, sind bis auf den Polkern 29 alle Teil der Anordnung mit axial durchgehenden Bohrungen versehen. Die Axialbohrung im Polkern 37 dient als druckloser Leckölabführungsanschluß.

## Ansprüche

1. Kraftstoffeinspritzvorrichtung für eine luftverdichtende Brennkraftmaschine, insbesondere Dieselmotorkraftmaschine, bestehend aus einem Gehäuse (1) mit einem in einer Bohrung (2) geführten, als Schieber ausgebildeten Ventilglied (3), das in seiner Schließstellung auf einem in der Bohrung (2) angeordneten Ventilsitz (5) dichtend aufliegt und einen Verbindungskanal (16) zwischen einem von einer Einspritzpumpe zum Einspritzventil (11) führenden Hochdruckkanal (7) zu einem Absteuerkanal (12) schließt, wobei das Ventilglied (3) in seine Schließstellung kraftbeaufschlagt ist und durch einen vorgespannten, elektromagnetisch gehaltenen Schlagbolzen (40) in seine Öffnungsstellung überführbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Hochdruckkanal (7) und dem Absteuerkanal (12) ein zweiter Verbindungskanal (25) vorgesehen ist, der von einem zweiten Ventilglied (6) gesteuert ist.

2. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Ventilglied (6) als Schieber ausgebildet ist.

3. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Verbindungskanal (25) im ersten Ventilglied (3) angeordnet ist.

3. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Ventilglied (6) im ersten Ventilglied (3) im zweiten Verbindungskanal geführt ist.

5. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventilglieder (3, 6) koaxial zueinander angeordnet sind.

6. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Ventilglied (6) in seine Schließstellung kraftbeaufschlagt ist und durch eine elektromagnetische Betätigungsvorrichtung (30) in seine Öffnungsstellung überführbar ist.

7. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Verbindungskanal (25) durch eine axiale Bohrung (20) im ersten Ventilglied (3) gebildet ist, die zumindest eine Querbohrung (21) im Bereich des Hochdruckkanals (7) und zumindest eine Querbohrung (22) im Bereich des Absteuerkanals (12) aufweist.

8. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Querbohrung (22) im Bereich von einem im Gehäuse (1) angeordnete

ten Ringraum (14) liegt, dessen axiale Länge jeweils zumindest dem Betätigungsweg (y - z) des ersten Ventilieds (3) entspricht.

9. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,

dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Ventilied (6) einen dem Durchmesser der axialen Bohrung (20) im ersten Ventilied (3) entsprechenden Außendurchmesser aufweist und in seinem Außenumfang eine Umfangsnut (23) eingearbeitet ist, deren Breite zumindest dem Abstand der Querbohrungen (21, 22) entspricht und in Öffnungsstellung des zweiten Ventiliedes (6) die Querbohrungen (21, 22) miteinander verbindet.

10. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach Anspruch 9,

dadurch gekennzeichnet, daß die äußere Umfangskante einer axialen Stirnfläche der Umfangsnut (23) die Steuerkante (24) des zweiten Ventilieds (6) bildet.

11. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10,

dadurch gekennzeichnet, daß die die Ventilieder (3, 6) in ihre Schließstellungen kraftbeaufschlagenden Federn (18, 19) auf einer Seite der Ventilieder (3, 6) koaxial ineinanderliegend angeordnet sind.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

6

