

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 243 931 B1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45)

Veröffentlichungstag der Patentschrift: **29.05.91**

(51)

Int. Cl.⁵: **F02M 59/36, F02M 59/46**

(21)

Anmeldenummer: **87106141.2**

(22)

Anmeldetag: **28.04.87**

(54)

Kraftstoffeinspritzvorrichtung für eine Brennkraftmaschine.

(30)

Priorität: **29.04.86 DE 3614495**

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.11.87 Patentblatt 87/45

(45)

Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
29.05.91 Patentblatt 91/22

(84)

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

(56)

Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 089 301 CH-A- 444 604
FR-A- 1 462 158 FR-A- 2 188 065
FR-A- 2 530 734 US-A- 3 851 635

(73)

Patentinhaber: **Klöckner-Humboldt-Deutz Ak-
tiengesellschaft**
Deutz-Mülheimer-Strasse 111 Postfach 80 05
09
W-5000 Köln 80(DE)

(72)

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

EP 0 243 931 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Steuerung der Kraftstoffeinspritzzeit in einer luftverdichtenden Brennkraftmaschine, insbesondere Dieselmotoren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Derartige Vorrichtungen 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 Vorrichtung 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 "schwingenden 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 Dichtkante ergibt sich jedoch ein zu überwindender Überdek-

kungshub, 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 Vorrichtung 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 Steuerkanäle 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 klein-

sten räumlichen Abmessungen wird dadurch erreicht, daß der zweite Verbindungskanal im ersten Ventiltglied angeordnet ist und die Ventiltglieder 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 Vorrichtung zeigt und nachfolgend unter Angabe weiterer Vorteile und Merkmale im einzelnen beschrieben ist.

Die in der Zeichnung im Schnitt dargestellte Vorrichtung zur Steuerung der Kraftstoffeinspritzzeit besteht im wesentlichen aus einem Gehäuse 1 mit einer durchgehenden Bohrung 2, die zur Aufnahme von Ventiltgliedern 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 Ventiltglied 3 angeordnet, wobei dieses Ventiltglied - 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 Ventiltglied ausgebildet; in der gezeigten Schließstellung liegt das erste Ventiltglied 3 druckmitteldicht 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 Ventiltglied 3 weist eine axial durchgehende Bohrung 20 auf, die mit radial verlaufen-

den Querbohrungen 21 und 22 korrespondieren. Die Querbohrungen 21 und 22 liegen - in Schließstellung des Ventiltglieds 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 Ventiltglieds 3 ist ein zweites Ventiltglied 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 Ventiltglied 3 entspricht. Vorzugsweise ist die Breite der Umfangsnut 23 so vorgesehen, daß in einer Stellung des zweiten Ventiltglieds 6 beide Querbohrungen 21 und 22 über ihren vollen Durchtrittsquerschnitt in die Umfangsnut 23 münden. Diese Stellung des zweiten Ventiltglieds 6 bezeichnet seine Öffnungsstellung. Hierbei bildet die den Querbohrungen 21 nächstliegende Kante einer axialen Stirnseite der Umfangsnut 23 die Steuerkante 24 des zweiten Ventiltglieds 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 Betätigungsvorrichtung 30 bzw. 31 angeordnet, die jeweils einen beweglichen Anker 32 bzw. 33 aufweist. Die elektromagnetischen Betätigungsvorrichtungen 30 und 31 sind - unter Zwischenfügung von Dichtringen oder ähnlichen Dichtanordnungen an beiden Enden der Bohrung 2 am Gehäuse 1 befestigt.

Die elektromagnetische Betätigungsvorrichtung 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 Betätigungsvorrichtung 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 Verbindungsglieds 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 kraftbeaufschlagt. Die gleich langen Schraubenfedern 18 und 19 liegen coaxial zum Verbindungsglied 17 auf der einen Seite in einer zylindrischen Vertiefung des Zwischenflansches 34 und auf der anderen Seite an den Ventiltiegliedern 3 und 6 an. Dabei liegt die Schraubenfeder 19 auf der ihr zugewandten freien Stirnseite des zweiten Ventiltiegliebes 6 an, wobei der Außendurchmesser der Schraubenfeder 19 geringfügig kleiner als der Außendurchmesser des zweiten Ventiltiegliebes 6 ist.

Die dem ersten Ventiltieglied 3 zugeordnete Schraubenfeder 18 liegt im Ventiltieglied 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 Ventiltieglied 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 Ventiltieglied 6 in seiner Schließstellung. Durch die Kraft der Feder 19 wird das zweite Ventiltieglied 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 Ventiltiegliebes 6 zwischen den Querbohrungen 21 und 22, so daß der zweite Verbindungskanal 25 durch das zweite Ventiltieglied 6 geschlossen ist.

Die auf dem gegenüberliegenden 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 Ventiltiegliebes 3 gegenüberliegt. Dabei liegt der Schlagbolzen 40 ebenso wie der Anker 33 gleichachsig zu den Ventiltiegliedern 3 und 6. Der Außendurchmesser des Schlagbolzens 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 Ventiltieglied 3 zugewandte Stirnseite des Kopfes 41 in einem Abstand z zur Stirnseite des ersten Ventiltiegliebes 3; der Abstand z ist kleiner als der Hub y der elektromagnetischen Betätigungsvorrichtung.

Die Funktionsweise der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Steuerung der Kraftstoffeinspritzzeit 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 Ventiltiegliebes 3 gegenüber. Das erste Ventiltieglied 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 Ventiltieglied 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 33 abfällt und die Feder 43 den Schlagbolzen 40 zusammen mit dem Anker 33 in Richtung auf das erste Ventiltieglied 3 beschleunigt. Nach Durchfahren des Weges z trifft der Kopf 41 auf das erste Ventiltieglied 3 auf und beschleunigt dieses schlagartig entgegen Pfeilrichtung 26, wodurch der erste Verbindungskanal 16 schlagartig geöffnet wird. Der unter hohem Druck im Hochdruckkanal 7 anstehende Kraftstoff wird schlagartig über den in den Absteuerkanal 12 mündenden ersten Verbindungskanal 16 entlastet, wodurch das Einspritzende bestimmt ist.

Da die Steuerkante 24 zwischen den Querbohrungen 21 und 22 liegt und das erste Ventiltieglied entgegen der Pfeilrichtung 26 bewegt wird, bleibt während des Öffnungsvorgangs des ersten Verbin-

dungskanals der zweite Verbindungskanal 25 weiterhin geschlossen.

Nach einer Absteuerphase wird die Beätigungseinrichtung 31 wieder eingeschaltet. Dadurch wird der Schlagbolzen 40 wieder in seine Ausgangslage zurückgeführt und das erste Ventiltglied 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 Ventiltglied 6 durch Erregung der Betätigungsvorrichtung 30 in geöffneter Stellung gehalten. Der Anker 32 legt sich am Polkern 37 an. Das Ventiltglied 6 ist gegen die Kraft der Schraubenfeder 19 entgegen Pfeilrichtung 26 verschoben. In dieser - nicht dargestellten - Stellung des zweiten Ventiltglieds 6 verbindet die Umfangsnut 23 im zweiten Ventiltglied 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 Ventiltglied 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. Vorrichtung zur Steuerung der Kraftstoffeinspritzzeit in einer luftverdichtenden Brennkraftmaschine, insbesondere Dieselmotorkraftmaschine, bestehend aus einem Gehäuse (1) und mit einem in der Bohrung (2) geführten, als Schieber ausgebildeten Ventiltglied (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 zu einem Einspritzventil (11) führenden Hochdruckkanal (7) zu einem Absteuerkanal (12) schließt, wobei das Ventiltglied (3) in seine Schließstellung kraftbeaufschlagt ist und durch einen Schlagbolzen (40) in seine Öffnungsstellung überführbar ist, wobei der Schlagbolzen (40) entgegen einer Vorspannkraft durch einen Elektromagneten vorspannbar und in einer vorgespannten Stellung festhaltbar ist,

dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Hochdruckkanal (7) und dem Absteuerkanal (12) ein zweiter Verbindungskanal (25) vorgesehen ist, der von einem zweiten Ventiltglied (6) gesteuert ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Ventiltglied (6) als Schieber ausgebildet ist
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Verbindungskanal (25) im ersten Ventiltglied (3) angeordnet ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Ventiltglied (6) im ersten Ventiltglied (3) im zweiten Verbindungskanal geführt ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventiltglieder (3, 6) koaxial zueinander angeordnet sind.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Ventiltglied (6) in seine Schließstellung kraftbeaufschlagt ist und durch eine elektromagnetische Betätigungsvorrichtung (30) in seine Öffnungsstellung überführbar ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Verbindungskanal (25) durch eine axiale Bohrung (20) im ersten Ventiltglied (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. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Querbohrung (22) im Bereich von einem im Gehäuse (1)

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

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Ventilglied (6) einen dem Durchmesser der axialen Bohrung (20) im ersten Ventilglied (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 Ventilglieds (6) die Querbohrungen (21, 22) miteinander verbindet.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die äußere Umfangskante einer axialen Stirnfläche der Umfangsnut (23) die Steuerkante (24) des zweiten Ventilglieds (6) bildet.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventilglieder (3, 6) in ihre Schließstellungen kraftbeaufschlagenden Federn (18, 19) auf einer Seite der Ventilglieder (3, 6) koaxial ineinanderliegend angeordnet sind.

Claims

1. A device for controlling the fuel injection time in an air-compressing internal combustion engine, more particularly a diesel engine, comprising a casing (1) formed with a bore (2) and a valve element (3) in the form of a slide valve guided in the bore (2) and, when in the closed position, resting in sealing-tight manner on a valve seat (5) disposed in the bore (2) and closing a connecting duct (16) between a discharge duct (12) and a high-pressure duct (7) leading from an injection pump to an injection valve (11), the valve element (3) being forcibly urged into its closed position and movable into the open position by a striking pin (40) which is adapted to be prestressed by an electromagnet against a prestressing force and held in a prestressed position, characterised in that an additional connecting duct (25) controlled by a second valve element (6) is provided between the high-pressure duct (7) and the discharge duct (12).
2. A device according to claim 1, characterised in

that the second valve element (6) is constructed as a slide valve.

3. A device according to claim 1, characterised in that the second connecting duct (25) is disposed in the first valve element (3).
4. A device according to any of claims 1 to 3, characterised in that the second valve element (8) is guided in the first valve element (3) in the second connecting duct.
5. A device according to any of claims 1 to 4, characterised in that the valve elements (3, 6) are disposed coaxially with one another.
6. A device according to any of claims 1 to 5, characterised in that the second valve element (6) is forcibly urged into its closed position and is adapted to be changed over to its open position by an electromagnetic actuator (30).
7. A device according to any of claims 1 to 6, characterised in that the second connecting duct (25) is formed by an axial bore (20) in the first valve element (3) comprising at least one transverse bore (21) in the region of the high-pressure duct (7) and at least one transverse bore (22) in the region of the discharge duct (12).
8. A device according to claim 7, characterised in that the transverse bore (22) is disposed in the region of an annular chamber (14) formed in the casing (1) and having an axial length at least equal to the actuating travel (y-z) of the first valve element (3).
9. A device according to any of claims 1 to 8, characterised in that the second valve element (8) has an outer diameter equal to the diameter of the axial bore (20) in the first valve element (3) and is formed with an outer peripheral groove (23) at least equal in width to the distance between the transverse bores (21, 22) and interconnecting the transverse bores (21, 22) when the second valve element (6) is in the open position.
10. A device according to claim 9, characterised in that the outer peripheral edge of an axial end face of the peripheral groove (23) constitutes the control edge (24) of the second valve element (6).
11. A device according to any of claims 1 to 10, characterised in that the springs (18, 19) which forcibly urge the valve elements (3, 6) into

their closed positions are disposed coaxially inside one another on one side of the valve elements (3, 6).

Revendications

1. Dispositif de commande du temps d'injection de carburant d'un moteur à combustion interne à compression d'air notamment d'un moteur Diesel, dispositif composé d'un boîtier (1) muni d'un alésage (2) et d'un élément de soupape (3) guidé comme tiroir dans l'alésage (2), et en position de fermeture cet élément s'applique de manière étanche sur un siège de soupape (5) prévu dans l'alésage (2) et ferme un canal de liaison (16) entre un canal haute pression (7) reliant la pompe d'injection à un injecteur (11) et un canal de sortie (12), l'élément de soupape (3) étant sollicité par une force pour sa position de fermeture, cet élément pouvant passer dans sa position d'ouverture sous l'action d'un goujon percuteur (40), ce goujon (40) étant précontraint par un électro-aimant s'opposant à la force de précontrainte et étant fixé dans une position précontrainte, dispositif caractérisé par un second canal de liaison (25) entre le canal à haute pression (7) et le canal de sortie (12), ce second canal étant commandé par un second élément de soupape (6).
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le second élément de soupape (6) est en forme de tiroir.
3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le second canal de liaison (25) est réalisé dans le premier élément de soupape (3).
4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le second élément de soupape (6) est guidé dans le premier élément de soupape (3) dans un second canal de liaison.
5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les éléments de soupape (3, 6) sont coaxiaux l'un par rapport à l'autre.
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le second élément de soupape (6) est sollicité par une force pour venir dans sa position de fermeture et un dispositif d'actionnement électromagnétique (30) peut le faire passer dans sa position d'ouverture.
7. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le second canal de liaison (25) est formé par un alésage axial (20) réalisé dans le premier élément de soupape (3) et qui comporte au moins un perçage transversal (21) au niveau du canal haute pression (6) et au moins un perçage transversal (22) au niveau du canal de sortie (12).
8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que le perçage transversal (22) se situe dans la zone d'un volume annulaire (14) prévu dans le boîtier (1) et dont la longueur axiale correspond au moins à la course d'actionnement (y - z) du premier élément de soupape (3).
9. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que le second élément de soupape (6) présente un diamètre extérieur correspondant au diamètre de l'alésage axial (20) du premier élément de soupape (30) et une rainure périphérique (23) est réalisée dans sa surface périphérique, rainure dont la largeur correspond au moins à la distance entre les perçages transversaux (21, 22) et en position d'ouverture du second élément de soupape (6) il relie les perçages transversaux (21, 22).
10. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que l'arête périphérique extérieure d'une surface frontale axiale de la rainure périphérique (23) forme l'arête de commande (24) du second élément de soupape (6).
11. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que les ressorts (18, 19), dont la force sollicite les éléments de soupape (3, 6) pour les mettre en position de fermeture, sont prévus d'un côté des éléments de soupape (3, 6) coaxialement l'un dans l'autre.

