



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

**0 163 078
A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 85104323.2

(51) Int. Cl.⁴: F 02 M 59/46

(22) Anmeldetag: 10.04.85

(30) Priorität: 10.05.84 DE 3417210

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.12.85 Patentblatt 85/49

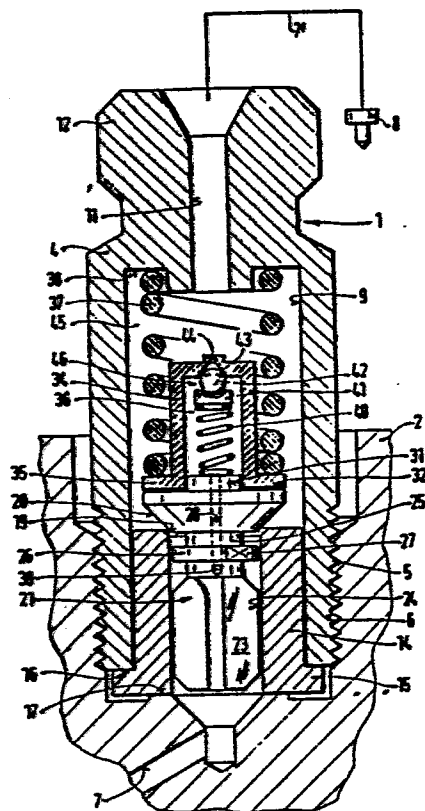
(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(71) Anmelder: ROBERT BOSCH GMBH
Postfach 50
D-7000 Stuttgart 1(DE)

(72) Erfinder: Wannenwetsch, Peter, Dipl.-Math.
Alosenweg 64
D-7000 Stuttgart 61(DE)

(54) Druckventil.

(57) Es wird ein Druckventil vorgeschlagen, das in die Förderleitung (7, 7'), die von einer Kraftstoffeinspritzpumpe zu einem Kraftstoffeinspritzventil (8) führt, eingebaut wird und ein in Förderrichtung öffnendes Ventilschließglied (21) aufweist, das einen mit einer Drosselverbindung (27) versehenen Rücksaugbund (26) aufweist, parallel zu dem und der Ventilschließglieddichtfläche (20) ein Entlastungskanal (28) vorgesehen ist, der über ein Rückschlagventil (46) und eine Drossel (44) die Verbindung zwischen einspritzpumpenseitiger Förderleitung (7) und einspritzventilseitiger Förderleitung (7') herstellt. Durch die Kombination Rücksaugbund (26) mit einer Drossel (27) und einem als Druckhalteventil wirkenden Rückschlagventil (46) kann in abgestimmter Weise ein gewünschter Restdruck in der einspritzventilseitigen Förderleitung (7') eingestellt werden und die Einspritzdauer insbesondere den Erfordernissen einer Kraftstoffeinspritzpumpe angepaßt werden, die bei Leerlaufbetrieb mit verminderter Förderrate fördert.



19363

R.

13.4.1984 Bö/Jä

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 Stuttgart 1

Druckventil

Stand der Technik

Die Erfindung geht von einem Druckventil nach der Gattung des Hauptanspruchs aus. Bei einem solchen durch die CH-PS 394 710 bekannten Druckventil soll das sogenannte Nachtropfen oder Nachspritzen von Kraftstoff nach Beendigung des wirksamen Förderhubs des Einspritzpumpenkolbens dadurch verhindert werden, daß an dem Druckventil ein Rücksaugbund in Kombination mit einer gegebenenfalls durch ein Druckhalteventil gesteuerten Entlastungs-drossel vorgesehen ist. Ohne diese Maßnahme würden nach Beendigung des wirksamen Förderhubs des Pumpenkolbens dem ein Schließen des Druckventils und des Hochdruckeinspritzventils folgt, Druckwellen in der Kraftstoffförderleitung zwischen Druckventil und Einspritzventil entstehen, die zwischen Einspritzventil und Druckventil hin- und herlaufen. Die vom Druckventil zum Einspritzventil hin reflektierten, zurücklaufenden Wellen können dieses nachträglich öffnen, so daß es dabei zu Kraftstoffaustritten mit den bekannten Nachteilen kommt.

Die Verwendung eines Rücksaugbundes allein ist dort als Maßnahme gegen diese nachteilige Wirkung nur bei kleinen Einspritzmengen pro Einspritzhub des Pumpenkolbens wirksam.

...

Die bekannte Ausgestaltung hat nur den Zweck, das Nachspritzen oder Nachtropfen zu verhindern, und zwar in einem weiten Bereich der Einspritzmengensteuerung pro Einspritzhub. Dabei hat bei der Ausgestaltung die nicht durch ein Druckhalteventil gesteuerte Entlastungs-drossel die Auswirkung, daß der Restdruck in der Kraftstoffförderleitung sich mit der Drehzahl stark ändert. Bei kleinen Einspritzmengen wird weiterhin die Förderleitung zwischen Druckventil und Einspritzventil in gleicher Weise entlastet wie bei großen Einspritzmengen. Beim anschließenden Förderhub ist dann ein mehr oder weniger großes Schluckvolumen wirksam, das durch die Pumpenkolbenförderung aufgefüllt werden muß, bis der Einspritzdruck am Einspritzventil erreicht ist. Dies führt insbesondere bei kleinen Einspritzmengen in nachteiliger Weise einmal wegen der unterschiedlichen Restdrücke zu merklichen Mengenstreuungen, die sich nachteilig auf das Laufverhalten der Brennkraftmaschine auswirken. Zum anderen geht ein Teil des Nutzhubes des Pumpenkolbens verloren.

Dies wirkt sich insbesondere dann nachteilig aus, wenn an der Kraftstoffeinspritzpumpe eine sogenannte Leiselaufeinrichtung verwirklicht ist, mit der die Förderrate des Pumpenkolbens reduziert werden soll. Dazu wird in bekannter Weise ein Teil des vom Pumpenkolben geförderten Kraftstoffs entnommen und dabei zur Erzielung der gewünschten Einspritzmenge die Förderdauer verlängert. Dies führt zu einem weichen Brennverhalten. Für eine lange Förderdauer ist andererseits jedoch ein großer Pumpenkolbenförderhub für diesen Leiselaufbetriebsbereich notwendig, der in der Regel dem Leerlaufbetriebsbereich entspricht. Wenn nun ein Teil des wirksamen Förderhubs des Pumpenkolbens für das Auffüllen der Schluckvolumina benötigt wird, ist der erforderliche Gesamthub des Pumpenkolbens zur Einhaltung auch großer Vollasteinspritzmengen sehr groß auszulegen, was sich nachteilig auf die Bauweise der Kraftstoffeinspritzpumpe auswirkt.

Es ist weiterhin durch die US-PS 2 706 490 bekannt, bei einem Druckventil, das mit einem Rücksaugbund versehen ist, durch den die Kraftstoffförderleitung nach Spritzende entlastet werden kann, am Rücksaugbund eine Drosselverbindung vorzusehen. Ein solchermaßen ausgebildetes Ventilschließglied des Druckventils ist für Brennkraftmaschinen vorgesehen, die mit Flüssigkraftstoff und gasförmigem Kraftstoff zugleich betrieben werden sollen. Der Flüssigkraftstoff wird dabei als Zündkraftstoff in sehr geringer Menge in die Brennräume der Brennkraftmaschine eingespritzt und zur Zündung gebracht. In der Folge wird dann die Gasfüllung entflammt. Zugleich soll aber eine solche Brennkraftmaschine auch im gesamten Betriebsbereich mit Flüssigkraftstoff betrieben werden können. Die Drosselverbindung am Ventilschließglied des Druckventils soll dann verhindern, daß bei der Zündkraftstoffeinspritzung sich das Ventilschließglied um den Betrag hebt, der dem Entlastungsvolumen ohne Drossel entspräche. Es soll somit verhindert werden, daß bei Spritzende die Kraftstoffförderleitung um den vollen Betrag des durch den Entlastungsbund zur Verfügung gestellten Entlastungsvolumens entlastet wird. Diese Entlastung würde zu einem unbefriedigenden Betriebsergebnis führen. Durch die Drosselverbindung soll in dem Betriebsbereich, bei dem Zündkraftstoff eingespritzt werden soll, die Entlastung voll ausgeschaltet werden, indem ohne merkliches Druckgefälle die Zündkraftstoffmenge über die Drosselverbindung am Entlastungsbund vorbeifließt. Bei reinem Flüssigkraftstoffbetrieb soll hingegen die Entlastung durch den Rücksaugbund voll zur Wirkung kommen.

Diese Ausgestaltung hat jedoch den Nachteil, daß sie keinen allzu großen Änderungsbereich der Einspritzmenge zuläßt. Bei großen Einspritzmengen und bei vollem Flüssigkraftstoff-

betrieb ist die Wirkung des Rücksaugbundes durch die Drosselverbindung merklich reduziert. Bei großen Einspritzmengen pro Hub und bei kleinen Drehzahlen kann es dabei doch zu hohen Restdrücken in der Kraftstoffförderleitung und zu Druckwellen kommen, die vom Druckventil reflektiert werden und zu einem unkontrollierten Öffnen der Einspritzdüsen führt. Der dabei nachträglich austretende Kraftstoff wird schlecht aufbereitet, tritt zu spät in den Brennraum ein und nimmt nicht mehr vollständig an der Verbrennung teil. Dies führt zu rauchender Verbrennung und zu Düsenverkokung, wobei letzteres wiederum eine weitere Verlängerung der Einspritzzeiten nach sich zieht. Das Betriebsverhalten und der Wirkungsgrad der Verbrennung werden somit verschlechtert.

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Druckventil mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß durch das Rückschlagventil der Druck in der Förderleitung generell auf einen Höchstwert begrenzt wird, der kleiner ist als der Öffnungsdruck des Kraftstoffeinspritzventils, so daß kein Nachspritzen auftreten kann. Durch die Ausgestaltung des Rücksaugbundes wird erreicht, daß bei kleinen Einspritzmengen bzw. bei geringer Förderate des vom Pumpenarbeitsraum zu dem Einspritzventil geförderten Kraftstoffs der Kraftstoff über die Drosselverbindung überströmen kann, ohne daß dabei das Ventilschließglied des Druckventils wesentlich von seinem Sitz abgehoben wird. Dementsprechend klein ist dann auch der Entlastungshub bzw. die Wirkung des Entlastungsbundes beim Schließen des Druckventils, so daß ein relativ hoher Restdruck in der Förderleitung erhalten bleibt. Damit dieser Restdruck jedoch den Öffnungsdruck der Einspritzventile nicht überschreitet, ist hier wesentlich die Wirkung des

Rückschlagventils. Bei größeren Einspritzmengen bzw. größeren Förderraten oder bei höheren Drehzahlen erhöht sich die Drosselwirkung der Drosselverbindung derart, daß hier kaum mehr die Bewegung des Schließgliedes des Druckventils beeinflussende Kraftstoffmengen überströmen. Im Teillastbereich bzw. Vollastbereich kommt somit der Rücksaugbund voll zur Wirkung, derart, daß auch die Wirkung des Rückschlagventils nicht mehr zur Einhaltung eines Restdrucks unterhalb des Düsenöffnungsdruckes von tragender Bedeutung ist.

Dadurch, daß bei kleiner Förderrate ein relativ hoher Restdruck in der Förderleitung eingehalten werden kann, wird dementsprechend auch das schädliche Schluckvolumen reduziert. Man erhält somit bei gleichbleibender Einspritzmenge eine gleichmäßig lange Förderphase des Pumpenkolbens. Dies ist insbesondere dann von Bedeutung, wenn die Brennkraftmaschine mit einer sogenannten, schon eingangs erwähnten Leiselaufeinrichtung betrieben wird. Bei solchen Einspritzpumpen soll zwecks Einhalten eines sich ebenfalls auf das Geräusch auswirkenden exakten Spritzbeginns die Kraftstoffförderung auch mit dem wirkamen Förderhub des Pumpenkolbens einsetzen. Dies gilt insbesondere ebenfalls für den kritischen Bereich des Leerlaufes und der geringen Last und wird durch den mit der erfindungsgemäßen Einrichtung erzielbaren hohen Restdruck erreicht. Auch wird dabei ein Nutzhubverlust, der insbesondere nachteilig für den Leerlaufbetrieb ist, vermieden. Mit der erfindungsgemäßen Ausgestaltung können die Anforderungen in allen Betriebsbereichen einer Brennkraftmaschine, die insbesondere mit einer Leiselaufeinrichtung betrieben wird, erfüllt werden und es kann das Arbeitsvermögen in bezug auf den Nutzhub der Kraftstoff-

versorgungseinrichtung optimal ausgenutzt werden. Durch den mit dem erfindungsgemäßen Druckventil steuerbaren Restdruck in der Förderleitung kann beliebig auf die Spritzdauer bei gegebenem Einspritzdüsen-Austrittsquerschnitt Einfluß genommen werden.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung und Weiterbildung der im Hauptanspruch angegebenen Lösung gekennzeichnet.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Beschreibung

Die Figur zeigt einen Längsschnitt durch ein Druckventil 1, das in das Gehäuse 2 einer nicht weiter dargestellten Kraftstoffeinspritzpumpe eingeschraubt ist, die beispielsweise gemäß DE-OS 23 53 737 aufgebaut ist. Das Druckventil 1 weist einen Anschlußstutzen 4 auf, der an seinem einen Ende ein Außengewinde 5 hat und mit diesem in eine Gewindebohrung 6 im Gehäuse 2 eingeschraubt ist. Koaxial mündet in die Gewindebohrung vom nicht weiter dargestellten Pumpenarbeitsraum der Kraftstoffeinspritzpumpe her eine Förderleitung 7. Diese hat über das Druckventil 1 eine Verbindung zu einer weiterführenden Förderleitung 7', an deren Ende ein Einspritzventil 8 angeschlossen ist.

...

Der Anschlußstutzen 4 ist im wesentlichen zylindrisch aufgebaut und hat eine axiale zylindrische Ausnehmung 9, die zur Einschraubseite hin offen ist. Koaxial zur zylindrischen Ausnehmung 9 geht von dieser eine Anschlußbohrung 11 ab, die in einem Anschlußnippel 12 des Anschlußstutzens mündet und die Ausnehmung 9 mit der Förderleitung 7' bzw. dem Einspritzventil 8 verbindet.

Vom pumpenarbeitsraumseitigen Ende her ist in die axiale Ausnehmung 9 ein rohrförmiger Ventilsitzkörper 14 eingesetzt, der an seinem pumpenarbeitsraumseitigen Ende einen Bund 15 aufweist, über den er durch die pumpenarbeitsraumseitige Stirnseite 16 des Anschlußstutzens an einer Schulter 17 am Grund der Gewindebohrung 6 gehalten wird. Am in die axiale Ausnehmung 9 ragenden stirnseitigen Ende weist der rohrförmige Ventilsitzkörper 14 einen Ventilsitz 19 auf, auf dem eine kegelförmige Dichtfläche 20 eines Ventilschließgliedes 21 des Druckventils zur Anlage kommt. Das Ventilschließglied weist in bekannter Weise flügel-förmige Führungsflächen 23 auf, die in der axialen Bohrung 24 des Ventilsitzkörpers 14 geführt werden und zwischen denen Kraftstoff zum Ventilsitz hin durchtreten kann. Zwischen der kegelförmigen Dichtfläche 20 und den Führungsflächen 23 ist das Ventilschließglied als Zylinder 25 ausgeführt, der im Durchmesser gegenüber dem Durchmesser der Bohrung 24 wesentlich reduziert ist. Im Bereich des Zylinders 25 weist das Ventilschließglied einen Bund 26 auf, der in die Bohrung 24 des Ventilsitzkörpers eingepaßt ist. An seinem Außenumfang weist der Bund 26 einen Anschliff 27 auf, der eine Drosselverbindung zwischen dem führungsflächenseitigen Teil des Zylinders 25 und dem dichtflächenseitigen Teil herstellt.

Das Ventilschließglied 21 weist weiterhin koaxial einen Entlastungskanal 28 auf, der einerseits einen Austritt 30 am führungsflächenseitigen Teil des Zylinders 25 hat und andererseits zentrisch auf der Stirnseite eines Zapfens 31 mündet. Dieser sitzt auf einer Stirnseite 32 des Ventilschließgliedes, die sich an die Dichtfläche 20 anschließt und das Ventilschließglied zum Innern der Ausnehmung 9 begrenzt.

Der Zapfen 31 dient zur Zentrierung eines topfförmigen Teils 34, dessen zylindrische Wand in einen Außenbund 35 übergeht, der bündig auf die Stirnseite 32 aufgesetzt ist. Der Zapfen 31 ragt dabei in den zylindrischen Innenraum 36 des topfförmigen Teils 34. Auf den Außenbund 35 setzt eine Schließfeder 37 auf, die sich andererseits an der Stirnseite 38 der Ausnehmung 9 abstützt und den topfförmigen Teil 34 in schlüssiger Verbindung mit dem Ventilschließglied 21 hält und bestrebt ist, dieses mit seiner Dichtfläche 20 auf den Ventilsitz 19 zu halten. Der topfförmige Teil 34 kann aber auch mit dem Ventilschließglied anderweitig verbunden sein, Dazu kann z. B. auch eine Schweißnaht dienen.

Im Innenraum 36 des topfförmigen Teils 34 ist ein Rückschlagventil 46 mit einer Schließfeder 40 vorgesehen, die sich einerseits auf der Stirnseite des Zapfens 31 abstützt und andererseits einen Ventilteller 41 beaufschlagt, der zur Führung eines kugelförmigen Ventilschließgliedes 42 dient. Dieses hat einen Sitz in einer kegelförmigen Ausnehmung 43 am Boden des topfförmigen Teils, wobei diese Ausnehmung in eine Drössel 44 übergeht, die in den die Druckventilschließfeder 37 aufnehmenden Federraum 45 der Ausnehmung 9 mündet.

Wird beim Betrieb einer Kraftstoffeinspritzpumpe, Kraftstoff zum Einspritzventil 8 gefördert, so wird unter dem Einfluß des Druckes des über die Förderleitung 7 zugeführten Kraftstoffs das Ventilschließglied 21 angehoben, derart, wie es in der Figur gezeigt ist. Wird nun eine nur geringe Kraftstoffmenge pro Zeiteinheit gefördert, so kann diese durch die Drosselverbindung am Anschliff 27 vorbeiströmen, ohne daß der Bund 26 ganz aus der Bohrung 24 austauschen muß. Das Ventil wird nur leicht angehoben, wie in der Zeichnung dargestellt und dennoch in der Förderleitung 7' ein Druck aufgebaut, der über dem Öffnungsdruck des Einspritzventils 8 liegt und eine Einspritzung bewirkt. Am Ende des Förderhubs bricht der Druck pumpenseitig zusammen, so daß das Ventilschließglied 21 unter der Einwirkung der Ventilschließfeder 37 in Schließstellung gebracht wird. Dabei wird durch den Bund 26, der auch als Rücksaugbund bezeichnet wird, entsprechend seinem vorherigen Hub, Kraftstoff aus dem Bereich stromaufwärts des Ventilsitzes 19 zurückgesaugt, bis das Ventilschließglied in Schließstellung kommt. Die Rücksaugmenge reduziert sich dabei um den Kraftstoffteil, der bei dieser Bewegung als Ausgleichsströmung über die Drosselverbindung 27 fließt. Auf diese Weise erfolgt durch Kraftstoffentnahme eine Entlastung in der Förderleitung zwischen Ventilschließglied und Einspritzventil 8 in bekannter Weise.

Nach dem Schließen des Ventilschließglieds und das Einspritzventils aufgrund der unterbrochenen Kraftstoffförderung laufen aufgrund der dynamischen Verhältnisse in bekannter Weise Druckwellen durch die Förderleitung 7, die am Ventilschließglied 21 reflektiert werden und zwischen Einspritzventil und Ventilschließglied hin und her laufen. Diese Druckwellen können Druckwerte erreichen, die höher sind als der Öffnungsdruck des Einspritzventils, so daß es ohne zusätzliche Maßnahmen zu einem Nachein-

spritzen von Kraftstoff kommen kann, wie bereits eingangs geschildert. Insbesondere ist auch, wenn es bereits zu einem Schließen des Einspritzventils gekommen ist, aufgrund der dynamischen Druckverhältnisse dann der mittlere Druck in der Förderleitung noch größer als der Schließdruck des Einspritzventils. Die Spitzendrücke der Druckwellen sind umso höher, je höher der gesamte Restdruck in der Förderleitung 7' nach Schließen des Ventilschließglieds 21 bleibt.

Durch das Vorsehen eines Rückschlagventils 46 wird bei Überschreiten des Öffnungsdrucks dieses Rückschlagventils eine Verbindung vom Federraum 45 bzw. der Förderleitung 7' zur pumpenarbeitsraumseitigen Förderleitung 7 jenseits des Ventilschließglieds 21 hergestellt. Über die Drossel 44 kann dabei eine gewisse Kraftstoffmenge abfließen, die einen Abbau der angekommenen Druckwelle bewirkt. Die danach zum Einspritzventil hin reflektierte Welle weist Druckwerte auf, die nicht oberhalb des Öffnungsdrucks des Einspritzventils liegen.

Bei größeren Kraftstoffeinspritzmengen und auch bei großen Förderraten entsprechend hoher Drehzahl verstärkt sich der Drosseleinfluß der Drosselverbindung 27 derart, daß der Rücksaugbund 26 aus der Bohrung 24 austaucht und der geförderter Kraftstoff ungedrosselt am Rücksaugbund vorbei in den Federraum 45 strömen kann. In diesem Fall ist bei Beendigung der Förderung der volle Ventilschließgliedhub für ein Rücksaugen von Kraftstoffmengen wirksam. Hier übernimmt der Entlastungsbund im wesentlichen die Entlastung der Einspritzleitung zum Verhindern des Nachspritzens allein. Die Entlastungsmenge beträgt dann im wesentlichen ein Entlastungsvolumen von Ventilhub $\times$ freier Ringfläche der Stirnseite des Entlastungsbundes 26. An der Drosselverbindung 27 fließen ferner bei der schnellen Hubbewegung des

0163078
19363

Ventilschließglieds keine wesentlichen Ausgleichsmengen vorbei, so daß die Förderleitung maximal entlastet wird. Aufgrund der großen Volumenentlastung ist der Restdruck in der Förderleitung 7' relativ gering, so daß die Druckwellen nur noch geringe Druckspitzen aufweisen, die in der Regel unterhalb des Öffnungsdruckes des Einspritzventils 8 liegen. Höhere Druckspitzen werden auch hier durch das Rückschlagventil 46 abgebaut. Statt mit einem Anschliff kann die Drosselverbindung 27 am Rücksaugbund auch mit Hilfe eines vergrößerten Spiels zwischen Bund 26 und Bohrung 24 oder durch Bohrungen im Bund selbst hergestellt werden.

Würde dann, wenn eine Brennkraftmaschine mit einer Leiselaufvorrichtung betrieben wird, der Bund 26 dicht in der Bohrung 24 geführt werden, so müßte das Schließglied 21 zunächst den vollen Hub, der dem Entlastungshub entspricht, ausführen, bis die Verbindung von der Förderleitung 7 zur Förderleitung 7' hergestellt ist. Es käme hier bei der geringen Förderrate zu einem verzögerten Einspritzpunkt. Weiterhin würde aber insbesondere beim Schließen des Schließgliedes die Förderleitung 7' in gleicher Weise entlastet, wie es bei Teillast oder Vollast bzw. bei hohen Förderraten der Fall ist. Diese Entlastung entspricht einem für eine geringe Förderrate beim Leerlaufbetrieb hohem Schluckvolumen, das erst aufgefüllt werden muß, bis in der Förderleitung 7' ein Druck erreicht wird, der dem Öffnungsdruck des Einspritzventils entspricht. Auch hier würde ein Spritzverzug eintreten und es wäre für den Pumpenkolben ein entsprechend langer Vorförderhub erforderlich. Dieser lange Vorförderhub, der aufgrund der durch die Leiselaufeinrichtung erreichten geringen Förderrate noch größer ist als bei Normalbetrieb ohne Leiselaufeinrichtung macht es erforderlich,

...

daß bei der Einspritzpumpe ein relativ großer Nutzhub, dem Hub, der für die Kraftstoffförderung zur Kraftstoffeinspritzdüse wirksam ist, zur Verfügung gestellt werden muß. Dieser Nutzhub für den Leerlauf geht andererseits dem Nutzhub im übrigen Lastbereich verloren. Dies erschwert in erheblichem Maße die Anwendung einer Leiselaufeinrichtung bzw. bedingt eine aufwendige Pumpenkonstruktion mit hohem Nutzhub.

Mit der hier vorgenommenen Ausgestaltung des Entlastungsbundes wird erreicht, daß bei kleinen Förderraten, insbesondere im Bereich des Leiselaufbetriebes die Förderleitung 7' nur gering entlastet wird. Da jedoch bei hohem Restdruckniveau auch in diesem Betriebsbereich Druckschwingungen in der Förderleitung 7' auftreten können, die dann über dem Öffnungsdruck des Einspritzventils 8 liegen, ist das Rückschlagventil 46 vorgesehen, über das in diesem Betriebsbereich die Druckspitzen abgebaut werden, indem Kraftstoff durch die Drossel 44 bei geöffnetem Rückschlagventil, dem Innenraum 36 und dem Entlastungskanal 35 über den Austritt 30 zum Pumpenarbeitsraum zurückströmen kann.

Durch die Ausgestaltung der Drosselverbindung, die Bemessung des Entlastungsbundes bzw. Entlastungsvolumens und durch die Auslegung des Öffnungsdrucks des Rückschlagventils kann ein gewünschter Restdruck in den verschiedenen Betriebsbereichen der Brennkraftmaschine in der Förderleitung 7' aufrechterhalten werden, ohne daß der Öffnungsdruck der Einspritzdüsen nach deren Schließen überschritten wird. Der Öffnungsdruck des Rückschlagventils wird dabei in vorteilhafter Weise so gewählt, daß er etwa so groß wie der Einspritzventilschließdruck ist. Damit kann ein sehr hoher Standdruck oder Restdruck in

der Förderleitung eingehalten werden bei geringstem Schluckvolumen. Entsprechend dem angepaßten Restdruck erhält man lange Spritzzeiten im Leerlauf-Leiselaufbetrieb, ohne daß diese so groß wären wie bei einem Druckventil, das kein Rückschlagventil aufweist. In diesem Fall würde wegen der Drosselverbindung 27 sehr hohe Restdrücke in der Förderleitungen 7' verbleiben und sich damit sehr lange Spritzzeiten einstellen, die zum Teil durch Nachspritzen noch verlängert werden. \

R.

40363

13.4.1984 B5/JA

1

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 Stuttgart 1

Ansprüche

1. Druckventil zum Einbau in eine Förderleitung (7, 7') zwischen einem Pumpenarbeitsraum einer Kraftstoffeinspritzpumpe und der Einspritzstelle an der von der Kraftstoffeinspritzpumpe versorgten Brennkraftmaschine mit einem mit einem Ventilsitz (19) versehenen Ventilsitzkörper (14), der einen Durchgangskanal (24) aufweist, in dem ein Druckventilschließglied (21) geführt ist, das zwischen Ventilsitz (19) und einer sich ortsfest in einem Federraum (45) abstützenden Druckfeder (37) angeordnet ist und eine Dichtfläche (20), die mit dem Ventilsitz (19) zusammenwirkt, aufweist, einen sich auf der Pumpenarbeitsraumseite der Dichtfläche befindlichen Rücksaugbund (26) hat, der in den Durchgangskanal (24) bei in Schließstellung befindlichem Druckventilschließglied eingetaucht ist und einen mit einer Drossel (44) versehenen Entlastungskanal (28) besitzt, durch den der Durchgangskanal (24) auf der Pumpenarbeitsraumseite des Rücksaugbundes (26) mit dem Federraum (45) verbindbar ist und der auf der Pumpenarbeitsraumseite der Drossel (44) durch ein Schließglied (42) eines Rückschlagventils (46) verschließbar ist, das eine sich am Ventilschließglied abstützende Schließfeder (40) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß der Rücksaugbund (26) mit einer die an ihn beidseitig angrenzenden Räume verbindenden Drosselverbindung (27) versehen ist.

...

2. Druckventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Drosselverbindung (27) aus einer Abplattung am Außendurchmesser des Rücksaugbundes (26) gebildet ist.

3. Druckventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Druckventilschließglied (21) federraumseitig eine Stirnringfläche (32) mit einem axialen Zapfen (31) aufweist und auf dieser Stirnringfläche ein topfförmiges Teil (34) aufgesetzt ist mit einem Außenbund (35), auf dem die Druckfeder (37) des Ventilschließglieds (21) zur Auflage kommt und daß ein vom topfförmigen Teil eingeschlossener Innenraum (36) mit dem Entlastungskanal (28) verbunden ist und das Rückschlagventil (46) enthält, dessen Schließglied (42) eine durch die Wand des topfförmigen Teils führende Drosselbohrung (44) steuert.

4. Druckventil nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Drosselbohrung (44) im Boden des topfförmigen Teils angeordnet ist.

5. Druckventil nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Drosselbohrung (44) auf der Innenseite des Bodens difusorförmig erweitert ist unter Bildung eines Ventilsitzes (43) des Schließgliedes (42) des Rückschlagventils, dessen Schließfeder (40) sich am Zapfen (31) abstützt.

6. Druckventil nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Schließglied des Rückschlagventils eine Kugel ist, die in einem Ventilteller (41) geführt ist.

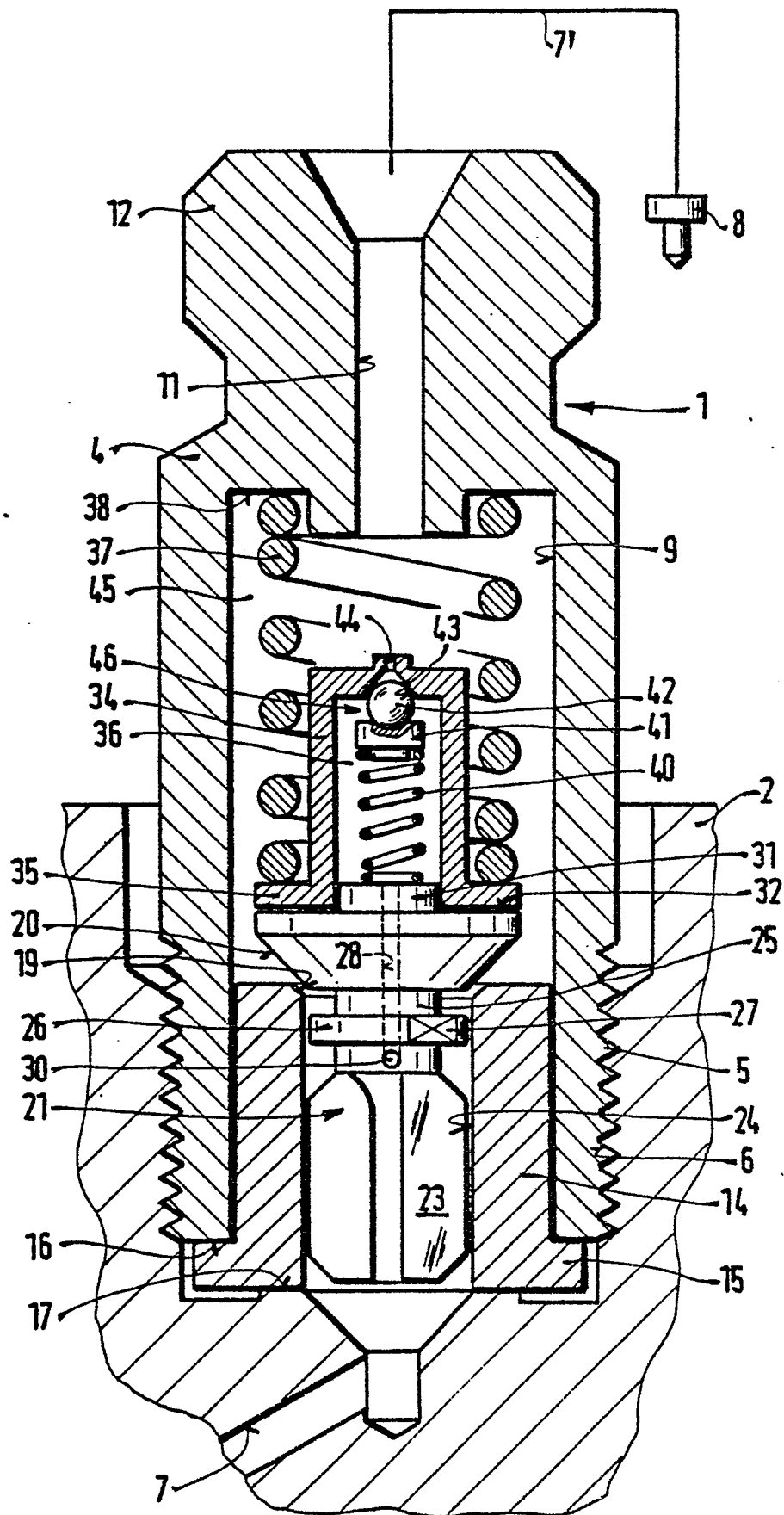
...

0163078
19363

- 3 -

7. Druckventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Druckventil bei einer Kraftstoffeinspritzpumpe angewendet wird, deren Kraftstofförderrate in einem bestimmten Betriebsbereich durch Entnahme einer Teilmenge der vom Pumpenkolben bei dessen Förderhub geförderten Kraftstoffmenge reduziert wird.

8. Druckventil nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Öffnungsdruck des Rückschlagventils (46) etwa gleich groß wie der Schließdruck des Einspritzventils (3) ist.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0163078

Nummer der Anmeldung

EP 85 10 4323

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
Y	GB-A-2 095 344 (BOSCH) * Seite 2, Zeile 58 - Seite 3, Zeile 48; Seite 4, Zeilen 23-31; Figur 1 * ---	1-6	F 02 M 59/46
Y	FR-A-1 050 441 (BRITISH INTERNAL COMBUSTION ENGINE RESEARCH ASSOCIATION) * Seite 1, Absätze 1-5; Seite 3, Absatz 1; Figur 5 * ---	1-6	
Y,D	CH-A- 394 710 (SCHWEIZERISCHE LOKOMOTIV- UND MASCHINENFABRIK) * Insgesamt * ---	1,2	
Y,D	US-A-2 706 490 (E. GRIESHABER et al.) * Insgesamt * ---	1,2	
A	US-A-3 479 999 (U.U. KELLER) ---		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
A	GB-A- 566 957 (BENDIX) -----		F 02 M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 19-08-1985	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			