

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **85114588.8**

(61) Int. Cl.⁴: **F 02 M 59/24**

(22) Anmeldetag: **16.11.85**

(30) Priorität: **24.12.84 DE 3447375**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.07.86 Patentblatt 86/27

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FR GB IT

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

(72) Erfinder: **Güntert, Josef**
Bergheimer Weg 25
D-7016 Gerlingen(DE)

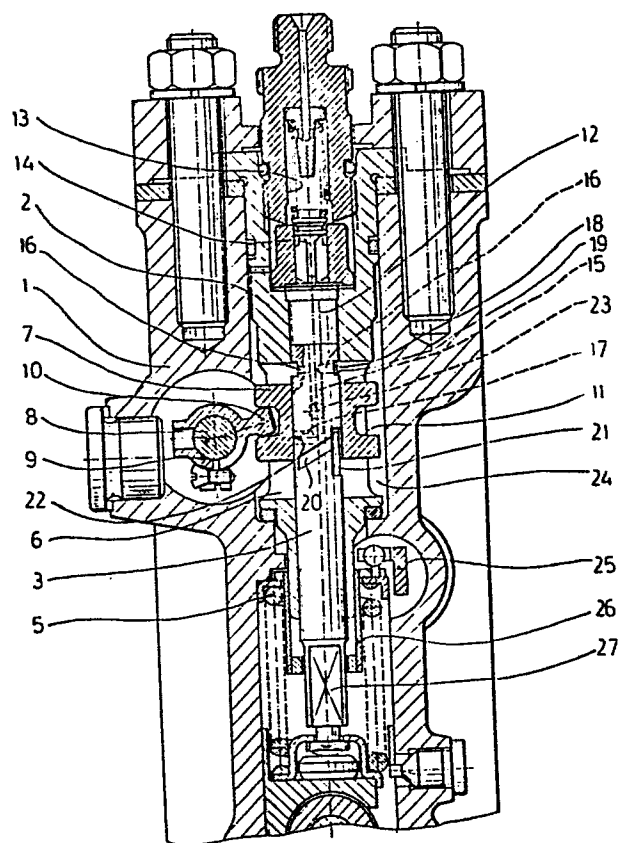
(72) Erfinder: **Häfele, Walter**
Bruckstrasse 30
D-7012 Fellbach(DE)

(72) Erfinder: **Tschöke, Helmut, Dr. Dipl.-Ing.**
Asternweg 12
D-7302 Ostfildern 1(DE)

(54) **Kraftstoffeinspritzpumpe für Brennkraftmaschinen.**

(57) Kraftstoffeinspritzpumpe für Brennkraftmaschinen, bei der mindestens bei normalen Motorbetrieb die Einspritzmenge durch Steuern eines im Pumpenkolben (3) vorhandenen, mit dem Pumpenarbeitsraum (12) verbundenen Mengensteuerkanals (15, 17, 20, 21) mittels einem auf dem Pumpenkolben (3) verschiebbaren Steuerschiebers (7) in Zusammenwirken mit Mengensteueröffnungen (20, 21, 23) erfolgt, wobei die axiale Lage des Steuerchiebars (7) Förderbeginn und Förderende bestimmt. Der frühestmögliche Förderbeginn wird durch eine im Pumpenkolben angeordnete Förderbeginnsteueröffnung (18) bestimmt, die nach Zurücklegung eines Vorhubes in die Zylinderbüchse (2) taucht, wonach sich im Pumpenarbeitsraum (12) ein Einspritzdruck aufbauen kann.

Fig.1



R. 19781
1.10.84 Ks

Firma Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart 1

Kraftstoffeinspritzpumpe für Brennkraftmaschinen

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Kraftstoffeinspritzpumpe nach der Gattung des Hauptanspruchs. Derartige schiebergesteuerte Pumpen werden vor allem für hohe Förderleistungen eingesetzt von meist weniger schnelllaufenden Dieselmotoren, so daß sich Ungenauigkeiten bei der Kraftstoffzumessung besonders empfindlich als ungleichmäßiger Lauf des Motors äußern und bei denen der Schaden, der beispielsweise aufgrund falscher Kraftstoffzumessung entsteht, besonders kostenträchtig ist. Bei einer bekannten Kraftstoffeinspritzpumpe dieser Art (US-PS 3 667 437) taucht die Mengensteuerdüse nach Zurücklegung eines durch die Lage des Steuerschiebers bestimmten Hubs in die Innenbohrung des Steuerschiebers, wonach durch dieses Absperren des Mengensteuerkanals die Einspritzung beginnen kann. So-

1.10.84

- 2 -

bald dann die Mündung dieses Mengensteuerkanals in Überdeckung mit einer in der Innenbohrung des Steuerschiebers angeordneten Schrägnut gelangt, wird die Einspritzung wieder unterbrochen, indem der Druck im Pumpenarbeitsraum wieder entlastet wird. Durch die Hublage des Steuerschiebers wird hier Förderanfang und Förderende bestimmt, durch Verdrehen des Steuerschiebers die Einspritzmenge. Der Pumpenkolben kann zusätzlich für eine Grundeinstellung leicht gedreht werden.

Bei einer anderen bekannten Kraftstoffeinspritzpumpe dieser Art (US-PS 2 147 390) wird neben anderen Möglichkeiten der Pumpenkolben zur Mengenänderung verdreht und der Steuerschieber zur Förderbeginnänderung axial verschoben. Bei all diesen Steuerungen wirkt jeweils eine Mengensteueröffnung auf einem der Stellglieder (Pumpenkolben oder Steuerschieber) mit einer schrägen Steuerkante auf dem anderen Stellglied (Steuerschieber oder Pumpenkolben) zusammen. In jedem Fall wird jedoch der Förderbeginn durch Eintauchen der Mengensteueröffnung in die Bohrung des Steuerschiebers bestimmt, wobei der Zeitpunkt des Eintauchens von der Hublage des Steuerschiebers abhängt. Es besteht somit die Gefahr, daß bei bestimmten meist in Richtung frühem Einspritzbeginn vorgenommenen Verstellungen die Einspritzung in einem für den Motor unzulässigen Bereich erfolgt oder daß durch Stellwerksausfall der Steuerschieber in einer derartigen, einen für den Motor unzulässigen Förderbeginn bewirkenden Stellung stehen bleibt. Bei den bekannten Pumpen kann eine Abstimmung meist vorgenommen werden, indem der Steuerschieber in seine extreme obere oder untere Lage verschoben wird, in der keine Mengen-

...

1.10.84

- 3 -

steuerung mehr erfolgt und der Pumpenarbeitsraum konstant entlastet bleibt. Beim Verschieben des Steuerschiebers in diese Extremlagen erfolgen aber auch vorübergehend extreme Änderungen des Förderbeginns, nämlich beim nach Untenschieben des Schiebers in einen extrem frühen und beim nach Obenschieben in einen extrem späten Förderbeginn. Diese weder der Drehzahl noch der Last angepaßten Stellungen führen zu Motorschäden.

Ein weiterer Nachteil dieser bekannten Kraftstoffeinspritzanlagen besteht darin, daß die Auffüllung des Pumpenarbeitsraums dem Zeitquerschnitt für die Kraftstoffversorgung unterworfen ist, der durch die Lage des Steuerschiebers bestimmt wird. Wenn beispielsweise eine große Einspritzmenge verlangt wird, ist wie beim Druckhub so auch beim Saughub der Entlastungskanal, über den der Pumpenarbeitsraum mit Kraftstoff gefüllt werden muß, nur verhältnismäßig kurz offen. Bei höheren Drehzahlen wirkt sich dieses als extrem kleiner Zeitquerschnitt aus mit den Folgen eines während des Saughubs nicht aufgefüllten Pumpenarbeitsraums, so daß bei dem danach folgenden Druckhub entweder die erforderliche Menge nicht erbracht werden kann oder aufgrund der eingesperrten Gase Kavitation eintritt.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Kraftstoffeinspritzpumpe mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat dem-

...

gegenüber den Vorteil, daß durch das Zusammenwirken von im Pumpenkolben vorhandener Förderbeginnsteueröffnung mit dem ortsfesten Pumpenzylinder der früheste Förderbeginn unabhängig von der axialen Lage des Steuerschiebers bestimmt wird. Der Förderbeginn kann demnach auch bei extrem nach unten geschobenem Steuerschieber nicht mehr in einem für den Motor kritischen, zu frühen Zeitpunkt erfolgen, der möglicherweise eine Zerstörung des Motors zur Folge haben könnte.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist in der Pumpenzylinderfläche eine Absteueröffnung eines zu einem Raum niederen Drucks, insbesondere Saugraum führenden Absteuerkanals angeordnet, die nach Zurücklegung eines Maximalförderhubs des Pumpenkolbens mit der im Pumpenkolben vorhandenen Förderbeginnsteueröffnung überdeckbar ist. Hierdurch wird das Förderende unabhängig von der Hubstellung des Steuerschiebers bestimmt, so daß, selbst wenn der Steuerschieber durch einen Stellwerksausfall in eine Extremlage für ^{zu}späten Spritzbeginn verschoben würde, keine unzulässige Belastung der Brennkraftmaschine entsteht, da das Förderende nicht durch den Steuerschieber - wie bei Normalbetrieb des Motors - bestimmt wird, sondern durch die vorher stattfindende Entlastung des Pumpenarbeitsraums durch die Absteueröffnung. Diese Reduzierung der Einspritzmenge kann so weit gehen, daß eine Nullförderung erfolgt, wenn die Förderbeginnsteueröffnung mit der Absteueröffnung in Überdeckung kommt, bevor der Mengensteuerkanal in die Bohrung des Steuerschiebers taucht. Außerdem kann durch diese Ausgestaltung der Erfindung vorteilhafterweise erreicht werden, daß die Hochdruckförderung beendet wird, bevor beim Nockentrieb die Rolle des Rollenstößels vom geradlinigen Abschnitt des Antriebs-

nockens auf einem gekrümmten Abschnitt gelangt, wodurch sich aufgrund der einander gegenüberliegenden, aufeinander gepreßten Teile die Berührungsfläche (mehr oder weniger breite Linie) verstärken würde. Bei gleich hoher Kraft können die Hertz'schen Pressungen bei der Paarung Krümmung/Gerade gegenüber Krümmung/Krümmung auf ein Vielfaches ansteigen ohne Gefahr eines Triebwerkschadens.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung kann der Pumpenkolben zur Mengensteuerung verdrehbar sein und die obere Begrenzungskante der Steuernut kann gestuft und/oder schräg verlaufen, d. h. die obere, dem Pumpenarbeitsraum zugewandte Steuerkante der Förderbeginnsteueröffnung kann versetzt verlaufen, so daß sich vorteilhafterweise beim Verdrehen des Pumpenkolbens mit der Einspritzmenge auch der unabhängig vom Steuerschieber bestimmte Maximalförderhub ändert. Hierdurch kann durch Verdrehen des Pumpenkolbens die Maximalfördermenge für Vollast auf die größere Maximalfördermenge für den Start erhöht werden.

Um die reinen Steuerquerschnitte zwischen Steuerschieber und Pumpenkolben lediglich in der maximal erforderlichen Größe zu halten, mündet die Förderbeginnsteueröffnung in aufgesteuerter Lage und/oder der Absteuerkanal der Absteueröffnung in einen der Kraftstoffzufuhr dienenden Saugraum. Die Pumpenarbeitsraumfüllung wird dadurch unabhängig von dem jeweiligen Steuerquerschnitt zwischen Steuerschieber und Mengensteueröffnung des Pumpenkolbens gewährleistet, da bei unterer Totpunktlage des Pumpenkolbens über die Förderbeginnsteueröffnung und/oder die Absteueröffnung auf Grund der verhält-

1.10.84

- 6 -

nismäßig großen Querschnitte nur eine geringe Drosselwirkung beim Zufluß herrscht. Dies gilt besonders für hohe Drehzahlen, so daß die erfindungsgemäße Pumpe bei höheren Drehzahlen eingesetzt werden kann als die bekannten Pumpen. Ein Auffüllen des Pumpenarbeitsraums ist nicht nur zur Erfüllung der Maximalförderung erforderlich, sondern auch um innerhalb des Pumpenarbeitsraumes Kavitationen zu vermeiden.

Weitere Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung sind der Zeichnung, der nachfolgenden Beschreibung und den Ansprüchen entnehmbar.

Zeichnung

Zwei Ausführungsbeispiele des Gegenstandes der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und im folgenden näher beschrieben. Es zeigen: Fig. 1 einen Längsschnitt durch den oberen Teil einer Reihenkraftstoffeinspritzpumpe als erstes Ausführungsbeispiel, Fig. 2 einen Abschnitt des Pumpenkolbens aus Fig. 1 um 90° verdreht und in vergrößertem Maßstab und Fig. 3 eine Fig. 1 entsprechende Darstellung des zweiten Ausführungsbeispiels.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

In einem Gehäuse 1 einer Reihenkraftstoffeinspritzpumpe sind mehrere Zylinderbüchsen 2, von denen nur eine dargestellt ist, in Reihe eingelassen, in denen Pumpenkolben 3 über eine nicht mehr dargestellte Nockenwelle

...

1.10.84

- 7 -

entgegen der Kraft einer Feder 5 für ihre den Arbeits-
hub bildende axiale Bewegung angetrieben werden. In
der Zylinderbüchse 2 ist eine Aussparung 6 vorhanden,
die einen auf dem Pumpenkolben 3 axial verschiebbaren
Steuerschieber 7 aufnimmt. Die einzelnen Steuerschie-
ber 7, die auf den in einer Pumpe angeordneten Pumpen-
kolben 3 angeordnet sind, werden durch eine Regelstan-
ge 8 gemeinsam verschoben, wofür auf der drehbaren Re-
gelstange 8 für jeden Steuerschieber 7 extra ein Spann-
ring 9 mit Kopf 10 festgespannt ist, wobei der Kopf 10
in eine Ringnut 11 des Steuerschiebers 7 greift.

Durch den Pumpenkolben 3 und die Zylinderbüchse 2 wird
ein Pumpenarbeitsraum 12 begrenzt. Vom Pumpenarbeits-
raum führt ein Druckkanal 13, in dem ein Druckventil 14
angeordnet ist, zu einer nicht dargestellten Drucklei-
tung, die an einer Einspritzdüse der Brennkraftmaschi-
ne endet.

Im Pumpenkolben verläuft eine Sackbohrung 15, die in
den Pumpenarbeitsraum 12 mündet und von einer ersten
Querbohrung 16 nahe dem Pumpenarbeitsraum 12 gekreuzt
wird und mit ihrem dem Pumpenarbeitsraum 12 abgewandten
Ende in eine zweite Querbohrung 17 mündet. Die erste
Querbohrung 16 endet in auf der Kolbenmantelfläche ange-
ordneten Nuten 18, die durch quer verlaufende Anschliffe
gebildet werden und die jeweils eine im rechten Winkel
zur Bewegungsrichtung verlaufende Steuerkante 19 auf-
weisen. Die zweite Querbohrung 17 mündet in zwei Schräg-
nuten 20 sowie Längsnuten 21, von denen jeweils nur eine
dargestellt ist; die jeweils zweite Nut befindet sich
auf der Rückseite des Kolbens. Diese Nuten 20, 21 wer-
den durch den Steuerschieber 7 für die Mengensteuerung

...

1.10.84

- 8 -

gesteuert, indem sie während des Hubes des Pumpenkolbens 3 in die Innenbohrung 22 des Steuerschiebers 7 hineingeschoben werden, wonach der Pumpenarbeitsraum 12 in dieser Richtung gesperrt wird, so daß sich der für die Einspritzung erforderliche Druck aufbauen kann, bis die Schrägnut 20 in Überdeckung mit einer im Steuerschieber 7 angeordneten Entlastungsbohrung 23 gelangt. Je nach Drehlage des Pumpenkolbens 3 ist dieser einen Hochdruck dem Pumpenarbeitsraum 12 ermöglichende Druckhub unterschiedlich.

Die Aussparung 6 ist mit einem im Gehäuse vorhandenen Saugraum 24 verbunden, der mit unter niederem Druck stehendem Kraftstoff gefüllt ist. Dieser Saugraum 24 ist somit auch mit den Nuten 18, 19 und 20 verbunden, solange diese durch den Steuerschieber 7 bzw. die Zylinderbüchse 2 nicht abgedeckt sind.

Der Pumpenkolben 3 kann in bekannter Weise durch einen nicht dargestellten Drehzahlregler über eine Regelstange 25 gedreht werden, wofür diese mit einem Mitnahmeglied 26 an einer Abflachung 27 des Pumpenkolbens angreift.

Das in den Figuren 1 und 2 dargestellte erste Ausführungsbeispiel arbeitet wie folgt: Während des Saughubs des Pumpenkolbens 3 und im Bereich des unteren Totpunktes seiner Hubbewegung strömt aus dem Saugraum 24 über die der Mengensteuerung dienenden Öffnungen, nämlich die Schrägnut 20 und die Längsnut 21 sowie die Bohrungen 17 und 15 Kraftstoff in den Pumpenarbeitsraum 12. Außerdem strömt auch über die Nuten 18, die Querbohrung 16 und den Endabschnitt der Sackbohrung 15 Kraftstoff aus dem Saugraum 24 in den Pumpenarbeitsraum 12.

...

1.10.84

- 9 -

Während im unteren Totpunkt des Pumpenkolbens 3 die letztgenannte Zuströmmöglichkeit einen stets gleich großen Querschnitt aufweist, hängt der Zuströmquerschnitt über die Nuten 20 und 21 von der Lage des Steuerschiebers 7 ab, wobei es auch möglich ist, daß diese beiden Nuten 20, 21 durch den Steuerschieber 7 voll zugedeckt sind, wenn der Steuerschieber eine gegenüber der dargestellten Lage entsprechend nach unten verschobene Stellung einnimmt. Bei dem sich anschließenden Druckhub des Pumpenkolbens 3 tauchen nach Zurücklegung eines stets gleichen Vorhubes die Steuernuten 18 in die Zylinderbüchse 2, so daß die Verbindung über die Querbohrung 16 gesperrt wird. Erst ab diesem Vorhub kann sich im Pumpenarbeitsraum 12 ein Druck aufbauen, sofern auch die Schrägnut 20 und Längsnut 21 durch den Steuerschieber 7 abgedeckt sind. Der Förderbeginn nach ausreichendem Druckaufbau im Pumpenarbeitsraum 12 kann somit frühestens nach Zurücklegung des durch die Lage der Nuten 18 bestimmten Vorhubes erfolgen, wird jedoch zusätzlich durch den Hub des Pumpenkolbens 3 bestimmt, der erforderlich ist, damit die Nuten 20 und 21 ebenfalls abgedeckt sind. Das Einspritzende wird dann wie bereits beschrieben durch das Aufsteuern der Schrägnut 20 durch die Entlastungsbohrung 23 bestimmt. Je nach Drehlage des Pumpenkolbens 3 liegt dieses Förderende unterschiedlich spät - jeweils für eine bestimmte Stellung des Steuerschiebers 7 -, so daß die Einspritzmenge von der Drehlage des Pumpenkolbens 3 abhängt, d.h. daß durch Drehen des Pumpenkolbens 3 die Einspritzmenge geändert wird. Der Förderbeginn bzw. Spritzbeginn hingegen wird für den normalen Motorbetrieb durch die axiale Lage des Steuerschiebers 7 bestimmt, d.h. daß je

...

1.10.84

- 10 -

weiter der Steuerschieber 7 unten steht, desto früher ist der Förderbeginn, je weiter er oben steht, desto später beginnt die Einspritzung. Gegenüber diesem durch den Steuerschieber 7 bestimmbaren, aber änderbaren Förderbeginn ist der durch die Nuten 18 nach Zurücklegung des Vorhubes bestimmte Förderbeginn stets konstant, so daß je nach axialer Lage des Steuerschiebers 7 der tatsächliche Förderbeginn entweder durch den Steuerschieber oder durch die Nuten 18 bestimmt wird. In jedem Fall wird der frühestmögliche Förderbeginn durch die Nuten 18 bestimmt. Wenn der Steuerschieber 7 in eine extreme Lage für frühen Förderbeginn nach unten geschoben wird, so tauchen ab einer bestimmten Stellung die Längsnuten 21 in den Steuerschieber 7 ein, bevor die Quernuten 18 durch den Pumpenzylinder gesperrt werden, wodurch letztere den Förderbeginn bestimmen, der damit frühestmöglich und konstant ist. Je weiter nun der Steuerschieber 7 nach unten geschoben wird, desto kürzer wird der verbleibende Hub des Pumpenkolbens 3 zwischen dem den Förderbeginn bestimmenden Eintauchen der Quernuten 18 in die Zylinderbüchse und dem Überdecken der Schrägnuten 20 mit der Entlastungsbohrung 23, was eine entsprechende Reduzierung der Einspritzmenge zur Folge hat. Je weiter der Steuerschieber 7 nach unten in Richtung früh verschoben wird, desto kleiner wird die Einspritzmenge bis hin zur Nullfördermenge, was ein Abstellen des Motors zur Folge hätte. Dieses kann besonders dann vorteilhaft sein, wenn durch Ausfall des Stellwerks der Regelstange 8 der Steuerschieber 7 durch sein Eigengewicht nach unten rutschen würde, so daß bei Ausfällen der Regelvorrichtung die Einspritzung unterbrochen wurde.

...

1.10.84

- 11 -

Bei dem in Fig. 3 dargestellten zweiten Ausführungsbeispiel, das grundsätzlich so wie das erste Ausführungsbeispiel arbeitet, ist zur Vorhuberzeugung auf dem Pumpenkolben 103 eine Ringnut 118 angeordnet, die nach oben eine abgestufte Steuerkante 119 hat. Außerdem ist in der Zylinderbüchse 102 eine als Absteuerkanal dienende Radialbohrung 28 vorgesehen, die bei unterer Totpunktlage UT des Pumpenkolbens 103 in den Pumpenarbeitsraum 112 mündet und andererseits zum Saugraum 24 führt.

Bei diesem zweiten Ausführungsbeispiel dient die Radialbohrung 28 als zusätzliche Auffüllmöglichkeit des Pumpenarbeitsraums 112. Außerdem dient sie als Absteueröffnung, indem beim Druckhub des Pumpenkolbens 103 nach Zurücklegung eines maximal möglichen Druckhubes die vorher den Förderbeginn steuernde Ringnut 118 in Überdeckung mit der Radialbohrung 28 gelangt, wodurch über diesen Absteuerkanal der Pumpenarbeitsraum 112 zum Saugraum 24 hin druckentlastet wird. Mit der Förderbeginnsteueröffnung 118 wird somit auch das spätestmögliche Förderende gesteuert. Ab Aufsteuerung der Radialbohrung 28 durch die Förderbeginnsteueröffnung 118 kann keine Einspritzung mehr erfolgen, so daß, je höher der Steuerschieber 7 in Richtung späte Einspritzung verschoben wird, desto kürzer wird der für die effektive Einspritzung bis zur Aufsteuerung der Radialbohrung 28 verbleibende Förderhub und entsprechend die Einspritzmenge, so daß in der oberen Extremlage des Steuerschiebers 7 die Radialbohrung 28 durch die Förderbeginnsteueröffnung 118 aufgesteuert wird, bevor die der Förderbeginnsteuerung dienenden Nuten 21 in den Steuerschieber 107 tauchen, mit der Folge, daß sich im Pumpenarbeitsraum 112

1.10.84

- 12 -

19781
0185915

erst gar kein Einspritzdruck aufbauen kann. Auch hier kann diese Nullförderung entweder gezielt zur Abstellung des Motors eingesetzt werden oder auch als Sicherheit beim Ausfall des Pumpenreglers, indem beispielsweise der Steuerschieber 7 durch sein Eigengewicht nach unten rutscht.

Die stufenförmige Ausbildung der Steuerkante 119 bewirkt je nach Drehlage des Pumpenkolbens 103 eine unterschiedliche Maximalmenge, beispielsweise für Vollast und für Start. Bei Start wird durch die entsprechende Drehlage des Pumpenkolbens 103 die als Förderendesteueröffnung dienende Radialbohrung 28 etwas später aufgesteuert als bei Vollast, bei der eine geringere Einspritzmenge als beim Starten erforderlich ist.

Firma Robert Bosch GmbH., 7000 Stuttgart 1

Ansprüche

1. Kraftstoffeinspritzpumpe für Brennkraftmaschinen mit mindestens einer durch einen Pumpenzylinder und einen Pumpenkolben einen Pumpenarbeitsraum begrenzenden Pumpeinheit und mit einem auf dem Pumpenkolben axial verschiebbaren, einen im Pumpenkolben vorhandenen und mit dem Pumpenarbeitsraum verbundenen Mengensteuerkanal steuernden Steuerschieber, dadurch gekennzeichnet, daß im Pumpenkolben (3) ein mit dem Pumpenarbeitsraum (12) verbundener Entlastungskanal (15,16) verläuft, der in eine auf der Mantelfläche des Pumpenkolbens (3) angeordnete Förderbeginnsteueröffnung (18,118) mündet, die mindestens im unteren Totpunkt des Pumpenkolbens (3, 103) mit einem Raum (24) niederen Drucks verbunden ist und nach Zurücklegung eines bestimmten Hubes des Pumpenkolbens (3) durch den Pumpenzylinder (2,102) unabhängig von der Steuerschiebersteuerung gesperrt wird.
2. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 1 mit einem außerhalb des Pumpenzylinders und Steuerschiebers den Pumpenkolben umgebenden, als Raum niederen Drucks dienenden kraftstoffgefüllten Saugraum, dadurch gekennzeichnet, daß die Förderbeginnsteueröffnung (18, 118) mindestens im unteren Totpunkt des Pumpenkolbens (3) durch Austauchen aus dem Pumpenzylinder (2) in den Saugraum (24) mündet.

3. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß im Pumpenzylinder (102) eine Abst-eueröffnung (28) eines zu einem Raum (24) niederen Drucks führenden Absteuerkanals (28) angeordnet ist, die nach Zurücklegung eines bestimmten Förderhubes des Pumpenkolbens (103) mit der in ihm vorhandenen Förderbeginnsteueröffnung (118) überdeckbar ist (Fig.3).
4. Kraftstoffeinspritzpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Mengensteuerkanal eine in Hubrichtung verlaufende zentrale Sackbohrung (15) aufweist, die über eine Querbohrung (16) mit der als Steuernut ausgebildeten Förderbeginnsteueröffnung (18, 118) verbunden ist.
5. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuernut (18) als ein eine obere und eine untere Steuerkante (19) aufweisender Anschliff auf der Mantelfläche des Kolbens (3) ausgebildet ist (Fig. 1 und 2).
6. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuernut als Ringnut (118) ausgebildet ist (Fig. 3).
7. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Pumpenkolben (3) verdrehbar ist und daß die obere Begrenzungskante (119) der Steuernut (118) gestuft und/oder schräg zur Pumpenkolbenachse verläuft, so daß ein Verdrehen des Pumpenkolbens (3) eine Änderung des Aufsteuerhubes zwischen Steuernut (118) und Absteueröffnung (28) bewirkt (Fig. 3).

1.10.84

- 3 -

01859758 1

8. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Maximalförderhub des Pumpenkolbens (103) kleiner ist als der zur Schließung des Mengensteuerkanals (20, 21) durch den Steuerschieber (7) erforderliche Pumpenkolbenhub, solange der Steuerschieber (7) eine Stellung für Abschaltung der Kraftstoffförderung einnimmt (Fig.3).

- . -

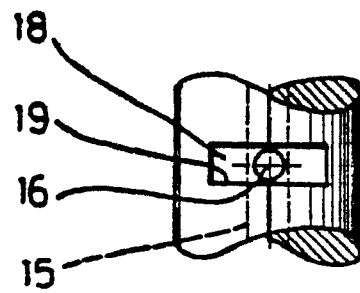


Fig. 2

Fig. 3

