



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 256 167 A1

4(51) F 02 M 45/00

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

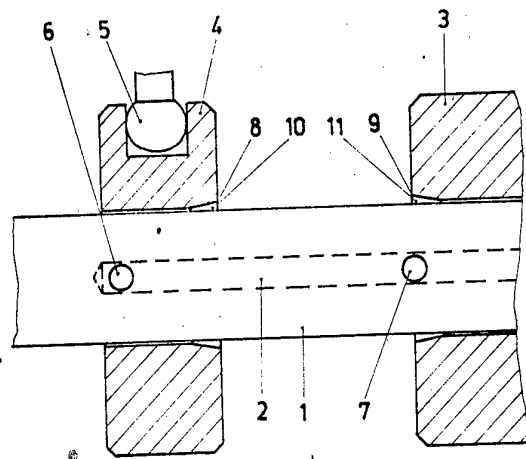
(21) WP F 02 M / 298 473 6 (22) 24.12.86 (44) 27.04.88

(71) VEB Barkas-Werke Karl-Marx-Stadt, PSF 64, Karl-Marx-Stadt, 9010, DD
 (72) Hoffmann, Werner, Dr.-Ing.; Köhler, Dietmar, DD

(54) Kraftstoffeinspritzpumpe mit umlaufender Steuerkante

(55) Kraftstoffeinspritzpumpe, Förderelement, Pumpenelement, Pumpenkolben, Steuerschieber, Buchse, Steuerkante, Steuerbohrung, Drosselquerschnitt, Steuerbereich, Fördermengencharakteristik, Negativangleichung
 (57) Die Erfindung betrifft eine Kraftstoffeinspritzpumpe, deren Fördermenge je Arbeitsspindel durch mindestens eine Steuerbohrung im Pumpenzylinder im Zusammenwirken mit mindestens einer umlaufenden Steuerkante bestimmt ist. Es ist das Ziel, durch Ansteuerung von Drosselquerschnitten die Einspritzcharakteristik und die Einspritzmenge in Abhängigkeit von der Drehzahl gezielt zu beeinflussen. Dies wird dadurch erreicht, daß die von der/den Steuerbohrung/en überstrichene/n Steuerkante/n zur Schaffung eines Drosselquerschnittes radial und axial erweitert ist/sind. Fig. 1

Fig. 1



Patentansprüche:

1. Einspritzpumpe mit einem oszillierend oder oszillierend und rotierend bewegbaren, mit mindestens einer mit dem Pumpendruckraum verbundenen Steuerbohrung versehenen Pumpenkolben, **gekennzeichnet dadurch**, daß die beim Pumpvorgang die Steuerbohrung(en) (6, 7) verschließenden und/oder freigebenden Steuerkante(n) (8, 9) zur gezielten Beeinflussung des in Abhängigkeit von der Stellung des Pumpenkolbens (1) zu der von der Steuerbohrung/den Steuerbohrungen (6, 7) überstrichenen Steuerkante(n) (8, 9) freigegebenen Steuerquerschnittes radial und axial erweitert ist/sind.
2. Einspritzpumpe nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Erweiterung der Steuerkante(n) (8, 9) konisch ausgebildet und gleichmäßig um den Umfang oder radial versetzt angeordnet ist/sind.
3. Einspritzpumpe nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Erweiterung der Steuerkante(n) (8, 9) zylindrisch ausgebildet und gleichmäßig um den Umfang oder radial versetzt angeordnet ist/sind.
4. Einspritzpumpe nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Erweiterung in einem Steuerschieber (4) angeordnet ist.
5. Einspritzpumpe nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Erweiterung in einer gehäusefesten Buchse (3) angeordnet ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Kraftstoffeinspritzpumpe, deren Fördermenge je nach Arbeitsspiel durch mindestens eine Steuerbohrung im Pumpenzylinder im Zusammenwirken mit mindestens einer umlaufenden Steuerkante bestimmt ist.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Aus dem bekannten Stand der Technik sind eine Anzahl Lösungen bekannt, die verschiedene Eigenschaften des Pumpenelementes, wie z. B. die Fördermengen-Kennlinie in Abhängigkeit von der Drehzahl oder den Druckverlauf bei Beginn oder am Ende des Fördervorganges durch entsprechend angesteuerte Drosselquerschnitte im gewünschten Sinn beeinflussen.

Die Mehrzahl dieser Lösungen, z. B. DD-PS 124932, DE-OS 2422259 oder DE-OS 2537344, eignen sich jedoch nur für Pumpenelemente, bei welchen die Steuerbohrungen durch die Plungeroberkante bzw. durch im Plunger eingearbeitete Steuernuten angesteuert werden, die mit Bohrungen in der gehäusefesten Buchse des Pumpenelementes zusammenwirken. Eine weitere Lösung, die aus der DE-OS 2403318 bekannt ist, eignet sich insbesondere für einen rotierenden Verteilerkolben, wobei der mit dem Kolben umlaufenden Verteilernut ein der Verteilernut nachlaufender Drosselkanal zugeordnet ist. Diese Anordnung bewirkt einen Druckausgleich in der Druckseite des Einspritzsystems zu den Düsen nach dem Einspritzvorgang. Nachteilig an der Lösung mit der im Verteiler umlaufenden Drosselnut sind die sehr hohen Ansprüche an die Genauigkeit sowohl der Drosselnut als auch der Winkelabstände der Förderkanäle im Verteiler. Ein direkter Einfluß auf die Elementenkennlinie im Sinne der Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist mit dieser Anordnung nicht möglich.

Anordnungen mit zusätzlichen Absteuerbohrungen im Pumpenzylinder, wie sie z. B. in der DE-OS 2324661 oder der DE-OS 2160499 beschrieben sind, eignen sich nur für Dieseleinspritzpumpen, die Einspritzbeginn und -ende mittels Kolbenkanten gegenüber gehäusefesten Bohrungen in der Buchse des Pumpenelementes steuern. Sie sind deshalb für Einspritzpumpen mit Steuerschieber nicht verwendbar. Weiterhin, z. B. aus der DE-OS 2429423 oder DE-OS 2906688 bekannte Lösungen, nutzen zusätzliche Steuerbohrungen im Pumpenkolben zur Beeinflussung des Fördervorganges, wobei diese entsprechend ihrer beabsichtigten Wirkung nur in einer bestimmten Stellung in ihrem Verdrehbereich die Absteuerbohrungen im gehäusefesten Pumpenzylinder bei ihrer Hubbewegung überstreichen. Ebenfalls bekannt ist die in der DE-OS 2522374 beschriebene Lösung, nach der an die Absteuerbohrung des Kolbens einer Verteilereinspritzpumpe mit Regelschieber eine in axialer Richtung verlaufende Aussparung angearbeitet ist. Mit dieser Lösung werden im wesentlichen die gleichen Wirkungen erzielt wie durch die erfindungsgemäße Lösung. Nachteilig ist jedoch, daß diese Aussparungen sehr hohe Forderungen an die Genauigkeit der Aussparung sowohl in ihrer Positionierung als auch in ihrer Dimensionierung stellen und damit einen hohen technologischen Aufwand erfordern.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist die gezielte Beeinflussung der Kraftstofffördermenge bzw. des Förderbeginns und/oder -endes einer Einspritzpumpe in Abhängigkeit von der Drehzahl, wobei der technologische Aufwand möglichst gering gehalten wird.

Wesen der Erfindung

Ausgehend vom Ziel der Erfindung besteht die Aufgabe darin, daß mit zunehmender Drehzahl der Kraftstoffeinspritzpumpe durch wachsende Drosselwirkung im Steuerbereich der Pumpeinrichtung die Förderdauer vergrößert und durch die Pumpe eine Mehrmenge abgegeben wird.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die beim Pumpvorgang die Steuerbohrung(en) verschließenden und/oder freigebenden Steuerkante(n) zur gezielten Beeinflussung des in Abhängigkeit von der Stellung des Pumpenkolbens zu der von der Steuerbohrung/den Steuerbohrungen überstrichenen Steuerkante(n) freigegebenen Steuerquerschnittes radial und axial erweitert ist (sind). Die erfindungsgemäße Erweiterung der Steuerkante(n) kann konisch oder zylindrisch ausgebildet sein und gleichmäßig um den Umfang oder radial versetzt angeordnet sein.

Ausführungsbeispiel

Die erfindungsgemäße Lösung wird nachfolgend mit Hilfe eines in Fig. 1 im Prinzip dargestellten Ausführungsbeispieles einer Einspritzpumpe beschrieben.

In Fig. 2 wird eine ebenfalls erfindungsgemäße Ausführungsform einer Erweiterung einer Steuerkante im Prinzip dargestellt. Ein mit einer, mit dem Pumpendruckraum in Verbindung stehenden zentrischen Längsbohrung 2 versehener Pumpenkolben 1 gleitet in einer gehäusefesten Buchse 3 und einem Steuerschieber 4. Der Steuerschieber 4 wird durch einen Regelhebel 5, der in eine Ausnehmung des Steuerschiebers 4 eingreift, in seiner Lage bestimmt und verschließt während des Fördervorganges eine im Pumpenkolben 1 befindliche und mit der Längsbohrung 2 verbundene Steuerbohrung 6 zur Steuerung des Förderendes. Eine weitere mit der Längsbohrung 2 verbundene Steuerbohrung 7, die während des Fördervorganges von der Buchse 3 überdeckt ist, steuert den Förderbeginn. Die den Förderbeginn und das Förderende steuernden umlaufenden Steuerkanten 8, 9 an der Buchse 3 und am Steuerschieber 4 sind erfindungsgemäß mit einer konischen Erweiterung 10, 11 versehen. Die erfindungsgemäße konische Erweiterung 10, 11 kann auch an nur einer umlaufenden Steuerkante zur Steuerung des Förderbeginns oder des Förderendes an einem Steuerschieber oder einer gehäusefesten Buchse angeordnet sein. Entsprechend der beabsichtigten Steuercharakteristik kann die Erweiterung 10, 11 wie in Fig. 1 dargestellt eine konische Form oder wie in Fig. 2 dargestellt eine zylindrische Form aufweisen. An Pumpenelementen, deren Kolben neben seiner oszillierenden Pumpbewegung keine rotierende Bewegung im Sinne einer Verteilerspritzpumpe ausführt, sondern die verstellbare Winkelstellung des Pumpenkolbens für die Fördermengenregelung genutzt wird, kann eine umlaufende Steuerkante mit einer radial versetzt angeordneten Erweiterung 12 entsprechend Fig. 2 versehen sein, wodurch eine entsprechend der Drehstellung des Pumpenkolbens und damit der Laststellung unterschiedliche Drosselwirkung bzw. ein lastabhängiger Förderbeginn oder lastabhängiges Förderende erreichbar ist.

Bei Förderbeginn bewegt sich der Pumpenkolben 1 nach rechts, wobei die Steuerbohrung 6 durch den Steuerschieber 4 geschlossen ist. Der aus dem Druckraum der Einspritzpumpe verdrängte Kraftstoff strömt über die Längsbohrung 2 und die Steuerbohrung 7 so lange ungehindert ab, bis die Steuerbohrung 7 die Steuerkante 9 erreicht. Beim Weiterbewegen des Pumpenkolbens 1 tritt durch zunehmende Überdeckung der Erweiterung 11 über die Steuerbohrung 7 eine ansteigende Drosselwirkung ein, die von der Dimensionierung der Steuerbohrung 7 und der Erweiterung 11 sowie von der Kolbengeschwindigkeit abhängig ist. Die bei zunehmender Pumpendrehzahl ansteigende Drosselwirkung führt zu einer gewünschten Förderbeginnverschiebung in Richtung „Früh“. Die beim Weiterbewegen des Pumpenkolbens 1 nach rechts erfolgende Förderung des Kraftstoffes setzt sich fort, bis die Steuerbohrung 6 die Erweiterung 10 erreicht. Das ab dieser Stellung des Pumpenkolbens 1 beginnende Abströmen des Kraftstoffes erfolgt bei zunehmendem Freigeben der Steuerbohrung 6 mit abnehmender Drosselwirkung und damit ein nicht schlagartiges Abbrechen des Fördervorganges. Bei Überschreiten der Steuerkante 8 durch die Steuerbohrung 6 ist der Fördervorgang abgeschlossen. Die Erweiterungen 10, 11 stellen Drosselquerschnitte für die Steuerbohrungen 6, 7 dar, wobei bei zunehmender Drehzahl die Drosselwirkung zunimmt. Steigende Drehzahl hat dadurch eine ansteigende Fördermenge zur Folge, die einer beabsichtigten Negativangleichung der Fördermenge an den Kraftstoffbedarf des Motors entspricht.

Eine weitere positive Wirkung tritt dadurch ein, daß der schlagartige Aufbau und Zusammenbruch des Einspritzdruckes des Kraftstoffes beim Schließen und Öffnen der Steuerbohrungen 6, 7, der erhebliche mechanische Belastungen im Einspritzsystem hervorruft, durch den gedrosselten Druckauf- und -abbau gemindert wird.

Weitere positive Effekte bei der Gestaltung des Einspritzverlaufes sind durch entsprechende Dimensionierung der Länge und des Winkels bei konischen Erweiterungen oder der Länge und des Durchmessers bei zylindrischen Erweiterungen, sowie des Betrages der Exzentrizität bei radial versetzt angeordneten Erweiterungen entsprechend Fig. 2 und des Durchmessers der Steuerbohrungen erreichbar.

Fig. 1

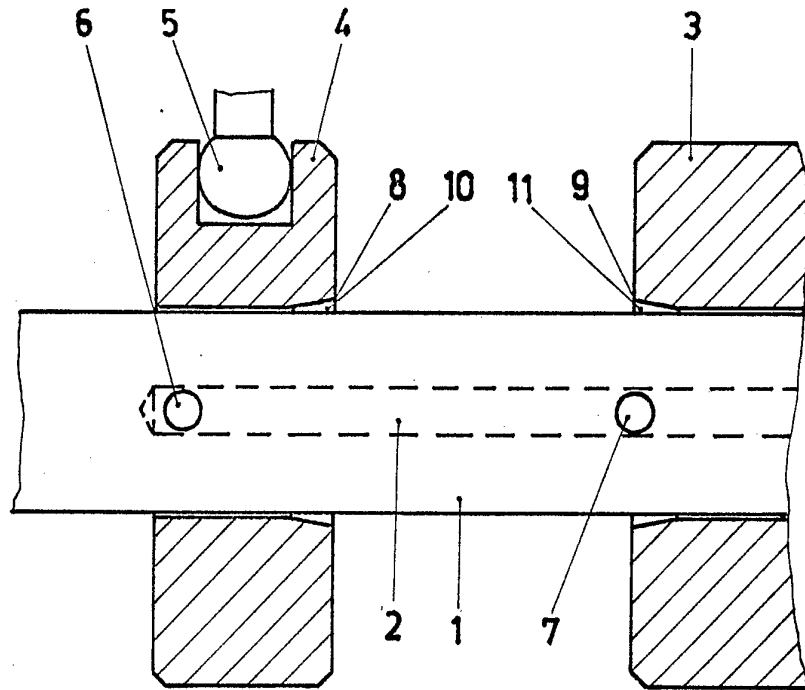


Fig. 2

