



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP F 02 M / 296 092 1

(22) 10.11.86

(44) 20.04.88

(71) VEB Renak-Werke, Dammsteinstraße 9, Reichenbach, 9800, DD

(72) Brückner, Achim, Dipl.-Ing.; Waldmann, Friedrich; Olischer, Herbert; Weigel, Peter, DD

(54) Einspritzpumpe für Dieselmotoren

(57) Die Erfindung betrifft eine Einspritzpumpe für Dieselmotoren, insbesondere ein Pumpenelement für eine Mehrzylindereinspritzpumpe, bei welchem ein Pumpenkolben gleitend in einem Pumpenzylinder geführt wird. Der Pumpenkolben ist an seiner Stirnseite mit einer unterbrochenen Steuerkante in Form einer Schräge versehen, deren Länge bis zu 90° des Kolbenumfangs betragen kann. Die axiale Ersteckung ist größer als die radiale. Bei der Aufwärtsbewegung des Pumpenkolbens wird im Bereich der Schräge die Steuerbohrung später verschlossen als die Saugbohrung, so daß mehr Kraftstoff in den Saugraum zurückfließen kann. Bei steigender Geschwindigkeit des Pumpenkolbens sinkt die Verschußzeit, und der Einfluß der Schräge verringert sich. Dadurch ist es möglich, in Verbindung mit einer einfachen Federkorrekturvorrichtung die Fördercharakteristik der Einspritzpumpe der Bedarfscharakteristik des Motors anzupassen. Fig. 1

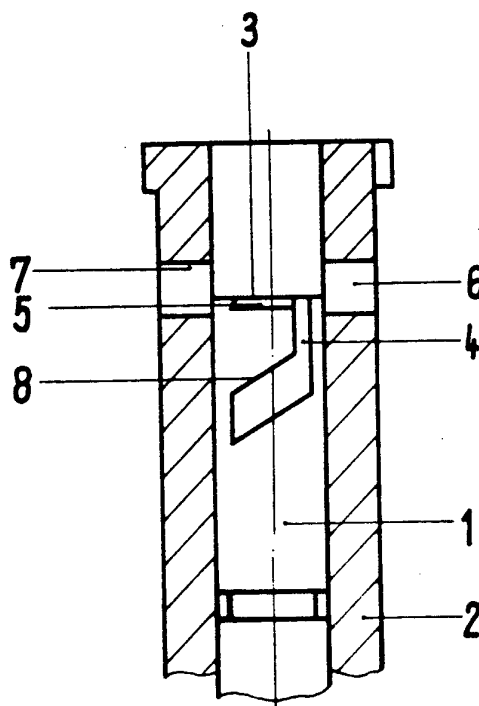


Fig. 1

Patentansprüche:

1. Einspritzpumpe für Dieselmotoren, bestehend aus mehreren Pumpenelementen bekannter Bauart, bei welchen jeweils ein Pumpenkolben in einem Pumpenzylinder gleitend angeordnet und in bekannter Weise mit einer Schrägsteuerkante und einer Rückfördernut versehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Pumpenkolben (1) an seiner Stirnkante (3) eine Schräge (5) begrenzter Länge besitzt, welche an der Rückfördernut (4) beginnt und mit dieser verbunden ist und sich an der Stirnkante (3) des Pumpenkolbens (1) über eine Länge erstreckt, welche gleich oder kleiner 90° ist.
2. Einspritzpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die axiale Erstreckung (b) der Schräge (5) größer ist als die radiale Erstreckung (a) und das Verhältnis (b:a) vorzugsweise 2:1 beträgt.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Einspritzpumpe für Dieselmotoren insbesondere ein Pumpenelement für eine Mehrzylindereinspritzpumpe.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Bei Einspritzpumpen der genannten Bauart soll sich die Fördercharakteristik der Pumpenelemente möglichst genau mit der Kraftstoffbedarfscharakteristik des Dieselmotors decken. Mit zunehmender Drehzahl der Einspritzpumpe weist die Fördercharakteristik der Einspritzpumpe einen ansteigenden Verlauf auf, während der tatsächliche Kraftstoffbedarf des Motors gleichbleibend oder sogar fallend ist. Um über den gesamten Drehzahlbereich eine optimale Verbrennung bei maximaler Motorleistung unter Einhaltung der Abgasvorschriften zu erreichen, sind entsprechende Regel- und Korrektoreinrichtungen erforderlich, welche im Regler oder unmittelbar im Pumpenzylinder angeordnet sind.

So ist es nach DE 829681 bekannt, den Pumpenkolben an seinem oberen Ende mit einer sichelförmigen Aussparung zu versehen. Diese Aussparung bildet einen in Richtung auf die Leerlaufstellung des Kolbens enger werdenden Drosselspalt, der die Kraftstoffförderung bei geringer Teillast und im Leerlauf bestimmt. Bei mittlerer und höherer Belastung erfolgt die Beeinflussung durch die schräg zur Kolbenachse verlaufende Steuerkante. Durch Anbringen einer umlaufenden Abschrägung an der Oberkante des Pumpenkolbens kann eine Vorverlegung des Einspritzbeginns bei ansteigender Drehzahl der Einspritzpumpe erreicht werden, während durch den sichelförmigen Drosselspalt das Einspritzende vorverlegt wird.

Die Herstellung derartiger Einspritzpumpen bereitet wegen der erforderlichen engen Fertigungstoleranzen erhebliche Schwierigkeiten. Das gilt besonders für die Anbringung des sichelförmigen Drosselspaltes und des schrägen Anschliffes entlang der Obekante des Kolbens, welcher zudem eine unterschiedliche Breite aufweisen soll.

Eine Verbesserung dieser Bauart wurde durch das DE-Patent 3332470 vorgeschlagen. Vorgesehen ist ein umlaufender zylindrischer Anschliff geringer Tiefe ohne Anspruch auf Parallelität mit der Kolbenoberkante. Die Kolbenoberkante kann dabei als eine im Vollastbereich wirkende weitere Schrägsteuerkante ausgebildet werden, an welche sich eine Startsenke anschließt. Dadurch soll es möglich sein, die übliche Einrichtung zur Spritzverstellung in Fortfall zu bringen.

Es hat sich jedoch gezeigt, daß die Fertigungsschwierigkeiten durch die zylindrische Form des Überströmkanals nicht beseitigt werden. Der Strömungsquerschnitt bleibt auch bei einer Verdrehung des Pumpenkolbens relativ gleich, wodurch die Vorverlegung des Einspritzpunktes konstant wird und nur das Einspritzende durch die Kolbendrehung verändert werden kann. Bei Pumpenelementen mit beispielsweise einer Saug- und einer gegenüberliegenden Steuerbohrung tritt eine vorzeitige Druckminderung ein, da der Überströmkanal gleichzeitig beide Bohrungen verbündet und auf jede der beiden Bohrungen mit einem relativ großen Strömungsquerschnitt wirkt.

Die Schwierigkeiten bei der Herstellung werden dadurch unterstrichen, daß bis jetzt noch keine brauchbare Einspritzpumpe dieser Bauarten auf den Markt gebracht werden konnte. Ursache hierfür ist die Maßgenauigkeit, die erforderlich ist, um eine synchrone Arbeitsweise und gleiche Leistung der einzelnen Pumpenelemente in einer Einspritzpumpe zu erreichen.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, im jeweiligen Drehzahlbereich des Motors den optimalen Verlauf der Fördercharakteristik zu erreichen und unter Einhaltung großer Genauigkeit bei einem minimalen Bauaufwand die Störanfälligkeit derartiger Systeme zu verringern.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, den Pumpenkolben so umzugestalten, daß mit einfachen Mitteln und entsprechend niedrigem Aufwand die bekannten Nachteile beseitigt werden, bei entsprechender Optimierung der Fördercharakteristik der Einspritzpumpe.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe wie folgt gelöst. Ein in einem Pumpenzylinder bekannter Bauart geführter Pumpenkolben wird an seiner Stirnkante mit einer unterbrochenen Steuerkante versehen. Die Unterbrechung entsteht durch einen Anschliff geringer Abmessung und begrenzter Länge an der besagten Stirnkante des Pumpenkolbens. Die Anordnung erfolgt in Form einer Schräge und in einer Länge bis zu 90° des Umfanges der Kolbenoberkante, wobei die Schräge an der im Kolben in bekannter Weise angebrachten Rückfördernut beginnt und mit dieser verbunden ist. Die genaue Länge der Schräge bestimmt sich aus den Erfordernissen und ist gleich oder kleiner als 90° . Ihre axiale Erstreckung ist größer als die radiale, und die Ausführung erfolgt vorzugsweise im Verhältnis 2:1.

Die Funktion ist folgende. Bei der Bewegung des Pumpenkolbens vom unteren zum oberen Totpunkt wird im Bereich der Schräge die Steuerbohrung später verschlossen, so daß bei einer geringen Kolbengeschwindigkeit die Steuerbohrung länger geöffnet ist und dadurch mehr Kraftstoff in den Saugraum der Einspritzpumpe zurückfließen kann. Mit zunehmender Drehzahl der Einspritzpumpe steigt die Geschwindigkeit des Pumpenkolbens an. Dadurch sinkt die Verschußzeit der Steuerbohrung und der Einfluß der Schräge auf die Fördercharakteristik verringert sich. Bei einer Senkung der Arbeitsdrehzahl der Einspritzpumpe erfolgt ein steiler Abfall der pro Hub des Pumpenkolbens eingespritzten Kraftstoffmenge. Somit ist es möglich, durch den Einsatz einer einfachen Federkorrekturereinrichtung in Verbindung mit der definierten Schräge die Fördercharakteristik der Einspritzpumpe der Kraftstoffcharakteristik des Motors anzupassen.

Durch die erfindungsgemäße Ausführung wird eine effektivere Kraftstoffzufuhr erreicht und die Weißrauchbildung vermindert. Da ein drehzahlabhängiger dynamischer Förderbeginn erreicht wird, kann bei genauer Abstimmung unter Umständen der Spritzversteller an der Einspritzpumpe entfallen.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In den zugehörigen Zeichnungen zeigen

Fig. 1: ein Pumpenelement,

Fig. 2: eine Draufsicht auf einen Pumpenkolben,

Fig. 3: einen vergrößerten Ausschnitt des Pumpenkolbens nach A–A der Fig. 2 und

Fig. 4: ein Diagramm der Fördercharakteristik.

In der Fig. 1 ist ein Pumpenelement, bestehend aus dem Pumpenkolben 1 und dem Pumpenzylinder 2, teilweise dargestellt. Der Pumpenkolben 1 wird im Pumpenzylinder 2 geführt und verschließt im Betrieb die Saugbohrung 7 und die Steuerbohrung 6. Der Pumpenkolben 1 ist mit einer unterbrochenen Stirnkante versehen, welche dadurch hergestellt wird, daß ein Teil seiner Stirnkante 3 durch Anschleifen eine Schräge 5 begrenzter Länge erhält. Die Schräge 5 beginnt an der Rückfördernut 4 und ist mit dieser verbunden. Ihre Länge wird durch den Winkel α bestimmt, welcher maximal 90° betragen kann und in seiner Größe den jeweiligen Erfordernissen angepaßt ist. Der Anschliff der Schräge erfolgt so, daß die axiale Erstreckung b größer als die radiale a ist und, wie in der Fig. 3 dargestellt, vorzugsweise 2:1 beträgt. Die Schrägstuerkante 8 ist in bekannter Weise angeordnet. Die durch die erfindungsgemäße Ausführung erzielte Verbesserung der Fördercharakteristik ist in der Fig. 4 dargestellt. Aus dem Diagramm geht hervor, daß bei der erfindungsgemäßen Ausführung die Kennlinie (gestrichelt) im Drehzahlbereich n_1 – n_2 steiler ansteigt als bei der herkömmlichen Ausführung, welche im Diagramm durch die durchgezogene Kennlinie dargestellt ist. Im Drehzahlbereich n_2 – n_3 wirkt die nicht dargestellte Federkorrekturereinrichtung. Die Darstellung entspricht dem Kraftstoffbedarf des Motors bei Vollast und zeigt, daß der Motor ökonomisch betrieben wird, wodurch auch die Abgasvorschriften eingehalten werden.

Die Erfindung wird vorteilhaft bei Mehrzylindereinspritzpumpen angewendet. Die Arbeitsweise eines solchen Pumpenelementes ist allgemein bekannt. Im Gegensatz zu den herkömmlichen Ausführungen wird bei der erfindungsgemäßen Ausführung bei der Aufwärtsbewegung des Pumpenkolbens 1 die Steuerbohrung 6 im Bereich der Schräge 5 später verschlossen, so daß bei geringen Kolbengeschwindigkeiten die Steuerbohrung 6 länger geöffnet ist und mehr Kraftstoff in den Saugraum (nicht dargestellt) zurückfließen kann. Mit steigender Geschwindigkeit erfolgt auch der Verschuß schneller, so daß die Schräge 5 ihre Wirksamkeit verliert. In Verbindung mit einer nicht dargestellten Federkorrekturereinrichtung kann dadurch die Kraftstoffzufuhr entsprechend dem Motorbedarf geregelt werden, so daß die Kraftstoffcharakteristik mit der Motorbedarfscharakteristik in Übereinstimmung gebracht wird.

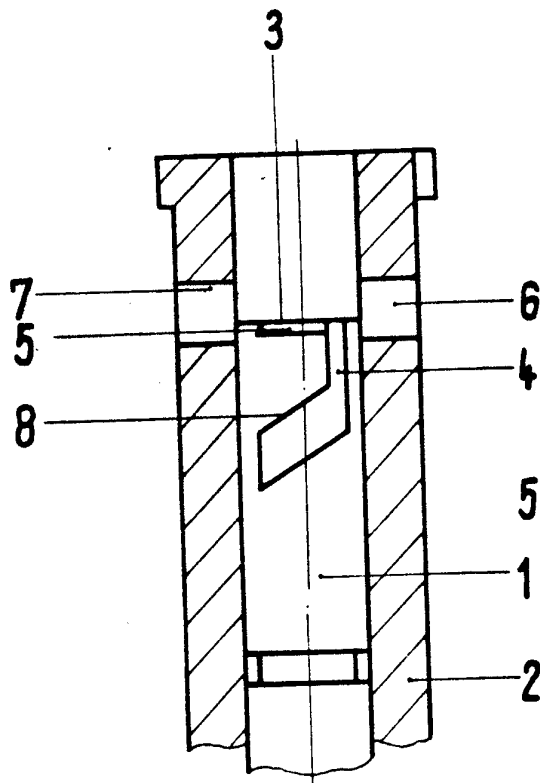


Fig. 1

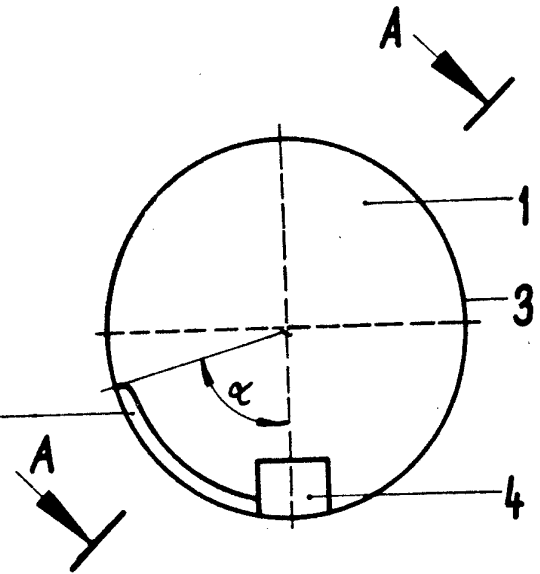


Fig. 2

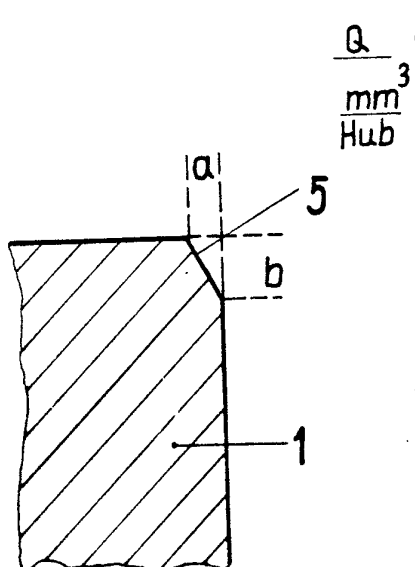


Fig. 3

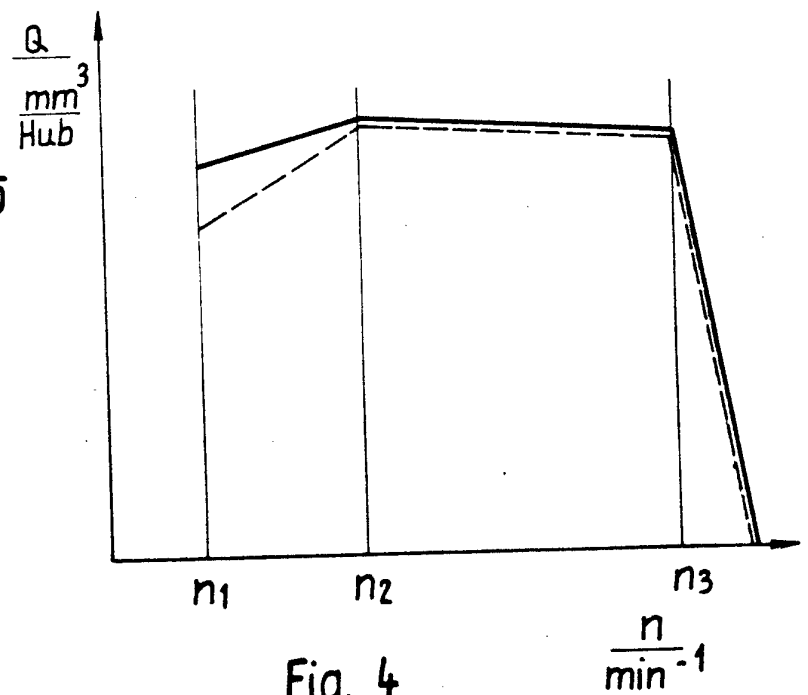


Fig. 4