

DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

PATENT SCHRIFT 1 33 346

Wirtschaftspatent

Teilweise aufgehoben gemäß § 6 Absatz 1 des Änderungsgesetzes
zum Patentgesetz

(11) 133 346 (45) 12.03.80 Int. Cl.³ 3(51) F 02 M 63/02
F 02 D 17/04
(21) WP F 02 M / 201 172 (22) 23.09.77
(44)¹ 27.12.78

(71) siehe (72)
(72) Friedrich, Wolf, DD
(73) siehe (72)
(74) Werner Böhme, VEB Wissenschaftlich-Technisches Zentrum
Automobilbau, 90 Karl-Marx-Stadt, Kauffahrtei 45

(54) Förderelement mit Schrägsteuerkante für eine Zylinder-
abschaltung für Einspritzpumpen von Dieselmotoren

¹⁾ Ausgabebetrag der Patentschrift für das gemäß § 5 Absatz 1 ÄndG zum PatG erteilte Patent

Anwendungsgebiet der Erfindung:

Die Erfindung betrifft ein Förderelement mit Schrägsteuerkante für eine Zylinderabschaltung für Einspritzpumpen von Dieselmotoren, wobei in der Einspritzpumpe alle Kolben der Förderelemente winkelgleich bei der Regelung verdrehbar sind und deren Schrägsteuerkante eine an sich bekannte gleichförmige Steigung aufweist und für die abschaltbaren Förderelemente im wirksamen Bereich von Leerlauf und niedriger Laststellung eine einen Drosselspalt sehr geringen Querschnittes bildende zurückgesetzte Fläche geringer Tiefe vorhanden ist

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen:

Vorbekannt ist es durch das DT-P 1 576 310 für übliche Reiheneinspritzpumpen eine Anzahl von Pumpenelementen vorzusehen, bei denen der Kolben in der Weise verändert ist, daß im Leerlauf und im untersten Lastbereich kein wirksamer Förderhub mehr erfolgt. Dies ist einerseits durch eine Schrägsteuerkante mit unterschiedlichen Steigungen am Pumpenkolben zu erreichen, Fig. 6 des DT-P oder aber durch die Verbreiterung der Rückfördernute in der Richtung, daß die Schrägsteuerkante am Umfang gekürzt ist, realisierbar, Fig. 2 des DT-P.

Während eine Schrägsteuerkante mit unterschiedlichen Steigungen bei Verringerung der Motorbelastung eine allmählich stärkere Mengenminderung gegenüber den übrigen Zylindern bewirkt, verursacht die Verbreiterung der Rückfördernut ein abruptes Aussetzen der Förderung.

Die vorbeschriebenen Abregelvorgänge sind im wesentlichen nur von der Regelstangenstellung abhängig, nicht aber von der Motordrehzahl.

Dies ist nachteilig, da die abgeschalteten Zylinder unnötigerweise bis zur Nenndrehzahl abgeschaltet bleiben und zu einem Kraftstoffmehrverbrauch führen.

Auch ist es durch die US-PS 3 974 810 vorbekannt, daß ein abschaltbares Fördererelement der eingangs bestimmten Gattung im wirksamen Bereich von Leerlauf und niedriger Laststellung eine einen Drosselspalt sehr geringen Querschnittes bildende zurückgesetzte Fläche geringer Tiefe aufweist. Dabei kann diese Fläche parallel zur Kolbenoberkante begrenzt sein. Nachteilig ist bei dieser Lösung, daß die tragenden Flächen am Kolben ungünstig verteilt sind, was einen höheren Verschleiß nach sich zieht. Weiterhin ist durch die DT-OS 2 429 423 vorbekannt, ein Element mit Schrägsteuernut und einer zentrisch angeordneten Bohrung im Kolben sowie einer sehr kleinen Querb Bohrung in der Kolbenwandung auszuführen, die besonders im niedrigen Lastbereich und bei Leerlauf wirksam ist. Hiermit wird erreicht, daß sich bei niedriger Laststellung und fallender Motordrehzahl eine stärkere Abregelung ergibt. Es entstehen damit fließende Übergänge in Abhängigkeit von der Drehgeschwindigkeit für die allmähliche Abschaltung der Fördererelemente bei niedrigen Laststellungen und Drehzahlen. Durch die Zentralbohrung im Kolben und die sehr kleine Querb Bohrung strömt der Kraftstoff über die Rückströmbohrung im Elementzylinder ab. Damit wird die wirksame Förderung im Leerlauf und unterem Teillastbereich verhindert. Bei ansteigender Drehzahl vergrößert sich die vom Kolben verdrängte zeitliche Kraftstoffmenge während sich der Zeitquerschnitt der kleinen Abschaltbohrung in gleichem Maße verringert, so daß die Kraftstoffförderung drehzahlabhängig früher einsetzt. Mit zunehmender Drehzahl verlagert sich der Zuschalt- punkt der abgeschalteten Zylinder zu immer geringeren Regelstangenwegen. Nachteilig ist, daß sich die Lösung der DT-OS 2 429 423 nur bei Pumpenkolben mit zentraler Bohrung anwenden läßt.

Ziel der Erfindung:

Bei Förderelementen mit Rückfördernut und einer Schrägsteuerkante, die in niedrigen Laststellungen und bei Leerlauf keine wirksame Förderung gegenüber den übrigen Förderelementen bei winkeltgleicher Verdrehung aufweisen, soll ein dynamisches Verhalten der Abschaltung in Abhängigkeit von der Drehzahl erzielt werden. Dabei soll die erfindungsgemäße Änderung eine günstigere Verteilung der tragenden Flächen am Kolben gewährleisten.

Darlegung des Wesens der Erfindung:

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Schrägsteuerkanten-Förderelement der vorbeschriebenen Gattung so zu gestalten, daß es ein dynamisches Verhalten in Form einer allmählichen Absenkung der Kraftstoffeinspritzmengen mit fallender Motordrehzahl und völliger Abschaltung bei niedriger Laststellung und im Leerlauf gewährleistet und dessen Herstellung hinsichtlich des Lämpens des Elementes sowie der zu fordernden Toleranzen für den Drosselspalt sicher beherrschbar ist.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die zurückgesetzte Fläche sich parallel in einem Abstand von der achsparallelen Rückfördernut erstreckt, wobei der Abstand in seiner Breite geringer als der Durchmesser der Überströmbohrung ist.

Vorteilhaft kann sich die zurückgesetzte Fläche in an sich bekannter Weise in einem Abstand von der Kolbenoberkante beginnend erstrecken.

In weiterer Ausgestaltung kann dabei die zurückgesetzte Fläche eine innere Begrenzung mit spitzerem Winkel als die Schrägsteuerkante aufweisen.

Mit den vorbeschriebenen erfindungsgemäßen Ausführungen ist es möglich, eine bessere Verteilung der tragenden Flächen am Kolben zu realisieren, was ein günstigeres Verschleißverhalten nach sich zieht.

Für das dynamische last- und drehzahlabhängige Abschalten und Mindern des Kraftstoffes werden bei vorzugsweise nur nach unten offenen Drosselspalt günstige Verhältnisse für das dynamisch beeinflusste Abströmen durch die längere Spaltlänge bei nur einem Abströmquerschnitt des Spaltes erzielt.

Die Herstellung der erfindungsgemäßen Fördererelemente ist hinsichtlich des Läppens der Elemente und der zu erzielenden Toleranzen für den Drosselspalt sicherer beherrschbar. Die erfindungsgemäße Lösung verhindert im Gegensatz zu den vorbekannten Konstruktionen die Bildung einer ungünstigen Spitzkante am Übergang des Drosselspaltes zur axialen Nut, deren Form durch übliche Streuung bei der Bearbeitung vielfältig ausfällt, wodurch eine große Streuung der dynamischen Charakteristik der Drosselwirkung verursacht wird. Mit dieser Ausführung ist ein dynamisches Verhalten der Fördermengenverringerung und -abschaltung sicher reproduzierbar zu erreichen. Im einzelnen ist das dynamische Verhalten der Fördermengenverringerung in dem Ausführungsbeispiel erläutert.

Ausführungsbeispiel:

Anhand einer Zeichnung soll ein Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben werden. Es zeigen:

Fig. 1 ein Fördererelement mit einem Kolben, der eine zurückgesetzte Fläche aufweist, die sich parallel in einem Abstand von der achsparallelen Absteuer-
nut erstreckt.

Fig. 1a eine Draufsicht auf Zylinder und Kolben mit einem Teilschnitt A-A gemäß Fig. 2

Fig. 2 ein Fördererelement mit einem Kolben, der eine zurückgesetzte Fläche aufweist, deren innere Begrenzung einen spitzeren Winkel als die Schrägsteuerkante 3 aufweist.

Fig. 3 ein Diagramm der Fördermenge Q_e von normalen und von erfindungsgemäßen Fördererelementen in Abhängigkeit vom Regelweg im Bereich von Leerlauf und Teillast bei verschiedenen Drehzahlen n_1 und n_2 (U/min)

Fig. 4 ein Diagramm der Fördermenge Q_e eines erfindungsgemäßen und normalen Fördererelementes in Abhängigkeit von verschiedenen Drehzahlen im Intervall von n_1 bis n_2 bei konstanter Regelstangenstellung R_{WL} .

Die Fördererelemente bestehen prinzipiell aus einem Kolben 1, der in einem Zylinder 2 eingeläpft ist, wobei der Kolben 1 eine Schrägsteuerkante 3 aufweist, die sich von einer Rückfördernut 5 ausgehend erstreckt. Der wirksame Förderhub des Kolbens 1 wird durch Verdrehen des Kolbens gegenüber dem feststehenden Zylinder 2 erreicht, wobei eine Förderung nur eintritt, solange die Überströmbohrung 4 im Zylinder 2 von einem Bereich des Kolbens 1 zwischen der Kolbenoberkante 7 und der Schrägsteuerkante 3 überdeckt ist.

In Fig. 1 weist der Kolben 1 im Bereich der Überströmbohrung 4 bei Leerlauf und niedrigen Laststellungen eine zurückgesetzte Fläche 60 auf. Diese Fläche beginnt in einem Abstand 71 von der Kolbenoberkante 7 und erstreckt sich in einen Abstand 51 von der Absteuernut 5 beginnend in Richtung des Verlaufes der Schrägsteuerkante 3.

Die zurückgesetzte Fläche 60 entsteht durch ein sehnenartiges Abschleifen des Kolbens, in dem aus Fig. 1a ersichtlichen Bereich. Der Abstand 51 von der Absteuernut ist dabei geringer als der Durchmesser der Überströmbohrung 4.

In Fig. 2 ist die ebenfalls nur wenig zurückgesetzte Fläche 62 als ein Schräganschnitt im Abstand 51 von der Absteuernut 5 beginnend zur Schrägsteuerkante 3 ausgeführt. Dabei schließt die sich bildende Begrenzungskante 8 einen spitzeren Winkel als die Schrägsteuerkante 3 gegen-

über der parallel zur Kolbenachse verlaufenden Absteuernut 5 ein.

In Fig. 3 ist die Fördermenge von einzelnen Elementen in Abhängigkeit vom Regelweg R_w im Bereich von Leerlauf und Schwachlast mit zwei konstanten Drehzahlen als Parameter n_1 ; n_2 dargestellt. Die mit N bezeichneten Förderkurven stellen das Verhalten von normalen Förderelementen dar, wobei die Drehzahl n_1 der Leerlaufdrehzahl und n_2 der Nenndrehzahl entspricht. Mit E sind jeweils die Fördermengenkurven zu den vorgenannten Drehzahlen für erfindungsgemäße Förderelemente, insbesondere solcher nach Fig. 1 dargestellt, bezeichnet. Es ist deutlich erkennbar, daß bei der Leerlaufdrehzahl n_1 die erfindungsgemäßen Förderelemente erst nach einem größeren Regelweg R_w zu fördern beginnen als die normalen Förderelemente. Bei der Nenndrehzahl n_2 unter Last bleibt die Fördermenge der erfindungsgemäßen Förderelemente unter der normaler Elemente, erreicht jedoch deren Fördermenge oberhalb des Teillastbereiches.

Weiterhin bezeichnet in Fig. 3 Q_1 die Leerlaufeinspritzmenge und R_{w1} die Regelstangenstellung bei eingestellter Leerlaufeinspritzmenge.

In Fig. 4 ist das Verhalten der Fördermenge Q_e bei konstanter Regelstangenstellung R_{w1} im Drehzahlintervall zwischen n_1 und n_2 dargestellt. Es ist erkennbar, daß das Normalelement N in seiner Fördermenge etwa linear ansteigt, während das erfindungsgemäße Element E oberhalb der Leerlaufdrehzahl n_1 bei 0 beginnend seine Fördermenge mit steigender Drehzahl unlinear ansteigt. Die Charakteristik des Förderverhaltens des erfindungsgemäßen Elementes ist in Fig. 4 erkennbar, die durch die erfindungsgemäße Gestaltung gut reproduzierbar ist.

Erfindungsanspruch:

1. Fördererelement mit Schrägsteuerkante für eine Zylinderabschaltung bei Einspritzpumpen von Dieselmotoren, wobei in der Einspritzpumpe alle Kolben der Fördererelemente winkelig bei der Regelung verdrehbar sind und deren Schrägsteuerkante eine an sich bekannte gleichförmige Steigung aufweist und für die abschaltbaren Fördererelemente im wirksamen Bereich von Leerlauf und niedriger Laststellung eine einen Drosselspalt sehr geringen Querschnittes bildende zurückgesetzte Fläche geringer Tiefe vorhanden ist, dadurch gekennzeichnet, daß die zurückgesetzte Fläche (60) sich parallel in einem Abstand (51) von der achsparallelen Rückfördernut (5) erstreckt, wobei der Abstand (51) in seiner Breite geringer als der Durchmesser der Überströmbohrung (4) ist.
2. Fördererelement nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zurückgesetzte Fläche (60) sich in an sich bekannter Weise in einem Abstand (71) von der Kolbenoberkante (7) beginnend erstreckt.
3. Fördererelement nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zurückgesetzte Fläche (62) eine innere Begrenzung (8) mit spitzerem Winkel als die Schrägsteuerkante (3) aufweist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Fig. 1

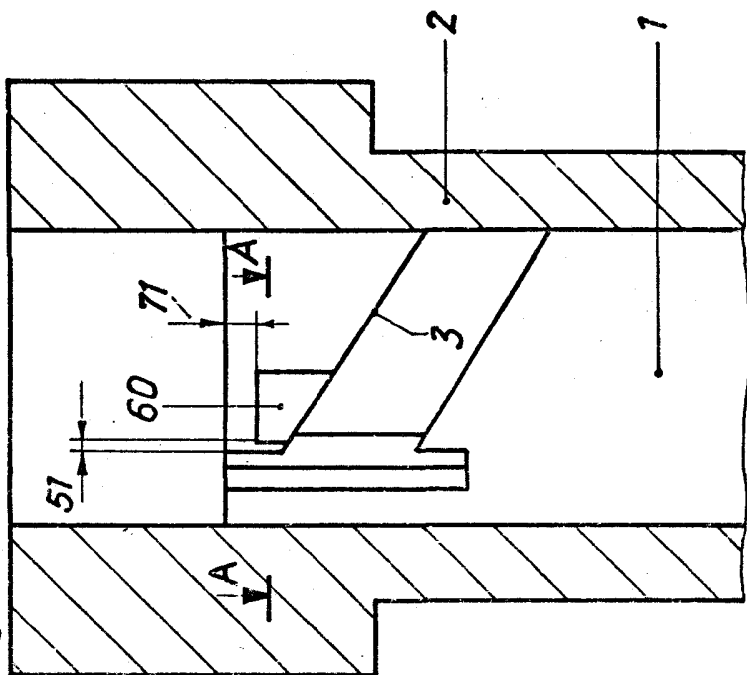


Fig. 2

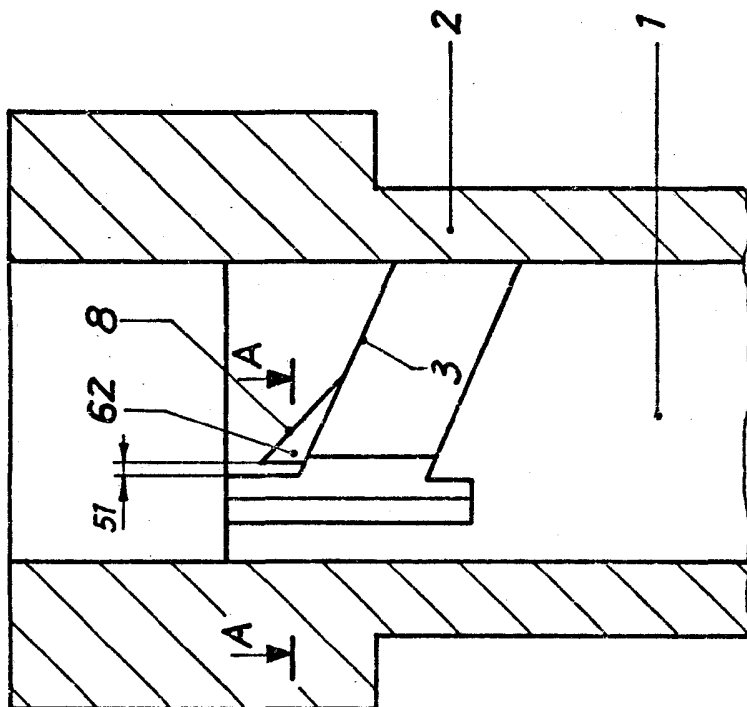


Fig. 1a

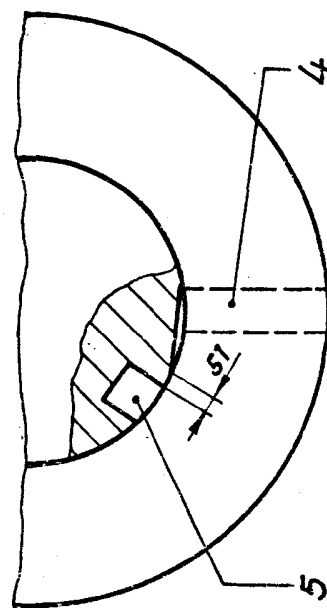


Fig. 3

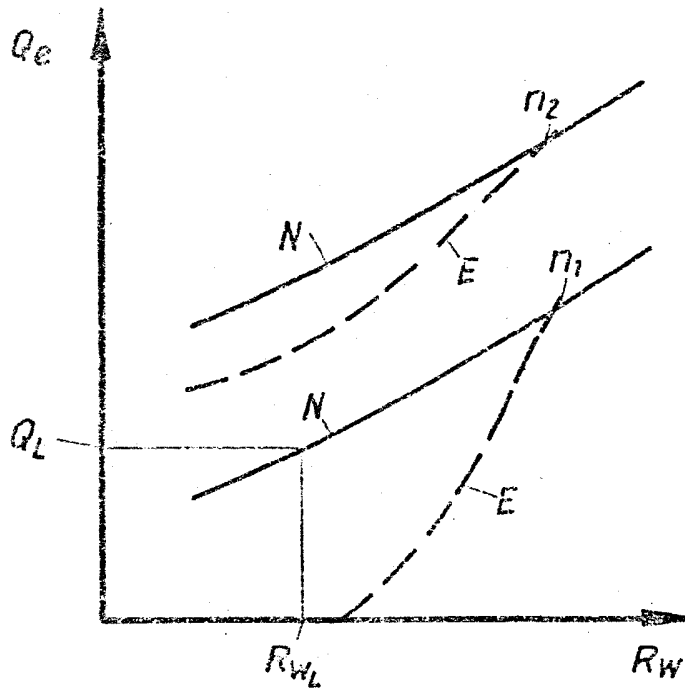


Fig. 4

