DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

PATENTSCHRIFT

(19) DD (11) 268 736 A1

4(51) F 02 D 1/00

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP F 02 D / 312 804 0 (22) 10.02.88 (44) 07.06.89

(71) Ingenieurhochschule Zwickau, Dr.-Friedrichs-Ring 2A, Zwickau, 9541, DD
(72) Hoffmann, Werner, Dr.-Ing.; Schmutzler, Gerd, Dipl.-Ing., DD

(54) Regler für Einspritzpumpen für Brennkraftmaschinen

(55) Brennkraftmaschine, Einspritzpumpe, Regler, Regelhebel, Reglerelement, Regelstange, Winkelhebel, Fliehkraft, Pendelmassen, Zugarm, Stellwegübertragung

(57) Die Erfindung betrifft einen Regler für Einspritzpumpen für Brennkraftmaschinen mit unterschiedlicher Übersetzung des Regelhebels von Brennkraftmaschinen mit einem unter der Fliehkraft von Pendelmassen, die mit mindestens je einem Zugarm ausgeführt sind, drehzahlabhängig verstellbaren Reglerelement. Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Regelmuffe (15) bei sich nach außen bewegenden Fliehmassen (2) gegen die Regelfeder (6) und den zweiseitigen Regelhebel (3) drückt, an dessen einem Ende die Leerlauffeder (5) angreift und an dessen anderen Ende der Winkelhebel (9) drehbar angeordnet ist, dessen eine Ende gelenkig mit der Regelstange der Einspritzpumpe (11) und dessen anderes Ende gelenkig mit dem Bedienhebel (13) verbunden ist und daß der Winkelhebel (9) ein freies Ende F hat, welches in bestimmten Lagen des Winkelhebels (9) an einen gehäusefesten Anschlag (14) stößt, wobei die für die Stellwegübertragung wirksamen Hebelabmessungen verändert werden. Fig. 1

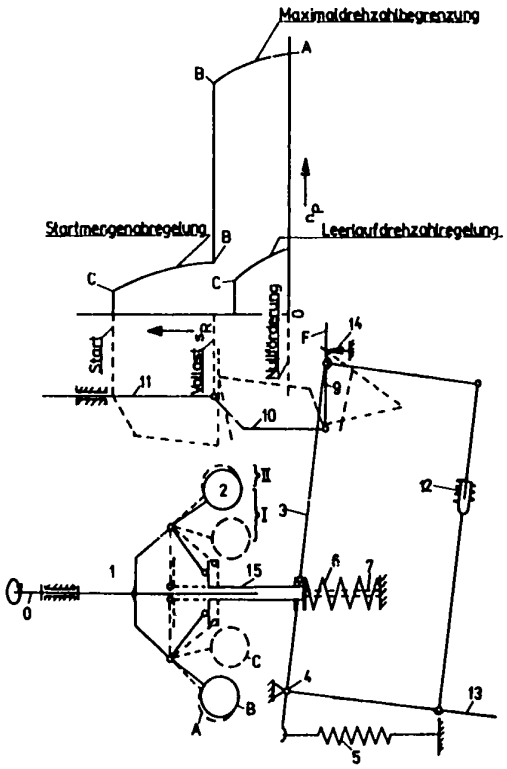


Fig. 1

ISSN 0433-6461

4 Seiten

Patentanspruch:

Regler für Einspritzpumpen für Brennkraftmaschinen mit unterschiedlicher Übersetzung des Regelhebels, insbesondere für Kraftfahrzeugdieselmotoren, mit einem Reglerelement, dessen Fliehmassen auf eine Regelmuffe wirken, die gegen die Regelfeder arbeitet und an einen Regelhebel angreift, dessen Drehpunkt neben Reglerelement und Regelstange liegt, wodurch das Fördermengenregulierorgan einer Einspritzpumpe in Abhängigkeit von der Drehzahl verstellt wird und bei dem der Bediener über einen Bedienhebel auf die Fördermengenregulierung der Einspritzpumpe zusätzlichen Einfluß beim Betreiben des Motors nimmt, **gekennzeichnet dadurch,** daß die Regelmuffe (15) bei sich nach außen bewegenden Fliehmassen (2) gegen die Regelfeder (6) und den zweiseitigen Regelhebel (3) drückt, an dessen einem Ende die Leerlauffeder (5) angreift und an dessen anderen Ende der Winkelhebel (9) drehbar angeordnet ist, dessen eine Ende gelenkig mit der Regelstange der Einspritzpumpe (11) und dessen anderes Ende gelenkig mit dem Bedienhebel (13) verbunden ist und daß der Winkelhebel (9) ein freies Ende F hat, welches in bestimmten Lagen des Winkelhebels (9) an einen gehäusefesten Anschlag (14) stößt, wobei die für die Stellwegübertragung wirksamen Hebelabmessungen verändert werden.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen Regler für Einspritzpumpen mit unterschiedlicher Übersetzung des Regelhebels von Brennkraftmaschinen mit einem unter der Fliehkraft von Pendelmassen, die mit mindestens je einem Zugarm ausgeführt sind, drehzahlabhängig verstellbaren Reglerelement, wobei die Anpassung der Kraftstoffeinspritzmenge an die im Motor jeweils maximal rauchfrei verbrennbare Kraftstoffmenge angestrebt wird.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Es sind Fliehkraftdrehzahlregler bekannt, bei denen Pendelgewichte mit Druckarmen nach Durchlaufen eines bestimmten Schwenkwinkels teilweise abgeschaltet werden, z. B. DD.-PS 63703.
Weiterhin ist eine Lösung der gleichen Bauart nach DD-OS 3244358 bekannt. Diese Lösungen beziehen sich auf Reglerelemente, bei denen die Nullstellung durch Druckkraft erreicht wird.
Es sind weitere Regler bekannt, bei denen Pendelgewichte mit Druckarmen mittels kompliziert gestalteter Bauteile im Übertragungsgestänge zwischen Reglerelement und Regelstange eine Anpassung der Kraftstoffeinspritzmenge an die jeweils maximal reichfrei verbrennbare Kraftstoffmenge bewirken, z. B. DD-PS 96758.
Weiterhin ist aus der DD-PS 226933 ein Fliehkraftrehzahlregler für Kraftstoffeinspritzpumpen von Brennkraftmaschinen bekannt, bei dem die Pendelmassen aufgeteilt sind in stets wirkende Pendelmassen und Zusatzmassen, wobei die Bewegungsmöglichkeit der Zusatzpendelmassen begrenzt ist und die Verbindung zwischen den stets wirkenden Pendelmassen und den Zusatzpendelmassen mittels eines Federspanngliedes erfolgt.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist die Schaffung einer ökonomisch günstigen Lösung für Drehzahlregler, die nach dem Fliehkraftprinzip arbeiten, der eingangs genannten Bauart zur Anpassung der Kraftstoffeinspritzmenge an die im Motor jeweils maximal rauchfrei verbrennbare Kraftstoffmenge über den gesamten Betriebsbereich und die die Einhaltung der Rauchgrenzwerte nach ECE 24, sowie eine Verringerung des Kraftstoffverbrauches im Leerlauf ermöglichen.

Wesen der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, für Fliehkraftdrehzahlregler der eingangs beschriebenen Bauart Angleicheinrichtungen zur Anpassung der von der Einspritzpumpe geförderten Kraftstoffmenge an die Vollastcharakteristik des Motors zu schaffen, die im Gegensatz zu bekannten Lösungen die Kraftstoffhöchstmenge bei steigender Drehzahl derart verändern können, daß ein erst ansteigender und dann abfallender Fördermengenverlauf verwirklicht werden kann.
Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß die Regelmuffe bei sich nach außen bewegenden Fliehmassen gegen die Regelfeder und den zweiseitigen Regelhebel drückt, an dessen einen Ende die Leerlauffeder angreift und an dessen anderen Ende der Winkelhebel drehbar angeordnet ist, dessen eine Ende gelenkig mit der Regelstange der Einspritzpumpe und dessen anderes Ende gelenkig mit dem Bedienhebel verbunden ist und daß der Winkelhebel ein freies Ende F hat, welches in bestimmten Lagen des Winkelhebels an einen gehäusefesten Anschlag stößt, wobei die für die Stellwegübertragung wirksamen Hebelabmessungen verändert werden. Der gehäusefeste Anschlag ist als um einen gehäuseseitigen Drehpunkt schwenkbare Lasche ausgeführt, in deren Langloch ein am freien Ende F des Winkelhebels quer zu dessen Bewegungsebene gerichtet

befestigter Bolzen läuft, wobei der Kontakt zwischen dem Bolzen des Winkelhebels und der den Anschlag bildenden Lasche nur zur Begrenzung der Maximaldrehzahl und höchstens einschließlich der Angleichung hergestellt wird. Die Federn können zwischen Regelmuffe und Reglergehäuse angeordnet werden. Der gehäusefeste Anschlag oder die Lasche ist gegenüber dem Gehäuse des Reglers justierbar.
Der für die Realisierung der Start- und Leerlaufaufregelung vorgesehene Bewegungsbereich der Fliehmassen des Reglerelements ist größer als der für die Vollastangleichung und die Begrenzung der Maximaldrehzahl vorgesehene Bewegungsbereich der Fliehmassen. Zwischen Bedienhebel und Winkelhebel ist eine Federlasche angeordnet, die bei Vollaststellung des Bedienhebels und Überschreiten der Maximaldrehzahl das Verschieben der Regelstange in Nullförderposition durch den Regler ermöglicht.
Statt der Regelstange kann ein anderes die Fördermenge der Einspritzpumpe regulierendes Organ verstellt werden.
Das Reglerelement kann über ein Getriebe von der Einspritzpumpennockenwelle oder vom Dieselmotor direkt angetrieben werden.
An dem Winkelhebel sind bekannte Mittel zusätzlich angreifend ausgeführt, mit denen eine Korrektur der Fördermenge erzielbar ist.

Ausführungsbeispiel

Figur 1 zeigt den Prinzipaufbau des beispielhaft ausgeführten Reglers. Im oberen Teil von Figur 1 ist das sich ergebende Regelstangenweg-Drehzahl-Kennfeld dargestellt.
Das Reglerelement 1 wird von der Nockenwelle 0 der Einspritzpumpe angetrieben und rotiert mit dieser. Das Reglerelement 1 trägt die Fliehmassen 2, deren Fliehkräfte in bekannter Weise auf den Regelhebel 3 übertragen werden. Der Regelhebel 3 ist im Punkt 4 im nicht gesondert dargestellten Reglergehäuse schwenkbar gelagert. Am Reglerelement 1 ist die Hauptregelfeder 6 mit Spannbolzen 7 angeordnet. Bei Reglern, die mit Positivangleichung arbeiten, ist zwischen Regelelement 1 und Hauptregelfeder 6 noch eine Angleichfeder angeordnet. Die Leerlauffeder 5 wird zwischen Regelhebel 3 und dem Reglergehäuse angeordnet.
Am gegenüberliegenden Ende des Regelhebels 3 ist der Winkelhebel 9 gelenkig im Regelhebel 3 gelagert. Dieser Winkelhebel 9 ist im Beispiel als dreiarmiger Hebel ausgeführt. Das eine Ende ist über die Stoßstange 10 mit der Regelstange 11 der Einspritzpumpe gelenkig verbunden. Ein weiteres Ende des Winkelhebels 9 ist über die Federlasche 12 mit dem Bedienhebel 13 verbunden. Der Bedienhebel 13 ist beispielhaft ebenfalls im Regelhebeldrehpunkt 4 gelagert. Das freie Ende F des Winkelhebels 9 ist gegenüber dem gehäusefesten Anschlag 14 angeordnet, so daß bei bestimmten Lagen des Winkelhebels 9 dieser daran zum Anliegen kommt.
Die bei der Drehbewegung des Reglerelementes 1 entstehenden Fliehkräfte der Fliehmassen 2 greifen über die Regelmuffe 15 an den Federn 5 und 7 an. Bei der Drehzahl $n_p = 0$ befinden sich die Fliehmassen 2 unter der Wirkung der Leerlauffeder in Innenlage C. Mit zunehmender Drehzahl durchlaufen die Fliehmassen 2 den Start- und Leerlaufregelbereich I bis der Regelhebel 3 an der vorgespannten Hauptregelfeder 6 zur Anlage kommt. Die Fliehmassen nehmen die Lage B ein. Bei weiterer Vergrößerung der Drehzahl wird die Kraft der Fliehmassen so groß, daß sie die Vorspannung der Hauptregelfeder 6 übersteigen. Die Fliehmassen 2 durchlaufen den kleinen Maximaldrehzahl-Begrenzungs-Bereich II bis zur Außenlage A.
Der Fahrer nimmt mit Hilfe des Winkelhebels 9, der Federlasche 12 und des Bedienhebels 13 Einfluß auf die Regulierung der Fördermenge der Einspritzpumpe. Beim Start mit Drehzahl $n_p = 0$ und Vollaststellung des Bedienhebels 13 befinden sich die Fliehmassen 2 in der Lage C und die Regelstange 11 in Startposition. Mit zunehmender Drehzahl überwinden die Fliehmassen 2 die Kraft der Leerlauffeder 5, bis der Start- und Leerlaufregelbereich I durchlaufen ist und die Fliehmassen die Lage B erreicht haben.
Dabei gelangt die Regelstange 11 aus der Startposition in die Vollastposition. Das ist dargestellt im Regelstangenweg-Drehzahl-Kennfeld. Das Übersetzungsverhältnis am Regelhebel beträgt bei diesem Vorgang im dargestellten Beispiel etwa 3. Beim Erreichen der maximalen Vollastdrehzahl wird die Vorspannkraft der Hauptregelfeder erreicht und überwunden. Gleichzeitig gelangt das freie Ende F des Winkelhebels 9 an den gehäusefesten Anschlag 14. Dadurch wird zu Beginn des Bewegungsbereiches II das Übersetzungsverhältnis von Regelhebel und Winkelhebel vergrößert.
Das heißt, der kleinere Bewegungsbereich II der Fliehmassen 2 wird mit Hilfe des Winkelhebels 9, der mit dem freien Ende F am Anschlag 14 zur Anlage kommt, in den für die Abregelung bei Maximaldrehzahl erforderlichen Regelstangenweg umgewandelt. Die Federlasche 12 ermöglicht, daß die Regelstange 11 durch die Fliehmassen 2 auch bei beibehaltener Vollaststellung des Bedienhebels 13 bis zur Nullförderposition verschoben werden kann. Bei Leerlaufstellung des Bedienhebels 13 gelangt der Winkelhebel 9 nicht an den Anschlag 14. Die kleine Übersetzung im Bereich 1 und der große Regelbereich I ergeben eine gute Ausnutzung des Arbeitsvermögens des Reglerelementes 1 bei kleinen Drehzahlen. Das bedeutet, daß trotz großer Maximaldrehzahl der Leerlauf des Motors und die Abregelung der Startmenge sicher bei sehr kleinen Drehzahlen realisiert werden können.
Durch die Anordnung der Hauptregelfeder 6 zwischen Regelmuffe 15 und Reglergehäuse werden die durch Regelhebel 3 zu übertragenen Kräfte reduziert. Das Stellzeug des Reglers kann somit massereduziert ausgeführt werden.

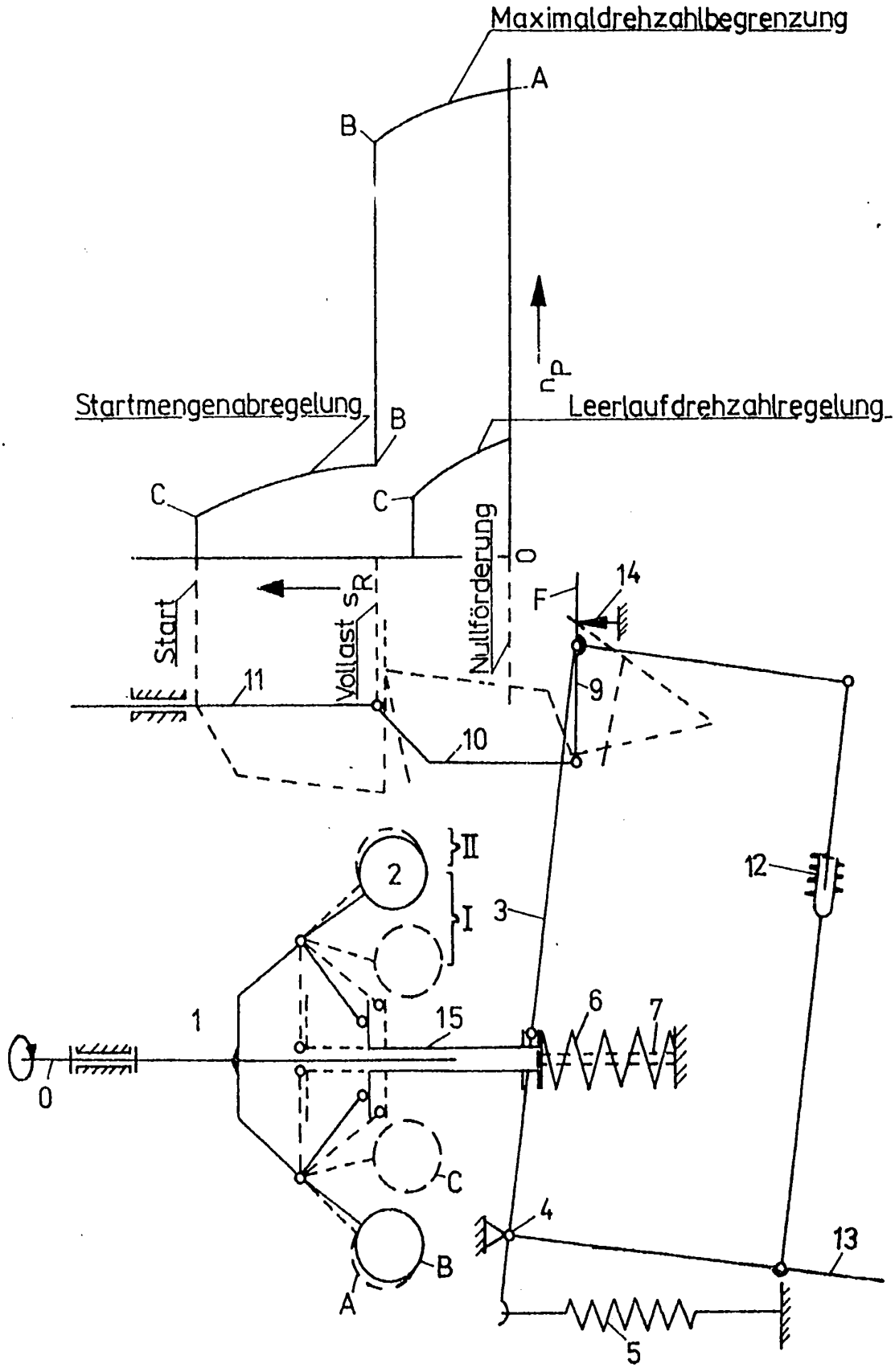

Maximaldrehzahlbegrenzung
A
B
Startmengenabregelung
B
Leerlaufdrehzahlregelung
C
C
Nullförderung
0
Start
s_R
Vollast
F
14
11
9
10
II
2
I
3
12
1
15
6
7
0
C
4
13
B
A
5

Fig. 1