



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

211 387

Int.Cl.³

3(51) F 02 D 1/10

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP F 02 D/ 2447 344

(22) 10.11.82

(44) 11.07.84

(71) VEB BARKAS-WERKE; KARL-MARX-STADT, DD

(72) JAHN, WINFRIED, DIPL.-ING.; GERBER, CHRISTIAN; DD;

(54) FLIEHKRAFTDREHZAHGREGLER FUER EINSPRITZBRENNKRAFTMASCHINEN

(57) Die Erfindung betrifft Fliehkraftdrehzahlregler für Einspritzbrennkraftmaschinen mit einem Fliehkraftsteller und einer Regelstange, die durch ein Stellglied verbunden sind. Über einen verschiebbaren Drehpunkt des Stellgliedes werden die Bewegungen des Bedienhebels sowie die Angleichbewegungen einer vom Fliehkraftsteller angesteuerten Kurvenscheibe auf die Regelstange übertragen, ohne daß im Übertragungsgestänge zwischen Fliehkraftsteller und Regelstange zusätzliche verschleißfördernde Kräfte aufgenommen werden. Die Anwendung der Erfindung bezieht sich auf Einspritzpumpen von Fahrzeugmotoren, wobei die Einspritzmenge optimal an die jeweiligen Betriebsbedingungen angepaßt wird, insbesondere die maximale Einspritzmenge bei Vollaststellung, um eine emissionsarme Verbrennung im Vollastbereich zu gewährleisten. Fig. 1

Titel der Erfindung

Fliehkraftdrehzahlregler für Einspritzbrennkraftmaschinen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft Fliehkraftdrehzahlregler für Einspritzbrennkraftmaschinen mit einem Fliehkraftsteller und einer Regelstange, die durch ein Stellglied verbunden sind. Über einen verschiebbaren Drehpunkt des Stellgliedes werden die Bewegungen des Bedienhebels sowie die Angleichbewegungen einer vom Fliehkraftsteller angesteuerten Kurvenscheibe auf die Regelstange übertragen. Die Anwendung der Erfindung bezieht sich auf Einspritzpumpen von Fahrzeugmotoren, wobei die Einspritzmenge optimal an die jeweiligen Betriebsbedingungen angepasst wird, insbesondere die maximale Einspritzmenge bei Vollaststellung, um unter Berücksichtigung der Forderungen nach geringen Schadstoffemissionswerten der Abgase eine optimale Kraftstoffeinspritzung entsprechend dem Kraftstoffbedarf des Motors zu erzielen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es sind mehrere verschiedene Bauarten von Fliehkraftdrehzahlreglern bekannt, die zur Regelung der Vollastmenge Kurvenscheiben benutzen, z. B. die DE-OS 19 00 675, DE-OS 22 39 372, DE-AS 12 87 852 und die DE-OS 29 47 631. Bei diesen Reglern ist nachteilig, daß zur Kompensation von Regelwegen in Vollaststellung des Bedienelementes bei wirksamer Begrenzung des Regelweges durch die Kurvenscheibe Fe-

derkraftspeicher erforderlich sind. Diese im Übertragungsweg zwischen Verstellbolzen und Regelstange angeordneten Federkraftspeicher belasten alle in ihrem Wirkungsbereich angeordneten Übertragungsglieder und Gelenkstellen und verursachen dadurch einen erhöhten Verschleiß. In einer weiteren, das Erfindungsgebiet betreffenden Erfindungsbeschreibung DE-OS 26 16 283, wird die Begrenzung der Vollasteinspritzmenge mittels Kurvenscheibe außerhalb des direkten Regelweges zwischen Verstellbolzen und Regelstange vorgenommen. Es wird bei dieser Lösung ein verhältnismäßig aufwendiger, zusätzlicher Kraftspeicher erforderlich.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung ist ein Fliehkraftdrehzahlregler für Einspritzbrennkraftmaschinen, insbesondere ein Leerlauf- und Enddrehzahlregler für Fahrzeugmotoren, bei dem durch eine Kurvenscheibe besonders in der Vollaststellung drehzahlabhängig eine Angleichung entsprechend den motorischen Parametern realisiert wird. Dabei soll gegenüber den bekannten Lösungen eine wesentliche Vereinfachung der Übertragungsmechanismen herbeigeführt und das Verschleißverhalten durch weniger kraftbeaufschlagte Übertragungselemente verbessert werden.

Darlegung zum Wesen der Erfindung

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß ein um einen Drehpunkt beweglicher Steuerhebel vorhanden ist, welcher einen Mitnehmer aufweist, der verschiebbar in einer Kulissenführung des Stellgliedes angeordnet ist, wobei das Stellglied ein Verbindungsteil zwischen Verstellbolzen und Regelstange darstellt. Am Steuerhebel ist weiterhin ein Abtastelement angeordnet, welches insbesondere bei Vollaststellung des Bedienhebels kraftschlüssig mit einer vom Verstellbolzen direkt oder über Zwischenglieder angesteuerten

Kurvenscheibe in Verbindung steht. Die Bewegung des Bedienhebels wird über einen Stellhebel, der über eine Bedienhebelwelle fest mit dem Bedienhebel verbunden ist, in Richtung zunehmender Fördermenge kraftschlüssig über eine Feder und in Richtung abnehmender Fördermenge über einen Anschlag auf den Steuerhebel übertragen. Insbesondere in der Vollaststellung des Bedienhebels sind somit bei konstanter Bedienhebelstellung Bewegungen des Steuerhebels, welche durch die Kurvenscheibe erzeugt werden, möglich. Der Steuerhebel, der Stellhebel und der Bedienhebel sind vorteilhaft auf einer gemeinsamen Welle gelagert.

Die Übertragungsglieder Verstellbolzen - Gleitstein - Stellglied - Zwischenstück - Regelstange werden durch eine Spielausgleichfeder spielfrei gehalten.

Ausführungsbeispiel

Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 ist an der Antriebswelle (1) einer nicht dargestellten Einspritzpumpe ein in einem Reglergehäuse (24) befindlicher Fliehkraftsteller (2) angebracht, dessen Verstellbolzen (3) über einen Gleitstein (4), welcher von einem Führungsbolzen (21) geführt wird, mit dem Stellglied (5) gelenkig verbunden ist. Am anderen Ende des Stellgliedes (5) ist ein Zwischenstück (22) angelenkt, welches seinerseits mit der Regelstange (6) der Einspritzpumpe in Verbindung steht. Das Zwischenstück (22) kann in bekannter Weise längenveränderlich ausgebildet sein und somit als Einstellorgan dienen. Eine Feder (19), die sich am angeordneten Einspritzpumpengehäuse (20) und an der Regelstange (6) abstützt, dient dem Ausgleich von Spielen im Übertragungsgestänge zwischen Verstellbolzen (3) und Regelstange (6). Das Stellglied (5) verfügt über eine Kulissenführung (7), in die ein in der Kulissenführung verschiebbarer Mitnehmer (23) eingreift, welcher als ein um seine Längsachse drehbarer Bolzen ausgeführt ist, der in einem Steuerhebel

(13) gelagert ist. Der Steuerhebel (13) ist an seinem einen Ende auf einer Bedienhebelwelle (11) drehbar angeordnet, wobei seine axiale Beweglichkeit durch nicht dargestellte Haltemittel oder durch einen Stellhebel (25) begrenzt ist. Durch nicht näher dargestellte Elemente ist weiterhin der Stellhebel (25) mit dem Bedienhebel (15), der sich außerhalb des Reglergehäuses (24) befindet, mittels einer Bedienhebelwelle (11) fest verbunden. Der Stellhebel (25), der ebenfalls auf der Bedienhebelwelle (11) drehbar gelagert ist, steht mit dem Steuerhebel (13) über eine Angleichfeder (10), die sich gegen den Steuerhebel (13) und gegen den Stellhebel (25) abstützt, in Verbindung, wobei ein Anschlag (18), der den Hub der Angleichfeder (10) begrenzt, durch eine Sicherungsscheibe gebildet wird, die sich auf einem Stellbolzen (26) befindet. Der Stellbolzen (26) ist in den Stellhebel (25) eingeschraubt und wird dort durch entsprechende Sicherungselemente gegen selbsttätiges Losdrehen gesichert. Zwischen Stellhebel (25) und Steuerhebel (13) wird die Angleichfeder (10) auf dem Stellbolzen (26) geführt, wobei der Stellbolzen (26) auf der Angleichfeder (10) abgewandten Seite des Steuerhebels (13) den Anschlag (18) trägt, durch welchen die Angleichfeder (10) gegen den Steuerhebel (13) abgestützt wird. Der Stellbolzen (26) führt durch eine Öffnung (28) im Steuerhebel (13) hindurch. Am über die Lagerstelle des Mitnehmers (23) hinaus verlängerten Ende des Steuerhebels (13) befindet sich eine Abtastscheibe (12), die drehbar gelagert ist. Eine weitere vorteilhafte Lösung sieht vor, daß sich Abtastscheibe (12) und Mitnehmer (23) auf einer gemeinsamen Achse befinden. Am Verstellbolzen (3) des Fliehkraftstellers (2) ist weiterhin ein Übertragungshebel (8) fest angebracht, der im Eingriff mit einer auf einer Achse (27) drehbar angeordneten Kurvenscheibe (9) steht und diese in Abhängigkeit von der gerade eingestellten Motordrehzahl bewegt. Die Kurvenscheibe (9)

verfügt über eine Angleichkurve (14), die so ausgebildet ist, daß das Starten des Motors mit der erforderlichen Kraftstoffmenge erfolgen kann und außerdem bei Vollast eine Steuerung des Einspritzmengenverlaufes entsprechend den motorischen Parametern und den zulässigen Rauchdichtewerten vorgenommen wird (Angleichung). Vorzugsweise in Vollaststellung des Bedienhebels (15) steht die Abtastscheibe (12) in Berührung mit der Angleichkurve (14). Die Stellmöglichkeit des Bedienhebels wird durch den Vollastanschlag (16) und den Stopanschlag (17) begrenzt. Beide Anschläge können einstellbar ausgeführt sein.

Zur optimalen Anpassung des Reglers an den jeweiligen Motor kann weiterhin die Vorspannung der Angleichfeder (10) mit Hilfe des Stellbolzens (26) verändert werden. Zusätzlich sind nicht dargestellte Einstellorgane zur Lageveränderung der Achse (27) und damit der Kurvenscheibe (9) vorgesehen. Der in Fig. 1 schematisch dargestellte Regler arbeitet wie folgt:

Befindet sich der Regler in Ruhelage (Drehzahl = 0) und wird der Bedienhebel (15) in Vollaststellung gebracht, wobei er sich in Anlage mit dem Vollastanschlag (16) befindet, so wird gleichfalls der Stellhebel (25) entgegen dem Uhrzeigersinn verschwenkt, der seinerseits über die Angleichfeder (10) den Steuerhebel (13) in gleichem Richtungssinn um die Bedienhebelwelle (11) bewegt. Durch die Drehung des Steuerhebels (13) wird der Mitnehmer (23) in der Kulissenführung (7) des Stellgliedes (5) in Richtung Verstellbolzen (3) verschwenkt, wodurch das Stellglied (5) um seine Lagerstelle am Gleitstein (4) entgegen dem Uhrzeigersinn gedreht wird. Diese Bewegung wird am anderen Ende des Stellgliedes (5) auf das Zwischenstück (22) übertragen und die Regelstange (6) in Richtung höherer Einspritzmenge verschoben ("+"). Die Kurvenscheibe (9) befindet sich bei

Ruhelage des Reglers in einer Ausgangsstellung, in die sie durch den Übertragungshebel (8) gebracht wird. Die Angleichkurve (14) auf der Kurvenscheibe (9) steht bei Vollaststellung mit der Abtastscheibe (12) in Kontakt und bestimmt somit die Stellung des Steuerhebels (13), der an seinem anderen Ende auf der Bedienhebelwelle (11) fixiert ist und der gleichzeitig die Angleichfeder (10) gegen den Stellhebel (25) spannt. Dadurch stellt sich zwischen dem Anschlag (18) und seiner Auflagefläche am Steuerhebel (13) ein bestimmter Abstand ein. Das Spannen der Angleichfeder (10), wie beschrieben, ist nicht erforderlich, falls im weiteren nur eine sogenannte Positivangleichung realisiert werden soll. Die Angleichkurve (14) weist eine Form auf, die es ermöglicht, daß der Steuerhebel (13) und damit der Mitnehmer (23) die Regelstange (6) über Stellglied (5) und Zwischenstück (22) in eine Lage bringen, bei der die zum Starten des Motors erforderliche Kraftstoffmenge von der Einspritzpumpe gefördert wird (Startstellung), sobald sich, wie beschrieben, der Bedienhebel (15) in Stellung Vollast und der Fliehkraftsteller (2) in Ruhelage befinden. Nach dem Starten des Motors und bei weiterer Vollaststellung des Bedienhebels (15) geht mit steigender Drehzahl der Antriebswelle (1) der Einspritzpumpe eine Bewegung der Fliehmassen des Fliehkraftstellers (2) nach außen einher, wodurch der Verstellbolzen (3) in Richtung zum Fliehkraftsteller (2) bewegt wird. In die gleiche Richtung werden dabei der Übertragungshebel (8) und der Gleitstein (4) verschoben. Durch die Lageänderung des Gleitsteines (4) erfährt das Stellglied (5) zunächst eine Drehung um den Mitnehmer (23) im Uhrzeigersinn. Im gleichen Moment wird durch den Übertragungshebel (8) die Kurvenscheibe (9) ebenfalls im Uhrzeigersinn verdreht, wobei die Angleichkurve (14) durch die Abtastscheibe (12) abgetastet wird und der Steuerhebel (13) sowie der Mitnehmer (23) eine entsprechen-

de Lageänderung durchführen. Daraus resultiert, daß sich die Bewegung des Stellgliedes (5) aus einer Überlagerung von Drehungen des Stellgliedes (5) ergibt, die einesteils durch den Gleitstein (4) und zum anderen durch die Kurvenscheibe (9) bzw. den Mitnehmer (23) herbeigeführt werden. Es kann somit je nach zum Einsatz gelangender Kurvenform der Angleichkurve (14) eine resultierende Bewegung des Stellgliedes (5) entgegen dem Uhrzeigersinn, wobei die Angleichfeder (10) entspannt wird, oder im Uhrzeigersinn, wobei die Angleichfeder (10) unterschiedlichen Belastungsänderungen oder gleichbleibender Spannung ausgesetzt sein kann, erzeugt werden, woraus sich wiederum auf die Regelstange (6) übertragen eine drehzahlabhängige Erhöhung oder Verminderung der Einspritzmenge ergibt (positive bzw. negative Angleichung). Im Rahmen der kinetischen Möglichkeiten bzw. Verhältnisse des konkret ausgeführten Reglers können Angleichverläufe beliebig realisiert werden (z. B. erst zunehmende und dann abnehmende Einspritzmenge oder umgekehrt bzw. nur zunehmende oder nur abnehmende Einspritzmenge u. a.).

In Teillaststellungen des Bedienhebels (15) stehen Abtastscheibe (12) und Kurvenscheibe (9) außer Eingriff, so daß bei konstanter Bedienhebelstellung die Regelstangenstellung nur noch von den Bewegungen des Gleitsteins (4) abhängig ist, wobei der Anschlag (18) am Steuerhebel (13) anliegt. Die Regelung von Leerlauf- und Zwischendrehzahlen sowie die Endabregelung bei Erreichen der Höchstdrehzahl werden in bekannter Weise durch Federn vorgenommen, die sich wie in Fig. 1 dargestellt, innerhalb des Fliehkraftstellers (2) oder auch außerhalb des Fliehkraftstellers befinden können. Die Feder (19) ist bereits in Stopstellung der Regelstange (6) leicht vorgespannt und hält damit das Übertragungsge- stänge zwischen Gleitstein (4) und Regelstange (6) spiel- frei. Die Angleichfeder (10) gleicht ihrerseits Spiele zwischen Übertragungshebel (8) und Stellhebel (25) aus, wenn die Kurvenscheibe (9) mit der Abtastscheibe (12) in Eingriff steht.

Erfindungsansprüche

1. Fliehkraftdrehzahlregler für Einspritzbrennkraftmaschinen, insbesondere für Dieselmotoren, mit einem durch Fliehgewichte drehzahlabhängig bewegten Verstellbolzen, der die Regelstange einer Einspritzpumpe zur Fördermenngenverstellung mittels eines Übertragungsgestänges verschiebt, welches ein durch einen zweiarmigen Zwischenhebel gebildetes Stellglied aufweist, entlang dessen Längsachse in Mitnehmer, insbesondere in einer Kulisse, verschiebbar angeordnet ist, wobei die Stellung des Mitnehmers zur Änderung der Position des Stellgliedes innerhalb des Übertragungsgestänges zum Zwecke der Änderung der Fördermenge der Einspritzpumpe von der Schwenklage eines willkürlich einstellbaren Bedienhebels abhängig ist und mit weiterhin einer über mindestens einen Übertragungshebel vom Verstellbolzen drehzahlabhängig um eine Achse bewegten Kurvenscheibe, die insbesondere bei Vollaststellung eines Bedienhebels der Steuerung bzw. Begrenzung der Einspritzmenge dient (Angleichung), gekennzeichnet dadurch, daß der Mitnehmer (23) an einem Steuerhebel (13) gelagert ist, der an seinem Ende mit der Kurvenscheibe (9) insbesondere dann in Berührung steht, wenn sich der Bedienhebel (15) in der zur Erreichung der maximalen Einspritzmenge erforderlichen Lage befindet (Vollaststellung) und der an seinem anderen Ende auf einer gehäusefesten Achse drehbar angeordnet ist, wobei ein Stellhebel (25), der auf einer Bedienhe-

belwelle (11) befestigt und mit der in bekannter Weise ein Bedienhebel (15) fest verbunden ist, die Bewegungen des Bedienhebels (15) auf den Steuerhebel (13) in Richtung einer Erhöhung der Einspritzmenge kraftschlüssig über mindestens eine Angleichfeder (10) und in entgegengesetzter Richtung mittels eines am Stellhebel (25) befestigten Anschlages (18) formschlüssig überträgt, und daß die Kurvenscheibe (9) den Steuerhebel (13) bei konstanter Stellung des Bedienhebels (15) unter Spannen oder Entspannen der zwischen Stellhebel (25) und Steuerhebel (13) angeordneten Angleichfeder (10) in Abhängigkeit von der Drehzahl und auf der Kurvenscheibe (9) befindlichen Angleichkurve (14) bewegen kann, sofern entsprechend der Bedienhebelstellung und insbesondere bei Vollast Kurvenscheibe (9) und Steuerhebel (13) in Berührung stehen.

2. Fliehkraftdrehzahlregler nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß der Steuerhebel (13), der Stellhebel (25) und der Bedienhebel (15) auf einer gemeinsamen Bedienhebelwelle (11) gelagert sind.
3. Fliehkraftdrehzahlregler nach einem der Punkt 1 oder 2, gekennzeichnet dadurch, daß die Verbindung zwischen Anschlag (18) und Stellhebel (25) einstellbar durch einen in den Stellhebel (25) eingeschraubten und gegen selbsttätiges Losdrehen gesicherten Stellbolzen (26) hergestellt wird, wobei der Anschlag (18) auf dem Stellbolzen (26) befestigt ist.
4. Fliehkraftdrehzahlregler nach Punkt 3, gekennzeichnet dadurch, daß der Stellbolzen (26) durch eine Öffnung (28) im Steuerhebel (13) hindurchragt, wobei sich einerseits des Steuerhebels (13) der Anschlag (18) zur form-

schlüssigen Bewegung des Steuerhebels (13) und andererseits des Steuerhebels (13) zur kraftschlüssigen Bewegung des Steuerhebels (13) die Angleichfeder (10) befindet, und daß die Angleichfeder (10) auf dem Stellbolzen (26) geführt wird.

5. Fliehkraftdrehzahlregler nach einem der Punkt 1 bis 4, gekennzeichnet dadurch, daß der Steuerhebel (13) die Kurvenscheibe (9) mittels einer Abtastscheibe (12) berührt, die an dem einen Ende des Steuerhebels (13) drehbar gelagert ist.
6. Fliehkraftdrehzahlregler nach Punkt 5, gekennzeichnet dadurch, daß der Mitnehmer (23) und die Abtastscheibe (12) auf einer gemeinsamen Achse am Steuerhebel (13) gelagert sind.
7. Fliehkraftdrehzahlregler nach einem der Punkt 1 bis 6, gekennzeichnet dadurch, daß die die Kurvenscheibe (9) tragende Achse (27) lagerveränderlich und feststellbar ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Fig. 1

