

12

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 81890111.8

51 Int. Cl.<sup>3</sup>: **F 02 D 5/02**

22 Anmeldetag: 01.07.81

30 Priorität: 10.07.80 AT 3610/80

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
20.01.82 Patentblatt 82/3

84 Benannte Vertragsstaaten:  
DE FR GB IT

71 Anmelder: **Friedmann & Maier Aktiengesellschaft**  
**Friedmannstrasse 7**  
**A-5400 Hallein bei Salzburg(AT)**

72 Erfinder: **Brasseur, Georg**  
**Eislergasse 20**  
**A-1130 Wien(AT)**

74 Vertreter: **Kretschmer, Adolf, Dipl.-Ing.**  
**Schottengasse 3a**  
**A-1014 Wien(AT)**

54 **Einrichtung zum Steuern und Regeln des Verstellweges der Regelstange einer Einspritzbrennkraftmaschine in Abhängigkeit von Betriebsgrößen.**

57 Eine Einrichtung zum Steuern und Regeln des Verstellweges der Regelstange einer Einspritzbrennkraftmaschine in Abhängigkeit von Betriebsgrößen weist für die Ermittlung dieser Betriebsgrößen und der Fahrpedalstellung Meßwertgeber auf, die elektrische Signale an einen Mikrocomputer liefern, dessen Ausgangssignal einen Schrittmotor steuert. Der Schrittmotor ist für beide Verstellrichtungen der Regelstange kraftschlüssig mit dieser verbunden.

**EP 0 044 289 A1**

- 1 -

Einrichtung zum Steuern und Regeln des Verstellweges  
der Regelstange einer Einspritzbrennkraftmaschine in  
Abhängigkeit von Betriebsgrößen

Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung zum Steuern und Regeln des Verstellweges der Regelstange einer Einspritzbrennkraftmaschine in Abhängigkeit von Betriebsgrößen wie z.B. Ladedruck, Außendruck, Motor-  
5 temperatur, Außentemperatur, Kraftstofftemperatur, Drehzahl od.dgl., mit Meßwertgebern für die Betriebsgrößen sowie die Fahrpedalstellung, deren Signalleitungen mit den Eingängen eines Mikrocomputers verbunden sind. Derartige Einrichtungen weisen üblicherweise ein oder  
10 mehrere Fliehkraftmeßwerke auf, von deren Muffenhub die Verstellbewegung, sowie die erforderliche Angleichung des Verstellweges einer Regelstange in Abhängigkeit von weiteren Betriebsgrößen abgeleitet wird. Es wurde schon mehrfach vorgeschlagen, die überaus empfind-  
15 lichen mechanischen Teile durch masselose und damit trägheitsfrei operierende elektronische Bauteile zu ersetzen. Ein bekannter derartiger Vorschlag sieht die Aufnahme von Meßwerten für die Betriebsgrößen vor, deren Signale in einem Mikroprozessor mit vorgegebenen Soll-  
20 werten verglichen werden, worauf die Einspritzung des Brennstoffes durch Steuerung von Elektroventilen in Abhängigkeit von den Betriebsgrößen vorgenommen wird. Die bekannte derartige Einrichtung ist überaus aufwendig und damit auch störanfällig.

Gemäß einem noch nicht veröffentlichten älteren Vorschlag der Anmelderin werden den Betriebsgrößen entsprechende Signale unter Verwendung eines Mikrocomputers zur Steuerung des Fördermengenbegrenzungsanschlages für den Verstellweg der Regelstange verwendet. Ein derartiger Begrenzungsanschlag läßt sich durch geeignete Hebelübersetzung so lagern, daß, auch wenn nur geringe Verstellkräfte für die Verstellung des Begrenzungsanschlages zur Verfügung stehen, dieser Anschlag nicht durch die Regelstange im Betrieb überdrückt werden kann. Während der Einspritzung wird auf die Regelstange eine nicht unbedeutende Reaktionskraft ausgeübt, und es wurde daher für die Verstellung der Regelstange im Teillastbereich eine mechanische Regelung vorgezogen, mit welcher größere Verstellkräfte ohne weiteres aufgebracht werden können.

Die Erfindung zielt nun darauf ab, die Verstellung des Fördermengenverstellgliedes, das heißt der Regelstange, über den gesamten Drehzahlbereich und insbesondere im Teillastbereich unmittelbar durch Verwertung von Signalen eines Mikrocomputers vorzunehmen, wodurch ein gesonderter Fördermengenbegrenzungsanschlag entfallen kann. Die erforderliche Angleichung und Anpassung der Verstellung der Regelstange zur Vermeidung der Überschreitung der Rauchgrenze, sowie zur Anpassung an die jeweiligen Betriebsbedingungen, soll erfindungsgemäß vereinfacht werden und die Anzahl der mechanisch bewegten Teile auf ein Minimum reduziert werden. Gleichzeitig soll die Flexibilität der Anpassung an beliebige Betriebsparameter verbessert werden.

Zur Lösung dieser Aufgabe besteht die Erfindung im wesentlichen darin, daß mit dem Ausgang des Mikrocomputers ein Schrittmotor verbunden ist, welcher in beiden Verstellrichtungen der Regelstange kraftschlüssig mit dieser

verbunden ist.

Da neben den Meßwerten für die Betriebsgrößen auch ein Meßwert für die Fahrpedalstellung dem Mikrocomputer zur Verfügung gestellt wird, besteht die Möglichkeit, die  
5 Regelung der Regelstangenstellung auch im Bereich des normalen Fahrbetriebs unmittelbar von dem Ausgangssignal des Mikrocomputers abzuleiten, wofür dem Mikrocomputer lediglich die jeweiligen Motorkennlinien bzw. Motorkenn-  
10 linienfelder als Speicherinhalt zur Verfügung stehen müssen. Durch entsprechende logische Vergleiche läßt sich vom Mikrocomputer ein Ausgangssignal ableiten, welches der jeweils günstigsten Lage der Regelstange entspricht. Für die Umsetzung der elektrischen Ausgangssi-  
15 gnale in Regelstangenstellung wird erfindungsgemäß ein Schrittmotor verwendet und es hat sich überraschenderweise gezeigt, daß ein derartiger Schrittmotor ohne weiteres in der Lage ist, in seiner jeweiligen Stellung den Reaktionskräften der Regelstange standzuhalten. Dieser  
20 Schrittmotor muß erfindungsgemäß in beiden Verstellrichtungen der Regelstange kraftschlüssig mit der Regelstange verbunden sein, da er nicht nur als Begrenzungsanschlag wirksam sein soll und eine Verstellung der Regelstange bis zur Nullförderung der Einspritzpumpen, sondern auch eine Verstellung der Regelstange im Sinne einer  
25 Vergrößerung der einzuspritzenden Menge ermöglichen soll.

Vorzugsweise ist die erfindungsgemäße Ausbildung so getroffen, daß die digital verwertbare Signale liefernden  
30 Meßwertgeber mit dem digital arbeitenden Mikrocomputer verbunden sind. Mit Rücksicht auf die trägheitslose Meßwertaufnahme muß der Meßwert für die Drehzahl zumindest über den Teil einer vollen Umdrehung integriert werden, um wenigstens einen Zündstoß zu erhalten. Durch die Ver-  
35 wendung eines Mikrocomputers läßt sich ohne weiteres auch eine Charakteristik realisieren, bei welcher die

Integration des Meßwerts für die Drehzahl drehzahlabhän-  
gig erfolgt, wobei bei niederen Drehzahlen auf Grund der  
ungleichförmigen Bewegung über einen größeren Winkel in-  
tegriert werden soll. Die Aufnahme des Meßwerts für die  
5 Drehzahl läßt sich in konstruktiv einfacher Weise durch  
Anordnung induktiver oder kapazitiver Geber an der Pum-  
penkolbenwelle realisieren. Eine Abnahme des Meßwerts  
für die Drehzahl am Starterkranz ergibt jedoch eine bes-  
sere Dynamik. Als Betriebsgrößen können je nach dem dem  
10 Mikroprozessor zur Verfügung gestellten Programm Meßwerte  
für den Ladedruck, bzw. den Luftdruck, die Lufttempera-  
tur, die Auspufftemperatur, die Stellung der Stauklappe  
für die Abgasrückführung, die Kraftstofftemperatur od.  
dgl. herangezogen werden. Für die Messung des Ladedrucks  
15 bzw. Luftdrucks kann beispielsweise eine Druckmeßdose  
mit einem der Druckmembran gegenüberliegenden kapazitiven  
oder induktiven Meßwertumformer verwendet werden. Für die  
Messung von Temperaturen, wie beispielsweise der Luft-,  
Kraftstoff- oder Auspufftemperatur, können in einfacher  
20 Weise Konstantstromquellen mit temperaturabhängigem  
Strom verwendet werden. Im Falle der Auspufftemperatur,  
welche für Halbleiter zu hoch liegt, kann in einfacher  
Weise ein übliches Thermoelement, das heißt ein passives  
Element wie beispielsweise ein Kalt- oder Heißeiter,  
25 verwendet werden. Die Stauklappenstellung für die Abgas-  
rückführung kann wiederum durch einen kapazitiven oder  
induktiven Näherungsschalter erfaßt werden.

Der Meßwertgeber für die Fahrpedalstellung kann als Win-  
30 kelcodierer, Inklinometer oder Potentiometer ausgebildet  
sein.

Schrittmotoren zeichnen sich dadurch aus, daß eine ge-  
sonderte Rückmeldung für die jeweils eingenommene Posi-  
35 tion nicht erforderlich ist. Es muß lediglich die Aus-  
gangsstellung bekannt sein und erfindungsgemäß wird daher

vorgeschlagen, daß der Schrittmotor bei Abschalten der Einspritzbrennkraftmaschine in eine definierte Ausgangslage, insbesondere in die der Nullförderung entsprechende Lage, aktiv oder passiv verstellbar ist.

5

Mit dem zum Einsatz gelangenden Mikrocomputer läßt sich nun in entsprechender Weise unter Verwendung eines oder mehrerer weiterer Schrittmotoren auch auf andere Regelsysteme der Einspritzbrennkraftmaschine einwirken. Es kann der gleiche Mikrocomputer Stellsignale für die Stauklappe für die Abgasrückführung in Funktion von der Gaspedalstellung der jeweils aktuellen Fördermenge und der Drehzahl, sowie gegebenenfalls weiterer Parameter, bewirken. Vorzugsweise ist erfindungsgemäß ein weiterer mit dem Mikrocomputer verbundener Schrittmotor mit einem Verstellglied für die Einstellung des Einspritzzeitpunktes in Wirkverbindung.

10

15

Um die Betriebssicherheit und insbesondere die Gefahr einer Beschädigung der Einspritzbrennkraftmaschine bei Störungen in der Stromversorgung sicherzustellen, ist erfindungsgemäß zusätzlich ein Fliehkraftendregler vorgesehen, welcher mit einem verstellbaren Regelstangenanschlag verbunden ist. Auf diese Weise werden unzulässige Betriebsbedingungen auch bei Stromausfall durch den mechanischen Regler vermieden.

20

25

Die erfindungsgemäße Einrichtung eignet sich insbesondere zum Verstellen der Regelstange der Einspritzpumpen einer Dieseleinspritzbrennkraftmaschine.

30

## Patentansprüche:

1. Einrichtung zum Steuern und Regeln des Verstellweges der Regelstange einer Einspritzbrennkraftmaschine in Abhängigkeit von Betriebsgrößen, wie z.B. Ladedruck, Außendruck, Motortemperatur, Außentemperatur, Kraftstofftemperatur, Drehzahl od.dgl., mit Meßwertgebern für die Betriebsgrößen sowie die Fahrpedalstellung, deren Signalleitungen mit den Eingängen eines Mikrocomputers verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, daß mit dem Ausgang des Mikrocomputers ein Schrittmotor verbunden ist, welcher in beiden Verstellrichtungen der Regelstange kraftschlüssig mit dieser verbunden ist.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die digital verwertbare Signale liefernden Meßwertgeber mit dem digital arbeitenden Mikrocomputer verbunden sind.
3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Schrittmotor bei Abschalten der Einspritzbrennkraftmaschine in eine definierte Ausgangslage, insbesondere in die der Nullförderung entsprechenden Lage, aktiv oder passiv verstellbar ist.
4. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein weiterer mit dem Mikrocomputer verbundener Schrittmotor mit einem Verstellglied für die Einstellung des Einspritzzeitpunktes zusammenwirkt.

5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß zusätzlich ein Fliehkraftendregler vorgesehen  
ist, welcher mit einem verstellbaren Regelstangen-  
anschlag verbunden ist.

5





Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0044289

Nummer der Anmeldung  
EP 81 89 0111

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
X	FR - A - 2 252 490 (ALSTHOM)  * ganz *  ---	1,2,3	F 02 D 5/02
X	GB - A - 2 022 689 (LUCAS)  * Figuren 1,6; Seite 1, Zeilen 29-61, 76-106; Seite 2, Zeilen 60-96; Seite 3, Zeile 105 bis Seite 4, Zeile 30 *  & DE - A - 2 923 276 (LUCAS)  ---	1,3	
	GB - A - 2 014 656 (LIST)  * Figur 1; Seite 1, Zeilen 4-120; Seite 2, Zeilen 18-128 *  & DE - A - 2 903 875 (LIST)  ---	2,4	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)
	US - A - 3 346 771 (SUTTON)  * Spalte 1, Zeilen 20-47; Spalte 4, Zeilen 11-44; Figuren 1,2 *  ---	1	F 02 D
	FR - A - 2 369 422 (BOSCH)  * Seite 1, Zeilen 1-13; Seite 2, Zeilen 12-23; Seite 4, Zeile 24 bis Seite 5, Zeile 9; Seite 10, Zeile 31 bis Abschnitt 11, Zeile 8 *  ---	3,5	
A	FR - A - 2 273 953 (LUCAS)  & DE - A - 2 525 536 (LUCAS)  ---	1,2	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
A	DESIGN ENGINEERING, Mai 1980 LONDON (GB) "Microprocessor control for diesel engine", Seiten 48-54  -----	1,2	X von besonderer Bedeutung A technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E kollidierende Anmeldung D in der Anmeldung angeführtes Dokument L aus andern Gründen angeführtes Dokument & Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
<input checked="" type="checkbox"/> Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenamt	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	08-09-1981	LAPEYRONNIE	