

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **90103821.6**

51 Int. Cl.⁵: **F02D 41/38, F02D 31/00**

22 Anmeldetag: **27.02.90**

30 Priorität: **06.04.89 DE 3911145**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.10.90 Patentblatt 90/41

84 Benannte Vertragsstaaten:
CH FR GB IT LI SE

71 Anmelder: **DAIMLER-BENZ
AKTIENGESELLSCHAFT
Mercedesstrasse 136
D-7000 Stuttgart 60(DE)**

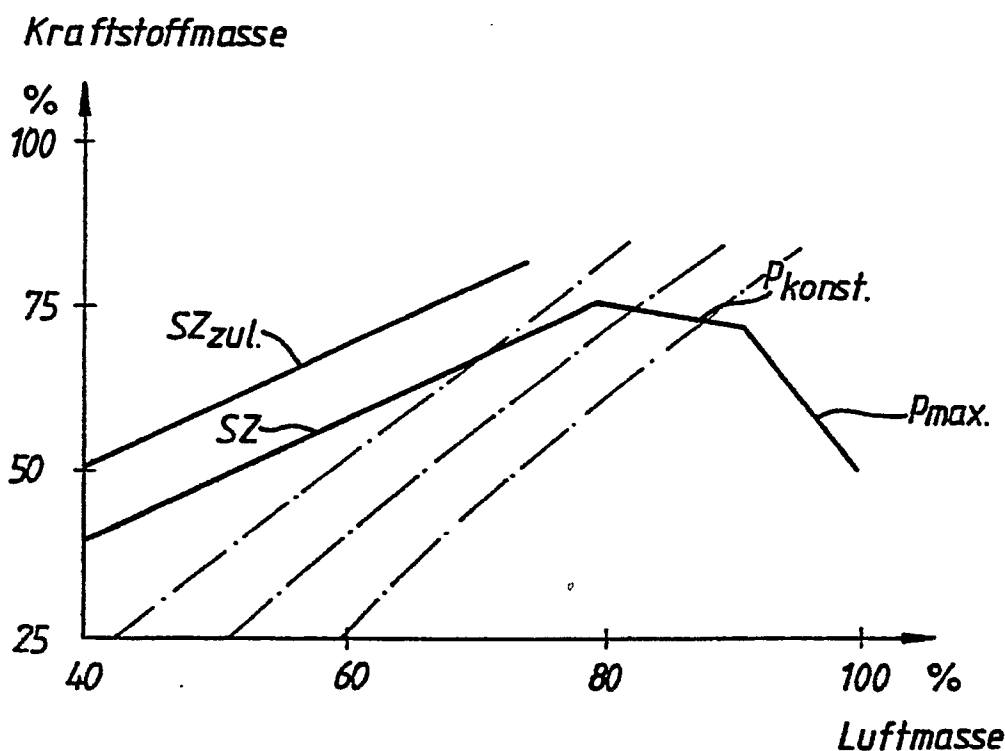
72 Erfinder: **Fränkle, Gerhard, Dr.
Lehenstrasse 42
D-7064 Remshalden 1(DE)**

54 **Elektronischer Drehzahlregler für eine luftverdichtende Brennkraftmaschine.**

57 Die Erfindung betrifft einen elektronischen Drehzahlregler für eine luftverdichtende Brennkraftmaschine mit einem zahlreiche Betriebswerte erfassenden elektronischen Steuergerät, welches aus diesen Betriebswerten auch unter Berücksichtigung von ab-

gespeicherten Grenzwerten einen Regelweg bildet, wobei Rauchgrenzkurven höhenabhängig in Anpassung an konstante Rauchemissionen kraftstoffmassenkorrigierend verschiebbar sind.

EP 0 391 062 A2



Elektronischer Drehzahlregler für eine luftverdichtende Brennkraftmaschine

Die Erfindung bezieht sich auf einen elektronischen Drehzahlregler für eine luftverdichtende Brennkraftmaschine, gemäß den im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmalen.

Mit der elektronischen Dieselregelung (s. Automobil-Industrie 5/86 "Elektronische Dieselregelung", S. 653 ff.) ist eine präzise Vorgabe der Kraftstoffeinspritzmenge für jede vom Fahrer geforderte Fahrleistung unter Berücksichtigung von Umweltkriterien und Kriterien für zulässige Betriebsbereiche der Brennkraftmaschine erreicht. Im System melden Systemsensoren den Regelstangenweg, die Einspritzpumpendrehzahl, die Stellung des Fahrpedals, die Ladeluft- und Kraftstofftemperatur sowie den Ladedruck an ein elektronisches Steuergerät. Die aus diesen Signalen gebildete Korrekturgröße dient als Maß für die Festlegung der zulässigen Einspritzmassen, welche im Datenmodul gespeichert sind.

Je nach Drehzahl der Brennkraftmaschine und Korrekturgröße ist entweder die Abgastemperatur, die Schwärzungszahl (Rauch) oder der Spitzendruck die begrenzende Größe. Im Vollastmengenkenfeld (Bild 13 der genannten Druckschrift) sind die begrenzenden Flächen, wie Rauchgrenze, entsprechend gekennzeichnet. Durch die genaue Einhaltung der vorgegebenen Rauchgrenzkurven sind die Rauchemissionen gegenüber denjenigen bei üblichen Ausführungen ohne rauchbegrenzende Maßnahmen verringert. Durch die Limitierung der Rauchgrenze ergeben sich jedoch im Höhenbetrieb nicht die erwünschten Fahrleistungen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, Maßnahmen am elektronischen Drehzahlregler zu treffen, durch die die Leistungsfähigkeit der Brennkraftmaschine auch in der Höhe bestmöglich ausgenutzt werden kann.

Zur Lösung der Aufgabe dienen die im Kennzeichnen des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmale.

Dadurch, daß die Rauchgrenzkurve in Abhängigkeit vom Betrieb in der Höhe angehoben wird, ohne in den Bereich der unzulässigen Rauchemission vorzudringen, ist für den jeweils vorhandenen Betriebszustand die optimale Ausnutzung der Leistungsfähigkeit der Brennkraftmaschine erreichbar. Es wird also die sich mit dem elektronischen System im Höhenbetrieb sonst üblicherweise verringende Schwärzungszahl an zulässige Werte angepaßt. Die niedriger ausfallende Schwärzungszahl bzw. die sichtbare Schwärzung im Höhenbetrieb bezogen auf den gleichen Luftüberschuß für die Verbrennung beruht auf der Tatsache, daß für die Sichtbarkeit der Schwärzung meßtechnisch dasselbe Abgasvolumen erfaßt und bezüglich der Partikel

ausgewertet wird. Bezogen auf das ausgewertete Volumen ist deshalb die geprüfte Abgasmasse bzw. deren Partikelinhalt aufgrund der bei zunehmender Höhe geringeren Luftdichte kleiner als in Meereshöhe, für welche die Zuordnung der Kraftstoff- und Luftmasse für gleichen Rauch bei der bekannten, eingangs genannten elektronischen Regelung bezogen ist.

In den Unteransprüchen sind noch förderliche Weiterbildungen angegeben.

Die Erfindung wird anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert:

Beim elektronischen Drehzahlregler für luftverdichtende selbstzündende Brennkraftmaschinen wird die eingespritzte Kraftstoffmasse in Abhängigkeit von der jeweiligen Luftmasse drehzahlspezifisch vorgegeben. Der Einsatz der Elektronik für die Regelung derartiger Brennkraftmaschinen sowie die Anwendung der erfindungsgemäßen Maßnahme, die Rauchgrenzkurve höhenabhängig in Anpassung an eine konstante Rauchemission kraftstoffmassenkorigierend zu verändern, und zwar durch den Anbau einer barometrischen Höhendose, wirkt sich hinsichtlich des Kraftstoffverbrauches und der Leistung optimal aus. Die Höhendose ist Signalgeber, dessen Signale vom elektronischen Steuergerät erfaßt und für die Verschiebung der Rauchgrenzkurve aufbereitet werden.

Da die sichtbare Schwärzung (sichtbarer Rußpartikelinhalt) in Meereshöhe z.B. die Rauchziffer von 3,0 hat, diese sichtbare Schwärzung jedoch aufgrund der mit zunehmender Höhe geringeren Luftdichte bei gleichem Abgasvolumen abnimmt und bei ca. 2000 m über der Meereshöhe eine Schwärzungszahl von ca. 2,5 aufweist, kann die Rauchgrenze höhenabhängig immer so verschoben werden, daß sich eine und dieselbe Schwärzungszahl von ca. 3,0 ergibt, d.h., daß z.B. in dem gezeigten Diagramm die Rauchgrenzkurve in Abhängigkeit von Kraftstoff- und Luftmasse von einer zulässigen Schwärzungszahl = SZ auf eine zulässige Schwärzungszahl = SZ_{zul} bei einer bestimmten Höhenzunahme angehoben wird.

Für die Ermittlung der in der Brennkraftmaschine befindlichen Luftmasse kann der ohnehin vorhandene Absolutdruckmesser verwendet werden, um den Barometerstand für die Verschiebung der Rauchgrenzkurve zu bestimmen. Hierzu kann die Speicherung des Druckverlaufes über einen längeren Zeitraum, z.B. 10 bis 15 Minuten, vorgesehen sein, in dem immer wieder durch die im Fahrbetrieb nicht vermeidbare Gaswegnahme infolge von Gangwechseln oder anderen Gegebenheiten der absolute Umgebungsdruck erfaßt wird. Durch eine

Minimalwertauslesung kann der im Zeitraum von ca. 15 Minuten jeweils kleinste vorhandene gewesene Druck als Maß für die Verschiebung der Rauchgrenzkurve verwendet werden.

5

Ansprüche

1. Elektronischer Drehzahlregler für eine luftverdichtende Brennkraftmaschine, mit Sensoren für die Erfassung der Betriebswerte wie Ladelufttemperatur, Ladeluftdruck, Drehzahl, Fahrgeschwindigkeit, mit einem Absolutdruckmesser sowie mit einem die Betriebswerte erfassenden elektronischen Steuergerät, welches aus den Betriebswerten und unter Berücksichtigung von abgespeicherten Grenzwerten, wie Rauchgrenzkurven, einen Regelweg bildet,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Rauchgrenzkurven bei sinkendem Atmosphärendruck in Anpassung an eine konstante Rauchemission kraftstoffmassenkorigierend zu höheren Werten verschoben werden.

2. Drehzahlregler nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß als Signalgeber für die Korrektur der Rauchgrenzkurven eine barometrische Höhendose vorgesehen ist.

3. Drehzahlregler nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß der für die Bestimmung der Luftmasse vorhandene Absolutdruckmesser mit zur Ermittlung des Druckverlaufes herangezogen, dieser über einen definierten Zeitraum gespeichert wird, und durch Minimalwertauswahl über diesen Zeitraum der jeweils kleinste Druck als Maß für die Verschiebung der Rauchgrenzkurven verwendet wird.

40

45

50

55

