

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 644 324 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **94109088.8**

51 Int. Cl.⁸: **F02D 41/40**

22 Anmeldetag: **14.06.94**

30 Priorität: **22.09.93 DE 4332103**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.03.95 Patentblatt 95/12

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

71 Anmelder: **Bayerische Motoren Werke
Aktiengesellschaft
Petuelring 130
D-80809 München (DE)**

72 Erfinder: **Eichlseder, Helmut, Dr.
Im Pyrach 16
A-4400 Steyr (AT)
Erfinder: **Schenkermayr, Günter
Ertl 209
A-3352 St. Peter/Au (AT)****

54 **Verfahren zur Kraftstoffzumessung einer Diesel-Brennkraftmaschine.**

57 Für ein Verfahren zur Kraftstoffzumessung einer Diesel-Brennkraftmaschine mit einer elektronischen Einspritzpumpe und einer vom Abgas beaufschlagten Lambda-Sonde wird vorgeschlagen, daß in einem Lastpunkt die effektive Einspritzmenge aus dem anstehenden Lambda-Istwert und einem Ansaugluftmassen-Istwert ermittelt wird und daß dieser ermittelte Wert in Bezug gesetzt wird zu dem in der Einspritzpumpe bestimmten Einspritzmengen-Wert zur Bildung eines Signals zur Korrektur der Einspritzmenge.

EP 0 644 324 A1

Die Erfindung bezieht sich nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 auf ein aus der EP-B 0 377 596 bekanntes Verfahren zur Kraftstoffzumessung einer Diesel-Brennkraftmaschine.

Bei diesem bekannten Verfahren erfolgt die Kraftstoffzumessung im Teillastbereich der Brennkraftmaschine gesteuert, wogegen die Kraftstoffzumessung an der Vollast über zusätzliche Signale einer im Abgasstrang der Brennkraftmaschine angeordneten Lambda-Sonde geregelt erfolgt.

Weiter ist es bekannt, Lambda-Sonden-Signale zur Beeinflussung einer Abgasrückführeinrichtung bei Diesel-Brennkraftmaschinen zu verwenden.

Bei elektronischen Diesel-Einspritzpumpen wird dem Einspritzpumpenteil aus einem Kennfeld in Abhängigkeit einer Fahrpedalstellung und weiteren Betriebskenngrößen eine lastpunktabhängige Einspritzmenge vorgegeben. Zur Regelung dieser Einspritzmenge ist es ferner üblich, in der Einspritzpumpe aus dem Zusammenhang von Mengenstellwerksposition oder Förderdauer und Maschinen- bzw. Pumpen-Drehzahl die jeweilige Einspritzmenge zu ermitteln.

Von nicht erfaßtem Einfluß auf die eingespritzten Kraftstoffmengen sind die unterschiedlichen Kraftstoffqualitäten, die exemplarischen toleranzbedingten Streuungen in der Einspritzpumpe und die laufzeitabhängigen Veränderungen der gesamten Einspritzausrüstung.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die bei dem bekannten Verfahren der Kraftstoffzumessung aus den vorgenannten Gründen abweichenden Einspritzmengen durch betriebsabhängige Korrekturmaßnahmen an der Einspritzpumpe zu vermeiden.

Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Patentanspruches 1 angegebenen Merkmale vorteilhaft einfach gelöst. Durch die erfindungsgemäße Ermittlung der tatsächlichen Einspritzmenge aus dem Lambda-Istwert und dem Ansaugluftmassen-Istwert in einem Lastpunkt und der weiteren erfindungsgemäßen Korrelation dieses Einspritzmengen-Wertes mit dem in der Einspritzpumpe vor allem über eine drehzahlabhängige Mengenstellwerksposition bestimmten Einspritzmengen-Wert zur Bildung eines Korrektursignals kann in vorteilhafter Weise mit dessen Hilfe eine einspritzausrüstungs- und/oder kraftstoffseitig bedingte abweichende Einspritzmenge korrigiert werden.

Um den Vorteil der erfindungsgemäßen Einspritz-Korrektur voll auszunützen, sind im Anspruch 2 Merkmale zur Erzielung eines quasi-stationären Lastpunktes angegeben. Mit innerhalb eines vorbestimmten Zeitfensters abgeschlossenen Maßnahmen zur Einspritz-Korrektur ist eine Verzerrung der korrigierten Einspritzmengen-Werte durch dynamisches Maschinenverhalten unterbunden.

Im Anspruch 3 ist eine Adaption der korrigierten Einspritzmengen-Werte in einem Soll-Kennlinienfeld für Einspritzmengen beschrieben. Damit werden in vorteilhafter Weise größere Abweichungen von vornherein vermieden.

Zur Verbesserung des Emissionverhaltens der Diesel-Brennkraftmaschine findet die erfindungsgemäße Einspritz-Korrektur gemäß Anspruch 4 bei unterer bis mittlerer Teillast und luftmassengeregelter Abgasrückführung Anwendung sowie gemäß Anspruch 5 an der Vollast zur Einspritzmengen-Begrenzung.

Das Verfahren ist im folgenden beschrieben.

Bei einer Diesel-Brennkraftmaschine mit elektronischer Einspritzpumpe wird in Abhängigkeit vom Betriebszustand (Start, Leerlauf, Last) und von Betriebskenngrößen (Motordrehzahl, Fahrpedalstellung, Temperaturen, u.a.) aus einem Kennfeld ein Einspritzmengen-Wert dem Stellwerk eines drehzahlgesteuerten Mengenstellwerks vorgegeben. Weiter werden bei derartigen Einspritzpumpen aus der Korrelation von Mengenstellwerksposition und Maschinen- bzw. Pumpendrehzahl Einspritzmengen bestimmt, deren Werte aufgrund unterschiedlicher Kraftstoffqualität sowie einspritzausrüstungsseitig bedingter exemplarischer toleranzbedingter Streuungen und laufzeitabhängiger Veränderungen relativ ungenau sind.

Zur Erzielung von an Lastpunkten besser angepaßten Einspritzmengen werden die Spannungssignale einer vom Abgas der Diesel-Brennkraftmaschine beaufschlagten Mager-Lambda-Sonde einem Rechenwerk der elektronischen Einspritzpumpe zugeführt, wobei aus dem jeweiligen Lambda-Istwert und einem zugehörigen Ansaugluftmassen-Istwert die tatsächliche bzw. effektive Einspritzmenge errechnet bzw. ermittelt wird. Dieser je Lastpunkt jeweils ermittelte, effektive Einspritzmengen-Wert wird zudem aus Mengenstellwerksposition bzw. Förderdauer und maschinen- bzw. pumpendrehzahlbestimmten relativ ungenauen Einspritzmengen-Wert in Bezug gesetzt zur Bildung eines Korrektursignals. Mit Hilfe dieses Korrektursignals wird die aus der einspritzausrüstungs- und/oder kraftstoffseitig bedingten Abweichung resultierende Einspritzmenge korrigiert.

Während der Ermittlung der für einen Lastpunkt tatsächlichen Einspritzmenge und der pumpenseitig bestimmten Einspritzmenge sowie deren Korrelation zur Bildung eines Korrektursignals können dynamische Änderungsrate einer einspritzmengenrelevanten Betriebskenngröße - z.B. Maschinen- bzw. Pumpen-Drehzahl - die Signalbildung nachteilig bzw. ungünstig beeinflussen. Zur Erzielung eines quasi-stationären Lastpunktes werden daher die dynamischen Änderungsrate über eine vorbestimmte Zeitspanne mit einer vorgegebenen, maximalen Änderungsrate verglichen. Bei

Überschreiten dieser maximalen Änderungsrate innerhalb des Zeitfensters wird die Signalbildung abgebrochen und neu gestartet. Damit unterbleibt bei einem relativ raschen dynamischen Lastwechsel die Bildung von Korrektursignalen.

Um größere Abweichungen der Einspritzmengen durch fest abgelegte Einspritzmengen-Kennfeld-Werte von vornherein zu vermeiden, können die in einem Soll-Kennfeld für Einspritzmengen einer elektronischen Einspritzpumpe abgelegten Werte durch die korrigierten Einspritzmengen-Werte überschrieben werden.

Vorteilhaft ist die Verwendung der erfindungsgemäß korrigierten Einspritzmengen bei unterer bis mittlerer Teillast und luftmassengeregelter Abgasrückführung im Hinblick auf verbessertes Emissionsverhalten der Diesel-Brennkraftmaschine. An der Vollast dient das erfindungsgemäße Verfahren zur Einspritzmengen-Begrenzung und damit zur Vermeidung von Schwarzrauch.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Kraftstoffzumessung einer Diesel-Brennkraftmaschine,

- bei dem ein in Abhängigkeit vom Betriebszustand und von Betriebskenngrößen in einem Kennfeld ermittelter Wert einer Einspritzmenge einer Einspritzpumpe der Brennkraftmaschine vorgegeben wird, wobei

- ferner lastabhängig Einspritzmengen über eine vom Abgas der Diesel-Brennkraftmaschine beaufschlagte Lambda-Sonde beeinflusst werden,

dadurch gekennzeichnet,

- daß in einem Lastpunkt die effektive Einspritzmenge aus dem anstehenden Lambda-Istwert und einem Ansaugluftmassen-Istwert ermittelt wird, und

- daß dieser ermittelte Einspritzmengen-Wert in Bezug gesetzt wird zu dem Wert der insbesondere durch eine drehzahlabhängige Mengenstellwerksposition oder Förderdauer bestimmten Einspritzmenge zur Bildung eines Korrektursignals, mit dem

- eine einspritzausrüstungs- und/oder kraftstoffseitig bedingt abweichende Einspritzmenge korrigiert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß während der Ermittlung der verschiedenen Einspritzmengen-Werte eines Lastpunktes und der anschließenden Bildung von Korrekturwerten auftretende dynamische Änderungsraten einer einspritzmengenrelevanten Betriebskenngröße (Motordrehzahl) über eine

vorbestimmte Zeitspanne mit einer vorgegebenen, maximalen Änderungsrate verglichen werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß in einem Soll-Einspritzmengen-Kennfeld abgelegte Werte durch korrigierte Einspritzmengen-Werte überschrieben werden.

4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß bei unterer bis mittlerer Teillast und luftmassengeregelter Abgasrückführung korrigierte Einspritzmengen verwendet werden.

5. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 4, gekennzeichnet durch die Anwendung zur Einspritzmengen-Begrenzung an der Vollast.



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 94109088.8
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 6)
Y	<u>DE - A - 3 729 771</u> (BOSCH) * Zusammenfassung; Ansprüche; Fig. 1-3 * -- <u>DE - A - 3 729 771</u> & EP-B-0 277 596 --	1,4,5	F 02 D 41/40
Y	<u>EP - A - 0 195 266</u> (BOSCH) * Zusammenfassung; Seite 8, Zeile 18 - Seite 9, Zeile 20 * --	1,4	
Y	<u>DE - A - 3 400 513</u> (BOSCH) * Zusammenfassung; Ansprüche; Fig. 1-3 * --	1,5	
A	<u>DE - A - 3 011 595</u> (BOSCH) * Seite 13, Zeile 25 - Seite 18, Zeile 5; Fig. 5,6 * ----	1-5	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 6) F 02 D 41/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 10-10-1994	Prüfer KUTZELNIGG
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			