

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 839 998 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
06.05.1998 Patentblatt 1998/19

(51) Int. Cl.⁶: F02D 41/38

(21) Anmeldenummer: 97118792.7

(22) Anmeldetag: 29.10.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV RO SI

(71) Anmelder:
Daimler-Benz Aktiengesellschaft
70546 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder: Schmid, Wolfram
72622 Nürtingen (DE)

(30) Priorität: 04.11.1996 DE 19645389

(54) Verfahren zur Regelung der Vollast-einspritzmenge einer Dieselmotormaschine

(57) Ein Verfahren zur Regelung der Vollasteinspritzmenge einer Dieselmotormaschine mit einer festgelegten Vollasteinspritzmenge im stationären Zustand weist folgende Phasen auf:

Eine erste, instationäre Phase, in der die Vollasteinspritzmenge über die Vollasteinspritzmenge im stationären Zustand auf eine Übermenge erhöht wird.

Eine zweite, zeitlich begrenzte Phase, in welcher

die Vollasteinspritzmenge auf dem Niveau der Übermenge gehalten und am Ende dieser Phase auf die Vollasteinspritzmenge im stationären Zustand reduziert wird.

Eine dritte Phase, in der in bekannter Weise der Dieselmotormaschine die Vollasteinspritzmenge im stationären Zustand zugeführt wird.

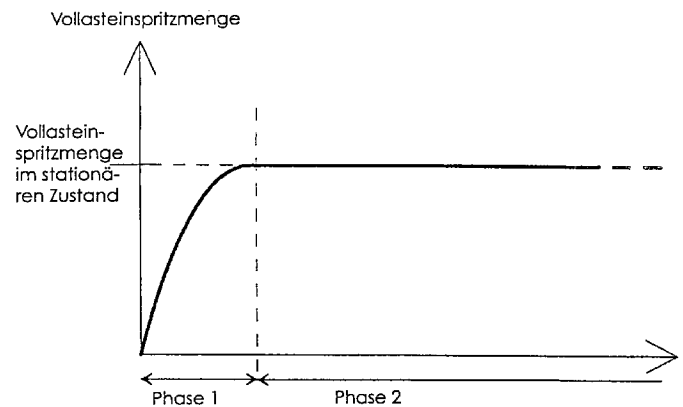


Fig. 1

EP 0 839 998 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Regelung der Vollasteinspritzmenge einer Dieselmotormaschine.

In der DE-OS 26 50 247 ist ein Verfahren zur Begrenzung der höchstzulässigen Kraftstofffördermenge der mit einem mechanischen Drehzahlregler ausgestatteten Kraftstoffpumpe eines Dieselmotors beschrieben. Dabei soll zur optimalen Ausnutzung der Motorleistung eine der jeweiligen Drehzahl zugeordnete begrenzte Vollastfördermenge aus einem Vollastfördermengenkennfeld abgeleitet werden. Als zweite Betriebsgröße neben der Drehzahl dient dabei die dem Motor zugeführte Luftmasse. Für aufgeladene Dieselmotoren wird als zweite Betriebsgröße der Ladeluftdruck verwendet.

Durch das dort beschriebene Verfahren soll der Motor auch im instationären Betrieb, welcher bei Brennkraftmaschinen den Übergang von einem niedrigen Lastzustand in einen höheren Lastzustand darstellt, bis an die Leistungsgrenze ausgenutzt und somit die günstigsten Beschleunigungswerte erzielt werden können.

Auf diesen instationären Betrieb folgt anschließend ein gleichbleibender, stationärer Betrieb.

Die bei diesem Verfahren getroffenen Maßnahmen sind jedoch sehr kompliziert und können darüber hinaus ihre Aufgabe der optimalen Ausnutzung des Dieselmotors im instationären Betrieb nicht vollständig erfüllen.

Aus der US-PS 4,655,186 ist ein Verfahren zur Steuerung der Einspritzmenge für eine Otto-Brennkraftmaschine bekannt. Das dort beschriebene Verfahren dient dazu, bei hoher Belastung kein zu mageres Gemisch zu erhalten. Eine Abmagerung des Gemisches ist bei Otto-Motoren eine physikalische Folge des instationären Zustandes, der beim Beschleunigen aus niedriger Belastung vorliegt. Eine Gemischabmagerung führt dabei zu einem Ansteigen der Abgastemperaturen, was unter Umständen zu einem Schaden am Abgaskatalysator führen kann.

Als Gegenmaßnahme zu der Gemischabmagerung wird gemäß dem dort beschriebenen Verfahren eine größere Benzinmenge und damit ein überfettetes Gemisch eingespritzt. Das Verfahren ist nur bei einem Otto-Motor anwendbar, da bei einem Dieselmotor andere Voraussetzungen bezüglich des thermodynamischen Gleichgewichts der Brennkraftmaschine herrschen. Darüber hinaus kann es nur in sehr engen Grenzen angewendet werden, da bei einer zu starken Überfettung des Gemisches die Zündfähigkeit nicht mehr gegeben ist. Eine Leistungs- bzw. Drehmomenterhöhung, welche zu einem besseren Beschleunigungsvermögen führt, ist mit dem dort beschriebenen Verfahren nur in sehr geringem Maße erreichbar.

Weiterhin beschreibt die DE 37 00 401 C2 eine Gemischregelvorrichtung zur Rückkopplungs-Regelung des Luft/Brennstoff-Verhältnisses einer Brennkraftma-

schine, welche normalerweise mit einem mageren Gemisch betrieben wird. Dabei ist zum Erreichen eines gewünschten Ansprechverhaltens bei niedriger Emission von No_x auch bei Übergangszuständen der Brennkraftmaschine eine derartige Steuerung vorgesehen, daß die Änderung des Luft/Brennstoff-Verhältnisses vorübergehend über einen durch die Änderung eines Sollwertes bedingten Betrag hinausgeht.

Dazu werden jedoch komplizierte mechanische Einrichtungen benötigt, welche außerdem keine exakte Steuerung zulassen. Außerdem kann mit der dort beschriebenen Vorrichtung eine Drehmoment- bzw. Leistungserhöhung nicht erreicht werden.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zu schaffen, welches mit einfachen Mitteln ohne notwendige Zusatzeinrichtungen zur Verbesserung der Fahrdynamik einer Dieselmotormaschine beiträgt.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die in Anspruch 1 genannten Merkmale gelöst.

Durch die Zugabe einer Übermenge im instationären Betrieb, welche der Dieselmotormaschine am Ende der ersten und in der zweiten Phase des erfindungsgemäßen Verfahrens zugeführt wird, wird die Gasannahme sowie das Drehmoment und damit auch die Fahrdynamik erheblich verbessert. Dies äußert sich insbesondere in kürzeren Beschleunigungszeiten auch aus niedrigen Drehzahlen.

Vorteilhaft ist weiterhin, daß zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens keine zusätzlichen Einrichtungen benötigt werden und es somit in einfacher Weise durchgeführt werden kann.

Bei Dieselmotoren ist die Brennraumtemperatur vom Lastzustand des Motors abhängig. Deshalb sind bei niedriger Belastung, wie z.B. im Leerlauf, die Brennraumwände relativ kalt. Die zeitlich begrenzte Übermenge ist nur aufgrund der kalten Brennraumwände der Dieselmotormaschine, die bei geringer Last vorliegen, möglich. Bei warmen bzw. heißen Brennraumwänden, wie sie im stark belasteten Zustand des Motors vorliegen, würde die Übermenge zu einem Überschreiten der kritischen Temperatur der Brennraumwände führen. Deshalb wird das erfindungsgemäße Verfahren lediglich bei einer Beschleunigung aus einem unbelasteten oder wenig belasteten Zustand bzw. in einem instationären Betrieb angewandt.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und aus dem nachfolgend anhand der Zeichnung prinzipmäßig beschriebenen Ausführungsbeispiel.

Es zeigt:

Fig. 1 ein Diagramm des Verlaufs der Vollasteinspritzmenge über der Zeit gemäß aus dem Stand der Technik bekannten Dieselmotoren; und

Fig. 2 ein Diagramm des Verlaufs der Vollasteinspritzmenge über der Zeit nach dem erfin-

dungsgemäßen Verfahren.

Fig. 1 zeigt ein Diagramm, bei welchem die Abszisse von der Zeit t gebildet wird und die einer Dieselmotoren bzw. aufgeladenen Dieselmotoren dar. Demnach ist das Verfahren in zwei Phasen eingeteilt, wobei in einer ersten, zeitlich begrenzten Phase die Vollasteinspritzmenge durch eine ladedruckabhängige Mengenbegrenzung bzw. ein Rauchkennfeld begrenzt wird. Dieses Rauchkennfeld wird in Abhängigkeit der Motordrehzahl und der aus dem Ladedruck und der Ladetemperatur berechneten Luftmasse je Arbeitsspiel berechnet. Die Vollasteinspritzmenge steigt dabei bis zu einer Vollasteinspritzmenge im stationären Zustand, bei welcher der Motor im Dauerbetrieb gerade die Grenze der mechanischen Belastung erreicht.

Nach Erreichen der Vollasteinspritzmenge geht das Verfahren in die Phase 2 über, in welcher die stationäre Vollasteinspritzmenge konstant gehalten wird.

Gemäß Fig. 2 ist analog zu Fig. 1 die Vollasteinspritzmenge über der Zeit aufgetragen. Der zeitliche Verlauf ist dabei in drei Phasen eingeteilt, wobei in der ersten, instationären Phase die maximale Vollasteinspritzmenge über die Vollasteinspritzmenge im stationären Zustand erhöht wird. In Phase 2 wird der Dieselmotoren zeitlich begrenzt eine Übermenge zugeführt. Am Ende dieser Phase wird die Übermenge auf die bereits in Fig. 1 beschriebene Vollasteinspritzmenge im stationären Zustand reduziert.

Die Erhöhung der Vollasteinspritzmenge auf eine Übermenge wird durch ein Regelgerät geregelt, welches das Vorliegen eines instationären Zustands durch Erreichen bzw. Überschreiten verschiedener interner Rechengrößen, wie z.B. Drehzahlgradienten oder Lastgradienten erkennt.

Phase 3 stellt die in Fig. 1 beschriebene Phase 2 mit der konstanten Vollasteinspritzmenge im stationären Zustand dar.

Durch die Maßnahme der Erhöhung der Vollasteinspritzmenge im instationären Zustand wird das Drehmoment der Dieselmotoren erhöht, was sich in verkürzten Beschleunigungszeiten, insbesondere bei der Beschleunigung aus niedrig belasteten Zuständen, niederschlägt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Regelung der Vollasteinspritzmenge einer Dieselmotoren mit einer festgelegten Vollasteinspritzmenge im stationären Zustand, mit folgenden Phasen:

1.1 eine erste, instationäre Phase, in der die Vollasteinspritzmenge über die Vollastein-

spritzmenge im stationären Zustand auf eine Übermenge erhöht wird.

1.2 eine zweite, zeitlich begrenzte Phase, in welcher die Vollasteinspritzmenge auf dem Niveau der Übermenge gehalten und am Ende dieser Phase auf die Vollasteinspritzmenge im stationären Zustand reduziert wird.

1.3 eine dritte Phase, in der in bekannter Weise der Dieselmotoren die Vollasteinspritzmenge im stationären Zustand zugeführt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß

die Phasen von einem Regelgerät mit Hilfe von internen Rechengrößen der Dieselmotoren geregelt werden.

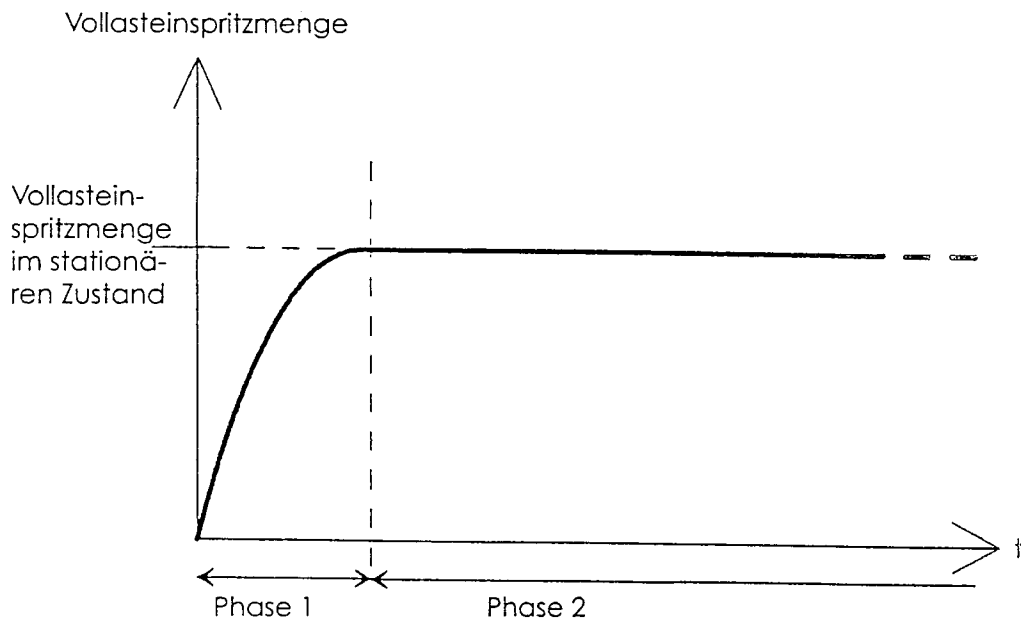


Fig. 1

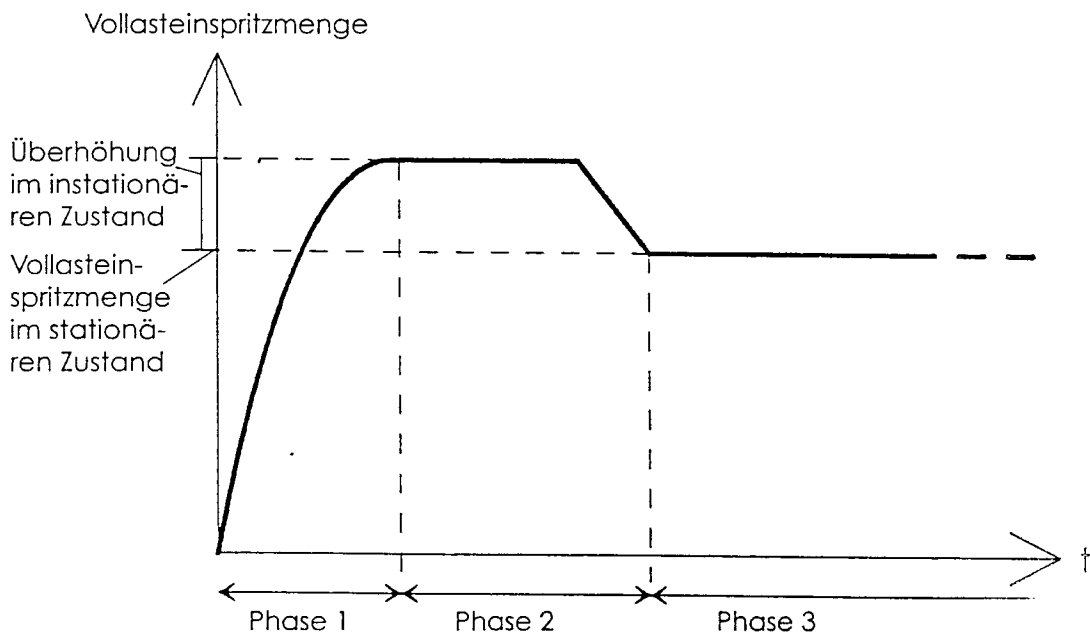


Fig. 2