



⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑰ Anmeldenummer: **91100571.8**

⑤① Int. Cl.⁵: **F02M 39/00**

⑳ Anmeldetag: **18.01.91**

③① Priorität: **19.01.90 DE 4001436**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.07.91 Patentblatt 91/30

⑤④ Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI NL SE

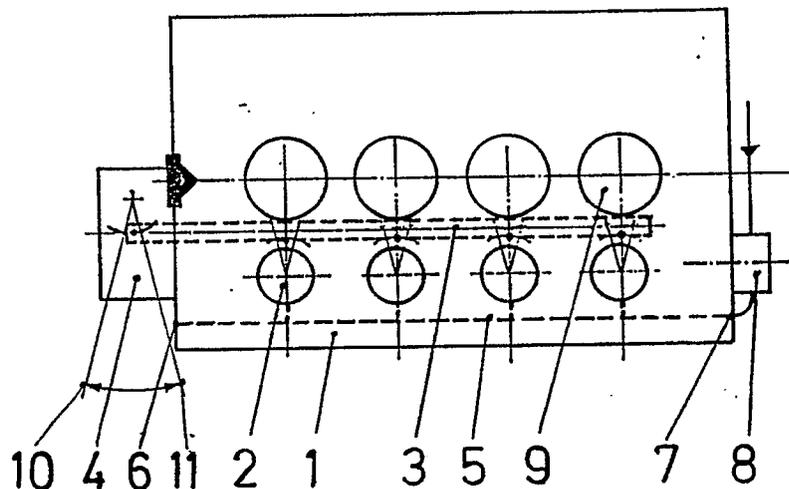
⑦① Anmelder: **Klöckner-Humboldt-Deutz
Aktiengesellschaft
Deutz-Mülheimer-Strasse 111 Postfach 80 05
09
W-5000 Köln 80(DE)**

⑦② Erfinder: **Nolte, Albert
Vastersstrasse 10
W-5000 Köln 30(DE)
Erfinder: Bendieck, Axel
Lindenthalgürtel 11
W-5000 Köln 41(DE)**

⑤④ **Brennstoffeinspritz-Vorrichtung.**

⑤⑦
2.1 Die Erfindung betrifft eine Brennstoffeinspritz-Vorrichtung für mehrzylindrige Reihendieselmotoren mit Steckelementpumpen (2), die in unmittelbarer Nähe zu den jeweiligen Zylindern (9) angeordnet sind und die über eine Bohrung (5) im Kurbelgehäuse (1) mit Brennstoff versorgt werden, der sich beim Durchströmen der Bohrung (5) aufheizt. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die durch die Brennstoffaufheizung bedingte

Minderleistung des Motors zu kompensieren.
2.2 Die Aufgabe wird dadurch gelöst, daß die Regelstange (3) eine Wärmedehnung aufweist, die sich von der des Kurbelgehäuses (1) unterscheidet, wobei bei kleinerer Wärmedehnung der Regelstange (3) der Brennstoff der Bohrung (5) an deren reglerseitigen Ende (6) zugeführt wird, bei einer Regelstange (3) mit größerer Wärmedehnung jedoch an deren reglerfernen Ende (7).



EP 0 438 163 A2

Die Erfindung betrifft eine Brennstoffeinspritz-Vorrichtung für Dieselmotoren, insbesondere nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

In der nicht vorveröffentlichten DE-OS 39 10 794 wird eine Dieselmotorenmaschine mit Einzeleinspritzpumpen beschrieben, die in unmittelbarer Nähe des jeweiligen Zylinders angeordnet sind und deren Brennstoffversorgung über eine Bohrung im Kurbelgehäuse erfolgt, die parallel zur Regelstange verläuft. Diese Lösung bietet den Vorteil, daß eine externe Brennstoffleitung mit zahlreichen, potentiellen Leckstellen entfallen kann. Das wirkt sich positiv auf Fertigungskosten und Betriebssicherheit des Motors aus.

Nachteilig an dieser Lösung ist die Aufheizung des Brennstoffes entlang der Bohrung im Kurbelgehäuse, da das Kurbelgehäuse zumindest die Temperatur des Kühl- bzw. Schmiermittels annimmt. Als Folge davon weist der Brennstoff innerhalb der gebohrten Brennstoffleitung eine erhebliche Temperaturdifferenz auf, die eine entsprechende Dichte- und Viskositätsdifferenz des den verschiedenen Einzeleinspritzpumpen zugeführten Brennstoffes verursacht. Da alle Einzeleinspritzpumpen aus Gründen einer rationellen Fertigung exakt auf Gleichförderung eingestellt sind, führen abnehmende Dichte und Viskosität des Brennstoffes zwangsläufig zu abnehmenden Einspritzmengen. Unterschiede in der Einspritzmenge bewirken Unterschiede in der Leistung der einzelnen Zylinder. Da die maximal zulässige Einspritzmenge beim Zylinder mit dem kältesten Kraftstoff durch beispielsweise die Schwarzauchgrenze vorgegeben ist, bewirkt die Aufheizung des Brennstoffes eine Mindereinspritzmenge bei den restlichen Einzeleinspritzpumpen und damit eine unerwünschte Minderleistung des Motors.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einer gattungsgemäßen Dieselmotorenmaschine eine Minderleistung aufgrund von Brennstoffaufheizung zu vermeiden.

Die Aufgabe wird gelöst durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1. Die Differenzdehnung zwischen dem Kurbelgehäuse und der Regelstange bewirkt, daß sich die Regelstangenposition und damit das Fördervolumen der einzelnen Einzeleinspritzpumpen proportional zu ihrem gegenseitigen Abstand unterscheidet. Diese Unterschiede im Fördervolumen wirken sich, je nachdem ob die Regelstange eine geringere oder eine größere Dehnung als das Kurbelgehäuse aufweist und je nachdem ob der Drehzahlregler die Regelstange auf die Vollaststellung zieht oder schiebt,

als Minder- oder Mehrförderung der reglerfernen gegenüber den reglernahen Einzeleinspritzpumpen aus. Dementsprechend wird der kalte Brennstoff immer auf die Seite der minderfördernden Einzeleinspritzpumpen in die Brennstoffbohrung eingeleitet, deren Minderförderung durch die höhere Dichte und Viskosität des kalten Brennstoffes kompensiert wird. Andersherum betrachtet wird die Mehrförderung der Einzeleinspritzpumpen durch entsprechend geringere Dichte und Viskosität des wärmeren Brennstoffes kompensiert.

In allen Fällen wird die gleiche Einspritzmenge für alle Einzeleinspritzpumpen erreicht, die eine gleiche Zylinderleistung und damit die maximale Motorleistung zur Folge hat.

Durch eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung wird die Brennstoffzufuhr zu den Einzeleinspritzpumpen besonders einfach gestaltet, da das Kurbelgehäuse zugleich als Gehäuse für die Stekelementpumpen dient, somit deren Saugraum direkt im Kurbelgehäuse angeordnet ist und in Strömungsverbindung mit der Brennstoffbohrung steht. Dadurch entfallen die Dichtungen zwischen dem sonst üblichen Einspritzpumpengehäuse und dem Einspritzpumpenelement, was zu geringeren Herstell- und Wartungskosten führt und die Betriebssicherheit erhöht.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung und der Zeichnung, in der ein Ausführungsbeispiel der Erfindung schematisch dargestellt ist.

Die Figur zeigt:

einen Horizontalschnitt durch die schematisch dargestellte Dieselmotorenmaschine.

Die dargestellte Dieselmotorenmaschine weist ein Kurbelgehäuse 1 mit vier Zylindern 9 und in unmittelbarer Nähe dazu vier Stekelementpumpen 2 auf, deren Fördermenge von einer Regelstange 3 wie üblich durch Verdrehen der Plunger verstellt wird. Die Regelstange 3 ist fest mit einem Drehzahlregler 4 verbunden, dessen Reglerhebel zwischen der Startmehrmengenposition 10 und der Stopposition 11 bewegbar ist. Die Regelstange besteht aus einem Werkstoff mit größerer Wärmedehnung als der des Kurbelgehäuses.

Parallel zur Regelstange 3 ist im Kurbelgehäuse 1 eine Bohrung 5 angeordnet, deren reglerfernes Ende 7 mit einer Brennstofförderpumpe 8 verbunden ist. Die Bohrung 5 steht in Strömungsverbindung mit den Saugräumen der Stekelementpumpen 2.

Die Brennstoffeinspritz-Vorrichtung funktioniert folgendermaßen: Beim Strömen des Brennstoffes vom reglerfernen Ende 7 der Bohrung 5 in Richtung reglerseitigem Ende 6 heizt

sich dieser auf und verliert so an Dichte und Viskosität. Das Fördervolumen der Steckelementpumpen 2 wird durch das Verschieben der Regelstange 3 nach links erhöht. Dabei überlagert sich der Linksverschiebung der Regelstange 3 aufgrund deren größerer Wärmedehnung gegenüber dem Kurbelgehäuse 1 eine Rechtsverschiebung, deren Größe mit dem Abstand vom Regler 4 wächst. Deshalb ist das Fördervolumen der Steckelementpumpen 2 mit wachsendem Abstand vom Regler immer kleiner bzw. mit wachsendem Abstand vom reglerfernen Ende 7 der Bohrung 5 immer größer. Bei entsprechender Wahl des Werkstoffes und seiner Wärmedehnung wird die abnehmende Dichte und Viskosität des Brennstoffes durch entsprechende Zunahme des Fördervolumens der Steckelementpumpen 2 kompensiert. Dadurch wird bei allen Steckelementpumpen 2 die gleiche Fördermenge erzielt und damit die maximal mögliche Motorleistung erreicht.

Patentansprüche

1. Brennstoffeinspritz-Vorrichtung für Dieselmotoren, die ein Kurbelgehäuse (1) mit mehreren, in Reihe angeordneten Zylindern (9) aufweisen, mit Einzeleinspritzpumpen (2) in unmittelbarer Nähe zu den jeweiligen Zylindern (9), deren Fördermenge mittels einer im Kurbelgehäuse (1) angeordneten Regelstange (3) verstellbar ist, wobei die Regelstange (3) fest mit einem Drehzahlregler (4) verbunden ist, der an einem Ende des Kurbelgehäuses (1) angeordnet ist und wobei die Einzeleinspritzpumpen (2) über eine parallel zur Regelstange (3) im Kurbelgehäuse (1) angeordnete Bohrung (5) mit Brennstoff versorgt werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Regelstange (3) eine Wärmedehnung aufweist, die sich von der des Kurbelgehäuses (1) unterscheidet und daß unter Berücksichtigung der Brennstofftemperatur entlang der Bohrung (5) die Wärmedehnung der Regelstange (3) sowie eine der beiden Zuströmenden (6, 7) der Bohrung (5) und die Auslegung des Reglers als einen die Regelstange (3) Ziehenden oder Schiebenden so gewählt werden, daß alle Einzeleinspritzpumpen (2) in etwa die gleiche Einspritzmenge fördern.
2. Brennstoffeinspritz-Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei kleinerer Wärmedehnung der Regelstange (3) und bei einem Drehzahlregler (4), der die Regelstange (3) auf eine Vollaststellung (10) zieht, die Speisung der Bohrung (5) an deren reglerseitigen Zulauf (6) erfolgt.
3. Brennstoffeinspritz-Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei kleinerer Wärmedehnung der Regelstange (3) und bei einem Drehzahlregler (4), der die Regelstange (3) auf eine Vollaststellung (11) schiebt, die Speisung der Bohrung (5) an deren reglerfernen Zulauf (7) erfolgt.
4. Brennstoffeinspritz-Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei größerer Wärmedehnung der Regelstange (3) und bei einem Drehzahlregler (4), der die Regelstange (3) auf eine Vollaststellung (10) zieht, die Speisung der Bohrung (5) an deren reglerfernen Zulauf (7) erfolgt.
5. Brennstoffeinspritz-Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei größerer Wärmedehnung der Regelstange (3) und bei einem Drehzahlregler (4), der die Regelstange (3) auf eine Vollaststellung (11) schiebt, die Speisung der Bohrung (5) an deren reglerseitigen Zulauf (6) erfolgt.
6. Brennstoffeinspritz-Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Einzeleinspritzpumpen (2) als Steckelementpumpen ausgebildet sind, die unmittelbar im Kurbelgehäuse (1) eingesetzt sind und dadurch in Strömungsverbindung mit der Bohrung (5) treten.

