



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

11 CH 694 596 A5

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

51 Int. Cl.⁷: **F 16 N 039/00**
F 01 P 011/08
F 01 M 005/00

12 PATENTSCHRIFT A5

21 Gesuchsnummer: 02277/00

22 Anmeldungsdatum: 22.11.2000

30 Priorität: 10.12.1999 DE 199 59 485.6

24 Patent erteilt: 15.04.2005

45 Patentschrift veröffentlicht: 15.04.2005

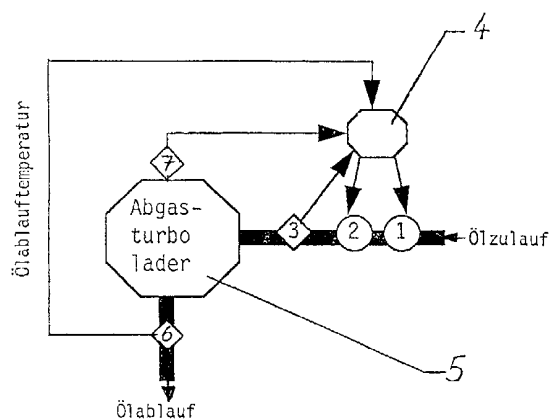
73 Inhaber:
MAN B & W Diesel Aktiengesellschaft
Stadtbachstrasse 1
86135 Augsburg (DE)

72 Erfinder:
Dr. Georg Wachtmeister, Am Finkenschlag 3A
85247 Oberroth (DE)

74 Vertreter:
E. Blum & Co. Patentanwälte, Vorderberg 11
8044 Zürich (CH)

54 Steuerungs- und Regelsystem für Schmierölparameter eines Abgasturboladers.

57 Die Erfindung betrifft ein Steuerungs- und Regelsystem für Schmierölparameter eines Abgasturboladers, durch das der Öldruck und die -temperatur den verschiedenen Betriebspunkten angepasst werden. Dadurch verbessert sich bei niedrigeren Drehzahlen, d.h. Drehzahlen unterhalb der Maximaldrehzahl, der Wirkungsgrad des Turboladers.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Steuerungs- und Regelsystem für Schmierölparameter eines Abgasturboladers.

Die Erfindung geht von Abgasturboladern aus, wie sie üblicherweise in Verbrennungsmotoren, wie Grossdieselmotoren zum Einsatz kommen. Für die heutigen Anforderungen bezüglich der Verdichtungsverhältnisse sind entsprechend hohe Drehzahlen der Turbolader erforderlich. Es ist allgemein bekannt, die Ölversorgung der Rotorlager hinsichtlich des Zulaufdrucks und der Eintrittstemperatur für die Maximaldrehzahl auszuliegen.

Damit ist im unteren Drehzahlbereich des Turboladers, d.h. bei Teillast des Verbrennungsmotors, der Öldrucksatz und die Viskosität zu hoch. Dies führt bei solchen Betriebsverhältnissen zu überproportional hohen Verlusten.

Hiervon ausgehend ist es die Aufgabe der Erfindung, ein einfaches Schmierölregelsystem zu schaffen, durch das eine, verschiedenen Betriebspunkten angepasste, Ölversorgung der Lager über den gesamten Drehzahlbereich eines Abgasturboladers gewährleistet wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Durch die erfindungsgemässe Regelung des Öldrucks und/oder der Öltemperatur im Zulauf eines Abgasturboladers wird die Ölversorgung der Lager dem tatsächlichen Bedarf entsprechend den jeweiligen Betriebsbedingungen angepasst. Damit wird ein überflüssig hoher Öldrucksatz und die damit verbundenen mechanischen sowie thermischen Verluste vermieden, wodurch in vorteilhafter Weise der Teillastwirkungsgrad des Aufladesystems erhöht wird. Dies führt besonders bei hochaufgeladenen Motoren zu verbessertem Hochlauf- und Lastzuschaltvermögen.

Mit der erfindungsgemässen Anordnung ist es möglich, die Zulauftemperatur und/oder den Zulaufdruck des Schmieröls bedarfsgerecht einzustellen, so dass bei geringsten mechanischen Verlusten ein sicherer Betrieb eines Abgasturboladers gewährleistet wird.

Anhand der beigefügten schematischen Zeichnung wird die Erfindung nachfolgend näher erläutert.

Die Fig. 1 zeigt die prinzipielle Anordnung der Elemente des Steuerungs- und Regelsystems, vorzugsweise bestehend aus einer Druckregleinheit (1), einer Temperaturregleinheit (2) sowie Messfühlern (3, 6, 7) in den Ölzu- bzw. ablaufleitungen der Rotorlager am Abgasturbolader (5) und einer Steuerungs- und/oder Regelungseinheit (4).

Unter der Druckregleinheit (1) und der Temperaturregleinheit (2) sind ansteuerbare Stelleinrichtungen zu verstehen, mit welchen vorgegebene Werte für die jeweilige physikalische Grösse einstellbar sind.

Der Abgasturbolader (5) wird in üblicher Weise bei Verbrennungsmotoren, insbesondere Grossdieselmotoren, verwendet. Die Rotorwelle des Abgasturboladers mit Turbinenrad und Verdichterrad ist in allgemein üblicher Art gelagert.

Am Abgasturbolader wird über einen Drehzahlsensor (7) die Rotordrehzahl abgenommen und der Steuerungs- und/oder Regelungseinheit (4) zugeführt. Anhand dieser für den jeweiligen Betriebspunkt spezifischen Führungsgrösse werden mittels einer programmierbaren Steuerung, wie beispielsweise einer Speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) oder einem integrierten Schaltkreis (IC), aus einer abgespeicherten Vergleichstabelle Einstellwerte für den Öldruck sowie die -temperatur ermittelt und an der Druckregleinheit (1) bzw. Temperaturregleinheit (2) eingestellt.

Als Führungsgrösse wird vorzugsweise die einfach messbare Rotordrehzahl eingesetzt, es ist jedoch auch jede andere, für verschiedene Betriebspunkte, spezifische Grösse dazu geeignet.

Die spezifischen Kenngrössen für optimalen Öldruck und -temperatur an verschiedenen Betriebspunkten werden vorzugsweise an Prüfständen für jeden Turboladertyp und jede Baugrösse gesondert ermittelt und in datenverarbeitungsgerechter Weise gespeichert. Darüber hinaus sind selbstverständlich auch Berechnungsverfahren oder sonstige Methoden geeignet, um die jeweiligen Kenngrössen für die verschiedenen Betriebspunkte des Abgasturboladers (5), über seinen gesamten Drehzahlbereich zu ermitteln.

Die Druckregleinheit (1) ist z.B. als ansteuerbares Druckregelventil ausgeführt, jede andere ansteuerbare Druckregelvorrichtung ist jedoch auch einsetzbar.

Die Temperaturregleinheit (2) ist beispielsweise ein Wärmetauscher, durch den das Öl entweder erwärmt oder auch gekühlt werden kann. Er ist vorzugsweise in der Ölzulaufleitung vor dem Abgasturbolader (5) angeordnet.

Mit den von der Steuerungs- und/oder Regelungseinheit (4) ermittelten Einstellwerten für Öldruck bzw. -temperatur können die Regleinheiten (1, 2) sowohl miteinander kombiniert oder unabhängig voneinander angesteuert werden und die Parameter entsprechend eingestellt werden.

Durch den druckgesteuerten verminderten Öldrucksatz bei niedrigeren Rotordrehzahlen des Turboladers (5) werden die Planschverluste kleiner und durch ein Ansteigen der Lagertemperatur sinkt die Viskosität ab, wodurch sich die Reibungsverluste reduzieren.

Durch die Ansteuerung der Temperaturregleinheit (2) zur Erhöhung der Öltemperatur kann die Viskosität ebenfalls abgesenkt und damit die Reibungsverluste reduziert werden.

Durch Optimierungsrechnungen bzw. Versuche am Prüfstand können für verschiedene Betriebspunkte ideale Kombinationen der Einstellwerte für die Druckregleinheit (1) und die Temperaturregleinheit (2) ermittelt werden.

Neben der bisher beschriebenen Steuerungsfunktion können mit der Steuerungs- und/oder Regelungseinheit (4) die ermittelten Einstellwerte für Öldruck und -temperatur auch eingeregelt werden. Dazu werden die vom, vor dem Abgasturbolader (5) angeordneten, Messfühler (3) aufgenommenen tatsächlichen Werte des Öldrucks und der -temperatur an die Steuerungs- und/oder Regelungseinheit (4) weitergegeben, dort mit den entsprechenden Sollwerten ver-

glichen und die einzelnen Regeleinheiten (1, 2) werden bis zum Erreichen des entsprechenden Sollwerts nachgeführt.

Weiterhin ist es mit der Steuerungs- und/oder Regelungseinheit (4) möglich, ein Sicherheitsprogramm zu aktivieren. Durch Überwachung der Ölablauftemperatur mittels eines Messfühlers (6), der in der Ölablaufleitung angeordnet ist, werden bei Erkennung des Überschreitens einer abgespeicherten zulässigen Grenztemperatur alle einstellbaren Parameter, wie beispielsweise der Öldruck und die -temperatur, automatisch auf die Grössen für maximale Drehzahl eingestellt. Dadurch werden die Beschädigungen oder die Zerstörung der Lager verhindert.

Bezugszeichenliste

- 1 Druckregeleinheit
- 2 Temperaturregeleinheit
- 3 Messfühler
- 4 Steuerungs- und/oder Regelungseinheit
- 5 Abgasturbolader
- 6 Messfühler
- 7 Drehzahlsensor

Patentansprüche

1. Steuerungs- und Regelsystem für Schmierölparameter eines Abgasturboladers mit Ölzu- und Ölablaufleitungen zu Rotorlagern, mit einem Messfühler (7), mit einer Steuerungs- und/oder Regelungseinheit (4) und Regeleinrichtungen (1, 2), wobei die Steuerungs- und/oder Regelungseinheit (4) aus mindestens einer, durch den Messfühler (7) ermittelten, Führungsgrösse, mindestens einen Stellwert ermittelt und durch die Regeleinrichtungen (1, 2) einstellt, so dass für jeden Betriebspunkt des Abgasturboladers (5) eine ausreichende Ölversorgung, unter Vermeidung von Ölüberschussmengen, sichergestellt ist.

2. Steuerungs- und Regelsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als Führungsgrösse die Rotordrehzahl (7) des Abgasturboladers (5) festgelegt ist und die Steuerungs- und/oder Regelungseinheit (4) aus einer abgespeicherten Tabelle die Stellwerte für Öldruck und -temperatur ermittelt und der Stellwert für den Öldruck und/oder die Öltemperatur an den Regeleinrichtungen (1, 2) einstellbar ist.

3. Steuerungs- und Regelsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckregeleinheit (1) ein Druckregelventil und die Temperaturregeleinheit (2) ein Wärmetauscher ist, und dass diese in der Ölzulaufleitung vor dem Abgasturbolader (5) angeordnet sind.

4. Steuerungs- und Regelsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerungs- und/oder Regelungseinheit (4) die Stellwerte für Öldruck und/oder -temperatur durch Vergleich mit den von einem Messfühler (3) ermittelten tatsächlichen Werten mittels Nachführung der Regeleinrichtungen (1, 2) eingeregelt werden.

5. Steuerungs- und Regelsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die, von einem Messfühler (6) ermittelte, Ölablauftemperatur in der Steuerungs- und/oder Regelungseinheit (4) mit ei-

nem abgespeicherten Grenzwert vergleichbar ist, bei dessen Überschreitung die Steuerungs- und/oder Regelungseinheit (4) automatisch die Stellwerte für maximale Drehzahl des Abgasturboladers an den Regeleinrichtungen (1, 2) einstellt.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

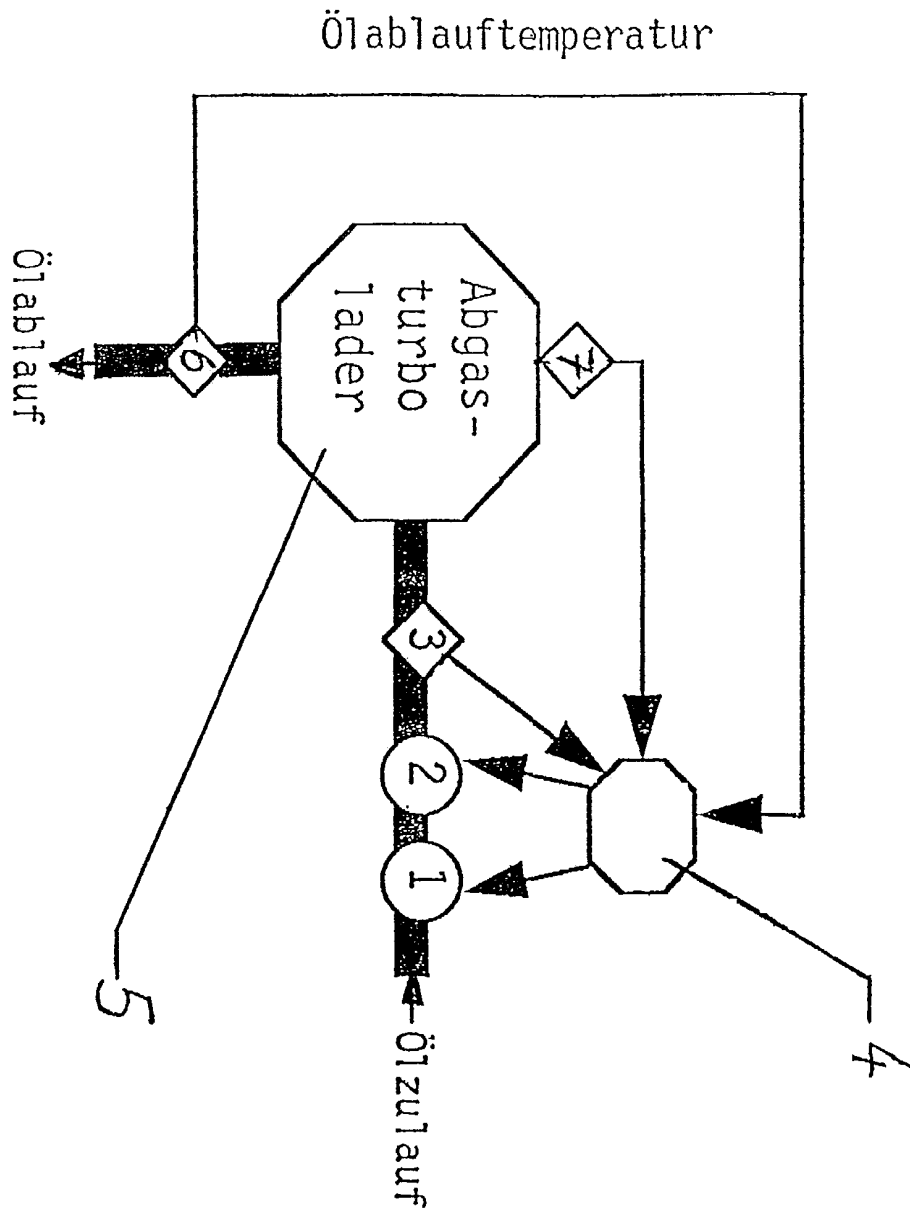


Fig. 1