(19) DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

PATENTSCHRIFT

Wirtschaftspatent

Erteilt gemaeß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

ISSN 0433-6461 (11) **211 631**

Int.Cl.³ 3(51) G 01 M 13/04

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veroeffentlicht

(21) WP G 01 M/ 2445 086 (22) 03.11.82 (44) 18.07.84

(71) VE KOMB. KERNKRAFTWERKE "BRUNO LEUSCHNER" GREIFSWALD;DD;
(72) PFEIFFER, GUENTER,DR. DIPL.-ING.;SCHMIDT, UWE,DIPL.-PHYS.;KOTTWITZ, RALPH,DIPL.-ING.;DD;

(54) ANORDNUNG ZUR SCHADENSFRUEHERKENNUNG AN GLEITLAGERN

(57) Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Schadensfrüherkennung an Gleitlagern, insbesondere an statisch belasteten Gleitlagern. Ziel und Aufgabe sind, eine Anordnung zu schaffen, mit der jederzeit eine konkrete Aussage über den Lagerzustand unabhängig von verschiedenen Einflußgrößen möglich ist und somit Ausfälle zu einem frühen Zeitpunkt erkannt und damit größere Schäden und Ausfälle vermindert bzw. vermieden werden. Dieses wird dadurch gelöst, daß die Anordnung zur Schadensfrüherkennung so aufgebaut ist, daß ein oder mehrere Druckmeßstellen in oder außerhalb der Lagerschale des Gleitlagers angeordnet sind, wobei die Druckmeßstelle zur Messung des Schmierfilmdruckes zwischen Welle und Gleitlager sich im Druckberg, insbesondere im Druckbergmaximum an der Stelle des engsten Schmierspaltes befindet und daß zur Bestimmung der Gleitlagerkomponenten weitere Aufnehmer für vergleichende Messungen am oder außerhalb des Gleitlagers angebracht sind. Fig. 2

Anordnung zur Schadensfrüherkennung an Gleitlagern

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Schadensfrüherkennung an Gleitlagern, insbesondere an statisch belasteten Gleitlagern.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Den bisher bekannten Anordnungen sowie Verfahren zur Schadensfrüherkennung an Gleitlagern lag im wesentlichen die Messung der Schwingungen oder der Temperatur zugrunde.
Die Schwingungsmessung beruht auf der Erfassung der Wellen- und Lagerbockbewegung durch verschiedene Aufnehmer, wobei aus der Veränderung der Signale auf den Zustand des Gleitlagers geschlossen wird.
Nachteilig ist, daß keine konkreten Aussagen über den Lagerzustand und damit über die Betriebssicherheit möglich sind.
Mit Hilfe der Temperaturmessung, meist im Lagermetall, können nur solche Lagerschäden erfaßt werden, die mit einer längeren Temperaturveränderung verbunden sind. Auch hier kann nur eine Abschätzung des Lagerschadens erfolgen.
Darüber hinaus ist ein indirektes Meßverfahren zur angenäherten Bestimmung des Kurbelwellenlagerspiels durch Messung des Öldruckes bei Motoren mit Druckumlaufschmierung bekannt. Dieses Verfahren beruht darauf, daß der Öldruck funktionell mit dem durch die Lagerspielvergrößerung verringerten Druckflußwiderstand sinkt. Wenn auch verschiedentlich zum Grenzspiel

Öldruckgrenzwerte durch die Motorenhersteller angegeben werden, so wird von der Öldruckmessung nur wenig Gebrauch gemacht. Der Nachteil dieses Meßverfahrens besteht darin, daß einerseits die an den Fahrzeugen befindlichen Öl-Manometer nicht ausreichend genau anzeigen, andererseits aber auch die mit der Ölpumpenabnutzung veränderte Pumpencharakteristik zu einer Fehlbeurteilung des Kurbeltriebs führen kann. Außerdem gestaltet sich die genaue Einhaltung bestimmter Öltemperaturen und Kurbelwellendrehzahlen, die für eine aussagekräftige Öldruckmessung Bedingung ist, infolge erschwerter Meßmöglichkeiten sehr umständlich. Die bisher bekannten Verfahren der Druckmessung beruhen nach DD-WP 29102 auf der Ermittlung der Zeit, die für das Einpressen einer bestimmten Ölmenge erforderlich ist und nach DD-WP 117740 auf einer als Ringkolben ausgebildeten Druckplatte, die mit einem Arbeitsmedium beaufschlagt wird und dessen Druck ein Maß für die Größe der Axiallast ist.
In der DE-OS 2362796 wird vorgeschlagen, an kritischen Stellen einen Meßpfropfen einzusetzen, der schneller als der ihn umgebende Werkstoff verschleißt und damit einen beginnenden Lagerschaden anzeigt. Des weiteren wird in der DE-AS 1600322 vorgeschlagen, ein leicht zerstörbares Wandteil zu verwenden, das bei einem Lagerschaden durchstoßen wird und damit Schmieröl freigibt.
Alle diese Verfahren besitzen den Nachteil, daß als Schadensursache nur eine Schadensgröße, beispielsweise das Lagerspiel, erfaßt wird. Eine kumulative Erfassung unterschiedlicher Einflußgrößen auf die Tragfähigkeit ist nicht möglich.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, eine Anordnung zu schaffen, mit der Ausfälle zu einem frühen Zeitpunkt erkannt und somit größere Schäden und Ausfälle vermindert bzw. vermieden werden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die technische Aufgabe zugrunde, eine Anordnung zur Schadensfrüherkennung an statisch belasteten Gleitlagern, insbesondere an Turbinenlagern zu schaffen, mit der jederzeit eine konkrete Aussage über die Tragfähigkeit des Lagers und damit über den Lagerzustand unabhängig von verschiedenen Einflußgrößen möglich ist.
Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß zur Schadensfrüherkennung an Gleitlagern, insbesondere an Turbinenlagern eine Anordnung geschaffen wird, die so aufgebaut ist, daß zur Schadensfrüherkennung ein Druckaufnehmer in oder außerhalb der Lagerschale des Gleitlagers angeordnet ist. Dabei befindet sich dieser Druckaufnehmer zur Messung des Schmierfilmdruckes zwischen Welle und Gleitlager im Bereich des Druckberges, insbesondere im Druckbergmaximum an der Stelle des engsten Schmierspaltes. Zur Bestimmung der Gleitlagerkomponenten können weitere Aufnehmer an oder außerhalb des Gleitlagers angebracht werden. Der im Schmierspalt vorhandene Schmierfilmdruck wird dabei ständig mit dem Druckaufnehmer gemessen und mit anderen vorgegebenen, definierten, adäquaten Betriebsgrößen verglichen. Bei Überschreiten der Toleranzgrenze kann dann eine optische oder akustische Signalisation erfolgen. Als Meßpunkt ist sowohl der Druckberg, der in der Nähe des engsten Schmi erspaltes seinen maximalen Wert erreicht, als auch eine beliebige andere Stelle des Lagerumfangs wählbar. Aus dem Vergleich mit vorgegebenen definierten, vergleichbaren Betriebsgrößen ist eine direkte Aussage über die zeitliche Belastung und den Betriebszustand des Lagers möglich, da alle Störgrößen eine Änderung der Druckverteilung im Schmierspalt zur Folge haben.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In den zugehörigen Zeichnungen zeigen:

Fig. 1: eine schematische Darstellung des Gleitlagers und des sich aufbauenden Druckberges

Fig. 2: die schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Anordnung

Die Tragfähigkeit eines Gleitlagers 1 wird durch den sich zwischen Welle 2 und Gleitlager 1 bildenden Druckberg 3 bestimmt. Wird der Aufbau dieses Druckberges 3 gestört, beispielsweise durch verminderte Schmiermittelzufuhr, zu großes Lagerspiel, Fundamentverschiebungen, Überlastungen oder Risse im Lagermetall, so führt das zu einer Verschiebung des Arbeitspunktes der Welle 2 bis zum partiellen Tragen mit Festkörperberührung. Durch die ständige Messung des im Schmierspalt 4 vorhandenen Druckes und dem Vergleich mit vorgegebenen definierten, adäquaten Betriebsgrößen, wie beispielsweise Ausgangsdruckgröße, Temperatur oder Wellenbewegung im Lager kann jederzeit die Belastung und der Betriebszustand angezeigt werden. Die Druckmessung kann sowohl am Druckberg 3 in der Nähe des engsten Schmierspaltes 4 als auch an einer anderen beliebigen Stelle des Lagerumfangs erfolgen. Bei Notwendigkeit können auch mehrere Meßstellen angebracht werden, wie z. B. bei Zweikeil- oder Mehrkeillagern.

Zur Druckmessung wird in einer Bohrung 6 des Gleitlagers 1 ein Druckaufnehmer 7 eingebracht, dessen Meßwert mit dem vergleichbaren Vorgabewert in einem Toleranzbereich ständig verglichen und registriert wird. Bei Überschreiten der Toleranzgrenze wird eine optische oder akustische Signalisation bzw. eine weitergehende Befehlsverarbeitung eingeleitet. Zur Messung des Schmierdruckes zwischen Welle 2 und Gleitlager 1 befindet sich die Druckmeßstelle 7, im Bereich des Druckberges 3, vorzugsweise an der Stelle des Druckbergmaximums 8. Der Druckaufnehmer 7 ist durch eine Bohrung 6 mit dem Schmierspalt 4 verbunden.

Des weiteren können mehrere Aufnehmer 5 zur Bestimmung der Lagerkomponenten, wie Wellenschwingung, Öltemperatur, Lagerbockschwingungen u. a., am oder außerhalb des Gleitlagers 1 angebracht werden.

Diese Anordnung ist besonders für statisch belastete Radial- und Axialgleitlager geeignet.

Erfindungsanspruch

Anordnung zur Schadensfrüherkennung an Gleitlagern, insbesondere an statisch belasteten Gleitlagern, gekennzeichnet dadurch, daß zur Schadensfrüherkennung ein oder mehrere Druckmeßstellen 7 in oder außerhalb der Lagerschale eines Gleitlagers 1 angeordnet sind, wobei sich die Druckmeßstelle 7 zur Messung des Schmierfilmdruckes zwischen Welle 2 und Gleitlager 1 im Bereich des Druckberges 3, insbeonsere im Druckbergmaximum 8 an der Stelle des engsten Schmiespaltes 4 befindet und daß zur Bestimmung der Gleitlagerkomponenten weitere Aufnehmer 5 am oder außerhalb des Gleitlagers 1 angebracht sind.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

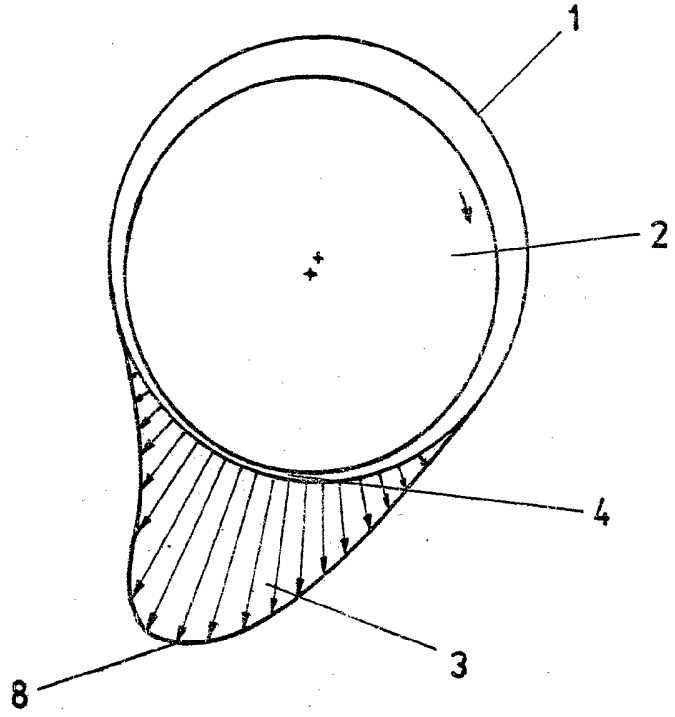


Fig. 1

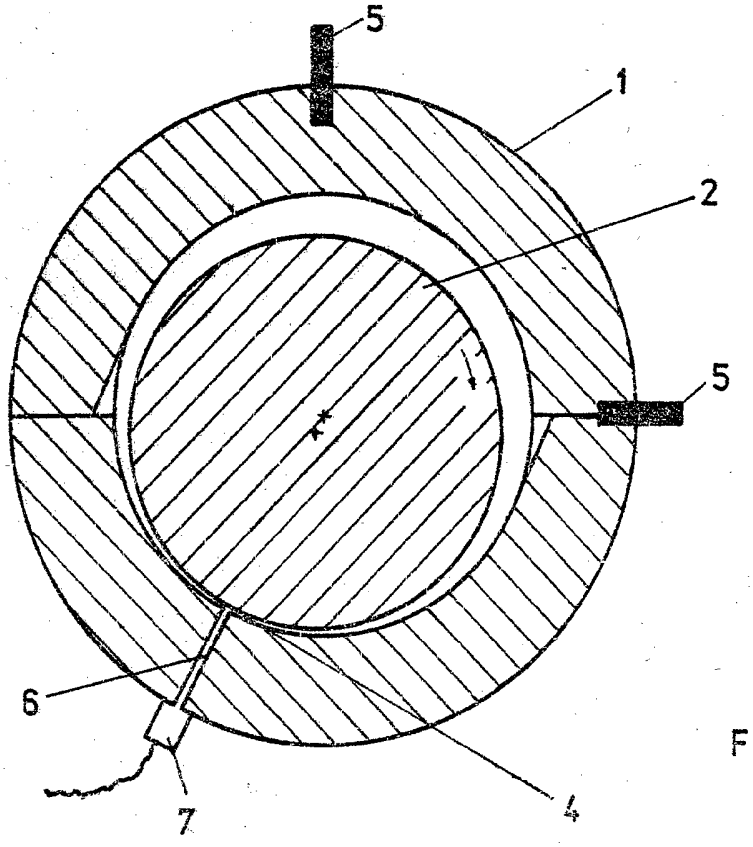


Fig. 2