



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 **Offenlegungsschrift**
10 **DE 44 39 247 A 1**

61 Int. Cl.⁸:
F 16 C 32/04
G 01 D 5/24
// G 01 P 3/42

21 Aktenzeichen: P 44 39 247.8
22 Anmeldetag: 3. 11. 94
43 Offenlegungstag: 9. 5. 96

DE 44 39 247 A 1

71 Anmelder:
Elektrische Automatisierungs- und Antriebstechnik
EAAT GmbH Chemnitz, 09120 Chemnitz, DE

72 Erfinder:
Budig, Peter-Klaus, Prof. Dr.h.c. Dr.sc.techn., 09122
Chemnitz, DE; Werner, Ralf, Dr.-Ing., 09117
Chemnitz, DE

54 Notlaufleger mit integriertem Meßsystem

57 Mit der beschriebenen Anordnung werden das Positionsmeßsystem und ein Notlaufleger eines magnetisch gelagerten Rotors als konstruktive Einheit ausgeführt. Dadurch ergibt sich eine wesentliche Verkürzung der Baulänge des Aggregates. Durch Wahl geeigneter Werkstoffe und Abmessungen können sowohl Notlauf Eigenschaften erreicht als auch hohe Meßgenauigkeiten garantiert werden.

DE 44 39 247 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft die Anordnung eines Notlauf- lagers für magnetisch gelagerte Rotoren mit integrier- tem Meßsystem für die Rotorposition.

Stand der Technik

Bei hochtourigen Antrieben, deren Drehzahl wesent- lich höher als 3000 U/min ist, ist die Überprüfung des Rundlaufes der Welle von Interesse. Das gilt insbeson- dere für magnetisch gelagerte Wellen. Diese benötigen ein Meßsystem zur Erfassung der Istposition als Aus- gangswert für die Regelung des Wellenmittelpunktes auf eine Sollposition.

In bekannter Weise kann die Messung der Wellenpo- sition durch induktive Abstandssensoren oder Wirbel- stromsensoren erfolgen. Während induktive Sensoren die Größe des magnetischen Flusses im Meßspalt in eine abstandsproportionale Spannung umformen, nut- zen Wirbelstromsensoren die Rückwirkung der Wirbel- ströme in einer massiven metallischen Meßoberfläche auf die das magnetische Meßfeld erregende Wicklung aus.

Diese Sensoren wirken wegen ihres geringen Durch- messers von 5—12 mm nahezu punktförmig, so daß die Gefügestruktur der Meßoberfläche ein Meßrauschen in der Größenordnung von ca. 5 µm erzeugt. Dadurch wird die Meßauflösung beeinträchtigt.

Magnetische Lager benötigen für den Havariefall Notlauf- lager. Das können für die radiale Fixierung der Welle Wälz- oder Gleitlager sein. Diese erfordern in axialer Richtung eine entsprechende Einbaulänge. Da- mit werden in der magnetisch gelagerten rotierenden Anordnung in axialer Richtung entsprechende Längen für das Meßsystem — unabhängig nach welchem Wirk- prinzip es arbeitet — und die Notlauf- lager benötigt. Dadurch muß die Welle um die axialen Abmessungen sowohl des Meßsystems als auch der Notlauf- lager verlängert werden.

Das führt zu einem größeren Einbauvolumen, großen Massen, erhöhtem Materialbedarf und zusätzlichen Kos- ten. Die dynamischen Rotoreigenschaften verschlech- tern sich insbesondere bei hohen Drehzahlen.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die obengenannten Nach- teile bei Verwendung kapazitiver Meßsysteme zu ver- meiden. Hierzu sollen die Funktionen "messen" und "la- gern" in einer Baugruppe vereinigt werden.

Dieses Ziel wird mit den Mitteln der beschriebenen Erfindung erreicht.

Beschreibung der Erfindung

Fig. 1 zeigt den Querschnitt und Fig. 2 den Längs- schnitt des Notlauf- lagers mit integriertem kapazitiven Meßsystem für radiale Wellenauslenkungen. Das kapazi- tive Meßsystem besteht im Wesentlichen aus den me- tallischen Grundkörper (1), den Meßelektroden (2) und den Elektrodenanschlußleitungen (4). Die Meßelektro- den sind durch das Isoliermaterial (3) vom Grundkörper (1) isoliert. Die Sensorelektronik kann ganz oder teil- weise mit im Sensorring untergebracht werden.

Die Grundidee der Erfindung besteht darin, den Grundkörper (1) des Meßsystems aus einem Metall mit guten Lagereigenschaften (z. B. Messing, Bronze) her-

zustellen. Die Räder (5a) und (5b) des Grundkörpers werden so bemessen, daß die Oberflächen der Meßelek- troden auf einem größeren Radius liegen. Der Unter- schied zwischen den Radien beträgt 0,1—0,3 mm.

Auf diese Weise können die Ränder des Grundkör- pers als Notlauf- lager dienen, ohne daß die Welle (6) mit den Meßelektroden in Berührung kommt. Dadurch sich Deformationen der Meßelektroden auch bei Belastung des Notlauf- lagers im Havariefall ausgeschlossen, so daß eine hohe Meßgenauigkeit und eine gute Meßauflösung gewährleistet sind. Es ist auch möglich, auf die Welle eine Meßspur aufzubringen, welche dann mit dem Grundkörper eine geeignete Reibpaarung ergeben soll. Mit dieser Anordnung sind in einer konstruktiven Einheit die Funktionen "messen" und "lagern" unterge- bracht, wodurch der Vorteil einer verkürzten Baulänge wirksam wird.

Bezugszeichenliste

- 1 Grundkörper des Meßsystems
- 2 Meßelektrode
- 3 Isolation
- 4 Elektrodenanschlußleitung
- 5a, 5b Ränder des Grundkörpers
- 6 Welle (oder ggf. Meßspur)

Patentansprüche

1. Anordnung zur Messung der radialen Lage einer magnetisch gelagerten Welle und gleichzeitig zur Übernahme der Funktion eines Notlauf- gleit- lagers **dadurch gekennzeichnet**, daß der Grundkörper (1) des Meßsystems aus Metall mit guten Lagereigen- schaften besteht.
2. Anordnung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekenn- zeichnet**, daß ein kapazitives Meßsystem zur Mes- sung der radialen Rotorposition verwendet wird.
3. Anordnung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekenn- zeichnet**, daß der Grundkörper (1) Ränder (5a) und (5b) besitzt, welche einen kleineren Radius aufwei- sen als die Meßelektroden (2).
4. Anordnung gemäß Ansprüchen 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Meßelektroden (2) defor- mationsgeschützt im Grundkörper (1) unterge- bracht und elektrisch von diesem isoliert sind.
5. Anordnung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekenn- zeichnet**, daß anstelle des kapazitiven Meßsystems auch andere gebräuchliche Meßprinzipien ange- wendet werden können.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

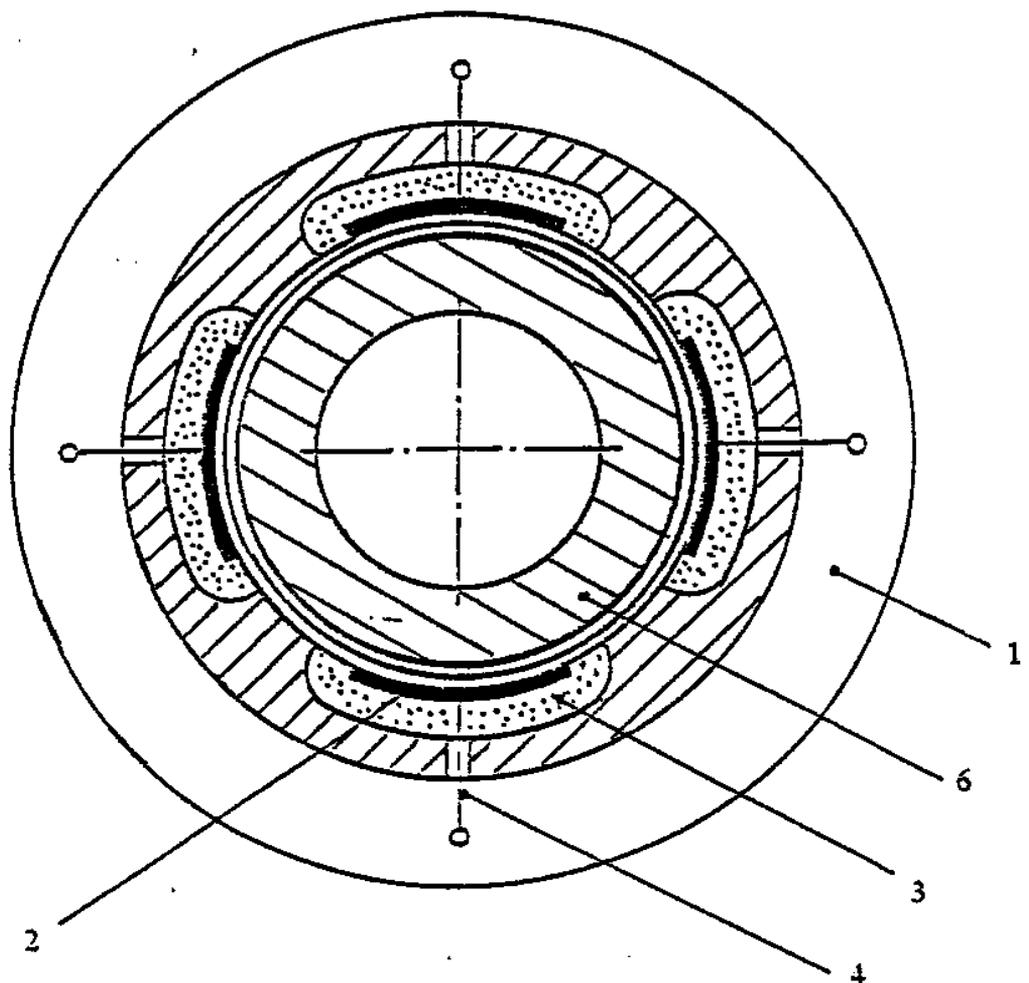


Fig. 1: Querschnitt durch ein Notlauflager mit integriertem kapazitiven Meßsystem für radiale Wellenauslenkungen

