DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

PATENTSCHRIFT

(12) Wirtschaftspatent

(19) DD (11) 280 149 A1

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

4(51) F 16 C 33/10

PATENTAMT der DDR

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP F 16 C / 325 782 8 (22) 15.02.89 (44) 27.06.90

(71) Technische Universität Dresden, Direktorat Forschung, Mommsenstraße 13, Dresden, 8027, DD
(72) Martin, André, Dipl.-Ing.; Martin, Steffen, Dipl.-Ing., DD

(54) Selbstschmierendes Sintergleitlager mit Zonen unterschiedlicher Permeabilität

(55) Feingerätetechnik; Konstruktionselement; Reibung; Sinterlager; Schmierung; Dichte; Permeabilität; Tragfähigkeit; Wartungsfreiheit

(57) Die Erfindung betrifft ein selbstschmierendes Sintergleitlager mit Zonen unterschiedlicher Permeabilität. Ziel der Erfindung ist es, ein selbstschmierendes Sintergleitlager mit Zonen unterschiedlicher Permeabilität zur Erhöhung der Schmierwirkung des eingebrachten Schmiermittels und der Tragfähigkeit in bestimmten Bereichen zu finden. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß das Sintergleitlager aus einem Werkstoff besteht, der in mindestens einem Bereich unterschiedlich verdichtet ist. Dabei ist der, über den Umfang betrachtet, höher verdichtete Bereich durch einen stetigen Übergang zum geringer verdichteten Bereich gekennzeichnet. Zur Permeabilitätsänderung werden keine zusätzlichen Materialien verwendet und der Lagerkörper hat in radialer Richtung eine konstante Dichte. Fig. 1

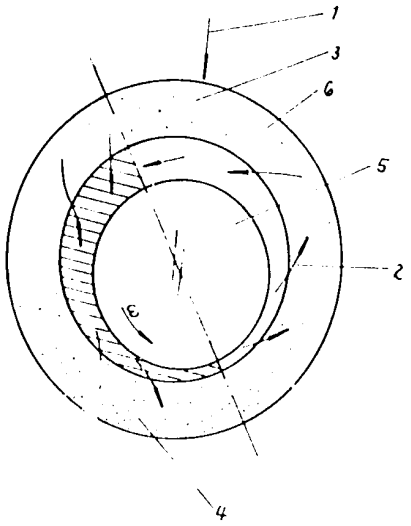


Fig 1

ISSN 0433-6461

4 Seiten

Patentansprüche:

1. Selbstschmierendes Sintergleitlager mit Zonen unterschiedlicher Permeabilität, **gekennzeichnet dadurch,** daß das Lager aus einem Werkstoff besteht, der in mindestens einem Bereich unterschiedlich verdichtet ist.
2. Selbstschmierendes Sintergleitlager nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch,** daß im radialen Lagerquerschnitt Bereiche unterschiedlicher Dichte vorhanden sind.
3. Selbstschmierendes Sintergleitlager nach Anspruch 1 und 2, **gekennzeichnet dadurch,** daß auf dem inneren Lagerumfang Zonen unterschiedlicher Dichte ausgebildet sind, die stetig ineinander übergehen und die Dichte in radialer Richtung konstant ist.
4. Selbstschmierendes Sintergleitlager nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch,** daß der Bereich niederer Dichte mit seinem niedrigsten Wert 40...80% der Dichte des übrigen Lagers aufweist.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein selbstschmierendes Sintergleitlager mit Zonen unterschiedlicher Permeabilität.
Anwendungsgebiete der Erfindung sind alle Bereiche, in denen Sintergleitlager eingesetzt werden, um eine hohe Wartungsfreiheit gerätetechnischer Baugruppen zu gewährleisten. Beispielbereiche sind die Feingerätetechnik, Medizintechnik, Konsumelektronik und ähnliche.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Es ist bekannt, daß gegenwärtig konventionell gesinterte, selbstschmierende Lager mit gleicher Dichte in radialer und axialer Richtung benutzt werden und das Lager mit Bereichen reduzierter Durchlässigkeit auf der inneren Oberfläche des Lagers geschützt sind. Des weiteren gibt es Sintergleitlager mit erhöhter Arbeitsfähigkeit auf Grundlage des Einsatzes einer hinter dem Sintergleitlager angeordneten Gaskammer. Letzteres Lager bedingt einen erhöhten Fertigungsaufwand. Konventionell gesinterte Gleitlager besitzen typische Einsatzbereiche bezüglich Geschwindigkeits- und Belastungsgrenzen. Das Lager mit auf der inneren Lagerfläche reduzierten Durchlässigkeit besitzt in radialer Richtung und Umfangsrichtung fest umrissene Bereiche mit einer kleineren Durchlässigkeit, als die mittlere Durchlässigkeit des Lagers selbst. Ziel war die Betreibbarkeit des Lagers unter erheblich höheren Lastzuständen zu ermöglichen, als bei konventionell gesinterten, selbstschmierenden Lagern. Dazu können Zusatzelemente (laut Fig. 2 Patent DE 2920522 A1 Plättchen usw.) verwendet werden.
Selbstschmierende Sintergleitlager müssen folglich:
- eine hohe Tragfähigkeit gewährleisten,
- eine ausreichende Schmierung besitzen,
- einen geringen Fertigungsaufwand aufweisen und
- wartungsfrei sein.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist ein fertigungsmäßig relativ einfach herzustellendes selbstschmierendes Sintergleitlager, daß
- eine erhöhte Tragfähigkeit gegenüber konventionell gesinterterten Lager gewährleistet.
- der Abfluß des Schmiermittels aus der Belastungszone verringert wird, der auf Grund der belasteten Welle gegen die Buchse vorhanden ist.
- einen verbesserten Schmiermittelkreislauf, auf Grund der Ausnutzung des Konzentrationsausgleichgesetzes zwischen höher und nieder verdichteten Bereichen des Lagers, besitzt.
- Wartungsfreiheit, auf Grund des Einsatzes eines mit Schmierstoff getränkten Sintermaterials als Lagerwerkstoff gewährleistet.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein kostengünstiges selbstschmierendes Sintergleitlager mit erhöhter Tragfähigkeit und verbessertem Schmierstoffkreislauf zu schaffen. Dabei wird die Eigenschaft konventionell gesinterter Lager bezüglich Wartungsfreiheit nicht eingeschränkt.
Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß Zonen mit unterschiedlicher Permeabilität geschaffen werden, so daß das Lager aus einem Werkstoff besteht, der in mindestens einem Bereich unterschiedlich verdichtet ist.
Gemäß der vorliegenden Erfindung ist vorgesehen, das selbstschmierende Sintergleitlager im radialen Lagerquerschnitt gesehen mit Zonen (mindestens 1) unterschiedlicher Dichte zu versehen, dabei kann auf der Lagerinnenfläche ein konstanter Durchlässigkeitswert im Verhältnis zum übrigen Bereich vorhanden sein. Der höher verdichtete Bereich gewährleistet bei ordnungsgemäßem Einbau des Lagers eine höhere Tragfähigkeit, als bei konventionell gesinterten Lagern. Der stetige Übergang zum weniger verdichteten Bereich gewährleistet einen allmählichen Schmiermittelausgleich zwischen den Bereichen und sichert das Vorhandensein von ausreichend genügend Schmierstoff im Sintergleitlager. Auf Grund der Verwendung eines Ausgangsmaterials sind keine Zusatzelemente zur Tragfähigkeitserhöhung, Permeabilitätsänderung usw. notwendig.

Die Anzahl der Bereiche unterschiedlicher Dichte können unterschiedlich sein (mindestens 1) und sind abhängig von den Betriebsbedingungen, wie:
- Konstanz oder Nichtkonstanz der Belastungsposition
- Konstanz oder Nichtkonstanz der Drehrichtung
- Konstanz oder Nichtkonstanz der Umfangsgeschwindigkeit
- Wandstärke des Lagers
- Möglichkeit der Montage des Lagers in dem Sitz mit einer festgelegten Positionierung in bezug zur Wirkungsebene der Belastung.

Die Bereiche unterschiedlicher Dichte ermöglichen, daß sich im Bereich des maximalen Druckes ein Schmierfilm zwischen Welle 5 und Lager 6 herausbildet, welcher sich nach den Belastungsverhältnissen einstellt.

Ausführungsbeispiel

Fig. 1 zeigt einen radialen Lagerquerschnitt durch das selbstschmierende Sintergleitlager, bei dem der höher verdichtete Bereich 4 dichter punktiert ist als der weniger verdichtete Bereich 3. Der stetige Übergang wird laut Fig. 1 durch eine unterschiedlich starke Punktierung des radialen Lagerquerschnittes dargestellt. Die Wirkungslinie der Belastung 1 ist durch den Pfeil angezeigt. Die Pfeile 2 stellen die Ölströmungsrichtung dar. Gemäß der Erfindung wird ein Eindringen des Öls in die poröse Masse des Bereiches 4 erschwert bzw. verhindert, wodurch die Ausbildung eines kontinuierlichen Schmiermittelfilmes zwischen der Buchse 6 und Welle 5 ermöglicht wird. Gleichzeitig wird die Schmiermittelversorgung durch den erfolgenden Konzentrationsausgleich zwischen den unterschiedlich verdichteten Bereichen verbessert. In der Belastungszone wird durch höher verdichtetes Material die Tragfähigkeit der Buchse 6, gegenüber konventionell gesinterten Sintergleitlagern, gesteigert.
Die gesinterten Materialien, welche zur Verwirklichung der Lager der erfindungsgemäßen Art in Frage kommen sind:
- Eisen und seine Legierungen
- Stahl irgendeiner Zusammensetzung, einschließlich rostfreier Stähle
- Kupferlegierungen
- Aluminium, Zink und ihre Legierungen.

Insgesamt unterscheidet sich die notwendige Herstellungsmethode nicht wesentlich von der in der Pulvermetallurgie gewöhnlich angewandten Methode mit folgenden Schritten:
1. Pressen des Metallpulvers mit einem geeignet geformten Kern, daß ein Innenprofil des Lagers realisiert wird, in Abhängigkeit von den geometrischen Eigenschaften des Lagers und den unterschiedlichen Betriebsbedingungen.
2. Sintern unter den materialspezifischen Bedingungen.
3. Preßglätten in einer Form mit ringförmigen und kreisförmigen Elementen.
4. Tränkung mit Schmieröl, welches auf der Grundlage der Betriebs- und Konstruktionsspezifikation ausgewählt wurde.

Der Tränkvorgang kann auch vor der Preßglättung erfolgen.
Zur Herstellung des erfindungsgemäßen Sintergleitlagers können die Preßwerkzeuge dahingehend geändert werden, daß
- Matrizenplatte und Matrize eine teilweise Vertiefung (Abflachung) besitzen, welche eine unterschiedliche Füllhöhe des zu pressenden Lagers in Axialrichtung ermöglicht und ein gleitendes, störungsfreies Überstreichen des Füllschuhes gewährleistet.
- der Füllschuh so ausgebildet wird, daß beim Zurückziehen desselben die unterschiedliche Füllung der Matrize erhalten bleibt.

Ausgehend von einer unterschiedlichen Füllhöhe des zu pressenden Lagers werden beim gepreßten Lager mit gleichmäßiger Länge dadurch höher und nieder verdichtete Bereiche erzeugt, ohne die Preßtechnologie zu beeinflussen.

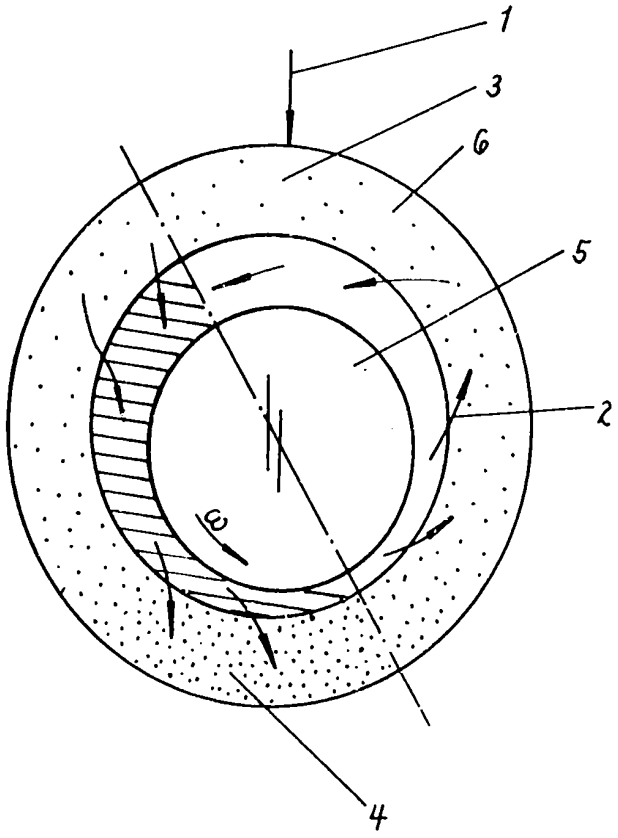


Fig. 1