



(10) **DE 10 2016 209 399 A1** 2017.11.30

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2016 209 399.1**

(22) Anmeldetag: **31.05.2016**

(43) Offenlegungstag: **30.11.2017**

(51) Int Cl.: **F16C 19/54 (2006.01)**

F16C 19/52 (2006.01)

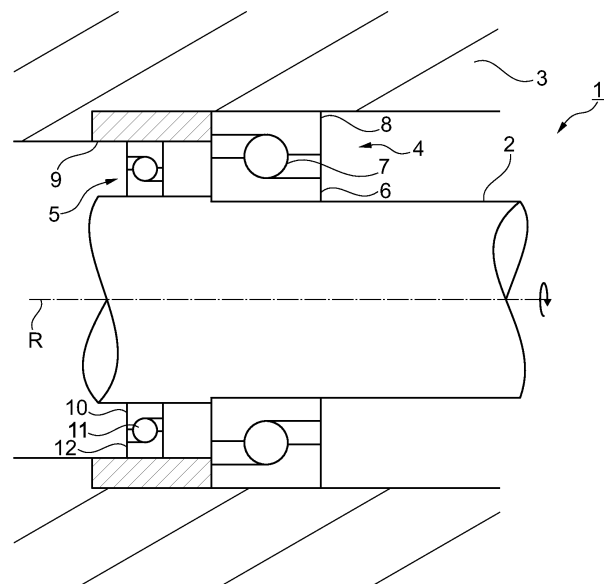
(71) Anmelder:
**Schaeffler Technologies AG & Co. KG, 91074
Herzogenaurach, DE**

(72) Erfinder:
**Stöhr, Thomas, 91315 Höchstädt, DE; Yao, Yuan,
91469 Hagenbüchach, DE; Rudin, Benjamin,
90556 Cadolzburg, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Lageranordnung**

(57) Zusammenfassung: Eine Lageranordnung umfasst zwei zur Lagerung eines ersten, beweglichen Maschinenteils (2) gegenüber einem zweiten, stehenden Maschinenteil (3) vorgesehene Lager (4, 5), nämlich ein geschmiertes, tragendes Lager (4) und ein ungeschmiertes, einen Stromdurchfluss ermöglichendes Wälzlager (5).



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Lageranordnung, insbesondere Wälzlageranordnung, mit mindestens einem Bauteil, welches einen elektrischen Stromdurchfluss und damit einen Potentialausgleich ermöglicht.

[0002] Aus der DE 103 00 725 A1 ist ein als Schrägkugellager ausgebildetes Lenkungslager bekannt, welches ein Zwischenelement aufweist, das aus einem leitfähigen metallischen Material hergestellt ist.

[0003] Aus der DE 10 2012 219 819 A1 ist ein Antriebsstrang mit einer Getriebebaueinheit bekannt, wobei zwischen einem Fahrwerkrahmen und einer Radantriebswelle eine Erdungseinrichtung vorgesehen ist.

[0004] Die DE 10 2013 216 995 B3 offenbart ein Verfahren zum Betrieb einer Lageranordnung, wobei an ein Lagerteil eines Wälzlagers ein positives elektrisches Potential gelegt wird, ein weiteres Teil der Lageranordnung als Kathode geschaltet wird, und der zwischen dem Lagerteil und der Kathode fließende Strom begrenzt wird.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gegenüber dem Stand der Technik weiterentwickelte Lageranordnung anzugeben, welche einen elektrischen Stromdurchfluss durch die Lageranordnung und damit einen Potentialausgleich ermöglicht.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Lageranordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Die Lageranordnung umfasst mindestens zwei Lager, mit welchen ein erstes, bewegliches Maschinenteil gegenüber einem zweiten, stehenden Maschinenteil gelagert ist. Die Begriffe „bewegliches Maschinenteil“ und „stehendes Maschinenteil“ sind hierbei zur sprachlichen Unterscheidung zwischen den beiden Maschinenteilen gewählt. Tatsächlich kann beim Betrieb der Lageranordnung entweder eines der Maschinenteile oder beide Maschinenteile in Bewegung sein. Bei den Lagern handelt es sich vorzugsweise um Rotativlager; alternativ kann es sich um Linearlager handeln. In jedem Fall ist mindestens eines der Mehrzahl an Lagern als geschmiertes, tragendes Lager ausgebildet, wobei als Schmierstoff beispielsweise ein Schmierfett oder ein Schmieröl verwendbar ist. Ebenso sind Festschmierstoffe zur Schmierung des tragenden Lagers beziehungsweise der tragenden Lager geeignet. Zusätzlich zu dem mindestens einen tragenden Lager ist mindestens ein ungeschmiertes Wälzlager vorgesehen, welches einen Stromdurchfluss und damit einen Potentialausgleich zwischen den beiden Maschinenteilen ermöglicht. Im Vergleich zu dem mindestens einen tragenden Lager nimmt das zweite, ungeschmierte La-

ger beim Betrieb der Lageranordnung deutlich geringere Lasten, insbesondere lediglich vernachlässigbare Lasten, auf. Sämtliche Komponenten des ungeschmierten Wälzlagers, die sich im Stromdurchgangspfad zwischen den beiden Maschinenteilen befinden, insbesondere die Wälzkörper, sind aus elektrisch gut leitfähigen Materialien, insbesondere Metallen, gefertigt. Die Bezeichnung „ungeschmiertes Wälzlager“ schließt auch Ausführungsformen dieses Wälzlagers ein, bei welchen die Wälzkörper in Kontakt mit einer fließfähigen elektrisch leitfähigen Substanz, insbesondere einer Substanz auf wässriger Basis, sind.

[0007] Bei dem mindestens einen tragenden Lager der Lageranordnung handelt es sich in bevorzugter Ausgestaltung ebenfalls um ein Wälzlager. Im Unterschied zum ungeschmierten Wälzlager können die Wälzkörper des tragenden Lagers auch aus einem elektrisch isolierenden Werkstoff, insbesondere einem keramischen Werkstoff, gefertigt sein. Prinzipiell ist auch ein Gleitlager als tragendes Lager der Lageranordnung verwendbar. Die Anzahl der tragenden Lager unterliegt keinen Beschränkungen; mehrere tragende Lager weisen nicht notwendigerweise eine einheitliche Bauart auf.

[0008] Das ungeschmierte, einen Stromdurchfluss ermöglichende Wälzlager der Lageranordnung wird auch als Opferlager bezeichnet. Diese Bezeichnung impliziert, dass das ungeschmierte Wälzlager den einzigen Zweck hat, das tragende Lager vor Schäden durch Potentialunterschiede zu schützen. Was die Lebensdauer des ungeschmierten Wälzlagers betrifft, hat dieses deutliche Vorteile gegenüber Erdungsvorrichtungen, die auf Reibkontakten zwischen leitfähigen Teilen beruhen. Gegenüber solchen herkömmlichen, reibenden Stromableitungselementen hat das als Opferlager vorgesehene Wälzlager zudem den Vorteil einer wesentlich geringeren Reibung. Aufgrund der geringen mechanischen Belastung des ungeschmierten Wälzlagers ist dessen Verschleiß vernachlässigbar. Je nach Auslegung der gesamten Lageranordnung sind auch die Toleranzen des ungeschmierten Wälzlagers auszulegen, wobei in zahlreichen Anwendungsfällen keine enge Tolerierung erforderlich ist. Ein Vorteil des ungeschmierten Wälzlagers ist auch dessen geringer Bauraumbedarf. Vorzugsweise weist das ungeschmierte Wälzlager einen geringeren Außendurchmesser als das geschmierte, tragende Wälzlager auf. Bei dem ungeschmierten Wälzlager handelt es sich beispielsweise um ein Kugellager, insbesondere um ein Rillenkugellager oder um ein Schrägkugellager. Die Verwendung von Rollen oder Nadeln als Wälzkörper des ungeschmierten Wälzlagers ist ebenfalls möglich und hat den Vorteil größerer Kontaktflächen, die für den Stromdurchgang zur Verfügung stehen.

[0009] Sofern das tragende Lager ebenfalls als Wälzlager ausgebildet ist, weist dieses in bevorzugter Ausgestaltung eine höhere Anzahl an Wälzkörpern als das Opferlager auf. Im Extremfall ist für das Opferlager bereits ein einziger Wälzkörper ausreichend. Vorzugsweise weist das Opferlager eine Mehrzahl an Wälzkörpern, beispielsweise drei oder mehr Wälzkörper, auf, welche in einem Käfig geführt sein können, der nicht notwendigerweise elektrisch leitfähig ist. Um einen permanenten Kontakt zwischen den Lagerringen und den Wälzkörpern des Opferlagers sicherzustellen, kann mindestens einer der Lagerringe des Opferlagers ausgeprägt elastische Eigenschaften aufweisen.

[0010] Eine besonders einfache und zuverlässige Möglichkeit, den permanenten Kontakt zwischen Lagerringen und Wälzkörpern des Opferlagers sicherzustellen, ist darin gegeben, den Außenring des Opferlagers nicht direkt, sondern unter Zwischenschaltung eines elektrisch leitfähigen Inserts in das stehende Maschinenteil einzusetzen. Das Insert ist aus einem Material gefertigt, welches in ausgeprägterem Maße elastisch nachgiebig ist als die Materialien, aus welchen die Maschinenteile gefertigt sind, soweit sie die Lageranordnung kontaktieren. In bevorzugter Ausgestaltung handelt es sich bei dem Insert um einen Ring aus Weichmetall. In montage-technisch günstiger Ausgestaltung kann der Außendurchmesser dieses Inserts mit dem Außendurchmesser des Außenrings des tragenden Lagers übereinstimmen.

[0011] Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert. Hierin zeigt:

[0012] Fig. 1 eine Lageranordnung in einer Schnittdarstellung.

[0013] Eine insgesamt mit dem Bezugszeichen **1** gekennzeichnete Lageranordnung ist zur Lagerung einer Welle **2**, allgemein als bewegliches Maschinenteil bezeichnet, in einem Gehäuse **3**, allgemein als stehendes Maschinenteil bezeichnet, vorgesehen. Die Lageranordnung **1** umfasst zwei Lager **4**, **5**. Hierbei handelt es sich um ein tragendes Lager **4**, nämlich ein Schrägkugellager, und ein sogenanntes Opferlager **5**, welches im vorliegenden Fall ebenfalls als Schrägkugellager ausgebildet ist und einen Stromdurchfluss zwischen den Maschinenteilen **2**, **3** ermöglicht.

[0014] Das tragende Lager **4**, welches Radialkräfte sowie – in einer Richtung – auch Axialkräfte zwischen den Maschinenteilen **2**, **3** aufnimmt, ist mit einem Schmierstoff, nämlich Schmierfett oder -öl, in an sich bekannter Weise geschmiert. Komponenten des tragenden Lagers **4** sind ein Innenring **6**, Wälzkörper **7**, nämlich Kugeln, sowie ein Außenring **8**. Der Außenring **8** kontaktiert stirnseitig ein ringförmiges Insert **9** aus Weichmetall, welches zwischen das Opfer-

lager **5** und das Gehäuse **3** geschaltet ist. Komponenten des Opferlagers **5** sind ein Innenring **10**, Wälzkörper **11**, nämlich Kugeln, sowie ein Außenring **12**, der unmittelbar vom Insert **9** umgeben ist. Die Rotationsachse der Welle **2**, auf welcher sich die Innenringe **6**, **10** der Lager **4**, **5** befinden, ist mit R bezeichnet.

[0015] Tritt eine Potentialdifferenz zwischen den Maschinenteilen **2**, **3** auf, so wird diese in höchstens vernachlässigbarem Maße über das tragende Lager **4** und größtenteils oder vollständig über das Opferlager **5** ausgeglichen. Die Komponenten **10**, **11**, **12** des Opferlagers **5** sind ausnahmslos aus Metall gefertigt. Ein fehlender Schmierfilm innerhalb des Opferlagers **5** sorgt ebenso wie eine geringe Vorspannung durch das Insert **9** für einen geringen elektrischen Widerstand des über das Opferlager **5** laufenden Strompfades zwischen den Maschinenteilen **2**, **3**. Die elastisch nachgiebigen Eigenschaften des Inserts **9** tragen maßgeblich dazu bei, dass bei jeglichen Belastungszuständen der Lageranordnung **1** das Opferlager **5** lediglich geringe Kräfte im Vergleich zum tragenden Lager **4** aufzunehmen hat. Sowohl hinsichtlich des Außendurchmessers als auch hinsichtlich der Abmessung in axialer Richtung ist das Opferlager **5** geringer als das tragende Lager **4** dimensioniert.

Bezugszeichenliste

1	Lageranordnung
2	Welle, bewegliches Maschinenteil
3	Gehäuse, stehendes Maschinenteil
4	Wälzlager, tragendes Lager
5	Wälzlager, Opferlager
6	Innenring
7	Wälzkörper
8	Außenring
9	Insert
10	Innenring
11	Wälzkörper
12	Außenring
R	Rotationsachse

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 10300725 A1 [0002]
- DE 102012219819 A1 [0003]
- DE 102013216995 B3 [0004]

Patentansprüche

1. Lageranordnung, mit zwei zur Lagerung eines ersten, beweglichen Maschinenteils (2) gegenüber einem zweiten, stehenden Maschinenteil (3) vorgesehenen Lagern (4, 5), nämlich einem geschmierten, tragenden Lager (4) und einem ungeschmierten, einen Stromdurchfluss ermöglichenden Wälzlager (5).

2. Lageranordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das ungeschmierte Wälzlager (5) einen geringeren Außendurchmesser als das geschmierte Lager (4) aufweist.

3. Lageranordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das tragende Lager (4) als Wälzlager ausgebildet ist und eine höhere Anzahl an Wälzkörpern (7, 11) als das ungeschmierte Wälzlager (5) aufweist.

4. Lageranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch ein zwischen das ungeschmierte Wälzlager (5) und das zweite Maschinenteil (3) eingesetztes Insert (9) aus Weichmetall.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

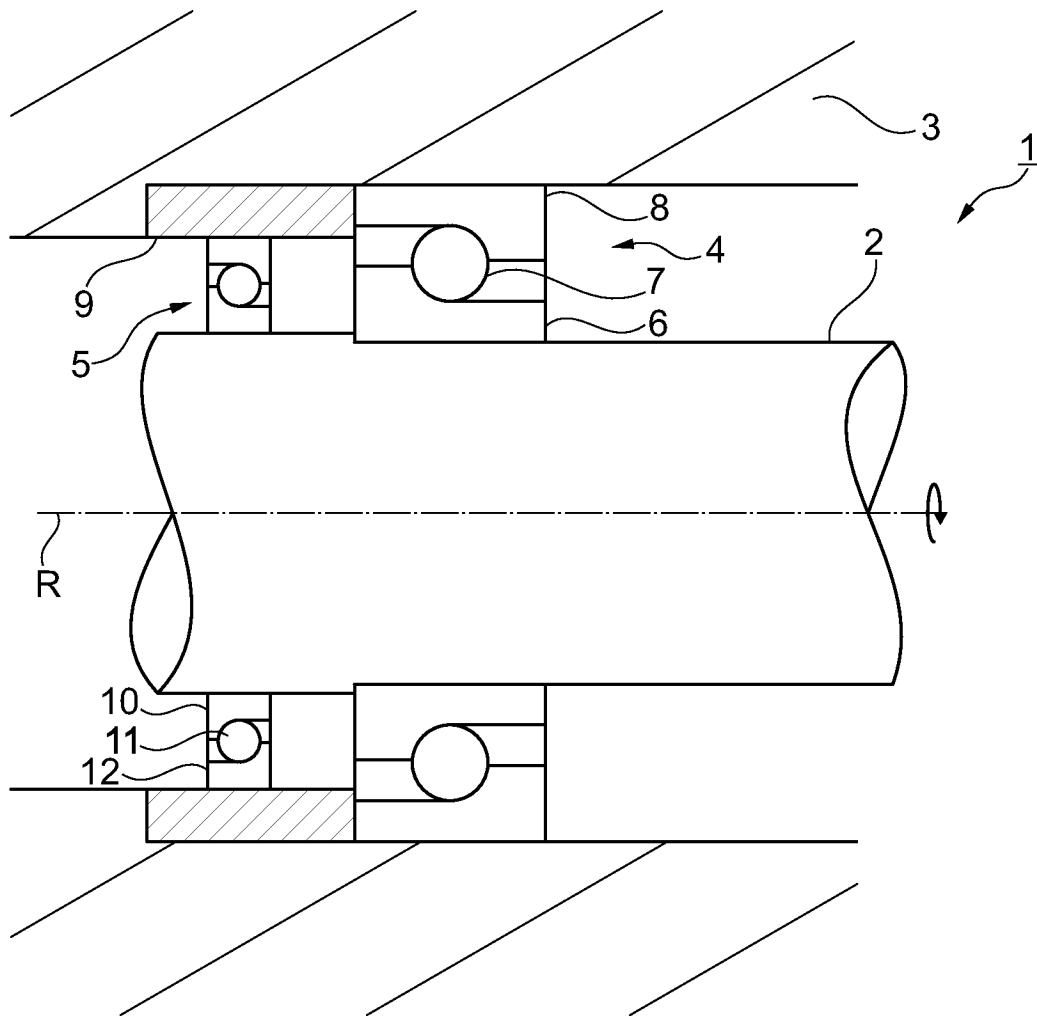


Fig. 1