

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
27. Dezember 2018 (27.12.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/233752 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16C 41/00 (2006.01) *F16C 19/52* (2006.01)
H01R 39/64 (2006.01) *H01R 13/24* (2006.01)
H02K 7/08 (2006.01) *H02K 5/173* (2006.01)
F16C 33/78 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2018/100469

(22) Internationales Anmeldedatum:
17. Mai 2018 (17.05.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2017 113 810.2
22. Juni 2017 (22.06.2017) DE

(71) Anmelder: **SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG** [DE/DE]; Industriestraße 1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).

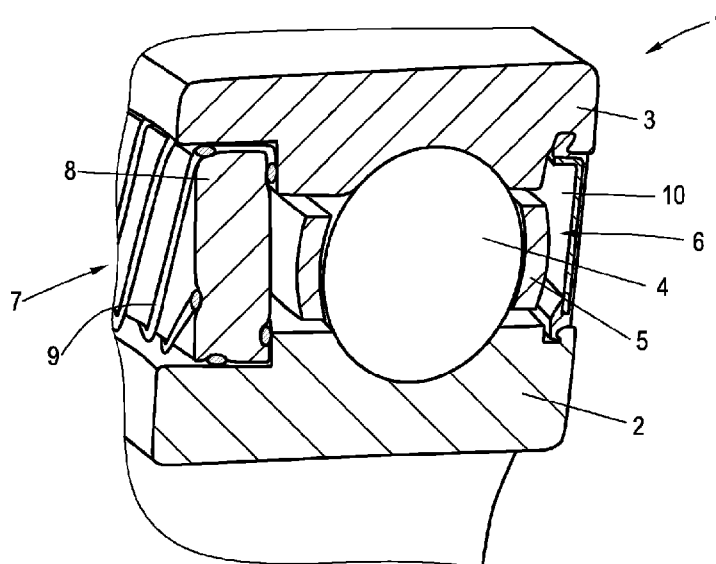
(72) Erfinder: **STÖHR, Thomas**; Peter-Vischer-Str. 17, 91315 Höchstadt (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: POTENTIAL EQUALIZATION DEVICE AND MECHANISM ARRANGEMENT

(54) Bezeichnung: POTENTIALAUSGLEICHSEINRICHTUNG UND MECHANIKANORDNUNG

FIG. 1



(57) **Abstract:** The invention relates to a potential equalization device (7) for a mechanism arrangement (1), in particular a bearing, having at least two electrically conductive components (2, 3) which are movable with respect to one another, wherein at least one of the components (2, 3) is mounted so as to be movable with respect to the other. According to the invention, the potential equalization device (7) has an elastic basic body (8) which is to be introduced into an interspace (6) between the components (2, 3) and which is wrapped with a conductive yarn (9), wherein the basic body (8) inserted into the interspace (6) is prestressed in order to press the yarn (9) onto at least one of the components (2, 3).

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Potentialausgleichseinrichtung (7) für eine wenigstens zwei gegeneinander bewegbare, elektrisch leitfähige Komponenten (2, 3) aufweisende Mechanikanordnung (1), insbesondere ein Lager, wobei wenigstens

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2018/233752 A1

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

eine der Komponenten (2, 3) gegen die andere beweglich gelagert ist. Erfindungsgemäß weist die Potentialausgleichseinrichtung (7) einen elastischen, in einen Zwischenraum (6) zwischen den Komponenten (2, 3) einzubringenden Grundkörper (8) auf, der mit einem leitfähigen Garn (9) umwickelt ist, wobei der in den Zwischenraum (6) eingesetzte Grundkörper (8) zum Anpressen des Garns (9) an wenigstens eine der Komponenten (2, 3) vorgespannt ist.

Bezeichnung der Erfindung

Potentialausgleichseinrichtung und Mechanikanordnung

5

Gebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Potentialausgleichseinrichtung für eine wenigstens zwei gegeneinander bewegbare, elektrisch leitfähige Komponenten aufweisen-
de Mechanikanordnung, insbesondere ein Lager, wobei wenigstens eine der
10 Komponenten gegen die andere beweglich gelagert ist. Daneben betrifft die Erfindung eine Mechanikanordnung, insbesondere ein Lager.

Hintergrund der Erfindung

- 15 Bei gegeneinander gelagerten, beweglichen Komponenten einer Mechanikanordnung, beispielsweise einem Innenring und einem Außenring eines Wälzlagers, können Schwierigkeiten dann auftreten, wenn die beiden Komponenten auf einem unterschiedlichen elektrischen Potential liegen. Derartiges kann beispielsweise durch Induktion in einem Motor auftreten, wo beispielsweise in die
20 Welle Ströme induziert werden können. Es hat sich gezeigt, dass auf diese Weise in der Mechanikanordnung, insbesondere dem Lager, hohe Oberflächenladungen und somit hohe Spannungen auftreten können, so dass eine plötzliche Entladung durch das Lager stattfinden kann. Durch diese Entladung kann es zu Beschädigungen des Lagermaterials kommen (EDM – Electric
25 Discharge Machining), beispielsweise zu sogenannten EDM-Grübchen, einer mattierten Lagerlaufbahn und/oder einer Riffelung der äußeren Lagerlaufbahn. Dies verkürzt die Lebenszeit des Lagers beziehungsweise allgemein der Mechanikanordnung.
- 30 Zur Beseitigung dieses Problems wurde in einem ersten Ansatz des Standes der Technik vorgeschlagen, Lagerschutzringe einzusetzen, beispielsweise die unter dem Markennamen „Aegis“ bekannten Wellenerdungsringe. Derartige Ringe können beispielsweise vor ein Lager geschraubt werden und weisen am

Umfang einer Komponente, beispielsweise einer Welle, schleifende Kohlefaserbürsten oder Nanofasern auf, um so den Strom von der Welle als erste Komponente über den Wellenerdungsring an beispielsweise ein Gehäuse als zweite Komponente zu übertragen, welche bevorzugt geerdet ist. Ein derartiges

5 Konzept ist beispielsweise durch US 2004/0233592 A1 beschrieben. Bei diesem Ansatz besteht jedoch die Gefahr der Verschmutzung der Kohlefaserbürsten und damit eine Einschränkung der Leitfähigkeit und somit der Funktionalität des Wellenerdungsringes. Ferner haben die radial aufliegenden Kohlefaserbürsten keine aktiv nachstellende Funktion, um Verschleiß zu kompensieren.

10

Ein weiterer Lösungsansatz des Standes der Technik sieht vor, leitfähige Vliese zu verwenden, welche an Radialwellendichtringe angebracht/aufgeklebt werden können und einen Stromdurchgang durch ein Wälzlager ermöglichen. Der Nachteil dieses Konzeptes besteht im axialen Bauraumbedarf und der stark

15 eingeschränkten Nachstellung der leitenden Komponente.

Beide dieser Lösungen sind zudem kostenintensiv und nur bedingt für medizinische oder lebensmittelnähe Anwendungen geeignet.

20

Aufgabe der Erfindung

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine demgegenüber verbesserte, insbesondere nachstellende und verlässliche Lösung zum Stromtransport zwischen zwei gegeneinander gelagerten Komponenten einer Mechanikanordnung, insbesondere eines Lagers, anzugeben.

25

Beschreibung der Erfindung

30

Zur Lösung dieser Aufgabe ist bei einer Potentialausgleichseinrichtung der eingangs genannten Art erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Potentialausgleichseinrichtung einen elastischen, in einen Zwischenraum zwischen den Komponenten einzubringenden Grundkörper aufweist, der mit einem leitfähigen Garn umwickelt ist, wobei der in den Zwischenraum eingesetzte Grundkörper

zum Anpressen des Garns an wenigstens eine der Komponenten vorgespannt ist.

- Erfindungsgemäß wird mithin vorgeschlagen, ein Funktionselement als Potentialausgleichseinrichtung bereitzustellen, welches den Stromdurchgang zwischen zwei Komponenten, insbesondere dem inneren und dem äußeren Lagerring eines Wälzlagers oder einem Gehäuse und einer Welle, sicherstellt, vorgeschlagen, welches den elektrischen Kontakt mittels eines leitfähigen Garns herstellt. Das Garn umschließt einen elastischen Grundkörper, insbesondere ein Polymer, so dass bei Einsetzen des Grundkörpers in einen Zwischenraum zwischen den Komponenten eine Vorspannung entsteht, die die auf der Oberfläche verlaufenden leitfähigen Fasern an wenigstens eine der Komponenten anpresst, so dass eine permanente Stromleitung sichergestellt ist. Dabei ist es sowohl möglich, die Potentialausgleichseinrichtung an einer der Komponenten form- und/oder kraftschlüssig zu befestigen und die vorgespannte Anlage nur gegenüber der anderen Komponente vorzusehen; denkbar ist es jedoch auch, die Potentialausgleichseinrichtung insgesamt klemmgelagert zu halten und somit die Vorspannung zu beiden Komponenten hin auszuüben.
- Die konkrete Elastizität des Grundkörpers ist dabei entsprechend der Anwendung zu wählen; die elastische Eigenschaft des Grundkörpers bezieht sich also auf die Fähigkeit, eine hinreichende Vorspannung innerhalb des Zwischenraums bereitzustellen, so dass ein Anpressen des leitfähigen Garns und somit eine leitende Verbindung zu der entsprechenden Komponente sichergestellt ist. Dabei sei darauf hingewiesen, dass dann, wenn das leitfähige Garn selbst keine oder geringere elastische Eigenschaften aufweist, es durchaus denkbar ist, dieses mit Spiel um den Grundkörper herumzuwickeln, nachdem ein beispielsweise seitliches Anliegen des Garnes an den Grundkörper für die Erfindung nicht wesentlich ist, sondern die Herstellung eines Kontaktes zwischen der jeweiligen Komponente und dem leitfähigen Garn, so dass bei Herstellung dieses leitfähigen Kontaktes zu beiden Komponenten über das Garn ein Potentialausgleich zwischen den Komponenten erfolgen kann.

Diese Ausgestaltung weist dabei eine Vielzahl von Vorteilen auf. Durch die elastische Ausgestaltung des Grundkörpers erfolgt letztlich eine automatisierte Nachstellung, so dass insbesondere auch ein Ausgleich von Effekten wie Wellenunrundheiten, insbesondere Exzentrizitäten, und Lagerspiel erfolgt. Es besteht
5 keine Funktionsbeeinträchtigung durch Verschmutzungen. Durch die Verwendung geeigneter elastischer Materialien für den Grundkörper, insbesondere durch die Verwendung von Polymeren, kann eine minimale Reibung erreicht werden. Die Potentialausgleichseinrichtung erweist sich zudem als äußerst temperaturbeständig, nachdem der begrenzende Faktor das zur Verwendung
10 kommende Polymer bzw. allgemein Material des Grundkörpers ist. Die Potentialausgleichseinrichtung ist wartungsfrei und verhindert durch die verlässliche Herstellung einer elektrisch leitenden Verbindung eine Schädigung der Komponenten durch Funkenbildung/Riefenbildung beziehungsweise allgemein EDM-Effekte.

15 Die Potentialausgleichseinrichtung ist dabei insbesondere geeignet für die elektrische Leitung und Erdung zwischen Komponenten (Bauteilen), welche zueinander langsame rotierende, schwenkende oder gleitende Bewegungen ausführen. Typische Anwendungen sind dabei Linearführungen, Greifer/Roboter im
20 Lebensmittel- und medizinischen Bereich sowie Rollen von medizinischen Geräten. Die Potentialausgleichseinrichtung kann besonders vorteilhaft geeignet für medizinische Anwendungen und/oder lebensmittelecht ausgestaltet werden. Insgesamt ist eine einfache, sichere und kostengünstige Möglichkeit zur Stromleitung zwischen Komponenten realisiert.

25 Bevorzugt weist der Grundkörper einen kreisförmigen Querschnitt auf, so dass eine potentielle Reibungsfläche weiter reduziert wird. Denkbar sind jedoch auch andere Querschnitte, beispielsweise rechteckige Querschnitte.

30 In einer vorteilhaften Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung kann vorgesehen sein, dass bei einer inneren, im Lagerbereich in einer rotationssymmetrischen Aufnahme einer äußeren Komponente gelagerten Komponente der Grundkörper als ein Ring oder eine Scheibe ausgebildet ist. Rotationssymmet-

rische Lagerungen, beispielsweise für Wellen beziehungsweise bei Wälzlagern mit einem Innenring als innere Komponente und einen Außenring als äußere Komponente, bieten also die Möglichkeit, den üblicherweise auch rotations-symmetrischen Zwischenraum teilweise mittels eines elastischen, vorspannen-
5 den Grundkörpers in Form einer Scheibe oder eines Rings zu füllen, wobei ein Ring eine bevorzugte Ausgestaltung darstellt. Insbesondere kann, worauf im Folgenden noch näher eingegangen werden wird, die Potentialausgleichseinrichtung zusätzlich als ein Dichtelement zur Abdichtung des Zwischenraums nach außen wirken, so dass zudem der Vorteil geboten ist, Schmutz, Staub und
10 Feuchtigkeit aus dem Zwischenraum fernzuhalten. Beispielsweise kann ein I-Profil-Ring durch Hinzufügen des leitfähigen Garns zu einer erfindungsgemäßen Potentialausgleichseinrichtung weitergebildet werden. Bei einer Ausbildung der Potentialausgleichseinrichtung als Dichtelement ist mithin ein zusätzlicher Schutz vor eindringendem Schmutz und Feuchtigkeit gegeben.

15 Das einzelne Garn kann wenigstens teilweise spiralförmig den Grundkörper umwinden und/oder wenigstens teilweise als Teil eines um den Grundkörper gelegten Gewebes oder Gewirkes oder Geleges ausgebildet sein. Während es grundsätzlich bereits ausreichend wäre, wenn mindestens eine Umwicklung des
20 Grundkörpers mit dem elektrisch leitfähigen Garn vorliegt, bietet sich eine mehrfache Umwicklung, beispielsweise in Form einer Spirale, besonders an, um möglichst mehrere lokale Stromtransportwege niedrigen Widerstands bereitstellen zu können. Der insbesondere polymere Grundkörper kann jedoch auch komplett mit Garn umgeben sein, beispielsweise in Form eines Gewebes, Gewirkes
25 oder Geleges, um so ebenso eine hervorragende Abdeckung zu erreichen.

Zweckmäßigerweise kann das Garn ein insbesondere streckgerissenes Kohlefasergarn oder ein mit leitfähigem Material gefülltes Polymergarn sein. Kohlefasergarn, insbesondere streckgerissenes Kohlefasergarn, weist den Vorteil auf,
30 dass die Leitfähigkeit hauptsächlich in Faserrichtung gegeben ist, was im Rahmen der vorliegenden Erfindung vorteilhaft genutzt wird, indem eine hohe Leitfähigkeit und somit ein niedriger Widerstand zum Stromtransport von einer Komponente zur anderen gegeben ist. Durch den Kontakt der Kohlefasern zur

Komponente entsteht ein niedriger Reibkoeffizient. Um die Reibung weiter zu vermindern und die Leitfähigkeit weiter zu erhöhen, kann auch vorgesehen sein, ein gefülltes Polymergarn zu verwenden, insbesondere also ein Garn aus einem Polymer, in dessen Matrix leitfähige Bestandteile enthalten sind, um eine allgemeine Leitfähigkeit des Polymers herbeizuführen. Polymere weisen insgesamt eine sehr geringe Reibung auf, was auch bezüglich des Grundkörpers bereits als vorteilhaft erwähnt wurde, und bieten durch entsprechende Techniken auch die Möglichkeit, eine hohe Leitfähigkeit bereitzustellen. Eine allgemein vorteilhafte Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung kann beispielsweise vorsehen, dass der spezifische elektrische Widerstand kleiner als 50 Mikroohmmeter ist, bevorzugt kleiner als 20 Mikroohmmeter. Soll ein streckgerissenes Kohlefasergarn verwendet werden, stellt beispielsweise die Firma SGL Carbon SE ein Garn bereit, welches eine Zugfestigkeit von 4,0 GPa, ein Zug-E-Modul von 240 GPa, eine Bruchdehnung von 1,7 % und einen spezifischen elektrischen Widerstand von 14 Mikroohmmeter aufweist.

In einer zweckmäßigen Weiterbildung kann vorgesehen sein, dass der Grundkörper aus einem Elastomer, insbesondere Schaumstoff und/oder NBR und/oder FKM, besteht. NBR steht hierbei für Acrylnitril-Butadien-Kautschuk, FKM für Fluorkarbon-Kautschuk. Elastomere stellen als Unterklasse der ohnehin bevorzugten Polymere eine elastische Klasse von Kunststoffen dar, durch die besonders vorteilhaft die hinreichende Anpresskraft zur Herstellung des elektrischen Kontaktes erreicht werden kann, wobei zudem gilt, dass derartige Substanzen eine niedrige Reibung aufweisen.

Es sei an dieser Stelle noch angemerkt, dass die vorliegende Erfindung in unterschiedlichen Baugrößen realisierbar ist, das bedeutet, sowohl auf kleinbauende Komponenten als auch auf größere Maschinenkomponenten angewendet werden kann.

Neben der Potentialausgleichseinrichtung betrifft die Erfindung auch eine Mechanik-anordnung mit einer erfindungsgemäßen Potentialausgleichseinrichtung und den beiden Komponenten. Sämtliche Ausführungen bezüglich der erfin-

dungsgemäßen Potentialausgleichseinrichtung lassen sich analog auf die erfindungsgemäße Mechanikanordnung übertragen, so dass mit dieser die bereits genannten Vorteile erhalten werden können.

- 5 Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Mechanikanordnung als ein Wälzlager ausgebildet ist, wobei die innere Komponente ein Innenring und die äußere Komponente ein Außenring ist. In diesem Kontext bietet es sich besonders an, den Grundkörper ringförmig auszugestalten. Die Potentialausgleichseinrichtung kann zu wenigstens einer Seite benachbart einem Wälzkörper ent-
- 10 haltenden Käfig in dem Zwischenraum zwischen den Komponenten angeordnet sein. Wird die Potentialausgleichseinrichtung dann zusätzlich auch als Dichtelement verwendet, kann mithin auf einer Seite des Käfigs mit den Wälzkörpern ein übliches Dichtelement vorgesehen werden, auf der anderen Seite die erfindungsgemäße Potentialausgleichseinrichtung.

15

- Wie bereits erwähnt, wird es erfindungsgemäß besonders bevorzugt, wenn die Potentialausgleichseinrichtung ferner als ein Dichtelement für eine Seite des Zwischenraums ausgebildet ist. Dabei kann insbesondere vorgesehen sein, dass die Potentialausgleichseinrichtung den Zwischenraum in radialer und Um-
- 20 fangsrichtung in wenigstens einer Ebene vollständig ausfüllt. Auf diese Weise wird, wie bereits erläutert, zusätzlich das Eindringen von Schmutz und Feuchtigkeit in den Zwischenraum, insbesondere zu einem Käfig mit Wälzkörpern bei einem Wälzlager, verhindert. Die Nutzung eines Elastomers für den Grundkörper trägt ebenso zu einer hervorragenden Dichtwirkung bei.

25

- Dabei sei an dieser Stelle noch angemerkt, dass leitfähige Garne der genannten Art, insbesondere Kohlefasergarne, ohnehin äußerst dünn zur Verfügung stehen, beispielsweise in etwa in Haaresdicke, so dass sie auf der Oberfläche des im allgemeinen deutlich größeren Grundkörpers kaum abstehen und die
- 30 Zwischenräume zwischen einzelnen Garnanteilen im Bereich der Kontaktfläche aufgrund der Vorspannungskraft mit Elastomer beziehungsweise allgemein Grundkörpermaterial ausgefüllt sind.

Es sei ferner noch darauf hingewiesen, dass im Rahmen einer einzelnen Mechanikanordnung selbstverständlich auch mehrere Potentialausgleichselemente vorgesehen sein können, beispielsweise bei einem Wälzlager zu beiden Seiten des Käfigs mit den Wälzkörpern.

5

In einer zweckmäßigen Ausgestaltung ist die Potentialausgleichseinrichtung an einer der Komponenten formschlüssig und/oder kraftschlüssig befestigt. Die Potentialausgleichseinrichtung wird mithin von einer der Komponenten mitgenutzt, beispielsweise von einem Innenring, und schleift mithin lediglich am Außenring, wo durch die Vorspannung für eine entsprechende Anlage wenigstens des elektrisch leitfähigen Garns gesorgt ist.

10

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen erläutert. Die Zeichnungen sind schematische Darstellungen und zeigen in:

15

20

Figur 1 eine perspektivische Ansicht einer aufgeschnittenen erfindungsgemäßen Mechanikanordnung in Form eines Wälzlagers, und

Figur 2 die in dem Wälzlager gemäß Figur 1 eingesetzte Potentialausgleichseinrichtung.

25

Ausführliche Beschreibung der Zeichnungen

30

Figur 1 zeigt eine aufgeschnittene perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Mechanikanordnung 1, die vorliegend als ein Wälzlager mit einem Innenring als innere Komponente 2 und einem Außenring als äußere Komponente 3 ausgebildet ist. Wälzkörper 4 können, wie grundsätzlich bekannt, innerhalb eines Käfigs 5 geführt werden. Die innere Komponente 2 und die äußere Komponente 3 sind rotatorisch gegeneinander bewegbar, wie dies grundsätzlich bekannt ist, wobei sich die Wälzkörper 4 und der Käfig 5 innerhalb eines Zwi-

schenraums 6 zwischen den Komponenten 2, 3 befinden. Die Komponenten 2, 3 sind jeweils aus Metall ausgebildet und daher elektrisch leitfähig. Läge nun ein Potentialunterschied zwischen der inneren Komponente 2 und der äußeren Komponente 3 vor, drohte eine Entladung, die zu Schäden führen kann. Um dies zu vermeiden, ist zu einer Seite des Käfigs 5 ein Potentialausgleichselement 7, das auch abdichtend, also als Dichtelement, wirkt, im Zwischenraum 6 zwischen der inneren Komponente 2 und der äußeren Komponente 3 angeordnet, welches einen aus einem Polymer, hier einem Elastomer, bestehenden Grundkörper 8 in Form eines Ringes oder einer Scheibe und ein um diesen gewickeltes elektrisch leitfähiges Garn 9 aufweist. Nachdem ein Elastomer, beispielsweise FKM oder NBR, für den Grundkörper 8 verwendet wird, kann dieser vorgespannt in den Zwischenraum 6 eingesetzt werden, wobei beispielsweise eine Befestigung an einer der Komponenten 2, 3, beispielsweise dem Innenring (innere Komponente 2), möglich ist. Überall da, wo der Grundkörper 8 nicht an einer Komponente 2, 3 befestigt ist, wird durch die Vorspannung das Garn 9 an die jeweilige Komponente 2, 3 angepresst, so dass eine niederohmige leitende Verbindung zwischen der inneren Komponente 2 und der äußeren Komponente 3 entsteht, nachdem der Grundkörper 8 mit dem Garn umwickelt ist. Nachdem dies gleichmäßig über den gesamten Umfang des Grundkörpers 8 der Fall ist, wie aus der Aufsicht in Figur 2 ersichtlich ist, kann ein Stromfluss von der inneren Komponente 2 zu der äußeren Komponente 3 und mithin ein Potentialausgleich lokal an verschiedenen Stellen erfolgen.

Als Garn kann ein streckgerissenes Kohlefasergarn oder ein gefülltes Polymergarn verwendet werden, in dessen Matrix leitfähige Materialien eingebracht sind. Diese Garne können äußerst dünn, beispielsweise mit Durchmessern < 100 µm, hergestellt werden, und stehen daher kaum von dem Grundkörper 8 ab, was aufgrund dessen Nutzung als Dichtelement vorteilhaft ist. Auf der gegenüberliegenden Seite der Potentialausgleichseinrichtung 7 ist im Übrigen ein übliches Dichtelement 10 vorgesehen.

Es sei noch darauf hingewiesen, dass der Durchmesser des Grundkörpers 8 nicht, wie in Figur 1 beispielhaft dargestellt, im Wesentlichen rechteckig sein

- muss, sondern es auch denkbar ist, einen runden Querschnitt zu verwenden. Ferner lässt sich die vorliegende Erfindung über das dargestellte Wälzlager hinaus auch in anderen Bereichen einsetzen, beispielsweise bei einer Welle und einem Gehäuse als Komponenten oder bei einer Linearführung mit linear
- 5 gegeneinander bewegten Komponenten.

Bezugszeichenliste

- | | |
|----|----------------------------|
| 1 | Mechanikanordnung |
| 2 | innere Komponente |
| 3 | äußere Komponente |
| 4 | Wälzkörper |
| 5 | Käfig |
| 6 | Zwischenraum |
| 7 | Potentialausgleichselement |
| 8 | Grundkörper |
| 9 | Garn |
| 10 | Dichtelement |

Patentansprüche

1. Potentialausgleichseinrichtung (7) für eine wenigstens zwei gegeneinander bewegbare, elektrisch leitfähige Komponenten (2, 3) aufweisende Mechanik-
anordnung (1), insbesondere ein Lager, wobei wenigstens eine der Kom-
ponenten (2, 3) gegen die andere beweglich gelagert ist, **dadurch gekenn-
zeichnet**, dass die Potentialausgleichseinrichtung (7) einen elastischen, in
einen Zwischenraum (6) zwischen den Komponenten (2, 3) einzubringen-
den Grundkörper (8) aufweist, der mit einem leitfähigen Garn (9) umwickelt
ist, wobei der in den Zwischenraum (6) eingesetzte Grundkörper (8) zum
Anpressen des Garns (9) an wenigstens eine der Komponenten (2, 3) vor-
gespannt ist.
2. Potentialausgleichseinrichtung (7) nach Anspruch 1, **dadurch gekenn-
zeichnet**, dass bei einer inneren, im Lagerbereich rotationssymmetrischen,
drehbar in einer rotationssymmetrischen Aufnahme einer äußeren Kompo-
nente (2, 3) gelagerten Komponente (2, 3) der Grundkörper (8) als ein Ring
oder eine Scheibe ausgebildet ist.
3. Potentialausgleichseinrichtung (7) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch ge-
kennzeichnet**, dass das einzelne Garn (9) wenigstens teilweise spiralför-
mig den Grundkörper (8) umwindet und/oder das Garn (9) wenigstens teil-
weise als Teil eines um den Grundkörper (8) gelegten Gewebes oder Ge-
wirkes oder Geleges ausgebildet ist.
4. Potentialausgleichseinrichtung (7) nach einem der vorangehenden Ansprü-
che, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Garn (9) ein insbesondere
streckgerissenes Kohlefasergarn oder ein mit leitfähigem Material gefülltes
Polymergarn ist.
5. Potentialausgleichseinrichtung (7) nach einem der vorangehenden Ansprü-
che, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Grundkörper (8) aus einem
Elastomer, insbesondere NBR und/oder FKM, besteht.

6. Mechanikanordnung (1) mit einer Potentialausgleichseinrichtung (7) nach einem der vorangehenden Ansprüche und den beiden Komponenten (2, 3).
- 5 7. Mechanikanordnung (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie als ein Wälzlager ausgebildet ist, wobei die innere Komponente (2, 3) ein Innenring und die äußere Komponente (2, 3) ein Außenring ist.
- 10 8. Mechanikanordnung (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Potentialausgleichseinrichtung (7) zu wenigstens einer Seite benachbart einem Wälzkörper (4) enthaltenden Käfig (5) in dem Zwischenraum (6) zwischen den Komponenten (2, 3) angeordnet ist.
- 15 9. Mechanikanordnung (1) nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Potentialausgleichseinrichtung (7) ferner als ein Dichtelement für eine Seite des Zwischenraums (6) ausgebildet ist.
- 20 10. Mechanikanordnung (1) nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Potentialausgleichseinrichtung (7) an einer der Komponenten (2, 3) formschlüssig und/oder kraftschlüssig befestigt ist.

FIG. 1

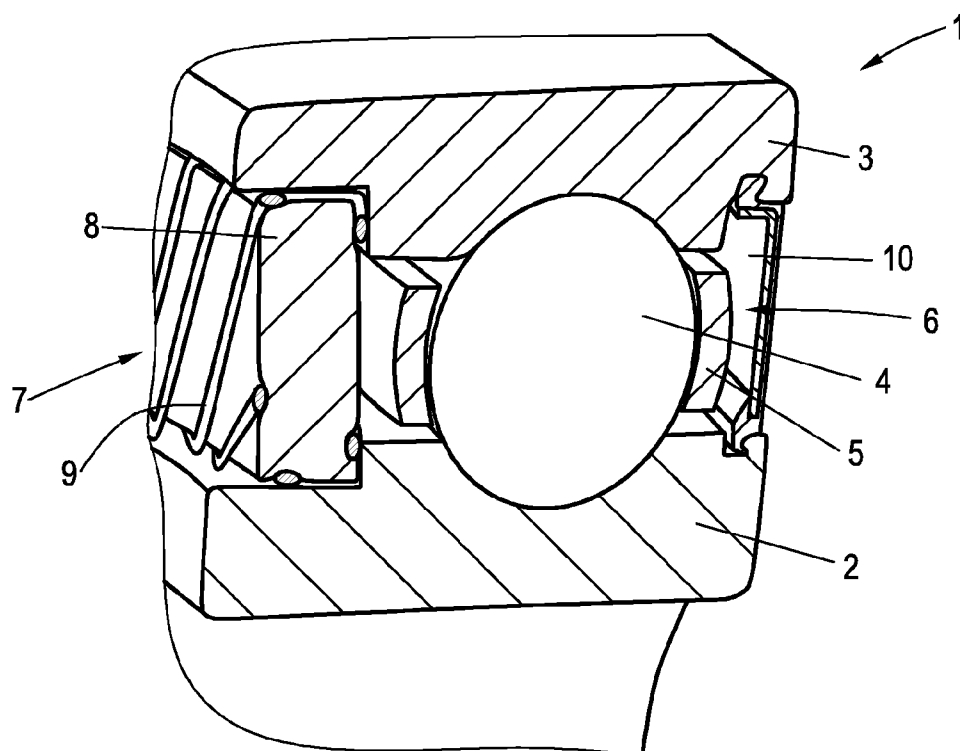
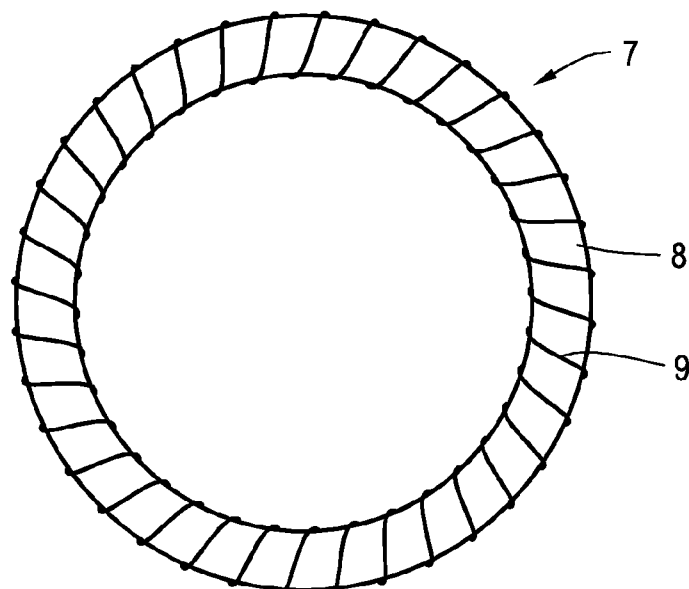


FIG. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2018/100469

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. F16C41/00 H01R39/64 H02K7/08 F16C33/78 F16C19/52 H01R13/24 H02K5/173 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F16C H01R H02K		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2015 224042 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 8 June 2017 (2017-06-08)	1,2,5-10
Y	paragraphs [0022], [0033], [0035]; figures 3, 4 -----	3,4
Y	DE 102 28 603 A1 (BLOCH KLAUS [DE]) 29 January 2004 (2004-01-29) paragraph [0028]; figure 3 -----	1,3,4
Y	US 2013/301971 A1 (CUDRNAK MICHAEL [US] ET AL) 14 November 2013 (2013-11-14) figure 1 -----	1,3,4
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents :		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family	
Date of the actual completion of the international search 9 August 2018	Date of mailing of the international search report 17/08/2018	
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Frechard, Fabrice	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2018/100469

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102015224042 A1	08-06-2017	NONE	
DE 10228603 A1	29-01-2004	NONE	
US 2013301971 A1	14-11-2013	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2018/100469

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. F16C41/00 H01R39/64 H02K7/08 F16C33/78 F16C19/52
H01R13/24 H02K5/173
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

F16C H01R H02K

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2015 224042 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 8. Juni 2017 (2017-06-08)	1,2,5-10
Y	Absätze [0022], [0033], [0035]; Abbildungen 3, 4	3,4
Y	DE 102 28 603 A1 (BLOCH KLAUS [DE]) 29. Januar 2004 (2004-01-29) Absatz [0028]; Abbildung 3	1,3,4
Y	US 2013/301971 A1 (CUDRNAK MICHAEL [US] ET AL) 14. November 2013 (2013-11-14) Abbildung 1	1,3,4



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

9. August 2018

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

17/08/2018

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Frechard, Fabrice

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2018/100469

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102015224042 A1	08-06-2017	KEINE	
DE 10228603 A1	29-01-2004	KEINE	
US 2013301971 A1	14-11-2013	KEINE	