

(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
17. Juni 2021 (17.06.2021)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2021/115526 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16C 19/52 (2006.01) F16C 41/00 (2006.01)
F16C 33/58 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2020/100951

(22) Internationales Anmeldedatum:
06. November 2020 (06.11.2020)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2019 134 262.7
13. Dezember 2019 (13.12.2019) DE

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

(72) Erfinder: METTEN, Norbert; Hiltegundenweg 1, 91086 Aurachtal (DE). SINGER, Stefan; Hauptmarkt 12, 90403 Nürnberg (DE). DRASER, Georg; Walter-Flex-Str. 29, 90453 Nürnberg (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, IT, 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,

(54) Title: ROLLING BEARING ARRANGEMENT

(54) Bezeichnung: WÄZLAGERANORDNUNG

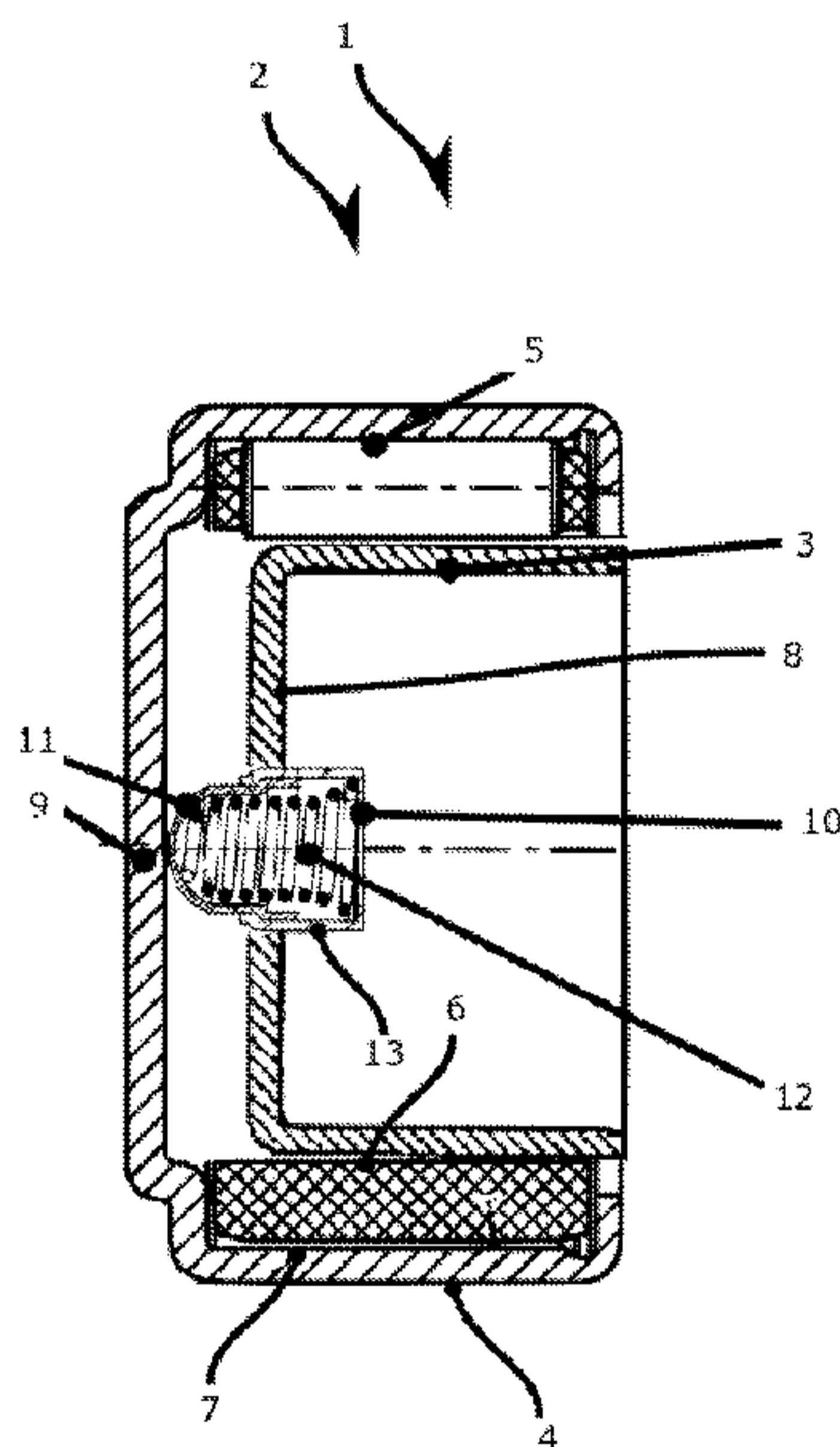


Fig. 1

(57) **Abstract:** The invention relates to a rolling bearing arrangement (1), comprising a rolling bearing (2) having an inner ring (3), an outer ring (4) and rolling bodies (5), the inner ring (3) having an inner ring raceway (6) and the outer ring (4) having an outer ring raceway (7), the rolling bodies (5) being arranged between the inner ring (3) and the outer ring (4), mounted so as to be able to roll. The rolling bearing arrangement according to the invention is characterized in that the inner ring (3) and the outer ring (4) each have a pot-like design and the inner ring (3) has an inner ring base (8) and the outer ring (4) has an outer ring base (9), which bases are arranged axially opposite in the rolling bearing (2), a grounding element (10) being provided on the inner ring base (8) and/or the outer ring base (9), which grounding element conductively connects the inner ring (3) to the outer ring (4) by means of a contact element (11) that is movable in the axial direction, at least one spring device (12) furthermore being arranged in the rolling bearing (2), which spring device exerts a resilient axial force on the grounding element (10) and/or the contact element (11) such that the contact element (11) is movable axially against the inner ring base (8) and/or the outer ring base (9) by spring force.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Wälzlageranordnung (1), umfassend ein Wälzlager (2) mit einem Innenring (3), einem Außenring (4) und Wälzkörpern (5), wobei der Innenring (3) eine Innenringlaufbahn (6) aufweist und der Außenring (4) eine Außenringlaufbahn (7) aufweist, wobei die Wälzkörper (5) zwischen Innenring (3) und Außenring (4) wälzend gelagert angeordnet sind. Die Wälzlageranordnung zeichnet sich erfindungsgemäß dadurch aus, dass der Innenring (3) und der Außenring (4) jeweils topfartig ausgebildet sind und der Innenring (3) einen Innenringboden (8) und der Außenring (4) einen Außenringboden (9) aufweist, die sich axial gegenüberliegend in dem Wälzlager (2) angeordnet sind, wobei an dem Innenringboden (8) und/oder dem Außenringboden (9) ein Erdungselement (10) vorgesehen ist, das den Innenring (3) mit dem Außenring (4) mittels eines in Axialrichtung beweglichen Kontaktelements (11) stromleitend verbindet, wobei in dem Wälzlager (2) ferner wenigstens eine Federeinrichtung (12) angeordnet ist, welche eine federelastische Axialkraft derart auf das



WO 2021/115526 A1

SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(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)

Bezeichnung der Erfindung

Wälzlageranordnung

5

Gebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Wälzlageranordnung, umfassend ein Wälzlager mit einem Innenring, einem Außenring und Wälzkörpern, wobei der Innenring eine Innenringlaufbahn aufweist und der Außenring eine Außenringlaufbahn aufweist, wobei die Wälzkörper zwischen Innenring und Außenring wälzend gelagert angeordnet sind.

Hintergrund der Erfindung

15 Beim Einsatz von Wälzlagern z.B. in bzw. an elektrischen Maschinen oder innerhalb eines hybridisierten Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs, kann es zu einem Stromdurchgang kommen. Die Schaltimpulse von Umrichtern führen beispielsweise zum Aufbau einer Spannung zwischen den Lagerringen von Wälzlagern. Diese Spannung wird durch Durchschläge immer wieder abgebaut. Unter ungünstigen Bedingungen kommt es infolge dessen zu Stromdurchgangsschäden an Laufbahnen und Wälzkörpern. Somit besteht die Gefahr eines vorzeitigen und unerwarteten Ausfalls des Lagers und damit der gesamten elektrischen Maschine. Neben dem erhöhten Wartungsaufwand entstehen durch den Stillstand der Maschine zusätzliche Kosten.

25

Aus dem Stand der Technik sind stromisolierte Wälzlager bekannt, die schädliche Lagerströme unterbinden sollen. So werden beispielsweise Wälzlager mit einer Keramikisolierung am Außen- oder Innenring eingesetzt. Stromisolierte Wälzlager sind jedoch vergleichsweise teuer und werden daher nicht allzu häufig eingesetzt.

30

Aufgabe der Erfindung

Im Lichte des vorbekannten Standes der Technik liegt der Erfindung somit die Aufgabe zu Grunde, eine Wälzlageranordnung bereitzustellen, welche elektri-
5 schen Strom zwischen Innenring und Außenring eines Wälzlagers betriebssi-
cher und verschleißarm, insbesondere auch bei möglichem Axialspiel zwischen
Innenring und Außenring, überträgt.

Beschreibung der Erfindung

10

Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Wälzlageranordnung umfassend ein Wälz-
lager mit einem Innenring, einem Außenring und Wälzkörpern, wobei der Innen-
ring eine Innenringlaufbahn aufweist und der Außenring eine Außenringlauf-
bahn aufweist, wobei die Wälzkörper zwischen Innenring und Außenring wäl-
15 zend gelagert angeordnet sind, wobei der Innenring und der Außenring jeweils
topfartig ausgebildet sind und der Innenring einen Innenringboden und der Au-
ßenring einen Außenringboden aufweist, die sich axial gegenüberliegend in
dem Wälzlager angeordnet sind, wobei an dem Innenringboden und/oder dem
Außenringboden ein Erdungselement vorgesehen ist, das den Innenring mit
20 dem Außenring mittels eines in Axialrichtung beweglichen Kontaktelements
stromleitend verbindet, wobei in dem Wälzlager ferner wenigstens eine Feder-
einrichtung angeordnet ist, welche eine federelastische Axialkraft derart auf das
Erdungselement und/oder das Kontaktelement ausübt, dass das Kontaktele-
ment federkraftbewirkt axial gegen den Innenringboden und/oder den Außen-
25 ringboden bewegbar ist.

Durch diese Ausgestaltung wird gewährleistet, dass das Kontaktelement feder-
kraftbewirkt an dem Innenringboden und/oder Außenringboden elektrisch kon-
taktierend anliegt. Dadurch wird der Innenring mit dem Außenring elektrisch
30 verbunden, so dass keine elektrischen Potentialunterschiede zwischen Innen-
ring und Außenring vorhanden sind.

Durch die so realisierte Stromableitung wird das Wälzlager gegen Stromschäden geschützt. Zusätzlich wird im Vergleich zu den bisher bekannten Lösungen die Anzahl der Bauteile reduziert und dadurch der Montageaufwand verringert. Auch die in der Regel entstehende Verschmutzung des Wälzlagers durch einen
5 bislang häufig eingesetzten schleifenden Erdungsring wird vermieden.

Durch die axiale Federelastizität der Federeinrichtung kann ein axiales Spiel im Betrieb des Wälzlagers betriebssicher ausgeglichen werden, da das Kontaktelement federkraftbewirkt dem axialen Spiel folgend nachgeführt wird und so den
10 elektrisch leitenden Kontakt zwischen dem Innenringboden und dem Außenringboden gewährleistet. Ferner kann durch die geeignete Konfiguration der axialen Federkraftwirkung sichergestellt werden, dass das Kontaktelement mit einer stets optimalen axialen Andruckkraft am Innenringboden und/oder Außenringboden anliegt, wodurch sich der Verschleiß des Kontaktelements auf ein
15 Minimum reduzieren lässt.

Das Erdungselement hat die Funktion das elektrische Potential zwischen dem Innenring und dem Außenring des Wälzlagers zu überbrücken. Es kann daher an einer Erdung anliegen, jedoch auch an einem anderen beliebigen elektrischen
20 Potential. Das Erdungselement umfasst ein Kontaktelement, dass die elektrische Kontaktierung zwischen dem Innenring und/oder Außenring sowie dem Erdungselement herstellt.

Zunächst werden die einzelnen Elemente des beanspruchten Erfindungsgegenstandes in der Reihenfolge ihrer Nennung im Anspruchssatz erläutert und nachfolgend bevorzugte Ausgestaltungen des Erfindungsgegenstandes beschrieben.
25

Wälzlager können insbesondere dazu verwendet werden, Drehbewegungen mit möglichst geringen Reibungsverlusten zu übertragen. Wälzlager können insbesondere zur Fixierung von Achsen und Wellen eingesetzt werden, wobei sie, je
30 nach Bauform, radiale und/oder axiale Kräfte aufnehmen und gleichzeitig die Rotation der Welle oder der so auf einer Achse gelagerten Bauteile ermöglichen. Hierzu sind zwischen einem Innenring und einem Außenring des Wälzla-

gers rollende Wälzkörper angeordnet. Zwischen diesen drei Hauptkomponenten Innenring, Außenring und den Wälzkörpern tritt innerhalb des Wälzlagers in der Regel hauptsächlich Rollreibung auf. Da die Wälzkörper im Innen- und Außenring bevorzugt auf gehärteten Stahlflächen mit optimierter Schmierung abrollen
5 können, ist die Rollreibung derartiger Lager relativ gering. Es ist besonders bevorzugt ein Wälzlager gemäß der vorliegenden Erfindung als ein Nadel-, Rollen- oder Kugellager auszubilden.

Der Innenring kann insbesondere die Wälzlager aufnehmende Welle mit dem
10 Wälzlager bzw. den Wälzkörpern verbinden. Dabei kann insbesondere die Welle mit der der Welle zugewandten Seite der Mantelfläche des Innenrings verbunden sein, wobei auf der dieser Mantelfläche gegenüberliegenden Innenringlaufbahn die Wälzkörper des Wälzlagers wälzen. Der Innenring kann aus einem elektrisch leitenden metallischen und/oder keramischen Werkstoff gebildet sein.
15 Es ist grundsätzlich denkbar, den Innenring einteilig oder mehrteilig, insbesondere zweiteilig auszubilden.

Der Außenring kann insbesondere die Wälzlager aufnehmende Lagerung mit dem Wälzlager bzw. den Wälzkörpern verbinden. Dabei kann insbesondere die
20 Lagerung mit der der Lagerung zugewandten Seite der Mantelfläche des Außenrings verbunden sein, wobei der dieser Mantelfläche gegenüberliegenden Außenringlaufbahn die Wälzkörper des Wälzlagers wälzen. Der Außenring kann aus einem elektrisch leitenden metallischen und/oder keramischen Werkstoff gebildet sein. Es ist grundsätzlich denkbar, den Außenring einteilig oder mehr-
25 teilig, insbesondere zweiteilig auszubilden.

Die Wälzkörper können abhängig von der Wälzlagerbauart die Form einer Kugel oder einer Rolle aufweisen. Sie wälzen auf den Laufbahnen des Wälzlagers ab und haben die Aufgabe, die auf ein Radialwälzlager wirkende Kraft vom Außenring auf den Innenring und umgekehrt zu übertragen. Rollenförmige Wälzkörper werden auch als Rollenwälzkörper und kugelförmige Wälzkörper als Lagerkugel bezeichnet. Die Wälzkörper bestehen bevorzugt aus einem elektrisch leitenden metallischen Werkstoff.
30

Die Wälzkörper können innerhalb des Wälzlagers insbesondere auf der Innenringlaufbahn des Innenrings abwälzen. Hierzu kann vorteilhafter Weise die Oberfläche der Innenringlaufbahn entsprechend abriebfest ausgebildet sein, beispielsweise auch durch ein entsprechendes Oberflächenbehandlungsverfahren und/oder durch Aufbringen einer entsprechenden zusätzlichen Materialschicht. Die Innenringlaufbahn kann eben oder profiliert ausgebildet sein. Eine profilierte Ausgestaltung der Innenringlaufbahn kann beispielsweise zur Führung der Wälzkörper auf der Innenringlaufbahn dienen. Eine ebene Ausformung der Innenringlaufbahn kann hingegen beispielsweise eine gewisse axiale Verschiebbarkeit der Wälzkörper auf der Innenringlaufbahn erlauben. Die Innenringlaufbahn ist bevorzugt elektrisch leitend ausgebildet.

Die Wälzkörper können innerhalb des Wälzlagers insbesondere auf der Außenringlaufbahn des Außenrings abwälzen. Hierzu kann vorteilhafter Weise die Oberfläche der Außenringlaufbahn entsprechend abriebfest ausgebildet sein, beispielsweise auch durch ein entsprechendes Oberflächenbehandlungsverfahren und/oder durch Aufbringen einer entsprechenden zusätzlichen Materialschicht. Die Außenringlaufbahn kann eben oder profiliert ausgebildet sein. Eine profilierte Ausgestaltung der Außenringlaufbahn kann beispielsweise zur Führung der Wälzkörper auf der Außenringlaufbahn dienen. Eine ebene Ausformung der Außenringlaufbahn kann hingegen beispielsweise eine gewisse axiale Verschiebbarkeit der Wälzkörper auf der Außenringlaufbahn erlauben. Die Außenringlaufbahn kann insbesondere auch elektrisch leitend ausgebildet sein.

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung kann es vorteilhaft sein, dass die Federeinrichtung in dem Erdungselement angeordnet ist. Somit kann das Erdungselement als eine kompakte Baueinheit ausgebildet werden.

Es kann des Weiteren vorteilhaft sein, dass die Federeinrichtung als Spiralfeder ausgebildet ist, wodurch sich eine besonders vorteilhafte axiale Federkraftwirkung einstellen lässt.

In einer Weiterentwicklung der Erfindung kann es ferner bevorzugt sein, dass der Innenringboden und/oder der Außenringboden axialfederelastisch ausgebildet sind/ist. Hierdurch kann zum einen die axiale Andruckkraft des Kontaktelements gegenüber dem Außenringboden und/oder Innenringboden optimiert ein-
5 gestellt werden, zum anderen erfolgt ein noch besserer Axialspielausgleich. Es ist grundsätzlich denkbar, dass der axialfederelastisch ausgebildeten Außenringboden und/oder Innenringboden zusätzlich zu einem bereits innerhalb des Erdungselements angeordneten Federelements, insbesondere einer Spiralfeder, im Wälzlager vorhanden ist. Es ist alternativ natürlich auch möglich, dass
10 der axialfederelastisch ausgebildeten Außenringboden und/oder Innenringboden als alleiniges Federelement im Wälzlager vorhanden ist.

Weiterhin kann es von Vorteil sein, dass der Außenringboden und/oder der Innenringboden Aussparungen und Federstege umfasst, die derart ausgeformt
15 sind, dass der Innenringboden und/oder der Außenringboden eine axiale Federelastizität aufweist. Dies wird anhand der nachfolgenden Ausführungsbeispiele noch näher erläutert.

Weiterhin kann es von Vorteil sein, dass das Kontaktelement eine Rotations-
20 achse aufweist, die mit der Rotationsachse des Wälzlagers zusammenfällt. Hierdurch wird eine besonders betriebssichere und verschleißarme Anordnung des Kontaktelements bewirkt.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausbildung der Erfindung kann es bevorzugt sein, dass das Kontaktelement ein Wälzkörper ist. Durch die Verwendung
25 eines Wälzkörpers, insbesondere eines im Wälzlager bereits vorhandenen Wälzkörpertyps, kann die Bauteilkomplexität und die Herstellkosten für die Wälzlageranordnung weiter reduziert werden. Ganz besonders bevorzugt ist es, dass der Wälzkörper als Kontaktelement als ein Rollenwälzkörper, besonders
30 bevorzugt als Zylinderrollenwälzkörper ausgeformt ist.

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung kann es vorteilhaft sein, dass das Erdungselement integral, bevorzugt monolithisch, mit dem Innenring-

boden und/oder dem Außenringboden ausgebildet ist. Hierdurch kann die Bauteilkomplexität und der Montageaufwand geringgehalten werden und die Lage des Erdungselements ist konstruktionsbedingt durch integrale Ausbildung gegenüber dem Innenring und/oder Außenring festgelegt.

5

Alternativ hierzu kann des Weiteren jedoch auch vorteilhaft sein, dass das Erdungselement als separates Bauteil mit dem Innenringboden und/oder dem Außenringboden verbunden ist. Der Vorteil dieser Ausführung liegt darin, dass das Erdungselement mit einer Federvorrichtung und einem Kontaktelement
10 vorkonfektioniert werden kann und nachfolgend als modulares Bauteil in dem Innenringboden und/oder Außenringboden montierbar sind.

In einer Weiterentwicklung der Erfindung kann es ferner bevorzugt sein, dass das Erdungselement einen topfförmigen Abschnitt umfasst, in dem das Kontaktelement in Axialrichtung linear verschiebbar angeordnet ist, wodurch eine axiale
15 Führung des Kontaktelements bereitgestellt wird.

Es kann ferner bevorzugt sein, dass das Kontaktelement eine Beschichtung aufweist. Diese Beschichtung kann insbesondere stromleitend ausgebildet sein.
20 Es ist ganz besonders bevorzugt, dass die Beschichtung des Kontaktelements eine Verschleißschutzbeschichtung ist.

Es kann auch bevorzugt sein, dass der Innenringboden und/oder der Außenringboden eine Beschichtung aufweist. Diese Beschichtung kann insbesondere stromleitend ausgebildet sein. Es ist ganz besonders bevorzugt, dass die Beschichtung des Innenringbodens und/oder des Außenringbodens eine Verschleißschutzbeschichtung ist.
25

Es kann ferner bevorzugt sein, dass die Bauelemente der Wälzlageranordnung, die im Stromfluss liegen, aus gleichen Materialien ausgeformt sind, um Korrosionsrisiken entlang des Stromflusses durch die Wälzlageranordnung zu vermindern.
30

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Zeichnungen ohne Beschränkung des allgemeinen Erfindungsgedankens näher erläutert werden. Die Zeichnungen sind lediglich schematischer Natur und dienen ausschließlich dem Verständnis der Erfindung. Die gleichen Elemente sind mit denselben Bezugszeichen versehen. Auch können die unterschiedlichen Merkmale der verschiedenen Ausführungsbeispiele innerhalb des technisch machbaren frei miteinander kombiniert werden. Es zeigen:

10

Figur 1 eine erste Ausführungsform des erfindungsgemäßen Wälzlagers in einer Querschnittsansicht,

15

Figur 2 eine zweite Ausführungsform des erfindungsgemäßen Wälzlagers in einer Querschnittsansicht.

Ausführliche Beschreibung der Zeichnungen

Die Figur 1 zeigt eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Wälzlagelanordnung 1, umfassend ein Wälzlager 2 mit einem Innenring 3, einem Außenring 4 und Wälzkörpern 5. Der Innenring 3 weist eine Innenringlaufbahn 6 auf und der Außenring 4 eine Außenringlaufbahn 7. Die Wälzkörper 5 sind zwischen Innenring 3 und Außenring 4 wälzend gelagert angeordnet.

Der Innenring 3 und der Außenring 4 sind jeweils topfartig ausgebildet. Der Innenring 3 weist einen Innenringboden 8 und der Außenring 4 einen Außenringboden 9 auf, die sich axial gegenüberliegend in dem Wälzlager 2 angeordnet sind. Der Außenringboden 9 ist geschlossen ausgeführt, so dass von außen keine Partikel oder Fluide durch den Außenringboden 9 in das Wälzlager 2 eindringen können.

An dem Innenringboden 8 ist ein Erdungselement 10 vorgesehen, dass den Innenring 3 mit dem Außenring 4 mittels eines in Axialrichtung beweglichen Kon-

taktelements 11 stromleitend verbindet. Der Innenringboden 8 weist hierzu eine Aufnahme in Form einer Öffnung auf, in der das Erdungselement 10 fixiert ist. Das Erdungselement 10 ist in der gezeigten Ausführungsform der Figur 1 als separates Bauteil mit dem Innenringboden 8 verbunden. Das Kontaktelement 5 11 ist als ein zylinderartiger Hohlkolben ausgebildet, dessen Mantelflächen innerhalb des Erdungselements 10 axial verschiebbar geführt sind. Das Erdungselement 10 umfasst hierzu den topfförmigen Abschnitt 13, in dem das Kontaktelement 11 in Axialrichtung linear verschiebbar angeordnet ist.

10 Wie gut in Figur 1 erkennbar ist, besitzt der Innenring 3 keinen Innenringbord, so dass der Innenring 3 mit seiner Innenringlauffläche 6 gegenüber den als Wälzkörperzylinderrolle ausgebildeten Wälzkörpern 5 und dem Außenring 4 axial verschiebbar ausgebildet ist. Der Wälzkörper 5 sind in axialer Richtung durch zwei nicht näher bezeichnete Außenringborde eingefasst. Somit kann das 15 dargestellte Wälzlager 2 eine axiale Verschiebung einer in dem Innenring 3 aufgenommenen Welle (nicht dargestellt) ausgleichen.

In dem Wälzlager 2 ist ferner eine Federeinrichtung 12 angeordnet, welche eine federelastische Axialkraft derart auf das Kontaktelement 11 ausübt, dass das 20 Kontaktelement 11 federkraftbewirkt axial gegen den Außenringboden 9 bewegbar ist, so dass das Kontaktelement 11 federkraftbewirkt an dem Innenringboden 8 elektrisch kontaktierend anliegt.

Die als Spiralfeder ausgeführte Federeinrichtung 12 ist in dem Erdungselement 25 10 angeordnet und stützt sich einerseits gegen den Boden des Erdungselements 10 und andererseits gegen den Boden des als zylinderartigen Hohlkolben ausgeführten Kontaktelements 11 ab. Das Kontaktelement 11 besitzt eine Rotationsachse, die mit der Rotationsachse des Wälzlagers 2 zusammenfällt.

30 Die Figur 2 zeigt eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Wälzlageranordnung 1, umfassend ein Wälzlager 2 mit einem Innenring 3, einem Außenring 4 und Wälzkörpern 5. Der Innenring 3 weist auch hier eine Innenringlauffbahn 6 auf und der Außenring 4 eine Außenringlauffbahn 7. Die Wälz-

körper 5 sind zwischen Innenring 3 und Außenring 4 wälzend gelagert angeordnet. Der Innenring 3 und der Außenring 4 sind ebenfalls jeweils topfartig ausgebildet. Der Innenring 3 besitzt einen Innenringboden 8 und der Innenring 3 einen Innenringboden 8, die sich axial gegenüberliegend in dem Wälzlager 2
5 angeordnet sind.

Auch ist in dieser Ausführungsform an dem Innenringboden 8 ein Erdungselement 10 vorgesehen, dass den Innenring 3 mit dem Außenring 4 mittels eines in Axialrichtung beweglichen Kontaktelements 11 stromleitend verbindet. In
10 dem Wälzlager 2 ist nun eine Federeinrichtung 12 aus dem Innenringboden 8 und/oder dem Außenringboden 9 ausgebildet, wobei der Innenringboden 8 und/oder der Außenringboden 9 axialfederelastisch ausgestaltet sind/ist.

Die aus dem Innenringboden 8 und/oder dem Außenringboden 9 gebildete Federeinrichtung 12 übt eine federelastische Axialkraft derart auf das Erdungselement 10 und/oder das Kontaktelement 11 aus, dass das Kontaktelement 11 federkraftbewirkt axial gegen den Innenringboden 8 und/oder den Außenringboden 9 bewegbar ist, so dass das Kontaktelement 11 federkraftbewirkt an dem Innenringboden 8 elektrisch kontaktierend anliegt.
15

20

Die Figur 2 zeigt ferner, dass der Außenringboden 9 und/oder der Innenringboden 8 Aussparungen 14 und Federstege 15 umfasst, die derart ausgeformt sind, dass der Innenringboden 8 und/oder der Außenringboden 9 eine axiale Federelastizität aufweist.

25

Das Kontaktelement 11 besitzt auch in der in Figur 2 gezeigten Ausführungsform eine Rotationsachse auf, die mit der Rotationsachse des Wälzlagers 2 zusammenfällt. Das Kontaktelement 11 ist als ein Wälzkörper 5 ausgeführt, im gezeigten Beispiel als eine Zylinderrollenwälzkörper.

30

Das Erdungselement 10 ist integral, bevorzugt auch monolithisch, mit dem Innenringboden 8 ausgebildet. Das Erdungselement 10 umfasst einen topfförmig-

- 11 -

gen Abschnitt 13, in dem das Kontaktelement 11 in Axialrichtung linear verschiebbar angeordnet ist

Es versteht sich, dass obwohl das Erdungselement 10 in den gezeigten Ausführungsformen der Figur 1 und der Figur 2 am Innenringboden 8 angeordnet ist, dass Erdungselement 10 alternativ auch am dem Außenringboden 9 angeordnet sein kann, wobei dann das Kontaktelement 11 an dem Innenringboden 8 elektrisch kontaktierend anliegt.

10 Die Erfindung ist nicht auf die in den Figuren dargestellten Ausführungsformen beschränkt. Die vorstehende Beschreibung ist daher nicht als beschränkend, sondern als erläuternd anzusehen. Die nachfolgenden Patentansprüche sind so zu verstehen, dass ein genanntes Merkmal in zumindest einer Ausführungsform der Erfindung vorhanden ist. Dies schließt die Anwesenheit weiterer Merkmale
15 nicht aus. Sofern die Patentansprüche und die vorstehende Beschreibung 'erste' und 'zweite' Merkmal definieren, so dient diese Bezeichnung der Unterscheidung zweier gleichartiger Merkmale, ohne eine Rangfolge festzulegen.

Bezugszeichenliste

- 1 Wälzlageranordnung
- 2 Wälzlager
- 3 Innenring
- 4 Außenring
- 5 Wälzkörpern
- 6 Innenringlaufbahn
- 7 Außenringlaufbahn
- 8 Innenringboden
- 9 Außenringboden
- 10 Erdungselement
- 11 Kontaktelements
- 12 Federeinrichtung
- 13 topfförmigen Abschnitt
- 14 Aussparungen
- 15 Federstege

Patentansprüche

1. Wälzlageranordnung (1), umfassend ein Wälzlager (2) mit einem Innenring (3), einem Außenring (4) und Wälzkörpern (5), wobei der Innenring (3) eine
5 Innenringlaufbahn (6) aufweist und der Außenring (4) eine Außenringlaufbahn (7) aufweist, wobei die Wälzkörper (5) zwischen Innenring (3) und Außenring (4) wälzend gelagert angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Innenring (3) und der Außenring (4) jeweils topfartig ausgebildet sind und der Innenring (3) einen Innenringboden (8) und der Außenring
10 (4) einen Außenringboden (9) aufweist, die sich axial gegenüberliegend in dem Wälzlager (2) angeordnet sind, wobei an dem Innenringboden (8) und/oder dem Außenringboden (9) ein Erdungselement (10) vorgesehen ist, das den Innenring (3) mit dem Außenring (4) mittels eines in Axialrichtung beweglichen Kontaktelements (11) stromleitend verbindet, wobei in dem Wälzlager (2) ferner wenigstens eine Federeinrichtung (12) angeordnet ist, welche eine federelastische Axialkraft derart auf das Erdungselement (10) und/oder das Kontaktelement (11) ausübt, dass das Kontaktelement (11) federkraftbewirkt axial gegen den Innenringboden (8) und/oder den Außenringboden (9) bewegbar ist.
15
20
2. Wälzlageranordnung (1), nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Federeinrichtung (12) in dem Erdungselement (10) angeordnet ist.
3. Wälzlageranordnung (1), nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Federeinrichtung (12) als Spiralfeder ausgebildet ist.
25
4. Wälzlageranordnung (1), nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Innenringboden (8) und/oder der Außenringboden (9) axialfederelastisch ausgebildet sind/ist.
30
5. Wälzlageranordnung (1), nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kontaktelement (11) eine Rotationsachse aufweist, die mit der Rotationsachse des Wälzlagers (2) zusammenfällt.

6. Wälzlageranordnung (1), nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kontaktelement (11) ein Wälzkörper (5) ist.
- 5 7. Wälzlageranordnung (1), nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Erdungselement (10) integral, bevorzugt monolithisch, mit dem Innenringboden (8) und/oder dem Außenringboden (9) ausgebildet ist.
- 10 8. Wälzlageranordnung (1), nach einem der vorherigen Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Erdungselement (10) als separates Bauteil mit dem Innenringboden (8) und/oder dem Außenringboden (9) verbunden ist.
- 15 9. Wälzlageranordnung (1), nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Erdungselement (10) einen topfförmigen Abschnitt (13) umfasst, in dem das Kontaktelement (11) in Axialrichtung linear verschiebbar angeordnet ist
- 20 10. Wälzlageranordnung (1), nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Außenringboden (9) und/oder der Innenringboden (8) Aussparungen (14) und Federstege (15) umfasst, die derart ausgeformt sind, dass der Innenringboden (8) und/oder der Außenringboden (9) eine axiale Federelastizität aufweist.

1/2

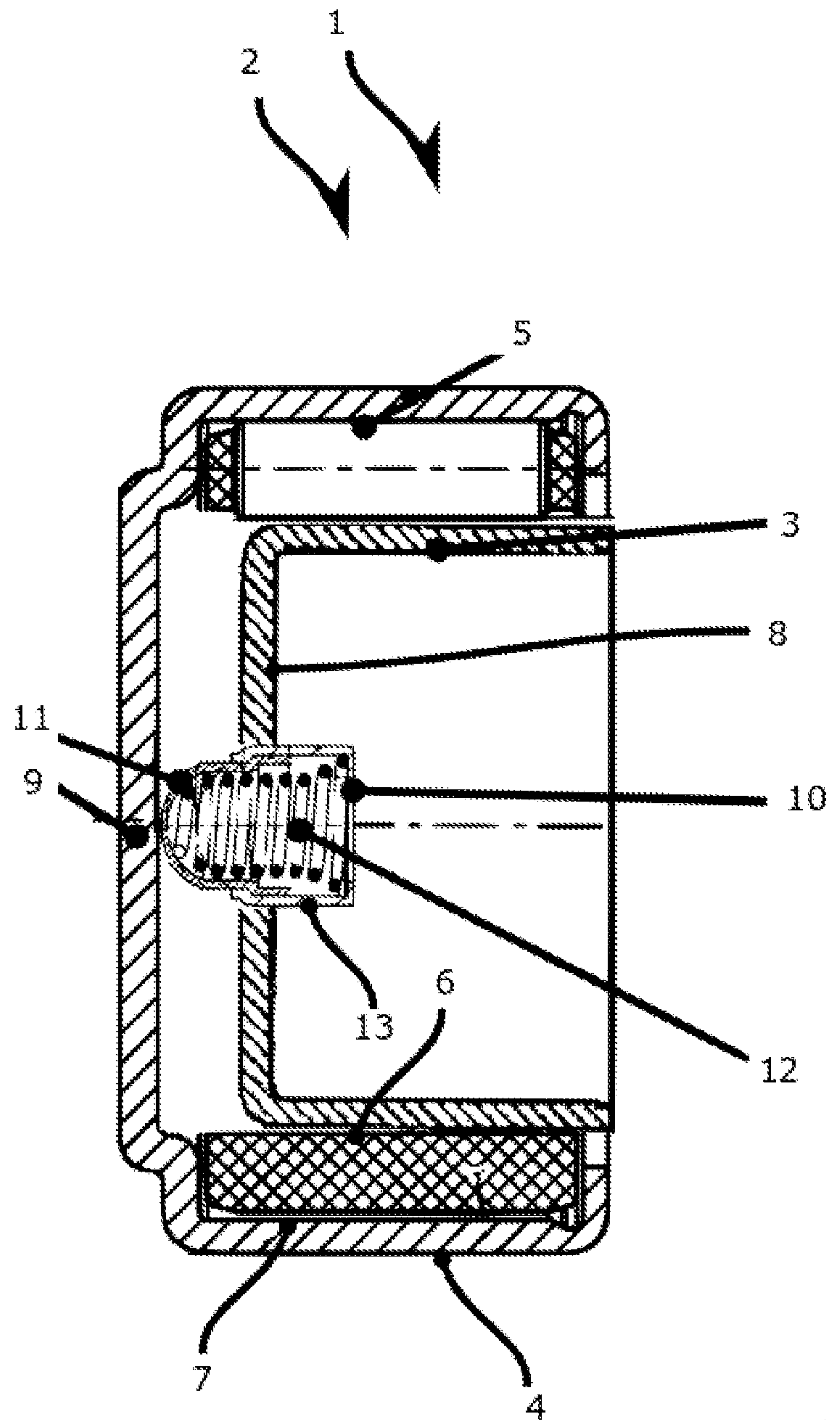


Fig. 1

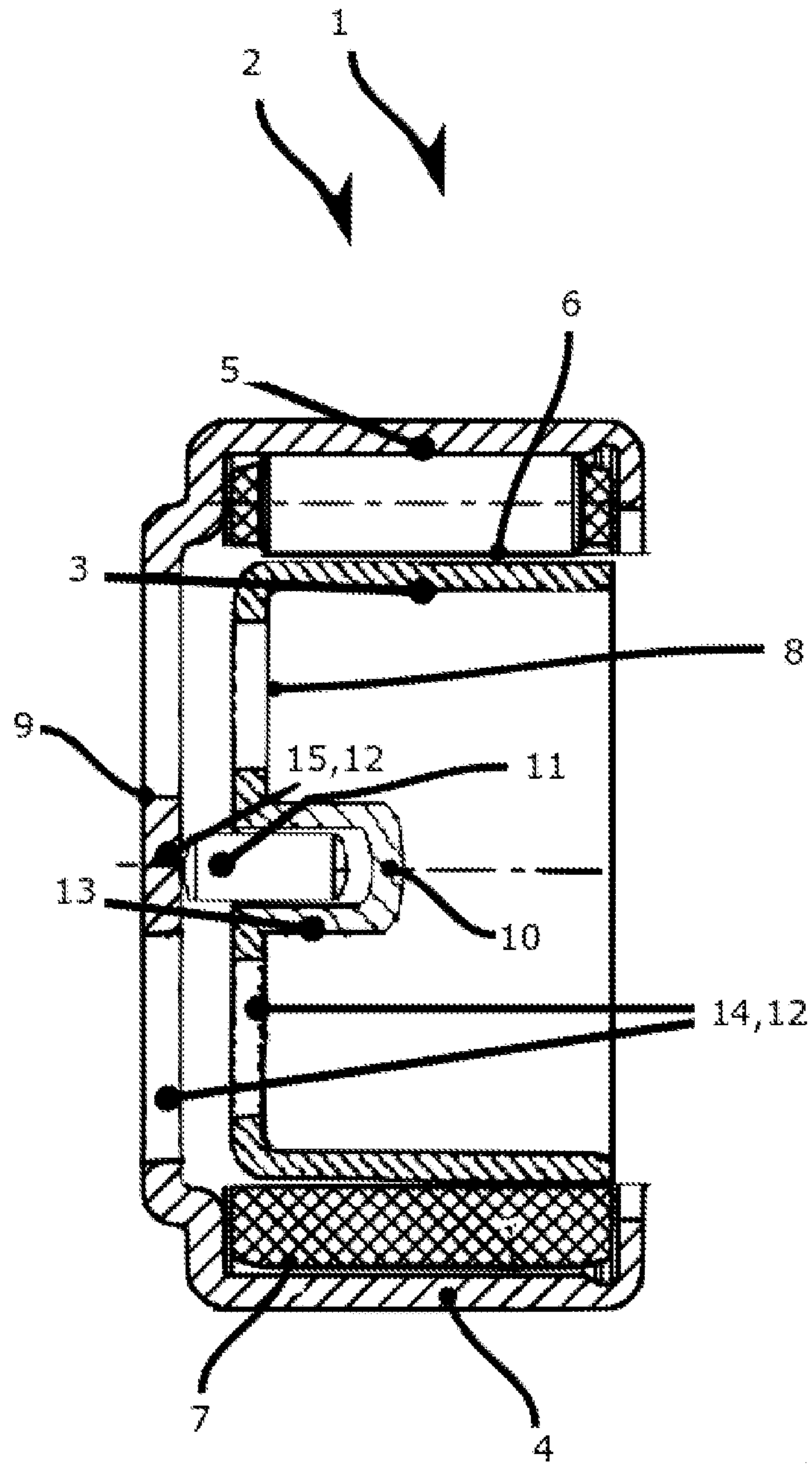


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/DE2020/100951

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>F16C 19/52</i> (2006.01)i; <i>F16C 33/58</i> (2006.01)i; <i>F16C 41/00</i> (2006.01)i 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; 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.
A	US 4657414 A (STELLA LEO [US]) 14 April 1987 (1987-04-14) figure 1	1
A	US 2015008721 A1 (VOGLER TOBIAS [DE] ET AL) 08 January 2015 (2015-01-08) paragraphs [0013], [0016] figures	1-10
A	FR 2231261 A5 (PITNER ALFRED [FR]) 20 December 1974 (1974-12-20) the whole document	1
A	FR 2056710 A5 (DUERKOPPWERKE) 14 May 1971 (1971-05-14) figure 1	1
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 29 January 2021		Date of mailing of the international search report 09 February 2021
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Dumont, Marie-Laure Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/DE2020/100951

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	4657414	A	14 April 1987	DE	3705546	A1	10 September 1987
				JP	H0742984	B2	15 May 1995
				JP	S62224723	A	02 October 1987
				US	4657414	A	14 April 1987

US	2015008721	A1	08 January 2015	CN	104245382	A	24 December 2014
				DE	102012204795	A1	26 September 2013
				US	2015008721	A1	08 January 2015
				WO	2013143791	A1	03 October 2013

FR	2231261	A5	20 December 1974	CA	1015145	A	09 August 1977
				DE	2425039	A1	12 December 1974
				ES	426629	A1	01 January 1977
				FR	2231261	A5	20 December 1974
				GB	1466883	A	09 March 1977
				IT	1012418	B	10 March 1977
				JP	S5048347	A	30 April 1975
				SU	506318	A3	05 March 1976
				US	3950834	A	20 April 1976

FR	2056710	A5	14 May 1971	DE	6932292	U	22 January 1970
				FR	2056710	A5	14 May 1971

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2020/100951

<p>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F16C19/52 F16C33/58 F16C41/00 ADD.</p>		
<p>Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC</p>		
<p>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</p>		
<p>Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F16C H02K</p>		
<p>Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen</p>		
<p>Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data</p>		
<p>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</p>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 657 414 A (STELLA LEO [US]) 14. April 1987 (1987-04-14) Abbildung 1	1
A	US 2015/008721 A1 (VOGLER TOBIAS [DE] ET AL) 8. Januar 2015 (2015-01-08) Absätze [0013], [0016] Abbildungen	1-10
A	FR 2 231 261 A5 (PITNER ALFRED [FR]) 20. Dezember 1974 (1974-12-20) das ganze Dokument	1
A	FR 2 056 710 A5 (DUERKOPPWERKE) 14. Mai 1971 (1971-05-14) Abbildung 1	1
<p><input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie</p>		
<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"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)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p>		<p>"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</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"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</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>
<p>Datum des Abschlusses der internationalen Recherche</p> <p>29. Januar 2021</p>		<p>Absendedatum des internationalen Recherchenberichts</p> <p>09/02/2021</p>
<p>Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde</p> <p>Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016</p>		<p>Bevollmächtigter Bediensteter</p> <p>Dumont, Marie-Laure</p>

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2020/100951

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4657414	A	14-04-1987	DE 3705546 A1 10-09-1987
			JP H0742984 B2 15-05-1995
			JP S62224723 A 02-10-1987
			US 4657414 A 14-04-1987

US 2015008721	A1	08-01-2015	CN 104245382 A 24-12-2014
			DE 102012204795 A1 26-09-2013
			US 2015008721 A1 08-01-2015
			WO 2013143791 A1 03-10-2013

FR 2231261	A5	20-12-1974	CA 1015145 A 09-08-1977
			DE 2425039 A1 12-12-1974
			ES 426629 A1 01-01-1977
			FR 2231261 A5 20-12-1974
			GB 1466883 A 09-03-1977
			IT 1012418 B 10-03-1977
			JP S5048347 A 30-04-1975
			SU 506318 A3 05-03-1976
			US 3950834 A 20-04-1976

FR 2056710	A5	14-05-1971	DE 6932292 U 22-01-1970
			FR 2056710 A5 14-05-1971
