(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
18. August 2016 (18.08.2016)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/127996 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16F 15/14 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2016/200089

(22) Internationales Anmeldedatum:
12. Februar 2016 (12.02.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 202 523.3
12. Februar 2015 (12.02.2015) DE

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

(72) Erfinder: **JUNKER, Uli**; Schießrain 2a, 77652 Offenburg (DE). **MENDE, Hartmut**; Merkelbuckel 45, 77815 Bühl (DE). **EHRMANN, Klemens**; Hohbühlstraße 15, 77855 Achern (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, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2016/127996 A1

(54) **Title**: CENTRIFUGAL PENDULUM DEVICE COMPRISING SLIDING ELEMENTS

(54) **Bezeichnung** : FLIEHKRAFTPENDELEINRICHTUNG MIT GLEITELEMENTEN

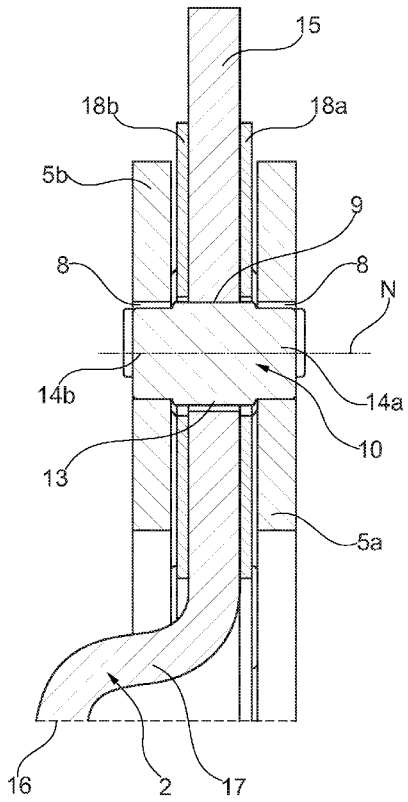


Fig. 2

(57) **Abstract**: The invention relates to a centrifugal pendulum device comprising at least two pendulum masses that are arranged on a carrier disc and can move relative to said carrier disc along a predetermined pendulum path, said pendulum masses each comprising two partial pendulum masses that are arranged on either side of the carrier disc, and at least one sliding element being arranged on said carrier disc.

(57) **Zusammenfassung**: Fliehkraftpendeleinrichtung mit wenigstens zwei Pendelmassen, die an einer Trägerscheibe angeordnet sind und entlang einer vorgegebenen Pendelbahn eine Relativbewegung zu der Trägerscheibe ausführen können, wobei die Pendelmassen jeweils zwei Pendelteilmassen umfassen, die beiderseits der Trägerscheibe angeordnet sind, wobei an der Trägerscheibe mindestens ein Gleitelement angeordnet ist.

(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).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

— *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)*

Fliehkraftpendeleinrichtung mit Gleitelementen

Die Erfindung betrifft eine Fliehkraftpendeleinrichtung mit wenigstens einer Pendelmasse, die an mindestens einer Trägerscheibe angeordnet ist und entlang einer vorgegebenen Pendelbahn eine Relativbewegung zu der Trägerscheibe ausführen kann. Die Erfindung betrifft des Weiteren eine Drehmomentübertragungseinrichtung umfassend eine solche Fliehkraftpendeleinrichtung und ein Gleitelement zur Verwendung in einer solchen Fliehkraftpendeleinrichtung.

Zur Reduktion von Torsionsschwingungen werden auf einem rotierenden Teil des Torsionsschwingungssystems zusätzliche bewegliche Massen als sogenannte Pendelmassen angebracht. Diese Massen führen im Feld der Zentrifugalbeschleunigung Schwingungen auf vorgegebenen Bahnen aus, wenn sie durch Drehzahlungleichförmigkeiten angeregt werden. Durch diese Schwingungen wird der Erregerschwingung zu passenden Zeiten Energie entzogen und wieder zugeführt, sodass es zu einer Dämpfung der Erregerschwingung kommt, die Pendelmasse also als Schwingungstilger wirkt. Da sowohl die Eigenfrequenz der Fliehkraftpendelschwingung als auch die Erregerfrequenz proportional zur Drehzahl sind kann eine Tilgerwirkung eines Fliehkraftpendels über den ganzen Frequenzbereich der durch Drehzahlungleichheiten angeregten Schwingungen erzielt werden. Eine Fliehkraftpendeleinrichtung der betreffenden Art dient insbesondere der Reduzierung von Schwingungen und Geräuschen im Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs. Eine solche Fliehkraftpendeleinrichtung umfasst wenigstens eine Pendelmasse, die beispielsweise mittels Trägerrollen oder dergleichen an einer rotierenden Trägerscheibe, die auch als Flansch bezeichnet wird, aufgehängt ist und

entlang vorgegebener Pendelbahnen eine Relativbewegung zu der Trägerscheibe ausführen kann, um hierbei einen variablen Abstand zur Rotationsachse der Trägerscheibe einzunehmen. Der Aufbau und die Funktion einer Fliehkraftpendeleinrichtung ist beispielsweise in der DE 10 2006 028 552 A1 beschrieben. Neben einer Fliehkraftpendeleinrichtung mit einer Trägerscheibe, an der beiderseits Pendelteilmassen einer Pendelmasse angeordnet sind, sind auch Fliehkraftpendeleinrichtungen bekannt, bei denen die pendelmassen zwischen zwei axial zueinander beabstandeten Trägerscheiben angeordnet sind.

Um bei einem axialen Anlaufen der Pendelmassen an der Trägerscheibe einen Kontakt Stahl auf Stahl zu vermeiden werden im Stand der Technik auf der zur Trägerscheibe gerichteten Seite der Pendelmassen Kunststoffclips angebracht. Die Kunststoffclips haben einen wesentlich geringeren Reibwert und Verschleiß wenn sie an der Trägerscheibe anlaufen als dies bei einer Paarung Stahl/Stahl der Fall wäre.

Konstruktionsbedingt müssen pro Pendelteilmasse 2 bis 4 Kunststoffclips angebracht werden. Für eine Fliehkraftpendeleinrichtung mit 4 Pendelmassen mit jeweils 2 Pendelteilmassen sind 16 bis 32 Kunststoffclips erforderlich, die mit entsprechendem Montageaufwand und damit einhergehenden Kosten angebracht werden müssen.

Eine Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Fliehkraftpendeleinrichtung mit geringerer Teilezahl und geringerem Montageaufwand anzugeben.

Dieses Problem wird durch eine Fliehkraftpendeleinrichtung nach Anspruch 1, ein Gleitelement nach Anspruch 9 und eine Drehmomentübertragungseinrichtung nach Anspruch 10 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen, Ausgestaltungen oder Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Das oben genannte Problem wird insbesondere gelöst durch eine Fliehkraftpendeleinrichtung, insbesondere einer Fliehkraftpendeleinrichtung zur Anordnung im Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs, mit wenigstens einer Pendelmasse, die an mindestens einer Trägerscheibe angeordnet ist und entlang einer vorgegebenen Pendelbahn eine Relativbewegung zu der Trägerscheibe ausführen kann, wobei an der Trägerscheibe mindestens ein Gleitelement angeordnet ist. In einer Ausführungsform der Erfindung umfasst die Pendelmasse jeweils zwei Pendelteilmassen, die beiderseits der Trägerscheibe angeordnet sind. Alternativ ist die Pendelmasse zwischen zwei Trägerscheiben angeordnet. Das Gleitelement ist vorzugsweise an der Trägerscheibe oder den Trägerscheiben befestigt bzw. festgelegt.

Das Gleitelement ist in einer Ausführungsform der Erfindung in einem Bereich der Trägerscheibe angeordnet, der zumindest teilweise von der Pendelmasse oder Pendelteilmasse in deren Betriebs- und/oder Ruhelage überdeckt wird. Die Ruhelage wird bei gleichförmiger Rotation der Fliehkraftpendeleinrichtung eingenommen, die Betriebslage ist eine bei Drehzahlungleichförmigkeiten eingenommene ausgelenkte oder pendelnde Stellung. Die Pendelmasse bzw. Pendelteilmassen gleiten dabei nur auf dem Gleitelement und nicht unmittelbar auf der Trägerscheibe. Dadurch wird die Reibung der Pendelmassen bzw. Pendelteilmassen bei Anlaufen an dem Gleitelement, statt wie im Stand der Technik unmittelbar an der Trägerscheibe, verringert.

Das Gleitelement ist in einer Ausführungsform der Erfindung im Wesentlichen ringförmig und weist Ausnehmungen auf, die zu Aussparungen, insbesondere Langlöchern, der Trägerscheibe korrespondieren. An den Pendelmassen bzw.

Pendelteilmassen sind -abgesehen vom Verzicht auf die Kunststoffclips wie im Stand der Technik und Befestigungsbohrungen für diese- keine Änderungen notwendig.

Das Gleitelement ist in einer Ausführungsform der Erfindung einteilig, alternativ mehrteilig, insbesondere zweiteilig. Das Gleitelement umfasst in einer Ausführungsform der Erfindung einen inneren Gleitring und einen äußeren Gleitring.

In beiden Fällen ist das Gleitelement bzw. das mehrteilige Gleitelement in Form beispielsweise konzentrischer Ringe so gestaltet, dass ein Anlaufen der Pendelmassen bzw. Pendelteilmassen an dem Gleitelement erfolgt und nicht unmittelbar an der Trägerscheibe.

Das Gleitelement ist in einer Ausführungsform der Erfindung formschlüssig und/oder stoffschlüssig mit der Trägerscheibe verbunden. Die Verbindung kann dabei lösbar oder unlösbar gestaltet sein. Das Gleitelement kann auf die Trägerscheibe beispielsweise aufgespritzt, geklebt, eingeclipst der eingepresst sein oder auf sonstige Weise stoffschlüssig, formschlüssig oder gegebenenfalls auch reibschlüssig mit dieser verbunden sein. Alternativ kann das Gleitelement auch lose zwischen der Trägerscheibe und der Pendelmasse bzw. den Pendelteilmassen eingelegt sein.

In einer Ausführungsform der Erfindung ist bei beiderseits der Trägerscheibe angeordneten Pendelteilmassen auf beiden Seiten der Trägerscheibe je ein Gleitelement angeordnet. Ist das Pendel zwischen zwei Trägerscheiben angeordnet so sind vorzugsweise an beiden Trägerscheiben an der der Pendelmasse zugewandten Seite je ein Gleitelement angeordnet.

Das oben genannte Problem wird auch gelöst durch ein Gleitelement zur Verwendung in einer erfindungsgemäßen Fliehkraftpendeleinrichtung sowie eine

Drehmomentübertragungseinrichtung umfassend eine erfindungsgemäße Fliehkraftpendeleinrichtung.

Anstatt Clips an den Pendelmassen werden Gleitelemente an der Trägerscheibe angebracht. Die Gleitelemente bestehen vorzugsweise aus einem möglichst verschleißbeständigen, reibungsoptimierten Kunststoff.

Die Reibelemente können auf die Trägerscheibe aufgespritzt, geklebt, eingeclipst, eingepresst oder lose zwischen Pendelmasse und Trägerscheibe eingelegt werden.

Die Reibelemente können aus einem umlaufenden Ring oder aus einzelnen Ringsegmenten bestehen. Grundsätzlich können die Reibelemente geometrisch auch komplett von der Form der Ringe bzw. Ringsegmente gelöst sein, die Reibelemente können also eine beliebige Form aufweisen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigen:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Fliehkraftpendeleinrichtung in einer Draufsicht,

Fig. 2 einen Schnitt A-A in Fig. 1,

Fig. 3 das Ausführungsbeispiel der Fig. 1 ohne Darstellung der Pendelmassen,

Fig. 4 ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Fliehkraftpendeleinrichtung in einer Draufsicht,

Fig. 5 einen Schnitt B-B in Fig. 4,

Fig. 6 das Ausführungsbeispiel der Fig. 4 ohne Darstellung der Pendelmassen.

Die Fliehkraftpendeleinrichtung 1 umfasst eine Trägerscheibe 2 mit einer Öffnung 3. Die Trägerscheibe 2 ist in Einbaulage mittels Befestigungsbohrungen 12 mit einem nicht dargestellten Sekundärflansch oder Primärflansch eines Zweimassenschwungrades, einem Kupplungsgehäuse oder einer Kupplungsgegendruckplatte oder dergleichen im Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges verschraubt oder vernietet. Die Fliehkraftpendeleinrichtung 1 wird in Einbaulage somit zwischen einer Antriebseinheit, insbesondere einer Brennkraftmaschine mit einer Kurbelwelle als Antriebswelle, und einer Fahrzeugkupplung, die durch eine Ausrückeinrichtung betätigbar und mit einem Getriebe gekoppelt ist, angeordnet. Derartige Anordnungen eines Fliehkraftpendels im Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges sind beispielsweise in der DE 10 2006 028 556 A1 beschrieben.

Die Fliehkraftpendeleinrichtung 1 ist im Wesentlichen rotationssymmetrisch zu einer Rotationsachse R. Die Umfangsrichtung ist im Folgenden eine Drehung um die Rotationsachse R. Unter der axialen Richtung wird die Richtung parallel zur Rotationsachse R verstanden, entsprechend wird unter der radialen Richtung eine Richtung senkrecht zur Rotationsachse R verstanden.

Am Außenumfang der Trägerscheibe 2 sind jeweils vier Pendelmassen 4 angeordnet. Die Pendelmassen 4 umfassen jeweils zwei Pendelteilmassen 5a und 5b, die jeweils beiderseits der Trägerscheibe 2 angeordnet sind. Eine der Pendelteilmassen 5a ist in Fig. 1 nicht dargestellt damit eine der Pendelteilmassen 5b sichtbar ist. Die Pendelteilmassen 5a und 5b der Pendelmasse 4 sind jeweils fest miteinander verbunden und verschiebbar (beweglich) gegenüber der Trägerscheibe 2 gelagert.

Die zwei Pendelteilmassen 5a und 5b einer jeden Pendelmasse 4 sind mit mehreren Verbindungsbolzen 6, die über den Umfang jeder Pendelteilmasse 5a, 5b verteilt

angeordnet sind, miteinander verbunden. Da die Pendelmassen 4 relativ zu der Trägerscheibe 2 sowohl in Umfangsrichtung als auch in radialer Richtung entlang einer Kulissenführung verschiebbar angeordnet sind, sind in der Trägerscheibe 2 jeweils Ausschnitte 7a, 7b eingebracht, durch die die Verbindungsbolzen 6 spielbehaftet gegenüber der Trägerscheibe 2 ragen. Einige oder sämtliche der Verbindungsbolzen 6 sind mit Manschetten 11, die beispielsweise aus Gummi oder dergleichen gefertigt sind, versehen, um ein Anschlagen der Verbindungsbolzen 6 in den Ausschnitten 7 im An- bzw. Auslauf oder bei geringen Drehzahlen zu dämpfen.

In Langlöchern 8 in den Pendelteilmassen 5a, 5b sowie in Langlöchern 9 in der Trägerscheibe 2 sind Führungsrollen 10 angeordnet. Die Führungsrollen 10 sind rotationssymmetrische Körper mit einer Mittelachse N. Die Führungsrollen 10 bilden in Verbindung mit den Langlöchern 8 in den Pendelteilmassen 5a, 5b und den Langlöchern 9 in der Trägerscheibe 2 eine Kulissenführung für die jeweilige Pendelmasse 4, die eine Bewegung der Pendelmasse 4 entlang vorgegebener Bahnen relativ zur Trägerscheibe 2 ermöglicht. Die Laufbahnen der Führungsrollen 10 gegenüber der Trägerscheibe 2 bzw. den Pendelmassen 4 sind in einer Ausführungsform der Fliehkraftpendeleinrichtung 1 so ausgelegt, dass sich der Schwerpunkt S einer Pendelmasse 4 zumindest um einen Betriebspunkt auf einer Kreisbahn mit einem Radius l um einen Drehpunkt M bewegen kann, wobei der Radius l der Kreisbahn einen Abstand e zur Rotationsachse R aufweist. Alternativ zur zuvor dargestellten Auslegung als Trapezpendel können die Pendelmassen auch als Parallelpendel ausgeführt sein. Die geometrischen Verhältnisse sind in Fig. 1 für eine der Pendelmassen 4 eingezeichnet. Die Pendelbewegung erzeugt einen variablen Abstand des Schwerpunkts S zur Rotationsachse R. Die Quadratwurzel aus dem Verhältnis Abstand e zu Radius l ist ein Maß für die Eigenkreisfrequenz des

Fliehkraftpendels relativ zur Kreisfrequenz der Rotation um die Rotationsachse R. Die Eigenkreisfrequenz bzw. Tilgerfrequenz des Fliehkraftpendels ist daher proportional zur Drehzahl der Fliehkraftpendeleinrichtung. Bei Abstimmung nahe oder direkt auf die Haupterregeranordnung des Antriebsstrangs erfolgt eine Reduzierung der Schwingungsamplitude über dem gesamten Drehzahlbereich.

Fig. 2 zeigt einen Schnitt A-A in Fig. 1. Dargestellt ist ein Teil des Schnittes durch Langlöcher 8 in zwei Pendelteilmassen 5a, 5b und das zugehörige Langloch 9 in der Trägerscheibe 2. Die Trägerscheibe 2 weist einen ringscheibenförmigen äußeren Bereich 15 auf, an dem die Pendelmassen 4 angeordnet sind, weist ferner einen inneren Befestigungsbereich 16 auf, der in Fig. 2 abgeschnitten ist und in dem die Befestigungsbohrungen 12 angeordnet sind. Beide Bereiche sind über einen Verbindungsbereich 17 miteinander verbunden. Der äußere Bereich 15 und der innere Befestigungsbereich 16 sind axial versetzt zueinander angeordnet.

Beiderseits der Trägerscheibe 2 ist jeweils eine Pendelteilmasse 5a sowie eine Pendelteilmasse 5b angeordnet. Die Führungsrolle 10 umfasst einen mittleren Rollenkörper 13, an den sich beiderseits äußere Rollenkörper 14a und 14b anschließen. Der Außendurchmesser des mittleren Rollenkörpers 13 ist größer als die Außendurchmesser der äußeren Rollenkörper 14a und 14b. Die Langlöcher 8 weisen eine lichte Weite auf, die größer ist als der Außendurchmesser der äußeren Rollenkörper 14a, 14b, sodass Letztere spielbehaftet in den Langlöchern 8 der Pendelteilmassen angeordnet sind. Das Langloch 9 in der Trägerscheibe 2 weist eine lichte Weite auf, die größer ist als der Außendurchmesser des mittleren Rollenkörpers 13, sodass die Führungsrolle 10 spielbehaftet in dem Langloch 9 angeordnet ist. Im Betrieb, das heißt, bei einer Rotation der Fliehkraftpendeleinrichtung 1, werden die

Fliehkraftpendel 4 und damit die Pendelteilmassen 5a, 5b und die Führungsrolle 10 radial nach außen gedrückt.

In dem äußeren Bereich 15 der Trägerscheibe 2 ist in dem Bereich, der durch die Fliehkraftpendel 4 überdeckt bzw. überstrichen wird, jeweils ein Gleitelement 18 angeordnet. Die Gleitelemente 18 sind der besseren Unterscheidbarkeit halber mit dem Bezugszeichen 18a und 18b bezeichnet. Die Gleitelemente 18a, 18b sind an der Trägerscheibe 2 befestigt. Die Gleitelemente 18a, 18b können auf die Trägerscheibe 2 aufgespritzt, geklebt, eingeclipst der eingepresst sein oder auf sonstige Weise stoffschlüssig, formschlüssig oder gegebenenfalls auch reibschlüssig mit dieser verbunden sein. Alternativ können die Gleitelement 18a, 18b auch lose zwischen der Trägerscheibe 2 und den Pendelteilmassen 5a, 5b eingelegt sein.

Bei einem aufgespritzten Gleitelement 18a, 18b wird auf die Trägerscheibe 2 unmittelbar der Kunststoff aufgespritzt, der das jeweilige Gleitelement 18a, 18b bildet. Die Trägerscheibe 2 wird dazu in eine Spritzgussform eingelegt und an jenen Stellen, an denen die Gleitelemente 18a, 18b angeordnet sein sollen, mit Kunststoff umspritzt. Der Kunststoff kann gegebenenfalls auch mit einer reibungsvermindernden Schicht versehen werden. Ebenso können in der Trägerscheibe Vertiefungen wie zum Beispiel Sacklochbohrungen angebracht werden, in die der Kunststoff hineingepresst wird und so in Umfangsrichtung eine formschlüssige Verbindung zur Festlegung der Gleitelemente 18a, 18b gegenüber der Trägerscheibe 2 bildet.

Werden die Gleitelemente 18a, 18b eingeclipst, so umfasst die Trägerscheibe 2 Öffnungen oder Durchbrüche, die in die Trägerscheibe 2 bei deren Fertigung eingestanzt sein können oder nachträglich beispielsweise spanend als Bohrungen eingebracht sein können. Die Gleitelemente 18a, 18b umfassen Vorsprünge mit

Haken oder dergleichen, die in die Ausnehmungen oder Bohrungen der Trägerscheibe 2 eingedrückt werden und diese auf der gegenüberliegenden Seite oder in von der gegenüberliegenden Seite eingebrachte Vertiefungen eingreifen und diese hintergreifen, sodass eine formschlüssige Verbindung entsteht. Werden die Gleitelemente auf die Trägerscheibe 2 aufgeklebt, so werden die Gleitelemente 18a, 18b zunächst als Kunststoffbauteile vorgefertigt, eine oder beide der aneinander liegenden Oberflächen von Gleitelement 18a, 18b und Trägerscheibe 2 mit Klebstoff versehen, sodann wird das jeweilige Gleitelement 18a, 18b auf die Trägerscheibe 2 aufgedrückt und somit mit dieser verklebt.

Wie insbesondere aus Figur 3 zu erkennen ist weisen die Gleitelemente 18a, 18b jeweils Ausnehmungen 19a, 19b, 19c auf, die jeweils mit den Ausschnitten 7a, 7b bzw. den Langlöchern 9 in der Trägerscheibe 2 korrespondieren. Die Führungsrollen 10 bzw. Verbindungsbolzen 6 mit den Manschetten 11 werden durch die Gleitelemente 18a, 18b dadurch nicht in ihrer Bewegung behindert. Die Gleitelemente 18a, 18b sind aus einem möglichst verschleißbeständigen reibungsoptimierten Kunststoff gefertigt, können alternativ aber auch aus anderen Werkstoffen gefertigt sein. Vorteilhaft ist es, wenn der Reibungskoeffizient zwischen den Gleitelementen 18a, 18b und den Pendelteilmassen 5a, 5b, welche durch die Werkstoffpaarung bestimmt ist, geringer ist als der Reibungskoeffizient, der sich bei einem direkten Gleiten der Pendelteilmassen 5a, 5b auf der Trägerscheibe 2, was üblicherweise eine Materialpaarung Stahl-Stahl ist.

Bei dem Ausführungsbeispiel der Figuren 1 bis 3 sind die Gleitelemente 18a, 18b jeweils einstückig als Scheibenelemente mit den Ausnehmungen 19a, 19b, 19c gefertigt. Die Figuren 4 bis 6 zeigen ein alternatives Ausführungsbeispiel mit

zweiteiligen Gleitelementen 18a, 18b, die jeweils aus einem inneren Gleitring 20 und einem äußeren Gleitring 21 bestehen. Der innere Gleitring 20 weist Ausnehmungen 22 auf, die an die Kontur der Ausschnitte 7b angepasst sind. Der äußere Gleitring 21 weist Ausnehmungen 23 auf, die an die Kontur der Ausnehmungen 7a angepasst sind.

Bezugszeichenliste

1 Fliehkraftpendeleinrichtung
2 Trägerscheibe
3 Bohrung
4 Fliehkraftpendel
5a, 5b Pendelteilmassen
6 Verbindungsbolzen
7a, 7b Ausschnitte
8 Langloch in der Pendelteilmasse
9 Langloch in der Trägerscheibe
10 Führungsrolle
11 Manschette
12 Befestigungsbohrung
13 mittlerer Rollenkörper
14a, 14b äußere Rollenkörper
15 äußerer Bereich der Trägerscheibe
16 innerer Bereich der Trägerscheibe
17 Verbindungsbereich
18a, 18b Gleitelement
19a, 19b, 19c Ausnehmungen
20 innerer Gleitring
21 äußerer Gleitring
22 Ausnehmung
23 Ausnehmung

Patentansprüche

1. Fliehkraftpendeleinrichtung (1) mit wenigstens einer Pendelmasse (4), die an einer Trägerscheibe (2) angeordnet ist und entlang einer vorgegebenen Pendelbahn eine Relativbewegung zu der Trägerscheibe (2) ausführen kann, dadurch gekennzeichnet, dass an der Trägerscheibe (2) mindestens ein Gleitelement (18a, 18b) angeordnet ist.

2. Fliehkraftpendeleinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Gleitelement (18a, 18b) in einem Bereich der Trägerscheibe (2) angeordnet ist, der zumindest teilweise von der Pendelmasse (4) in deren Betriebs- und/oder Ruhelage überdeckt wird.

3. Fliehkraftpendeleinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Gleitelement (18a, 18b) im Wesentlichen ringförmig ist und Ausnehmungen (19a, 19b, 19c, 22, 23) aufweist, die zu Aussparungen, insbesondere Langlöchern (9), der Trägerscheibe (2) korrespondieren.

4. Fliehkraftpendeleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Gleitelement (18a, 18b) einteilig ist.

5. Fliehkraftpendeleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Gleitelement (18a, 18b) mehrteilig (20, 21) ist.

6. Fliehkraftpendeleinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Gleitelement (18a, 18b) einen inneren Gleitring (20) und einen äußeren Gleitring (21) umfasst.

7. Fliehkraftpendeleinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gleitelement (18a, 18b) formschlüssig und/oder stoffschlüssig mit der Trägerscheibe (2) verbunden ist.

8. Fliehkraftpendeleinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass auf beiden Seiten der Trägerscheibe (2) je ein Gleitelement (18a, 18b) angeordnet ist.

9. Gleitelement (18a, 18b) zur Verwendung in einer Fliehkraftpendeleinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

10. Drehmomentübertragungseinrichtung umfassend eine Fliehkraftpendeleinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8.

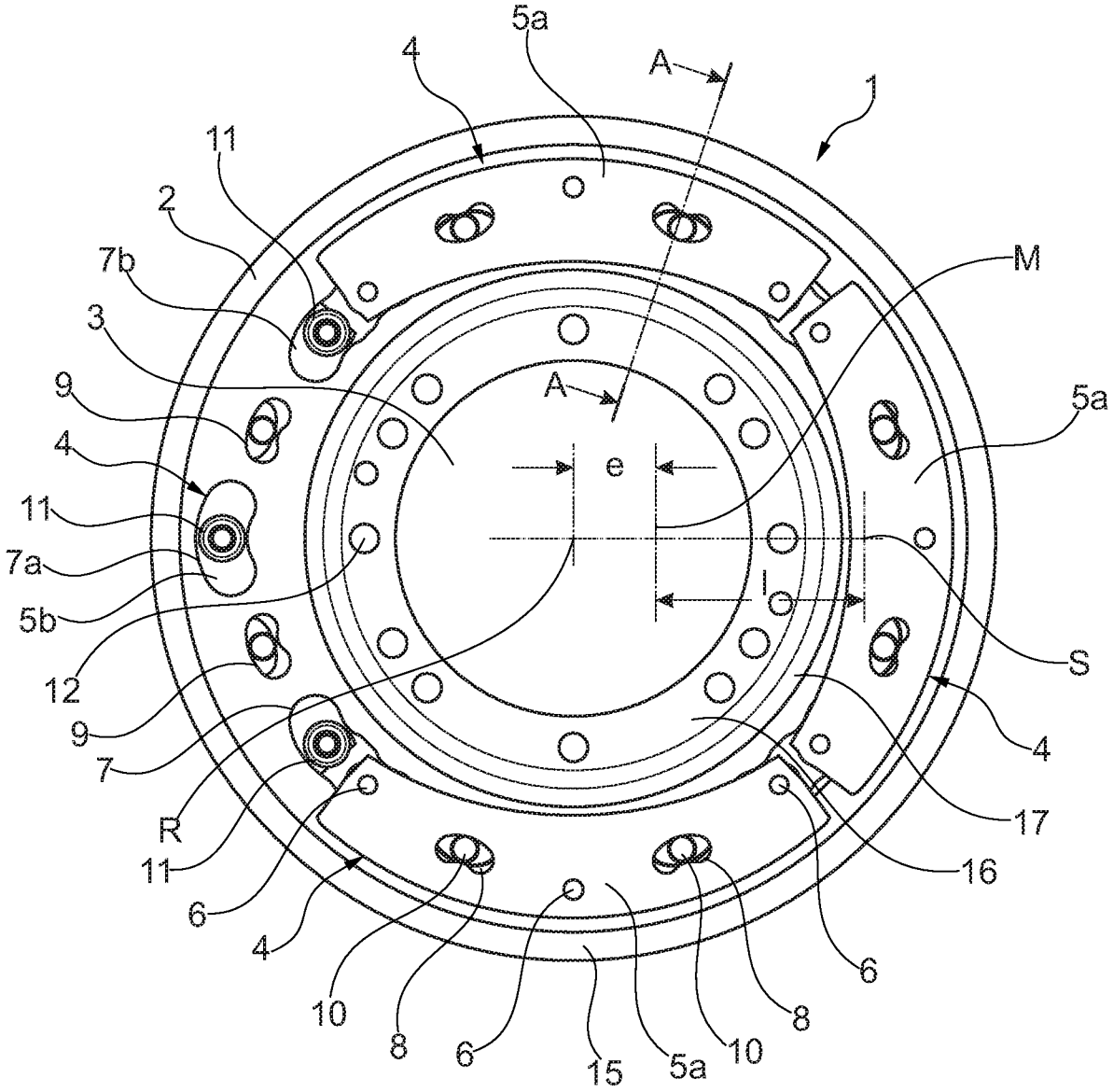

5a
4
A
1
11
2
7b
M
3
A
5a
9
4
e
11
7a
l
5b
S
12
4
9
17
7
R
16
11
6
6
4
10
8
6
15
5a
10
8

Fig. 1

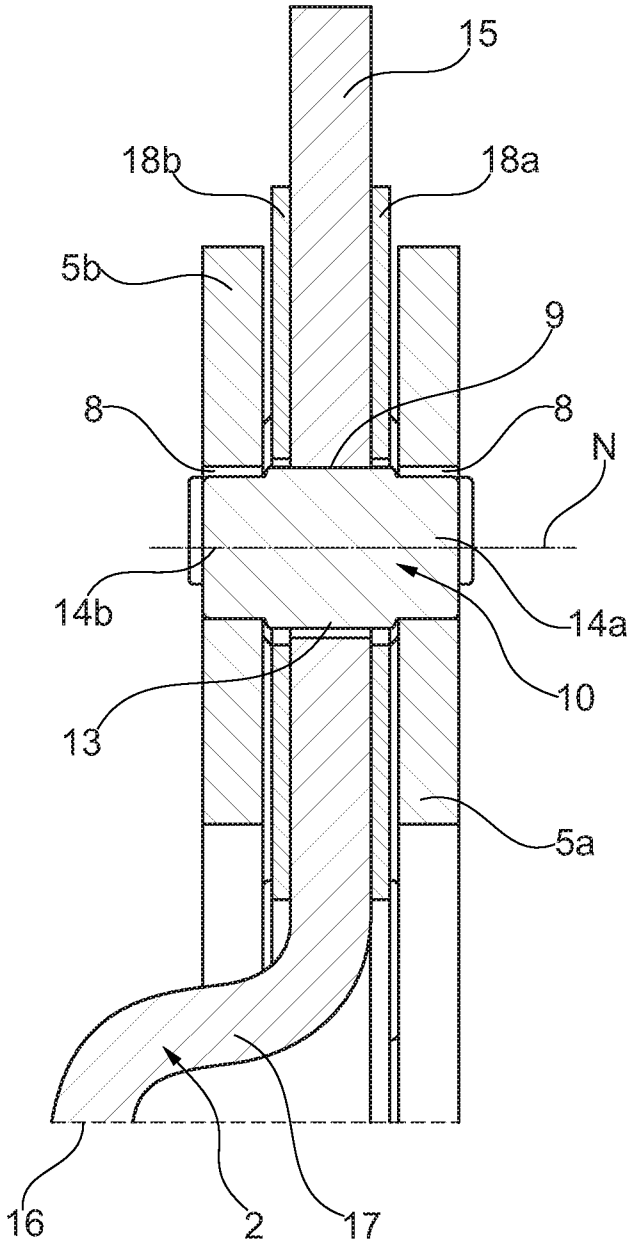


Fig. 2

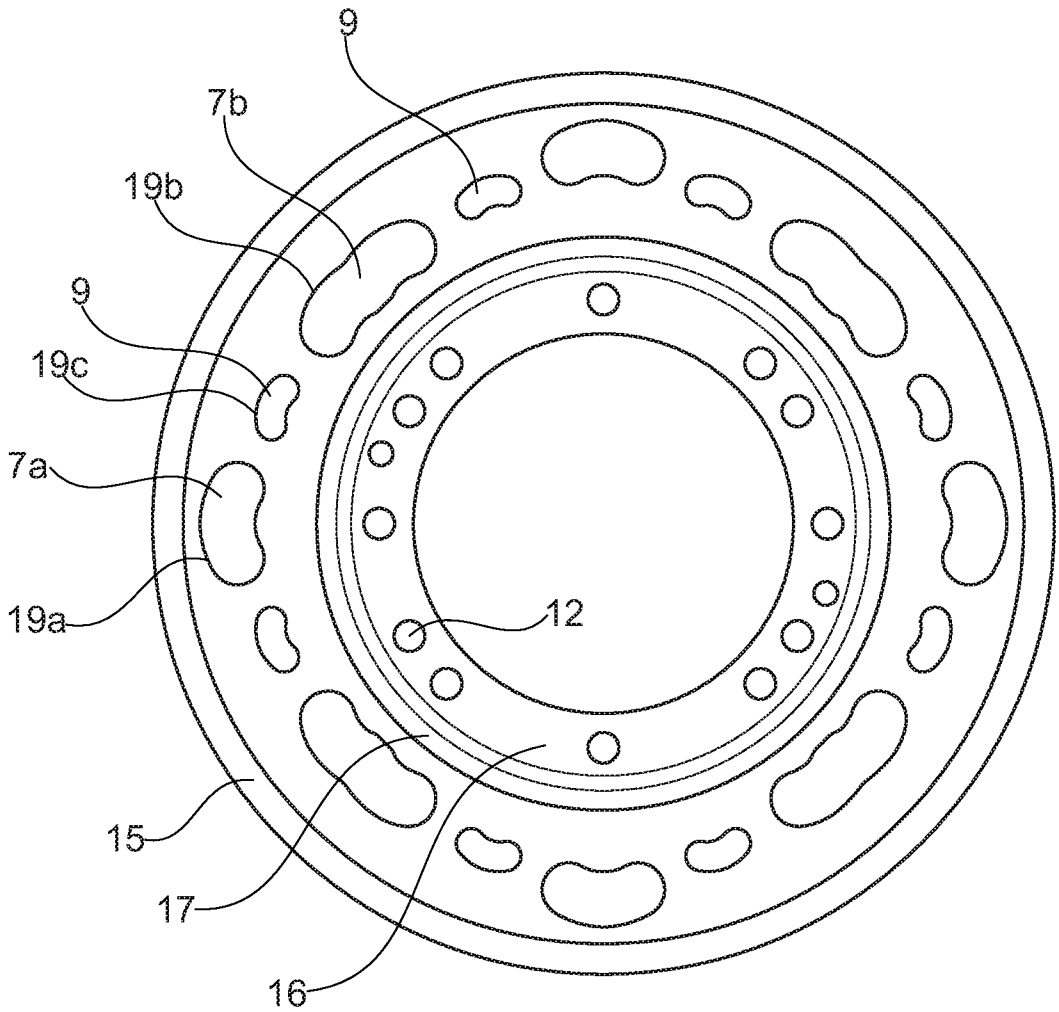


Fig. 3

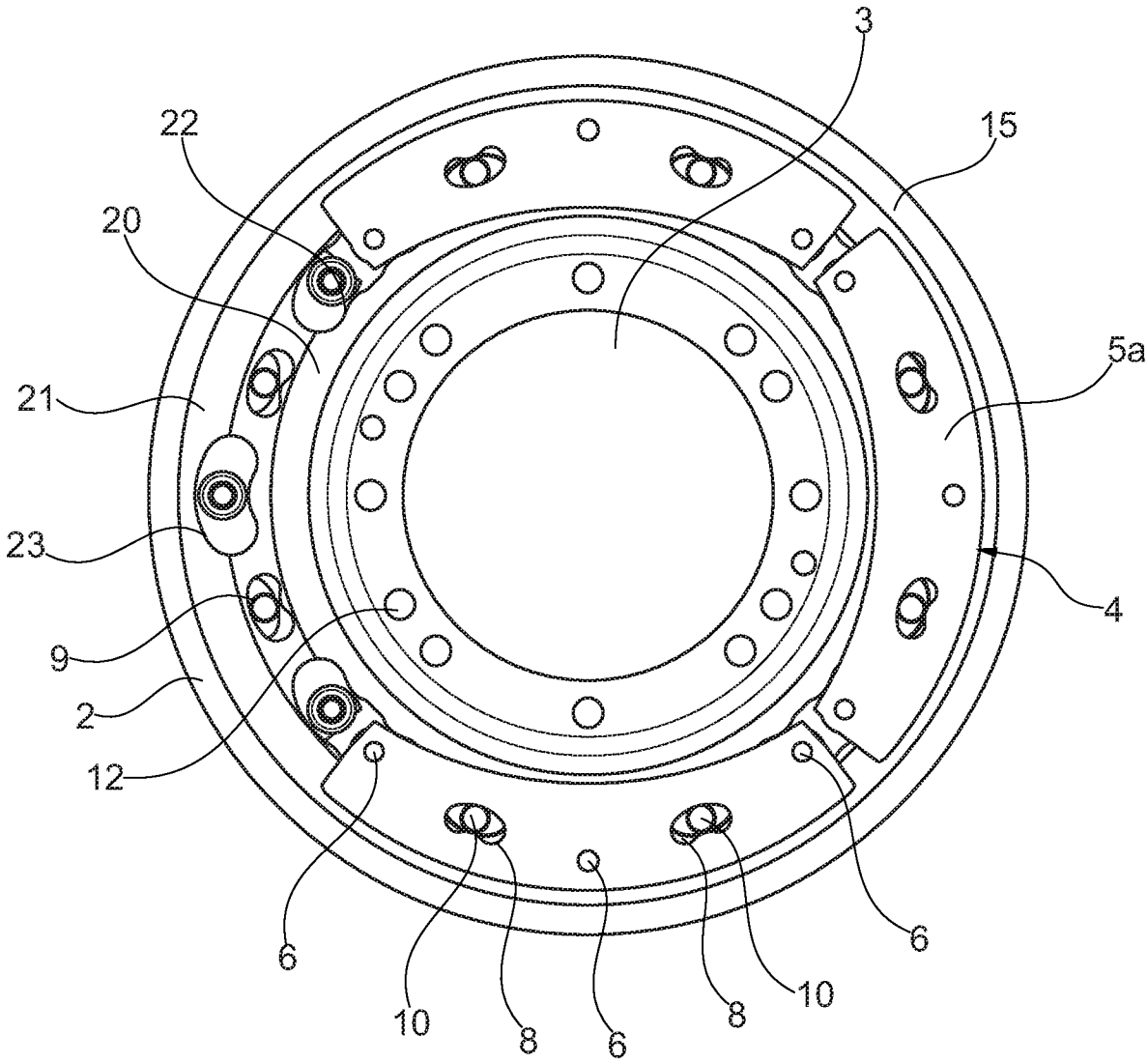


Fig. 4

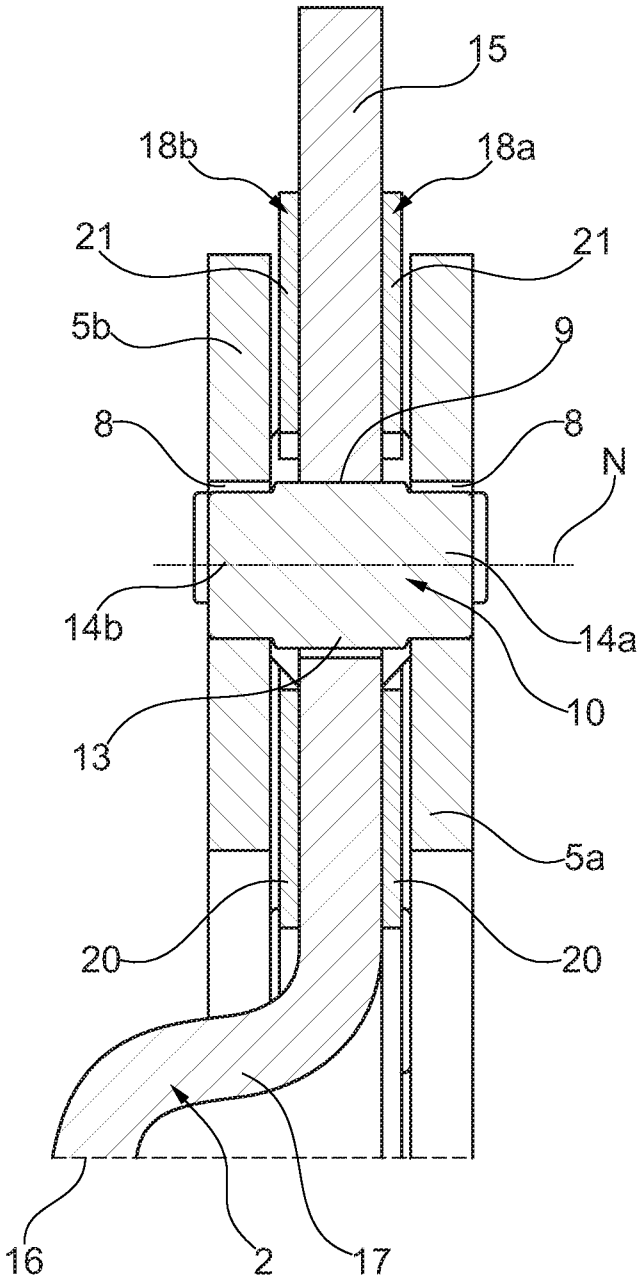


Fig. 5

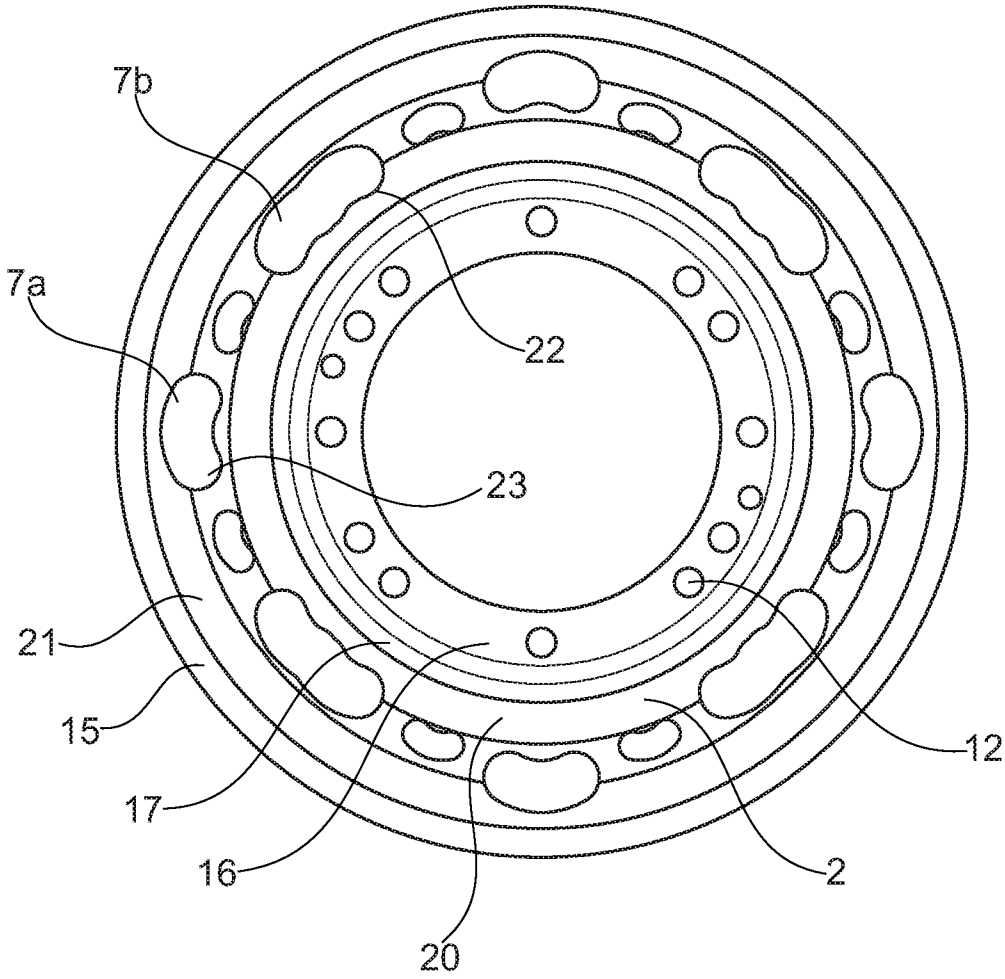


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2016/200089

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16F15/14
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)
F16F

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 2009 042825 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 12 May 2010 (2010-05-12) paragraphs [0001], [0007], [0012], [0014], [0016], [0037] figures 1,5,6,7 -----	1-10
X	WO 2012/175213 A1 (UNIV MUENCHEN TECH [DE]; MAYET JOHANNES [DE]; MEINGASSNER GEORG JOHANN) 27 December 2012 (2012-12-27) page 15, lines 24-29 page 19, lines 23-29 figures 1-18 -----	1-10

☐ 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	Date of mailing of the international search report
31 May 2016	09/06/2016

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Blazquez Lainez, R

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/DE2016/200089

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102009042825 A1	12-05-2010	NONE	
WO 2012175213 A1	27-12-2012	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2016/200089

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16F15/14
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F16F

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 2009 042825 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 12. Mai 2010 (2010-05-12) Absätze [0001], [0007], [0012], [0014], [0016], [0037] Abbildungen 1,5,6,7 -----	1-10
X	WO 2012/175213 A1 (UNIV MUENCHEN TECH [DE]; MAYET JOHANNES [DE]; MEINGASSNER GEORG JOHANN) 27. Dezember 2012 (2012-12-27) Seite 15, Zeilen 24-29 Seite 19, Zeilen 23-29 Abbildungen 1-18 -----	1-10

☐ 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
31. Mai 2016	09/06/2016

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Blazquez Lainez, R

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2016/200089

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102009042825 A1	12-05-2010	KEINE	
WO 2012175213 A1	27-12-2012	KEINE	