(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
8. Oktober 2015 (08.10.2015)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/149789 A1

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

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2015/200174

(22) Internationales Anmeldedatum:
19. März 2015 (19.03.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2014 206 075.3 31. März 2014 (31.03.2014) DE
10 2014 211 588.4 17. Juni 2014 (17.06.2014) DE

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

(72) Erfinder: **WAHL, Peter**; Frankenstraße 1, 76744 Wörth-Maximiliansau (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.

(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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2015/149789 A1

(54) Title: CENTRIFUGAL FORCE PENDULUM DEVICE HAVING A GUIDE ELEMENT

(54) Bezeichnung : FLIEHKRAFTPENDELEINRICHTUNG MIT FÜHRUNGSELEMENT

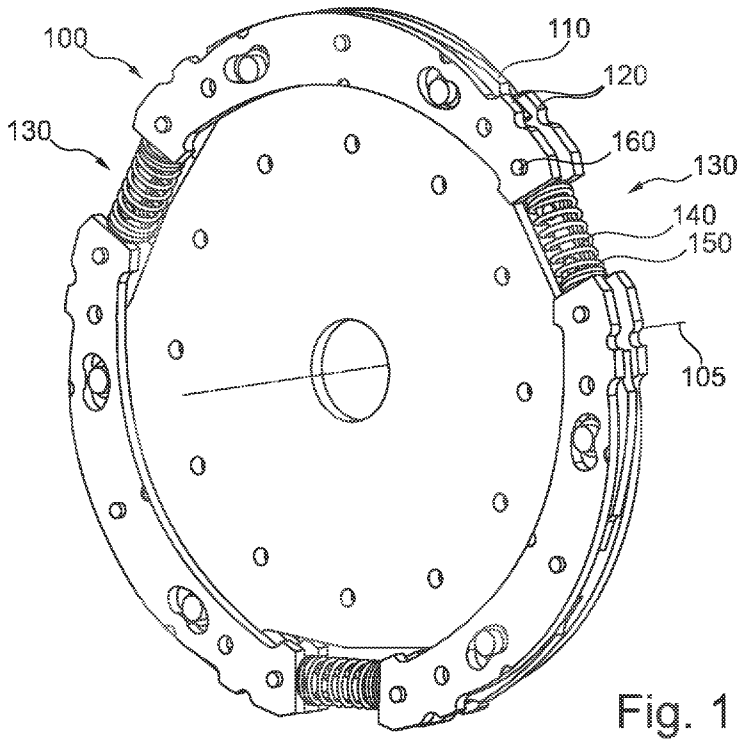


Fig. 1

(57) Abstract: A centrifugal force pendulum device has a pendulum mass carrier and at least two pendulum masses which are accommodated thereon such that they can swivel along a pendulum raceway and are adjacent on the circumference, the pendulum masses being effectively coupled to each other via elastic coupling means, and the elastic coupling means comprising a guide element.

(57) Zusammenfassung: Eine Fliehkraftpendeleinrichtung weist einen Pendelmassenträger und wenigstens zwei daran schwenkbar entlang einer Pendellaufbahn aufgenommene und umfangsseitig benachbarte Pendelmassen auf, wobei die Pendelmassen über elastische Koppelmittel miteinander wirksam gekoppelt sind und das elastische Koppelmittel ein Führungselement umfasst.

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 FÜHRUNGSELEMENT

Die Erfindung betrifft eine Fliehkraftpendeleinrichtung mit den Merkmalen gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Aufgabe der Erfindung ist es, die Fliehkraftpendeleinrichtung zu verbessern, insbesondere die Zuverlässigkeit zu erhöhen und die Bauteilbelastung zu verringern und die Herstellungskosten zu senken.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch eine Fliehkraftpendeleinrichtung mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1 gelöst. Dadurch kann eine Führung des elastischen Koppelmittels radial und/oder axial bewirkt werden. Auch kann eine Sicherung des Koppelmittels gegen Herausfallen bewirkt werden. Auch kann ein Verklemmen des Koppelmittels verhindert werden.

Vorteilhafte, spezielle Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen enthalten.

Das Koppelmittel kann ein Federelement umfassen, das als Schraubenfeder ausgebildet ist und sich koaxial zum Führungselement erstreckt. Insbesondere kann das Führungselement im Inneren des Federelements angeordnet sein. Längsachsen des Federelements und des Koppelmittels können parallel zueinander verlaufen. Dadurch kann das Federelement verbessert durch das Koppelmittel geführt werden, während es komprimiert oder expandiert.

Das Führungselement kann mittels eines Abstandsbolzens an einer der Pendelmassen angebracht sein, wobei der Abstandsbolzen durch ein Langloch im Führungselement verläuft, sodass das Führungselement in Umfangsrichtung an der Pendelmasse verschiebbar ist. Dadurch kann das Federelement in einem weiten Bereich von Betriebsbedingungen sicher an den Pendelmassen gehalten sein. Außerdem kann das Führungselement als Anschlag dienen, um maximal voneinander entfernte oder maximal aneinander angenäherte Positionen der Pendelmassen zu definieren.

In einer weiter bevorzugten Ausführungsform liegt das Federelement an seinen Enden radial innen am Führungselement an. Die Enden des Federelements können so verbessert in vorbestimmten Positionen gegenüber den Pendelmassen gehalten sein.

Bevorzugterweise umfasst das Federelement im Bereich der Anlage am Führungselement aneinander anliegende Windungen. Dadurch kann verhindert werden, dass sich eine der Win-

dungen beim Komprimieren oder Expandieren des Federelements reibend am Führungselement entlang bewegt. Das elastische Koppelmittel kann dadurch verbessert standfest sein.

Bevorzugterweise ist das Führungselement in einem Abschnitt zwischen den Anlagebereichen radial innen und/oder radial außen ausgekehlt. Bei einer langsamen Drehzahl der Fliehkraftpendeleinrichtung kann das Federelement auf diese Weise komprimieren oder expandieren, ohne im Bereich des Abschnitts am Führungselement zu reiben. Die Auskehlungen können dafür sorgen, dass ein mittlerer Bereich des Federelements in seiner Beweglichkeit radial nach innen oder außen auf ein vorbestimmtes Maß beschränkt ist.

Das Federelement kann auf dem Abschnitt zwischen den Anlagebereichen in Federrichtung am Führungselement befestigt sein. Dadurch kann erreicht werden, dass das Führungselement in Längsrichtung bezüglich des Federelements zentriert bleibt. Mechanische Belastungen können so verbessert verteilt werden.

In einer Variante ist das Führungselement einstückig ausgeführt. In einer anderen Variante umfasst das Führungselement mehrere aufeinandergestapelte Blechteile. Die gestapelten, relativ dünnen Blechteile können vereinfacht beispielsweise durch Stanzen hergestellt werden. Dabei kann den Blechteilen auf einfache Weise während des Stanzvorgangs eine Kantengeometrie gegeben werden, die beispielsweise abgerundet oder in Form einer Fase ausgeformt ist, um einen Verschleiß durch Reibung des Federelements am Führungselement zu minimieren.

Bevorzugterweise sind die Blechteile aneinander befestigt. Das Befestigen kann beispielsweise mittels Nieten erfolgen. Dadurch können die Einzelteile verbessert gegen Verschiebung oder Versatz gesichert sein.

Nach einem weiteren Aspekt der Erfindung umfasst ein Drehschwingungsdämpfer die beschriebene Fliehkraftpendeleinrichtung.

In weiteren bevorzugten Ausführungsformen kann das elastische Koppelmittel ein Federelement umfassen.

Das Führungselement kann ein Anschlagen der Pendelmassen untereinander begrenzen und/oder dämpfen.

Dabei kann das Führungselement wenigstens abschnittsweise in dem elastischen Koppelmittel aufgenommen sein.

Außerdem kann das Führungselement gegenüber wenigstens einer Pendelmasse verschiebbar sein.

Das Führungselement kann ferner an einem der Pendelmasse zugeordneten Element aufgenommen sein.

Dabei kann das zugeordnete Element ein Abstandsbolzen zur Befestigen von zwei Pendelmassen sein.

Das Führungselement kann einteilig oder mehrteilig aufgebaut sein.

Die Fliehkraftpendeleinrichtung kann als Trapezpendel mit in Abhängigkeit vom Schwenkwinkel der Pendellaufbahn rotierender Pendelmasse ausgebildet sein.

Ein Drehschwingungsdämpfer kann die oben beschriebene Fliehkraftpendeleinrichtung umfassen.

Die Fliehkraftpendeleinrichtung kann wenigstens zwei axial beabstandete Pendelmassen aufweisen mit axial dazwischen eingebrachtem Pendelmassenträger. Auch kann die Fliehkraftpendeleinrichtung eine axial zwischen zwei Pendelmassenträgern eingebrachte Pendelmasse aufweisen.

Die Erfindung wird im Folgenden unter Bezugnahme auf die Abbildungen ausführlich beschrieben. Es zeigen im Einzelnen:

Figur 1: eine räumliche Ansicht einer Fliehkraftpendeleinrichtung in einer speziellen Ausführungsform der Erfindung;

Figur 2a: einen Ausschnitt einer räumlichen Ansicht der Fliehkraftpendeleinrichtung aus Figur 1;

Figur 2b: einen Ausschnitt einer weiteren räumlichen Ansicht der Fliehkraftpendeleinrichtung aus Figur 1;

Figur 3a: einen Ausschnitt einer Draufsicht einer Fliehkraftpendeleinrichtung in einer weiteren speziellen Ausführungsform der Erfindung;

Figur 3b: einen Ausschnitt einer Draufsicht einer Fliehkraftpendeleinrichtung in einer speziellen Ausführungsform der Erfindung bei maximal ausgelenktem Zustand der Pendelmassen;

Figur 4a: einen Ausschnitt eines Querschnitts einer Fliehkraftpendeleinrichtung in einer weiteren speziellen Ausführungsform der Erfindung;

Figur 4b: einen Ausschnitt einer räumlichen Ansicht der Fliehkraftpendeleinrichtung aus Figur 4a;

Figur 5: eine Explosionsansicht einer Fliehkraftpendeleinrichtung in einer weiteren speziellen Ausführungsform der Erfindung;

Figur 6: ein Führungselement in einer speziellen Ausführungsform der Erfindung;

Figur 7: ein Führungselement in einer weiteren speziellen Ausführungsform der Erfindung und

Figur 8: ein Führungselement in einer weiteren speziellen Ausführungsform der Erfindung.

In die an den Pendelmassen angeordneten Abstandsbolzen wird ein Führungselement bestehend aus einem oder mehreren Blechteilen eingehängt. Mehrere gestapelte Führungselemente ermöglichen durch die reduzierte Blechstärke geringe Randabstände beim Stanzen und somit weniger Bauraumbedarf für das gesamte Führungselement. Die Stapelvariante kann zusätzlich über geeignete Methoden (z. B. Vernieten) verbunden werden um die Einzelteile gegen Verschiebung und/oder Versatz zu sichern.

Um die Beweglichkeit der Führungselemente relativ zu den Pendelmassen zu ermöglichen, sind die Aufnahmestellen, insbesondere Lagerstellen, als Langlöcher ausgeführt.

Sowohl im radial inneren als auch radial äußeren Bereich des Führungselements befinden sich Aussparungen, die eine bessere Aufnahme des elastischen Koppelmittels, insbesondere eines Federelements ermöglichen. Dabei können die federnden Windungen des Federelements freigelegt werden, um so die Reibung zu reduzieren. Dabei ist besonders der radial innere Bereich stärker freigelegt um auch unter Drehzahl und damit Federbiegung ausreichend Windungen kontaktfrei zu halten. Gleichzeitig wird ein Überbiegen der Feder bei hohen Drehzahlen durch den verbleibenden Steg vermieden.

Die Führung des Federelements bei niedrigen Drehzahlen erfolgt lediglich an den Federenden, an denen ausreichend viele Windungen angelegt sind um eine Relativbewegung zwischen Führungselement und Federwindung und damit Reibung und Verschleiß zu minimieren.

Das Führungselement ist so ausgelegt, dass im Führungsbereich das Federelement ausreichend abgestützt aber gleichzeitig axial leicht verschiebbar bleibt. Die Kanten des Führungselements sind zusätzlich im Bereich der Federführung angeprägt bzw. angefasst und/oder verrundet.

Um eine Zentrierung des Führungselements zwischen den Pendelmassen zu gewährleisten, ist es zusätzlich möglich, das Federelement im mittleren Bereich einzuhängen und so eine formschlüssige Mitnahme zu ermöglichen.

Wie in den Figuren 1 bis 5 und 8 dargestellt, kann das Führungselement mehrteilig aufgebaut sein. Auch ist eine einteilige Variante, beispielsweise geschmiedet, gesintert oder aus Kunststoff- / Aluminiumspritzguss bestehend vorstellbar und eine Variante eines einteiligen Führungselements in Figur 7 gezeigt.

In Figur 8 ist eine verstärkte Variante mit unsymmetrischen Einzelteilen (wegen Federmontage) dargestellt. Dabei kann die Vernietung bei komprimiertem Federelement erfolgen.

Figur 1 zeigt eine Fliehkraftpendeleinrichtung 100. Die Fliehkraftpendeleinrichtung 100 ist um eine Drehachse 105 drehbar gelagert und umfasst einen Pendelmassenträger 110, an dem zwei oder mehr Pendelmassen 120 angebracht sind. In der dargestellten Ausführungsform umfasst jede Pendelmasse 120 zwei Pendelelemente, die auf unterschiedlichen axialen Seiten des Pendelmassenträgers 110 angebracht und miteinander verbunden sind. Zwischen Pendelmassen 120, die auf einem Umkreis um die Drehachse 105 benachbart sind, liegt jeweils ein Koppelmittel 130, das jeweils ein Führungselement 140 und ein Federelement 150 umfasst. Eine Befestigung von Enden des Führungselements 140 mit unterschiedlichen Pendelmassen 120 erfolgt bevorzugterweise jeweils mittels eines Abstandsbolzens 160, der parallel zur Drehachse 105 durch entsprechende Aussparungen der Pendelmassen 120 verläuft.

Die Pendelmassen 120 sind auf bekannte Weise verschiebbar am Pendelmassenträger 110 befestigt, um zusammen mit dem Pendelmassenträger 110 ein Fliehkraftpendel zur Tilgung von Drehungleichförmigkeiten um die Drehachse 105 zu bilden. Die Federelemente 150 der Koppelmittel 130 stellen eine vorbestimmte Rückstellkraft zwischen den Pendelmassen 120 bereit. Die Führungselemente 140 dienen dazu, die Federelemente 150 zu führen. Dadurch kann insbesondere verhindert werden, dass bei einer hohen Drehzahl um die Drehachse 105 ein Federelement 150 ausgeknickt, zwischen den Massenenden einzelner Windungen eingeklemmt, zerbrochen oder gar aus der Fliehkraftpendeleinrichtung 100 herausgeschleudert wird.

Figuren 2a und 2b zeigen das Koppelmittel 130 von Figur 1 im Detail. Das Federelement 150 ist bevorzugterweise als Schraubenfeder, insbesondere in gerader zylindrischer Form, ausgebildet und verläuft koaxial zum Führungselement 140. Dabei ist das Führungselement 140 bevorzugterweise im Inneren des Federelements 150 aufgenommen.

An seinen Enden kann das Federelement 150 aneinander anliegende Windungen tragen. Die relativen Abstände aneinander anliegender Windungen verändern sich beim Komprimieren oder expandieren des Federelements 150 nicht. Ferner ist bevorzugt, dass das Federelement 150 im Bereich seiner Enden am Führungselement 140 anliegt. Die Anlage erfolgt weiter bevorzugt an wenigstens zwei Punkten, von dem einer der Drehachse 105 zugewandt ist. In der vorliegenden Ausführungsform liegt das Ende des Federelements 150, bezogen auf seine eigene Längsachse, radial innen und radial außen am Führungselement 140 an. Außerdem liegt das Ende stirnseitig, also in Umfangsrichtung um die Drehachse 105, an der Pendelmasse 120 an.

Das Führungselement 140 kann einstückig oder mehrstückig aufgebaut sein. In der dargestellten Ausführungsform umfasst das Führungselement 140 mehrere Bleche, die aufeinandergestapelt und bevorzugterweise aneinander befestigt sind. Die Befestigung erfolgt vorliegend mittels zweiter Nieten 170, die durch die einzelnen Bleche verlaufen. Vorteilhafterweise können die einzelnen Bleche beispielsweise mittels Stanzen kostengünstig hergestellt werden. Außerdem kann im Rahmen des Herstellungsprozesses eine scharfe Kante vermieden werden, an der ein Abschnitt des Federelements 150 ansonsten reiben könnte.

Bevorzugterweise trägt das Führungselement 140 in einem mittleren Abschnitt wenigstens eine Auskehlung, um eine freie Beweglichkeit des Federelements 150 zu erhöhen. Die Auskehlung kann so bemessen sein, dass eine Durchbiegung des Federelements 150 bezüglich der Drehachse 105 radial nach innen oder außen begrenzt ist. Die Auskehlung liegt bevorzugterweise zwischen Bereichen, an denen Enden des Federelements 150 am Führungselement 140 anliegen.

Figuren 3a und 3b zeigen eine axiale Ansicht der Fliehkraftpendeleinrichtung 100, wobei in den Darstellungen jeweils ein dem Betrachter zugewandtes Element der Pendelmasse 120 entfernt ist. So ist sichtbar, dass der Abstandsbolzen 160 am Führungselement 140 durch ein Langloch verläuft, welches eine Beweglichkeit des Abstandsbolzens 160 in Federrichtung des Federelements 150 erlaubt. Bevorzugterweise werden Langlöcher an beiden Enden des Führungselements 140 eingesetzt. Dadurch können sowohl ein maximaler als auch ein minimaler Abstand der mittels des Koppelmittels 130 miteinander verbundenen Pendelmassen 120 festgelegt sein.

Figuren 4a und 4b zeigen Schnittansichten der Fliehkraftpendeleinrichtung 100 im Bereich des Koppelmittels 130. Es wird deutlich, wie ein axiales Ende des Federelements 150 an seiner radialen Innenseite am Führungselement 140 anliegt. In der dargestellten Ausführungsform liegt das Federelement 150, bezogen auf die Drehachse 105, an zwei radial inneren und zwei radial äußeren Punkten am Führungselement 140 an. Dabei kann das Federelement 150 mit Klemmsitz am Führungselement 140 gehalten sein. Es ist bevorzugt, dass das Federelement 150 in dem Bereich, in dem es am Führungselement 140 anliegt, Windungen aufweist, die aneinander anliegen, so dass sie sich gegenüber dem Führungselement 140 nicht bewegen, wenn das Federelement 150 komprimiert oder expandiert wird.

Zwischen den Anlagebereichen des Federelements 150 am Führungselement 140 ist das Führungselement 140 bevorzugterweise so geformt, dass das Federelement 150 ohne den Einfluss von Fliehkräften um die Drehachse 105 allseits vom Führungselement 140 beabstandet ist. Auskehlungen, insbesondere an der der Drehachse 105 zugewandten und der der Drehachse 105 abgewandten Seite, können dies sicherstellen. Bevorzugterweise ist die der Drehachse 105 zugewandte Auskehlung größer als die der Drehachse 105 abgewandte Auskehlung, sodass eine vorbestimmte Verbiegung des Federelements 150 unter Fliehkraft bei einer Drehung der Fliehkraftpendeleinrichtung 100 um die Drehachse 105 ermöglicht ist.

Figur 5 zeigt eine Explosionsansicht der Fliehkraftpendeleinrichtung 100 der vorangehenden Figuren in einer weiteren Ausführungsform. Das Koppelmittel 130 wird bevorzugterweise zusammengebaut, bevor die einander bezüglich des Pendelmassenträgers 110 gegenüberliegenden Elemente der Pendelmasse 120 aneinander befestigt werden. Dazu wird das Federelement 150 axial auf das Führungselement 140 aufgeschoben. In der dargestellten Ausführungsform wird das Führungselement 140 zuvor aus mehreren aufeinandergestapelten Blechelementen hergestellt, indem diese bevorzugterweise mittels Nieten 170 aneinander befestigt werden.

Figur 6 zeigt ein Blechelement, von dem mehrere in der Ausführungsform von Figur 5 ein Führungselement 140 bilden.

Figur 7 zeigt als Alternative hierzu ein einstückiges Führungselement 140.

Figur 8 zeigt ein mehrstückiges Führungselement 140 ähnlich der in Figur 5 dargestellten Ausführungsform. In der dargestellten Ausführungsform ist an jedem der Blechelemente nur an einem Ende ein Langloch ausgebildet.

Bezugszeichenliste

100	Fliehkraftpendeleinrichtung
105	Drehachse
110	Pendelmassenträger
120	Pendelmasse
130	Koppelmittel
140	Führungselement
150	Federelement
160	Abstandsbolzen
170	Niete

Patentansprüche

1. Fliehkraftpendeleinrichtung (100) aufweisend:
   - einen Pendelmassenträger (110) und
   - wenigstens zwei daran schwenkbar entlang einer Pendellaufbahn aufgenommene und umfangsseitig benachbarte Pendelmassen (120),
   - wobei die Pendelmassen (120) über elastische Koppelmittel (130) miteinander wirksam gekoppelt sind,

   dadurch gekennzeichnet, dass
   - das elastische Koppelmittel (130) ein Führungselement (140) umfasst.

2. Fliehkraftpendeleinrichtung (100) nach Anspruch 1, wobei das Koppelmittel (130) ein Federelement (150) umfasst, das als Schraubenfeder ausgebildet ist und sich koaxial zum Führungselement (140) erstreckt.

3. Fliehkraftpendeleinrichtung (100) nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Führungselement (140) mittels eines Abstandsbolzens (160) an einer der Pendelmassen (120) angebracht ist und der Abstandsbolzen (160) durch ein Langloch im Führungselement (140) verläuft, sodass das Führungselement (140) in Umfangsrichtung an der Pendelmasse (120) verschiebbar ist.

4. Fliehkraftpendeleinrichtung (100) nach einem Ansprüche 2 oder 3, wobei das Federelement (150) an seinen Enden radial innen am Führungselement (140) anliegt.

5. Fliehkraftpendeleinrichtung (100) nach Anspruch 4, wobei das Federelement (150) im Bereich der Anlage am Führungselement (140) aneinander anliegende Windungen umfasst.

6. Fliehkraftpendeleinrichtung (100) nach einem Ansprüche 4 oder 5, wobei das Führungselement (140) in einem Abschnitt zwischen den Anlagebereichen radial innen und/oder radial außen ausgekehlt ist.

7. Fliehkraftpendeleinrichtung (100) nach Anspruch 6, wobei das Federelement (150) auf dem Abschnitt zwischen den Anlagebereichen in Federrichtung am Führungselement (140) befestigt ist.

8. Fliehkraftpendeleinrichtung (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Führungselement (140) mehrere aufeinander gestapelte Blechteile umfasst.

9. Fliehkraftpendeleinrichtung (100) nach Anspruch 4, wobei die Blechteile aneinander befestigt sind.

10. Drehschwingungsdämpfer mit einer Fliehkraftpendeleinrichtung (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche.

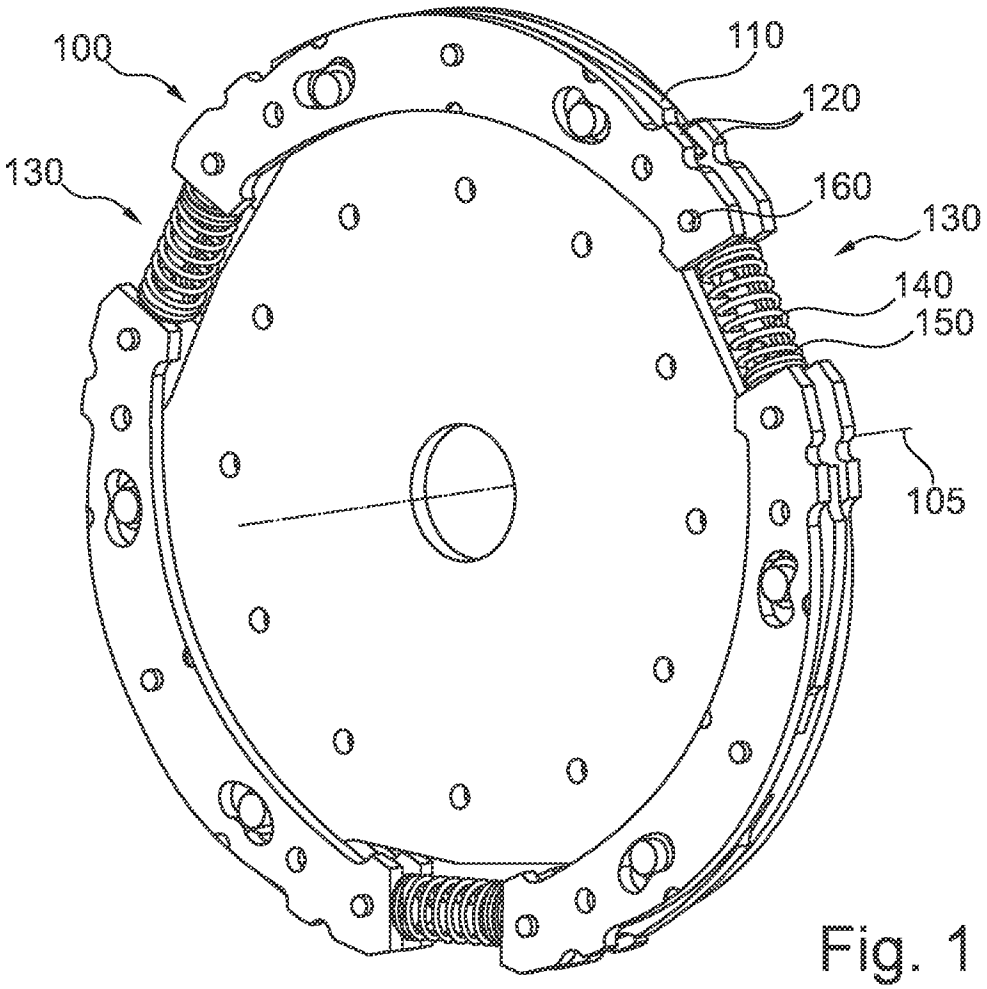


Fig. 1

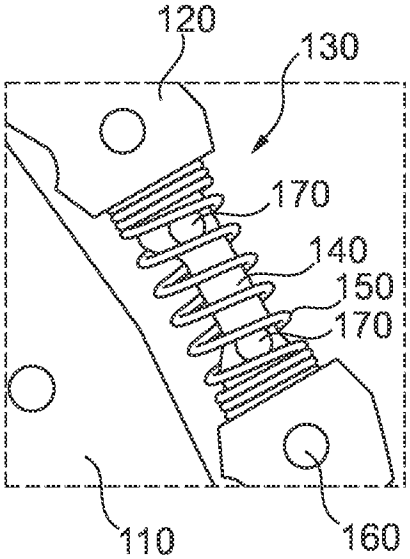


Fig. 2a

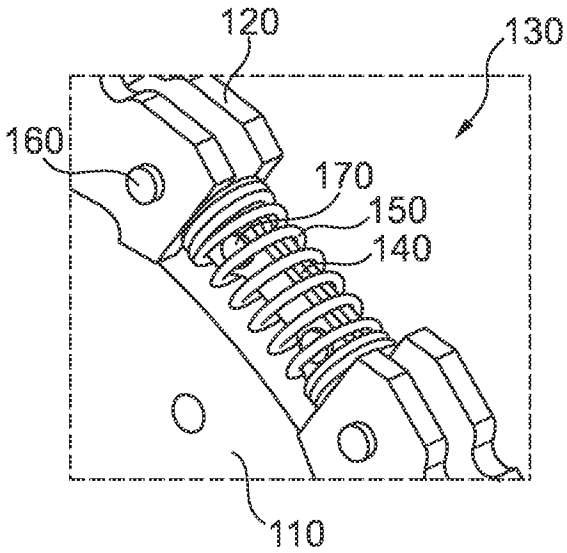


Fig. 2b

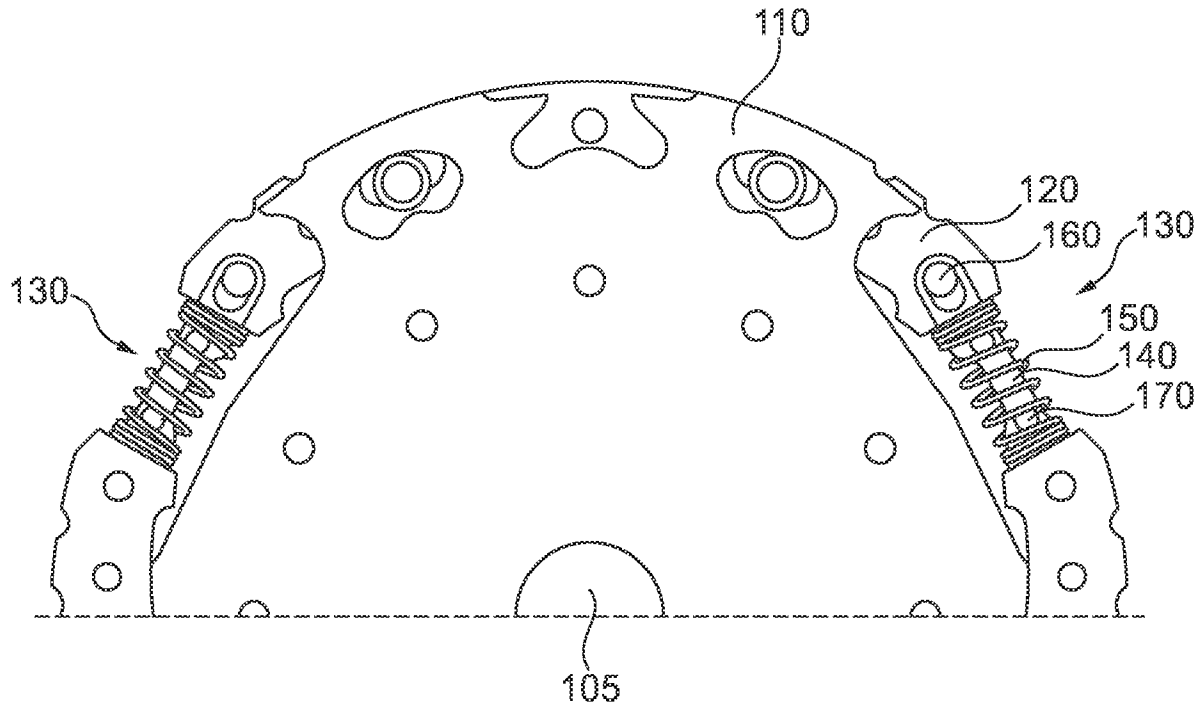


Fig. 3a

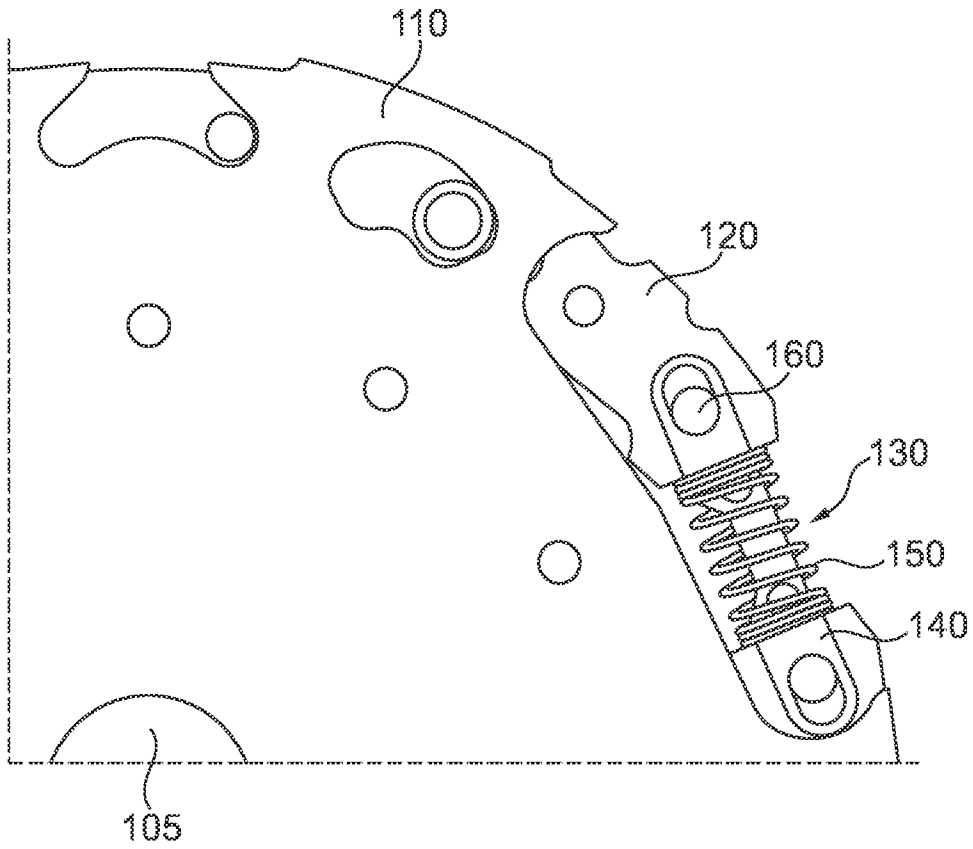


Fig. 3b

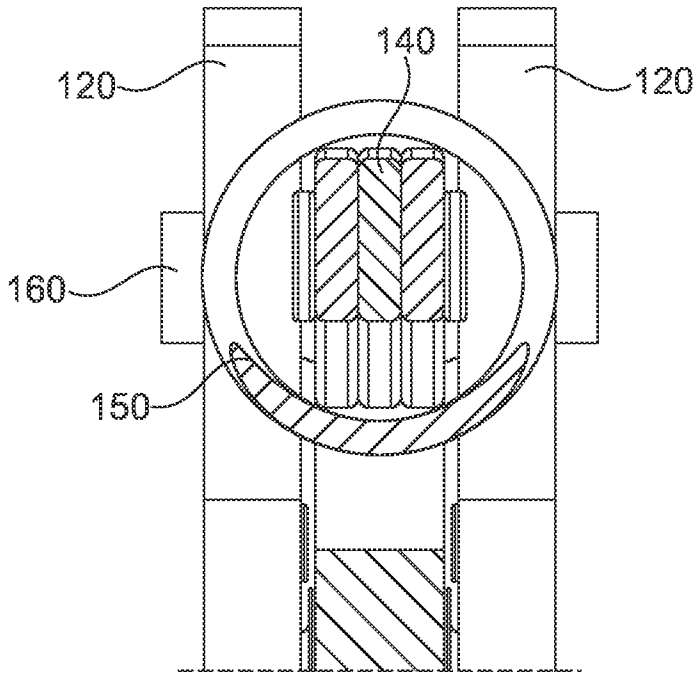


Fig. 4a

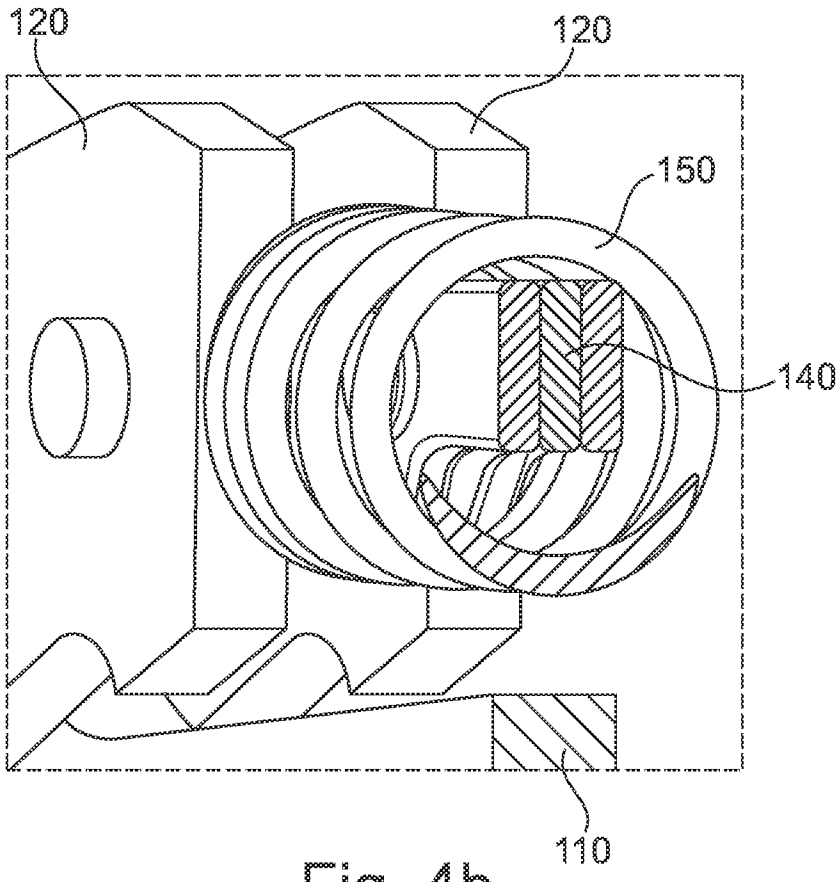


Fig. 4b

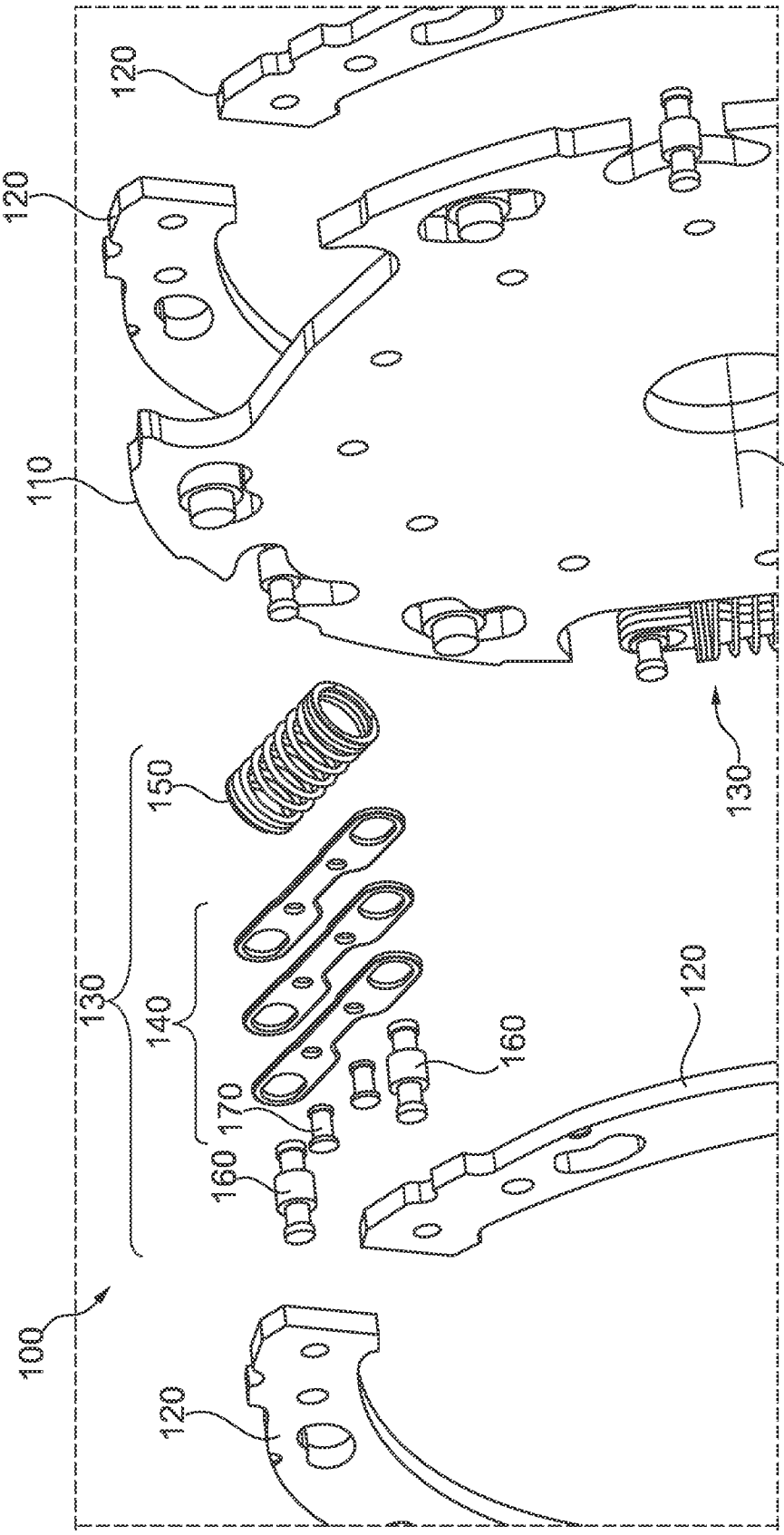


Fig. 5

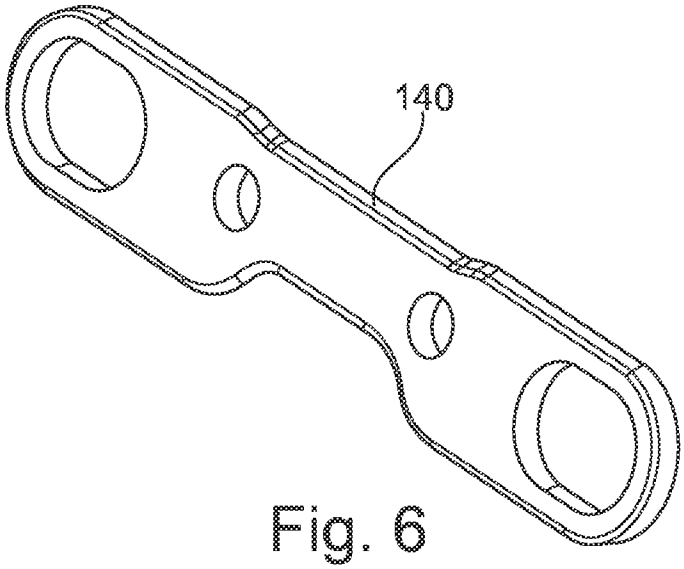


Fig. 6

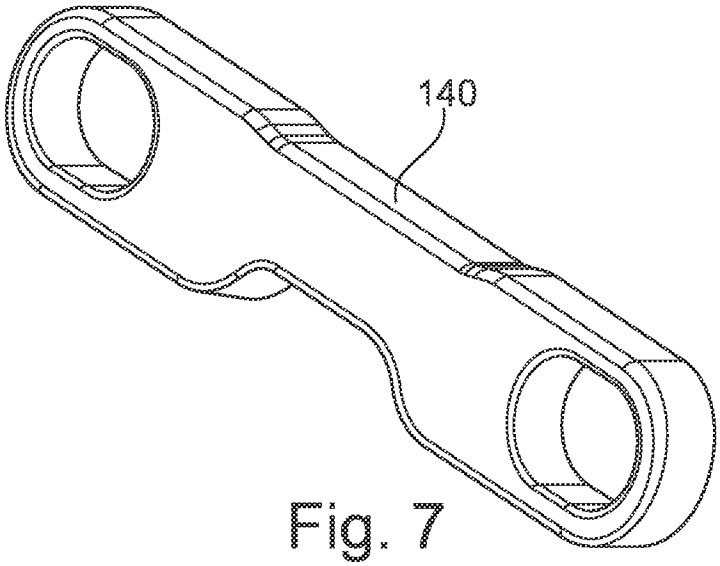


Fig. 7

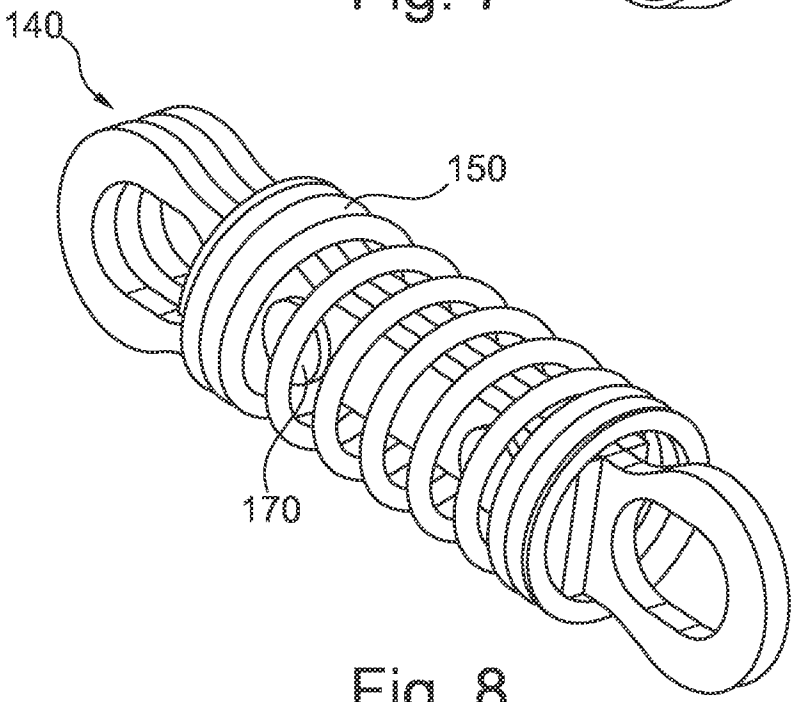


Fig. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2015/200174

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 F16H

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	WO 2014/005907 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 9 January 2014 (2014-01-09) page 11, paragraph 4; figures 25-27 page 11, paragraph 5 - page 12, paragraph 2; figures 28-32	1,2,4,5, 8-10

X	DE 10 2011 102812 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 15 December 2011 (2011-12-15)	1,10
A	claims 1,11; figures 1-2b paragraph [0029]	8,9

X	WO 2012/083920 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]; MOVLAZADA PARVIZ [DE]) 28 June 2012 (2012-06-28)	1,10
A	claims 1,2,5; figures 1-10 page 12, paragraph 2	3,8,9

	-/--	

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] 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
16 July 2015	31/07/2015

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	Sluimer, Paul

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2015/200174

C(Continuation). 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 037481 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 25 March 2010 (2010-03-25)	1,10
A	abstract; figures 1,2	2
X,P	DE 10 2012 221103 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 22 May 2014 (2014-05-22)	1,2,10
A,P	claims 1,3; figures 1,2	8,9
E	DE 10 2014 216540 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 19 March 2015 (2015-03-19) the whole document	1,2,4,5, 10
A,P	DE 10 2014 210489 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 11 December 2014 (2014-12-11) claims 1,7-9,12; figures 1-11	1,2,5,10
E	WO 2015/036688 A1 (VALEO EMBRAYAGES [FR]) 19 March 2015 (2015-03-19) abstract; figures 1-14	1,10
A	DE 10 2009 042804 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 10 June 2010 (2010-06-10) claims 1,8,9; figure 1	1,10
A	DE 10 2011 088925 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 20 June 2013 (2013-06-20) abstract; figures 1-19	1,10
A	DE 10 2011 004443 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 23 August 2012 (2012-08-23) paragraphs [0052], [0053]; figure 4	1,2,10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/DE2015/200174

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2014005907 A1	09-01-2014	CN 104620018 A	13-05-2015
		DE 102013212314 A1	08-05-2014
		DE 112013003396 A5	26-03-2015
		EP 2870380 A1	13-05-2015
		WO 2014005907 A1	09-01-2014
DE 102011102812 A1	15-12-2011	DE 102011102812 A1	15-12-2011
		DE 112011101985 A5	11-04-2013
		WO 2011157255 A1	22-12-2011
WO 2012083920 A1	28-06-2012	CN 103270334 A	28-08-2013
		DE 102011087693 A1	28-06-2012
		DE 112011104566 A5	19-09-2013
		EP 2655921 A1	30-10-2013
		US 2013283967 A1	31-10-2013
		WO 2012083920 A1	28-06-2012
DE 102009037481 A1	25-03-2010	NONE	
DE 102012221103 A1	22-05-2014	NONE	
DE 102014216540 A1	19-03-2015	NONE	
DE 102014210489 A1	11-12-2014	NONE	
WO 2015036688 A1	19-03-2015	FR 3010475 A1	13-03-2015
		WO 2015036688 A1	19-03-2015
DE 102009042804 A1	10-06-2010	CN 102245928 A	16-11-2011
		DE 102009042804 A1	10-06-2010
		DE 112009002649 A5	30-01-2014
		EP 2373907 A1	12-10-2011
		WO 2010066218 A1	17-06-2010
DE 102011088925 A1	20-06-2013	NONE	
DE 102011004443 A1	23-08-2012	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2015/200174

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 F16H

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	WO 2014/005907 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 9. Januar 2014 (2014-01-09) Seite 11, Absatz 4; Abbildungen 25-27 Seite 11, Absatz 5 - Seite 12, Absatz 2; Abbildungen 28-32	1,2,4,5, 8-10

X	DE 10 2011 102812 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 15. Dezember 2011 (2011-12-15)	1,10
A	Ansprüche 1,11; Abbildungen 1-2b Absatz [0029]	8,9

X	WO 2012/083920 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]; MOVLAZADA PARVIZ [DE]) 28. Juni 2012 (2012-06-28)	1,10
A	Ansprüche 1,2,5; Abbildungen 1-10 Seite 12, Absatz 2	3,8,9

	-/--	

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] 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
16. Juli 2015	31/07/2015

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	Sluimer, Paul

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2015/200174

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2009 037481 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 25. März 2010 (2010-03-25)	1,10
A	Zusammenfassung; Abbildungen 1,2	2
X,P	DE 10 2012 221103 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 22. Mai 2014 (2014-05-22)	1,2,10
A,P	Ansprüche 1,3; Abbildungen 1,2	8,9
E	DE 10 2014 216540 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 19. März 2015 (2015-03-19) das ganze Dokument	1,2,4,5, 10
A,P	DE 10 2014 210489 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 11. Dezember 2014 (2014-12-11) Ansprüche 1,7-9,12; Abbildungen 1-11	1,2,5,10
E	WO 2015/036688 A1 (VALEO EMBRAYAGES [FR]) 19. März 2015 (2015-03-19) Zusammenfassung; Abbildungen 1-14	1,10
A	DE 10 2009 042804 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 10. Juni 2010 (2010-06-10) Ansprüche 1,8,9; Abbildung 1	1,10
A	DE 10 2011 088925 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 20. Juni 2013 (2013-06-20) Zusammenfassung; Abbildungen 1-19	1,10
A	DE 10 2011 004443 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 23. August 2012 (2012-08-23) Absätze [0052], [0053]; Abbildung 4	1,2,10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2015/200174

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2014005907 A1	09-01-2014	CN 104620018 A	13-05-2015
		DE 102013212314 A1	08-05-2014
		DE 112013003396 A5	26-03-2015
		EP 2870380 A1	13-05-2015
		WO 2014005907 A1	09-01-2014
DE 102011102812 A1	15-12-2011	DE 102011102812 A1	15-12-2011
		DE 112011101985 A5	11-04-2013
		WO 2011157255 A1	22-12-2011
WO 2012083920 A1	28-06-2012	CN 103270334 A	28-08-2013
		DE 102011087693 A1	28-06-2012
		DE 112011104566 A5	19-09-2013
		EP 2655921 A1	30-10-2013
		US 2013283967 A1	31-10-2013
		WO 2012083920 A1	28-06-2012
DE 102009037481 A1	25-03-2010	KEINE	
DE 102012221103 A1	22-05-2014	KEINE	
DE 102014216540 A1	19-03-2015	KEINE	
DE 102014210489 A1	11-12-2014	KEINE	
WO 2015036688 A1	19-03-2015	FR 3010475 A1	13-03-2015
		WO 2015036688 A1	19-03-2015
DE 102009042804 A1	10-06-2010	CN 102245928 A	16-11-2011
		DE 102009042804 A1	10-06-2010
		DE 112009002649 A5	30-01-2014
		EP 2373907 A1	12-10-2011
		WO 2010066218 A1	17-06-2010
DE 102011088925 A1	20-06-2013	KEINE	
DE 102011004443 A1	23-08-2012	KEINE	