(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
22. Juni 2017 (22.06.2017)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/101929 A1

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

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2016/200551

(22) Internationales Anmeldedatum:
25. November 2016 (25.11.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 225 621.9
17. Dezember 2015 (17.12.2015) DE

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

(72) Erfinder: **ZIMMER, Werner**; Sophienstr. 23a, 76467 Bietigheim (DE). **BRUA, Jean-Philippe**; 18 rue de Steinbourg, 67000 Strasbourg (FR).

(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, DJ, 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, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(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)*

(54) Title: CENTRIFUGAL PENDULUM

(54) Bezeichnung : FLIEHKRAFTPENDEL

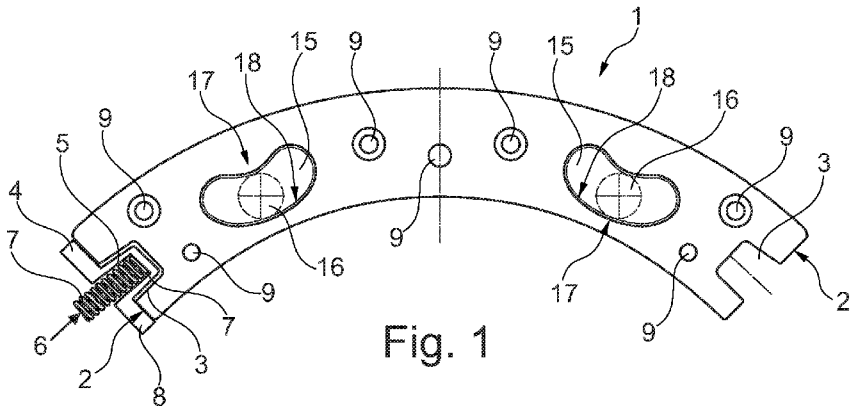


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a centrifugal pendulum, comprising a pendulum mass carrier arranged so as to be rotatable about an axis of rotation and pendulum masses (1), which are arranged distributed in the circumferential direction and are held on the pendulum mass carrier by means of pendulum bearings that specify a pendulum path, wherein a helical compression spring (6) is arranged at an end face between each pair of pendulum masses (1) adjacent in the circumferential direction. In order to protect the helical compression springs (6) against damage, by means of contact with the pendulum masses, and in order to prevent noises, cut-outs (3) are provided in the end-face ends of the pendulum masses (1), in which cut-outs plastic cages (4) that accommodate the end regions (7) of the helical compression springs (6) are accommodated.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Fliehkraftpendel mit einem um eine Drehachse verdrehbar angeordneten Pendelmassenträger und in Umfangsrichtung verteilt angeordneten an dem Pendelmassenträger

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2017/101929 A1

mittels eine Pendelbahn vorgebenden Pendellagern aufgenommenen Pendelmassen (1), wobei zwischen jeweils zwei in Umfangsrichtung benachbarten Pendelmassen (1) jeweils stirnseitig eine Schraubendruckfeder (6) angeordnet ist. Um die Schraubendruckfedern (6) durch Kontakt mit den Pendelmassen (1) vor Beschädigung zu schützen und Geräusche zu verhindern, sind jeweils in den stirnseitigen Enden der Pendelmassen (1) Ausnehmungen (3) vorgesehen, in denen die Stirnbereiche (7) der Schraubendruckfedern (6) aufnehmende Kunststoffkäfige (4) verliersicher aufgenommen sind.

Fliehkraftpendel

Die Erfindung betrifft ein Fliehkraftpendel mit einem um eine Drehachse verdrehbar angeordneten Pendelmassenträger und in Umfangsrichtung verteilt angeordneten an dem Pendelmassenträger mittels eine Pendelbahn vorgebenden Pendellagern aufgenommenen Pendelmassen, wobei zwischen jeweils zwei in Umfangsrichtung benachbarten Pendelmassen jeweils stirnseitig eine Schraubendruckfeder angeordnet ist.

Fliehkraftpendel sind aus Antriebssträngen von Kraftfahrzeugen hinreichend bekannt. Hierbei ist um eine Drehachse beispielsweise einer Kurbelwelle einer Brennkraftmaschine, einer Getriebeeingangswelle eines Getriebes oder dergleichen ein Pendelmassenträger verdrehbar aufgenommen. An dem Pendelmassenträger sind über den Umfang verteilt Pendelmassen angeordnet, die in einer Ebene senkrecht zu der Drehachse gegenüber dem Pendelmassenträger pendelnd aufgehängt sind. Durch diese pendelnde Aufhängung bilden die Pendelmassen im Fliehkraftfeld des drehenden Pendelmassenträgers einen drehzahladaptiven Drehschwingungstilger, indem die Pendelmassen durch entsprechende Auslenkung dem Antriebsstrang während Drehmomentspitzen Energie entziehen und bei Drehmomentminima zuführen.

Wie aus der WO2014/082629 A1 bekannt können die Pendelmassen axial zwischen zwei Seitenteilen, die den Pendelmassenträger bilden, über den Umfang verteilt angeordnet sein, wobei diese Pendelmassen mittels Pendellagern im Fliehkraftfeld des drehenden Pendelmassenträgers auf einer vorgegebenen Pendelbahn gehalten sind. Insbesondere bei Start/Stopp-Vorgängen der Brennkraftmaschine werden die Pendelmassen stark ausgelenkt beziehungsweise nach radial innen verlagert, so dass Anschlaggeräusche auftreten können. Aus der WO15/149789 A1 ist daher ein Flieh-

kraftpendel mit einem aus einem zentralen Flanschteil gebildeten Pendelmassenträger mit beidseitig angeordneten Pendelmassen bekannt, bei dem in Umfangsrichtung zwischen in Umfangsrichtung benachbarten Pendelmassen eine Schraubendruckfeder angeordnet ist. Desweiteren ist aus der WO15/144169 A1 ein Fliehkraftpendel bekannt, bei dem zwischen zwei in Umfangsrichtung benachbarten, zwischen zwei den Pendelmassenträger bildenden Scheibenteilen angeordneten Pendelmassen eine Schraubendruckfeder angeordnet ist. Derartige Schraubendruckfedern beabstanden die benachbarten Pendelmassen voneinander elastisch, so dass ein Anschlagen der Pendelmassen aneinander vermindert oder gar verhindert wird. Allerdings werden die Schraubendruckfedern unter Fliehkrafteinwirkung nach radial außen beschleunigt, so dass diese radial ausknicken und an den Pendelmassen zur Anlage kommen können, so dass Geräusche entstehen und die Schraubendruckfedern beschädigt werden können.

Aus der WO 2015/149789 A1 ist ein Fliehkraftpendel mit einem als Pendelflansch ausgebildeten Pendelmassenträger mit beidseitig angeordneten Pendelmassen mit in Umfangsrichtung gegeneinander abgestützten Schraubendruckfedern bekannt, wobei ein Ausknicken der Schraubendruckfedern durch in den Schraubendruckfedern verlaufenden Gelenkverbindungen unterbunden wird.

Aufgabe der Erfindung ist die vorteilhafte Weiterbildung eines gattungsgemäßen Fliehkraftpendels. Insbesondere ist Aufgabe der Erfindung, ein Ausknicken der Schraubendruckfedern ohne Koppelung der in Umfangsrichtung benachbarten Pendelmassen zu verhindern. Weiterhin ist Aufgabe der Erfindung ein einfaches und leicht montierbares Fliehkraftpendel vorzuschlagen.

Die Aufgabe wird durch den Gegenstand des Anspruchs 1 gelöst. Die von diesem abhängigen Ansprüche geben vorteilhafte Ausführungsformen des Gegenstands des Anspruchs 1 wieder.

Das vorgeschlagene Fliehkraftpendel ist insbesondere für einen Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs mit einer drehschwingungsbehafteten Brennkraftmaschine vorgesehen. Das Fliehkraftpendel enthält einen aus zwei Scheibenteilen oder als Pendelflansch gebildeten, um eine Drehachse verdrehbar angeordneten Pendelmassenträger. Der Pendelmassenträger kann beispielsweise an einem Einmassenschwungrad, einem Primär- oder Sekundärteil eines Zweimassenschwungrads, an einer Kupplungsscheibe, in oder außerhalb eines hydrodynamischen Drehmomentwandlers oder dergleichen angeordnet sein. Der Pendelmassenträger nimmt über den Umfang verteilt Pendelmassen auf, die zwischen den beiden Scheibenteilen oder beidseitig an dem Pendelflansch aufgenommen sind. Die Pendelmassen werden an den Scheibenteilen oder an dem Pendelflansch mittels Pendellagern im Fliehkraftfeld des drehenden Pendelmassenträgers auf einer vorgegebenen Pendelbahn gehalten.

Die Pendelmassen sind dabei exzentrisch zur Drehachse pendelnd mittels der Pendellager an dem Pendelmassenträger aufgehängt und nehmen unter Fliehkrafteinwirkung ihre Arbeitsposition ein, die durch die Drehschwingungen unter Energieaufnahme verstimmt wird, so dass ein tilgender Effekt auftritt. Die Pendellager sind hierbei aus komplementär zueinander ausgebildeten Laufbahnen in den Scheibenteilen beziehungsweise dem Pendelflansch und in den Pendelmassen gebildet, auf denen jeweils ein Wälzkörper, beispielsweise eine Pendelrolle abwälzt. Die Pendellager bilden dabei eine vorgegebene Pendelbewegung ab, die kreisbogenförmig oder in nahezu jeder beliebigen Form ausgebildet, beispielsweise gegenüber der Kreisbogenform so verstimmt, beispielsweise endseitig mit verringertem Radius versehen sein kann, dass

Anschläge der Pendelmassen an den maximalen Schwingwinkeln unwahrscheinlich sind. Die Pendellager werden beispielsweise mittels Ausnehmungen in den Scheibenteilen beziehungsweise in dem Pendelflansch und in den Pendelmassen dargestellt, wobei an den Ausnehmungen entsprechend ausgebildete Laufbahnen vorgesehen sind, auf denen die Laufbahnen übergreifende Wälzkörper wie Pendelrollen oder dergleichen abwälzen.

Die Laufbahnen können im einfachsten Fall eine monofilare Aufhängung der Pendelmassen im Sinne eines Fadenpendels abbilden, es hat sich jedoch als vorteilhaft erwiesen, eine bifilare Aufhängung der Pendelmassen mittels zweier in Umfangsrichtung beabstandeter Pendellager abzubilden. Hierbei kann eine einer parallelen Anordnung der Pendelfäden entsprechende Pendelbewegung vorgesehen sein. Bevorzugt wird eine einer trapezförmigen Anordnung der Pendelfäden entsprechende Pendelführung vorgeschlagen, bei der die Pendelmassen zusätzlich während der Pendelbewegung eine Eigenrotation ausführen, so dass eine zusätzliche Massenträgheit und damit eine verbesserte Isolationswirkung vorgesehen werden kann.

An den in Umfangsrichtung benachbarten Pendelmassen sind jeweils stirnseitig Schraubendruckfedern angeordnet, die eine Berührung der Stirnseiten in Umfangsrichtung benachbarter Pendelmassen bei hohen Schwingwinkeln der Pendelmassen verhindern. Um ein Ausknicken der Schraubendruckfedern bei hohen Drehzahlen und damit hoher Fliehkrafteinwirkung und voneinander in Umfangsrichtung beabstandeten Pendelmassen bei kleinen Schwingwinkeln zu verhindern und damit geräuschbildende und die Schraubendruckfedern schädigende Kontakte mit den Pendelmassen zu verhindern, ohne die Bewegung der Pendelmassen wesentlich zu behindern, sind jeweils in den stirnseitigen Enden der Pendelmassen Ausnehmungen vorgesehen, in denen die Stirnbereiche der Schraubendruckfedern aufnehmende Kunststoffkäfige verliersi-

cher aufgenommen sind. Hierdurch werden die Stirnbereiche der Schraubendruckfedern sicher aufgenommen. Die Kunststoffkäfige verhindern dabei einen direkten Kontakt der Schraubendruckfedern mit den Pendelmassen und verhindern dadurch eine Geräuschbildung und eine Beschädigung der Schraubendruckfedern.

Zur verliersicheren Aufnahme der Kunststoffkäfige können diese in die Pendelmassen eingeklipst oder mit diesen verrastet sein.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform weisen die Kunststoffkäfige zylindrische, sacklochartige, in die Ausnehmungen eintauchende Öffnungen auf, in denen die Stirnbereiche der Schraubendruckfedern aufgenommen sind. Um die Kunststoffkäfige weiter zu sichern oder Anschlagbereiche an den Stirnseiten der Pendelmassen auszubilden, können die Kunststoffkäfige an den Stirnseiten der Pendelmassen anliegende Anlagebereiche aufweisen.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform des Fliehkraftpendels ist der Pendelmassenträger als Pendelflansch ausgebildet, an dem beidseitig Pendelmassen angeordnet sind, wobei axial gegenüberliegende Pendelmassen mittels Ausnehmungen des Pendelflanschs durchgreifender Verbindungsmittel zu Pendelmasseneinheiten verbunden sind, wobei die zwischen zwei in Umfangsrichtung benachbarten Pendelmassen angeordneten Schraubendruckfedern zumindest an einer Seite des Pendelflanschs angeordnet sind.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform des Fliehkraftpendels ist der Pendelmassenträger aus zwei Scheibenteilen mit einem Aufnahmebereich, an dem die beiden Scheibenteile voneinander axial beabstandet sind, gebildet, wobei die Pendelmassen in dem Aufnahmereich aufgenommen sind.

Die Kunststoffkäfige können dabei gegenüber den Pendelmassen axial erweitert sein und den Pendelflansch oder die Seitenteile axial von den Pendelmassen beabstan-

den. Beispielsweise können bei einer Ausbildung des Pendelmassenträgers als Pendelflansch die Kunststoffkäfige axial einseitig in Richtung des Pendelflanschs erweitert sein, so dass die axial gegenüberliegenden Pendelmassen einer Pendelmasseneinheit mittig an dem Pendelflansch positioniert sind. Bei einer Ausbildung des Pendelmassenträgers in Form von zwei Scheibenteilen können die Kunststoffkäfige axial beidseitig erweitert sein, so dass die Pendelmassen mittig zwischen den beiden Scheibenteilen positioniert sind.

Die Pendelmassen können beispielsweise aus mehreren geschichteten Blechscheiben gebildet sein, wobei zumindest eine zwischen den äußeren Blechscheiben angeordnete Blechscheibe einen Rücksprung, das heißt gegenüber den anderen Blechscheiben zumindest im Bereich der Stirnseiten der Pendelmassen einen kleineren Umfang oder Ausnehmungen aufweist, so dass in diesen Rücksprung der Kunststoffkäfig mittels einer Nase eintauchen und gegebenenfalls eine Klips- oder Rastverbindung ausbilden kann. Alternativ kann die Nase in den Rücksprung eingepresst oder eingeklemmt sein und damit der Kunststoffkäfig reibschlüssig mit der Pendelmasse verbunden sein kann.

Die Erfindung wird anhand des in den Figuren 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Dabei zeigen:

Figur 1 eine Teilansicht einer Pendelmasse eines Fliehkraftpendels mit einem Kunststoffkäfig

und

Figur 2 einen Schnitt durch die Pendelmasse der Figur 1.

Die Figur 1 zeigt die Pendelmasse 1 in Ansicht. Der allgemeine Aufbau eines Fliehkraftpendels kann dem zitierten Stand der Technik entnommen werden. Die Pendel-

masse 1 stellt eine der über den verteilt angeordneten, gleich ausgebildeten Pendelmassen eines Fliehkraftpendels dar.

Die Pendelmasse 1 weist an ihren umfangsseitigen Stirnseiten 2 Ausnehmungen 3 auf, in die beidseitig Kunststoffkäfige 4 verliergesichert eingebracht sind. Die Kunststoffkäfige 4 weisen eine zylindrische, sacklochartige Öffnung 5 auf, in die die Stirnbereiche 7 der Schraubendruckfedern 6 eingebracht sind. Hierdurch wird ein Ausknicken der Schraubendruckfedern 6 nach radial außen mit einer Berührung der Pendelmassen 1 unterbunden. In Umfangsrichtung zu der Pendelmasse 1 sind benachbart weitere Pendelmassen mit denselben Kunststoffkäfigen angeordnet. Die Kunststoffkäfige 4 weisen gegenüber den Öffnungen 5 erweiterte, an den Stirnseiten 2 anliegende Anlagebereiche 8 auf, die zugleich als Anschlagpuffer der Pendelmassen 1 gegeneinander bei vollständiger Einfederung der Schraubendruckfedern 6 dienen. Die Pendelmasse 1 ist aus drei geschichteten Blechscheiben gebildet, die mittels der Niete 9 miteinander vernietet sind. Die in Umfangsrichtung beabstandet in der Pendelmasse 1 vorgesehenen Ausnehmungen 15 nehmen jeweils den Wälzkörper 16, beispielsweise eine Pendelrolle, auf, der unter Bildung eines Pendellagers 17 sowohl auf der Laufbahn 18 als auch in Ausnehmungen der beiden die Pendelmasse 1 axial umgebenden Scheibenteile vorgesehenen Laufbahnen abwälzt.

Die Figur 2 zeigt die Pendelmasse 1 im Schnitt durch den Kunststoffkäfig 4 mit der Öffnung 5, welche die Schraubendruckfeder 6 aufnimmt. Die mittlere Blechscheibe 10 ist gegenüber den äußeren Blechscheiben 11, 12 mit dem Rücksprung 13 versehen. Zur axialen Fixierung des Kunststoffkäfigs in der Pendelmasse 1 weist dieser die Nase 14 auf, die in den Rücksprung 13 eintaucht und zur Befestigung des Kunststoffkäfigs 4 mit diesem verrastet, verklipst, verpresst oder in anderer Weise reib- oder formschlüssig verbunden sein kann.

Zur axialen Beabstandung der nicht dargestellten beidseitig der Pendelmasse 1 angeordneten Scheibenteile des Pendelmassenträgers des vorgeschlagenen Fliehkraftpendels weist der Kunststoffkäfig 4 axial gegenüber der Pendelmasse 1 beispielsweise um 0,5mm bis 1mm, bevorzugt um 0,8mm je Seite erweiterte Erweiterungen 19 auf, so dass ursprünglich vorhandene Kunststoffabstandshalter an den Scheibenteilen oder an der Pendelmasse entfallen können. Die Wälzkörper 16 sind dabei gegenüber den Erweiterungen 19 axial erweitert und greifen in Ausnehmungen der nicht dargestellten, die Pendelmasse 1 flankierenden Scheibenteile ein und bilden an zu den Laufbahnen 18 (Figur 1) der Pendelmasse 1 komplementär ausgebildeten Laufbahnen einen Wälzkontakt.

Bezugszeichenliste

1	Pendelmasse
2	Stirnseite
3	Ausnehmung
4	Kunststoffkäfig
5	Öffnung
6	Schraubendruckfeder
7	Stirnbereich
8	Anlagebereich
9	Niet
10	Blechscheibe
11	Blechscheibe
12	Blechscheibe
13	Rücksprung
14	Nase
15	Ausnehmung
16	Wälzkörper
17	Pendellager
18	Laufbahn
19	Erweiterung

Patentansprüche

1. Fliehkraftpendel mit einem um eine Drehachse verdrehbar angeordneten Pendelmassenträger und in Umfangsrichtung verteilt angeordneten an dem Pendelmassenträger mittels eine Pendelbahn vorgebenden Pendellagern aufgenommenen Pendelmassen (1), wobei zwischen jeweils zwei in Umfangsrichtung benachbarten Pendelmassen (1) jeweils stirnseitig eine Schraubendruckfeder (6) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils in den stirnseitigen Enden der Pendelmassen (1) Ausnehmungen (3) vorgesehen sind, in denen die Stirnbereiche (7) der Schraubendruckfedern (6) aufnehmende Kunststoffkäfige (4) verliersicher aufgenommen sind.

2. Fliehkraftpendel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kunststoffkäfige (4) in die Pendelmassen (1) eingeklipst sind.

3. Fliehkraftpendel nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kunststoffkäfige (4) zylindrische, sacklochartige, in die Ausnehmungen (3) eintauchende Öffnungen (5) aufweisen.

4. Fliehkraftpendel nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Kunststoffkäfige (4) an den Stirnseiten (2) der Pendelmassen (1) anliegende Anlagebereiche (8) aufweisen.

5. Fliehkraftpendel nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Pendelmassenträger als Pendelflansch ausgebildet ist, an dem beidseitig Pendelmassen angeordnet sind, wobei axial gegenüberliegende Pendelmassen mittels Ausnehmungen des Pendelflanschs durchgreifender Verbindungsmittel zu Pendelmasseneinheiten verbunden sind, wobei die zwischen zwei in Umfangsrichtung benachbarten Pendelmassen angeordneten Schraubendruckfedern zumindest an einer Seite des Pendelflanschs angeordnet sind.

6. Fliehkraftpendel nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Pendelmassenträger aus zwei Scheibenteilen mit einem Aufnahmebereich, an dem die beiden Scheibenteile voneinander axial beabstandet sind, gebildet sind und die Pendelmassen (1) in dem Aufnahmereich aufgenommen sind.

7. Fliehkraftpendel nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Kunststoffkäfige (4) gegenüber den Pendelmassen (1) axiale Erweiterungen (19) aufweisen und den Pendelflansch oder die Seitenteile axial von den Pendelmassen (1) beabstanden.

8. Fliehkraftpendel nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Pendelmassen (1) aus mehreren geschichteten Blechscheiben (10, 11, 12) gebildet sind, wobei zumindest eine zwischen den äußeren Blechscheiben (11, 12) angeordnete Blechscheibe (10) einen Rücksprung (13) aufweist, in den der Kunststoffkäfig (4) mittels einer Nase (14) eintaucht.

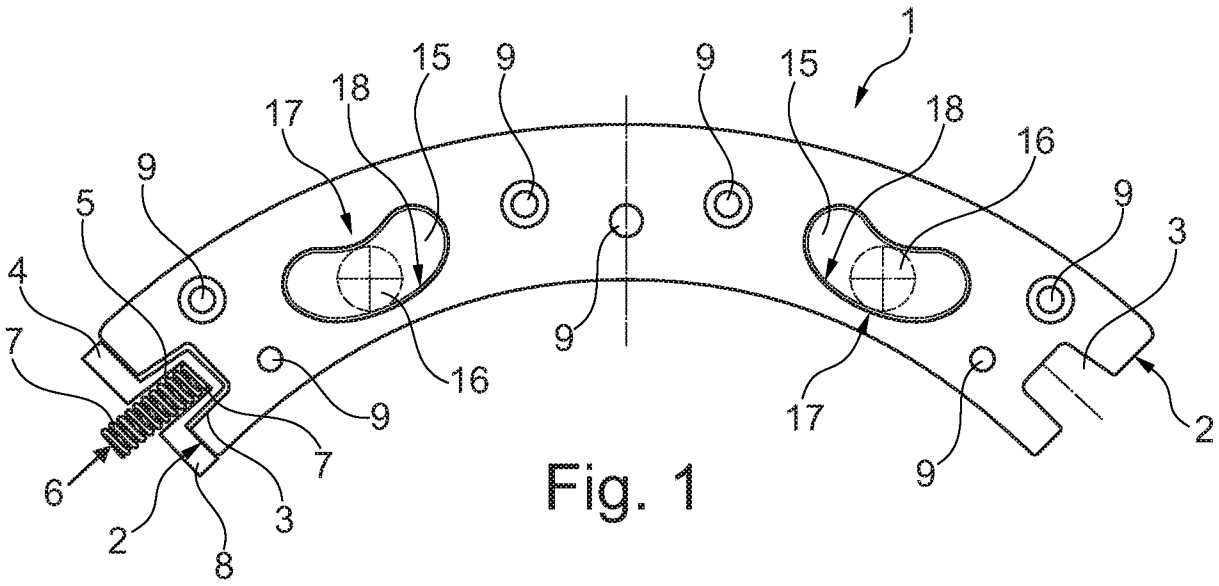

1
15
9
9
15
18
17
18
16
9
5
9
4
3
7
9
16
9
17
7
9
6
3
2
8
2

Fig. 1

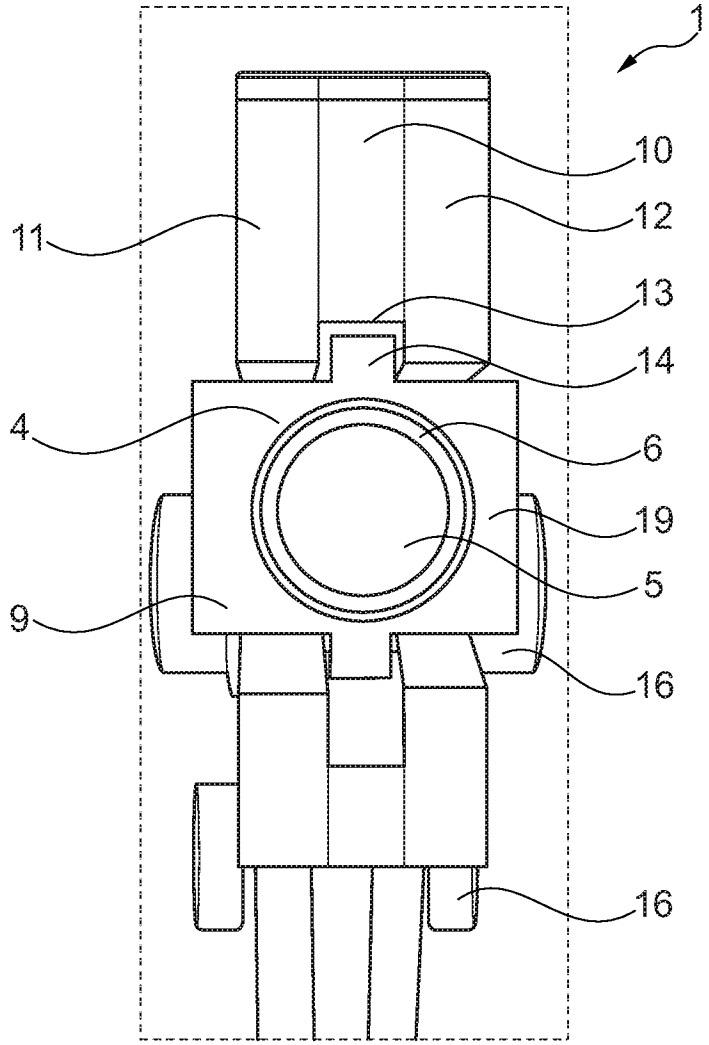

1
10
11
12
13
14
4
6
19
5
9
16
16

Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2016/200551

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	WO 2015/149802 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 8 October 2015 (2015-10-08)	1-3,5,6
A	the whole document	4,7,8

X	DE 10 2014 216540 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 19 March 2015 (2015-03-19)	1,2,4,6
A	the whole document	3,5,7,8

A	WO 2015/144169 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 1 October 2015 (2015-10-01) cited in the application abstract; figures	1-8

☐ 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
21 March 2017	29/03/2017

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	Kramer, Pieter Jan

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/DE2016/200551

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2015149802 A1	08-10-2015	CN 106164531 A	23-11-2016
		DE 112015001632 A5	09-02-2017
		WO 2015149802 A1	08-10-2015
DE 102014216540 A1	19-03-2015	NONE	
WO 2015144169 A1	01-10-2015	DE 112015001501 A5	09-02-2017
		EP 3123057 A1	01-02-2017
		WO 2015144169 A1	01-10-2015

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2016/200551

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	WO 2015/149802 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 8. Oktober 2015 (2015-10-08)	1-3,5,6
A	das ganze Dokument	4,7,8

X	DE 10 2014 216540 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 19. März 2015 (2015-03-19)	1,2,4,6
A	das ganze Dokument	3,5,7,8

A	WO 2015/144169 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 1. Oktober 2015 (2015-10-01) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildungen	1-8

☐ 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
21. März 2017	29/03/2017

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	Kramer, Pieter Jan

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2016/200551

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2015149802 A1	08-10-2015	CN 106164531 A	23-11-2016
		DE 112015001632 A5	09-02-2017
		WO 2015149802 A1	08-10-2015
DE 102014216540 A1	19-03-2015	KEINE	
WO 2015144169 A1	01-10-2015	DE 112015001501 A5	09-02-2017
		EP 3123057 A1	01-02-2017
		WO 2015144169 A1	01-10-2015