

(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
01. März 2018 (01.03.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/036591 A1

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

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2017/100705

(22) Internationales Anmeldedatum:
22. August 2017 (22.08.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 215 824.4
23. August 2016 (23.08.2016) DE

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

(72) Erfinder: **GRADOLPH, Christian**; Ritter-Honius-Str. 19, 76865 Rohrbach (DE). **SCHNÄDELBACH, David**; Kelterstraße 1, 76534 Baden-Baden-Neuweier (DE). **GÜLLÜK, Toros**; Pfarrstraße 2, 77839 Lichtenau (DE). **MEHRAN, Massy**; Eisenlohrstr. 10, 68167 Mannheim (DE). **KRAUSE, Thorsten**; Im Grün 57a, 77815 Bühl (DE). **KÜHNLE, Michael**; Im Wasserbett 5, 77815 Bühl (DE). **MAIENSCHN, Stephan**; Röderswaldweg 22a, 76534 Baden-Baden (DE). **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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,

(54) Title: CENTRIFUGAL FORCE PENDULUM

(54) Bezeichnung: FLIEHKRAFTPENDEL

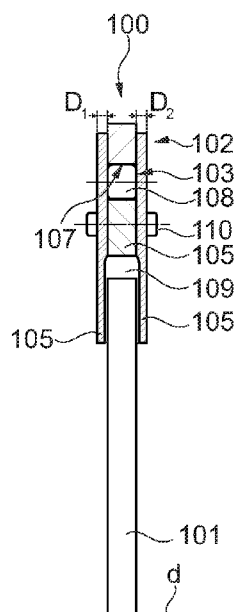


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a centrifugal force pendulum (100), comprising a pendulum mass carrier (101), which is rotatably arranged about a rotational axis (d), and pendulum masses (102), which are distributed over the circumference of the pendulum mass carrier and are received in an oscillating manner in the centrifugal field of the rotating pendulum mass carrier (101) along a predefined pendulum path, wherein the pendulum masses (102) are formed in each case by a central part (104), which is received in a recess (109) of the pendulum mass carrier (101), and two side parts (105) flanking the pendulum mass carrier (101), and wherein the pendulum bearings (103) adjusting the pendulum path consist in each case of radially opposite tracks (106, 107) of the central parts (104) and of the pendulum mass carrier (101) as well as of a pendulum roller (108) rolling on the tracks (106, 107). The aim of the invention is to provide an axially narrow construction of a centrifugal force pendulum (100). In order to achieve said aim, a sum of the thicknesses (D_1 , D_2) of the side parts (105) is less than or equal to 2 times the thickness of the pendulum mass carrier (101), preferably less than 1.6 times the thickness of the pendulum mass carrier (101), in particular less than 1.2 times the thickness of the pendulum mass carrier (101), and the mass of the central part (104) has a proportion of at least 20 %, preferably at least 35 %, particularly preferably at least 50 % and less than 80 % of the total mass of the pendulum mass (102).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Fliehkraftpendel (100) mit einem um eine Drehachse (d) verdrehbar angeordneten Pendelmassenträger (101) und über den Umfang verteilt an diesem im Fliehkraftfeld des drehenden Pendelmassenträgers (101) entlang einer vorgegebenen Pendelbahn pendelfähig aufgenommenen Pendelmassen (102), wobei die Pendelmassen (102) jeweils aus einem in einer Ausnehmung (109) des Pendelmassenträgers (101) aufgenommenen Mittelteil (104) und zwei den Pendelmassenträger (101) flankierenden Seitenteilen (105) gebildet sind und die Pendelbahn einstellende Pendellager (103) jeweils aus radial gegenüber liegenden Laufbahnen (106, 107) der Mittelteile (104) und des Pendelmassenträgers (101) sowie einer auf den Laufbahnen (106, 107) abwälzenden Pendelrolle (108) gebildet sind. Um ein axial schmal bauendes Fliehkraftpendel (100) vorzuschlagen, ist eine Summe der Dicken (D_1 , D_2) der Seitenteile (105) kleiner gleich der 2-fachen Dicke des Pendelmassenträgers (101), bevorzugt kleiner als die 1,6-fache Dicke des Pendelmassenträgers (101), insbesondere kleiner als die 1,2-fache Dicke des Pendelmassenträgers (101) und weist die Masse des Mittelteils (104) einen Anteil von zumindest 20 %, bevorzugt von zumindest 35 %, besonders bevorzugt von zumindest 50 % und weniger als 80 % an der Gesamtmasse der Pendelmasse (102) auf.

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).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

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

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

- 1 -

Fliehkraftpendel

5 Die Erfindung betrifft ein Fliehkraftpendel mit einem um eine Drehachse verdrehbar angeordneten Pendelmassenträger und über den Umfang verteilt an diesem im Fliehkraftfeld des drehenden Pendelmassenträgers entlang einer vorgegebenen Pendelbahn pendelfähig aufgenommenen Pendelmassen, wobei die Pendelmassen jeweils aus einem in einer Ausnehmung des Pendelmassenträgers aufgenommenen Mittelteil
10 und zwei den Pendelmassenträger flankierenden Seitenteilen gebildet sind und die Pendelbahn einstellende Pendellager jeweils aus radial gegenüber liegenden Laufbahnen der Mittelteile und des Pendelmassenträgers sowie einer auf den Laufbahnen abwälzenden Pendelrolle gebildet sind.

Fliehkraftpendel dienen insbesondere in Antriebssträngen von Kraftfahrzeugen mit
15 drehzahlbehalteter Brennkraftmaschine der Drehschwingungsisolierung. Hierzu weist das Fliehkraftpendel einen um eine Drehachse, beispielsweise die Drehachse der Kurbelwelle der Brennkraftmaschine, verdrehbar angeordneten Pendelmassenträger auf, an dem über den Umfang verteilt Pendelmassen pendelfähig mittels Pendellagern vorgegeben sind. Bei sich drehendem Pendelmassenträger werden die Pendelmassen nach radial außen beschleunigt und sind mittels der Pendellager auf einer vorgegebenen Pendelbahn verlagerbar, so dass sich diese bei Auftreten von Drehschwingungen entgegen der Wirkung der Fliehkraft auf kleinere Radien verlagern können und damit drehzahladaptiv die Drehschwingungen tilgen.

Eine typische Anordnung der Pendelmassen an einem Pendelmassenträger ist aus
25 der DE 10 2009 021 355 A1 bekannt. Hierbei sind beiderseitig des Pendelmassenträ-

- 2 -

gers Pendelmasseanteile angeordnet, die mittels den Pendelmasseenträger an Aus-
nehmungen durchgreifender Verbindungsmittel zu Pendelmassen verbunden sind. Die
pendelfähige Lagerung der Pendelmassen an dem Pendelmasseenträger erfolgt mittels
jeweils zweier in Umfangsrichtung beabstandeter Pendellager, die aus axial nebenei-
5 nander angeordneten Laufbahnen in den Pendelmasseanteilen und in dem Pendel-
masseenträger gebildet sind, wobei eine Ausnehmungen mit den Laufbahnen durch-
greifende Pendelrolle auf den Laufbahnen abwälzt. Durch den axialen Versatz der
Laufbahnen eines Pendellagers und der Positionierung der Pendelrolle beispielsweise
mittels Ringbunden ist der axiale Bauraumbedarf vergleichsweise hoch.

10 Aus der DE 10 2009 042 812 A1 ist ein in ein Zweimassenschwungrad integriertes
Fliehkraftpendel bekannt, welches unter anderem Pendelmassen offenbart, die in
Ausschnitten eines Pendelmasseenträgers untergebracht sind, wobei eine Lagerung
der Pendelmassen mittels Pendelrollen erfolgt, die auf radial übereinander angeordne-
ten Laufbahnen der Pendelmassen und des Pendelmasseenträgers abwälzen, so dass
15 die Pendelmassen im Bauraum des Pendelmasseenträgers untergebracht sind. Wird
dabei die axiale Ausdehnung der Pendelmassen auf die Dicke des Pendelmasseenträ-
gers begrenzt, ist die Masse der Pendelmasse wenig effektiv zur Drehschwingungstil-
gung.

Die DE 10 2013 214 829 A1 zeigt ein Fliehkraftpendel mit in Ausnehmungen des

20 Pendelmasseenträgers untergebrachten Pendelmassen mit Pendellagern mit radial
übereinander angeordneten Laufbahnen. Die Pendelmassen werden axial mittels Hal-
teblechen abgestützt, die entweder an dem Pendelmasseenträger oder an den Pen-
delmassen angeordnet sind. Die Haltebleche tragen, falls diese überhaupt an der
Pendelmasse befestigt sind nicht wesentlich zur Masse der Pendelmasse bei.

- 3 -

Aufgabe der Erfindung ist die vorteilhafte Weiterbildung eines Fliehkraftpendels mit einem in dem axialen Bauraum des Pendelmassenträgers angeordneten Mittelteil mit zwei mit diesem verbundenen, den Pendelmassenträger flankierenden Seitenteilen.

Insbesondere ist Aufgabe der Erfindung, ein Fliehkraftpendel mit schmalem axialem

- 5 Bauraum und hohem Massenanteil der Pendelmassen vorzuschlagen. Insbesondere ist Aufgabe der Erfindung, ein Fliehkraftpendel mit stabil geführten Pendelmassen vorzuschlagen. Insbesondere ist Aufgabe der Erfindung, ein robustes und langzeitstabiles Fliehkraftpendel vorzuschlagen.

Die Aufgabe wird durch den Gegenstand des Anspruchs 1 gelöst. Die von dem An-

- 10 spruch 1 abhängigen Ansprüche geben vorteilhafte Ausführungsformen des Gegenstands des Anspruchs 1 wieder.

Das vorgeschlagene Fliehkraftpendel dient der drehzahladaptiven Drehschwingungstilgung insbesondere in einem Antriebsstrang mit drehzahlbehafteter Brennkraftmaschine. Das Fliehkraftpendel kann auf eine oder mehrere Schwingungsordnungen der

- 15 Brennkraftmaschine abgestimmt sein. Das Fliehkraftpendel kann als separate Vorrichtung in den Antriebsstrang integriert sein oder in eine weitere Vorrichtung, beispielsweise einen Drehschwingungsdämpfer wie Zweimassenschwungrad, in ein Einmassenschwungrad, eine Reibungskupplung, eine Doppelkupplung, eine Kupplungs-

- 20 scheibe, einen hydrodynamischen Drehmomentwandler oder dergleichen integriert sein. Das Fliehkraftpendel enthält einen um eine Drehachse verdrehbar angeordneten Pendelmassenträger. An diesem sind über den Umfang verteilt im Fliehkraftfeld des drehenden Pendelmassenträgers entlang einer vorgegebenen Pendelbahn pendelfähig Pendelmassen aufgenommen. Dabei sind die Pendelmassen jeweils aus einem in einer Ausnehmung des Pendelmassenträgers aufgenommenen Mittelteil und

- 4 -

zwei den Pendelmassenträger flankierenden Seitenteilen gebildet. Die Pendelbahnen der Pendelmassen stellen jeweils Pendellager ein, die jeweils aus radial gegenüber liegenden Laufbahnen der Mittelteile und des Pendelmassenträgers sowie einer auf den Laufbahnen abwälzenden Pendelrolle gebildet sind. Die Ausnehmungen können
5 radial außen geöffnet oder geschlossen ausgebildet sein.

Zur pendelfähigen Aufnahme der Pendelmassen an dem Pendelmassenträger sind in bevorzugter Weise zwei in Umfangsrichtung beabstandete Pendellager pro Pendelmasse vorgesehen, so dass eine Pendelbahn der Pendelmasse entsprechend einem bifilar aufgehängten Pendel resultiert. Die Pendelbahn kann dabei einem Pendel mit
10 parallel oder trapezförmig angeordneten Pendelfäden entsprechend oder als Freiform ausgebildet sein. Eine Rotation der Pendelmassen während der Pendelbewegung kann vorgesehen sein. Zur Einstellung dieser Pendelbahn sind die Laufbahnen der Pendellager hierzu entsprechend ausgebildet.

Ein besonders schmal bauendes, das heißt mit geringem axialem Bauraum versehenes Fliehkraftpendel kann gemäß dem erfinderischen Gedanken vorgesehen werden,
15 indem eine Summe der Dicken der Seitenteile kleiner gleich der 2-fachen Dicke des Pendelmassenträgers, bevorzugt kleiner als die 1,6-fache Dicke des Pendelmassenträgers und in besonders vorteilhafter Weise kleiner als die 1,2-fache Dicke des Pendelmassenträgers ist. Dies bedeutet im Extremfall, dass die Seitenteile in Summe nur
20 unwesentlich dicker als die Dicke der Mittelteile beziehungsweise der Pendelmassenträger sind. Zudem hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die Masse des Mittelteils einen Anteil von zumindest 20%, bevorzugt von zumindest 35%, besonders bevorzugt von zumindest 50% und weniger als 80% an der Gesamtmasse der Pendelmasse aufweist. Die Masse wird dabei im Mittelteil konzentriert, so dass eine stabile Pendel-

- 5 -

bewegung resultiert und dennoch durch den Beitrag der relativ dünnen Seitenteile die Gesamtmasse der Pendelmassen und damit die Effektivität des Fliehkraftpendels erhöht werden. Desweiteren hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die Seitenteile zumindest einen Teil der Ausnehmungen des Pendelmassenträgers zur Aufnahme
5 der Mittelteile radial überschneiden. Auf diese Weise wird die Pendelmasse gegenüber dem Pendelmassenträger beispielsweise gegen Taumelschwingungen und dergleichen stabilisiert und verliergesichert aufgenommen. Die Seitenteile und das Mittelteil sind miteinander verbunden, beispielsweise vernietet, mittels Öffnungen des Mittelteils durchgreifender und umgelegter Zungen verbunden, verrastet, verstemmt oder
10 dergleichen. Alternativ oder zusätzlich können die Seitenteile einteilig und im Querschnitt U-förmig ausgebildet sein, wobei diese radial außen den Pendelmassenträger umgreifend mittels Stegen oder dergleichen verbunden sind. Die Seitenteile können hierzu aus Blech gestanzt und U-förmig umgelegt sein.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung des vorgeschlagenen Fliehkraftpendels oder
15 als separate Ausführungsform eines Fliehkraftpendels können Kontaktflächen von Bauteilen des Fliehkraftpendels zu anderen Bauteilen, insbesondere Kontaktflächen zwischen Seitenteilen und Pendelmassenträger, Laufbahnen und/oder Pendelrollen gehärtet ausgebildet sein. Dabei kann zumindest ein derartig gehärtete Kontaktflächen aufweisendes Bauteil mehrteilig aus einem gehärteten Bauelement und einem
20 weichen Bauelement gebildet sein. Beispielsweise können an dem Mittelteil und/oder an dem Pendelmassenträger Einsätze vorgesehen sein, die gehärtete Laufbahnen aufweisen.

Alternativ oder zusätzlich können die Seitenteile aus verschiedenen Materialien ausgebildet sein, die beispielsweise unterschiedliche Dichten aufweisen. Beispielsweise

- 6 -

kann das Mittelteil eine höhere Dichte aufweisen als die Seitenteile. Hierzu können bei weichen Materialien die mechanisch hochbeanspruchten Bereiche, beispielsweise die Laufbahnen als Einlegeteile aus beständigerem Material, beispielsweise gehärtetem Material gebildet sein. Im Weiteren können die hoch beanspruchten Bereiche partiell
5 gehärtet, insbesondere oberflächengehärtet und/oder beispielsweise mit CLD-, PVD-Beschichtungen oder dergleichen beschichtet sein.

Zwischen den Seitenteilen und dem Pendelmassenträger können Mittel zur Verringerung der Reibung und/oder zum Schutz der sich berührenden Bereiche vorgesehen sein. Beispielsweise können an den Seitenteilen und/oder an dem Pendelmassenträger axial erhabene Anprägungen und/oder Kunststoffelemente wie Kunststoffclipse
10 oder dergleichen vorgesehen sein. In vorteilhafter Weise können zwischen den Seitenteilen und dem Pendelmassenträger gehärtete Metallbleche angeordnet sind. Derartige Metallbleche können eine kleinere Dicke als die Seitenteile, insbesondere eine wesentlich kleinere Dicke von beispielsweise unter einem Millimeter aufweisen.

Da ein Härten der sich an dem Pendelmassenträger vorbeibewegenden Seitenteile produktionstechnisch umständlich sein kann, wird vorgeschlagen, eine Funktionstrennung vorzunehmen und ein weiteres, separates und gehärtetes Metallblech, vorzugsweise mit nur sehr geringer axialer Dicke zwischen den anlaufenden Bauteilen anzuordnen. Ein derartiges Abstandsblech hat im Wesentlichen nur die Funktion, die Seitenteile, die dann weich ausgebildet sein können, vor axialem Anlaufen an dem Pendelmassenträger zu schützen. Ein gegebenenfalls auftretender Verzug dieses gehärteten und vorzugsweise sehr dünnen Abstandsbleches kann toleriert oder durch geeigneten Einbau in den Pendelmassenverbund plattgedrückt werden. Durch die getrennte Ausbildung der vergleichsweise gegenüber den dünnen gehärteten Metallble-
20

- 7 -

chen dick ausgebildeten Seitenteile können sich mehr konstruktive Freiheiten und/oder Kostenvorteile bei den Fertigungs- und Montageprozessen ergeben.

Vorzugsweise wird das gehärtete Abstandsblech an den Seitenteilen angebracht, so dass die effektive Masse der Pendel mit erhöht wird, in Einzelfällen kann beispielsweise

5 se aus Montagegründen auch eine Anbringung der gehärteten Metallbleche am Pendelmassenträger vorgesehen sein. Die vorgeschlagenen gehärteten Blechteile können je nach Ausführung in unterschiedlichen Blechdicken ausgeführt sein. Sie können bezogen auf die Fläche der Seitenteile mit einer kleineren Fläche ausgebildet sein. Die Metallbleche können eben oder eine axiale Profilierung aufweisen, beispielsweise An-
10 prägungen, ausgestellte Elemente oder dergleichen aufweisen und/oder gewellt ausgebildet sein, so dass sich je nach Anordnung die Anlagefläche gegenüber dem Pendelmassenträger beziehungsweise dem Seitenteil verringert. Die Metallbleche können mit dem entsprechenden Bauteil – Seitenteil oder Pendelmassenträger beispielsweise vernietet, verclipst, verstemmt, verrastet, verklebt und/oder in anderer Weise verbun-
15 den sein. Weiterhin können an den gehärteten Metallblechen zusätzliche Abstandselemente ein- oder mehrteilig vorgesehen sein. Die Metallbleche wie Abstandsbleche überdecken die Pendelrolle der Pendellager zumindest teilweise, in bevorzugter Weise vollständig.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform enthält das vorgeschlagene Fliehkraft-
20 pendel ausschließlich oder in Kombination mit den anderen Ausstattungsmerkmalen Pendelmassen, deren Schwerpunkt radial außerhalb einer Linie zwischen den radial innersten Außenumfängen zweier in Umfangsrichtung beabstandeter Pendelrollen, bevorzugt radial außerhalb einer Linie zwischen den radial äußersten Außenumfängen zweier in Umfangsrichtung beabstandeter Pendelrollen bezogen auf die Drehach-

- 8 -

se insbesondere zur Vermeidung von Kippbewegungen der Pendelmassen und der somit umfangsseitig erzeugten Reibung gegenüber relativ bewegten Bauteilen, dem Pendelmassenträger, angeordnet ist. Dieses Kriterium ist zumindest für eine Lage der Pendelmassen vorzugsweise an der Nulllage wie Neutrallage der Pendelmassen entlang ihrer Pendelbahnen, also bei einer Anordnung bei maximalem Radius zutreffend.

Zur Verlagerung des Schwerpunkts der Pendelmassen können die Seitenteile nach radial außen verlagert sein, das Mittelteil gegenüber dem Schwerpunkt nach radial außen ausgeweitet sein und/oder an dem Mittelteil und/oder an zumindest einem der Seitenteile zumindest eine Zusatzmasse angeordnet, das heißt mit diesen getrenntteilig verbunden oder einteilig ausgebildet sein.

Alternativ oder zusätzlich können die Mittelteile nach radial außen über den Pendelmassenträger erweitert sein und den Pendelmassenträger in Umfangsrichtung übergreifen, um beispielsweise die Masse beziehungsweise das Massenträgheitsmoment der Pendelmassen zu erhöhen. Hierbei können in Umfangsrichtung benachbarte Mittelteile radial außerhalb des Pendelmassenträgers mittels in Umfangsrichtung wirkender Feder Elemente elastisch miteinander gekoppelt sein. Die Mittelteile können zweiteilig in einen innerhalb und einen außerhalb des Pendelmassenträgers angeordneten Teil aufgeteilt und miteinander verbunden sein. Vorteilhafterweise sind die Mittelteile einteilig ausgebildet. Die mit dem Mittelteil verbundenen Seitenteile können dadurch vergleichsweise klein ausgebildet sein und die Mittelteile und die Pendelrollen axial sichern. Hierzu überdecken die Seitenteile zumindest teilweise die Pendelrollen und übergreifen zumindest partiell den Pendelmassenträger. Bei einer getrennten

Ausbildung der Mittelteile in einen radial inneren und einen radial äußeren Teil können die Seitenteile diese beiden Teile miteinander verbinden.

Die Erfindung wird anhand des in den Figuren 1 bis 13 dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Dabei zeigen:

- 5 Figur 1 eine Teilansicht des vorgeschlagenen Fliehkraftpendels bei abgenommenem vorderem Seitenteil,
- Figur 2 einen Schnitt durch den oberen Teil des Fliehkraftpendels der Figur 1 entlang der Schnittlinie A-A,
- Figur 3 eine 3D-Teilansicht eines gegenüber dem Fliehkraftpendel abgeänderten Fliehkraftpendels,
- 10 Figur 4 eine 3D-Teilansicht des Fliehkraftpendels der Figur 3 mit abgenommenem vorderem Seitenteil,
- Figur 5 eine 3D-Ansicht eines gegenüber dem Metallblech der Figuren 3 und 4 abgeänderten Metallblechs,
- 15 Figur 6 eine Teilansicht eines gegenüber den Figuren 3 und 4 abgeänderten Fliehkraftpendels mit dem Metallblech der Figur 5,
- Figur 7 eine Ansicht eines gegenüber den Fliehkraftpendeln der Figuren 1 bis 4 und 6 abgeänderten Fliehkraftpendels,
- Figur 8 den oberen Teil des Fliehkraftpendels der Figur 7 im Schnitt,
- 20 Figur 9 den oberen Teil einer Variante des Fliehkraftpendels der Figuren 7 und 8 mit einer Zusatzmasse im Schnitt,
- Figur 10 ein gegenüber den Fliehkraftpendeln der Figuren 1 bis 4 und 6 bis 9 abgeändertes Fliehkraftpendel in Ansicht,

- 10 -

Figur 11 den oberen Teil des Fliehkraftpendels der Figur 10 im Schnitt,

Figur 12 eine Ansicht einer Variante des Fliehkraftpendels der Figuren 11 und 12 und

Figur 13 den oberen Teil des Fliehkraftpendels der Figur 12 im Schnitt.

5

Die Figuren 1 und 2 zeigen in der Zusammenschau das um die Drehachse d verdrehbar angeordnete Fliehkraftpendel 100 in Teilansicht (Figur 1) und in Schnittdarstellung des oberen Teils entlang der Schnittlinie A-A (Figur 2). Das Fliehkraftpendel 100 enthält den Pendelmassenträger 101 und die an diesem mittels jeweils zweier in Umfangsrichtung beabstandeter Pendellager 103 an diesem pendelfähig aufgenommenen Pendelmassen 102, von denen lediglich eine der über den Umfang verteilt angeordneten Pendelmassen 102 dargestellt ist. Die Pendelmassen 102 sind gebaut aus dem Mittelteil 104 und den beiden seitlich des Pendelmassenträgers 101 angeordneten Seitenteilen 105 gebildet, hier beispielsweise mittels der Niete 110 miteinander vernietet. Zur weiteren Verminderung des Bauraums können die Niete 110 in den Seitenteilen 105 und dem Mittelteil 104 versenkt angeordnet sein. Entsprechende Einsenkungen können in diesen hierzu vorgesehen sein. In der Figur 1 ist das vordere Seitenteil der Übersicht halber abgenommen.

Die Pendellager 103 sind aus in dem Mittelteil 104 und in dem Pendelmassenträger 101 vorgesehenen Laufbahnen 106, 107 und der auf diesen abwälzenden Pendelrolle 108 gebildet. Der Pendelmassenträger 101 weist Ausnehmungen 109 auf, in denen das Mittelteil 104 aufgenommen ist, so dass die Pendellager 103 zwischen den Pendelmassen 102 und dem Pendelmassenträger 101 axial auf derselben Höhe ausge-

- 11 -

bildet sind. Die Ausnehmungen 109 sind in dem gezeigten Ausführungsbeispiel radial außen geschlossen, können jedoch nach radial außen geöffnet sein.

Die Seitenteile 105 übergreifen den Pendelmassenträger 101 und die Pendelrollen 108 zumindest teilweise, so dass die Pendelmassen 102 am Pendelmassenträger 101 axial abgestützt und die Pendelrollen 108 verliersicher in den Pendellagern 103 aufgenommen sind.

Der Pendelmassenträger 101 und das Mittelteil 104 weisen im Wesentlichen dieselbe Dicke F auf. Die Seitenteile 105 weisen in bevorzugter Weise dieselben Dicken D_1 , D_2 auf. Um die Pendelmassen 102 bezüglich ihrer axialen Ausdehnung und ihrer Masse optimal auszulegen, werden spezielle Dicken- und Massenverhältnisse zwischen dem Mittelteil 104 und den Seitenteilen 105 eingestellt. Bevorzugt werden die Dicken D_1 , D_2 so eingestellt, dass sie das 2-fache, bevorzugt das 1,6-fache und besonders bevorzugt das 1,2-fache der Dicke F des Pendelmassenträgers 101 beziehungsweise des Mittelteils 104 unterschreiten. Insbesondere aufgrund der Anordnung des

Schwerpunkts der Seitenteile 105 gegenüber dem Schwerpunkt des Mittelteils 104 kann es besonders vorteilhaft sein, die Seitenteile entsprechend schmal auszubilden und die Massenverhältnisse zugunsten des Mittelteils 104 zu verlagern. Es kann daher vorteilhaft sein, den Anteil des Mittelteils 104 an der Gesamtmasse auf 20% bis 80%, bevorzugt auf 35% bis 80% und besonders bevorzugt auf 50% bis 80% auszuliegen.

Die Figuren 3 und 4 zeigen in einer 3D-Teilansicht das Fliehkraftpendel 200, wobei in der ansonsten gleichen Darstellung in der Figur 4 das dem Betrachter zugewandte Seitenteil 205 der Pendelmasse 202 weggelassen ist. Im Unterschied zu dem Fliehkraftpendel 100 der Figuren 1 und 2 ist zwischen dem Pendelmassenträger 201 und

- 12 -

den Seitenteilen 205 das gehärtete Metallblech 211 angeordnet, welches als Abstandsblech gegenüber dem Pendelmassenträger 201 dient.

Das Metallblech 211 ist gegenüber der Dicke der Seitenteile 205 schmal ausgebildet und ist in dem gezeigten Ausführungsbeispiel mittels der Niete 210 zwischen dem Mit-

5 telteil 204 und jeweils einem der Seitenteile 205 vernietet. In weiteren Ausführungsformen des Fliehkraftpendels 200 kann das Metallblech 211 mit dem Pendelmassenträger 201 verbunden sein. Das Metallblech 211 bildet einen bevorzugt elastischen Anlagekontakt zwischen Seitenteilen 205 und Pendelmassenträger 201, so dass die Seitenteile 205 weich ausgebildet und daher kostengünstig und einfach hergestellt
10 werden können. Die Metallbleche 211 können axial profiliert ausgebildet sein und lediglich einen Teil der Fläche der Seitenteile 205 einnehmen. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel enthält das Metallblech 211 zwei radial erweiterte, einen Anlagekontakt zu dem Pendelmassenträger 201 bildende Laschen 212.

Die Figur 5 zeigt ein gegenüber dem Metallblech 211 der Figuren 3 und 4 abgeänder-
15 tes Metallblech 211a mit drei radial erweiterten Laschen 212a. Zusätzlich enthält die mittlere Lasche 212a die axial erweiterte Anprägung 213a wie axiale Profilierung, um die Anlagefläche zu dem Pendelmassenträger weiter zu verringern.

Die Figur 6 zeigt in Teilansicht das dem Fliehkraftpendel 200 der Figuren 3 und 4 ähnliche und mit dem Metallblech 211a der Figur 5 ausgestattete Fliehkraftpendel 200a
20 bei abgenommenem vorderem Scheibenteil. Entsprechend dem Fliehkraftpendel 200 ist jeweils ein Metallblech 211a mittels der Niete 210a zwischen dem entsprechenden Seitenteil 205a und dem Mittelteil 204a vernietet. Der Anlagekontakt zu dem Pendelmassenträger erfolgt bevorzugt an den Laschen 212a.

- 13 -

Die Figuren 7 und 8 zeigen in Abänderung der Fliehkraftpendel 100, 200, 200a der Figuren 1 bis 4 und 6 das um die Drehachse d angeordnete Fliehkraftpendel 300 in Ansicht (Figur 7) und als Schnitt des oberen Teils entlang der Schnittlinie B-B der Figur 7 (Figur 8). An dem Pendelmassenträger 301 sind in den nach außen offenen Ausnehmungen 309 mittels der Pendellager 303 Mittelteile 304 aufgenommen, die nach radial außen in die Öffnungen der Ausnehmungen 309 erweitert sind. Desweiteren sind die mit den Mittelteilen 304 verbundenen, beidseitig des Pendelmassenträgers 301 angeordneten, mit einem Mittelteil 304 jeweils eine Pendelmasse 302 bildenden Seitenteile 305 minimal ausgeführt, so dass diese ausreichend die Pendelmassen 302 gegenüber dem Pendelmassenträger 301 abstützen und die Pendelrollen 308 der Pendellager 306 verliersicher in ihrer Position halten.

Aufgrund einer entsprechenden Massenverteilung der Seitenteile 305 und des Mittelteils 304 der Pendelmassen 302 liegt der Schwerpunkt S in der dargestellten Nulllage der Pendelmasse 302 bei maximalem Radius radial außerhalb einer gedachten Linie zwischen den Pendelrollen 308 der Pendellager 303. Dabei ist in einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Schwerpunkt S außerhalb der Linie X-X angeordnet, die zwischen den radialen innersten Außenumfängen der Pendelrollen 308 der beiden in Umfangsrichtung beabstandeten Pendellager 303 einer Pendelmasse 302 gezogen ist. In einer weiter verbesserten Ausführungsform ist der Schwerpunkt S in der Nulllage der Pendelmassen 302 radial außerhalb der Linie Y-Y, die zwischen den radial äußersten Außenumfängen der Pendelrollen 308 gezogen ist, angeordnet.

Die Figur 9 zeigt den oberen Teil des um die Drehachse d angeordneten Fliehkraftpendels 300a mit dem Pendelmassenträger 301a und den Pendelmassen 302a im Schnitt. Im Unterschied zu dem Fliehkraftpendel 300 weisen zur radialen Verlagerung

- 14 -

des Schwerpunkts der Pendelmassen 302a nach radial außen die Mittelteile 304a beidseitig und zusätzlich zu den Seitenteilen 305a angeordnete Zusatzmassen 313a auf, die in dem gezeigten Ausführungsbeispiel mit dem Mittelteil 304a vernietet sind.

In weiteren Ausführungsformen können die Zusatzmassen beispielsweise einteilig aus dem Mittelteil gebildet und umgelegt wie gefaltet oder materialumformend die Mittelteile verdickend vorgesehen sein.

Die Figuren 10 und 11 zeigen das um die Drehachse d angeordnete Fliehkraftpendel 400 in Ansicht (Figur 10) und den oberen Teil im Schnitt (Figur 11) mit dem Pendelmassenträger 401 und den über den Umfang verteilt angeordneten, mittels der Pendellager 403 pendelfähig an dem Pendelmassenträger 401 aufgenommenen Pendelmassen 402. Die in den radial nach außen offenen Ausnehmungen 409 des Pendelmassenträgers 401 aufgenommenen Mittelteile 404 weisen einen ersten Teil 414, der in den Ausnehmungen 409 angeordnet ist und einen zweiten Teil 415 auf, der über den Außenumfang des Pendelmassenträgers 401 radial und beidseitig in Umfangsrichtung erweitert ist. Die Seitenteile 405 stützen die Pendelmassen 402 gegen den Pendelmassenträger 401 ab und bilden eine Verliersicherung für die Pendelrollen 408. Bei einer getrennten Ausbildung der Teile 414, 415 können die Seitenteile 405 weiterhin diese miteinander verbinden. In bevorzugter Weise sind die Mittelteile 404 einteilig ausgebildet.

Die Mittelteile 404 und damit die Pendelmassen 402 sind radial außerhalb an den in Umfangsrichtung erweiterten Bereichen 416 der Mittelteile 404 mittels in Umfangsrichtung elastischer Federelemente 417 gekoppelt, um diese beispielsweise zu synchronisieren.

- 15 -

Die Figuren 12 und 13 zeigen in Teilansicht den oberen Teil des um die Drehachse d angeordneten Fliehkraftpendels 500 mit dem Pendelmassenträger 501 und den Pendelmassen 502. Im Unterschied zu dem Fliehkraftpendel 400 der Figuren 10 und 11 ist das Mittelteil 504 in die innerhalb der Ausnehmungen 509 angeordneten Teile 514 und in die außerhalb des Außenumfangs des Pendelmassenträgers 501 angeordneten und in beide Umfangsrichtungen erweiterten Teile 515 getrennt ausgebildet. Die Seitenteile 505 sind radial auf den Außenumfang der Pendelmassen 502 erweitert und verbinden die beiden Teile 514, 515 beispielsweise mittels der Niete 518, 519 miteinander. Die Federelemente 517 sind in dem gezeigten Ausführungsbeispiel zwischen den radial erweiterten Bereichen 516 der Teile 515 angeordnet, können jedoch auch an den Seitenteilen 505 in Umfangsrichtung abgestützt aufgenommen sein.

Bezugszeichenliste

100	Fliehkraftpendel
101	Pendelmassenträger
102	Pendelmasse
103	Pendellager
104	Mittelteil
105	Seitenteil
106	Laufbahn
107	Laufbahn
108	Pendelrolle
109	Ausnehmung
110	Niet
200	Fliehkraftpendel
200a	Fliehkraftpendel
201	Pendelmassenträger
201a	Pendelmassenträger
202	Pendelmasse
204	Mittelteil
204a	Mittelteil
205	Seitenteil
205a	Seitenteil
210	Niet
210a	Niet
211	Metallblech
211a	Metallblech
212	Lasche
212a	Lasche
213a	Anprägung
300	Fliehkraftpendel
300a	Fliehkraftpendel
301	Pendelmassenträger

- 17 -

301a Pendelmassenträger
302 Pendelmasse
302a Pendelmasse
303 Pendellager
304 Mittelteil
304a Mittelteil
305 Seitenteil
305a Seitenteil
308 Pendelrolle
309 Ausnehmung
313a Zusatzmasse
400 Fliehkraftpendel
401 Pendelmassenträger
402 Pendelmasse
403 Pendellager
404 Mittelteil
405 Seitenteil
408 Pendelrolle
409 Ausnehmung
414 Teil
415 Teil
416 Bereich
417 Federelement
500 Fliehkraftpendel
501 Pendelmassenträger
502 Pendelmasse
504 Mittelteil
505 Seitenteil
509 Ausnehmung
514 Teil
515 Teil
516 Bereich

- 18 -

517	Federelement
518	Niet
519	Niet
d	Drehachse
D ₁	Dicke
D ₂	Dicke
A-A	Schnittlinie
B-B	Schnittlinie

Patentansprüche

1. Fliehkraftpendel (100, 200, 200a, 300, 300a, 400, 500) mit einem um eine
5 Drehachse (d) verdrehbar angeordneten Pendelmassenträger (101, 201, 201a, 301, 301a, 401, 501) und über den Umfang verteilt an diesem im Fliehkraftfeld des drehenden Pendelmassenträgers (101, 201, 201a, 301, 301a, 401, 501) entlang einer vorgegebenen Pendelbahn pendelfähig aufgenommenen Pendelmassen (102, 202, 302, 302a, 402, 502), wobei die Pendelmassen (102, 202, 302, 302a, 402, 502) jeweils aus einem in einer Ausnehmung (109, 309, 409, 509) des Pendelmassenträgers (101, 201, 201a, 301, 301a, 401, 501) aufgenommenen Mittelteil (104, 204, 204a, 304, 304a, 404, 504) und zwei den Pendelmassenträger (101, 201, 201a, 301, 301a, 401, 501) flankierenden Seitenteilen (105, 205, 205a, 305, 305a, 405, 505) gebildet sind und die Pendelbahn einstellende Pendellager (103, 303, 403) jeweils aus radial gegenüber liegenden Laufbahnen (106, 107) der Mittelteile (104, 204, 204a, 304, 304a, 404, 504) und des Pendelmassenträgers (101, 201, 201a, 301, 301a, 401, 501) sowie einer auf den Laufbahnen (106, 107) abwälzenden Pendelrolle (108) gebildet sind, dadurch gekennzeichnet, dass eine Summe der Dicken (D_1 , D_2) der
15 Seitenteile (105, 205, 205a, 305, 305a, 405, 505) kleiner gleich der 2-fachen Dicke (F) des Pendelmassenträgers (101, 201, 201a, 301, 301a, 401, 501), bevorzugt kleiner als die 1,6-fache Dicke des Pendelmassenträgers (101, 201, 201a, 301, 301a, 401, 501), besonders bevorzugt kleiner als die 1,2-fache Dicke des Pendelmassenträgers (101, 201, 201a, 301, 301a, 401, 501) ist und
20 die Masse des Mittelteils (104, 204, 204a, 304, 304a, 404, 504) einen Anteil von zumindest 20%, bevorzugt von zumindest 35%, besonders bevorzugt von zumindest 50% und weniger als 80% an der Gesamtmasse der Pendelmasse (102, 202, 302, 302a, 402, 502) aufweist.
- 30 2. Fliehkraftpendel (100, 200, 200a, 300, 300a, 400, 500) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Kontaktflächen von Bauteilen des Fliehkraftpendels (100, 200, 200a, 300, 300a, 400, 500) zu anderen Bauteilen, insbesondere

- 20 -

Kontaktflächen zwischen Seitenteilen (105, 205, 205a, 305, 305a, 405, 505) und Pendelmassenträger (101, 201, 201a, 301, 301a, 401, 501), Laufbahnen (106, 107) und/oder Pendelrollen (108) gehärtet sind.

- 5 3. Fliehkraftpendel (200, 200a) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein gehärtetes Bauteil mehrteilig aus einem gehärteten Bauelement und einem weichen Bauelement gebildet ist.
- 10 4. Fliehkraftpendel (200, 200a) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Seitenteilen (205, 205a) und dem Pendelmassenträger (201, 201a) gehärtete Metallbleche (211, 211a) angeordnet sind.
- 15 5. Fliehkraftpendel (200, 200a) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Metallbleche (211, 211a) eine kleinere Dicke als die Seitenteile (205, 205a) aufweisen.
6. Fliehkraftpendel (200, 200a) nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Metallbleche (211, 211a) eine axiale Profilierung aufweisen.
- 20 7. Fliehkraftpendel (300, 300a) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Schwerpunkt der Pendelmassen (302, 302a) radial außerhalb einer Linie zwischen den radial innersten Außenumfängen zweier in Umfangsrichtung beabstandeter Pendelrollen (308), bevorzugt radial außerhalb einer Linie zwischen den radial äußersten Außenumfängen zweier in Umfangsrichtung beabstandeter Pendelrollen (308) bezogen auf die Drehachse (d) angeordnet ist.
- 25 8. Fliehkraftpendel (300a) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass radial außerhalb der Pendelrollen eine Zusatzmasse (313a) mit dem Mittelteil (304a) und/oder zumindest einem Seitenteil verbunden ist.
- 30

- 21 -

9. Fliehkraftpendel (400, 500) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittelteile (404, 504) nach radial außen über den Pendelmassenträger (401, 501) erweitert sind und den Pendelmassenträger (401, 501) in Umfangsrichtung übergreifen.

5

10. Fliehkraftpendel (400, 500) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass in Umfangsrichtung benachbarte Pendelmassen (402, 502) außerhalb des Pendelmassenträgers (401, 501) mittels in Umfangsrichtung wirksamer Federelemente (417, 517) elastisch miteinander gekoppelt sind.

1/4

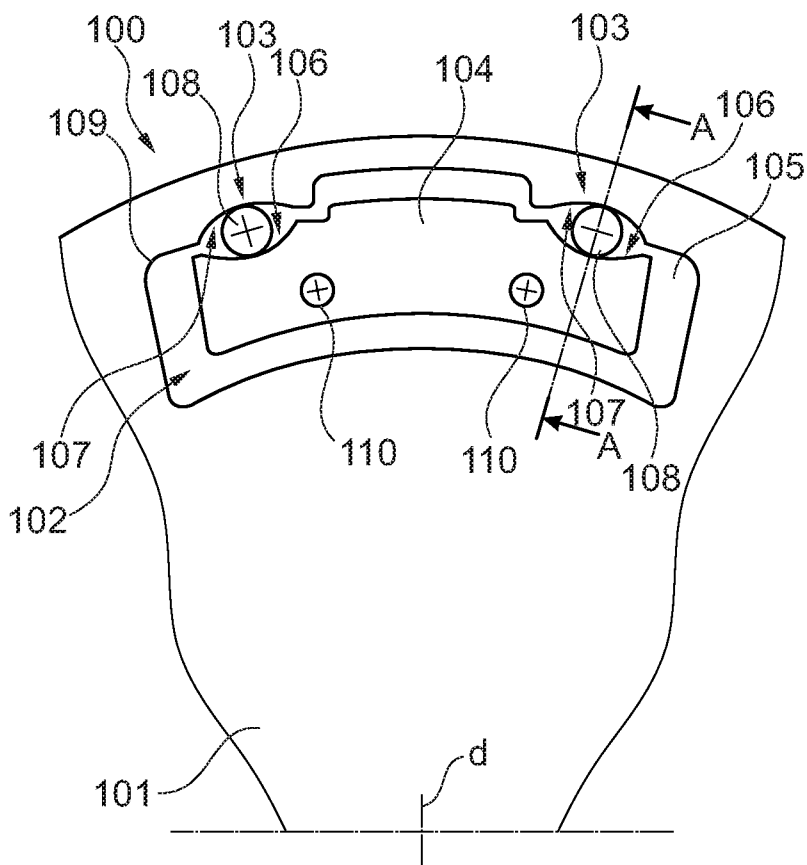


Fig. 1

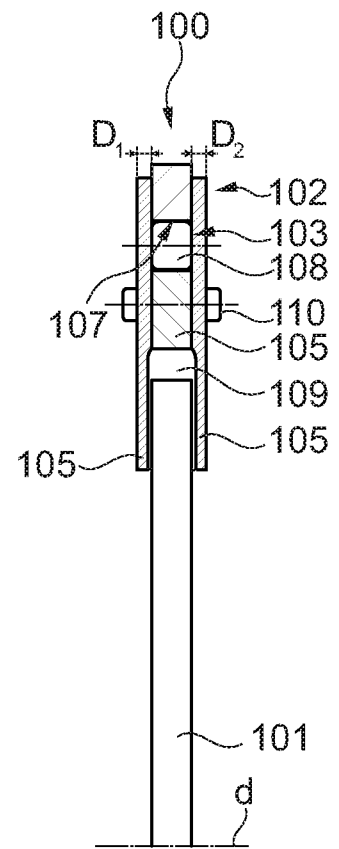


Fig. 2

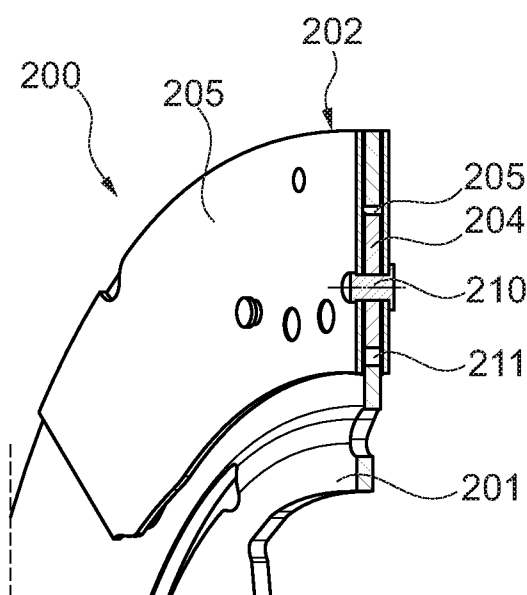


Fig. 3

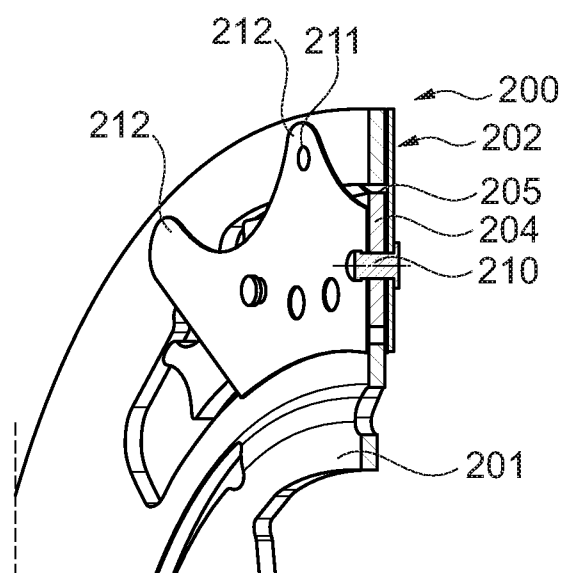


Fig. 4

2/4

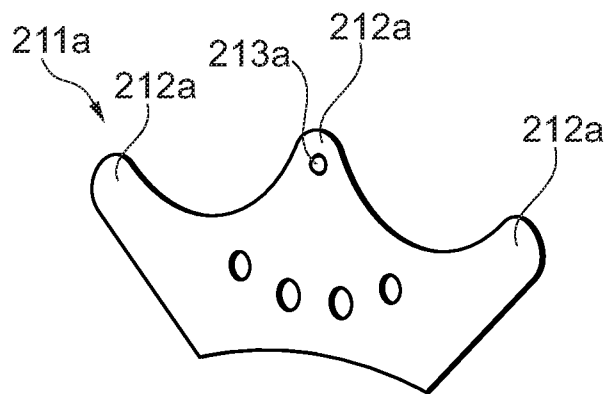


Fig. 5

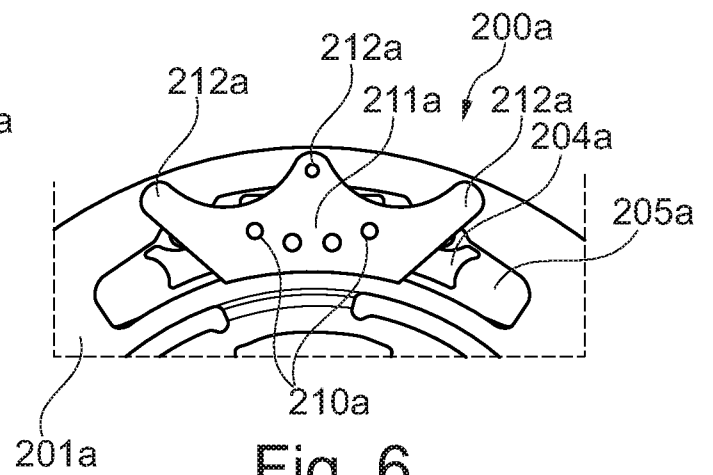


Fig. 6

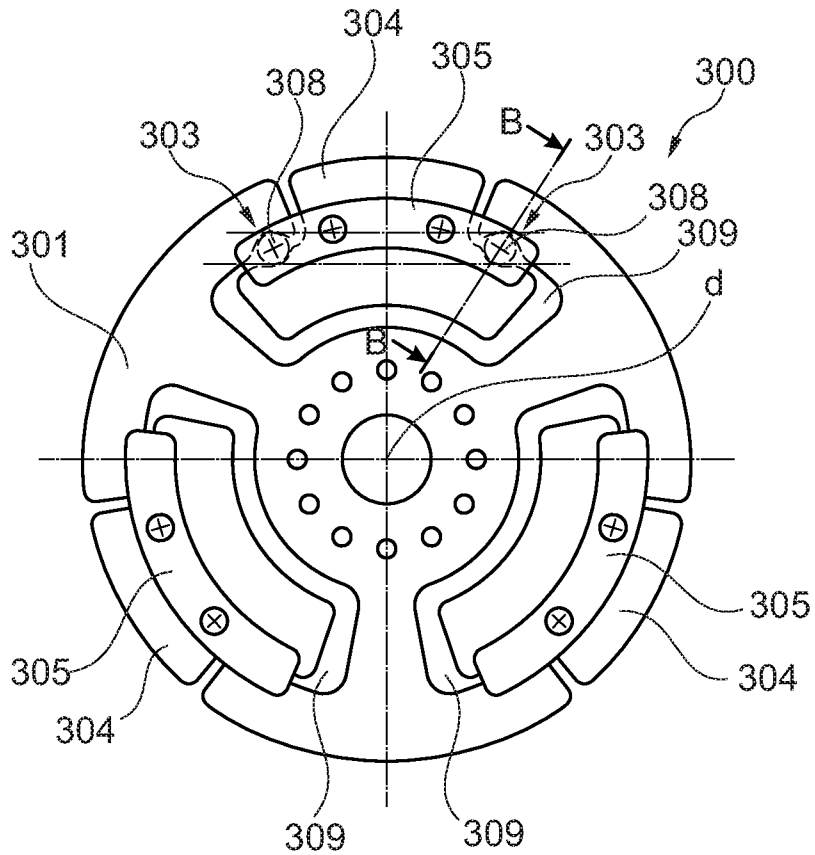


Fig. 7

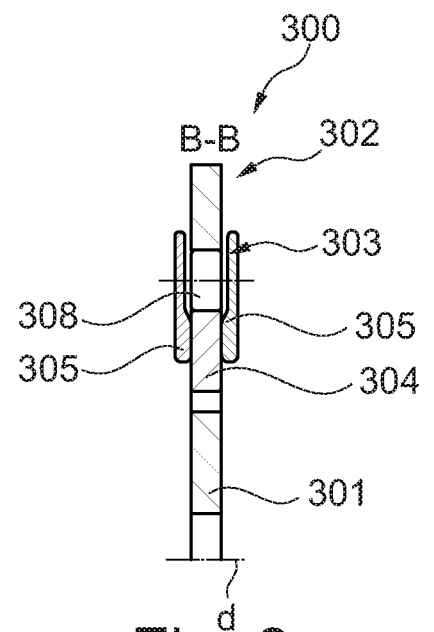


Fig. 8

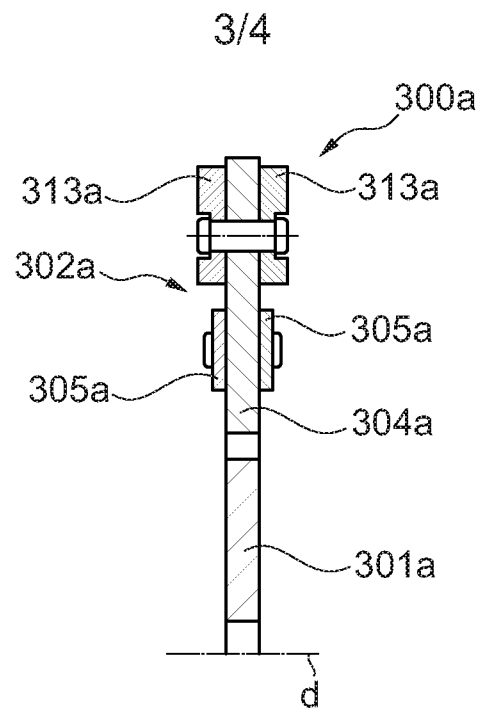


Fig. 9

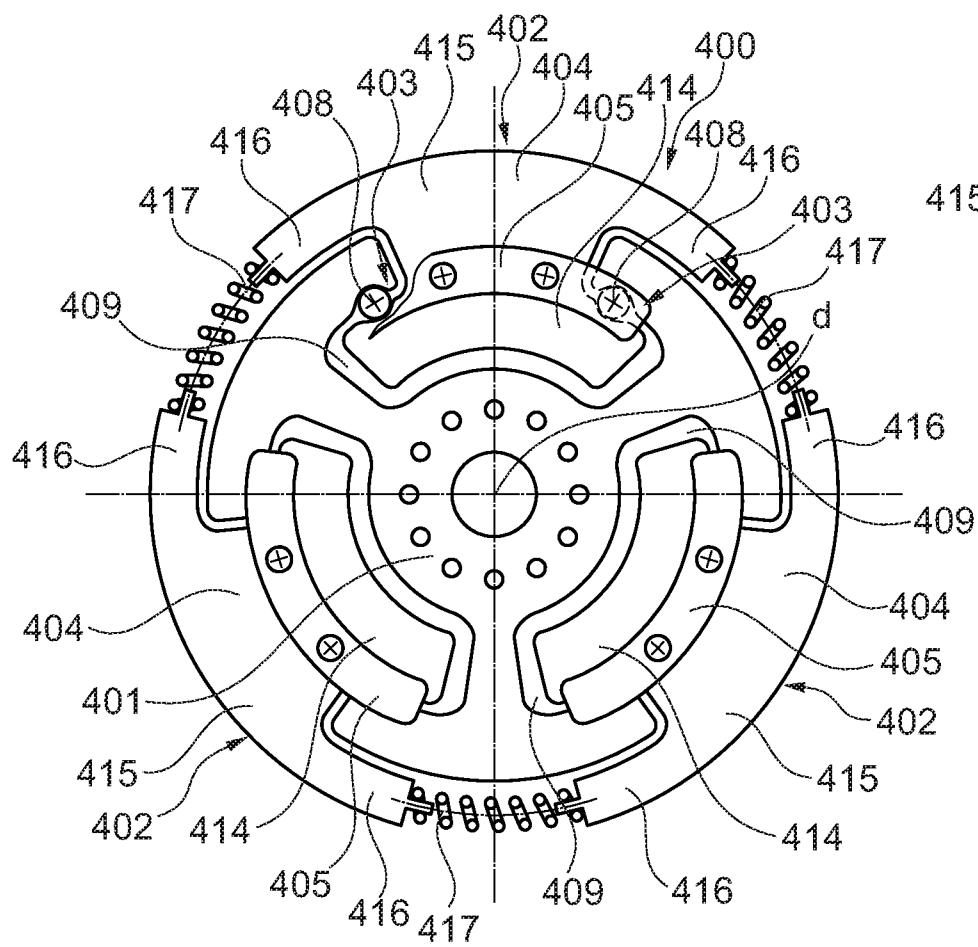


Fig. 10

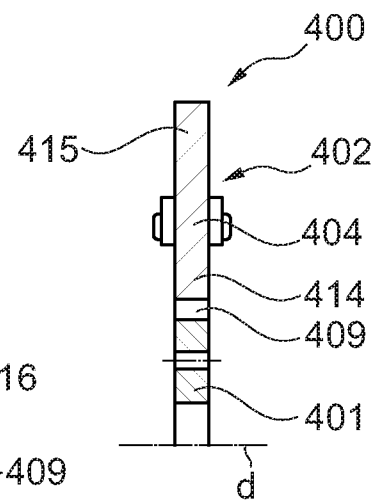


Fig. 11

4/4

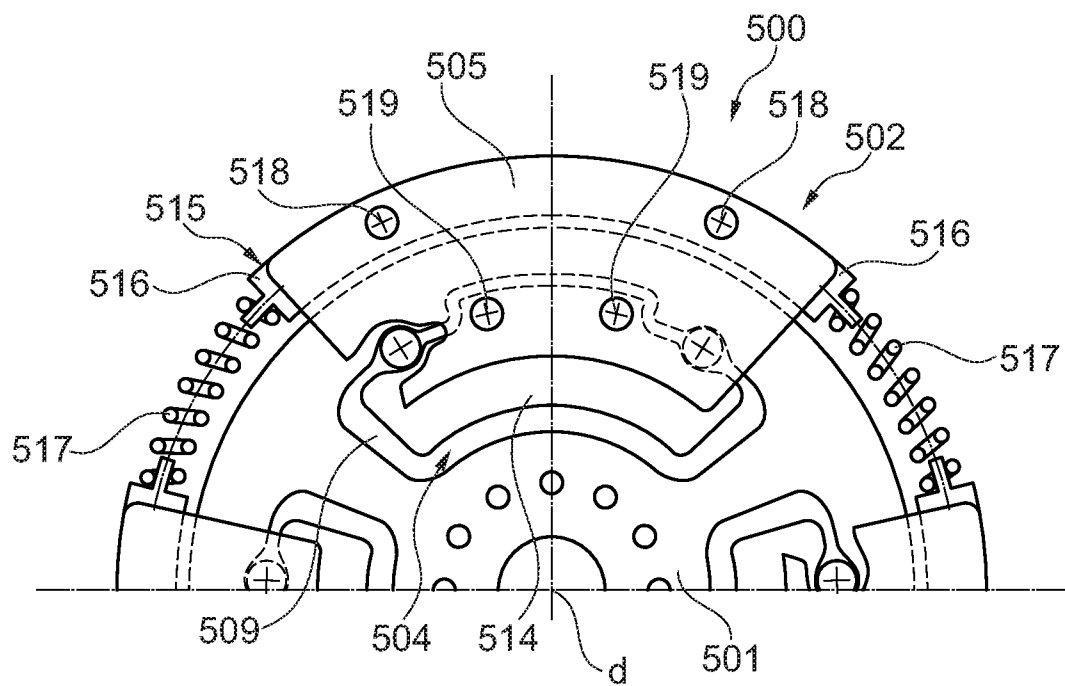


Fig. 12

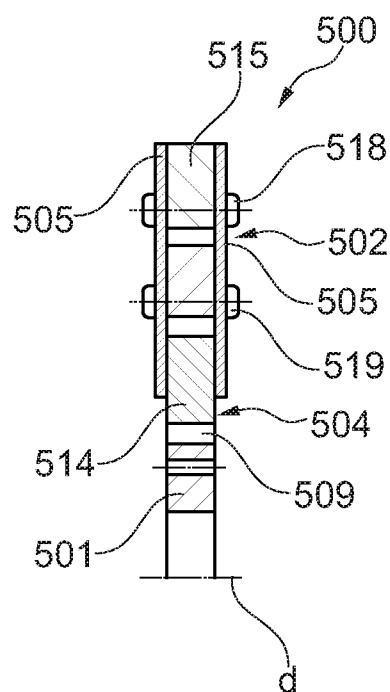


Fig. 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2017/100705

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 2015/036687 A1 (VALEO EMBRAYAGES [FR]) 19 March 2015 (2015-03-19)	1,7-10
Y	figures	2-6
X	DE 10 2013 220287 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 9 April 2015 (2015-04-09)	1
Y	figures 3,5a	
Y	WO 2014/012735 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 23 January 2014 (2014-01-23)	2,3
Y	figure 2	
Y	DE 10 2010 054296 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 30 June 2011 (2011-06-30)	4-6
	figure 3	



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

21 December 2017

Date of mailing of the international search report

08/01/2018

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Beaumont, Arnaud

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2017/100705

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2015036687 A1	19-03-2015	CN 105531502 A DE 112014004140 T5 FR 3010467 A1 KR 20160053928 A WO 2015036687 A1	27-04-2016 16-06-2016 13-03-2015 13-05-2016 19-03-2015
DE 102013220287 A1	09-04-2015	NONE	
WO 2014012735 A1	23-01-2014	CN 104471280 A DE 102012212694 A1 EP 2875258 A1 WO 2014012735 A1	25-03-2015 23-01-2014 27-05-2015 23-01-2014
DE 102010054296 A1	30-06-2011	NONE	

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 2015/036687 A1 (VALEO EMBRAYAGES [FR]) 19. März 2015 (2015-03-19)	1,7-10
Y	Abbildungen	2-6
X	DE 10 2013 220287 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 9. April 2015 (2015-04-09)	1
	Abbildungen 3,5a	
Y	WO 2014/012735 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 23. Januar 2014 (2014-01-23)	2,3
	Abbildung 2	
Y	DE 10 2010 054296 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 30. Juni 2011 (2011-06-30)	4-6
	Abbildung 3	



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

21. Dezember 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

08/01/2018

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

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

Bevollmächtigter Bediensteter

Beaumont, Arnaud

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2017/100705

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2015036687 A1	19-03-2015	CN 105531502 A	27-04-2016
		DE 112014004140 T5	16-06-2016
		FR 3010467 A1	13-03-2015
		KR 20160053928 A	13-05-2016
		WO 2015036687 A1	19-03-2015

DE 102013220287 A1	09-04-2015	KEINE	

WO 2014012735 A1	23-01-2014	CN 104471280 A	25-03-2015
		DE 102012212694 A1	23-01-2014
		EP 2875258 A1	27-05-2015
		WO 2014012735 A1	23-01-2014

DE 102010054296 A1	30-06-2011	KEINE	
