

(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
30. Dezember 2015 (30.12.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/197058 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F16F 15/14 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2015/200305
- (22) Internationales Anmeldedatum:
8. Mai 2015 (08.05.2015)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2014 212 172.8 25. Juni 2014 (25.06.2014) DE
- (71) Anmelder: SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG &
CO. KG [DE/DE]; Industriestraße 1-3, 91074
Herzogenaurach (DE).
- (72) Erfinder: RUSCH, Alain; 10b, Rue de la division Leclerc,
F-67170 Brumath (FR). DUSHEV, Alexander;
Allerheiligenstraße 7, 77883 Ottenhöfen (DE).
GERHARDT, Friedrich; Akazienstraße 5, 77694 Kehl-
Leutesheim (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, 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,
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

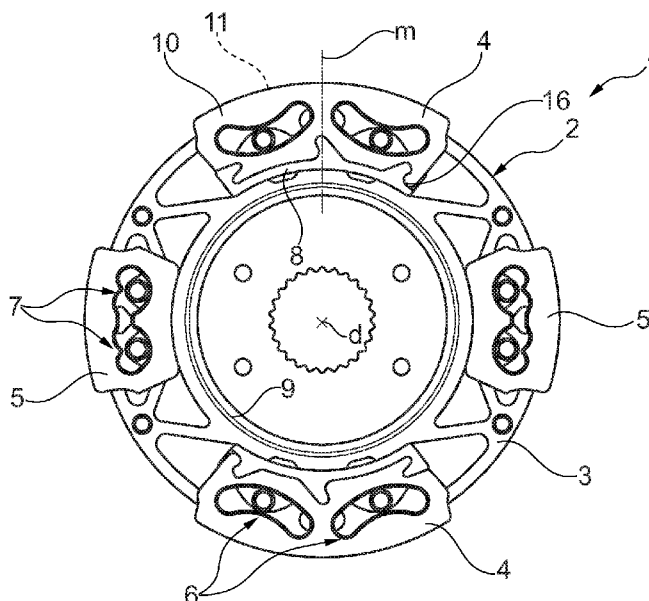


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a centrifugal pendulum (1), comprising a pendulum flange (2) arranged in such a way that the pendulum flange can be rotated about an axis of rotation (d) and comprising pendulums (4, 5), which are distributed over the circumference and which are accommodated on the pendulum flange in an oscillating manner in the centrifugal field of the rotating pendulum flange (2). In order to reduce noises of the pendulums (4) as they move in the event of insufficient centrifugal force, while using only few parts, at least a part of the pendulums (4) is formed by two identically designed sheet-metal parts (10, 11), which accommodate in an axially secured manner a damping element (8) arranged radially inside on the pendulums (4).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Fliehkraftpendel (1) mit einem um eine Drehachse (d) verdrehbar angeordneten Pendelflansch (2) und über den Umfang verteilt angeordneten, im Fliehkraftfeld des drehenden Pendelflanschs (2) pendelnd an diesem aufgenommenen Pendeln (4, 5). Um Geräusche der bei nicht ausreichender Fliehkraft sich verlagernden Pendel (4) bei geringem Teileaufwand zu vermindern, ist zumindest ein Teil der Pendel (4) jeweils aus zwei gleichartig ausgebildeten, ein radial innen an den Pendeln (4) angeordnetes Dämpfungselement (8) axial

gesichert aufnehmenden Blechteilen (10, 11) gebildet.

WO 2015/197058 A1

Fliehkraftpendel

5 Die Erfindung betrifft ein Fliehkraftpendel mit einem um eine Drehachse verdrehbar angeordneten Pendelflansch und über den Umfang verteilt angeordneten, im Fliehkraftfeld des drehenden Pendelflanschs pendelnd an diesem aufgenommenen Pendeln.

Fliehkraftpendel dienen der Reduzierung von Torsionsschwingungen und enthalten
10 einen um eine Drehachse verdrehbaren Pendelflansch und Pendel mit voreingestellten Massen. Diese Pendel führen im Feld der Zentrifugalbeschleunigung Schwingungen auf vorgegebenen Bahnen aus, wenn sie durch Drehzahlungleichförmigkeiten, die beispielsweise durch drehschwingungsbehaftete Brennkraftmaschinen von Antriebssträngen von Kraftfahrzeugen eingetragen werden, angeregt werden. Durch diese
15 Schwingungen wird der Erregerschwingung der Drehungleichförmigkeiten an den Drehmomentanstiegen Energie entzogen und bei gegenüber einem mittleren Drehmoment abfallenden Drehmomenten wieder zugeführt, so dass es zu einer Beruhigung der Erregerschwingung kommt. Das Fliehkraftpendel wirkt hierbei infolge der bei zunehmenden Drehzahlen zunehmenden Fliehkraft als drehzahladaptiver Dreh-
20 schwingungstilger, da sowohl die Eigenfrequenz der Fliehkraftpendelschwingung als auch die Erregerfrequenz proportional zur Drehzahl sind. Beispielsweise ist aus der DE 10 2011 086 532 A1 ein gattungsgemäßes, an einer Kupplungsscheibe einer Reibungskupplung aufgenommenes Fliehkraftpendel bekannt, welches einen Pendelflansch aufweist, an dem die Pendel auf Rollenbahnen der Pendel und des Pendelflanschs mittels Pendelrollen geführt sind. Unter Fliehkraft sind die Pendel durch die
25 Zentrifugalkraft nach außen gespannt.

Sobald die Schwerkraft der jeweils oben liegenden Pendel die auf die Pendel wirkende Fliehkraft überschreitet, beispielsweise bei geringen Drehzahlen des Pendelflanschs beim Start oder Stopp der den Pendelflansch antreibenden Brennkraftmaschine, einem Auskuppeln der Reibungskupplung oder bei einem Anhalten des Fahrzeugs fallen die Pendelmassen unter Schwerkraft gegen Anschläge des Pendelflanschs. Die hierdurch entstehenden Geräusche wirken komfortmindernd. Um diese Geräusche zu reduzieren, kann zwischen den Pendeln und den Anschlägen ein Dämpfungselement aus Kunststoff wie Elastomer oder Gummi vorgesehen sein.

Desweiteren ist aus der WO 2013/13117841 A1 ein Fliehkraftpendel in einem Zweimassenschwungrad bekannt, bei dem Dämpfungselemente an den Pendeln angeordnet sind, die Anschlaggeräusche der Pendel gegenüber dem Pendelflansch verringern. Hierbei sind die Pendel jeweils aus drei axial geschichteten Blechteilen gebildet, wobei das mittlere Blechteil das Dämpfungselement aufnimmt und die beiden das mittlere Blechteil flankierenden Blechteile eine axiale Sicherung des Dämpfungselements bewirken.

Aufgabe der Erfindung ist vorteilhafte Weiterbildung eines Fliehkraftpendels mit einem einfachen Aufbau von mit einem Dämpfungselement versehenen Pendeln.

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 enthält einen um eine Drehachse verdrehbaren Pendelflansch und über den Umfang verteilte, in dem Pendelflansch im Fliehkraftfeld des drehenden Pendelflanschs pendelnd eingehängte Pendel. Das Fliehkraftpendel kann an einer Kupplungsscheibe, an einem Schwungrad oder einem weiteren Antriebsbauteil aufgenommen sein, ausgangsseitig oder eingangsseitig in einen Dreh-

schwingungsdämpfer, beispielsweise ein Zweimassenschwungrad, in einen hydrodynamischen Drehmomentwandler, in eine Reibungskupplung, in eine Doppelkupplung oder in eine vergleichbare Komponente eines Antriebsstrangs eines Kraftfahrzeugs integriert sein. Die Pendel sind an bevorzugt jeweils zwei in Umfangsrichtung beabstandeten Schwenklagern an dem Pendelflansch aufgenommen. Die Art der Pendelschwingung, beispielsweise einer Pendelschwingung eines mit monofilarer oder bifilarer mit paralleler oder trapezförmiger ausgebildeter Fadenanordnung oder in Freiform schwingenden Fadenpendels, ist durch eine entsprechende Ausbildung von beispielsweise an Wandungen von Ausschnitten vorgesehenen Rollbahnen in den Pendeln und im Pendelflansch vorgesehen, auf denen pro Schwenklager eine jeweils die Rollbahnen übergreifende Pendelrolle abwältzt.

In vorteilhafter Weise ist hierbei zumindest ein Teil der Pendel jeweils aus ausschließlich zwei gleichartig, das heißt, als Gleichteile ausgebildeten, ein radial innen an den Pendeln angeordnetes Dämpfungselement axial gesichert aufnehmenden Blechteilen gebildet. Hierbei nehmen jeweils beide Blechteile das Dämpfungselement mittels einer Funktionsteilung axial gesichert auf, wobei ein Blechteil eine axiale Sicherung in die eine Richtung und das andere Blechteil eine axiale Sicherung des Dämpfungselements in die andere Richtung bereitstellt. Hierdurch kann die Anzahl der Blechteile auf zwei begrenzt werden, wobei eine schichtweise Fertigung der Pendel unter Vermeidung eines Stoffschlusses der Blechteile mit dem Dämpfungselement erzielt wird.

In einer vorteilhaften Ausführungsform ist vorgesehen, die Blechteile gegenüber ihrer Mittelachse asymmetrisch auszubilden. Werden diese Blechteile gegensinnig, das heißt, um die Mittelachse um 180° verdreht aneinander angelegt, bilden sich jeweils in eine axiale Richtung an jedem Blechteil axiale Anschlagbereiche aus, die der axialen Sicherung des Dämpfungselements in beide axiale Richtungen dienen, ohne weiter

Sicherungsmittel vorsehen zu müssen. Das Dämpfungselement ist hierbei komplementär zu den Anschlagbereichen der Blechteile im gefügten Zustand ausgebildet, so dass dieses axial beidseitig durch diese gesichert ist und nicht in Kontakt mit dem Pendelflansch tritt.

- 5 Das Dämpfungselement ist hierzu bevorzugt als Spritzgießteil aus Kunststoff hergestellt. Beispielsweise kann das Dämpfungselement in Umfangsrichtung betrachtet einen mittleren Führungsbereich und zwei endseitige Ausnehmungen aufweisen, die jeweils an Anschlagbereiche mit jeweils einem axialen Anschlag der Blechteile angelegt sind. Hierbei sind Ausnehmungen und Anschlagbereiche der beiden Blechteile
- 10 gegenüber der Mittelachse der Blechteile jeweils spiegelverkehrt vorgesehen, so dass eine gegenseitige axiale Abstützung der Blechteile und des Dämpfungselements erzielt wird. Hierdurch sind die Blechteile mittels des Dämpfungselements axial gegeneinander und das Dämpfungselement gegenüber den Blechteilen gesichert. Das Dämpfungselement kann radial verlier gesichert in die Blechteile eingerastet, eingeklipst oder in ähnlicher Weise mit diesen verbunden sein. Alternativ oder zusätzlich
- 15 kann der Führungsbereich eine radiale Verliersicherung bilden, indem die Blechteile über jeweils einen gegenüber der radialen Richtung schräg ausgebildeten Schlitz verfügen, so dass entsprechende Ausformungen des Dämpfungselements unter Bildung radialer Hinterschnitte in die Schlitze eingreifen und das Dämpfungselement verlier gesichert an den Blechteilen halten.
- 20

In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Pendel kann alternativ oder zusätzlich vorgesehen sein, an den voneinander wegweisenden Oberflächen der Blechteile radial innen jeweils eine axial eingeformte Anprägung anzubringen. In diese Anprägungen sind radial erweiterte Wangen des Dämpfungselements erstreckt, so dass

25 das Dämpfungselement die Blechteile an den Anprägungen axial umgreift und damit

sowohl die Blechteile als auch das Dämpfungselement axial gegeneinander gesichert und verliergesichert aufeinander aufgenommen sind. Aufgrund des Eingriffs der Wangen in die Anprägungen wird eine axiale Bauraum sparende Ausbildung mit einer planen Oberfläche des Pendels erzielt. Auf diese Weise wird auch ein Kontakt des Dämpfungselements mit dem Pendelflansch, beispielsweise einem axial beidseitig der Pendel angeordneten Pendelflansch vermieden.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform kann das Dämpfungselement axial zwischen den beiden Blechteilen einen Pufferbereich bilden. Beispielsweise kann eine weitere Reduzierung der Geräusche erzielt werden, wenn der Pufferbereich des Dämpfungselements radial über den gesamten Kontaktbereich der Blechteile radial erweitert ist.

Alternativ oder zusätzlich können die Blechteile mit einer höheren Steifigkeit versehen werden, wenn die beiden Blechteile beispielsweise in Umfangsrichtung zwischen den beiden Schwenklagern miteinander vernietet sind.

Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform kann der Dämpfung von Geräuschen von einander berührenden Pendeln dienen. Hierzu ist an dem Dämpfungselement zusätzlich zu radial innen angeordneten Anschlagbereichen zur Dämpfung von Geräuschen bei nach radial innen fallenden Pendeln an zumindest einem umfangsseitigen Ende der Pendel ein Anschlagpuffer für ein in Umfangsrichtung benachbartes Pendel ausgebildet.

Das Fliehkraftpendel ist je nach Anforderung mit einem aus einem Flanschteil gebildeten Pendelflansch ausgestattet, an dem beidseitig Pendel angeordnet sind und axial gegenüber liegende Pendel zu Pendelmassenpaaren verbunden sind. Desweiteren können Fliehkraftpendel mit einem Pendelflansch vorgesehen sein, der aus zwei Trägerteilen gebildet ist, welche die Pendel axial zwischen sich aufnehmen. Bei dieser

Ausführungsform kann vorgesehen sein, einen definierten, bevorzugt leichten Reib-
eingriff zwischen den Pendeln und den Trägerteilen vorzusehen. Hierzu können die
beiden Blechteile mittels eines zwischen den beiden Blechteilen angeordneten, axial
wirksamen Energiespeichers, beispielsweise eine oder mehrere Schraubendruckfe-
5 dern, Tellerfedern, Spiralfedern oder dergleichen gegen die Trägerteile axial vorge-
spannt sein. Eine Begrenzung des Reibmoments kann mittels des Dämpfungsele-
ments erfolgen, welches den axialen Abstand der Blechteile gegeneinander begren-
zen kann.

Die Erfindung wird anhand des in den Figuren 1 bis 11 dargestellten Ausführungsbei-
10 spiels näher erläutert. Dabei zeigen:

Figur 1 ein Fliehkraftpendel in Ansicht bei abgenommenem vorderem Trägerteil,

Figur 2 das komplette Fliehkraftpendel der Figur 1 in Ansicht,

Figur 3 einen Schnitt durch das Fliehkraftpendel der Figur 2 entlang der Schnitt-
linie G-G,

15 Figur 4 einen Schnitt durch das Fliehkraftpendel der Figur 2 entlang der Schnitt-
linie F-F,

Figur 5 einen Schnitt durch das Fliehkraftpendel der Figur 2 entlang der Schnitt-
linie E-E,

Figur 6 das Fliehkraftpendel der vorhergehenden Figuren in Explosionsdarstel-
20 lung,

Figur 7 ein Pendel des Fliehkraftpendels der vorhergehenden Figuren in Explo-
sionsdarstellung,

Figur 8 einen Schnitt durch ein gegenüber dem Pendel der vorhergehenden
Figuren abgeändertes Pendel,

Figur 9 einen Schnitt durch ein gegenüber dem Pendel der vorhergehenden Figuren abgeändertes Pendel,

Figur 10 einen Schnitt durch ein gegenüber dem Pendel der vorhergehenden Figuren abgeändertes Pendel

5 und

Figur 11 einen Schnitt durch ein gegenüber dem Pendel der vorhergehenden Figuren abgeändertes Pendel.

Die Figur 1 zeigt das um die Drehachse d verdrehbar angeordnete Fliehkraftpendel 1 mit dem beispielsweise auf einer Kupplungsscheibe aufgenommenen Pendelflansch

10 2. Der Pendelflansch ist aus zwei radial außen axial beabstandeten und radial innen aneinander liegenden Trägerteilen 3 gebildet, wobei in der gezeigten Darstellung das obere Trägerteil abgenommen ist. Hierdurch sind die über den Umfang verteilt angeordneten Pendel 4, 5 einsehbar. Die Pendel 4, 5 sind mittels der Pendellager 6, 7 in an sich bekannter Weise im Fliehkraftfeld des um die Drehachse d drehenden Pendel-

15 flanschs entlang von Pendelbahnen pendelnd an dem Pendelflansch 2 aufgehängt. Bei nicht ausreichender Fliehkraft fallen die jeweils radial oberhalb der Drehachse d angeordneten Pendelmassen 4, 5 schwerkraftbedingt nach radial innen und schlagen an dem axialen Absatz 9 des Pendelflanschs 2 an. Um Anschlaggeräusche zu vermindern, ist an den Pendeln 4 jeweils radial innen ein Dämpfungselement 8 vorgese-

20 hen. Die Pendel 5 kommen infolge ihrer geringeren Masse ohne Dämpfungselement aus, können jedoch mit einem Dämpfungselement entsprechend dem Dämpfungselement 8 versehen werden. Alternativ kann der axiale Absatz 9 mit einem Dämpfungselement 8 versehen oder mit Dämpfungsmaterial beschichtet sein.

25 Die Pendel 4 sind aus zwei axial aneinander gelegten, aus Gleichteilen gebildeten Blechteilen 10 gebildet, die entlang der Mittelachse m asymmetrisch ausgebildet sind.

Durch gegenseitiges Aneinanderlegen 180° gegenüber der Mittelachse m verdreht bilden die Blechteile 10, 11 nicht einsehbare axiale Anschlagbereiche aus, die das Dämpfungselement 8 axial sichern und verliersicher aufnehmen. Die genaue Ausbildung dieser Aufnahme des Dämpfungselements 8 an den Blechteilen 10 ist der Figur 7 zu entnehmen. Das Dämpfungselement 8 ist an einer endseitigen Stirnseite radial nach außen erweitert und bildet dadurch beispielsweise hier in Zugrichtung den Anschlagpuffer 16 gegenüber den Pendeln 4.

Die Figur 2 zeigt das Fliehkraftpendel 1 der Figur 1 bei aufgesetztem oberem Trägerteil 3. Die Pendel 4, 5 sind dabei axial zwischen den Trägerteilen 3 angeordnet. Die nachfolgenden Figuren 3 bis 5 geben Schnittdarstellungen entlang der Schnittlinien E-E, F-F und G-G der Figur 2 wieder.

Die Figur 3 zeigt das Fliehkraftpendel 1 entlang der Schnittlinie G-G der Figur 2 mit den beiden den Pendelflansch 2 bildenden Trägerteilen 3 und den in diese eingehängten Pendeln 4. Die Pendel 4 sind aus den beiden als Gleichteile ausgebildeten und gegenseitig aneinander gelegten Blechteilen 10, 11 und dem an diesem axial fixiert und verliersicher aufgenommenen Dämpfungselement 8 gebildet. Der Schnitt ist durch den ersten endseitigen Bereich der Pendel 4 geführt. In diesem Bereich weist das Blechteil 11 den axialen Anschlagbereich 12 auf, an dem sich das Dämpfungselement mittels der Ausnehmung 13 axial abstützt und dadurch axial in Richtung des Blechteils 11 gehalten und verliergesichert an dem Blechteil 11 aufgenommen ist.

Die Figur 4 zeigt das Fliehkraftpendel 1 entlang der durch die Mittelachse m (Figur 1) der Pendel 4 verlaufenden Schnittlinie F-F. In diesem Bereich sind beide Blechteile 10, 11 entsprechend ausgespart, so dass das Dämpfungselement 8 den vollständigen Querschnitt über die axiale Breite beider Blechteile 10, 11 aufweist.

Die Figur 5 zeigt das Fliehkraftpendel 1 entlang der Schnittlinie E-E der Figur 1. Der Schnitt E-E ist durch den zweiten endseitigen Bereich der Pendel 4 geführt. Durch die Verdrehung des Blechteils 10 gegenüber dem Blechteil 11 um die Mittelachse m (Figur 1) um 180° und der dadurch gegensinnigen Anlage der asymmetrischen Blechteile 10, 11 aneinander liegt hier der axiale Anschlagbereich 14 auf Seiten des Blechteils 10. Das Dämpfungselement 8 stützt sich mittels der Ausnehmung 15 damit auch gegen das Blechteil 10 ab und ist damit axial beidseitig axial abgestützt und verliersicher an den Blechteilen 10, 11 aufgenommen. Das Dämpfungselement 8 dämpft mittels der radial inneren Anschlagfläche 17 Geräusche beim Anschlagen des Pendels 5 an dem axialen Absatz 9 der beiden Trägerteile 3, wenn die auf die Pendel 4 wirkende Fliehkraft zu gering ist, um die über der Drehachse d angeordneten Pendel 4 gegen die Schwerkraft in ihrer Pendelposition zu halten.

Die Figur 6 zeigt das Fliehkraftpendel 1 in Explosionsdarstellung mit dem aus den Trägerteilen 3 gebildeten Pendelflansch, den Pendeln 4, 5 sowie den die Pendellager mit den Trägerteilen 3 und den Pendeln 4, 5 bildenden Pendelrollen 18. Die Pendel 4 sind aus den beiden gegensinnig aneinander gelegten Blechteilen 10, 11 und dem Dämpfungselement 8 gebildet. Die Pendel 5 sind aus den beiden aneinander gelegten, bevorzugt aus Gleichteilen gebildeten Blechteilen 19, 20 gebildet.

Die Figur 7 zeigt ein Pendel 4 der Figuren 1 bis 6 in Explosionsdarstellung mit den Blechteilen 10, 11 und dem Dämpfungselement 8. Das bevorzugt mittels eines Spritzgießverfahrens hergestellte Dämpfungselement 8 weist jeweils Ausnehmungen 13, 15 und die Führungsbereiche 21 auf. Die beiden Blechteile 10, 11 sind bezüglich deren Mittelachsen m asymmetrisch mit den Anschlagbereichen 12, 14 ausgebildet. Durch Verdrehen eines Blechteils 10 gegenüber dem anderen Blechteil 11 erfolgt insgesamt eine axiale Abstützung der Ausnehmungen 13, 15 an den Anschlagbereichen 12, 14

beider Blechteile 10, 11, die axiale Fixierung der beiden Blechteile 10, 11 gegeneinander erfolgt mittels der an den Schlitz 22 benachbarten Anschlagbereiche 23, die sich an den Ausnehmungen 24 des Führungsbereichs 21 in umgekehrter axialer Wirkrichtung gegenüber den Anschlagbereichen 12, 14 abstützen.

- 5 Die Figur 8 zeigt einen Schnitt durch ein gegenüber dem Pendel 4 der Figur 7 abgeändertes Pendel 4a. Die Blechteile 10a, 11a des Pendels 4a weisen voneinander abgewandte, axiale Anprägungen 25a auf, in die radial nach außen erweiterte Wangen 26a des Dämpfungselements 8a erstreckt sind. Hierdurch erfolgt sowohl eine axiale Fixierung des Dämpfungselements 8a gegenüber den Blechteilen 10a, 11a als auch
10 eine Fixierung der beiden Blechteile 10a, 11a aufeinander. Durch die axialen Anprägungen 25a wird eine beidseitig plane Oberfläche der Wangen 26a und der Blechteile 10a, 11a erzielt.

- Die Figur 9 zeigt einen Schnitt durch das gegenüber dem Pendel 4 der Figur 7 abgeänderte Pendel 4b. In Abänderung zu diesem ist an dem Dämpfungselement 8b der
15 Pufferbereich 27b vorgesehen, der sich axial zwischen den beiden Blechteilen 10b, 11b nach radial außen erstreckt und eine axiale Dämpfung zwischen den beiden Blechteilen 10b, 11b bewirkt.

- Die Figur 10 zeigt eine weitere Variante des Pendels 4 der Figur 7 im Schnitt. Das Pendel 4c unterscheidet sich hierbei durch axial gegen die Trägerteile 3 (Figur 3) vorgespannte Blechteile 10c, 11c. Hierzu ist zwischen den beiden Blechteilen 10c, 11c
20 der aus den Schraubenfedern 29c gebildete, axial wirksame Energiespeicher 28c vorgesehen. Durch die axiale Vorspannung gegen die Trägerteile wird ein vorgegebenes Reibmoment zwischen den Pendeln 4c und dem Pendelflansch 2 (Figur 1) erzeugt.

- Figur 11 zeigt einen Schnitt durch das Pendel 4d, dessen Blechteile 10d, 11d in Ab-
25 änderung zum Pendel 4 der Figur 7 mittels der Niete 30d miteinander vernietet sind,

um eine höhere Steifigkeit der Blechteile 10d, 11d gegeneinander zu erzielen. Zusätzlich kann eine axiale Fixierung der Blechteile 10d, 11d gegeneinander mittels des Dämpfungselements 8d entfallen, so dass dieses gegenüber dem Dämpfungselement 8 der Figur 7 einfacher, beispielsweise ohne den Führungsbereich 21 ausgebildet

5 werden kann.

Bezugszeichenliste

1	Fliehkraftpendel
2	Pendelflansch
3	Trägerteil
4	Pendel
4a	Pendel
4b	Pendel
4c	Pendel
4d	Pendel
5	Pendel
6	Pendellager
7	Pendellager
8	Dämpfungselement
8a	Dämpfungselement
8b	Dämpfungselement
8d	Dämpfungselement
9	Absatz
10	Blechteil
10a	Blechteil
10b	Blechteil
10c	Blechteil
10d	Blechteil
11	Blechteil
11a	Blechteil
11b	Blechteil
11c	Blechteil
11d	Blechteil
12	Anschlagbereich
13	Ausnehmung
14	Anschlagbereich
15	Ausnehmung
16	Anschlagpuffer

17	Anschlagfläche
18	Pendelrolle
19	Blechteil
20	Blechteil
21	Führungsbereich
22	Schlitz
23	Anschlagbereich
24	Ausnehmung
25a	Anprägung
26a	Wange
27b	Pufferbereich
28c	Energiespeicher
29c	Schraubenfeder
30d	Niet
d	Drehachse
m	Mittelachse
E-E	Schnittlinie
F-F	Schnittlinie
G-G	Schnittlinie

Patentansprüche

1. Fliehkraftpendel (1) mit einem um eine Drehachse (d) verdrehbar angeordneten
5 Pendelflansch (2) und über den Umfang verteilt angeordneten, im Fliehkraftfeld
des drehenden Pendelflanschs pendelnd an diesem aufgenommenen Pendeln
(4, 4a, 4b, 4c, 4d, 5), dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Teil der
Pendel (4, 4a, 4b, 4c, 4d) jeweils aus zwei gleichartig ausgebildeten, ein radial
innen an den Pendeln (4, 4a, 4b, 4c, 4d) angeordnetes Dämpfungselement (8,
10 8a, 8b, 8d) axial gesichert aufnehmenden Blechteilen (10, 10a, 10b, 10c, 10d,
11, 11a, 11b, 11c, 11d) gebildet ist.
2. Fliehkraftpendel (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Blech-
teile (10, 10a, 10b, 10c, 10d, 11, 11a, 11b, 11c, 11d) gegenüber ihrer Mittel-
achse (m) asymmetrisch ausgebildet sind und unter Ausbildung von axialen
15 Anschlagbereichen (12, 14) für das Dämpfungselement (8, 8a, 8b, 8d) gegen-
sinnig aneinander angelegt sind.
3. Fliehkraftpendel (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das
Dämpfungselement (8, 8a, 8b, 8d) in Umfangsrichtung betrachtet einen middle-
ren Führungsbereich (21) und zwei endseitige Ausnehmungen (13, 15) für axia-
20 le Anschlagbereiche (12, 14) für die Blechteile (10, 10a, 10b, 10c, 10d, 11, 11a,
11b, 11c, 11d) aufweisen.
4. Fliehkraftpendel (1) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Blech-
teile mittels des Dämpfungselements (8, 8a, 8b) axial gegeneinander gesichert
sind.
- 25 5. Fliehkraftpendel (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Blech-
teile (10a, 11a) radial innen jeweils eine axial eingeformte Anprägung (25a)
aufweisen und das Dämpfungselement (8a) mittels radial erweiterter Wangen
(26a) in die Anprägungen (25a) unter Bildung planer Oberflächen des Pendels
(4a) erstreckt sind.
- 30 6. Fliehkraftpendel (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeich-
net, dass das Dämpfungselement (8b) axial zwischen den beiden Blechteilen
(10b, 11b) einen Pufferbereich (27b) bildet.

7. Fliehkraftpendel (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Blechteile (10d, 11d) miteinander vernietet sind.
8. Fliehkraftpendel (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Dämpfungselement (8, 8a, 8b, 8d) an zumindest einem umfangs-
5 seitigen Ende der Pendel (4, 4a, 4b, 4c, 4d) einen Anschlagpuffer (16) für ein in Umfangsrichtung benachbartes Pendel (5) bildet.
9. Fliehkraftpendel (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Pendelflansch (2) aus zwei Trägerteilen (3) gebildet ist, welche die Pendel (4, 4a, 4b, 4c, 4d, 5) axial zwischen sich aufnehmen.
- 10 10. Fliehkraftpendel (1) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Blechteile (10c, 11c) mit den Trägerteilen (3) mittels eines zwischen den beiden Blechteilen (10c, 11c) angeordneten, axial wirksamen Energiespeichers (28c) in Reibeingriff stehen.

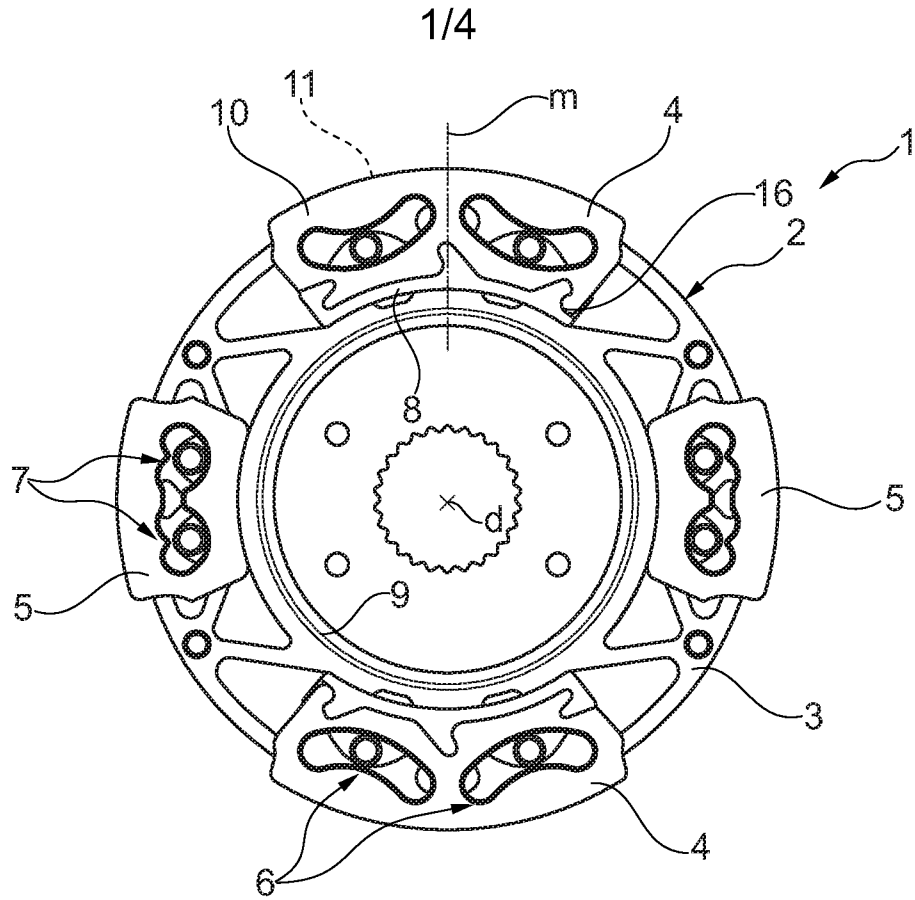


Fig. 1

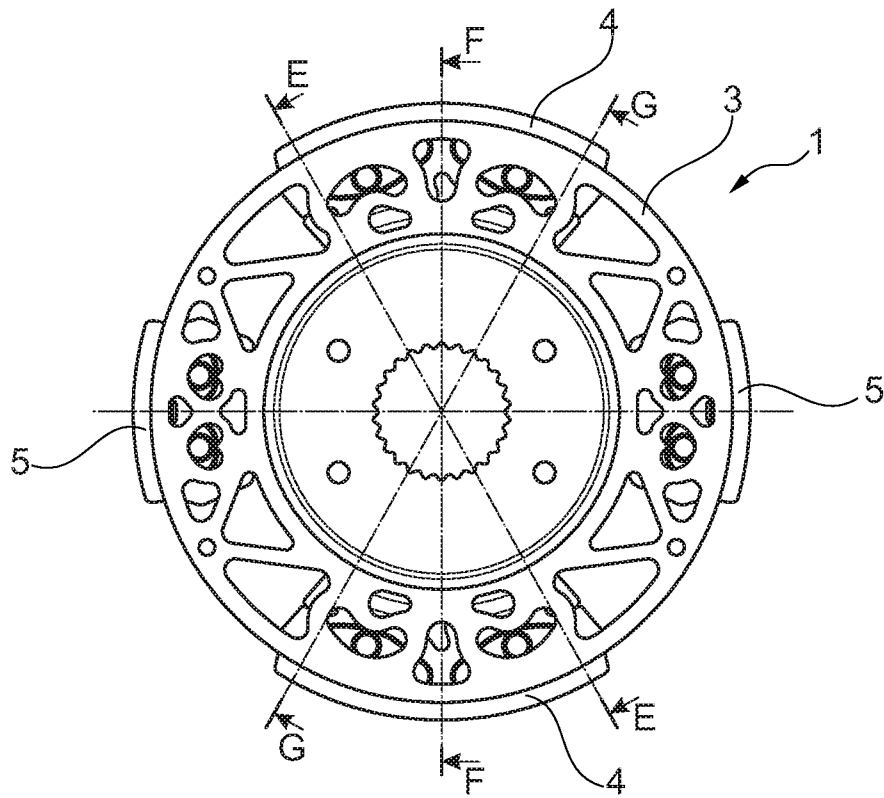


Fig. 2

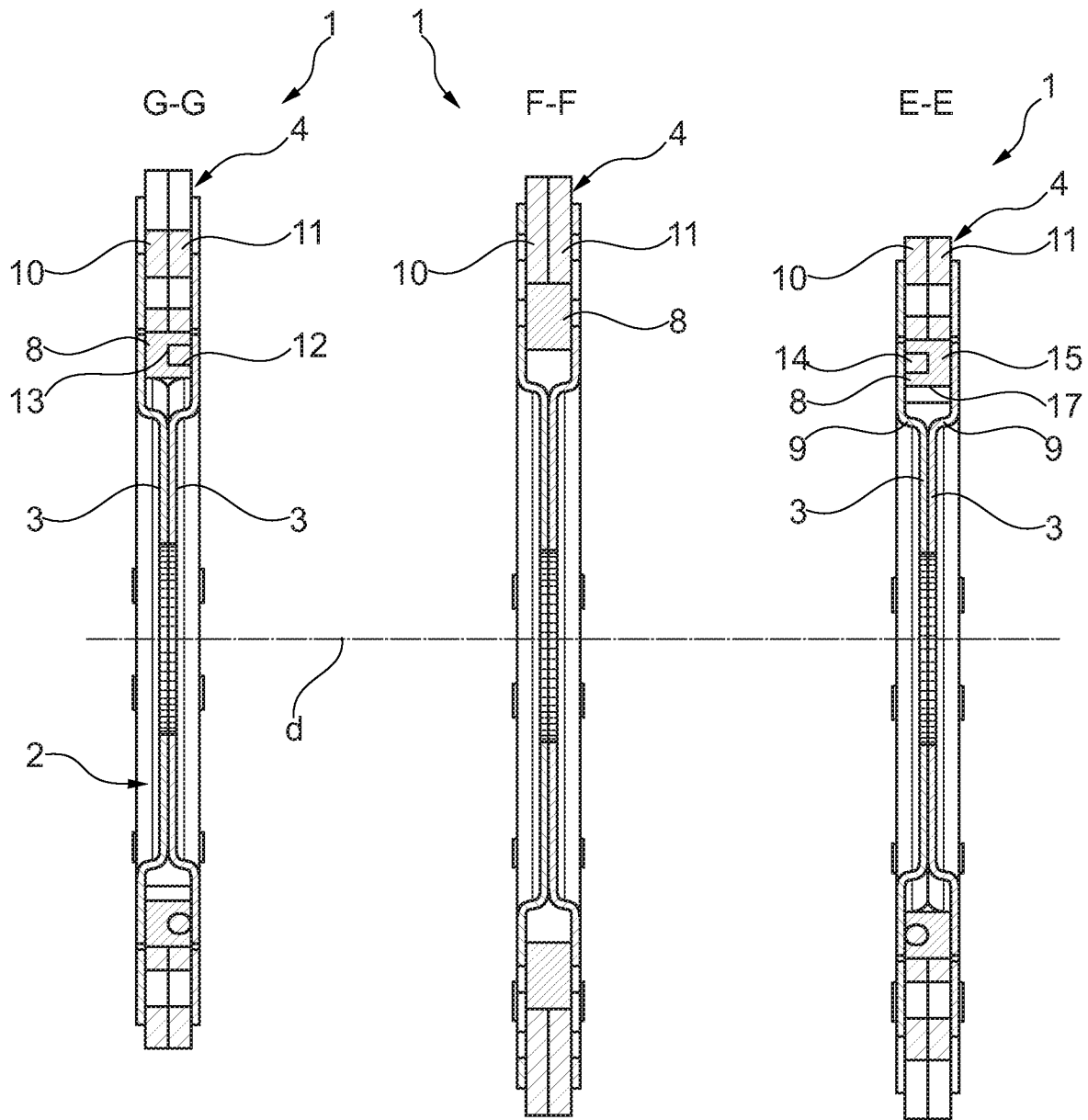


Fig. 3

Fig. 4

Fig. 5

3/4

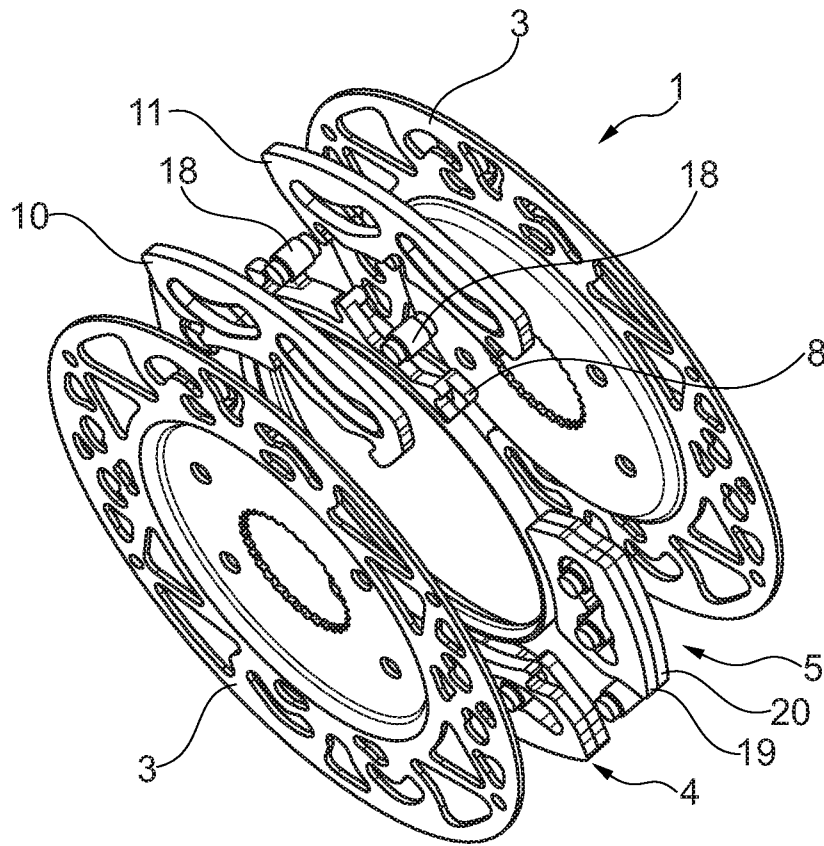


Fig. 6

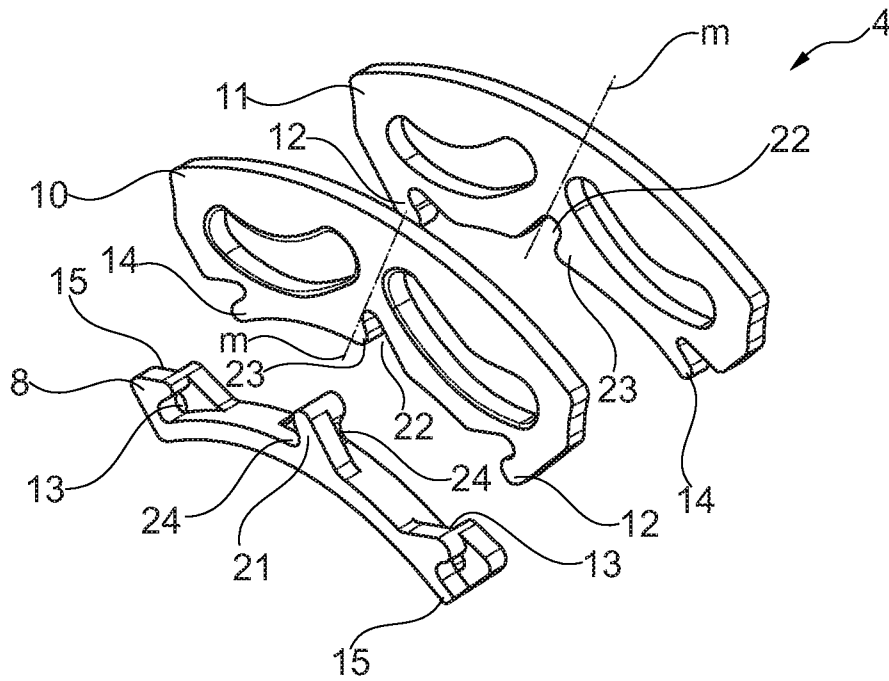


Fig. 7

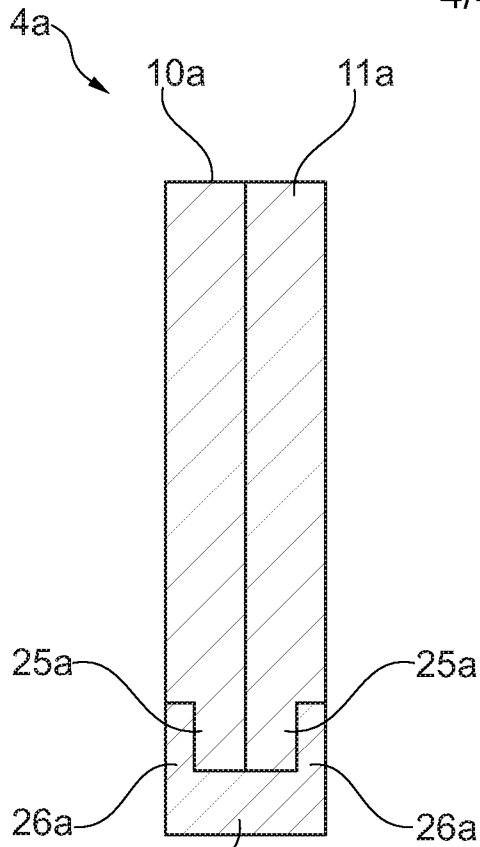


Fig. 8

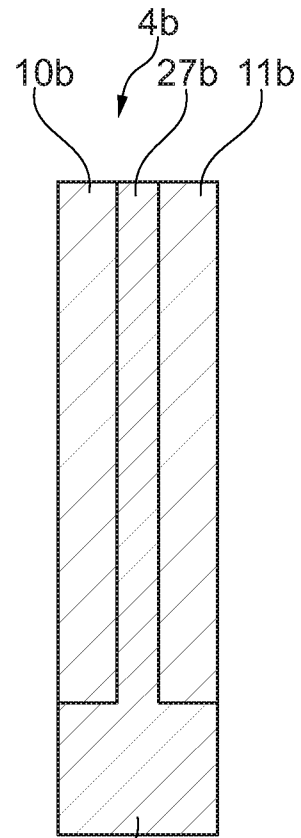


Fig. 9

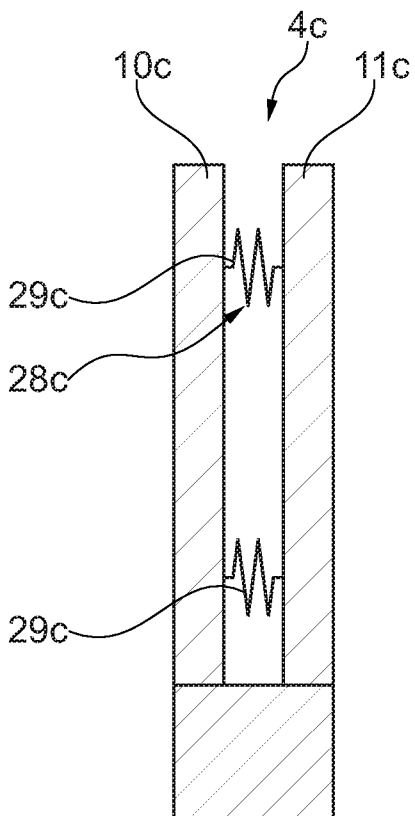


Fig. 10

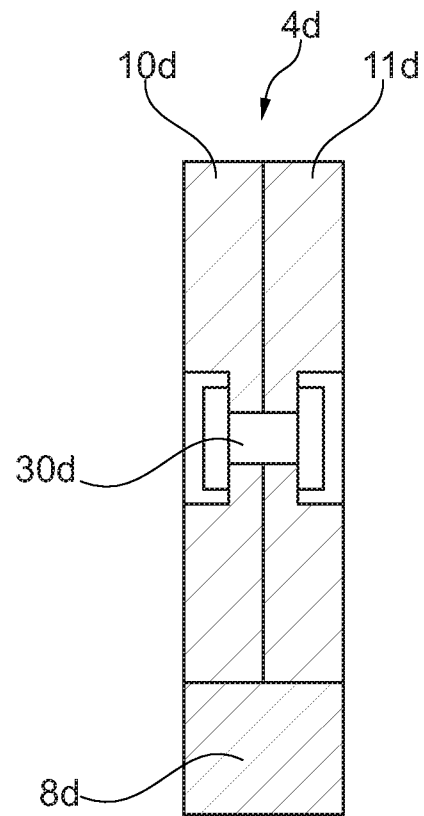


Fig. 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2015/200305

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	FR 2 986 592 A1 (VALEO EMBRAYAGES [FR]) 9 August 2013 (2013-08-09)	1,7,9
A	the whole document	2-6,8,10
X	EP 2 667 050 A1 (VALEO EMBRAYAGES [FR]) 27 November 2013 (2013-11-27)	1,6-8
A	the whole document	2-5,9,10
A	DE 10 2013 211680 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 23 January 2014 (2014-01-23)	1
	the whole document	

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	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"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
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 15 September 2015	Date of mailing of the international search report 29/09/2015
------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------

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 Kramer, Pieter Jan
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2015/200305

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
FR 2986592	A1	09-08-2013	DE 112013000877 T5	30-10-2014
			FR 2986592 A1	09-08-2013
			WO 2013117840 A1	15-08-2013

EP 2667050	A1	27-11-2013	EP 2667050 A1	27-11-2013
			FR 2991017 A1	29-11-2013

DE 102013211680	A1	23-01-2014	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2015/200305

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	FR 2 986 592 A1 (VALEO EMBRAYAGES [FR]) 9. August 2013 (2013-08-09)	1,7,9
A	das ganze Dokument	2-6,8,10
X	EP 2 667 050 A1 (VALEO EMBRAYAGES [FR]) 27. November 2013 (2013-11-27)	1,6-8
A	das ganze Dokument	2-5,9,10
A	DE 10 2013 211680 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 23. Januar 2014 (2014-01-23)	1
	das ganze Dokument	
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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 15. September 2015		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 29/09/2015
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 Kramer, Pieter Jan

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2015/200305

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung	
FR 2986592	A1	09-08-2013	DE 112013000877 T5	30-10-2014
			FR 2986592 A1	09-08-2013
			WO 2013117840 A1	15-08-2013

EP 2667050	A1	27-11-2013	EP 2667050 A1	27-11-2013
			FR 2991017 A1	29-11-2013

DE 102013211680	A1	23-01-2014	KEINE	
