

(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
13. Februar 2014 (13.02.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/023303 A1

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

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2013/200066

(22) Internationales Anmeldedatum:
18. Juli 2013 (18.07.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2012 213 884.6
6. August 2012 (06.08.2012) DE

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

(72) Erfinder: JUNKER, Uli; Schießrain 2a, 77652 Offenburg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CENTRIFUGAL-FORCE PENDULUM AND FRICTION CLUTCH WITH CENTRIFUGAL-FORCE PENDULUM

(54) Bezeichnung : FLIEHKRAFTPENDEL UND REIBUNGSKUPPLUNG MIT FLIEHKRAFTPENDEL

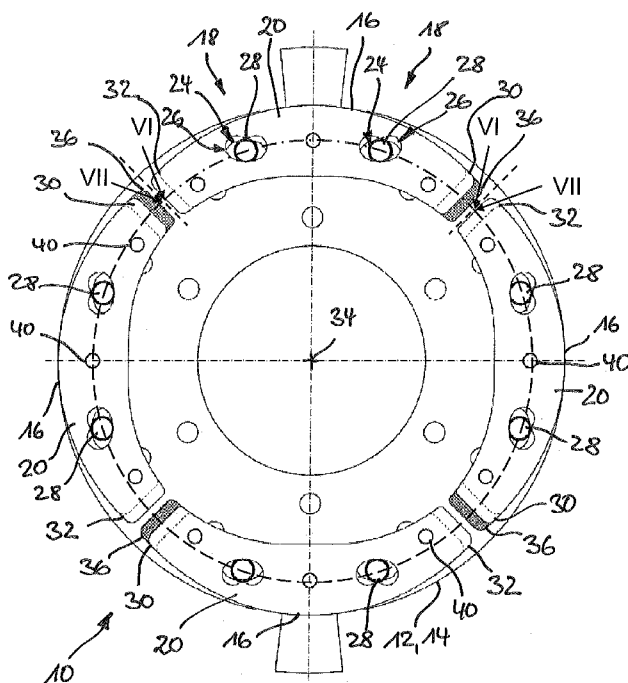


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a centrifugal-force pendulum (10) for the speed-dependent torsional vibration damping of a torque transmission device, in particular of a friction clutch, having a plurality of pendulum weights (16), at least one guide device (14) which defines at least one guide plane, along which the pendulum weights (16) are guided movably on a respective track by means of at least one slotted guide (18), and damping elements (36) for impact damping of an impact of the respective pendulum weight (16) when the end positions on the track thereof are reached. It is provided that the damping elements (36) are arranged at circumferential ends of the pendulum weights (16) with regard to the rotational axis (34) of the centrifugal-force pendulum (10). Furthermore, the invention relates to a friction clutch with a corresponding centrifugal-force pendulum.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung
[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2014/023303 A1



SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

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

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

betrifft ein Fliehkraftpendel (10) zur drehzahlabhängigen Drehschwingungsdämpfung einer Drehmomentübertragungseinrichtung, insbesondere einer Reibungskupplung, mit mehreren Pendelmassen (16), mindestens einer Führungseinrichtung (14), die mindestens eine Führungsebene definiert, entlang der die Pendelmassen (16) mittels mindestens einer Kulissenführung (18) auf einer jeweiligen Bahn beweglich geführt werden, und Dämpfungselementen (36) zur Aufpralldämpfung eines Aufpralls der jeweiligen Pendelmasse (16) bei Erreichen der Endpositionen auf ihrer Bahn. Es ist vorgesehen, dass die Dämpfungselemente (36) an bezüglich der Drehachse (34) des Fliehkraftpendels (10) umfänglichen Enden der Pendelmassen (16) angeordnet sind. Die Erfindung betrifft weiterhin eine Reibungskupplung mit einem entsprechenden Fliehkraftpendel:

Fliehkraftpendel und Reibungskupplung mit Fliehkraftpendel

Die Erfindung betrifft ein Fliehkraftpendel zur drehzahlabhängigen Drehschwingungsdämpfung einer Drehmomentübertragungseinrichtung, insbesondere einer Reibungskupplung, mit mehreren Pendelmassen, mit mindestens einer Führungseinrichtung, die mindestens eine Führungsebene definiert, entlang der die Pendelmassen mittels mindestens einer Kulissenführung auf einer jeweiligen Bahn beweglich geführt werden, und mit Dämpfungselementen zur Aufpralldämpfung eines Aufpralls der jeweiligen Pendelmasse bei Erreichen der Endpositionen auf ihrer Bahn. Die Erfindung betrifft weiterhin eine Reibungskupplung mit einem entsprechenden Fliehkraftpendel.

Aus DE 10 2006 028 556 A1 ist ein Fliehkraftpendel zur drehzahlabhängigen Drehschwingungsdämpfung innerhalb einer Reibungskupplung bekannt. Das Fliehkraftpendel umfasst mehrere Pendelmassen, mindestens eine Führungseinrichtung, die eine Führungsebene definiert, entlang der die Pendelmassen mittels einer Kulissenführung und der Führungsrollen auf einer Bahn beweglich geführt werden, und Dämpfungselemente zur Aufpralldämpfung bei Erreichen der Endposition der Pendelmassen auf ihren Bahnen. Die Führungseinrichtung ist als zentraler Führungsflansch in Form einer Kreisringscheibe gestaltet, deren Flanken die Führungsflächen für die Pendelmassen bilden. Die Kulissenführung wird durch Kulissenausnehmungen im Führungsflansch und weitere Kulissenausnehmungen in den Pendelmassen gebildet, in denen die Führungsrollen abrollen können bzw. abrollen. Die Pendelmassen sind als zweiteilige Pendelmassen ausgebildet, deren Teilmassen mittels Stufenbolzen miteinander verbunden sind. Dazu durchgreifen die Stufenbolzen den Führungsflansch durch entsprechende Ausnehmungen, die den Kulissenausnehmungen im Führungsflansch für die Rollen entsprechen. Die Dämpfungselemente sind als Ummantelungen von Mittelabschnitten der Stufenbolzen ausgebildet. Die Mittelabschnitte sind die Abschnitte der Stufenbolzen, die in die entsprechenden Kulissenausnehmungen für die der Führungseinrichtung eingreifen. Die jeweilige Ummantelung ist dabei aus einem elastischen, dämpfenden Kunststoffmaterial.

Durch die Dicke der Ummantelungen müssen die Ausnehmungen für die Stufenbolzen in der als Führungsflansch ausgebildeten Führungseinrichtung relativ breit ausgeführt sein, was für die Festigkeit der Führungseinrichtung ungünstig ist.

Es ist die Aufgabe der Erfindung ein Fliehkraftpendel und eine Reibungskupplung mit Fliehkraftpendel zu schaffen, bei denen die Führung sicher und präzise gewährleistet ist und

- 2 -

ein Aufprallgeräusch bei Erreichen des Endanschlags der Bahn (ein so genanntes Stoppgeräusch) vermieden oder zumindest unterdrückt wird.

Die Lösung der Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß durch die Merkmale der Ansprüche 1 und 10. Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben, die jeweils einzeln oder in Kombination einen Aspekt der Erfindung darstellen können.

Bei dem erfindungsgemäßen Fliehkraftpendel ist vorgesehen, dass die Dämpfungselemente an bezüglich der Drehachse des Fliehkraftpendels umfänglichen Enden der Pendelmassen angeordnet sind. Dabei kann das Dämpfungselement mit einem Anschlagement der Führungseinrichtung oder mit einem umfänglichen Ende einer anderen Pendelmasse zur Aufpralldämpfung zusammenwirken.

Durch die Anordnung der Dämpfungselemente an den Enden der Pendelmassen ergeben sich die folgenden Vorteile: Andersartige Dämpfungselemente, wie zum Beispiel die aus dem Stand der Technik bekannten Ummantelungen von Bolzen der Pendelmassen, können entfallen. Die erfindungsgemäßen Dämpfungselemente sind direkt an den Enden der Pendelmassen angebracht, was den Vorteil hat, dass die Pendelmassen besonders lang und/oder schwer ausgeführt werden, da sie bei gegenseitigem Anschlagen durch die Dämpfungselemente gedämpft werden. Stoppgeräusche werden ebenfalls wirksam verringert, da jeweils eine Pendelmasse von der daneben liegenden Pendelmasse „abgebremst“ wird. Der kleine Spalt begünstigt dies zusätzlich. Die Festigkeit der Führungseinrichtung wird durch die Dämpfungselemente des erfindungsgemäßen Fliehkraftpendels nicht beeinträchtigt.

Vorzugsweise weist eines der Dämpfungselemente, besonders bevorzugt jedes der Dämpfungselemente, ein Elastomermaterial auf. Dabei kann das Dämpfungselement auch vollständig aus Elastomermaterial bestehen. Das Elastomermaterial ist insbesondere Gummi. Die aus Elastomermaterial gefertigten Dämpfungselemente sind bevorzugt gegossen (z.B. mittels Spritzgussverfahren).

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass eines der Dämpfungselemente, besonders bevorzugt jedes der Dämpfungselemente, stoffschlüssig und/oder formschlüssig an einem der umfänglichen Enden der jeweiligen Pendelmasse befestigt ist. Die stoffschlüssige Befestigung ist bevorzugt eine Vulkanisierung und/oder eine Klebung.

- 3 -

Alternativ oder zusätzlich weisen die Dämpfungselemente Federelemente auf. Diese Federelemente sind als separate Elemente an den Enden befestigt oder durch Bearbeitung eines Pendelmassen-Rohlings einstückig mit der Pendelmasse an deren umfänglichen Ende(n) ausgebildet. Mit anderen Worten sind die entsprechenden Pendelenden selbst elastisch gestaltet, indem z.B. mäanderförmige Laser-/Wasserstrahlschnitte oder ähnliches angebracht werden.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung sind die Pendelmassen bezüglich der Drehachse des Fliehkraftpendels umfänglich verteilt angeordnet.

Es ist insbesondere vorgesehen, dass jede der Pendelmassen an genau einem umfänglichen Ende ein Dämpfungselement aufweist.

Gemäß noch einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung sind die Pendelmassen zweiteilig ausgeführt und die Führungseinrichtung ist als zentraler Führungsflansch ausgebildet, dessen seitliche Flanken je eine der Führungsebenen bildet, entlang der die zweiteiligen Pendelmassen mit ihren beiden Teilmassen beidseitig des Führungsflansches geführt werden. Die Pendelmassen entsprechen dabei –bis auf die Dämpfungselemente– im Wesentlichen den Pendelmassen des in der eingangs erwähnten Schrift DE 10 2006 028 556 A1 gezeigten Fliehkraftpendel (FKP). Es ergibt sich durch die Dämpfungselemente an den Enden der Pendelmassen jedoch der Vorteil, dass die Dämpfungselemente im Flansch weggelassen werden können oder zumindest wesentlich kleiner ausgeführt sein können.

Dabei ist insbesondere vorgesehen, dass bei jeder der zweiteiligen Pendelmassen an dem einen umfänglichen Ende eines der Dämpfungselemente an der einen Teilmasse und an dem anderen umfänglichen Ende eines der Dämpfungselemente an der anderen Teilmasse befestigt ist.

Bevorzugt wird die Kulissenführung durch Kulissenausnehmungen in der Führungseinrichtung und weiteren Kulissenausnehmungen in den Pendelmassen gebildet, die Führungseinrichtungen nehmen Führungsrollen zum Führen der Pendelmassen auf ihren jeweiligen Pendelbahnen auf.

Die erfindungsgemäße Reibungskupplung zum Kuppeln einer Antriebswelle eines Kraftfahrzeugmotors mit mindestens einer Getriebeeingangswelle umfasst (a) eine Gegenplat-

- 4 -

te, (b) eine relativ zur Gegenplatte verlagerbare Anpressplatte zum Verpressen einer Kupplungsscheibe zwischen der Gegenplatte und der Anpressplatte und (c) mindestens ein mit der Gegenplatte und/oder einem Kupplungsdeckel verbundenes Fliehkraftpendel, das als vorstehend genanntes Fliehkraftpendel ausgebildet ist.

Generell kann das Fliehkraftpendel an einem beliebigen drehbar gelagerten Übertragungselement der Reibungskupplung befestigt sein. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist die Reibungskupplung ein Schwungrad auf, das das Fliehkraftpendel umfaßt oder zumindest trägt und das weiterhin auch die Gegenplatte bildet.

Mit Vorteil ist dabei vorgesehen, dass das Schwungrad als Zweimassenschwungrad mit einer Primärmasse und einer Sekundärmasse ausgebildet ist. Vorzugsweise ist das mindestens eine Fliehkraftpendel an der Sekundärmasse befestigt.

Gemäß noch einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die Pendelmassen bezüglich der Drehachse der Reibungskupplung umfänglich verteilt. Wird das Fliehkraftpendel vom Schwungrad getragen, so sind die Pendelmassen umfänglich am Schwungrad verteilt angeordnet.

Nachfolgend wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die anliegenden Zeichnungen anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele exemplarisch erläutert, wobei die nachfolgend dargestellten Merkmale sowohl jeweils einzeln als auch in Kombination einen Aspekt der Erfindung darstellen können. Es zeigen:

Fig. 1: eine Seitenansicht eines Fliehkraftpendels mit Führungsflansch und daran befestigten zweiteiligen Pendelmassen gemäß einer Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 2: eine Seitenansicht auf einen Teil des Führungsflansches mit Teilen einer der zweiteiligen Pendelmassen des Fliehkraftpendels der Fig. 1,

Fig. 3: einen Endbereich einer Pendelmasse für ein Fliehkraftpendel der Fig. 1 gemäß einer ersten Ausführungsform,

Fig. 4: einen Endbereich einer Pendelmasse für ein Fliehkraftpendel der Fig. 1 gemäß einer zweiten Ausführungsform,

- 5 -

Fig. 5: einen Endbereich einer Pendelmasse für ein Fliehkraftpendel der Fig. 1 gemäß einer dritten Ausführungsform,

Fig. 6: eine schematische Schnittdarstellung durch eine der zweiteiligen Pendelmassen des Fliehkraftpendels der Fig. 1 entlang der Linie VI-VI und

Fig. 7: eine schematische Schnittdarstellung durch einen Führungsflansch und mehrere der zweiteiligen Pendelmassen des Fliehkraftpendels der Fig. 1 entlang der Linie VII- VII.

Die Fig. 1 zeigt ein Fliehkraftpendel 10 zur drehzahlabhängigen Drehschwingungsdämpfung einer Reibungskupplung oder einer anderen Drehmomentübertragungseinrichtung. Das Fliehkraftpendel 10 weist eine als zentraler Führungsflansch 12 ausgebildete Führungseinrichtung 14 auf, die mehrere Pendelmassen 16 des Fliehkraftpendels 10 trägt und zwei parallele Führungsebenen definiert, entlang der die Pendelmassen 16 mittels Kulissenführungen 18 auf jeweiligen (Pendel-)Bahnen beweglich geführt sind. Der zentrale Führungsflansch 12 hat die Form einer Kreisscheibe und trägt im gezeigten Beispiel der Fig. 1 vier Pendelmassen 16. Die Pendelmassen 16 sind zweiteilig ausgeführt und weisen zwei miteinander verbundene Teilmassen 20, 22 auf, die zusammen jedoch nur in den Figuren 6 und 7 abgebildet sind. In den Seitenansichten der Figuren 1 bis 5 ist jeweils nur die eine der beiden Teilmassen 20, 22 sichtbar.

Die Kulissenführungen 18 werden durch Kulissenausnehmungen 24 in der Führungseinrichtung 14 und weitere Kulissenausnehmungen 26 in den Pendelmassen 16 gebildet, in denen Führungsrollen 28 der Kulissenführung 18 abrollen können bzw. abrollen. Pro Pendelmasse 16 sind zwei Führungsrollen 28 vorgesehen. Pro Führungsrolle 28 gibt es eine Kulissenausnehmung 24 in der Führungseinrichtung 14 und mindestens eine weitere Kulissenausnehmung 26 in der jeweiligen Pendelmasse 16. Jede der Pendelmassen 16 hat in der Seitenansicht eine Kontur, die in etwa einem Kreisscheibensektor entspricht und zwei bezüglich der Drehachse 34 des Fliehkraftpendels 10 umfängliche Enden 30, 32 aufweist. Die Pendelmassen 16 sind bezüglich der Drehachse 34 des Fliehkraftpendels 10, bzw. der Mittelachse der Kreisscheibe umfänglich verteilt, sodass die umfänglichen Enden 30, 32 von benachbarten Pendelmassen 16 in Gegenüberlage zueinander stehen, jedoch einen gewissen Abstand aufweisen. Zwischen den jeweils benachbarten Pendelmassen 16 bildet sich also ein Spalt aus. Jede der Pendelmassen 16 weist an mindestens einem der umfänglichen Enden 30 ein Dämpfungselement 36 auf. Dieses jeweilige Dämpfungselement 36 ist ein Dämpfungselement

- 6 -

zur Aufpralldämpfung eines Aufpralls der jeweiligen Pendelmasse 16 bei Erreichen der Endpositionen auf ihrer (Pendel-)Bahn. Dazu wirkt das Dämpfungselement 36 mit dem jeweils anderen umfänglichen Ende 32 der benachbarten Pendelmasse 16 zusammen und bildet mit den Enden 30, 32 einen jeweiligen Endanschlag für die beiden benachbarten Pendelmassen 16. Dies hat den Vorteil, dass der Raum optimal ausgenutzt wird und die Pendelmassen besonders groß und schwer ausgebildet sein können. Die Dämpfungselemente 36 an den Enden 30, 32 sind die einzigen Dämpfungselemente zur Aufpralldämpfung der Pendelmassen 16. Weitere Dämpfungselemente zu diesem Zweck gibt es nicht.

Alternativ zu der beschriebenen Anordnung, bei der zwei umfängliche Enden 30, 32 unterschiedlicher Pendelmassen 16, mittels des an einem der Enden 30, 32 angeordneten/befestigten/ausgebildeten Dämpfungselements 36 den Endanschlag bilden, kann die jeweilige Pendelmasse 16 mit dem Dämpfungselement 36 prinzipiell natürlich auch mit einer Endanschlagsstruktur der Führungseinrichtung 14 zusammenwirken.

Die Dämpfungselemente 36 der Figuren 1 bis 4, 6 und 7 sind Dämpfungselemente aus einem Elastomermaterial, beispielsweise aus Gummi. Beim Fliehkraftpendel 10 der Fig. 1 sind die Dämpfungselemente 36 beispielsweise stoffschlüssig an den jeweiligen umfänglichen Enden 30 der Pendelmassen 16 befestigt. Dazu sind die Dämpfungselemente 36 mittels Vulkanisierung und/oder Klebung am Ende 30 befestigt.

Die beiden Teilmassen 20, 22 der zweiteilig ausgeführten Pendelmassen 16 sind mittels Verbindungsbolzen 40 miteinander verbunden. Im gezeigten Beispiel sind dabei drei Verbindungsbolzen 40 pro Pendelmasse 16 vorgesehen. Die Verbindung mittels der Bolzen 40 ist bevorzugt eine Nietverbindung. Die Verbindungsbolzen 40 sind dementsprechend Nietbolzen.

Die Fig. 2 zeigt einen Teil der als Führungsflansch 12 ausgebildeten Führungseinrichtung 14 mit Teilen einer der daran befestigten zweiteiligen Pendelmasse 16. Die vor dem Führungsflansch 12 angeordnete Teilmasse 20 ist entfernt und gibt den Blick frei auf die Führungsrollen 28, Ausschnitte der hinter dem Führungsflansch 12 liegenden Teilmasse 22, die Verbindungsbolzen 40 zum Verbinden der beiden Teilmassen 20, 22 und die Kulissenausnehmungen 24, 26 für die Rollen 28 sowie entsprechende Ausnehmungen 42 für die Verbindungsbolzen 40. Ähnlich wie die Rollen 28 durchgreifen nämlich auch die Bolzen 40 den Führungsflansch 12 durch die entsprechenden Ausnehmungen 42. Bei den Bolzen 40 ist keine elastische Ummantelung vorgesehen, denn die Dämpfungselemente sind ja an mindestens einem

der Enden 30, 32 der jeweiligen Pendelmasse vorgesehen. Dadurch können die entsprechende Ausnehmungen 42 (gegenüber der eingangs beschriebenen Situation beim Stand der Technik) schmal ausgebildet sein, was die Flanschfestigkeit des Führungsflansches 12 erhöht.

Die Figuren 3 bis 5 zeigen jeweils ein umfängliches Ende 30, 32 einer Pendelmasse 16 (bzw. ein umfängliches Ende einer Teilmasse 20, 22) mit einem daran angeordneten Dämpfungselement 36 im Detail. Neben dem Ende 30, 32 mit dem Dämpfungselement 36 und dem Dämpfungselement 36 selbst ist auch ein Bolzen 40 sowie ein Teil der Kante der weiteren Kulissenausnehmung 26 erkennbar.

Das Dämpfungselement 36 der Fig. 3 ist formschlüssig (und optional weiterhin auch stoffschlüssig) an dem entsprechenden Ende 30, 32 befestigt. Das Dämpfungselement 36 der Fig. 4 ist stoffschlüssig an dem entsprechenden Ende 30, 32 befestigt und als elastische Kappe ausgebildet. Das Dämpfungselement 36 der Fig. 5 ist als Federelement 38 gestaltet und einstückig am Ende 30, 32 ausgebildet. Mit anderen Worten ist das Pendelende 30, 32 selbst elastisch gestaltet, indem z.B. mäanderförmige Laser-/Wasserstrahlschnitte oder ähnliches angebracht sind.

Fig. 6 zeigt eine schematische Schnittdarstellung durch eine der zweiteiligen Pendelmassen 16 des Fliehkraftpendels 10 entlang der in Fig. 1 (als Strich-Punkt-Linie) eingezeichneten Schnittlinie VI-VI. Die entsprechenden Kulissenausnehmungen 26 sowie die Verbindungsbolzen 40 sind nicht eingezeichnet. Bei dieser zweiteilig ausgebildeten Pendelmasse 16 mit Teilmassen 20, 22 ist an dem einen umfänglichen Ende 30 ein erstes Dämpfungselement 36 an der einen Teilmasse 20 und an dem anderen umfänglichen Ende 32 ein zweites Dämpfungselement 36 an der anderen Teilmasse 22 befestigt.

Fig. 7 zeigt eine schematische Schnittdarstellung durch den Führungsflansch 12 und drei der vier zweiteiligen Pendelmassen 16 des Fliehkraftpendels 10 der Fig. 1 entlang der (als gestrichelte Linie) eingezeichneten Schnittlinie VII-VII. Die entsprechenden Ausnehmungen 24, 26 und 42 sowie die Verbindungsbolzen 40 sind nicht eingezeichnet. Die zwei mittels der Bolzen 40 verbundenen, insbesondere vernieteten, Teilmassen 20, 22 sind symmetrisch bzw. ausgewuchtet, da sie immer wechselseitig angeordnet sind. Grundsätzlich können die Dämpfungselemente 36 aber auch an beiden Pendelenden 30, 32 einer jeden Teilmasse 20, 22 einer Pendelmasse 16 angebracht sein (nicht dargestellt).

Es ergeben sich folgende Vorteile gegenüber dem Stand der Technik:

Die im Stand der Technik benötigten elastischen Ummantelungen der Bolzen entfallen. Stattdessen werden die Dämpfungselemente 36 direkt an zumindest einem der umfänglichen Enden 30, 32 angebracht. Das hat erstens den Vorteil, dass die Ausnehmungen 42 im Flansch 12 wesentlich kleiner ausgeführt werden können und zweitens können die Pendelmassen 16 länger und/oder schwerer ausgeführt werden, da sie bei gegenseitigem Anschlagen durch die Dämpfungselemente 36 gedämpft werden. Stoppgeräusche werden ebenfalls wirksam verringert, da jeweils eine der Pendelmassen 16 von einer der umfänglich daneben liegenden Pendelmassen „abgebremst“ wird. Der jeweils kleine Spalt zwischen den Enden 30, 32 der benachbart angeordneten Pendelmassen 16 begünstigt dies zusätzlich.

Ein derartiges Fliehkraftpendel 10 eignet sich zur Verwendung in einer Drehmomentübertragungseinrichtung, insbesondere in einer Reibungskupplung. Derartige Drehmomentübertragungseinrichtungen werden zum Beispiel im Antriebsstrang von Fahrzeugen, insbesondere Kraftfahrzeugen verwendet. Bei einer Reibungskupplung zum Kuppeln einer Antriebswelle eines Kraftfahrzeugmotors mit mindestens einer Getriebeeingangswelle weist diese bevorzugt die folgenden Komponenten auf: (i) eine Gegenplatte, (ii) eine relativ zur Gegenplatte verlagerbaren Anpressplatte zum Verpressen einer Kupplungsscheibe zwischen der Gegenplatte und der Anpressplatte und (iii) mindestens ein mit der Gegenplatte und/oder einem Kupplungsdeckel verbundenes Fliehkraftpendel 10.

Bezugszeichenliste

| | |
|----|---------------------|
| 10 | Fliehkraftpendel |
| 12 | Führungsflansch |
| 14 | Führungseinrichtung |
| 16 | Pendelmasse |
| 18 | Kulissenführung |
| 20 | Teilmasse |
| 22 | Teilmasse |
| 24 | Kulissenausnehmung |
| 26 | Kulissenausnehmung |
| 28 | Führungsrolle |
| 30 | Ende |
| 32 | Ende |
| 34 | Drehachse |
| 36 | Dämpfungselement |
| 38 | Federelement |
| 40 | Verbindungsbolzen |
| 42 | Ausnehmung |

Patentansprüche

1. Fliehkraftpendel (10) zur drehzahlabhängigen Drehschwingungsdämpfung einer Drehmomentübertragungseinrichtung, insbesondere einer Reibungskupplung, mit mehreren Pendelmassen (16), mindestens einer Führungseinrichtung (14), die mindestens eine Führungsebene definiert, entlang der die Pendelmassen (16) mittels mindestens einer Kulissenführung (18) auf einer jeweiligen Bahn beweglich geführt werden, und Dämpfungselementen (36) zur Aufpralldämpfung eines Aufpralls der jeweiligen Pendelmasse (16) bei Erreichen der Endpositionen auf ihrer Bahn, dadurch gekennzeichnet, dass die Dämpfungselemente (36) an bezüglich der Drehachse (34) des Fliehkraftpendels (10) umfänglichen Enden (30, 32) der Pendelmassen (16) angeordnet sind.
2. Fliehkraftpendel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Dämpfungselemente (36) jeweils Elastomermaterial aufweisen.
3. Fliehkraftpendel nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Dämpfungselemente (36) stoffschlüssig und/oder formschlüssig an den jeweiligen umfänglichen Enden (30,32) der jeweiligen Pendelmassen (16) befestigt sind.
4. Fliehkraftpendel nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Dämpfungselemente (36) Federelemente (38) aufweisen.
5. Fliehkraftpendel nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Pendelmassen (16) bezüglich der Drehachse (34) des Fliehkraftpendels (10) umfänglich verteilt sind.
6. Fliehkraftpendel nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass jede der Pendelmassen (16) an genau einem seiner umfänglichen Enden (30; 32) ein Dämpfungselement (36) aufweist.
7. Fliehkraftpendel nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Pendelmassen (16) zweiteilig ausgeführt sind und die Führungseinrichtung (14) als zentraler Führungsflansch (14) ausgebildet ist, dessen seitliche Flanken je eine der Führungsebenen bildet, entlang der die zweiteiligen Pendelmassen (14) mit ihren beiden Teilmassen (20, 22) beidseitig des Führungsflansches (14) geführt werden.
8. Fliehkraftpendel nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass bei jeder der zweiteiligen Pendelmassen (20, 22) an dem einen umfänglichen Ende (30, 32) eines der Dämpf-

fungselemente (36) an der einen Teilmasse (20) und an dem anderen umfänglichen Ende (32) eines der Dämpfungselemente an der anderen Teilmasse (22) befestigt ist.

9. Fliehkraftpendel nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Kulissenführung (18) durch Kulissenausnehmungen (24) in der Führungseinrichtung (14) und weitere Kulissenausnehmungen (26) in den Pendelmassen (16) gebildet wird, wobei die Kulissenausnehmungen (24, 26) Führungsrollen (28) zum Führen der Pendelmassen (16) auf ihren jeweiligen Bahnen aufnehmen.
10. Reibungskupplung zum Kuppeln einer Antriebswelle eines Kraftfahrzeugmotors mit mindestens einer Getriebeeingangswelle, mit
einer Gegenplatte,
einer relativ zur Gegenplatte verlagerbaren Anpressplatte zum Verpressen einer Kupplungsscheibe zwischen der Gegenplatte und der Anpressplatte und
mindestens einem mit der Gegenplatte und/oder einem Kupplungsdeckel verbundenen Fliehkraftpendel (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 9.

1/4

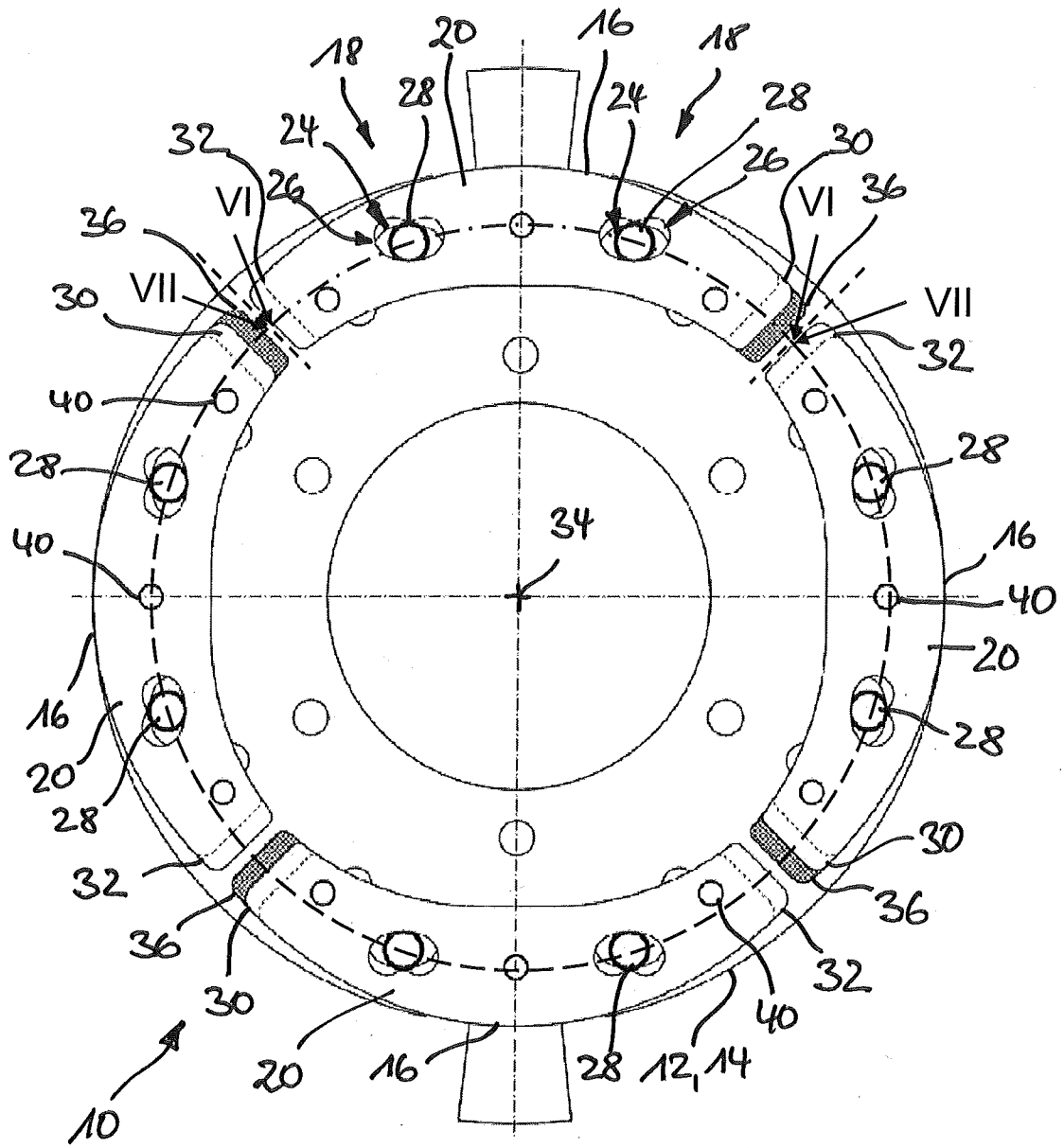


Fig. 1

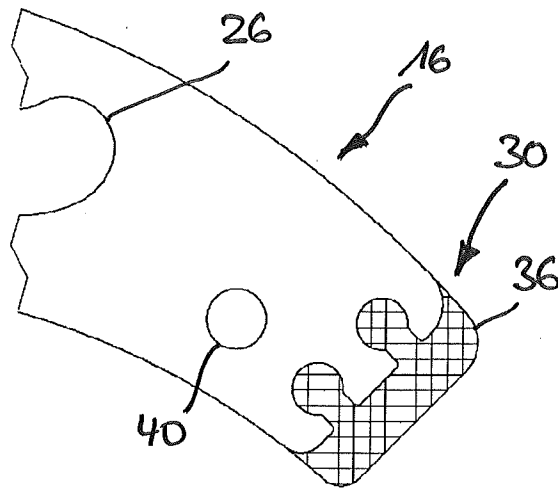


Fig. 3

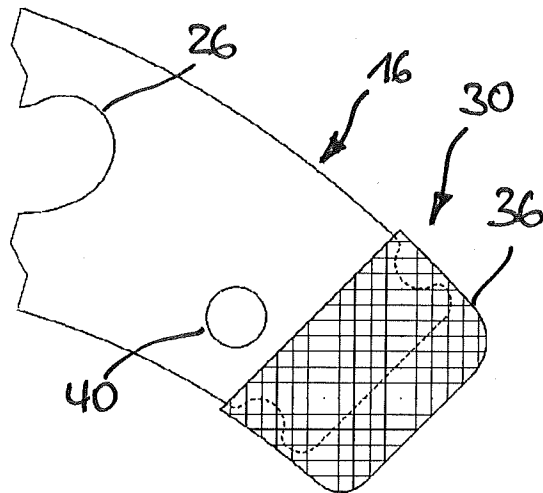


Fig. 4

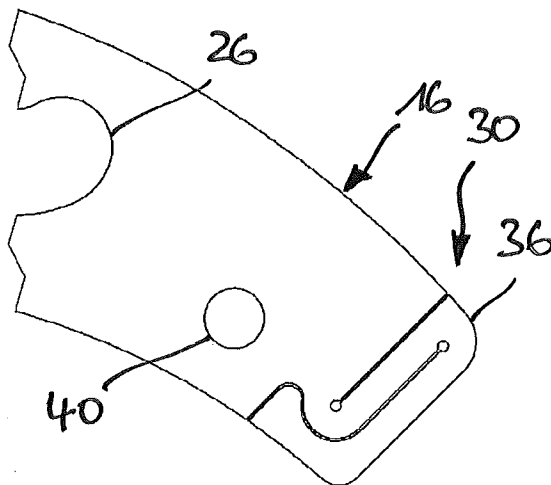


Fig. 5

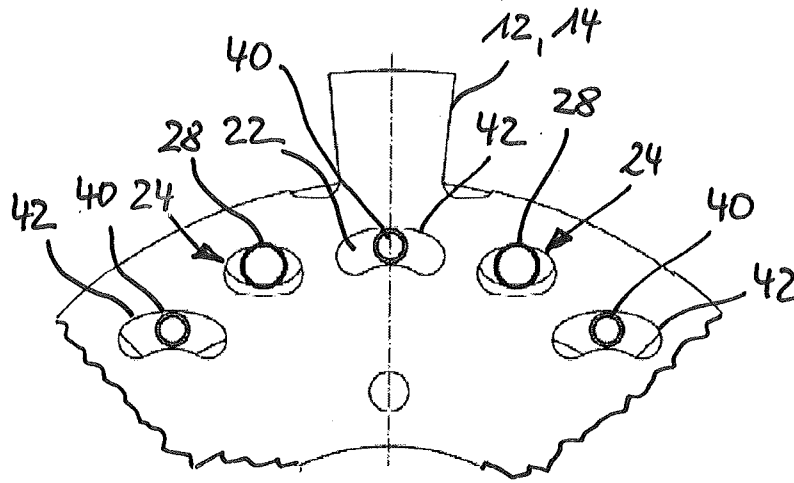


Fig. 2

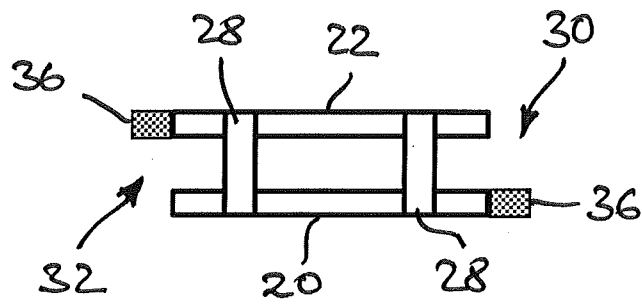


Fig. 6

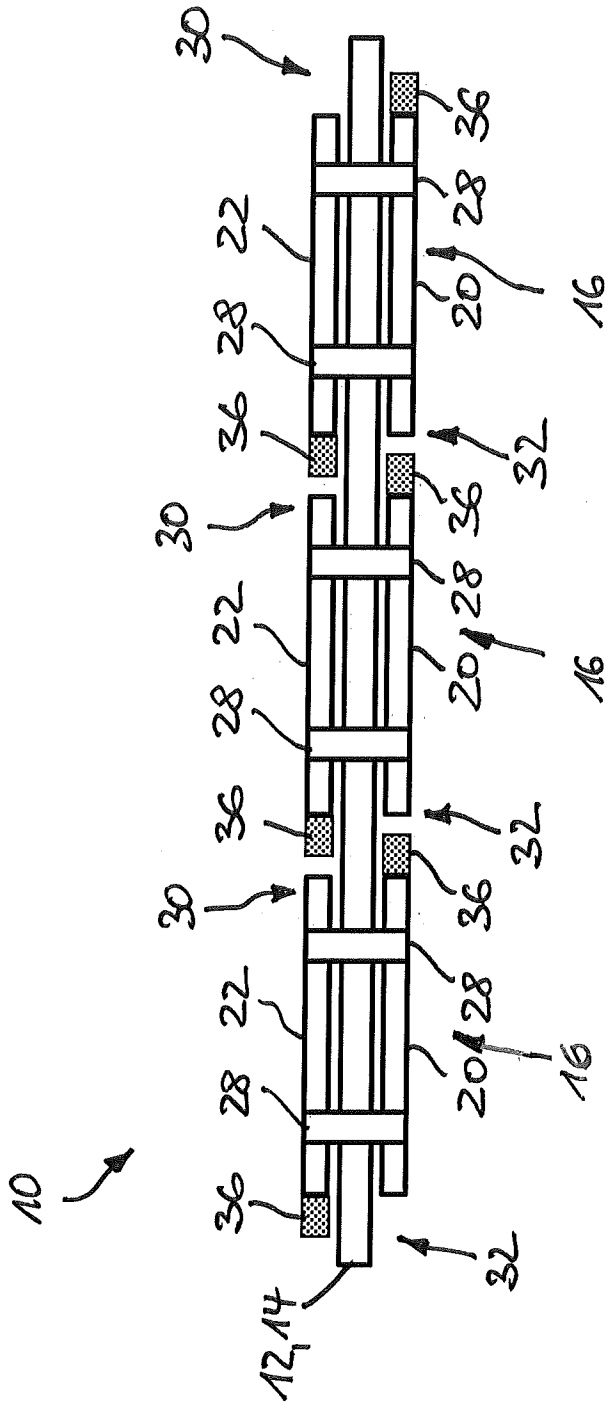


Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2013/200066

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 A | DE 10 2008 059297 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 18 June 2009 (2009-06-18) the whole document ----- | 1-3,5-7, 9,10 4,8 |
| X A | DE 196 31 989 C1 (FREUDENBERG CARL FA [DE]) 4 September 1997 (1997-09-04) the whole document ----- | 1-9 10 |
| X A | DE 198 31 154 A1 (FREUDENBERG CARL FA [DE] FREUDENBERG CARL KG [DE]) 13 January 2000 (2000-01-13) the whole document ----- | 1-3,5,7, 9 4,6,8,10 |
| X A | WO 2012/083920 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]; MOVLAZADA PARVIZ [DE]) 28 June 2012 (2012-06-28) the whole document ----- | 1,3-5,7, 9,10 2,6,8 |

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 28 November 2013 | Date of mailing of the international search report 06/12/2013 |
| 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/DE2013/200066

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|--|------------------|-------------------------|------------------|
| DE 102008059297 A1 | 18-06-2009 | CN 101457803 A | 17-06-2009 |
| | | DE 102008059297 A1 | 18-06-2009 |
| ----- | | | |
| DE 19631989 C1 | 04-09-1997 | DE 19631989 C1 | 04-09-1997 |
| | | EP 0828090 A2 | 11-03-1998 |
| | | JP 3138435 B2 | 26-02-2001 |
| | | JP H1078082 A | 24-03-1998 |
| ----- | | | |
| DE 19831154 A1 | 13-01-2000 | DE 19831154 A1 | 13-01-2000 |
| | | EP 0972965 A1 | 19-01-2000 |
| | | JP 3221864 B2 | 22-10-2001 |
| | | JP 2000046114 A | 18-02-2000 |
| ----- | | | |
| WO 2012083920 A1 | 28-06-2012 | CN 103270334 A | 28-08-2013 |
| | | DE 102011087693 A1 | 28-06-2012 |
| | | DE 112011104566 A5 | 19-09-2013 |
| | | EP 2655921 A1 | 30-10-2013 |
| | | US 2013283967 A1 | 31-10-2013 |
| | | WO 2012083920 A1 | 28-06-2012 |
| ----- | | | |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2013/200066

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 A | DE 10 2008 059297 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 18. Juni 2009 (2009-06-18) das ganze Dokument | 1-3,5-7, 9,10 4,8 |
| X A | DE 196 31 989 C1 (FREUDENBERG CARL FA [DE]) 4. September 1997 (1997-09-04) das ganze Dokument | 1-9 10 |
| X A | DE 198 31 154 A1 (FREUDENBERG CARL FA [DE] FREUDENBERG CARL KG [DE]) 13. Januar 2000 (2000-01-13) das ganze Dokument | 1-3,5,7, 9 4,6,8,10 |
| X A | WO 2012/083920 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]; MOVLAZADA PARVIZ [DE]) 28. Juni 2012 (2012-06-28) das ganze Dokument | 1,3-5,7, 9,10 2,6,8 |

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 | Absenddatum des internationalen Recherchenberichts |
| 28. November 2013 | 06/12/2013 |

| | |
|--|---|
| 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/DE2013/200066

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| DE 102008059297 A1 | 18-06-2009 | CN 101457803 A | 17-06-2009 |
| | | DE 102008059297 A1 | 18-06-2009 |
| ----- | | | |
| DE 19631989 C1 | 04-09-1997 | DE 19631989 C1 | 04-09-1997 |
| | | EP 0828090 A2 | 11-03-1998 |
| | | JP 3138435 B2 | 26-02-2001 |
| | | JP H1078082 A | 24-03-1998 |
| ----- | | | |
| DE 19831154 A1 | 13-01-2000 | DE 19831154 A1 | 13-01-2000 |
| | | EP 0972965 A1 | 19-01-2000 |
| | | JP 3221864 B2 | 22-10-2001 |
| | | JP 2000046114 A | 18-02-2000 |
| ----- | | | |
| WO 2012083920 A1 | 28-06-2012 | CN 103270334 A | 28-08-2013 |
| | | DE 102011087693 A1 | 28-06-2012 |
| | | DE 112011104566 A5 | 19-09-2013 |
| | | EP 2655921 A1 | 30-10-2013 |
| | | US 2013283967 A1 | 31-10-2013 |
| | | WO 2012083920 A1 | 28-06-2012 |
| ----- | | | |