(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
22. Oktober 2015 (22.10.2015)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/158339 A1

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

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2015/200182

(22) Internationales Anmeldedatum:
20. März 2015 (20.03.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2014 207 377.4
17. April 2014 (17.04.2014) DE

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

(72) Erfinder: **MAIENSCHEIN, Stephan**; Röderswaldweg 22a, 76534 Baden-Baden (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, 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 FORCE PENDULUM

(54) Bezeichnung : FLIEHKRAFTPENDEL

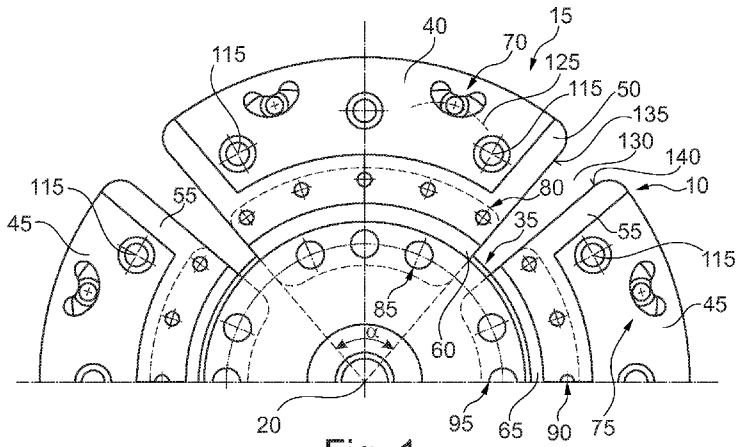


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a centrifugal force pendulum which is mounted so as to be rotatable about an axis of rotation, having a pendulum flange, a first pendulum mass and a second pendulum mass, wherein the first pendulum mass is arranged spaced apart from the second pendulum mass in a circumferential direction, wherein the pendulum flange comprises a first pendulum flange part and a second pendulum flange part, wherein the first pendulum mass is arranged axially adjacent to the first pendulum flange part and is coupled with restricted mobility to the first pendulum flange part, wherein the second pendulum mass is arranged axially adjacent to the second pendulum flange part and is coupled with restricted mobility to the second pendulum flange part.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2015/158339 A1

Die Erfindung betrifft ein Fliehkraftpendel, das drehbar um eine Drehachse gelagert ist, aufweisend einen Pendelflansch, eine erste Pendelmasse und eine zweite Pendelmasse, wobei die erste Pendelmasse in Umfangsrichtung beabstandet zur zweiten Pendelmasse angeordnet ist, wobei der Pendelflansch ein erstes Pendelflanschteil und zweites Pendelflanschteil umfasst, wobei die erste Pendelmasse axial angrenzend an das erste Pendelflanschteil angeordnet und mit dem ersten Pendelflanschteil beschränkt beweglich gekoppelt ist, wobei die zweite Pendelmasse axial angrenzend an das zweite Pendelflanschteil angeordnet und mit dem zweiten Pendelflanschteil beschränkt beweglich gekoppelt ist.

Fliehkraftpendel

Die Erfindung betrifft ein Fliehkraftpendel gemäß Patentanspruch 1.

Es sind Fliehkraftpendel für einen Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs bekannt, wobei die Fliehkraftpendel einen Pendelflansch und eine Mehrzahl von Pendelmassen aufweisen. Die Pendelmassen sind mit einer Kulissenführung mit dem Pendelflansch gekoppelt. Der Pendelflansch ist dabei einstückig ausgebildet und er verbindet weitere Komponenten des Antriebsstrangs mit den Pendelmassen. Der Pendelflansch wird in der Konstruktion auf die durch die Pendelmassen eingebrachten Kräfte ausgelegt.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein verbessertes Fliehkraftpendel bereitzustellen.

Diese Aufgabe wird mittels eines Fliehkraftpendels gemäß Patentanspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Erfindungsgemäß wurde erkannt, dass ein verbessertes Fliehkraftpendel dadurch bereitgestellt werden kann, dass das Fliehkraftpendel drehbar um eine Drehachse gelagert ist und einen Pendelflansch, eine erste Pendelmasse und eine zweite Pendelmasse aufweist. Die erste Pendelmasse ist in Umfangsrichtung beabstandet zu der zweiten Pendelmasse angeordnet, wobei der Pendelflansch ein erstes Pendelflanschteil und ein zweites Pendelflanschteil umfasst. Die erste Pendelmasse ist axial angrenzend an das erste Pendelflanschteil angeordnet und mit dem ersten Pendelflanschteil beschränkt beweglich gekoppelt. Die zweite Pendelmasse ist axial angrenzend an das zweite Pendelflanschteil angeordnet und mit dem zweiten Pendelflanschteil beschränkt beweglich gekoppelt.

Auf diese Weise kann gewährleistet werden, dass durch die mehrteilige Ausgestaltung des Pendelflanschs die Bauteilgrößen des Pendelflanschs kleiner werden, und der Pendelflansch mittels eines Baukastenprinzips an die unterschiedlichen Pendelmassen angepasst werden kann.

Besonders vorteilhaft ist hierbei, wenn das erste Pendelflanschteil in Umfangsrichtung beabstandet zum zweiten Pendelflanschteil angeordnet ist. Hierbei ist von besonderem Vorteil, wenn zwischen dem ersten Pendelflanschteil und dem zweiten Pendelflanschteil eine

Ausnehmung vorgesehen ist. Dadurch kann das Gewicht des Pendelflanschs besonders niedrig gehalten werden. Alternativ ist auch denkbar, dass das erste Pendelflanschteil in Umfangsrichtung direkt angrenzend zum zweiten Pendelflanschteil angeordnet ist.

In einer weiteren Ausführungsform weist der Pendelflansch ein drittes Pendelflanschteil auf. Das dritte Pendelflanschteil ist radial innenseitig zu dem ersten und/oder zweiten Pendelflanschteil angeordnet. Das dritte Pendelflanschteil ist mit einer Komponente eines Antriebsstrangs eines Kraftfahrzeugs verbindbar.

Ein besonders leichtes Fliehkraftpendel kann dadurch bereitgestellt werden, dass das dritte Pendelflanschteil in axialer Richtung eine dünnere Bauteildicke aufweist als das erste und/oder zweite Pendelflanschteil. Alternativ oder zusätzlich ist ferner denkbar, dass das erste Pendelflanschteil und/oder das zweite Pendelflanschteil eine höhere Festigkeit aufweist als das dritte Pendelflanschteil. Dadurch kann der Pendelflansch abschnittsweise an seine Funktion optimal angepasst werden und bei der Auslegung der einzelnen Pendelflanschteile keine Rücksicht auf die weiteren Funktionen der anderen Pendelflanschteile genommen werden.

Besonders günstig ist, wenn das erste Pendelflanschteil und/oder das zweite Pendelflanschteil mittels einer Verbindung, insbesondere einer formschlüssigen und/oder kraftschlüssigen und/oder stoffschlüssigen Verbindung, insbesondere einer Nietverbindung mit dem dritten Pendelflanschteil verbunden ist.

In einer weiteren Ausführungsform umfasst das erste und/oder zweite Pendelflanschteil wenigstens eine Aussparung und das dritte Pendelflanschteil ein korrespondierend zur Aussparung ausgebildetes Eingriffselement auf. Alternativ oder zusätzlich ist denkbar, dass das erste und/oder zweite Pendelflanschteil wenigstens ein Eingriffselement und das dritte Pendelflanschteil eine korrespondierend zum Eingriffselement ausgebildete Aussparung aufweist. Das Eingriffselement greift in die Aussparung ein und verbindet das erste Pendelflanschteil und/oder das zweite Pendelflanschteil mit dem dritten Pendelflanschteil und legt eine Position des ersten und/oder zweiten Pendelflanschteils an dem dritten Pendelflanschteil zumindest teilweise fest.

Besonders vorteilhaft ist hierbei, wenn jeweils eine Aussparung im ersten Pendelflanschteil und im zweiten Pendelflanschteil vorgesehen ist, wobei die Aussparungen in Umfangsrichtung gegenüberliegend zueinander angeordnet sind, wobei in jede der Aussparungen jeweils ein

Eingriffselement des dritten Pendelflanschteils eingreift. Besonders gut kann die Position des ersten und/oder zweiten Pendelflanschteils gegenüber dem dritten Pendelflanschteil auch im Betrieb gesichert werden, wenn das erste Eingriffselement und die Aussparung im Wesentlichen schräg zur Umfangsrichtung oder in Umfangsrichtung ausgerichtet sind.

In einer weiteren Ausführungsform ist das erste Pendelflanschteil und/oder das zweite Pendelflanschteil und/oder das dritte Pendelflanschteil teilringförmig ausgebildet, wobei das erste Pendelflanschteil und/oder das zweite Pendelflanschteil bezogen auf die Drehachse im Wesentlichen einen identischen Erstreckungswinkel in Umfangsrichtung aufweisen wie das dritte Pendelflanschteil.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Figuren näher erläutert. Dabei zeigen:

Figur 1 eine Draufsicht auf einen Antriebsstrang mit einem Fliehkraftpendel gemäß einer ersten Ausführungsform;

Figur 2 einen Halblängsschnitt durch den in Figur 1 gezeigten Antriebsstrang;

Figur 3 eine Draufsicht auf einen Antriebsstrang mit einem Fliehkraftpendel gemäß einer zweiten Ausführungsform; und

einen Halblängsschnitt durch den in Figur 3 gezeigten Antriebsstrang.

Fig. 1 zeigt eine Draufsicht auf einen Antriebsstrang 10 mit einem Fliehkraftpendel 15. Fig. 2 zeigt einen Halblängsschnitt durch den in Fig. 1 gezeigten Antriebsstrang 10.

Der Antriebsstrang 10 ist ausgebildet, ein Drehmoment eines Hubkolbenmotors eines Fahrzeugs (nicht dargestellt) zu Antriebsrädern des Fahrzeugs zu führen. Dabei weist der Antriebsstrang 10 eine Drehachse 20 auf, um die die Komponenten des Antriebsstrangs 10 drehbar gelagert sind. Der Antriebsstrang 10 weist neben dem Fliehkraftpendel 15 eine Nabe 25 auf, die beispielsweise mittels einer Welle-Nabe-Verbindung 28 mit einer Getriebeeingangswelle 29 verbindbar ist. Die Nabe 25 umfasst einen Nabenflansch 30, der sich radial nach außen erstreckt. Der Nabenflansch 30 ist dabei mit dem Fliehkraftpendel 15 verbunden.

Das Fliehkraftpendel 15 weist einen Pendelflansch 35, eine erste Pendelmasse 40 und eine zweite Pendelmasse 45 auf.

Der Pendelflansch 35 weist ein erstes Pendelflanschteil 50, ein zweites Pendelflanschteil 55 sowie ein drittes Pendelflanschteil 60 und ein viertes Pendelflanschteil 65 auf. Die erste Pendelmasse 40 ist mit dem ersten Pendelflanschteil 50 mittels einer ersten Kulissenführung 70 beschränkt beweglich gekoppelt. Die zweite Pendelmasse 45 ist mittels einer zweiten Kulissenführung 75 mit dem zweiten Pendelflanschteil 55 beschränkt beweglich gekoppelt. Das erste Pendelflanschteil 50 ist radial außenseitig zum dritten Pendelflanschteil 60 angeordnet und mittels einer ersten formschlüssigen Verbindung 80 mit dem dritten Pendelflanschteil 60 verbunden. Das dritte Pendelflanschteil 60 ist mittels einer zweiten formschlüssigen Verbindung 85 mit dem Nabenflansch 30 verbunden. Ebenso ist das zweite Pendelmassenteil 55 mittels einer dritten formschlüssigen Verbindung 90 mit dem vierten Pendelflanschteil 65 verbunden. Das vierte Pendelflanschteil 65 ist seinerseits über eine vierte formschlüssige Verbindung 95 mit dem Nabenflansch 30 verbunden. Der Nabenflansch 30 kann seinerseits mit weiteren Komponenten 100 des Antriebsstrangs 10 verbunden sein. Insbesondere ist hierbei denkbar, dass der Nabenflansch 30 mit einem Lamellenträger 100 einer Kupplungseinrichtung über die zweite bzw. vierte formschlüssige Verbindung verbunden ist. Dabei ist in axialer Richtung beispielhaft das dritte bzw. vierte Pendelflanschteil 60, 65 zwischen dem Lamellenträger 100 und dem Nabenflansch 30 angeordnet.

Die formschlüssigen Verbindungen 80, 85, 90, 95 sind als Nietverbindungen ausgebildet. Selbstverständlich ist auch denkbar, dass die Verbindungen 80, 85, 90, 95 stoffschlüssig ausgebildet sind. Auch ist denkbar, dass die Verbindungen 80, 85, 90, 95 als form- und/oder kraftschlüssige Verbindungen ausgebildet sind. Hierbei ist von besonderem Vorteil, wenn die Verbindungen 80, 85, 90, 95 vorzugsweise spielfrei ausgebildet sind. Dies kann beispielsweise dadurch erfolgen, dass eine Materialumformung, beispielsweise Verstemmen oder Verdrücken zwischen dem ersten Pendelflanschteil 50 und dem dritten Pendelflanschteil 60 bzw. dem zweiten Pendelflanschteil 55 und dem vierten Pendelflanschteil 65 bei der Montage vorgesehen ist, oder dass das erste Pendelflanschteil 50 gegenüber dem dritten Pendelflanschteil 60 bzw. das zweite Pendelflanschteil 55 gegenüber dem vierten Pendelflanschteil 65 ausgerichtet und/oder verspannt wird. Auch ist denkbar, dass das erste Pendelflanschteil 50 am dritten Pendelflanschteil 60 bzw. das zweite Pendelflanschteil 55 am vierten Pendelflanschteil 60 elastisch angebunden ist und gegebenenfalls eine zusätzliche Dämpfung in der ersten Verbindung 80 bzw. in der dritten Verbindung 90 vorgesehen ist.

In der Ausführungsform weisen die Pendelmassen 40, 45 ein erstes Pendelmassenteil 105 und ein zweites Pendelmassenteil 110 auf. Die Pendelmassenteile 105, 110 sind beidseitig des ersten bzw. zweiten Pendelflanschteils 50, 55 angeordnet und mittels Abstandsbolzen 115 miteinander verbunden. Das erste Pendelflanschteil 50 bzw. das zweite Pendelflanschteil 55 weisen dazu eine erste Ausnehmung 120 auf, die durch den Abstandsbolzen 115 durchgriffen wird. Die erste Ausnehmung 120 ist korrespondierend zu einer Pendelbahn 125, die durch die Kulissenführung 70, 75 festgelegt wird, ausgebildet.

Das erste Pendelflanschteil 50 ist in Umfangsrichtung beabstandet zu dem zweiten Pendelflanschteil 55 angeordnet. Zwischen den beiden Pendelflanschteilen 50, 55 ist eine zweite Ausnehmung 130 vorgesehen, um eine Masse des Pendelflanschs 35 zu reduzieren. Selbstverständlich ist auch denkbar, dass auf die zweite Ausnehmung 130 verzichtet wird, und das erste Pendelflanschteil 55 mit einer Seitenfläche 135 direkt angrenzend an eine Seitenfläche 140 des zweiten Pendelflanschteils 55 angeordnet ist.

In der Ausführungsform sind das erste Pendelflanschteil 50 und das zweite Pendelflanschteil 55 korrespondierend zu der identischen Ausbildung der ersten Pendelmasse 40 zu der zweiten Pendelmasse 45 identisch zueinander ausgebildet. Selbstverständlich ist auch denkbar, dass das erste Pendelflanschteil 50 andersartig zum zweiten Pendelflanschteil 55 ausgebildet ist. Auch ist denkbar, dass die Pendelmassen 40, 45 andersartig zueinander ausgebildet sind

Das erste Pendelflanschteil 50 bzw. das zweite Pendelflanschteil 55 weisen eine teilringförmige Ausgestaltung auf. Ebenso weisen das dritte Pendelflanschteil 60 und das vierte Pendelflanschteil 65 eine teilringförmige Ausgestaltung auf. Dabei schließen das erste Pendelflanschteil 50 bzw. das zweite Pendelflanschteil 55 bezogen auf die Drehachse 20 einen Erstreckungswinkel α ein, der im Wesentlichen identisch zu einem Erstreckungswinkel α des dritten Pendelflanschteils 60 bzw. des vierten Pendelflanschteils 65 ist.

Das dritte Pendelflanschteil 60 bzw. das vierte Pendelflanschteil 65 weisen eine Bauteildicke $d_{3,4}$ auf und das erste bzw. zweite Pendelflanschteil 50, 55 eine Baudicke $d_{1,2}$ auf. Dabei ist die Baudicke $d_{1,2}$ des ersten bzw. zweiten Pendelflanschteils 50, 55 dicker als die Baudicke $d_{3,4}$ des dritten bzw. vierten Pendelflanschteils 60, 65. Dadurch ist eine Festigkeit des dritten bzw. vierten Pendelflanschteils 60, 65 geringer als eine Festigkeit des ersten bzw. zweiten Pendelflanschteils 50, 55. Durch die dünnere Ausgestaltung des dritten bzw. vierten Pendel-

flanschteils 60, 65 kann der Materialaufwand für die Herstellung des Pendelflanschs reduziert werden.

Ferner ist zusätzlich oder alternativ denkbar, dass das erste Pendelflanschteil 50 bzw. das zweite Pendelflanschteil 55 ein Material aufweist, das eine höhere Festigkeit aufweist als ein Material des dritten Pendelflanschteils 60 und/oder des vierten Pendelflanschteils 65. Dadurch können die Pendelflanschteile 50, 55, 60, 65 an ihre jeweiligen Auslegungsbedingungen optimal angepasst werden. Insbesondere kann hierbei bei der Auslegung des ersten bzw. zweiten Pendelflanschteils 50, 55 auf das erste bzw. zweite Pendelflanschteil 50, 55 wirkende Kräfte aus der Kulissenführung 70, 75 berücksichtigt werden.

Auch können die Herstellungskosten dadurch reduziert werden, da ausschließlich das erste bzw. zweite Pendelflanschteil 50, 55 wärme- und oberflächenbehandelt werden müssen. Auf die Wärme- und Oberflächenbehandlung des dritten und vierten Pendelflanschteils 60, 65 kann verzichtet werden. Ferner kann der Pendelflansch 35 durch eine Kombination von unterschiedlich ausgestalteten Pendelflanschteilen 50, 55, 60, 65 an unterschiedliche geometrische Bedingungen im Bauraum auf einfache Weise angepasst werden. So ist beispielsweise denkbar, dass ein maximaler Außendurchmesser des Pendelflanschs 35 dahingehend variiert wird, dass zwar die gleichen ersten und/oder zweiten Pendelflanschteile 50, 55 verbaut werden, jedoch der Außendurchmesser über das dritte bzw. vierte Pendelflanschteil 60, 65 verändert wird. Dadurch kann das Fliehkraftpendel 15 auf einfache Weise angepasst werden. Dadurch reduzieren sich Werkzeugkosten und somit die Fertigungskosten des Fliehkraftpendels 15.

Zusammenfassend kann durch die oben beschriebene Ausgestaltung des Pendelflanschs 35 die Pendelflanschteile 50, 55, 60, 65 unabhängig voneinander konstruktiv ausgelegt werden und sowohl der Werkstoff, eine Wärmebehandlung, eine Materialdicke und/oder eine Oberflächenbehandlung entsprechend auf die Pendelflanschteile 50, 55, 60, 65 und deren Funktion abgestimmt und optimiert werden.

Fig. 3 zeigt eine Draufsicht auf den Antriebsstrang 10 mit einem Fliehkraftpendel 15 gemäß einer zweiten Ausführungsform und Fig. 4 zeigt einen Halblängsschnitt durch den in Fig. 3 gezeigten Antriebsstrang 15.

Das Fliehkraftpendel 15 ist zu der in den Figuren 1 und 2 gezeigten Ausführungsform 15 dahingehend weitergebildet, dass auf das vierte Pendelflanschteil 65 verzichtet wird.

Ferner ist das erste Pendelflanschteil 50 bzw. das zweite Pendelflanschteil 55 mittels einer andersartig ausgebildeten ersten bzw. dritten Verbindung 80, 90 mit dem dritten Pendelflanschteil 60 verbunden. Die erste bzw. dritte Verbindung 80, 90 sind dabei identisch zueinander ausgebildet. Um das erste Pendelflanschteil 50 an dem dritten Pendelflanschteil 60 zu befestigen, weist das dritte Pendelflanschteil 60 ein erstes Eingriffselement 200 und ein zweites Eingriffselement 205 auf. Das erste Eingriffselement 200 erstreckt sich im Wesentlichen in radialer Richtung. Das zweite Eingriffselement 200 erstreckt sich im Wesentlichen in Umfangsrichtung. Das zweite Eingriffselement 205 ist angrenzend an die zweite Ausnehmung 130 angeordnet. Ferner umfasst das dritte Pendelflanschteil 60 ein drittes Eingriffselement 210,, das sich in Umfangsrichtung gegenüberliegend zum zweiten Eingriffselement 205 in Richtung des zweiten Eingriffselements 205 erstreckt. Das zweite Eingriffselement 205 erstreckt sich in Umfangsrichtung in Richtung des dritten Eingriffselements 210. Dazwischen ist in Umfangsrichtung das erste Eingriffselement 200 vorgesehen. Korrespondierend zu den Eingriffselementen 200, 205, 210 weist das erste Pendelflanschteil 50 eine korrespondierend zum ersten Eingriffselement 200 ausgebildete erste Aussparung 215 und eine korrespondierend zum zweiten Eingriffselement 205 ausgebildete zweite Aussparung 220 auf. Ferner weist das erste Pendelflanschteil 50 eine korrespondierend zum dritten Eingriffselement 210 ausgebildete dritte Aussparung 225 auf. Die zweite Aussparung 220 und die dritte Aussparung 225 sind dabei jeweils an der Seitenfläche 135 des ersten Pendelflanschteils 50 angeordnet.

Analog sind dazu auch die Aussparungen 215, 220, 225 im zweiten Pendelflanschteil 55 angeordnet. Dadurch liegt in Umfangsrichtung der zweiten Aussparung 205 des ersten Pendelflanschteils 50 die dritte Aussparung 225 des zweiten Pendelflanschteils 55 gegenüber. Ebenso liegt der dritten Aussparung 225 des ersten Pendelflanschteils 50 die zweite Aussparung220 im zweiten Pendelflanschteil 55 in Umfangsrichtung gegenüber. Ferner ist in Umfangsrichtung analog zur Ausgestaltung des zweiten Pendelflanschteils 55 das dritte Eingriffselement 210 angrenzend an das zweite Eingriffselement rechtsseitig in Figur 3 und das zweite Eingriffselement 205 linksseitig an dem dritten Eingriffselement 210 angrenzend angeordnet. Durch die gegenüberliegenden Anordnungen der zweiten und dritten Aussparung 220, 225 und der entsprechend korrespondierenden Ausgestaltung des zweiten bzw. dritten Eingriffselements 205, 210 weist das dritte Pendelflanschteil 60 im Bereich der Ausnehmung 135 eine hammerförmig ausgebildete Ausgestaltung auf. Die Eingriffselemente 200, 205, 210 greifen in die korrespondierend ausgestalteten Aussparungen 215, 220, 225 ein und legen somit die Position des ersten Pendelflanschteils 50 gegenüber dem dritten Pendelflanschteil 60 bzw. die Position des zweiten Pendelflanschteils 55 zu dem dritten Pendelflanschteil 60 fest.

Die zweite Aussparung 220 ist zusammen mit dem zweiten Eingriffselement 205 sowie die dritte Aussparung 225 zusammen mit dritte Eingriffselement 210 in der Ausführungsform in Umfangsrichtung ausgerichtet. Selbstverständlich ist auch denkbar, dass die Eingriffselemente 200, 205, 210 bzw. die korrespondierend ausgebildeten Aussparungen 215, 220, 225 schräg zur Umfangsrichtung ausgerichtet sind.

Um die axiale Position des ersten Pendelflanschteils bzw. des zweiten Pendelflanschteils 55 gegenüber dem dritten Pendelflanschteil 60 festzulegen, ist eine erste Umfangskontur 230 des ersten Eingriffselements 200 zusammen mit einer zweiten Umfangskontur 235 der ersten Aussparung 215 eine Durchgangsöffnung 240 ausbilden, durch die ein Nietbolzen 245 geführt ist, wobei der Nietbolzen 245 in eine erste axiale Richtung mit einem ersten Nietkopf 250 das erste bzw. zweite Pendelflanschteil 50, 55 gegenüber dem dritten Pendelflanschteil 60 sichert und in eine zweite axiale Richtung mittels eines zweiten Nietkopfs 255 und dem Lamellenträger 100 das erste bzw. zweite Pendelflanschteil 50, 55 gegenüber dem dritten Pendelflanschteil 60 festlegt.

Durch die Ausgestaltung des ersten bzw. zweiten Pendelflanschteils 50, 55 mit dem dritten Pendelflanschteil 60 kann eine puzzleartige Verbindung 80, 85, 90 zwischen den Pendelflanschteilen 50, 55, 60 bereitgestellt werden, die auf einfache Weise montierbar und mittels eines Stanzverfahrens besonders kostengünstig herstellbar ist. Um einen besonders guten Halt der Pendelflanschteile 50, 55, 60

Es wird darauf hingewiesen, dass die in den Figuren 1 bis 4 gezeigten Merkmale selbstverständlich miteinander kombiniert werden können. Auch ist denkbar, dass die Anzahl von Pendelflanschteilen 50, 55, 60, 65 unterschiedlich als beschrieben ist.

Bezugszeichenliste

10	Antriebsstrang
15	Fliehkraftpendel
20	Drehachse
25	Nabe
28	Welle-Nabe-Verbindung
29	Getriebeeingangswelle
30	Nabenflansch
35	Pendelflansch
40	Erste Pendelmasse
45	Zweite Pendelmasse
50	Erstes Pendelflanschteil
55	Zweites Pendelflanschteil
60	Drittes Pendelflanschteil
65	Viertes Pendelflanschteil
70	Erste Kulissenführung
75	Zweite Kulissenführung
80	Erste Verbindung
85	Zweite Verbindung
90	Dritte Verbindung
95	Vierte Verbindung
100	Lamellenträger/ Komponente des Antriebsstrangs
105	Erstes Pendelmassenteil
110	Zweites Pendelmassenteil
115	Abstandsbolzen
120	Erste Ausnehmung
125	Pendelbahn
130	Zweite Ausnehmung
135	Seitenfläche des ersten Pendelflanschteils
140	Seitenfläche des zweiten Pendelflanschteils
200	Erstes Eingriffselement
205	Zweites Eingriffselement
210	Drittes Eingriffselement
215	Erste Aussparung
220	Zweite Aussparung

225	Dritte Aussparung
230	Erste Umfangskontur
235	Zweite Umfangskontur
240	Nietbolzen
245	Erster Nietkopf
250	Zweiter Nietkopf

Patentansprüche

1. Fliehkraftpendel (15), das drehbar um eine Drehachse (20) gelagert ist,
   - aufweisend einen Pendelflansch (35), eine erste Pendelmasse (40) und eine zweite Pendelmasse (45),
   - wobei die erste Pendelmasse (40) in Umfangsrichtung beabstandet zur zweiten Pendelmasse (45) angeordnet ist,
   - wobei der Pendelflansch (35) ein erstes Pendelflanschteil (50) und zweites Pendelflanschteil (55) umfasst,
   - wobei die erste Pendelmasse (40) axial angrenzend an das erste Pendelflanschteil (50) angeordnet und mit dem ersten Pendelflanschteil (50) beschränkt beweglich gekoppelt ist,
   - wobei die zweite Pendelmasse (45) axial angrenzend an das zweite Pendelflanschteil (55) angeordnet und mit dem zweiten Pendelflanschteil (55) beschränkt beweglich gekoppelt ist.

2. Fliehkraftpendel (15) nach Anspruch 1,
   - wobei das erste Pendelflanschteil (50) in Umfangsrichtung beabstandet zum zweiten Pendelflanschteil (55) angeordnet ist,
   - wobei vorzugsweise zwischen dem ersten Pendelflanschteil (50) und dem zweiten Pendelflanschteil (55) eine Ausnehmung (130) vorgesehen ist,
   - oder wobei das erste Pendelflanschteil (50) in Umfangsrichtung direkt angrenzend zum zweiten Pendelflanschteil (55) angeordnet ist.

3. Fliehkraftpendel (15) nach Anspruch 1 oder 2,
   - wobei der Pendelflansch (35) wenigstens ein drittes Pendelflanschteil (60, 65) umfasst,
   - wobei das dritte Pendelflanschteil (60, 65) radial innenseitig zu dem ersten und/oder zweiten Pendelflanschteil (50, 55) angeordnet ist,
   - wobei das dritte Pendelflanschteil (60, 65) mit dem ersten und/oder zweiten Pendelflanschteil (50, 55) verbunden ist,
   - wobei das dritte Pendelflanschteil (60, 65) mit einer Komponente (25) eines Antriebsstrangs (10) eines Kraftfahrzeugs verbindbar ist.

4. Fliehkraftpendel (15) nach Anspruch 3,
   - wobei das dritte Pendelflanschteil (60, 65) in axialer Richtung eine dünnere Bauteildicke (d) aufweist als das erste und/oder zweite Pendelflanschteil (50, 55),

- und/oder
- wobei das erste Pendelflanschteil (50) und/oder das zweite Pendelflanschteil (55) eine höhere Festigkeit aufweist als das dritte Pendelflanschteil (60, 65).

5. Fliehkraftpendel (15) nach Anspruch 3 oder 4, wobei das erste Pendelflanschteil (50) und/oder das zweite Pendelflanschteil (55) mittels einer Verbindung (80, 90), insbesondere einer formschlüssigen und/oder kraftschlüssigen und/oder stoffschlüssigen Verbindung, insbesondere einer Nietverbindung, mit dem dritten Pendelflanschteil (60, 65) verbunden ist.

6. Fliehkraftpendel (15) nach einem der Ansprüche 3 bis 5,
   - wobei das erste und/oder zweite Pendelflanschteil (50, 55) wenigstens eine Aussparung (215, 220, 225) und das dritte Pendelflanschteil (60, 65) ein korrespondierend zur Aussparung (215, 220, 225) ausgebildetes Eingriffselement (200, 205, 210) aufweist,
   - und/oder wobei das erste und/oder zweite Pendelflanschteil (50, 55) wenigstens ein Eingriffselement (200, 205, 210) und das dritte Pendelflanschteil (60, 65) eine korrespondierend zum Eingriffselement (200, 205, 210) ausgebildete Aussparung (215, 220, 225) aufweist,
   - wobei das Eingriffselement (200, 205, 210) in die Aussparung (215, 220, 225) eingreift und das erste Pendelflanschteil (50) und/oder zweite Pendelflanschteil (55) mit dem dritten Pendelflanschteil (60, 65) verbindet und eine Position des ersten Pendelflanschteils (50) und/oder des zweiten Pendelflanschteils (55) an dem dritten Pendelflanschteil (60, 65) zumindest teilweise festlegt.

7. Fliehkraftpendel (15) nach Anspruch 6,
   - wobei jeweils eine Aussparung (215, 220, 225) im erste Pendelflanschteil (50) und im zweiten Pendelflanschteil (55) vorgesehen ist,
   - wobei die Aussparungen (215, 220, 225) in Umfangsrichtung gegenüber liegend zueinander angeordnet sind,
   - wobei in jede der Aussparungen (215, 220, 225) jeweils ein Eingriffselement (200, 205, 210) des dritten Pendelflanschteils (60) eingreift.

8. Fliehkraftpendel (15) nach Anspruch 6 oder 7,
   - wobei das Eingriffselement (200, 205, 210) und die Aussparung (215, 220, 225) im Wesentlichen schräg zur Umfangsrichtung oder in Umfangsrichtung ausgerichtet sind.

9. Fliehkraftpendel (15) nach einem der Ansprüche 3 bis 8,
   - wobei das erste Pendelflanschteil (50) und/oder das zweite Pendelflanschteil (55) und/oder das dritte Pendelflanschteil (60, 65) teilringförmig ausgebildet ist,
   - wobei das erste Pendelflanschteil (50) und/oder das zweite Pendelflanschteil (55) bezogen auf die Drehachse (20) im Wesentlichen einen identischen Erstreckungswinkel in Umfangsrichtung wie das dritte Pendelflanschteil (60, 65) aufweisen.

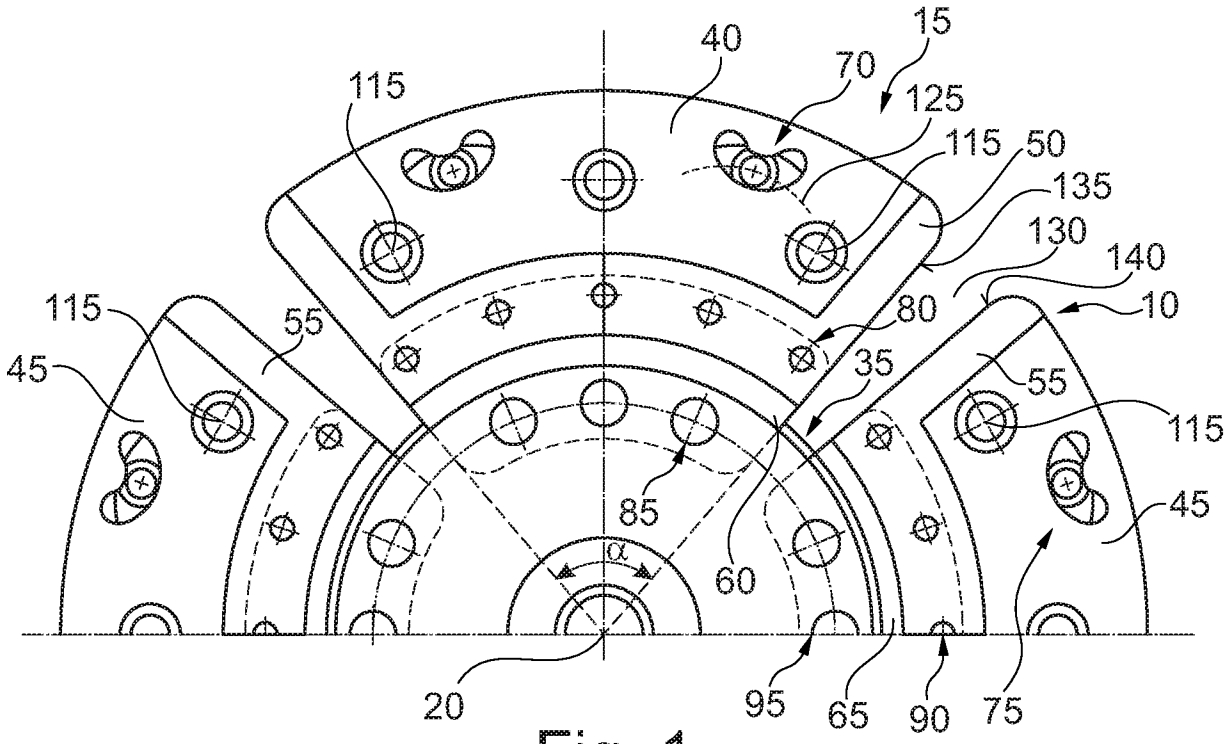

40
15
70
125
115
115
50
135
130
140
115
55
80
10
45
35
55
115
85
45
α
60
20
95
65
90
75

Fig. 1

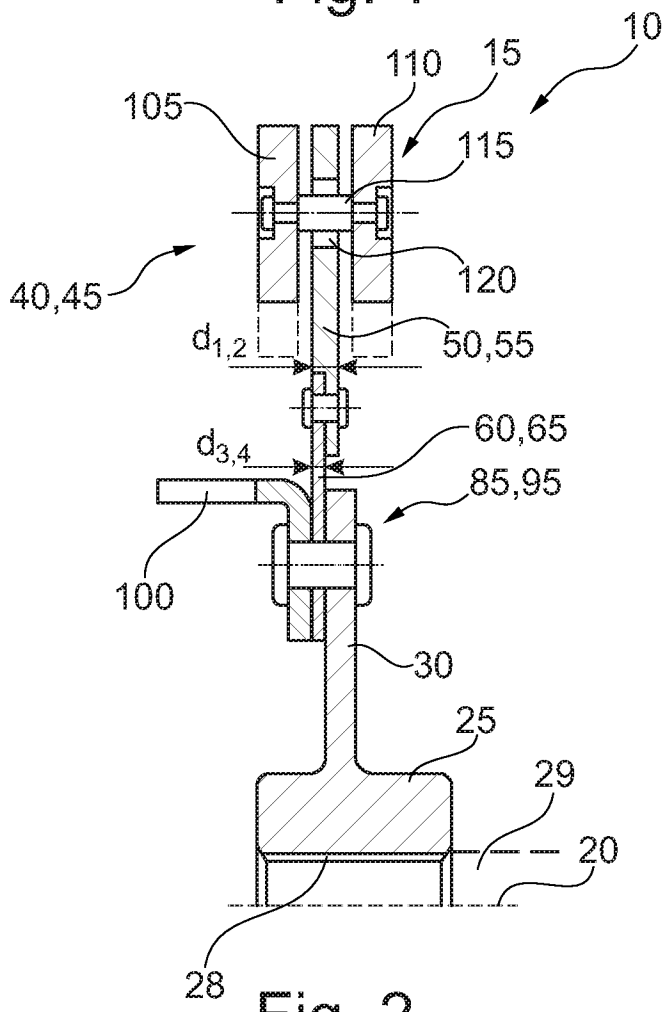

10
110
15
105
115
120
40,45
$d_{1,2}$
50,55
60,65
$d_{3,4}$
85,95
100
30
25
29
20
28

Fig. 2

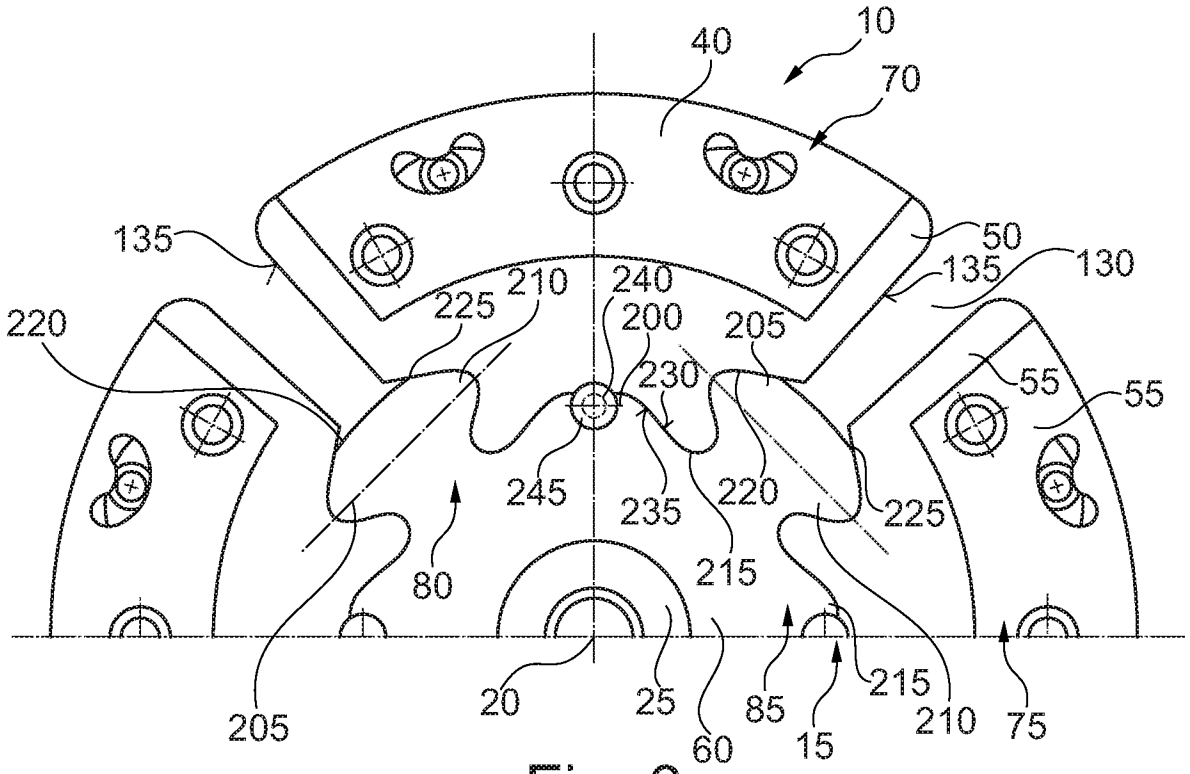

10
40
70
135
50
135
130
220
225
210
240
200
205
230
55
55
245
235
220
225
80
215
205
20
25
60
85
15
215
210
75

Fig. 3

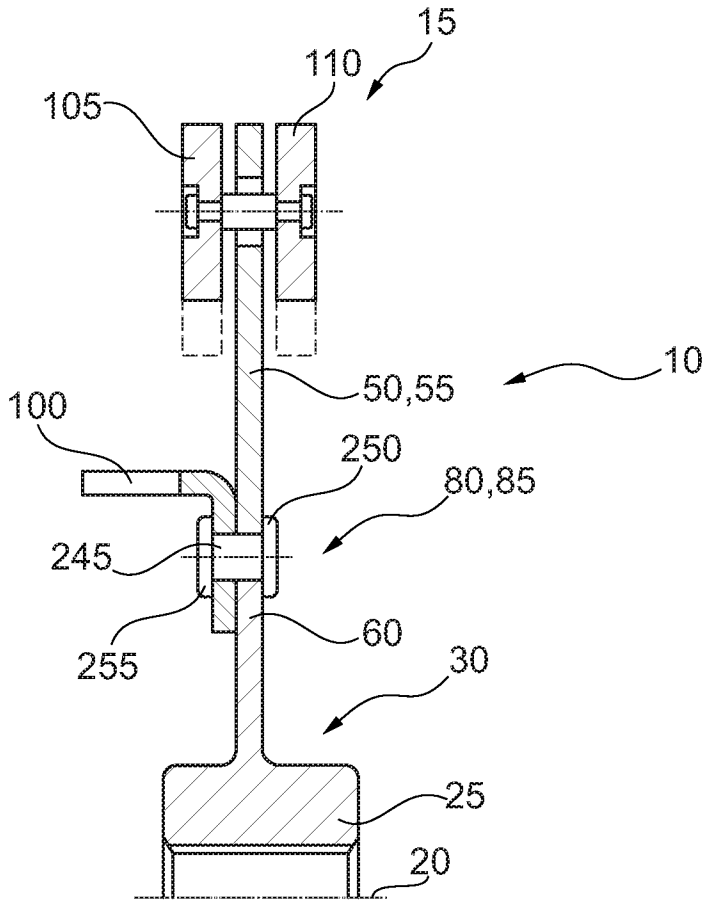

15
110
105
10
50,55
100
250
80,85
245
255
60
30
25
20

Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2015/200182

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16F15/14
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F16F F16H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 696 559 C (RAOUL ROLAND RAYMOND SARAZIN) 24 September 1940 (1940-09-24) the whole document	1-8
A	DE 10 2012 220887 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 6 June 2013 (2013-06-06) abstract; figure 1	1,2
A	US 2012/168270 A1 (TAKIKAWA YOSHIHIRO [JP] ET AL) 5 July 2012 (2012-07-05) paragraphs [0045], [0046]; figures 2-5	1-3,5,9
A	US 2005/079056 A1 (WELSH WILLIAM A [US]) 14 April 2005 (2005-04-14) paragraph [0009]; figure 1	1-3

-/--

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

[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
23 July 2015	31/07/2015

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Sluimer, Paul

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2015/200182

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 218 187 A (MADDEN JOHN F [US]) 19 August 1980 (1980-08-19) figures 1,2,5	1-3,5,9
A	US 5 495 924 A (SHAW STEVEN W [US] ET AL) 5 March 1996 (1996-03-05) figures 1,3,4	1-3

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/DE2015/200182

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 696559 C	24-09-1940	DE 696559 C	24-09-1940
		FR 834296 A	16-11-1938
		GB 480409 A	22-02-1938
		US 2096999 A	26-10-1937
DE 102012220887 A1	06-06-2013	CN 103133595 A	05-06-2013
		DE 102012220887 A1	06-06-2013
US 2012168270 A1	05-07-2012	CN 103119325 A	22-05-2013
		DE 112011101021 T5	17-01-2013
		US 2012168270 A1	05-07-2012
		WO 2012090945 A1	05-07-2012
US 2005079056 A1	14-04-2005	US 2005079056 A1	14-04-2005
		US 2009116963 A1	07-05-2009
		US 2011217171 A1	08-09-2011
		WO 2005079200 A2	01-09-2005
US 4218187 A	19-08-1980	AU 523834 B2	19-08-1982
		AU 4950979 A	07-02-1980
		BR 7904971 A	06-05-1980
		CA 1111400 A1	27-10-1981
		EP 0008303 A1	20-02-1980
		IL 57942 A	30-07-1982
		JP S5525692 A	23-02-1980
		JP S6238200 B2	17-08-1987
		NO 792534 A	05-02-1980
		US 4218187 A	19-08-1980
US 5495924 A	05-03-1996	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2015/200182

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16F15/14
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F16F F16H

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 696 559 C (RAOUL ROLAND RAYMOND SARAZIN) 24. September 1940 (1940-09-24) das ganze Dokument	1-8
A	DE 10 2012 220887 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 6. Juni 2013 (2013-06-06) Zusammenfassung; Abbildung 1	1,2
A	US 2012/168270 A1 (TAKIKAWA YOSHIHIRO [JP] ET AL) 5. Juli 2012 (2012-07-05) Absätze [0045], [0046]; Abbildungen 2-5	1-3,5,9
A	US 2005/079056 A1 (WELSH WILLIAM A [US]) 14. April 2005 (2005-04-14) Absatz [0009]; Abbildung 1	1-3

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
23. Juli 2015	31/07/2015

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Sluimer, Paul

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2015/200182

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 218 187 A (MADDEN JOHN F [US]) 19. August 1980 (1980-08-19) Abbildungen 1,2,5 -----	1-3,5,9
A	US 5 495 924 A (SHAW STEVEN W [US] ET AL) 5. März 1996 (1996-03-05) Abbildungen 1,3,4 -----	1-3

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2015/200182

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 696559 C	24-09-1940	DE 696559 C	24-09-1940
		FR 834296 A	16-11-1938
		GB 480409 A	22-02-1938
		US 2096999 A	26-10-1937
DE 102012220887 A1	06-06-2013	CN 103133595 A	05-06-2013
		DE 102012220887 A1	06-06-2013
US 2012168270 A1	05-07-2012	CN 103119325 A	22-05-2013
		DE 112011101021 T5	17-01-2013
		US 2012168270 A1	05-07-2012
		WO 2012090945 A1	05-07-2012
US 2005079056 A1	14-04-2005	US 2005079056 A1	14-04-2005
		US 2009116963 A1	07-05-2009
		US 2011217171 A1	08-09-2011
		WO 2005079200 A2	01-09-2005
US 4218187 A	19-08-1980	AU 523834 B2	19-08-1982
		AU 4950979 A	07-02-1980
		BR 7904971 A	06-05-1980
		CA 1111400 A1	27-10-1981
		EP 0008303 A1	20-02-1980
		IL 57942 A	30-07-1982
		JP S5525692 A	23-02-1980
		JP S6238200 B2	17-08-1987
		NO 792534 A	05-02-1980
		US 4218187 A	19-08-1980
US 5495924 A	05-03-1996	KEINE	