(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
20. August 2015 (20.08.2015)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/120849 A1

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

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2015/200043

(22) Internationales Anmeldedatum:
29. Januar 2015 (29.01.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2014 202 551.6
12. Februar 2014 (12.02.2014) DE

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

(72) Erfinder: **VÖGTLE, Benjamin**; Wielandstraße 23, 76137 Karlsruhe (DE). **KRAUSE, Thorsten**; Im Grün 57a, 77815 Bühl (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)*

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

(54) **Title**: CENTRIFUGAL PENDULUM AND TORQUE-TRANSMITTING DEVICE HAVING A CENTRIFUGAL PENDULUM OF SAID TYPE

(54) **Bezeichnung** : FLIEHKRAFTPENDEL UND DREHMOMENTÜBERTRAGUNGSEINRICHTUNG MIT SOLCH EINEM FLIEHKRAFTPENDEL

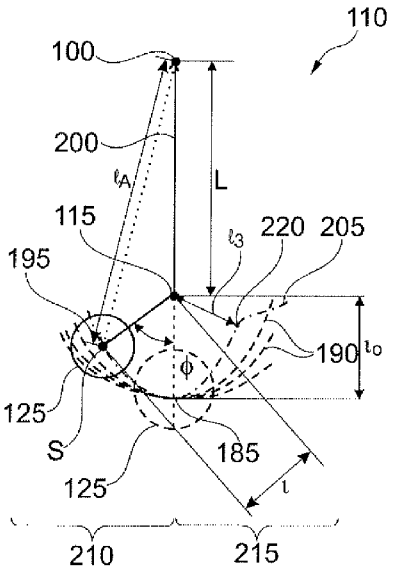


Fig. 4

(57) **Abstract**: The invention relates to a centrifugal pendulum (110) for a drivetrain (15) of a motor vehicle, said centrifugal pendulum being mounted so as to be rotatable about an axis of rotation (100) and having a pendulum flange (120), a slotted guide (130) and a pendulum mass (125); wherein the pendulum mass (125) is coupled to the pendulum flange (120) by way of the slotted guide (130), wherein the slotted guide (130) is designed for mounting the pendulum mass (125) such that the latter is displaceable in a pendular movement along a curved pendulum path (190) between a rest position (185) and at least one deflected position (195) which differs from the rest position (185), wherein the rest position (185) and the deflected position (195) have a common curvature reference point (115), wherein the rest position (185) has a first spacing (l0) to the curvature reference point (115) and the deflected position (195) has a second spacing (l) to the curvature reference point (115), wherein the first spacing (l0) differs from the second spacing (l).

(57) **Zusammenfassung**: Die Erfindung betrifft ein Fliehkraftpendel (110) für einen Antriebsstrang (15) eines Kraftfahrzeugs, das drehbar um eine Drehachse (100) gelagert ist, aufweisend einen Pendelflansch (120), eine Kulissenführung (130) und eine Pendelmasse (125); wobei die Pendelmasse (125) mittels der Kulissenführung (130) mit dem Pendelflansch

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2015/120849 A1

(120) gekoppelt ist, wobei die Kulissenführung (130) ausbildet ist, die Pendelmasse (125) entlang einer gekrümmten Pendelbahn (190) zwischen einer Ruheposition (185) und wenigstens einer von der Ruheposition (185) unterschiedlichen Auslenkposition (195) in einer Pendelbewegung verschiebbar zu lagern, wobei die Ruheposition (185) und die Auslenkposition (195) einen gemeinsamen Krümmungsbezugspunkt (115) aufweisen, wobei die Ruheposition (185) einen ersten Abstand (l0) zu dem Krümmungsbezugspunkt (115) und die Auslenkposition (195) einen zweiten Abstand (l). zu dem Krümmungsbezugspunkt (115) aufweist, wobei der erste Abstand (l0) zu dem zweiten Abstand (l) unterschiedlich ist.

Fliehkraftpendel und Drehmomentübertragungseinrichtung mit solch einem Fliehkraftpendel

Die Erfindung betrifft ein Fliehkraftpendel gemäß Patentanspruch 1 und eine Drehmomentübertragungseinrichtung gemäß Patentanspruch 9.

Aus dem Stand der Technik sind allgemein Fliehkraftpendel zur Tilgung von Drehschwingungen bekannt. Die Fliehkraftpendel weisen einen Pendelflansch, eine Pendelmasse und eine Kulissenführung auf, wobei die Kulissenführung die Pendelmasse mit dem Pendelflansch koppelt. Die Kulissenführung lagert dabei die Pendelmasse verschiebbar zwischen einer Auslenkposition und einer Ruheposition. Die Pendelbahn ist dabei bezogen auf einen gemeinsamen Krümmungsbezugspunkt der Ruheposition und der Auslenkposition teilkreisförmig ausgestaltet.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein verbessertes Fliehkraftpendel und eine verbesserte Drehmomentübertragungseinrichtung mit solch einem 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 für einen Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs dadurch bereitgestellt werden kann, dass das Fliehkraftpendel drehbar um eine Drehachse ist und einen Pendelflansch, eine Kulissenführung und eine Pendelmasse aufweist. Die Pendelmasse ist mittels der Kulissenführung mit dem Pendelflansch gekoppelt. Die Kulissenführung ist ausgebildet, die Pendelmasse entlang einer gekrümmten Pendelbahn zwischen einer Ruheposition und wenigstens einer von der Ruheposition unterschiedlichen Auslenkposition in einer Pendelbewegung verschiebbar zu lagern. Die Ruheposition und die Auslenkposition weisen einen gemeinsamen Krümmungsbezugspunkt auf. Die Ruheposition weist einen ersten Abstand zu dem Krümmungsbezugspunkt und die Auslenkposition einen zweiten Abstand zu dem Krümmungsbezugspunkt auf. Der erste Abstand ist zu dem zweiten Abstand unterschiedlich. Dadurch kann eine erhöhte Rückstellkraft zur Rückführung der Pendelmasse aus der Auslenkposition in die Ruheposition bereitgestellt

werden. Auch kann flexibel die Pendelbahn an das Drehschwingungsverhalten angepasst werden.

Besonders vorteilhaft ist hierbei, wenn der zweite Abstand größer als der erste Abstand oder der zweite Abstand kleiner als der erste Abstand ist.

Ebenso ist besonders vorteilhaft, wenn ein Verhältnis des zweiten Abstands zu dem ersten Abstand einen Wert aufweist, der in wenigstens einem der folgenden Bereiche liegt: 0,8 bis 0,99; 0,8 bis 0,98; 0,8 bis 0,95; 0,9 bis 0,99; 0,9 bis 0,98; 0,9 bis 0,95; 0,95 bis 0,98; 0,95 bis 0,99; 1,01 bis 1, 2; 1,02 bis 1,2; 1,05 bis 1,2; 1,01 bis 1, 1; 1,02 bis 1,1; 1,05 bis 1,1; 1,01 bis 1, 05; 1,02 bis 1,05. Als besonders vorteilhaft hat sich ebenso herausgestellt, dass die Pendelbahn zumindest teilweise elliptisch und/oder parabelförmig und/oder hyperbelförmig und/oder nach einer Funktion n-ter Ordnung bei $n \epsilon N > 2$ ist. Eine besonders definierte Pendelbahn kann erreicht werden, wenn die Kulissenführung in dem Pendelflansch eine erste Ausnehmung und mit einer ersten Ausnehmungskontur in der Pendelmasse wenigstens eine zweite Ausnehmung mit einer zweiten Ausnehmungskontur aufweist. Durch die erste Ausnehmung und die zweite Ausnehmung erstreckt sich ein Führungselement, das in der Pendelbewegung der Pendelmasse an der ersten Ausnehmungskontur und an der zweiten Ausnehmungskontur zur Festlegung der Pendelbahn anliegt.

Ferner ist von Vorteil, wenn der zweite Abstand wenigstens größer 0,1 mm, vorzugsweise größer 0,3 mm als der erste Abstand oder wenn der zweite Abstand kleiner 0,1 mm, vorzugsweise kleiner 0,3 mm als der erste Abstand ist.

Ebenso ist von Vorteil, wenn die Pendelbahn achsensymmetrisch oder asymmetrisch bezogen auf eine zwischen der Ruheposition und der Drehachse verlaufende Gerade ist.

In einer weiteren Ausführungsform weist die Pendelbahn in einer ersten Umfangsrichtung einen ersten Pendelbahnabschnitt und mit der Auslenkposition und in einer zur Umfangsrichtung entgegengesetzten zweiten Umfangsrichtung im zweiten Pendelbahnabschnitt mit einer weiteren Auslenkposition aufweist, wobei die weitere Auslenkposition zu dem Krümmungsbezugspunkt einen dritten Abstand aufweist, wobei der dritte Abstand unterschiedlich zum ersten und/oder zweiten Abstand ist. Dadurch kann eine besonders flexible Anpassung der Pendelbahn zu der Drehschwingung erfolgen.

Die Aufgabe wird aber auch durch eine Drehmomentübertragungseinrichtung gemäß Patentanspruch 9 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Erfindungsgemäß wurde erkannt, dass eine verbesserte Drehmomentübertragungseinrichtung zur Übertragung eines Drehmoments zwischen einer Eingangsseite und einer Ausgangsseite dadurch bereitgestellt werden kann, dass die Drehmomentübertragungseinrichtung einen ersten Drehmomentübertragungsweg und einen zweiten Drehmomentübertragungsweg aufweist, wobei der erste Drehmomentübertragungsweg eine Kupplung umfasst, die ausgebildet ist, selektiv eine Drehmomentübertragung zwischen der Eingangsseite und der Ausgangsseite bereitzustellen, wobei der zweite Drehmomentübertragungsweg einen hydrodynamischen Wandler umfasst, der ausgebildet ist, ein Drehmoment zwischen der Eingangsseite und der Ausgangsseite zu übertragen, wobei der Wandler wenigstens ein Turbinenrad umfasst, wobei ein Fliehkraftpendel an dem Turbinenrad angeordnet ist und das Turbinenrad wie oben beschrieben ausgebildet ist. Besonders vorteilhaft ist hierbei, wenn das Fliehkraftpendel eine erste Abstimmungsordnung und eine zweite Abstimmungsordnung aufweist, wobei die erste Abstimmungsordnung unterschiedlich zu der zweiten Abstimmungsordnung ist.

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

Figur 1 eine schematische Darstellung eines Antriebssystems mit einer Drehmomentübertragungseinrichtung mit einem Fliehkraftpendel;

Figur 2 einen Halblängsschnitt durch ein Fliehkraftpendel der in Figur 1 gezeigten Drehmomentübertragungseinrichtung;

Figur 3 eine Schnittansicht entlang einer in Figur 2 gezeigten Schnittebene A-A durch das in Figur 2 gezeigte Fliehkraftpendel;

Figur 4 eine schematische Darstellung des in den Figuren 1 bis 3 gezeigten Fliehkraftpendels;

Figur 5 ein Diagramm einer Isolation I aufgetragen über einer Motordrehzahl n bekannter Fliehkraftpendel; und

Figur 6 ein Diagramm einer Isolation I aufgetragen über einer Motordrehzahl n des in den Figuren 1 bis 4 gezeigten Fliehkraftpendels; und

Figur 1 zeigt eine Drehmomentübertragungseinrichtung 10 für einen Antriebsstrang 15 eines Kraftfahrzeugs. Es wird darauf hingewiesen, dass in Figur 1 schematisch Rotationsmassen als rechteckförmige Kasten dargestellt sind. Je nach Masse ist das Rechteck besonders groß dargestellt. Eine groß dargestellte Rotationsmasse kann jedoch auch aus zeichnerischen Gründen gezeigt sein, beispielsweise, um, wenn mehrere an der Rotationsmasse eingreifende Kraftschlüsse oder Drehmomente vorgesehen sind, diese besonders übersichtlich darzustellen.

In Figur 1 zeigt eine strichförmige Verbindungslinie eine Drehmomentübertragung 40. In Figur 1 ist die am weitesten links dargestellte Drehmomentübertragung 40 die Eingangsseite 30 und die am weitesten rechts dargestellte Drehmomentübertragung 40 die Ausgangsseite 35. Die Eingangsseite 30 ist dabei eingerichtet, mit dem Hubkolbenmotor 25 verbunden zu werden und die Ausgangsseite 35 ist dazu eingerichtet, mit dem Getriebe 20 verbunden zu werden. Der Hubkolbenmotor 25, die Drehmomentübertragungseinrichtung 10 und das Getriebe 20 sind vorzugsweise Teile des Antriebsstrangs 15 eines Kraftfahrzeugs, insbesondere eines Personenkraftfahrzeugs.

Der Antriebsstrang 15 weist neben der Drehmomentübertragungseinrichtung 10 ein Getriebe 20 auf. Ferner ist ein Hubkolbenmotor 25 vorgesehen.

Die Drehmomentübertragungseinrichtung 10 weist eine Eingangsseite 30 und eine Ausgangsseite 35 auf. Die Drehmomentübertragungseinrichtung 10 ist an der Eingangsseite 30 mittels einer ersten Drehmomentübertragung 40.1 mit dem Hubkolbenmotor 25 drehmomentschlüssig verbunden. Die Ausgangsseite 35 ist mittels einer zweiten Drehmomentübertragung 40.2 mit dem Getriebe 20 verbunden. Die zweite Drehmomentübertragung 40.2 kann beispielsweise als Getriebeeingangswelle ausgebildet sein.

In der Beschreibung des Kraftflussdiagramms von Figur 1 wird der Verlauf des Drehmomentflusses von der Eingangsseite 30 zu der Ausgangsseite 35, also von links nach rechts in Figur 1, beschrieben. Dieser Betriebszustand der Drehmomentübertragungseinrichtung 10 stellt üblicherweise den weitaus häufigeren Fall dar. Der umgekehrte Drehmomentfluss, auch Schub-

betrieb genannt, kann sich jedoch auch ergeben, wenn beispielsweise das Kraftfahrzeug mit einem Schleppmoment des Hubkolbenmotors 25 verzögert wird. Die Drehmomentübertragungseinrichtung 10 weist einen ersten Drehmomentübertragungsweg 45 und einen zweiten Drehmomentübertragungsweg 50 auf. Der erste Drehmomentübertragungsweg 45 weist einen hydrodynamischen Wandler 55 auf. Der hydrodynamische Wandler 55 ist ausgebildet, eine Drehmomentübertragung bereitzustellen, die durch ein hydrodynamisches Zusammenspiel zwischen einem Pumpenrad 60 und einem Turbinenrad 65 des Wandlers 55 herstellbar ist. Ein von dem Wandler 55 übertragenes Drehmoment ist dabei abhängig von einem Drehzahlunterschied zwischen dem Turbinenrad 65 und dem Pumpenrad 60. Dabei kann aufgrund hydrostatischer Effekte eine Drehmomenterhöhung auftreten, sodass der Wandler 55 im Wesentlichen als Drehzahluntersetzer arbeitet. Bei einer Angleichung der Drehzahl des Turbinenrads 65 und zu dem Pumpenrad 60 sinkt das mittels des Wandlers 55 übertragbare Drehmoment.

Der zweite Drehmomentübertragungsweg 50 weist eine Kupplung 70 auf. Die Kupplung 70 ist ausgebildet, selektiv eine Drehmomentübertragung 40 über den zweiten Drehmomentübertragungsweg 50 zu schalten. Die Kupplung 70 weist ein Kupplungseingangsteil 75 und ein Kupplungsausgangsteil 80 auf. Das Kupplungseingangsteil 75 ist dabei mit dem Pumpenrad 60 des Wandlers 55 drehmomentschlüssig verbunden. Das Kupplungsausgangsteil 80 ist mit einem Federdämpfer 85 verbunden. Die Kupplung 70 kann beispielsweise als Trockenkupplung, Mehrscheibenkupplung oder in einem Ölbad laufende Nasskupplung ausgebildet sein. Zur Betätigung der Kupplungseinrichtung kann beispielsweise eine hydraulisch ausgebildete Ausrückeinheit vorgesehen sein. Selbstverständlich ist auch eine elektrische Betätigung oder eine mechanische Betätigung der Kupplung 70 denkbar.

Der Federdämpfer 85 ist in der Ausführungsform mit einer Druckfeder 90 ausgebildet. Selbstverständlich ist auch denkbar, dass der Federdämpfer 85 eine Bogenfeder aufweist. Der Federdämpfer 85 weist ein Dämpferausgangsteil 95 auf. Das Dämpferausgangsteil 95 ist mit dem Turbinenrad 65 drehmomentschlüssig verbunden. Die Druckfeder 90 ist dabei ausgebildet, eine schwingungsdämpfende Übertragung von Drehmoment zwischen dem Kupplungsausgangsteil 80 und dem Dämpferausgangsteil 95 bereitzustellen.

Sollte anstatt der Druckfeder 90 eine Bogenfeder eingesetzt sein, so dient die Bogenfeder als ein elastisches Element zur Kraftübertragung, das tangential um eine Drehachse 100 verlau-

fend angeordnet ist. Die Druckfeder 90 weist eine ähnliche Funktion wie die Bogenfeder auf. Abweichend davon ist die Druckfeder 90 üblicherweise schraubenförmig ausgebildet und erstreckt sich nicht gebogen, sondern gerade entlang einer Tangente an einem Umfang eines Kreissegments um die Drehachse 100. Der Federdämpfer 85 kann eine oder mehrere Anordnungen von Druckfedern 90 oder Bogenfedern aufweisen. Dabei können die Bogenfedern, die Druckfedern 90 parallel und/oder seriell miteinander verschaltet sein.

Ausgangsseitig des Turbinenrads 65 ist ein Ausgangsflansch 105 vorgesehen, der eine drehmomentschlüssige Verbindung zu der zweiten Drehmomentübertragung 40.2 bzw. der Getriebeeingangswelle des Getriebes 20 bereitstellt. Radial außenseitig ist an dem Turbinenrad 65 ein Fliehkraftpendel 110 vorgesehen. Das Fliehkraftpendel 110 ist derart an dem Turbinenrad 65 befestigt, dass das Fliehkraftpendel 110 um einen Krümmungsbezugspunkt 115 (vgl. Figur 4), der bezüglich der Drehachse 100 des Turbinenrads 65 radial nach außen versetzt ist, die Drehrichtung des Turbinenrads 65 schwingen kann. Selbstverständlich ist auch denkbar, dass das Fliehkraftpendel 110 an einer anderen Rotationsmasse der Drehmomentübertragungseinrichtung 10 befestigt ist. Dabei kann die Rotationsmasse, an der das Fliehkraftpendel 110 befestigt ist, auch noch zusätzliche Aufgaben übernehmen, die bereits oben in Bezug auf die Rotationsmasse erläutert wurden.

In geöffnetem Zustand der Kupplung 70 erfolgt der Drehmomentfluss vom Hubkolbenmotor 25 über die erste Drehmomentübertragung 40.1 in das Turbinenrad 65 des Wandlers 55. Der Wandler 55 überträgt das Drehmoment über den ersten Drehmomentübertragungsweg 45 hin zum Turbinenrad 65. Sollte das Drehmoment eine Drehschwingung aufweisen, wird das Fliehkraftpendel 110 zum Schwingen angeregt, sodass das Fliehkraftpendel 110 die Drehschwingungen des Drehmoments zumindest teilweise tilgt. Das Drehmoment wird über den Ausgangsflansch 105 in die zweite Drehmomentübertragung bzw. die Getriebeeingangswelle 40.2 übertragen und so an das Getriebe 20 weitergeleitet.

Ist die Kupplung 70 geschlossen, erfolgt die Drehmomentübertragung 40 im Wesentlichen über den zweiten Drehmomentübertragungsweg 50. Dabei erfolgt die Drehmomentübertragung 40 vom Hubkolbenmotor 25 über die erste Drehmomentübertragung 40.1 an das Pumpenrad 60. Das Pumpenrad 60 leitet das Drehmoment weiter an das Kupplungseingangsteil 75. Das Kupplungseingangsteil 75 ist in geschlossenem Zustand der Kupplung 70 drehmomentschlüssig mit dem Kupplungsausgangsteil 80 mittels eines Reibkontaktes verbunden.

Dadurch wird das Drehmoment von dem Kupplungseingangsteil 75 an das Kupplungsausgangsteil 80 übertragen. Das Kupplungsausgangsteil 80 überträgt das Drehmoment über die Druckfeder 90 an das Dämpferausgangsteil 95. Das Dämpferausgangsteil 95 leitet das Drehmoment in das Turbinenrad 65 ein. Weist das Drehmoment eine Drehschwingung auf, so hat bereits der Federdämpfer 85 einen Teil der Drehschwingung getilgt. Ferner wird mit dem restlichen Teil der Drehschwingung das am Turbinenrad 65 angeordnete Fliehkraftpendel 110 zum Schwingen angeregt, sodass das Fliehkraftpendel 110 zumindest teilweise die verbliebene Drehschwingung tilgt. Das nun deutlich schwingungsärmere Drehmoment wird über den Ausgangsflansch 105 in die zweite Drehmomentübertragung 40.2 zur Einleitung in das Getriebe 20 weiter übertragen.

Figur 2 zeigt einen Halblängsschnitt durch das in Figur 1 gezeigte Fliehkraftpendel 110. Figur 3 zeigt einen Ausschnitt durch eine Schnittansicht entlang einer in Figur 2 gezeigten Schnittebene A-A. Figur 4 zeigt eine schematische Darstellung des in Figur 2 und 3 gezeigten Fliehkraftpendels 110. Die Figuren 2 bis 4 sollen zum verbesserten Verständnis gemeinsam erläutert werden.

Das Fliehkraftpendel 110 weist einen Pendelflansch 120 auf. Der Pendelflansch 120 erstreckt sich im Wesentlichen senkrecht zur Drehachse 100 radial von innen nach außen. In Figur 1 würde der Pendelflansch 120 zu der Rotationsmasse gerechnet werden, an der das Fliehkraftpendel 110 angeordnet ist. Dabei wäre in Figur 1 der Pendelflansch 120 dem Turbinenrad 65 zuzurechnen, weshalb in Figur 1 der rechteckförmige Kasten besonders groß dargestellt ist, um den hohen Massenanteil des Turbinenrads 65 und des Pendelflanschs 120 zu symbolisieren. Neben dem Pendelflansch 120 weist das Fliehkraftpendel 110 eine Pendelmasse 125 auf. Die Pendelmasse 125 ist mittels einer Kulissenführung 130 mit dem Pendelflansch 120 gekoppelt.

Die Pendelmasse 125 weist ein linksseitig des Pendelflanschs 120 angeordnetes erstes Pendelmassenteil 135 und ein rechtsseitig des Pendelflanschs 120 angeordnetes zweites Pendelmassenteil 140 auf. Die beiden Pendelmassenteile 135, 140 sind mittels Abstandsbolzen 145 miteinander verbunden. Der Abstandsbolzen 145 durchgreift dabei den Pendelflansch 120. Es wird darauf hingewiesen, dass selbstverständlich auch denkbar ist, dass die Pendelmasse 125 nur ein Pendelmassenteil 135, 140 aufweist. Dazu kann beispielsweise der Pendelflansch 120 als Doppelpendelflansch ausgebildet sein und beidseitig der Pendelmasse

125 angeordnet sein. Selbstverständlich sind auch andere Ausgestaltungen der Pendelmasse 125 denkbar.

Die Kulissenführung 130 weist in dem Pendelflansch 120 eine erste Ausnehmung 150 auf, die in Figur 3 teilweise strichliert dargestellt ist.. Die erste Ausnehmung 150 ist in der Ausführungsform nierenförmig ausgebildet und weist eine erste Ausnehmungskontur 155 auf. Die erste Ausnehmung 150 ist dabei radial nach innen zur Drehachse 100 gebogen. Selbstverständlich sind auch andere Ausgestaltungen der ersten Ausnehmung 150 denkbar.

Die Kulissenführung 130 weist ferner zweite Ausnehmungen 160 auf, die jeweils in den Pendelmassenteilen 135, 140 der Pendelmasse 125 angeordnet sind. Die zweiten Ausnehmungen 160 weisen jeweils eine zweite Ausnehmungskontur 165 auf. Die zweite Ausnehmung 160 ist ebenso gekrümmt, vorzugsweise nierenförmig ausgestaltet, jedoch ist die Krümmung radial nach außen geführt.

Die Kulissenführung 130 weist ferner ein Führungselement 170 auf, das sich axial durch die ersten bzw. zweiten Ausnehmungen 150, 160 in axialer Richtung erstreckt. Das Führungselement 170 liegt mit einer Umfangsseite 175 im rotatorischen Betrieb des Fliehkraftpendels 110 an der ersten Ausnehmungskontur 155 und der zweiten Ausnehmungskontur 165 gleichzeitig an.

Ferner weist die Pendelmasse 125 einen Schwerpunkt S auf. Sind die Pendelmassenteile 135, 140 symmetrisch zu einer Mittelebene 180 des Pendelflanschs 120 ausgebildet, so liegt auch in dieser Ebene der Schwerpunkt S. Selbstverständlich ist auch denkbar, dass die Pendelmassenteile 135, 140 sowie die Kulissenführung 130 asymmetrisch ausgestaltet zu der Mittelebene 180 sind, sodass der Schwerpunkt S außerhalb der Mittelebene 180 liegt.

Wird ein stationäres Drehmoment über die in Figur 1 gezeigte Drehmomentübertragungseinrichtung 10 übertragen und rotiert dabei die Drehmomentübertragungseinrichtung 10, so wird die Pendelmasse 125 radial nach außen bezogen auf die Drehachse 100 aufgrund der auf die Pendelmasse 125 wirkenden Fliehkraft gezogen. Aufgrund der geometrischen Ausgestaltung der Ausnehmungen 150, 160 mit ihren Ausnehmungskonturen 155, 165 weist die Kulissenführung 130 eine Ruheposition 185 auf. Die Ruheposition 185 der Pendelmasse 125 ist dabei in Figur 3 schematisch dargestellt. Die Ruheposition 185 ist dabei die Position, an der die Pen-

delmasse 125 den größten radialen Abstand zu der Drehachse 100 aufweist. In der Ruheposition 185 ist dabei die Pendelmasse 125, im Gegensatz zum später beschriebenen ausgelenkten Zustand, nicht ausgelenkt und weist keinen Auslenkungswinkel φ auf. Der Auslenkungswinkel φ ist dabei bestimmt zwischen einer Geraden, die durch die Drehachse 100 und den Krümmungsbezugspunkt 115 verläuft, und einer Geraden, die durch den Schwerpunkt S der Pendelmasse 125 und den Krümmungsbezugspunkt 115 verläuft. In der Ruheposition 185 weist die Pendelmasse 125 zwischen dem Schwerpunkt S und dem Krümmungsbezugspunkt 115 einen ersten Abstand l_0 auf.

Wird eine Drehschwingung in das Fliehkraftpendel 110 eingeleitet, so wird die Pendelmasse 125 zum Schwingen angeregt. Die Kulissenführung 130 lagert dabei die Pendelmasse 125 entlang einer Pendelbahn 190. Die Pendelbahn 190 ist bei herkömmlichen Fliehkraftpendeln, wie in Figur 4 mittels kurzer strichlierter Linienabschnitte markiert, teilkreisförmig. Die Pendelbahn 190 ist dabei derartig ausgestaltet, dass die Pendelmasse 125 eine Bewegung in Umfangsrichtung durchführt, aber gleichzeitig auch radial nach innen hin geführt wird. Bei Fliehkraftpendeln bekannter Art ist dabei der Krümmungsbezugspunkt 115 der Mittelpunkt für die teilkreisförmige Pendelbahn 190. Es wird darauf hingewiesen, dass es sich bei der beschriebenen Pendelbahn 190 sowohl um eine Schwerpunktbahn des Schwerpunkts S der Pendelmasse 125 als auch um eine Führungsbahn der Kulissenführung 130 handeln kann. Aufgrund der schematischen Darstellung von Figur 4 wird im Folgenden auf die Schwerpunktbahn der Pendelbahn 190 eingegangen. Selbiges gilt auch für die Führungsbahn der Kulissenführung 130.

Wird die Drehschwingung in die Pendelmasse 125 eingeleitet, so wird die Pendelmasse 125 zum Schwingen entlang der Pendelbahn 190 angeregt. Je nach Intensität der Drehschwingung wird die Pendelmasse 125 gegenüber der Ruheposition 185 stärker ausgelenkt. Die Auslenkung ist begrenzt durch die Ausnehmungskonturen 155, 165 der Kulissenführung 130. Ein maximaler Auslenkungswinkel φ wird dann erreicht, wenn das Führungselement 170 an wenigstens einem Längsende in Umfangsrichtung der Ausnehmungskontur 155, 165 anschlägt. In ausgelenktem Zustand, also wenn der radiale Abstand l_A zwischen dem Schwerpunkt S und der Drehachse 100 nicht der maximale Abstand $L+l_0$ ist, weist der Schwerpunkt S zu dem Krümmungsbezugspunkt 115 einen zweiten Abstand l auf. In der Ausführungsform ist der zweite Abstand l in der Auslenkposition 195 zu dem Krümmungsbezugspunkt 115 kleiner als der erste Abstand l_0 von der Ruheposition 185 zu dem Krümmungsbezugspunkt 115. Die

Auslenkposition 195 kann beispielsweise die Anschlagposition sein, es ist jedoch auch denkbar, dass die Auslenkposition 195 eine der auf der Pendelbahn 190 möglichen Positionen ist.

Ist der zweite Abstand l kleiner als der erste Abstand l_0, wird bei einer Bewegung in Umfangsrichtung eine höhere Rückstellkraft durch die Pendelmasse 125 bereitgestellt, als bei herkömmlichen Fliehkraftpendeln mit teilkreisförmiger Pendelbahn, um die Pendelmasse 125 wieder zurück in die Ruheposition 185 zu führen.,Dies hat zur Folge, dass höhere Drehmomentschwankungen im Drehmoment durch das Fliehkraftpendel 110 getilgt werden können. Alternativ ist auch denkbar, dass der zweite Abstand l, wie in Figur 4 mit langer Teilabschnitten einer strichlierten Linie dargestellt, größer als der erste Abstand l_0 ist.

In der Ausführungsform ist die Pendelbahn 190 elliptisch ausgebildet. Selbstverständlich ist auch denkbar, dass zumindest teilweise die Pendelbahn 190 parabelförmig und/oder hyperbelförmig und/oder nach einer Funktion n-ter Ordnung bei $n \in \mathrm{N}$, wobei $n \geq 2$ ist, ausgebildet ist.

Als besonders vorteilhaft hat sich ergeben, wenn ein Verhältnis V des zweiten Abstands l zu dem ersten Abstand l_0 einen Wert aufweist, der in wenigstens einem folgenden Bereiche liegt: 0,8 bis 0,99; 0,8 bis 0,98; 0,8 bis 0,95; 0,9 bis 0,99; 0,9 bis 0,98; 0,9 bis 0,95; 0,95 bis 0,98; 0,95 bis 0,99; 1,01 bis 1, 2; 1,02 bis 1,2; 1,05 bis 1,2; 1,01 bis 1, 1; 1,02 bis 1,1; 1,05 bis 1,1; 1,01 bis 1, 05; 1,02 bis 1,05.

Ferner ist ebenso von Vorteil, wenn der zweite Abstand l wenigstens größer 0,1 mm, vorzugsweise 0,3 mm größer als der erste Abstand l_0 oder wenn der zweite Abstand l wenigstens kleiner als 0,1 mm, vorzugsweise 0,3 mm als der erste Abstand l_0 ist. Dadurch kann ein besonders gutes Dämpfungsverhalten bereitgestellt werden und das Fliehkraftpendel 110 kann flexibel an die jeweiligen vom Hubkolbenmotor 25 kommenden Drehschwingungen angepasst werden.

In der Ausführungsform ist die Pendelbahn 190 symmetrisch, vorzugsweise achsensymmetrisch zu einer Symmetrieebene 200, ausgebildet. Die Symmetrieebene 200 ist so angeordnet, dass sowohl die Drehachse 100 als auch der Krümmungsbezugspunkt 115 in der Symmetrieebene 200 liegen. Selbstverständlich ist auch denkbar, dass die Pendelbahn 190 asymmetrisch ausgebildet ist. Ferner liegt in der Symmetrieebene 200 ebenso die Ruheposition 185.

In einer alternativen Ausgestaltung der Kulissenführung 130 weist die Kulissenführung 130, wie in Figur 4 mittels einer strichpunktierten Linie dargestellt, eine alternative Pendelbahn 205 auf. Die alternative Pendelbahn 205 wird dadurch erreicht, dass die Ausnehmungskonturen 155, 165 sowie das Führungselement 170 derart aufeinander abgestimmt sind, dass die Pendelbahn 205 die entsprechende Ausgestaltung aufweist. Die alternative Pendelbahn 205 weist linksseitig zu einer Geraden, die die Drehachse 100 und die Ruheposition 185 schneidet, einen ersten Abschnitt 210 und einen rechtsseitig zu der Geraden zwischen der Drehachse 100 und der Ruheposition 185 zweiten Abschnitt 215 auf. Der zweite Abschnitt 215 ist dabei in einer zweiten Umfangsrichtung, die entgegengesetzt zu einer ersten Umfangsrichtung bezogen auf die Ruheposition 185 ist, ausgerichtet. Im zweiten Abschnitt 215 weist die Pendelbahn 205 weitere Auslenkpositionen 220, die zusammen die alternative Pendelbahn 205 ausbilden, auf. Die weiteren Auslenkpositionen 220 weisen zu dem Krümmungsbezugspunkt 115 einen dritten Abstand l_3 auf. Der dritte Abstand l_3 ist dabei unterschiedlich zum ersten und/oder zweiten Abstand l_0, l. In der Ausführungsform ist der dritte Abstand l_3 kleiner als der erste und der zweite Abstand l_0, l, sodass die Pendelbahn 205 im zweiten Pendelbahnabschnitt 215 steiler als im ersten Pendelbahnabschnitt 210 ist. Dadurch können Drehschwingungen ausgeglichen werden, deren Verlauf asymmetrisch ist. Auch ist denkbar, mittels dieser Ausgestaltung eine optimale Anpassung der Pendelbahn 205 bezüglich der Drehschwingung des Drehmoments bereitzustellen. Es wird darauf hingewiesen, dass die in den Figuren gezeigten Pendelbahnen 190, 205 beispielhaft sind. Selbstverständlich sind auch andere Pendelbahnen 190, 205 denkbar.

Die Pendelbahn 190, 205 kann genutzt werden, um in Drehmomentübertragungseinrichtungen 10 Fliehkraftpendel 110 vorzusehen, die unterschiedliche Abstimmungsordnungen aufweisen. Dabei kann zur Auslegung der Abstimmungsordnung nicht wie üblicherweise eine reine Massenvariation genutzt werden, sondern zusätzlich die Geometrie der Pendelbahn 190, 205 genutzt werden, um die Abstimmungsordnung des Fliehkraftpendels 110 definiert festzulegen und an eine Haupterregerordnung des Hubkolbenmotors 25 anzupassen.

Figur 5 zeigt ein Diagramm einer Isolation I aufgetragen über der Motordrehzahl n herkömmlicher bekannter Fliehkraftpendel. Figur 6 zeigt ein Diagramm einer Isolation I aufgetragen über der Motordrehzahl n für das in den Figuren 1 bis 4 gezeigte Fliehkraftpendel 110. Dabei ist zu erkennen, dass das in den Figuren 1 bis 4 gezeigte Fliehkraftpendel 110 ein deutlich verbessertes Isolationsverhalten aufweist als herkömmliche Fliehkraftpendel, da die Isola-

tion I des in den Figuren 1 bis 4 gezeigten Fliehkraftpendels 110 (vgl. Figur 6) deutlich niedriger über den gesamten Drehzahlbereich ist als bei den herkömmlichen Fliehkraftpendeln (vgl. Figur 5).

Bezugszeichenliste

10	Drehmomentübertragungseinrichtung
15	Antriebsstrang
20	Getriebe
25	Hubkolbenmotor
30	Eingangsseite
35	Ausgangsseite
40	Drehmomentübertragung
45	Erster Drehmomentübertragungsweg
50	Zweiter Drehmomentübertragungsweg
55	Wandler
60	Pumpenrad
65	Turbinenrad
70	Kupplung
75	Kupplungseingangsteil
80	Kupplungsausgangsteil
85	Federdämpfer
90	Druckfeder
95	Dämpferausgangsteil
100	Drehachse
105	Ausgangsflansch
110	Fliehkraftpendel
115	Krümmungsbezugspunkt
120	Pendelflansch
125	Pendelmasse
130	Kulissenführung
135	Erstes Pendelmassenteil
140	Zweites Pendelmassenteil
145	Abstandsbolzen
150	Erste Ausnehmung
155	Erste Ausnehmungskontur
160	Zweite Ausnehmung
165	Zweite Ausnehmungskontur
170	Führungselement
175	Umfangsseite
180	Mittelebene

185	Ruheposition
190	Pendelbahn
195	Auslenkposition
200	Symmetrieebene
205	Pendelbahn
210	Erster Pendelbahnabschnitt
215	Zweiter Pendelbahnabschnitt
220	Auslenkposition

l	Zweiter Abstand
l_0	Erster Abstand
l_3	Dritter Abstand
S	Schwerpunkt

Patentansprüche

1. Fliehkraftpendel (110) für einen Antriebsstrang (15) eines Kraftfahrzeugs, das drehbar um eine Drehachse (100) gelagert ist,
   - aufweisend einen Pendelflansch (120), eine Kulissenführung (130) und eine Pendelmasse (125),
   - wobei die Pendelmasse (125) mittels der Kulissenführung (130) mit dem Pendelflansch (120) gekoppelt ist,
   - wobei die Kulissenführung (130) ausbildet ist, die Pendelmasse (125) entlang einer gekrümmten Pendelbahn (190) zwischen einer Ruheposition (185) und wenigstens einer von der Ruheposition (185) unterschiedlichen Auslenkposition (195) in einer Pendelbewegung verschiebbar zu lagern,
   - wobei die Ruheposition (185) und die Auslenkposition (195) einen gemeinsamen Krümmungsbezugspunkt (115) aufweisen,
   - wobei die Ruheposition (185) einen ersten Abstand (l_0) zu dem Krümmungsbezugspunkt (115) und die Auslenkposition (195) einen zweiten Abstand (l) zu dem Krümmungsbezugspunkt (115) aufweist,
   - wobei der erste Abstand (l_0) zu dem zweiten Abstand (l) unterschiedlich ist.

2. Fliehkraftpendel (110) nach Anspruch 1,
   - wobei der zweite Abstand (l) größer als der erste Abstand (l_0) oder
   - wobei der zweite Abstand (l) kleiner als der erste Abstand (l_0) ist.

3. Fliehkraftpendel (110) nach Anspruch 1 oder 2, wobei ein Verhältnis des zweiten Abstands (l) zu dem ersten Abstand (l_0) einen Wert aufweist, der in wenigstens einem der folgenden Bereiche liegt: 0,8 bis 0,99; 0,8 bis 0,98; 0,8 bis 0,95; 0,9 bis 0,99; 0,9 bis 0,98; 0,9 bis 0,95; 0,95 bis 0,98; 0,95 bis 0,99; 1,01 bis 1, 2; 1,02 bis 1,2; 1,05 bis 1,2; 1,01 bis 1, 1; 1,02 bis 1,1; 1,05 bis 1,1; 1,01 bis 1, 05; 1,02 bis 1,05.

4. Fliehkraftpendel (110) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Pendelbahn (190) zumindest teilweise elliptisch und/oder parabelförmig und/oder hyperbelförmig oder nach einer Funktion n-ter Ordnung bei $n \epsilon N > 2$ ausgebildet ist.

5. Fliehkraftpendel (110) nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
   - wobei die Kulissenführung (130) in dem Pendelflansch (120) eine erste Ausnehmung (150) mit einer ersten Ausnehmungskontur (155) und in der Pendelmasse (125) wenigstens eine zweite Ausnehmung (160) mit einer zweiten Ausnehmungskontur (165) aufweist,
   - wobei sich durch die erste Ausnehmung (150) und die zweite Ausnehmung (160) ein Führungselement (170) erstreckt, das in der Pendelbewegung der Pendelmasse (125) an der ersten Ausnehmungskontur (155) und an der zweiten Ausnehmungskontur (165) zur Festlegung der Pendelbahn (160) anliegt.

6. Fliehkraftpendel (110) nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
   - wobei der zweite Abstand (l) wenigstens größer 0, 1 mm, vorzugsweise größer 0,3 mm als der erste Abstand (l_0) oder
   - wobei der zweite Abstand (l) wenigstens kleiner 0, 1 mm, vorzugsweise kleiner 0,3 mm, als der erste Abstand (l_0) ist.

7. Fliehkraftpendel (110) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Pendelbahn (190) achsensymmetrisch oder asymmetrisch bezogen auf eine zwischen der Ruheposition (185) und der Drehachse (100) verlaufende Symmetrieebene (200) ist.

8. Fliehkraftpendel (110) nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
   - wobei die Pendelbahn (205) in einer ersten Umfangsrichtung einen ersten Pendelbahnabschnitt (210) mit der Auslenkposition (195) und in einer zur ersten Umfangsrichtung entgegen gesetzten zweiten Umfangsrichtung einen zweiten Pendelbahnabschnitt (215) mit einer weiteren Auslenkposition (220) aufweist,
   - wobei die weitere Auslenkposition (220) zu dem Krümmungsbezugspunkt (115) einen dritten Abstand (l_3) aufweist,
   - wobei der dritte Abstand (l_3) unterschiedlich zum ersten und/oder zweiten Abstand (l_0, l) ist.

9. Drehmomentübertragungseinrichtung (10) zur Übertragung eines Drehmoments zwischen einer Eingangsseite (30) und einer Ausgangsseite (35),
   - aufweisend einen ersten Drehmomentübertragungsweg (45) und einen zweiten Drehmomentübertragungsweg (50),

- wobei der erste Drehmomentübertragungsweg (45) einen hydrodynamischen Wandler (55) umfasst, der ausgebildet ist ein Drehmoment zwischen der Eingangsseite (30) und der Ausgangsseite (35) zu übertragen,
- wobei der zweite Drehmomentübertragungsweg (50) eine Kupplung (70) umfasst, die ausgebildet ist, selektiv eine Drehmomentübertragung (40) zwischen der Eingangsseite (30) und der Ausgangsseite (35) bereitzustellen,
- wobei der Wandler (55) wenigstens ein Turbinenrad (65) umfasst,
- wobei ein Fliehkraftpendel (110) an dem Turbinenrad (65) angeordnet ist,
- wobei das Fliehkraftpendel (110) nach einem der Ansprüche 1 bis 8 ausgebildet ist.

10. Drehmomentübertragungseinrichtung (10) nach Anspruch 9, wobei das Fliehkraftpendel (110) eine erste Abstimmungsordnung und eine zweite Abstimmungsordnung aufweist, wobei die erste Abstimmungsordnung unterschiedlich zu der zweiten Abstimmungsordnung ist.

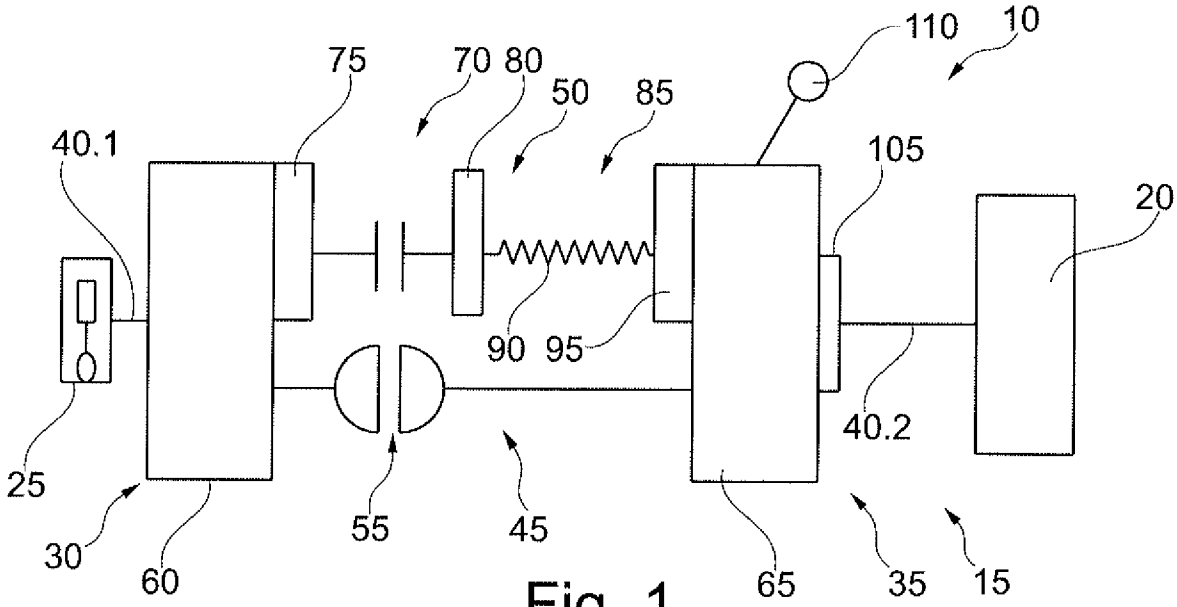


Fig. 1

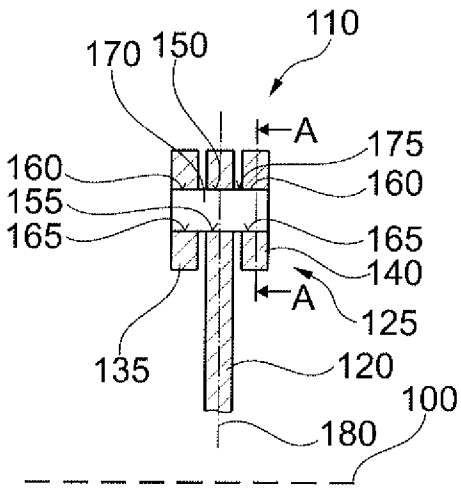


Fig. 2

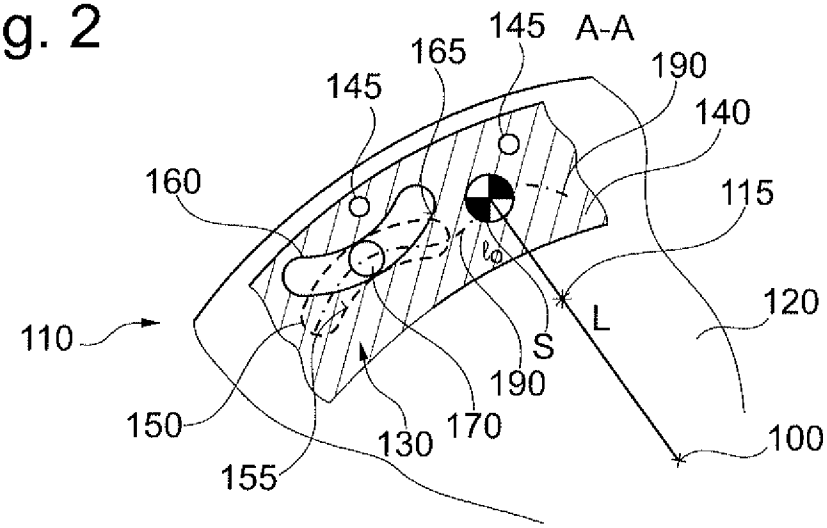


Fig. 3

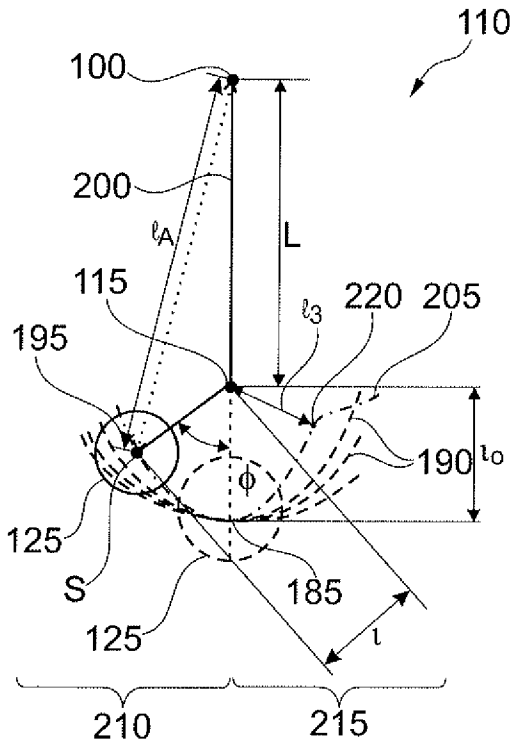


Fig. 4

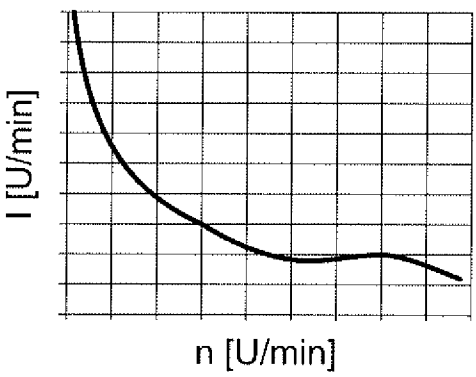


Fig. 5

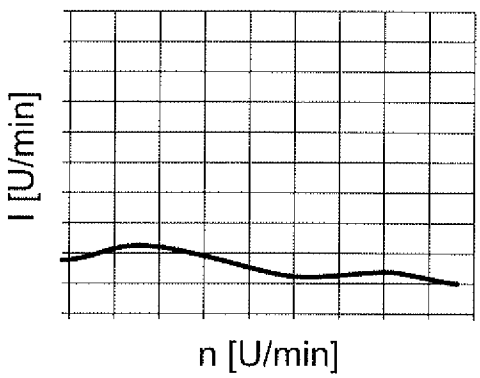


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2015/200043

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

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

B. FIELDS SEARCHED

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

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2013/118293 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]; HORITA SHUHEI [JP]; MIYAHARA YU [JP]; AIJIMA) 15 August 2013 (2013-08-15)	1-7,9,10
A	the whole document	8
X	& DE 10 2008 005138 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 14 August 2008 (2008-08-14)	1-3,5-7, 9,10
A	figures 4,6-8 page 2, paragraphs 4,5,8 page 4, paragraphs 36,38	4,8

X	DE 10 2008 051985 A1 (DAIMLER AG [DE]) 22 April 2010 (2010-04-22) figure 1 page 3, paragraph 27 page 4, paragraph 35	1-4,6-8

	-/--	

[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
5 June 2015	22/06/2015

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	Kovács, Endre

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2015/200043

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 495 924 A (SHAW STEVEN W [US] ET AL) 5 March 1996 (1996-03-05) figures 2,3 page 2, column 4, line 31 - line 45 page 3 - page 4	1-6

X	DE 10 2011 085400 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 10 May 2012 (2012-05-10) figures 4-7 page 6, paragraph 46 - paragraph 48	1-8

X	WO 2012/079557 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]; RUSCH ALAIN [FR]; HAESSLER MARTIN [DE]) 21 June 2012 (2012-06-21) figures 4,5,8 page 3, line 20 - page 4, line 5 page 5, line 12 - line 22 page 8, line 27 - page 9, line 4	1,2,5-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/DE2015/200043

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2013118293 A1	15-08-2013	CN 104081082 A	01-10-2014
		EP 2813729 A1	17-12-2014
		JP 5664804 B2	04-02-2015
		JP WO2013118293 A1	11-05-2015
		KR 20140069295 A	09-06-2014
		US 2014352290 A1	04-12-2014
		WO 2013118293 A1	15-08-2013
DE 102008051985 A1	22-04-2010	NONE	
US 5495924 A	05-03-1996	NONE	
DE 102011085400 A1	10-05-2012	DE 102011085400 A1	10-05-2012
		DE 112011103700 A5	08-08-2013
		JP 2013542387 A	21-11-2013
		US 2013239746 A1	19-09-2013
		WO 2012062276 A1	18-05-2012
WO 2012079557 A1	21-06-2012	CN 103228946 A	31-07-2013
		DE 102011086532 A1	21-06-2012
		DE 112011104426 A5	12-09-2013
		EP 2652355 A1	23-10-2013
		WO 2012079557 A1	21-06-2012

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2015/200043

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

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F16F

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

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2013/118293 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]; HORITA SHUHEI [JP]; MIYAHARA YU [JP]; AIJIMA) 15. August 2013 (2013-08-15)	1-7,9,10
A	das ganze Dokument	8
X	& DE 10 2008 005138 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 14. August 2008 (2008-08-14)	1-3,5-7, 9,10
A	Abbildungen 4,6-8 Seite 2, Absätze 4,5,8 Seite 4, Absätze 36,38	4,8

X	DE 10 2008 051985 A1 (DAIMLER AG [DE]) 22. April 2010 (2010-04-22) Abbildung 1 Seite 3, Absatz 27 Seite 4, Absatz 35	1-4,6-8

	-/--	

[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
5. Juni 2015	22/06/2015

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	Kovács, Endre

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2015/200043

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 495 924 A (SHAW STEVEN W [US] ET AL) 5. März 1996 (1996-03-05) Abbildungen 2,3 Seite 2, Spalte 4, Zeile 31 - Zeile 45 Seite 3 - Seite 4 -----	1-6
X	DE 10 2011 085400 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 10. Mai 2012 (2012-05-10) Abbildungen 4-7 Seite 6, Absatz 46 - Absatz 48 -----	1-8
X	WO 2012/079557 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]; RUSCH ALAIN [FR]; HAESSLER MARTIN [DE]) 21. Juni 2012 (2012-06-21) Abbildungen 4,5,8 Seite 3, Zeile 20 - Seite 4, Zeile 5 Seite 5, Zeile 12 - Zeile 22 Seite 8, Zeile 27 - Seite 9, Zeile 4 -----	1,2,5-8

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2015/200043

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2013118293 A1	15-08-2013	CN 104081082 A	01-10-2014
		EP 2813729 A1	17-12-2014
		JP 5664804 B2	04-02-2015
		JP WO2013118293 A1	11-05-2015
		KR 20140069295 A	09-06-2014
		US 2014352290 A1	04-12-2014
		WO 2013118293 A1	15-08-2013
DE 102008051985 A1	22-04-2010	KEINE	
US 5495924 A	05-03-1996	KEINE	
DE 102011085400 A1	10-05-2012	DE 102011085400 A1	10-05-2012
		DE 112011103700 A5	08-08-2013
		JP 2013542387 A	21-11-2013
		US 2013239746 A1	19-09-2013
		WO 2012062276 A1	18-05-2012
WO 2012079557 A1	21-06-2012	CN 103228946 A	31-07-2013
		DE 102011086532 A1	21-06-2012
		DE 112011104426 A5	12-09-2013
		EP 2652355 A1	23-10-2013
		WO 2012079557 A1	21-06-2012