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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
30. Juli 2015 (30.07.2015)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/110232 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16F 15/121 (2006.01) *F16F 15/129* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/078147

(22) Internationales Anmeldedatum:
17. Dezember 2014 (17.12.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102014201408.5 27. Januar 2014 (27.01.2014) DE

(71) Anmelder: **ZF FRIEDRICHSHAFEN AG** [DE/DE]; Graf-von-Soden-Platz 1, 88046 Friedrichshafen (DE).

(72) Erfinder: **WITTHOLZ, Jan**; Johann-Köhler-Straße 6, 97506 Grafenrheinfeld (DE). **ISTSCHENKO, Michael**; Rudolf-Breitscheid-Str. 39, 07747 Jena (DE).

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

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

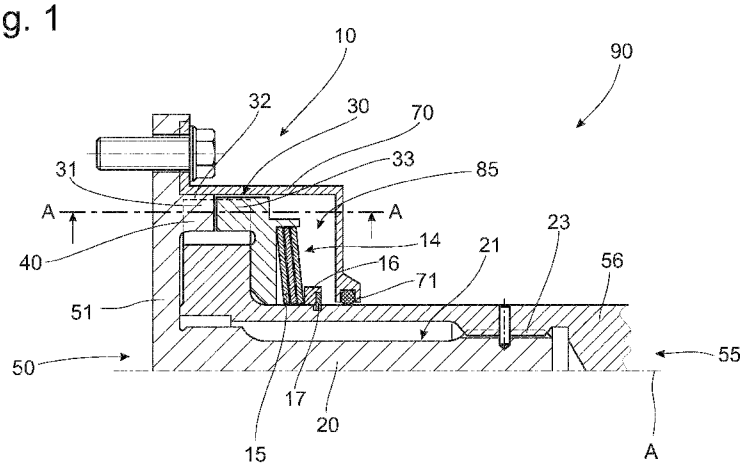
— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title**: TORSION DAMPING ARRANGEMENT FOR THE POWERTRAIN IN A VEHICLE

(54) **Bezeichnung** : DREHSCHWINGUNGSDÄMPFUNGSANORDNUNG FÜR DEN ANTRIEBSSTRANG EINES FAHRZEUGS

Fig. 1



(57) **Abstract**: Disclosed is a torsion damping arrangement (10), in particular for the powertrain in a motor vehicle, comprising an input zone (50) that is to be driven so as to rotate about an axis of rotation (A) and includes an input element (51), and an output zone (55) that includes an output element (56), further comprising a torsion element (20) that is connected to the input element (51) for conjoint rotation therewith and to the output element (56) for conjoint rotation therewith, and a limiting arrangement (30) which is in connection with the input element (51) and the output element (56) and which comprises a first limiting element (31) that is connected to the input element (51) for conjoint rotation therewith as well as a second limiting element (32) that can rotate relative to the first limiting element (31) and is connected to the output element (56) for conjoint rotation therewith. The limiting arrangement (30) includes a sliding element (33) which can rotate relative to the first limiting element (31) about axis of rotation (A).

(57) **Zusammenfassung**:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2015/110232 A1

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

Drehschwingungsdämpfungsanordnung (10), insbesondere für den Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs, umfassend einen zur Drehung um eine Drehachse (A) anzutreibenden Eingangsbereich (50) mit einem Eingangselement (51) und einem Ausgangsbereich (55) mit einem Ausgangselement (56), ein Torsionselement (20), das einerseits drehfest mit dem Eingangselement (51) und andererseits drehfest mit dem Ausgangselement (56) verbunden ist, und eine mit dem Eingangselement (51) und dem Ausgangselement (56) in Verbindung stehende Begrenzungsanordnung (30), umfassend ein erstes Begrenzungselement (31), das drehfest mit dem Eingangselement (51) verbunden ist, sowie ein relativ zu dem ersten Begrenzungselement (31) verdrehbares zweites Begrenzungselement (32), das drehfest mit dem Ausgangselement (56) verbunden ist, wobei die Begrenzungsanordnung (30) ein Kulissenelement (33) umfasst, das zu dem ersten Begrenzungselement (31) um die Drehachse (A) relative verdrehbar ist

Drehschwingungsdämpfungsanordnung für den Antriebsstrang eines Fahrzeugs

Drehschwingungsdämpfungsanordnung für den Antriebsstrang eines Fahrzeugs.....1
Bezugszeichen 14
Patentansprüche 16
Zusammenfassung 19

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Drehschwingungsdämpfungsanordnung für den Antriebsstrang eines Fahrzeugs, umfassend einen zur Drehung um eine Drehachse anzutreibenden Eingangsbereich und einen Ausgangsbereich, wobei der Eingangsbereich mit dem Ausgangsbereich mittels eines Drehschwingungsdämpfers in Form eines Torsionselements verbunden ist.

Diese Drehschwingungsdämpfer oder auch Torsionsschwingungsdämpfer werden dazu genutzt, um Drehungleichförmigkeiten, die vornehmlich durch einen Hubkolbenmotor entstehen, zu dämpfen oder sogar ganz auszulöschen. In einer Abhängigkeit von einem Fahrzustand, beispielsweise ob ein Zusatzaggregat wie beispielsweise eine Lichtmaschine, ein Klimakompressor, eine Ölpumpe, ein Hybridmotor oder ein anderes ähnliches Zusatzaggregat zugeschaltet ist und wie hoch das zu übertragende Drehmoment von dem Eingangsbereich ist, können sich die zu dämpfenden Eigenschaften der Drehungleichförmigkeit, wie beispielsweise eine Anregungsfrequenz und eine Amplitude ändern. Ferner kann es sein, dass bei einer Übertragung eines hohen Drehmoments das Torsionselement sich so stark tordiert, dass es zu einer Beschädigung des Torsionselements kommt. Um dies zu verhindern musste der Torsionsstab auf ein maximal zu übertragendes Drehmoment ausgelegt werden. Dies weist den Nachteil auf, dass bei geringeren zu übertragenden Drehmomenten im Antriebsstrang die Dämpfeigenschaften des Torsionselements oft ungenügend sind.

Aus dem Stand der Technik ist mit der deutschen Patentschrift DE 10 2005 037 996 B3 eine gattungsgemäße Drehschwingungsdämpfungsanordnung bekannt, wobei eine Antriebsscheibe mit einer Antriebswelle über eine Torsionsfeder verbunden ist, wobei die Torsionsfeder stabförmig ausgebildet ist.

Ausgehend vom erläuterten Stand der Technik ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Drehschwingungsdämpfungsanordnung mittels eines Torsionselements vorzuschlagen, welche bei geringen zu übertragenden Drehmomenten sicher funktioniert und vorteilhafte Drehschwingungsdämpfungseigenschaften aufweist, bei hohen zu übertragenden Drehmomenten sicher funktioniert, bei hohen Drehzahlen sicher dämpft und kompakt baut.

Diese Aufgabe wird durch eine gattungsgemäße Drehschwingungsdämpfungsanordnung, welche zusätzlich das kennzeichnende Merkmal des Anspruches 1 umfasst, gelöst.

Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe gelöst durch eine Drehschwingungsdämpfungsanordnung, insbesondere für den Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs, umfassend einen zur Drehung um eine Drehachse (A) anzutreibenden Eingangsbereich mit einem Eingangselement und einem Ausgangsbereich mit einem Ausgangselement ,
ein Torsionselement, das einerseits drehfest mit dem Eingangselement und andererseits drehfest mit dem Ausgangselement verbunden ist, und eine mit dem Eingangselement und dem Ausgangselement in Verbindung stehende Begrenzungsanordnung, umfassend ein erstes Begrenzungselement, das drehfest mit dem Eingangselement verbunden ist, sowie ein relativ zu dem ersten Begrenzungselement verdrehbares zweites Begrenzungselement, das drehfest mit dem Ausgangselement verbunden ist, wobei die Begrenzungsanordnung ein Kulissenelement umfasst, das zu dem ersten Begrenzungselement um die Drehachse (A) relative verdrehbar ist.

Dabei ist das Eingangselement vorteilhaft mit einer Kurbelwelle einer Brennkraftmaschine verbunden. Das Torsionselement, das vorteilhaft an einer Seite drehfest mit dem Eingangselement verbunden ist und an einer anderen Seite drehfest, vorteilhaft mittels einer Verzahnung, mit dem Ausgangselement, beispielsweise einer Getriebewelle, verbunden ist, ist so ausgeführt, dass sich das Torsionselement um einen bestimmten Winkelbereich um die Drehachse (A) verdrehen kann, um so die Drehungleichförmigkeiten, hervorgerufen durch die Verbrennungskraftmaschine, wie beispielsweise ein Hubkolbenmotor, zu dämpfen. Dabei ist die Verdrehung des Torsionselements um die Drehachse (A) abhängig von der Anregungsfrequenz und dem übertragenen Drehmo-

ment. Um beispielweise bei hohen Drehmomenten eine Begrenzung der Verdrehung des Torsionselements zu gewährleisten ist hier eine Begrenzungsanordnung vorgesehen, die vornehmlich aus dem ersten Begrenzungselement, dem zweiten Begrenzungselement und dem Kulissenelement besteht. Dabei ist das erste Begrenzungselement drehfest mit dem Eingangselement und damit mit der einen Seite des Torsionselements verbunden. Das zweite Begrenzungselement ist drehfest mit dem Ausgangselement und damit mit der anderen Seite des Torsionselements verbunden. Dabei besitzt das erste Begrenzungselement zumindest ein Vorsprungelement, vorteilhaft in Form eines Zapfens ausgebildet, der in eine Ausnehmung des zweiten Begrenzungselements eingreift. Dabei ist der Zapfen kleiner als die Ausnehmung ausgeführt, so dass der Zapfen sich relativ um die Drehachse (A) so weit verdrehen kann, bis dieser an einen Endbereich der Ausnehmung anschlägt. Um dieses Anschlagen abzudämpfen, und damit auch um Klappergeräusche und Verschleiß an dem Zapfen und der Ausnehmung zu reduzieren, ist in die Ausnehmung ein Kulissenelement eingefügt, das zumindest einen ersten Kulissenbereich und einen zweiten Kulissenbereich umfasst. Der erste Kulissenbereich ist so ausgelegt, dass sich der Zapfen bis zu einem gewissen Winkelbereich frei um die Drehachse (A) und damit relativ zu dem Kulissenelement verdrehen kann. Wird der Winkelbereich der relativen Verdrehung größer kommt der Zapfen mit dem zweiten Kulissenbereich in Kontakt. Man kann auch sagen, dass der Zapfen auf den zweiten Kulissenbereich aufläuft. Dazu ist der zweite Kulissenbereich so ausgebildet, dass dieser wie eine Rampe ausgeführt ist, auf die der Zapfen auflaufen kann. Dies ermöglicht ein günstigeres Laufverhalten des Zapfens auf den zweiten Kulissenbereich. Durch das Auflaufen des Zapfens auf den zweiten Kulissenbereich wird das Kulissenelement mit einer axialen Kraft beaufschlagt und in axialer Richtung zu dem Ausgangselement gedrückt. Je nachdem, welche Gegenkraft das Kulissenelement bei dem Auflaufen des Zapfens auf den zweiten Kulissenbereich entgegen setzt, kann die relative Verdrehung des Zapfens zu dem Kulissenelement abgedämpft oder reduziert werden. Dazu ist das Kulissenelement vorteilhaft mittels zumindest eines Federelements in axialer Richtung an dem Ausgangselement gelagert. Diese Lagerung kann zum einen in der Form erfolgen, dass das Kulissenelement ohne eine Vorspannung axial an dem Ausgangselement gelagert ist. Es ist jedoch auch möglich, das Kulissenelement mit einer axialen Kraft durch eine Vorspannung des Federelements an dem Ausgangselement zu versehen. Diese Vorspannung kann durch die Federelemen-

te, hier vorzugsweise durch Tellerfedern, erzielt werden. Es ist auch möglich mehrere Tellerfedern zusammen zu verbauen um eine stärkere Hysterese zu erzielen. Die Tellerfedern sind in der Form vorteilhaft, da diese axial kompakt bauen. An dem Ausgangselement ist das Federelement vorteilhaft mittels einer Anlaufscheibe und eines Sicherungsringes gesichert. Weiter ist diese Ausführungsform vorteilhaft, da diese Drehschwingungsdämpfungsanordnung radial kompakt baut und somit auch in einem Getriebe oder in einem Differential verbaut werden kann.

In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform umfasst das Kulissenelement zumindest einen ersten Kulissenbereich und einen zweiten Kulissenbereich. Wie bereits voranstehend beschrieben, dient der erste Kulissenbereich dazu, eine relative Verdrehung um die Drehachse (A) des ersten Begrenzungselements zu dem zweiten Begrenzungselement ohne eine zusätzliche Dämpfung und nur durch ein Widerstandsmoment des Torsionselements bestimmt zu gewährleisten. Der zweite Kulissenbereich, der vorteilhaft wie eine Rampe ausgeführt ist und auf den das Vorsprungelement bei einer größeren Verdrehung aufläuft, dient hier als ein Dämpfungselement, wenn die Verdrehung in einen maximalen Bereich kommt. Hier kann auch von einer Anschlagsdämpfung gesprochen werden. Da das erste Begrenzungselement und das zweite Begrenzungselement vorwiegend sich um eine Nulllage nach beiden Richtungen verdrehen, also schwingen, ist es vorteilhaft, einen dritten Kulissenbereich vorzusehen. Der dritte Kulissenbereich kann dabei symmetrisch zu dem zweiten Kulissenbereich ausgeführt sein, oder aber auch eine andere Charakteristik aufweisen. Dabei ist die Form des zweiten oder dritten Kulissenbereichs den Anforderungen der Dämpfung entsprechend auszuführen. Vorteilhaft ist ein Übergang von dem ersten zu dem zweiten Kulissenbereich oder von den ersten zu dem dritten Kulissenbereich in einer tangentialen Ausführung vorzusehen, um einen homogenen Übergang zu gewährleisten und damit ein komfortableres Ansprechverhalten der Anschlagdämpfung zu erzielen.

Eine weitere günstige Ausführungsform sieht vor, dass das Kulissenelement drehfest und axial verschiebbar an dem zweiten Begrenzungselement gelagert ist. Durch eine drehfeste Verbindung mit dem zweiten Begrenzungselement wird das Kulissenelement genau wie das zweite Begrenzungselement zu dem ersten Begrenzungselement relativ verdreht. Dies gewährleistet ein vorteilhaftes Ansprechverhalten der Drehschwingungs-

dämpfungsanordnung. Durch die axiale Verschiebung kann das Auflaufen des Vorsprungelements auf den Kulissenbereich vorteilhaft genutzt werden, wenn vorzugsweise der axialen Verschiebung durch das Auflaufen des Vorsprungelements auf den Kulissenbereich eine axiale Kraft, beispielsweise durch ein Federelement, entgegengesetzt wird.

In einer zusätzlichen vorteilhaften Ausführungsform umfasst das erste Begrenzungselement ein Vorsprungelement, das in eine Ausnehmung des zweiten Begrenzungselements eingreift und wobei der erste Kulissenbereich des Kulissenelements zu dem Vorsprungelement axial nachgelagert ist und wobei der zweite Kulissenbereich des Kulissenelements zu dem Vorsprungelement zumindest teilweise axial überlappend angeordnet ist. Wie bereits vorangehend ausgeführt, gewährleistet die axiale Nachlagerung des ersten Kulissenbereichs zu dem Vorsprungelement einen freien Verdrehbereich von dem ersten Begrenzungselement zu dem Kulissenelement um die Drehachse (A), der nur von dem Torsionselement bestimmt wird. Wird der Verdrehbereich größer läuft das Vorsprungelement auf den zweiten oder dritten Kulissenbereich auf, da dieser Kulissenbereich axial überlappend zu dem Vorsprungelement angeordnet ist. Dabei kann die Steigung und Form des zweiten und des dritten Kulissenbereichs die Charakteristik der Dämpfung bestimmen und auch unter anderem damit auf die Erfordernisse der Dämpfung abgestimmt werden.

Eine weitere günstige Ausführungsform sieht vor, dass ein umfangsmäßiger Erstreckungsbereich der Ausnehmung des zweiten Begrenzungselements und ein umfangsmäßiger Erstreckungsbereich des Vorsprungelements des ersten Begrenzungselements eine relative Verdrehung zueinander bestimmen. Dabei ist, um eine relative Verdrehung des ersten und des zweiten Begrenzungselements um die Drehachse (A) zu gewährleisten der umfangsmäßige Erstreckungsbereich der Ausnehmung des zweiten Begrenzungselements größer ausgeführt als der umfangsmäßige Erstreckungsbereich des Vorsprungelements.

In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform wird bei der relativen Verdrehung um die Drehachse (A) des Vorsprungelements zu dem Kulissenelement das Kulissenelement durch ein Auflaufen des Vorsprungelements auf den axial überlappenden zweiten

Kulissenbereich mit einer axialen Kraft in Richtung des Ausgangsbereichs beaufschlagt. Wie bereits erwähnt kann dieser axialen Kraft, hervorgerufen durch das Auflaufen des Vorsprungelements auf, beispielsweise den zweiten Kulissenbereich, eine Kraft entgegen gesetzt werden, beispielsweise durch ein Federelement, so dass das Dämpfungsverhalten weiter vorteilhaft beeinflusst werden kann.

Eine weitere günstige Ausführungsform sieht vor, dass sich das Kulissenelement in axialer Richtung von dem Eingangsbereich zu dem Ausgangsbereich gesehen an dem Ausgangselement mittels eines Federelements abstützt. Dabei kann vorteilhaft eine oder mehrere Tellerfedern Anwendung finden, die axial gestaffelt angeordnet sind und einen vorteilhaften Kraftverlauf / Weg Verlauf aufweisen. Dabei kann das Kulissenelement durch das Federelement in einem Normalzustand, beispielsweise in Ruhezustand oder wenn sich das Vorsprungelement relativ zu dem Kulissenelement nur in dem ersten Kulissenbereich verdreht, keine Vorlast aufweisen. Es ist aber auch möglich, in diesen gerade genannten Zuständen, das Kulissenelement schon mit einer axialen Kraft vorzuspannen. Dabei wir das Federelement oder die Federelemente vorteilhaft mittels einer Anlaufscheibe und eines Sicherungselements auf dem Ausgangselement, vorteilhaft eine Getriebeeingangswelle, axial in einer Richtung gesichert. Durch eine Federkennlinie kann das Dämpfungsverhalten beeinflusst und entsprechend den Erfordernissen eingestellt werden.

In einer weiteren, zu der voranstehenden Ausführungsform günstigen Variante kann das Federelement als eine Tellerfeder, oder eine Schraubenfeder, oder ein Elastomerelement ausgeführt sein. Die Tellerfeder zeichnet sich durch eine kompakte axiale Bauform und eine vorteilhafte Kraft / Weg Kennlinie aus. Die Schraubenfeder ist vorteilhaft bei radial kompakten Bauräumen und einem linearen Kraftverlauf. Ebenso kann ein Elastomer verwendet werden, das sich durch einen kostengünstigen Herstellungsprozess auszeichnen kann.

Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform sieht vor, dass die Begrenzungsanordnung eine Lamellenkupplungsanordnung umfasst. Dabei wirkt die Lamellenkupplungsanordnung zwischen dem Eingangselement und dem Ausgangselement. Dabei besteht die Lamellenkupplungsanordnung, wie aus dem Stand der Technik bekannt, aus zumindest

zwei Zwischenscheiben, die hier drehfest mittels eines Gehäuseelements an dem Eingangselement verbunden sind, aus einer oder mehreren Mitnehmerscheiben, die hier drehfest mit dem Kulissenelement verbunden ist, aus einer Anpressplatte und aus einem Federelement, das sich einerseits an der Anpressplatte und andererseits an dem Kulissenelement abstützt. Ist ein Verdrehwinkel zwischen dem Eingangselement und dem Ausgangselement so groß, dass das Vorsprungelement auf den zweiten oder dritten Kulissenbereich aufläuft und das Kulissenelement axial zu dem Ausgangbereich bewegt, so wird die Lamellenkupplungsanordnung mit einer axialen Kraft beaufschlagt. Die Folge ist, dass die Lamellenkupplungsanordnung beginnt zu schließen. Dadurch, dass sich die Zwischenscheiben wie das Eingangselement und die Mitnehmerscheibe wie das Ausgangselement zueinander um die Drehachse (A) verdrehen wird bei sich schließender Lamellenkupplung die relative Verdrehung von den Zwischenscheiben zu der Mitnehmerscheibe und damit die relative Verdrehung zwischen Eingangselement und Ausgangselement bei größeren Verdrehwinkeln immer stärker gedämpft. Es entsteht ein sich selbst verstärkender Effekt. Je größer der Verdrehwinkel wird, desto größer wird die axiale Kraft auf die Lamellenkupplungsanordnung und desto höher wird die Reibung innerhalb der Lamellenkupplungsanordnung. Die Folge kann sein, dass durch die axiale Kraft die Lamellenkupplungsanordnung eine so große Reibung zwischen der Mitnehmerscheibe und den Zwischenscheiben aufbaut, dass ein weiteres Verdrehen nicht mehr möglich ist. Bei einem linearen Kulissenverlauf wird die axiale Kraft auf die Lamellenkupplung mit einem steigenden Verdrehwinkel immer größer, so dass auch eine weitere Verdrehung reduziert oder sogar ganz verhindert wird. Durch diese Ausführungsvariante kann die Dämpfung der Torsionsbewegung ab einem bestimmten Verdrehwinkel, abhängig von dem Kulissenverlauf, noch vorteilhafter ausgeführt werden.

In einer weiteren vorteilhaften Variante besteht die Lamellenkupplungsanordnung aus zumindest zwei Zwischenscheiben, einer Mitnehmerscheibe, einer Anpressplatte, einem Federelement und ein Gehäuseelement, wobei das Gehäuseelement drehfest mit dem Eingangselement verbunden ist. Wie bereits schon vorangehend beschrieben ist die Lamellenkupplung in einer bekannten Variante ausgeführt. Dabei ist hier das Gehäuseelement vorteilhaft mittels einer Schraubverbindung an dem Eingangselement drehfest befestigt.

In einer weiteren, zu der vorangehend beschriebenen Varianten, vorteilhaften Ausführungsform ist die Zwischenscheibe drehfest mit dem Gehäuseelement verbunden, sowie die Mitnehmerscheibe und die Anpressplatte drehfest mit dem Ausgangselement verbunden und das Federelement ist in axialer Richtung zwischen dem Kulissenelement und der Anpressplatte positioniert. Dieser Aufbau stellt einen bekannten Aufbau einer Lamellenkupplungsanordnung dar. In vorteilhafter Weise wird durch die Lamellenkupplungsanordnung die relative Verdrehung zwischen dem Eingangselement und dem Ausgangselement ab einer bestimmten Verdrehung um die Drehachse (A) gedämpft oder sogar reduziert. Je größer die relative Verdrehung wird, desto größer wird die auf die Lamellenkupplungsanordnung wirkende axiale Kraft, hervorgerufen durch das Auflaufen des Vorsprungelements auf den entsprechenden Kulissenbereich, und desto größer wird ein übertragbares Drehmoment von dem Eingangselement zu dem Ausgangselement.

Eine weitere günstige Ausführungsform sieht vor, dass zumindest der erste Kulissenbereich und der zweite Kulissenbereich des Kulissenelements zu dem Vorsprungelement des ersten Begrenzungselements axial überlappend angeordnet sind. Liegt beispielsweise eine Verdrehung zwischen dem Vorsprungelement und dem Kulissenelement im Bereich des ersten Kulissenbereiches an, so wird keine Reibung und damit Dämpfung zwischen dem Vorsprungelement erzeugt. Wird die relative Verdrehung größer und gelangt das Vorsprungelement in den Bereich des zweiten Kulissenbereichs, so wird zwischen dem Kulissenelement und dem Vorsprungelement eine radiale Kraft und damit eine Reibung und folglich eine Dämpfkraft erzeugt. Dabei kann sich das Kulissenelement radial nach außen bewegen. Es ist aber auch möglich, das Kulissenelement mit dem Vorsprungelement drehfest zu verbinden und in dem zweiten Begrenzungselement zumindest zwei Aussparungen vorzusehen, in die das Kulissenelement eingreift und somit eine Dämpfkraft erzeugt. In vorteilhafter Weise wird hier durch eine relative Verdrehung zwischen dem Eingangselement und dem Ausgangselement eine radiale Bewegung erzeugt, die als Dämpfkraft genutzt werden kann.

Eine weitere vorteilhafte Variante zu der vorangehend beschriebenen Ausführungsform sieht vor, dass das Kulissenelement ein Federelement ist. Dies ist besonders vorteilhaft,

da sich Federelemente elastisch verformen lassen, so dass die vorangehend beschriebene radiale Kraft, erzeugt durch die relative Verdrehung bei einem bestimmten Verdrehwinkel, teilweise in Verformungsenergie gespeichert wird. Hier eignen sich besonders Federelemente aus Federstahl, beispielsweise in einer Ausführung als Blattfeder.

Eine weitere günstige Ausführungsvariante sieht vor, dass die Begrenzungsanordnung in einem Nassraum angeordnet ist. In vorteilhafter Weise ist der Nassraum mit einem viskosen Medium wie Öl oder Schmierfett befüllt. Dies ist besonders vorteilhaft, um einen möglichen Verschleiß der Bauteile der Begrenzungsanordnung und / oder der Lamellenkupplungsanordnung zu minimieren. Weiter kann mit diesem viskosen Medium auch eine Kühlung der Bauteile vorgenommen werden. Auch ist es möglich, den Nassraum an eine Ölzirkulation für eine noch vorteilhaftere Schmierung und Kühlung anzubinden.

In einer weiteren vorteilhaften Variante grenzt das Gehäuseelement den Nassaum zu einem Umgebungsbereich ab. Dabei ist das Gehäuseelement vorteilhaft drehfest mit dem Eingangselement verbunden. Dies kann durch eine Schraubverbindung, durch eine Nietverbindung oder durch jede andere geeignete Verbindung erfolgen. Da zwischen dem Gehäuseelement und dem Ausgangselement eine relative Verdrehung vorliegen kann, kann das Gehäuseelement mit einem Dichtelement wie einem O-Ring oder einem Radialwellendichtring zu dem Ausgangselement abgedichtet werden.

Im Folgenden werden bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der beiliegenden Figuren erläutert. Es zeigt in:

Fig. 1 eine Drehschwingungsdämpfungsanordnung mit einer Begrenzungsanordnung,

Fig. 2 einen Ausschnitt der Begrenzungsanordnung einer Drehschwingungsdämpfungsanordnung wie in Figur 1 beschrieben,

Fig. 3 eine Drehschwingungsdämpfungsanordnung wie in Figur 1 und Figur 2 beschrieben, jedoch mit einer zusätzlichen Lamellenkupplungsanordnung,

Fig. 4 eine Drehschwingungsdämpfungsanordnung mit einem axial zu einem Vorsprungelement überlappenden Kulissenelement ,

Fig. 5 einen Ausschnitt von einer Drehschwingungsdämpfungsanordnung, wie in Figur 4 beschrieben.

Die Figuren 1 und 2 zeigen eine Drehschwingungsdämpfungsanordnung 10 mit einer Begrenzungsanordnung 30. Dabei ist die Drehschwingungsdämpfungsanordnung 10 beispielsweise in einem Antriebsstrang zwischen einem Eingangselement 51, wie beispielweise einer Kurbelwelle, hier nicht dargestellt, und einem Ausgangselement 56, beispielsweise einer Getriebeeingangswelle angeordnet. Das Eingangselement ist drehfest mit einem Torsionselement 20 verbunden oder wird, wie hier dargestellt, aus einem Bauteil gebildet. Es ist aber auch möglich, hier nicht abgebildet, das Eingangselement 51 und das Torsionselement 20 drehfest, vorteilhaft mittels einer Schweißverbindung oder einer Verzahnung miteinander zu verbinden. Dabei besitzt das Torsionselement 20 eine typische Form für Torsionselemente mit einem reduzierten Durchmesserbereich 21. Im Ausgangsbereich ist das Torsionselement 20 vorzugsweise mittels einer Verzahnung 23 mit einem Ausgangselement 56 drehfest verbunden. Wird nun ein Drehmoment von dem Eingangselement 51 eingeleitet, wird dieses Drehmoment über das Torsionselement 20 an das Ausgangselement 56 geleitet. In Abhängigkeit des übertragenen Drehmoments wird das Torsionselement 20, das vorzugsweise ein Torsionsstab aus Stahl ist, um die Drehachse (A) tordiert. Weiter umfasst die Drehschwingungsdämpfungsanordnung 10 eine Begrenzungsanordnung 30, die wiederum ein erstes Begrenzungselement 31, ein zweites Begrenzungselement 32, hier wegen der Schnittdarstellung nur gestrichelt dargestellt, ein Kulissenelement 33 und eine Federanordnung 14 umfasst. Dabei ist das erste Begrenzungselement 31 drehfest mit dem Eingangselement 51 verbunden oder wie hier dargestellt, aus dem Eingangselement 51 gebildet. Das zweite Begrenzungselement 32 ist drehfest mit dem Ausgangselement 56 verbunden, oder wie hier dargestellt, aus dem Ausgangselement 56 gebildet. Dabei besitzt das zweite Begrenzungselement 32 umfangsmäßig verteilte Ausnehmungen 45, hier wegen der Schnittdarstellung nicht dargestellt in die das Kulissenelement 33 eingeführt wird. Das Kulissenelement 33 ist dadurch zu dem zweiten Begrenzungselement 32 axial ver-

schiebbar. Die Ausnehmung 45 kann dabei so ausgeführt werden, dass das Kulissenelement 33 zu dem zweiten Begrenzungselement 32 drehfest mit einer Spielpassung ausgeführt ist. Dabei besitzt das erste Begrenzungselement 31 zumindest ein Vorsprungelement 40, der wie ein Zapfen ausgeführt sein kann. Das Vorsprungelement 40 ist dabei so ausgeführt, dass es in die Ausnehmung 45 des zweiten Begrenzungselements 32 eingreift. Dabei ist das Kulissenelement 33 mit zumindest einem ersten Kulissenbereich und einem zweiten Kulissenbereich, beide wegen der Schnittdarstellung hier nicht dargestellt, ausgebildet. Liegt nun eine relative Verdrehung des ersten Begrenzungselements 31 mit dem Vorsprungelement 40 zu dem Kulissenelement 33 im Bereich des ersten Kulissenbereichs 35 vor, wirkt auf das Kulissenelement 33 keine axiale Kraft. Erhöht sich der Bereich der relativen Verdrehung, läuft das Vorsprungelement 40 auf den zweiten Kulissenbereich 36 auf und bewirkt eine axiale Kraft in Richtung des Ausgangsbereichs 55. Dadurch wird das Kulissenelement 33 axial in Richtung des Ausgangsbereichs 55 bewegt und gegen die Federanordnung 14, die vorzugsweise aus einer oder mehreren Federelementen 15, vorzugsweise Tellerfedern, bestehen kann, und mittels einer Anlaufscheibe 16 und eines Sicherungselements 17 an dem Ausgangselement 56 axial in Richtung des Ausgangsbereichs 55 gesichert ist, gedrückt. Somit wir die relative Verdrehung in eine axiale Bewegung umgelenkt, die gegen eine Federanordnung 14 drückt und somit eine Dämpfwirkung erzielt. Durch eine Abstimmung der Federanordnung 14 und oder durch eine entsprechende Gestaltung des zweiten Kulissenbereichs 36 kann die Dämpfwirkung bei der relativen Verdrehung von dem Eingangselement 51 zu dem Ausgangselement 56 eingestellt werden.

Ein Gehäuseelement 70, das drehfest mit dem Eingangselement 51 verbunden ist, ist mittels eines Dichtelements 71, vorzugsweise ein O-Rings oder ein Radialwellendichtring, zu dem relativ verdrehbaren Ausgangselement 56 abgedichtet. Dadurch entsteht innerhalb des Gehäuseelements 70 ein, zu einem Umgebungsbereich 90 abgegrenzter Nassraum 85, der mit einem viskosen Medium wie Öl oder Fett befüllt werden kann, um einen Verschleiß der innerhalb des Nassraums 85 befindlichen Bauteile zu minimieren und oder eine Kühlwirkung zu ermöglichen. Hier nicht dargestellt kann der Nassraum 85 auch an einen Ölkreislauf zur besseren Kühlung und Schmierung angeschlossen werden.

Besonders vorteilhaft zeigt dieFigur 2 einen Ausschnitt der Begrenzungsanordnung 30 Dabei ist ein Erstreckungsbereich 48 der Ausnehmung 45 größer als ein Erstreckungsbereich 49 des Vorsprungelements 40. Dadurch ist es möglich, dass sich das erste Begrenzungselement 31 relativ um die Drehachse (A) zu dem zweiten Begrenzungselement 32 so weit verdreht, bis das Vorsprungelement 40 an einen Endbereich der Ausnehmung 45 anschlägt. Hier gut zu erkennen ist der erste Kulissenbereich 35 und der zweite Kulissenbereich 36 des Kulissenelements 33. Erfolgt nun eine relative Verdrehung um die Drehachse (A) von dem ersten Begrenzungselement 31 zu dem zweiten Begrenzungselement 32 und damit auch zu dem Kulissenelement 33 in dem Bereich des ersten Kulissenbereiches 35, so wird von dem Vorsprungelement 40 auf das Kulissenelement 33 keine axiale Kraft ausgeübt. Wird jedoch die relative Verdrehung so groß, dass das Vorsprungelement 40 auf den zweiten Kulissenbereich 36 aufläuft, so wird dadurch das Kulissenelement 33 mit einer axialen Kraft versehen. Die daraus resultierenden Folgen wurden bereits beschrieben.

Die Figur 3 zeigt eine Drehschwingungsdämpfungsanordnung 10 wie bereits in Figur 1 und 2 beschrieben, jedoch mit einer zusätzlichen Lamellenkupplungsanordnung 60, die zwischen dem Eingangselement 51 und dem Ausgangselement 56 wirkt. Dabei umfasst die Lamellenkupplungsanordnung 60 eine erste Zwischenscheibe 61 und eine zweite Zwischenscheibe 65, die drehfest mit dem Gehäuselement 70 in Verbindung stehen, sowie eine Mitnehmerscheibe 62, die drehfest mit dem Kulissenelement 33 in Verbindung steht, sowie eine Anpressplatte 63 und ein Federelement 64. Erfolgt nun eine relative Verdrehung mit einer axialen Verschiebung des Kulissenelements 33, wie bereits in den Figuren 1 und 2 beschrieben, so wird die Lamellenkupplungsanordnung 60 mit einer axialen Kraft beaufschlagt und die relative Verdrehung wird dadurch gedämpft. Je größer die relative Verdrehung wird, desto größer wird auch die axiale Kraft auf die Lamellenkupplungsanordnung 60 und desto größer wird auch die Dämpfkraft zwischen den sich verdrehenden Bauteilen, hier das Eingangselement 51 und das Ausgangselement 56. Dabei kann die Lamellenkupplungsanordnung 60 auch mit mehreren Zwischenscheiben und Mitnehmerscheiben ausgeführt werden.

Figur 4 zeigt eine Drehschwingungsdämpfungsanordnung 10 wie in Figuren 1 und 2 beschrieben, jedoch wird die Dämpfkraft durch eine radial verlaufende Bewegung er-

zeugt. Auch hier kann bei einer Drehmomentübertragung von dem Eingangselement 51 zu dem Ausgangselement 56 eine relative Verdrehung um die Drehachse (A) zwischen diesen beiden Bauteilen auftreten. Durch diese relative Verdrehung wird durch das Vorsprungelement 40 eine radial verlaufende Kraft auf das Kulissenelement 33 erzeugt. Der Aufbau wird in der folgenden Figur näher beschrieben.

Figur 5 zeigt einen Ausschnitt einer Drehschwingungsdämpfungsanordnung 10, wie diese bereits in Figur 4 beschrieben ist. Wie bereits beschrieben ist das Eingangselement 51 drehfest mit dem ersten Begrenzungselement 31 verbunden, an dem das Vorsprungelement 40 ebenfalls drehfest befestigt ist, oder genauer wie hier daraus gebildet ist. Das zweite Begrenzungselement 32 ist drehfest mit dem Ausgangselement 56 verbunden. Mit dem Ausgangselement 56 ist hier das Kulissenelement 33 drehfest verbunden. Durch eine relative Verdrehung um die Drehachse (A) zwischen dem Vorsprungelement 40 und dem Kulissenelement 33 innerhalb eines ersten Kulissenbereichs 35 wird keine Dämpfung erzeugt. In diesem Bereich wirkt lediglich das hier nicht dargestellte Torsionselement 20. Wird aber die relative Verdrehung größer und läuft das Vorsprungelement 40 auf beispielsweise hier den zweiten Kulissenbereich 36 auf, wird durch das Auflaufen eine radiale Kraft auf das Kulissenelement 33 erzeugt. Das vorteilhaft aus einem Federmaterial wie Federstahl gefertigte Kulissenelement 33 wird durch das Auflaufen und die damit verbundenen radial wirkende Kraft elastisch verformt und dämpft dadurch die Bewegung ab. In vorteilhafter Ausführung umfasst das Kulissenelement 33 auch einen dritten Kulissenbereich 37, der, symmetrisch zu dem zweiten Kulissenelement 36 zu einer Mittelachse B, ausgeführt ist. Dabei kann ein Dämpfverhalten durch eine Kulissenform, durch eine Federkraft und durch eine Reibeigenschaft bestimmt oder eingestellt werden. Diese Ausführungsvariante ist eine besonders axial platzsparende Ausführungsform und daher besonders vorteilhaft bei Bauräumen mit einem geringem axialen Platzraum. Auch hier ist es vorteilhaft, die Bauteile in oder mit einem viskosen Medium für eine Verschleißreduzierung in Betrieb zu setzen.

Bezugszeichen

10 Drehschwingungsdämpfungsanordnung
14 Federanordnung
15 Federelement
16 Anlaufscheibe
17 Sicherungselement
20 Torsionselement
21 reduzierter Durchmesserbereich
23 Verzahnung
30 Begrenzungsanordnung
31 erstes Begrenzungselement
32 zweites Begrenzungselement
33 Kulissenelement
35 erster Kulissenbereich
36 zweiter Kulissenbereich
37 dritter Kulissenbereich
40 Vorsprungelement
45 Ausnehmung
48 Erstreckungsbereich
49 Erstreckungsbereich
50 Eingangsbereich
51 Eingangselement
55 Ausgangsbereich
56 Ausgangselement
60 Lamellenkupplungsanordnung
61 erste Zwischenscheibe
62 Mitnehmerscheibe
63 Anpressplatte
64 Federelement
65 zweite Zwischenscheibe
70 Gehäuseelement

71 Dichtelement
80 Federelement
85 Nassraum
90 Umgebungsbereich
A Drehachse
B Mittelachse

Patentansprüche

1. Drehschwingungsdämpfungsanordnung (10), insbesondere für den Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs, umfassend
- einen zur Drehung um eine Drehachse (A) anzutreibenden Eingangsbereich (50) mit einem Eingangselement (51) und einem Ausgangsbereich (55) mit einem Ausgangselement (56),
- ein Torsionselement (20), das einerseits drehfest mit dem Eingangselement (51) und andererseits drehfest mit dem Ausgangselement (56) verbunden ist, und
- eine mit dem Eingangselement (51) und dem Ausgangselement (56) in Verbindung stehende Begrenzungsanordnung (30), umfassend ein erstes Begrenzungselement (31), das drehfest mit dem Eingangselement (51) verbunden ist, sowie ein relativ zu dem ersten Begrenzungselement (31) verdrehbares zweites Begrenzungselement (32), das drehfest mit dem Ausgangselement (56) verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Begrenzungsanordnung (30) ein Kulissenelement (33) umfasst, das zu dem ersten Begrenzungselement (31) um die Drehachse (A) relative verdrehbar ist

2. Drehschwingungsdämpfungsanordnung (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Kulissenelement (33) zumindest einen ersten Kulissenbereich (35) und einen zweiten Kulissenbereich (36) umfasst.

3. Drehschwingungsdämpfungsanordnung (10) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Kulissenelement (33) drehfest und axial verschiebbar an dem zweiten Begrenzungselement (32) gelagert ist.

4. Drehschwingungsdämpfungsanordnung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Begrenzungselement (31) ein Vorsprungelement (40) umfasst, das in eine Ausnehmung (45) des zweiten Begrenzungselements (32) eingreift und wobei der erste Kulissenbereich (35) des Kulissenelements (33) zu dem Vorsprungelement axial nachgelagert ist und wobei der zweite Kulissenbereich (36) des Kulissenelements (33) zu dem Vorsprungelement (40) zumindest teilweise axial überlappend angeordnet ist.

5. Drehschwingungsdämpfungsanordnung (10) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass ein umfangsmäßiger Erstreckungsbereich (49) der Ausnehmung (45) des zweiten Begrenzungselements (32) und ein umfangsmäßiger Erstreckungsbereich (49) des Vorsprungelements (40) des ersten Begrenzungselements (31) eine relative Verdrehung zueinander bestimmen.

6. Drehschwingungsdämpfungsanordnung (10) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass bei der relativen Verdrehung um die Drehachse (A) des Vorsprungelements (40) zu dem Kulissenelement (33) das Kulissenelement (33) durch ein Auflaufen des Vorsprungelements (40) auf den axial überlappenden zweiten Kulissenbereich (36) mit einer axiale Kraft in Richtung des Ausgangsbereichs (55) beaufschlagt wird.

7. Drehschwingungsdämpfungsanordnung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass sich das Kulissenelement (33) in axialer Richtung von dem Eingangsbereich (50) zu dem Ausgangsbereich (55) gesehen an dem Ausgangselement (56) mittels eines Federelements (15) abstützt.

8. Drehschwingungsdämpfungsanordnung (10) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Federelement (15) eine Tellerfeder, oder eine Schraubenfeder, oder ein Elastomerelement ist.

9 .Drehschwingungsdämpfungsanordnung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Begrenzungsanordnung (30) eine Lamellenkupplungsanordnung (60) umfasst.

10. Drehschwingungsdämpfungsanordnung (10) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Lamellenkupplungsanordnung (60) zumindest eine erste Zwischenscheibe (61) und eine zweite Zwischenscheibe (65), eine Mitnehmerscheibe (62), eine Anpressplatte (63), ein Federelement (64) und ein Gehäuseelement (70) umfasst, wobei das Gehäuseelement (70) drehfest mit dem Eingangselement (51) verbunden ist.

11. Drehschwingungsdämpfungsanordnung (10) nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Zwischenscheibe (61) drehfest mit dem Gehäuseelement (70) ver-

bunden ist, dass die Mitnehmerscheibe (62) und die Anpressplatte (63) drehfest mit dem Ausgangselement (56) verbunden ist und dass das Federelement (64) in axialer Richtung zwischen dem Kulissenelement (33) und der Anpressplatte (63) positioniert ist.

12. Drehschwingungsdämpfungsanordnung (10) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest der erste Kulissenbereich (35) und der zweite Kulissenbereich (36) des Kulissenelements (33) zu dem Vorsprungelement (40) des ersten Begrenzungselements (31) axial überlappend angeordnet sind.

13. Drehschwingungsdämpfungsanordnung (10) nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Kulissenelement (33) ein Federelement (80) ist.

14. Drehschwingungsdämpfungsanordnung (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Begrenzungsanordnung (30) in einem Nassraum (85) angeordnet ist.

15. Drehschwingungsdämpfungsanordnung (10) nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuseelement (70) den Nassaum (85) zu einem Umgebungsbereich (90) abgrenzt.

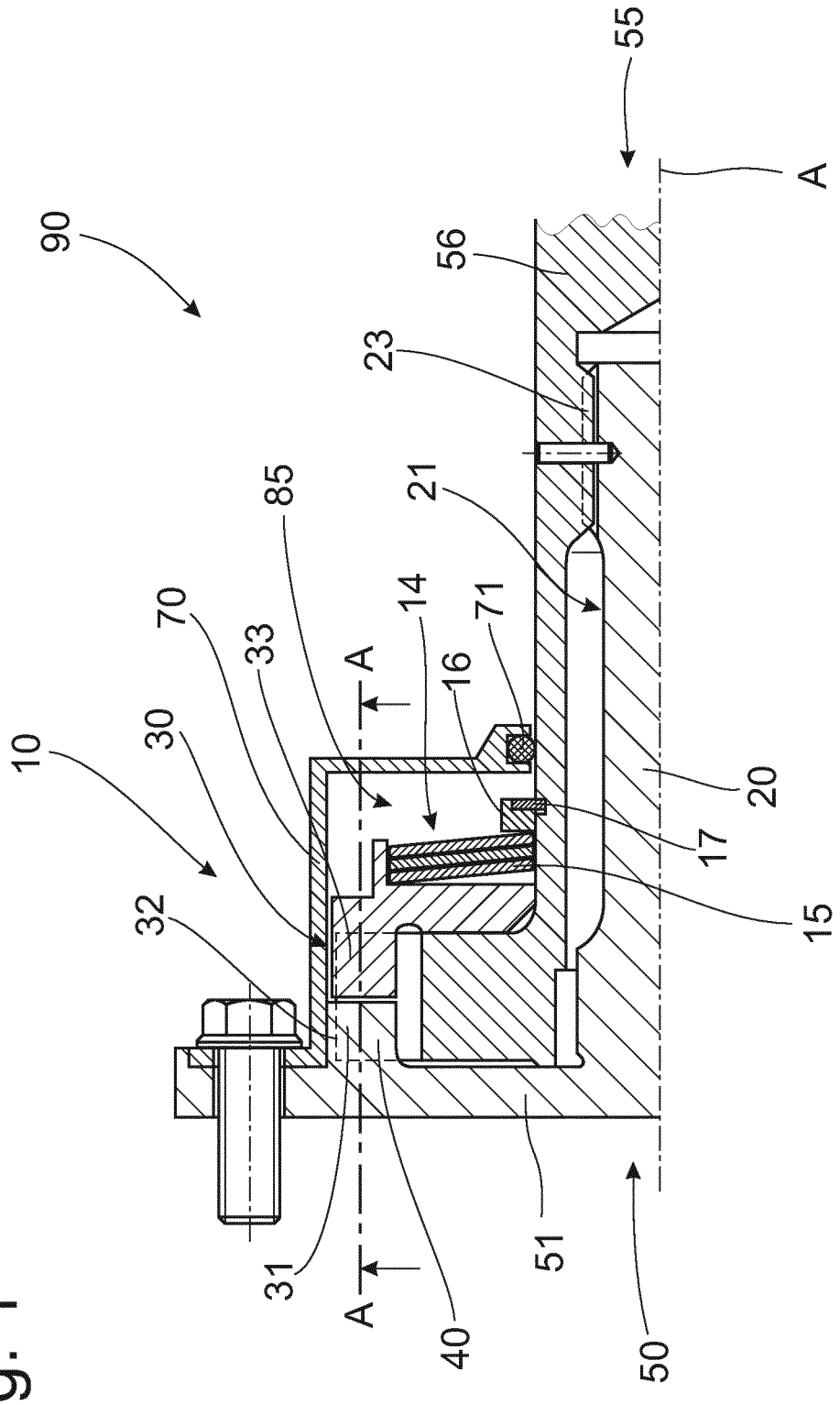


Fig. 1

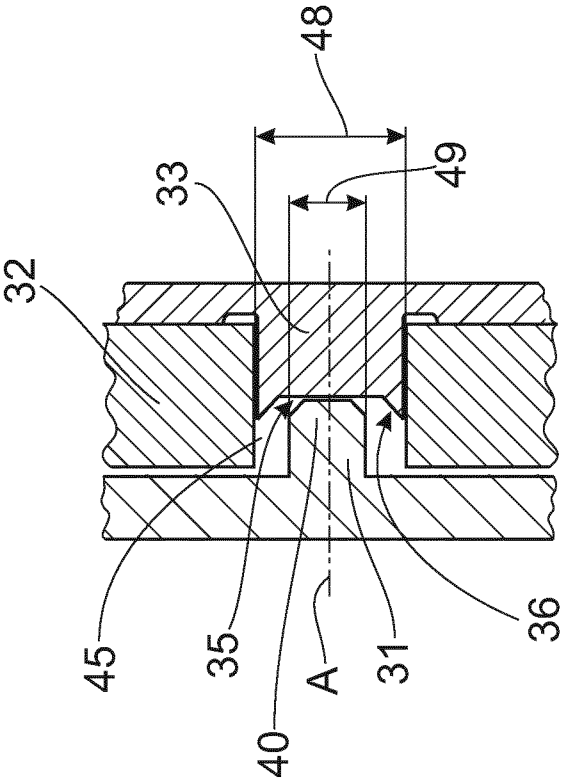


Fig. 2

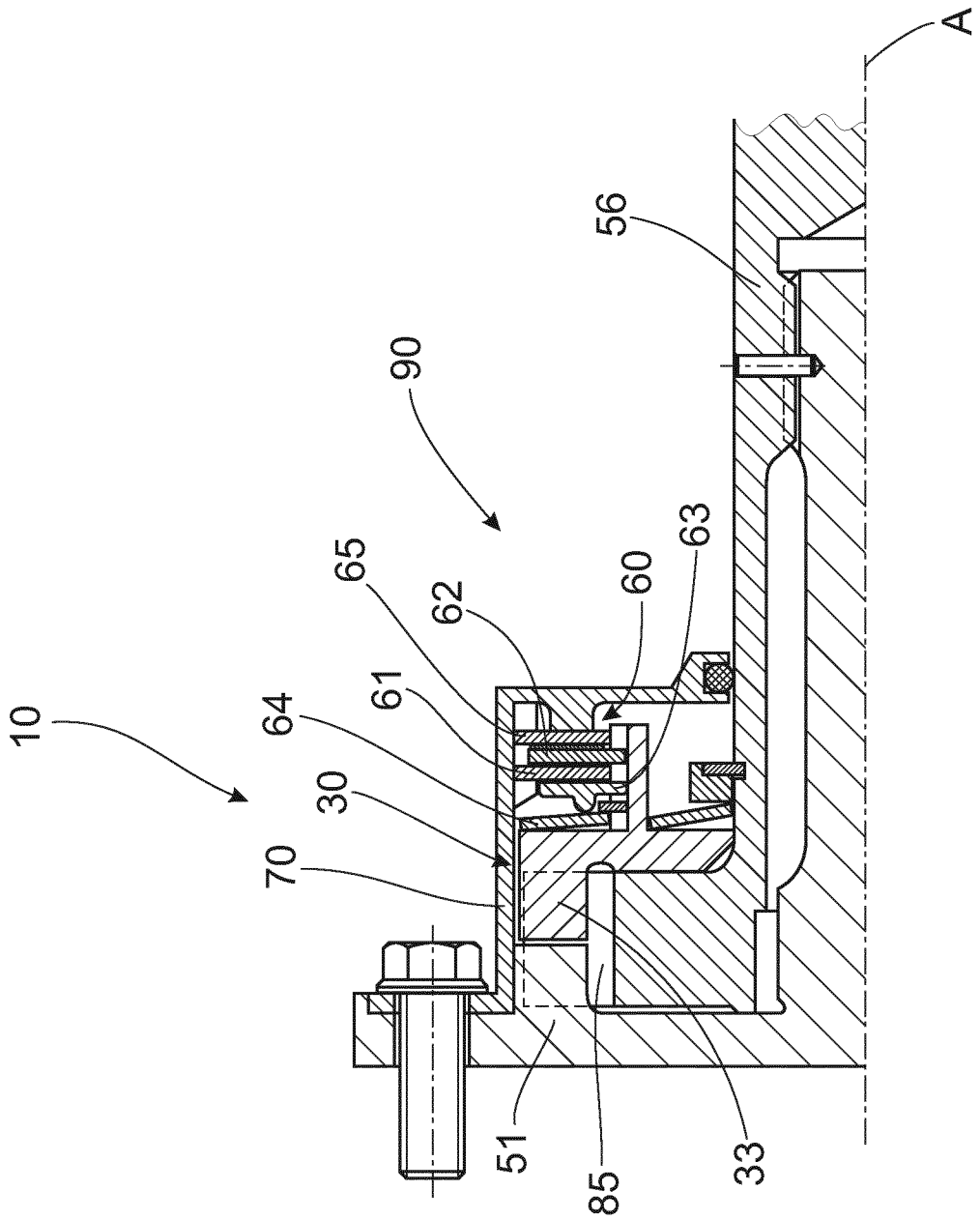


Fig. 3

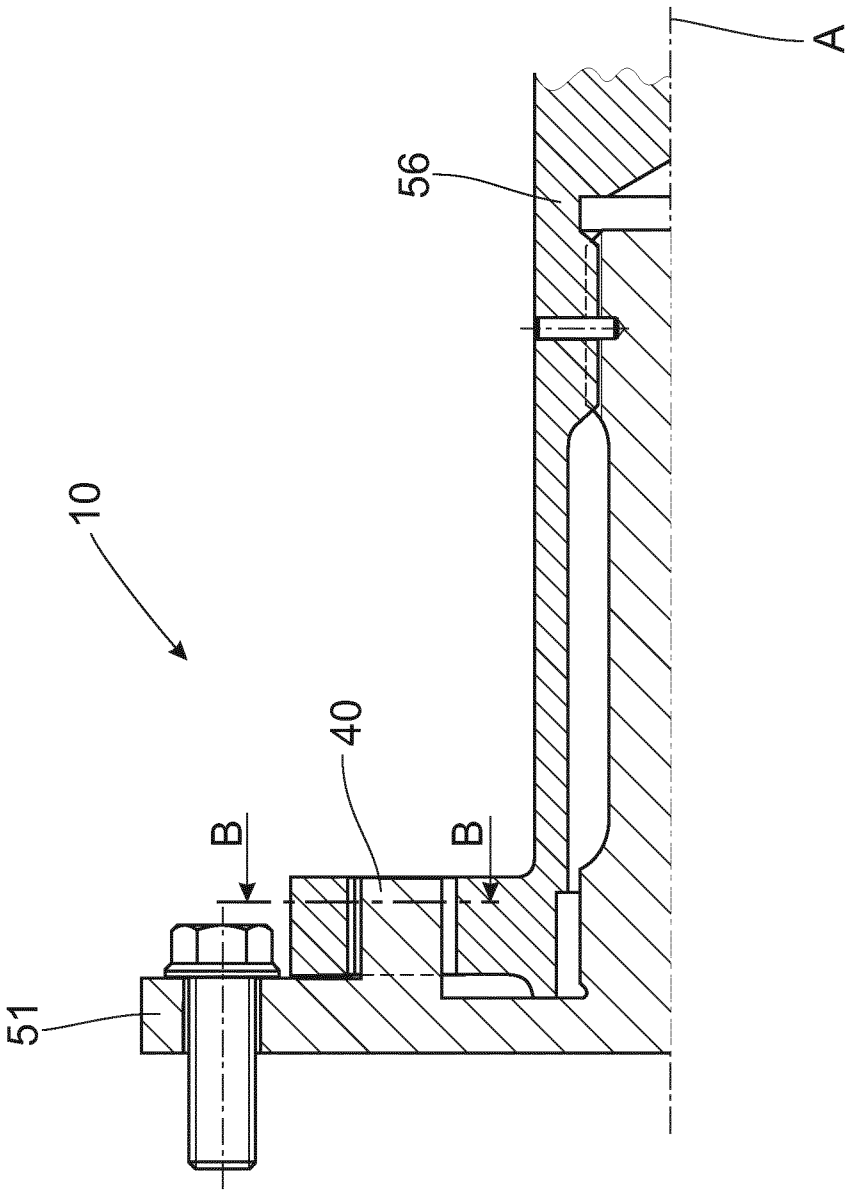


Fig. 4

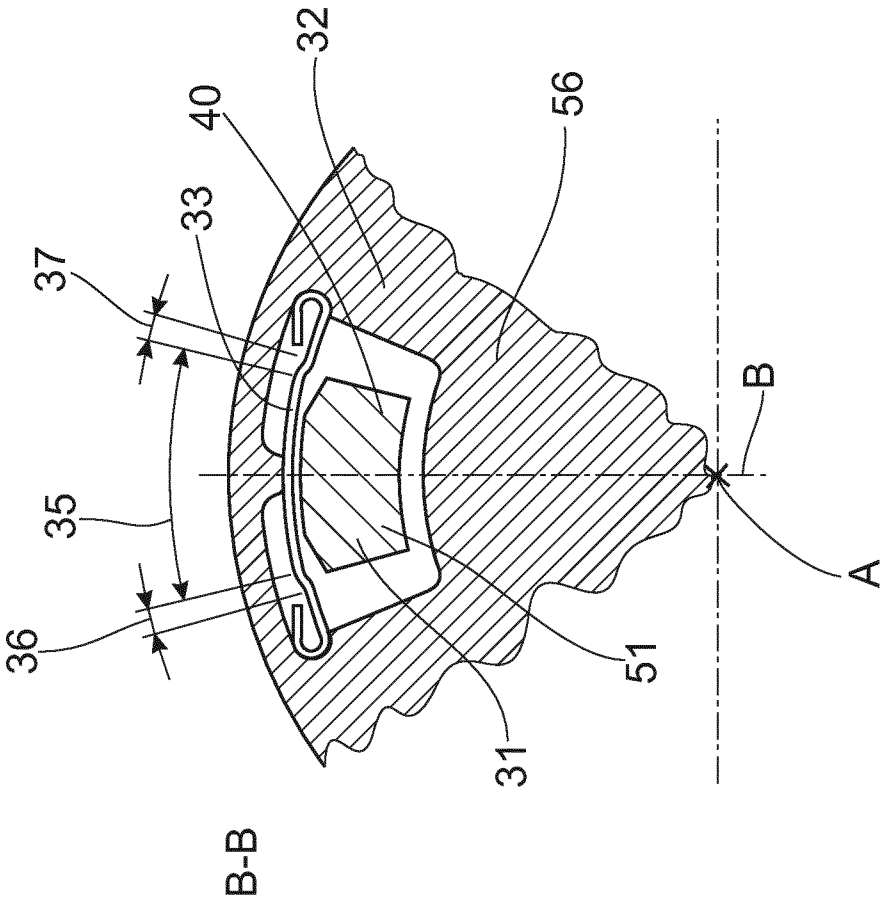


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/078147

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16F15/121 F16F15/129
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 F16D F16C

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	JP S57 43012 A (NISSAN MOTOR) 10 March 1982 (1982-03-10)	1-3, 7-11,14, 15
A	figures 1-5 abstract	4-6,12, 13

A	WO 2010/058268 A2 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]; YAMAMOTO TAKEO [JP]; YAMANO SHOGO [JP]; KOBA) 27 May 2010 (2010-05-27) figures 3-12	1-15

☐ 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	Date of mailing of the international search report
4 June 2015	11/06/2015

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	Jordan, David

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2014/078147

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP S5743012 A	10-03-1982	NONE	
WO 2010058268 A2	27-05-2010	CN 102216636 A	12-10-2011
		DE 112009002610 T5	02-08-2012
		JP 5250825 B2	31-07-2013
		JP 2010121738 A	03-06-2010
		US 2011209961 A1	01-09-2011
		WO 2010058268 A2	27-05-2010

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2014/078147

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16F15/121 F16F15/129
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F16F F16D F16C

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	JP S57 43012 A (NISSAN MOTOR) 10. März 1982 (1982-03-10)	1-3, 7-11,14, 15
A	Abbildungen 1-5 Zusammenfassung -----	4-6,12, 13
A	WO 2010/058268 A2 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]; YAMAMOTO TAKEO [JP]; YAMANO SHOGO [JP]; KOBA) 27. Mai 2010 (2010-05-27) Abbildungen 3-12 -----	1-15

☐ 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
4. Juni 2015	11/06/2015

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	Jordan, David

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2014/078147

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP S5743012 A	10-03-1982	KEINE	
WO 2010058268 A2	27-05-2010	CN 102216636 A	12-10-2011
		DE 112009002610 T5	02-08-2012
		JP 5250825 B2	31-07-2013
		JP 2010121738 A	03-06-2010
		US 2011209961 A1	01-09-2011
		WO 2010058268 A2	27-05-2010