(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
8. Dezember 2016 (08.12.2016)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/192724 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16H 55/36 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2016/200244

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. Mai 2016 (23.05.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 210 164.9 2. Juni 2015 (02.06.2015) DE

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

(72) Erfinder: **STOBER, Benjamin**; 6 rue de Koenigsbruck, 67480 Forstfeld (FR). **ROSE, Alexander**; Eckerlestraße 7, 76534 Baden-Baden (DE).

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

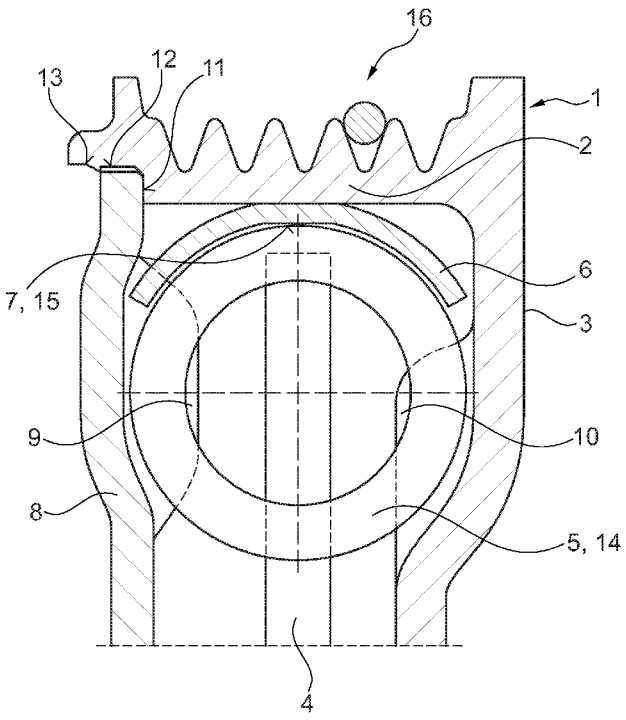
(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,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

Veröffentlicht:

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

(54) Title: PULLEY DECOUPLER HAVING SLIDING SHELLS

(54) Bezeichnung : RIEMENSCHEIBENENTKOPPLER MIT GLEITSCHALEN



(57) Abstract: The invention relates to a pulley decoupler (1) for damping rotational irregularities, comprising: a pulley (3), which has a belt-accommodating region (2); a drive flange (4), which is arranged radially inside of the belt-accommodating region (2); and an elastic element (5), which is arranged between the pulley (3) and the drive flange (4) and connects the drive flange (4) to the pulley (3) in a torque-transmitting and vibration-damped manner; wherein a sliding shell (6) is arranged radially inside of the belt-accommodating region (2) and is fixed to the pulley, the radially inner face of said sliding shell forming a contact surface (7) which supports the elastic element (5).

(57) Zusammenfassung: Riemenscheibenentkoppler (1) zur Dämpfung von Drehungleichförmigkeiten, mit einer einen Riemenaufnahmebereich (2) aufweisenden Riemenscheibe (3), einem Mitnahmeflansch (4), der radial innerhalb des Riemenaufnahmebereichs (2) angeordnet ist, sowie einem zwischen der Riemenscheibe (3) und dem Mitnahmeflansch (4) angeordneten elastischen Element (5), das den Mitnahmeflansch (4) mit der Riemenscheibe (3) drehmomentweitergebend und schwingungsgedämpft verbindet, wobeiradial innerhalb des Riemenaufnahmebereichs (2) eine Gleitschale(6) riemenscheibenfest angeordnet ist, die an ihrer radial inneren Seite eine das elastische Element (5) abstützende Kontaktfläche (7) ausbildet.

WO 2016/192724 A1

Riemenscheibenentkoppler mit Gleitschalen

Die Erfindung betrifft einen Riemenscheibenentkoppler zur Dämpfung von Drehungleichförmigkeiten, mit einer Riemenscheibe, die einen Riemenaufnahmebereich zum kraftübertragenden Kontaktieren eines Endloszugmittels, wie eines (Zahn-)Riemens, aufweist und mit einem an der Riemenscheibe angebrachten Deckel, wobei die Riemenscheibe zum Ein- oder Ausleiten von Drehmoment vorbereitet ist, mit einem vorzugsweise von der Riemenscheibe separaten Mitnahmeflansch zum Aus- oder Einleiten von Drehmoment, wobei der Mitnahmeflansch beispielsweise radial innerhalb des Riemenaufnahmebereichs angeordnet ist, sowie einem zwischen der Riemenscheibe und dem Mitnahmeflansch angeordneten elastischen Element, wie einer Feder, wobei das elastische Element den Mitnahmeflansch mit der Riemenscheibe drehmomentweitergebend und schwingungsgedämpfend verbindet.

Eine gattungsgemäße Vorrichtung ist aus der internationalen Veröffentlichungsschrift WO 2012/075984 A1 bekannt. Diese offenbart einen Riemenscheibendämpfer zum Dämpfen von Drehschwingungen einer Antriebswelle, wobei der Riemenscheibendämpfer eine Riemenscheibe zum Antrieb eines Zugmittels aufweist, und weiterhin einen mit der Antriebswelle fest verbindbaren Eingangsflansch aufweist, wobei der Eingangsflansch mindestens ein Befestigungsmittel zur Verbindung des Eingangsflanschs mit der Antriebswelle aufweist. Zusätzlich offenbart die Offenlegungsschrift einen Drehschwingungsdämpfer, insbesondere einen Entkoppler für Drehschwingungen, zur Übertragung eines über den Eingangsflansch eingeleiteten Drehmoments an die Riemenscheibe. Zwischen der Riemenscheibe und dem Eingangsflansch ist ein Lager zur Abstützung der Riemenscheibe an dem Eingangsflansch ausgebildet.

Ebenfalls auf diesem technischen Gebiet ist die internationale Offenlegungsschrift WO°2008/058499 A2 anzusiedeln. Diese offenbart ein Triebrad mit mindestens einer Triebscheibe, insbesondere einer Riemenscheibe, und mit einer Drehschwingungsdämpfungseinrichtung, die ein Eingangsteil und ein Ausgangsteil umfasst, das entgegen der Dämpfwirkung von mindestens einem Drehschwingungsdämpfungselement, insbesondere von mehreren Drehschwingungsdämpfungselementen, relativ zu dem Eingangsteil verdrehbar ist. Die in jener Offenlegungsschrift offenbarte Vorrichtung

zeichnet sich dadurch aus, dass die Drehschwingungsdämpfungseinrichtung im Hinblick auf ihre Lebensdauer und/oder die Herstellungskosten des Triebrads optimiert ist.

Weiterhin beschreibt die internationale Offenlegungsschrift WO 2007/062620 A1 einen Drehschwingungsdämpfer. So betrifft die hier offenbarte Vorrichtung einen Drehschwingungsdämpfer, insbesondere ein geteiltes Schwungrad, mit wenigstens zwei Schwungmassen, die entgegen dem Widerstand von zumindest zwei verformbaren Energiespeicherelementen, insbesondere Schraubendruckfedern, verdrehbar sind, die durch zumindest eine Kopplungseinrichtung miteinander gekoppelt sind, wobei die Kopplungseinrichtung, wenn ein erstes Energiespeicherelement verformt, insbesondere entspannt wird, eine gezielte Mitnahme eines zweiten Energiespeicherelements bewirkt und mindestens eine erste und eine zweite Mitnehmereinrichtung aufweist. Auf diese Weise wird ein unerwünschtes Schütteln im Betrieb eines mit dem Drehschwingungsdämpfer ausgestatteten Kraftfahrzeugs verhindert.

Aus dem Stand der Technik sind also bereits Riemenscheibenentkoppler und Zweimassenschwungräder mit Bogenfedern bekannt. Bei den Riemenscheibenentkopplern aus dem Stand der Technik ist der Deckel einsatzgehärtet und wird in eine ungehärtete Riemenscheibe eingepresst. Der Deckel dient somit als Anlagefläche von Bogenfedern und muss somit gehärtet sein, um den Verschleiß zu begrenzen. Weiterhin muss der Deckel eine vollständige Anlagefläche für die Bogenfedern ausbilden. Da der Deckel und die Riemenscheibe verpresst sind, ist es notwendig, dass deren Kontaktflächen mit einer gewissen Toleranzanforderung gefertigt werden. Der Materialeinsatz, die Werkstoffbehandlung und die Bearbeitung des Deckels sind somit deutliche Kostentreiber.

Bei den Zweimassenschwungrädern aus dem Stand der Technik sind das Blechprimär, das mit dem Deckel über eine Schweißnaht verbunden ist, die Bogenfeder und eine eingelegte Schale bekannt. Bedingt durch die hohe Kraftwirkung stellt die Schweißnaht eine sichere Verbindung dar. Sie ist aber sehr kostenintensiv, wenn man die Fertigung und die Montagewerkzeuge betrachtet.

Somit sind aus dem Stand der Technik schon verschiedene Ausführungsformen von Drehschwingungsdämpfern bekannt, die eine schwingungsgedämpfte Verbindung zweier Bauteile ermöglichen.

Die Nachteile des in diesen Druckschriften offenbarten Standes der Technik liegen darin, dass die Herstellungskosten von Riemenscheibenentkopplern zum einen sehr hoch sind und weiterhin ein hoher Verschleiß, sprich hohe Wartungskosten der Fertigungsmittel resultieren. Weiterhin stellen die Riemenscheiben ein Bauteil mit komplexer Geometrie dar, das nach momentanem Stand teilweise oder vollständig einen Härteprozess durchläuft. Momentan ist es favorisiert, den Deckel zu härten, die Riemenscheibe aber „weich“ zu halten.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung die Nachteile aus dem Stand der Technik zu beheben, und insbesondere eine wirtschaftliche Fertigung und Herstellung des Riemenscheibenentkopplers zu ermöglichen, während zugleich der Verschleiß auf ein Minimum getrimmt werden soll.

Dies wird bei einer gattungsgemäßen Vorrichtung erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass zwischen der Riemenscheibe und dem elastischen Element eine vom Deckel und der Riemenscheibe separate Gleitschale beispielsweise radial innerhalb des Riemenaufnahmebereichs vorzugsweise deckel- und/oder riemenscheibenfest angeordnet ist, die an einer Seite, etwa an ihrer radial inneren Seite, eine das elastische Element abstützende Kontaktfläche ausbildet. Diese Gleitschale eignet sich somit dafür, mit dem elastischen Element in Verbindung zu stehen und etwaige Reibkräfte aufzunehmen und einen zu erwartenden Abrieb zu ertragen. Dadurch, dass die Gleitschale eine konstruktiv schlichte bzw. unprätentiöse Lösung ist, zieht sie sowohl wirtschaftliche Vorteile nach sich, als auch eine vereinfachte Montage.

Vorteilhafte Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen beansprucht und werden nachfolgend näher erläutert.

So ist es von Vorteil, wenn die Gleitschale zumindest im Bereich der Kontaktfläche gehärtet ist, insbesondere teilweise aus einem Material besteht, das einen separaten

technischen Härteprozess durchlaufen hat. Auf diese Weise wird garantiert, dass die Gleitschale eine Festigkeit aufweist, die auch hohe Reibkräfte von Seiten des elastischen Elements kompensiert. Daraus ergibt sich eine konstante Anlagefläche zwischen der Gleitschale und dem elastischen Element, da das Herausbilden einer Furche aufgrund der hohen Materialgüte, die durch den technischen Härteprozess hervorgerufen wird, vermieden wird.

Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass die Gleitschale in Umfangsrichtung als vollständiger und/oder geschlitzter Ring oder als eine Teilschale, wie eine Halbschale oder ein Kreisschalensegment, ausgebildet ist. Daraus folgt, dass stets mindestens eine Kontaktlinie zwischen der Gleitschale und dem elastischen Element vorherrscht, was einen kontinuierlichen Kraftschluss vom elastischen Element zur Gleitschale ermöglicht. Weiterhin gilt, dass das elastische Element mit seinem radial äußeren Bereich nicht an der Riemenscheibe, sondern an der Gleitschale anliegt. Daraus folgt, dass die Gleitschale hinsichtlich ihrer Materialeigenschaften und Oberflächenbeschaffenheit derart ausgestaltet ist, dass sie optimal auf die von Seiten des elastischen Elements hervorgerufenen Bedingungen eingestellt ist.

Wenn die Gleitschale kraft-, form- und/oder stoffschlüssig, etwa mittels eines Presssitzes, mit der Riemenscheibe drehfest verbunden ist, zieht dies ebenfalls positive Aspekte nach sich. So ermöglicht jener Presssitz ein spielfreies Anliegen der Gleitschale in der Riemenscheibe, wodurch eine hohe Bestimmtheit resultiert. Weiterhin stellt der Presssitz eine konstruktiv simple Lösung dar, die zuverlässig und kostengünstig ist.

Sobald sich vom Deckel und/oder von der Riemenscheibe Bogenfederanlageflächen definierende Vorsprünge zum Positionieren und/oder Halten der einteiligen Gleitschale oder der aus mehreren Segmenten aufgebauten Gleitschale erstrecken, stellt sich dies als positiver Aspekt dar. Denn somit ist mittels dafür vorgesehenen Mitnahme-/Anlageflächen garantiert, dass die Gleitschale festsitzt. Diese Anlageflächen können dementsprechend ideal auf die an sie gestellten Anforderungen abgestimmt werden, da ihre Funktion darin besteht, einen zuverlässigen Presssitz zwischen der Gleitschale und dem elastischen Element herzustellen. So garantiert diese Ausführungsform, dass jener Sitz selbst höchsten Belastungen Stand hält. Auch eine Montage ist wegen

einer vorteilhaften Ausgestaltung der Anlageflächen nur mit geringem Aufwand verbunden.

Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn zwischen dem Deckel und der Riemenscheibe eine drehfeste Verbindung ausschließlich oder zusätzlich durch einen Presssitz bewirkt ist. Dieser Presssitz erhöht die Stabilität der Einheit, ohne komplexe und teure konstruktive Bemühungen nach sich zu ziehen. Er eignet sich somit ideal, um die drehfeste Verbindung herzustellen / zu unterstützen.

Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass der Deckel das von der Riemenscheibe definierte Volumen, bzw. das das elastische Element aufnehmende Innere der Riemenscheibe abdeckt und/oder der Deckel ausschließlich oder zusätzlich mittels eines Presssitzes mit der Riemenscheibe verbunden ist. So resultiert aus der Anordnung mit dem Deckel, dass der Riemenscheibenentkoppler lokal eindeutig von anderen Bauteilen abgegrenzt ist. Dadurch, dass auch er mittels eines Presssitzes mit der Riemenscheibe verbunden ist, resultiert eine zuverlässige Anbindung des Deckels an die Riemenscheibe.

Von Vorteil ist es auch, wenn die Riemenscheibe an ihrer den Deckel zugewandten Seite einen in Axialrichtung zeigenden Anschlag und einen nach radial innen zeigenden Anschlag aufweist, wobei diese beiden Anschläge den Presssitz mit dem Deckel bewirken. Daraus resultiert eine geometrische Bestimmtheit für den Deckel, da er sowohl in axialer Richtung durch den axialen Anschlag, als auch in radialer Richtung durch den radialen Anschlag festgesetzt ist. Dies zieht in der Montage Vorteile nach sich, da klar definiert ist, wo der Deckel anliegt. Weiterhin ermöglicht die Anordnung mit den beiden Anschlägen einen effizienten Presssitz, da dieser, neben der dafür notwendigen radialen Anlagefläche auch eine axiale Fläche aufweist. Somit wird die Komplexität der Vorrichtung gesenkt, während zeitgleich ihre Betriebssicherheit hochgesetzt wird.

Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass das elastische Element als eine bogenförmige Schraubenfeder ausgestaltet ist. Diese bogenförmige Schraubenfeder ist ein Standardbauteil und zieht somit wirtschaftliche Vorteile

nach sich. Weiterhin ist die bogenförmige Schraubenfeder bereits in vielen Anwendungen in Betrieb, woraus ein positiver Skaleneffekt resultiert.

Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform besteht darin, dass ein Nebenantrieb einer Verbrennungskraftmaschine mit einem vorstehend offenbarten Riemenscheibenentkoppler mit einem Riemenstartergenerator in Wirkbeziehung steht. Dies ermöglicht eine Wechselwirkung zwischen dem Riemenstartergenerator und dem Riemenscheibenentkoppler. Somit kann beispielsweise ein Nebenantrieb / Nebenaggregat von Seiten des Riemenstartergenerators gestartet werden, wodurch sich die Anwendungsvielfalt der erfindungsgemäßen Vorrichtung erhöht.

Auch von Vorteil ist es, wenn die Gleitschale zumindest im Bereich der Kontaktfläche in einem Schnitt entlang einer Rotationsachse des Riemenscheibenentkopplers ein Profil aufweist, das zumindest abschnittsweise, vorzugsweise großflächig oder vollständig komplementär zu der radial äußeren Kontur des elastischen Elements in jenem Schnitt ist. Dies ermöglicht einen effizienten Sitz, da bei einer im Betrieb möglichen Relativbewegung zwischen der Gleitschale und dem elastischen Element nicht gleich bewirkt wird, dass die Kontaktlinie sich auflöst. Weiterhin wird dadurch der Bauraum optimal genutzt.

Es ist auch von Vorteil, wenn die Riemenscheibe eine Einfädelschräge aufweist, die eine Zentrierung des Deckels ermöglicht. Dies zieht in der Montage deutliche Zeitvorteile nach sich, da der Deckel ohne große Komplikationen mit der Riemenscheibe verbunden werden kann. So wird die Wirtschaftlichkeit des gesamten Systems erhöht.

Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass die Verbindung zwischen der Riemenscheibe und dem Deckel zusätzlich oder alternativ stoffschlüssig, insbesondere mittels einer Schweißverbindung hergestellt ist. Somit wird die Flexibilität erhöht. Weiterhin ziehen stoffschlüssige Verbindungen, insbesondere Schweißverbindungen den Vorteil nach sich, dass sie selbst höchste Belastungen spielfrei ertragen.

Wenn in einem vom Deckel und der Riemenscheibe definierten Innenvolumen Schmierstoffe vorhanden sind, wobei zusätzliche Dichtkörper diese Schmierstoffe im Innenvolumen halten, stellt dies einen weiteren Vorteil dar. So wird mittels des Zusammenspiels aus Deckel und Riemenscheibe mit Hilfe zusätzlicher Dichtkörper garantiert, dass das Innenvolumen fluiddicht gegenüber dem äußeren Volumen / der Umwelt abgeschottet ist.

Auch von Vorteil ist es, wenn der Mitnahmeflansch dazu vorbereitet ist, mit einem rotierenden Element, insbesondere einer Kurbelwelle einer Verbrennungskraftmaschine, verbunden zu sein. Daraus ergibt sich ein weites Anwendungsspektrum der erfindungsgemäßen Vorrichtung. So ermöglicht es zum einen, Nebenaggregate einer Verbrennungskraftmaschine anzutreiben, während auch die Variante offengehalten wird, dass eine Verbrennungskraftmaschine im transienten Zustand mittels eines Riementriebes in den stationären Zustand gebracht wird / angefahren wird.

Von Vorteil ist es auch, wenn der Presssitz aus einer Vorspannkraft der geschlitzten Gleitschale resultiert. Somit ist die Gleitschale für ein festes Verbinden zwischen ihr und dem elastischen Element verantwortlich. Eine Variation des durch den Presssitz hervorgerufenen Reibkraftschlusses ist somit leicht über die Vorspannung der Gleitschale einstellbar. Die Flexibilität der gesamten Anordnung erhöht sich dadurch.

In anderen Worten kann gesagt werden, dass die erfindungsgemäße Vorrichtung ihren Einsatz in Antriebssträngen, in Getrieben, in Motoren, in Riemen- und Kettentrieben und weiteren Anwendungsgebieten erfährt. Dabei steht sie stets in Verbindung mit einer Entkoppelung von einem Eingangs- und einem Ausgangselement.

Es ist zweckmäßig, wenn eine in Axialrichtung gemessene Länge eines Presssitzes, auch als Einpresslänge bezeichenbar, zwischen dem Deckel und der Riemenscheibe, kleiner oder gleich der Dicke des Deckels ist.

Es wird also eine Lösung gefunden, bei der die zu Beginn genannten Nachteile reduziert werden und in einem Riemenscheibenentkoppler umgesetzt werden. Das bedeu-

tet, dass die Herstellkosten durch Reduzierung des Einsatzmaterials, Werkstoffbehandlung und Bearbeitung optimiert werden.

Hierzu werden die beiden die Bogenfeder abdeckenden (Seiten-)Bleche weich gelassen, also nicht gehärtet, eine Einpresslänge zwischen dem Deckel und der Riemenscheibe geändert sowie eine Position von deren Anlageflächen in axialer Richtung zum Deckel hin verschoben und weiterhin eine oder mehrere Gleitschalen eingesetzt.

Die Riemenscheibe und der Deckel bilden das Gehäuse und sind nicht gehärtet. Der Deckel wird mit der Riemenscheibe verpresst. Auf der Riemenscheibe befinden sich eine Einfädelschräge und eine Anschlagkontur, bis auf welche der Deckel eingepresst wird. Es ist auch denkbar, den Deckel auf Maß einzupressen. Bedingt durch die Überdeckung / Überlagerung zwischen dem Außendurchmesser des Deckels und dem Innendurchmesser der Kontaktfläche der Riemenscheibe, kann die nötige Haltekraft des Pressverbandes eingestellt werden. Das übertragene Kraftband wird zusätzlich über die Toleranzen eingestellt. Natürlich müssen Verformungen der Riemenscheibe und des Deckels durch den Pressverband berücksichtigt werden. Um die zu übertragende Kraft zwischen dem Deckel und der Riemenscheibe zu erhöhen, kann wahlweise partiell, großflächig und auf vollen Umfang der Deckel verstemmt werden. Hierzu kann z.B. die Einfädelschräge benutzt werden.

Bei sehr hoher Belastung, bspw. bei Berst-Drehzahlen, wäre auch eine Schweißnaht zwischen der Riemenscheibe und dem Deckel vorstellbar. Wie bereits angedeutet, muss die Riemenscheibe an die Belastungen durch die Bogenfedern angepasst werden.

Sollten Schmierstoffe durch die Belastung austreten, kann gezielt durch eine Verstemmung oder durch Dichtkörper, wie Dichtfolie / -papier oder O-Ringe, dies verhindert werden. Die Gleitschalen, als Reibfläche für die Bogenfedern, können als vollständiger Ring oder auch als Halbschalen, oder Teilschalen ausgebildet sein. Bei Teilschalen ist es sinnvoll, die Schalen über z.B. Bogenfederanlageflächen zu positionieren und zu halten. Die Schalen müssen so ausgebildet sein, dass die Bogenfedern in ihrer Bewegung nicht gehindert werden und der Verschleiß gering bleibt.

Im konkreten Anwendungsfall handelt es sich hier um einen Entkoppler, der mit der Kurbelwelle verbunden wird und über sein Federelement und seine Riemenscheibe Kraft von einem Verbrennungsmotor an einem Riementrieb und hierüber an die Nebenaggregate übertragen kann. In Verbindung mit einem Riemenstartergenerator kann auch umgekehrt Kraft vom Riementrieb an den Verbrennungsmotor übertragen werden. Das Federelement entkoppelt hier die Schwingungsungleichförmigkeiten vom Verbrennungsmotor an den Riementrieb. Es ist auch durchaus vorstellbar, dass dieser Ansatz in einem Zweimassenschwungrad, entsprechend der Anforderung, umgesetzt wird, insbesondere bei Nutzung einer ausschließlich durch eine Pressverbindung zwischen dem Deckel und der Riemenscheibe hergestellten drehfesten Verbindung.

Es sei ausdrücklich darauf hingewiesen, dass das vorgestellte Konzept der Gleitschale zum einen, wie beschrieben, in Riemenscheibenentkopplern einsetzbar ist, zum anderen ist das Konzept mit all seinen vorgestellten Merkmalen auch in einem Zweimassenschwungrad einsetzbar.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Herstellungskosten dadurch reduziert werden, dass im Riemenscheibenentkoppler eine Gleitschale als Reibpartner für die Bogenfedern eingesetzt wird. Dadurch brauchen die Seitenbleche nicht mehr gehärtet zu werden, wodurch eine Hartnachbearbeitung entfällt. Eine Materialdopplung unterhalb / radial innerhalb der Riemenscheibe entfällt zusätzlich und wird durch einen kurzen Pressverband zwischen der Riemenscheibe und dem Deckel ersetzt. Darüber hinaus gibt es die Möglichkeit, eine Verstemmung vorzusehen, um die maximal übertragbare Kraft zu erhöhen.

Die Erfindung wird nachfolgend mittels einer Figur näher erläutert.

Es zeigt:

Fig. 1: einen Längsschnitt entlang der Rotationsachse durch ein radiales Ende eines erfindungsgemäßen Riemenscheibenentkopplers, wobei nur für die Erfindung relevante Elemente dargestellt sind.

Die Figur ist lediglich schematischer Natur und dient ausschließlich dem Verständnis der Erfindung. Die gleichen Elemente sind mit denselben Bezugszeichen versehen.

Fig. 1 zeigt einen Riemenscheibenentkoppler 1, der aus mehreren Elementen aufgebaut ist. Ein Riemenaufnahmebereich 2 ist dadurch gekennzeichnet, dass er der radial äußere Bereich einer Riemenscheibe 3 ist. Die Riemenscheibe 3 eignet sich dazu, ein Endlosmittel aufzunehmen. Radial innerhalb des Riemenaufnahmebereichs 2 ist ein Mitnahmeflansch 4 angeordnet. Zwischen jenem Mitnahmeflansch 4 und der Riemenscheibe 3 ist ein elastisches Element 5, nämlich eine Feder, angeordnet. Dieses elastische Element 5 verbindet den Mitnahmeflansch 4 und die Riemenscheibe 3 drehmomentweitergebend und schwingungsgedämpft.

Ein weiterer zentraler Bestandteil der Anordnung ist eine Gleitschale 6. Diese Gleitschale 6 weist eine definierte Kontaktfläche 7 mit dem elastischen Element 5 auf. Ebenfalls von zentraler Bedeutung ist die Anordnung eines Deckels 8. Beim Deckel 8 handelt es sich um ein Bauteil, das den Riemenscheibenentkoppler 1 von der Umgebung räumlich trennt. Mittels ihm ist es möglich, Schmierstoffe, wie z.B. Fette, im Riemenscheibenentkoppler vorzusehen, ohne dass diese mit den umliegenden Komponenten im Antriebsstrang in Kontakt geraten.

In einer Ausführungsform ist die Gleitschale 6, die drehfest in der Riemenscheibe 3 angeordnet ist, mittels eines Presssitzes festgesetzt. In einer weiteren Ausführungsform kann jener Presssitz umgangen werden. Hierfür weist die Anordnung einen Deckelvorsprung 9 und einen Riemenscheibenvorsprung 10 auf. Diese beiden Anlageflächen eignen sich dafür, die Gleitschale 6 so festzusetzen, dass zwischen ihr und der Riemenscheibe 3 keine Relativbewegung mehr möglich ist.

Ein weiteres Merkmal der Erfindung ist die Anlagefläche zwischen der Riemenscheibe 3 und dem Deckel 8. Diese zeichnet sich mittels einer axialen Schulter 11 und einer radialen Schulter 12 aus. Jene Schultern, nämlich die axiale 11 und die radiale 12, ermöglichen es dem Deckel 8 einen Presssitz mit der Riemenscheibe 3 einzugehen. Dieser Presssitz sorgt dafür, dass der Deckel 8 drehfest mit der Riemenscheibe 3

verbunden ist. Für den Fall, dass die im Betrieb auftretenden Kräfte zu groß sind, um von einem Reibkraftschluss getragen zu werden, ist es darüber hinaus möglich, in einer weiteren Ausführungsform die Riemenscheibe 3 mit dem Deckel 8 mittels eines zusätzlichen Stoffschlusses, wie einer Schweißverbindung, festzusetzen.

Für die Zentrierung des Deckels 8 an der Riemenscheibe 3 sind an der Riemenscheibe 3 so genannte Einführschrägen 13 angeordnet. Die Vorteile der Einführschrägen 13 treten vor allem bei der Montage zutage. Denn hier ermöglichen sie eine Zentrierung des Deckels 8 an der Riemenscheibe 3.

In Fig. 1 ist das elastische Element 5 als eine bogenförmige Schraubenfeder 14 dargestellt. Diese weist im Längsschnitt entlang der Rotationsachse des Riemenscheibenentkopplers 1 ein kreisförmiges Profil auf. Hierbei fällt auf, dass eine Symmetrieachse, die exakt in radialer Richtung verläuft, in der axialen Mitte des Mitnahmeflansches 4 verläuft. Somit ist eine sehr effiziente Kraftübertragung, bzw. Momentübertragung, zwischen dem Mitnahmeflansch 4 und dem elastischen Element 5, in diesem Fall einer bogenförmigen Schraubenfeder 14, möglich.

Die Erfindung zeichnet sich weiterhin durch eine Reibfläche 15 aus. Diese Reibfläche ist die Stelle, an der das elastische Element 5 und die Gleitschale 6 in Verbindung stehen. Dadurch, dass das elastische Element 5 in einem separaten technischen Härteprozess nachbearbeitet worden ist, ermöglicht jene Reibfläche 15 eine Relativbewegung der dort in Kontakt stehenden Komponenten, ohne eine nachhaltige Beschädigung der Materialien zu bewirken. Zudem wird die Ausbildung einer Furche innerhalb der Gleitschale 6 vermieden. Die in Umfangsrichtung verlaufende linienförmige Reibfläche zwischen der Gleitschale 6 und dem elastischen Element 5 ermöglicht es, die beteiligten Komponenten hinsichtlich ihrer Materialien und Oberflächenbeschaffenheiten optimal auf die Betriebsbedingungen anzupassen. Ein Riemen bzw. eine Prüfrolle ist ausschnittsweise mit dem Bezugszeichen 16 angedeutet.

Bezugszeichenliste

1	Riemenscheibenentkoppler
2	Riemenaufnahmebereich
3	Riemenscheibe
4	Mitnahmeflansch
5	elastisches Element
6	Gleitschale
7	Kontaktfläche
8	Deckel
9	Vorsprung / Deckelvorsprung
10	Vorsprung / Riemenscheibenvorsprung
11	axiale Schulter
12	radiale Schulter
13	Einführschrägen
14	bogenförmige Schraubenfeder
15	Reibfläche
16	Riemen / Prüfrolle

Patentansprüche

1. Riemenscheibenentkoppler (1) zur Dämpfung von Drehungleichförmigkeiten, mit einer Riemenscheibe (3) und einem an der Riemenscheibe (3) angebrachten Deckel (8), wobei die Riemenscheibe (3) zum Ein- oder Ausleiten von Drehmoment vorbereitet ist, mit einem Mitnahmeflansch (4) zum Aus- oder Einleiten von Drehmoment, sowie einem zwischen der Riemenscheibe (3) und dem Mitnahmeflansch (4) angeordneten elastischen Element (5), wobei das elastische Element (5) den Mitnahmeflansch (4) mit der Riemenscheibe (3) drehmomentweitergebend und schwingungsdämpfend verbindet, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Riemenscheibe (3) und dem elastischen Element (5) eine vom Deckel (8) und der Riemenscheibe (3) separate Gleitschale (6) angeordnet ist, die an einer Seite eine das elastische Element (5) abstützende Kontaktfläche (7) ausbildet.

2. Riemenscheibenentkoppler (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Gleitschale (6) zumindest im Bereich der Kontaktfläche (7) gehärtet ist.

3. Riemenscheibenentkoppler (1) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Gleitschale (6) in Umfangsrichtung als vollständiger und/oder geschlitzter Ring oder als eine Teilschale ausgebildet ist.

4. Riemenscheibenentkoppler (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Gleitschale (6) kraft-, form- und/oder stoffschlüssig, mit der Riemenscheibe (3) drehfest verbunden ist.

5. Riemenscheibenentkoppler (1) einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass sich vom Deckel (8) und/oder von der Riemenscheibe (3) Bogenfederanlageflächen definierende Vorsprünge (9, 10) zum Positionieren und/oder Halten der einteiligen Gleitschale (6) oder der aus mehreren Segmenten aufgebauten Gleitschale (6) erstrecken.

6. Riemenscheibenentkoppler (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Deckel (8) und der Riemenscheibe (3) eine

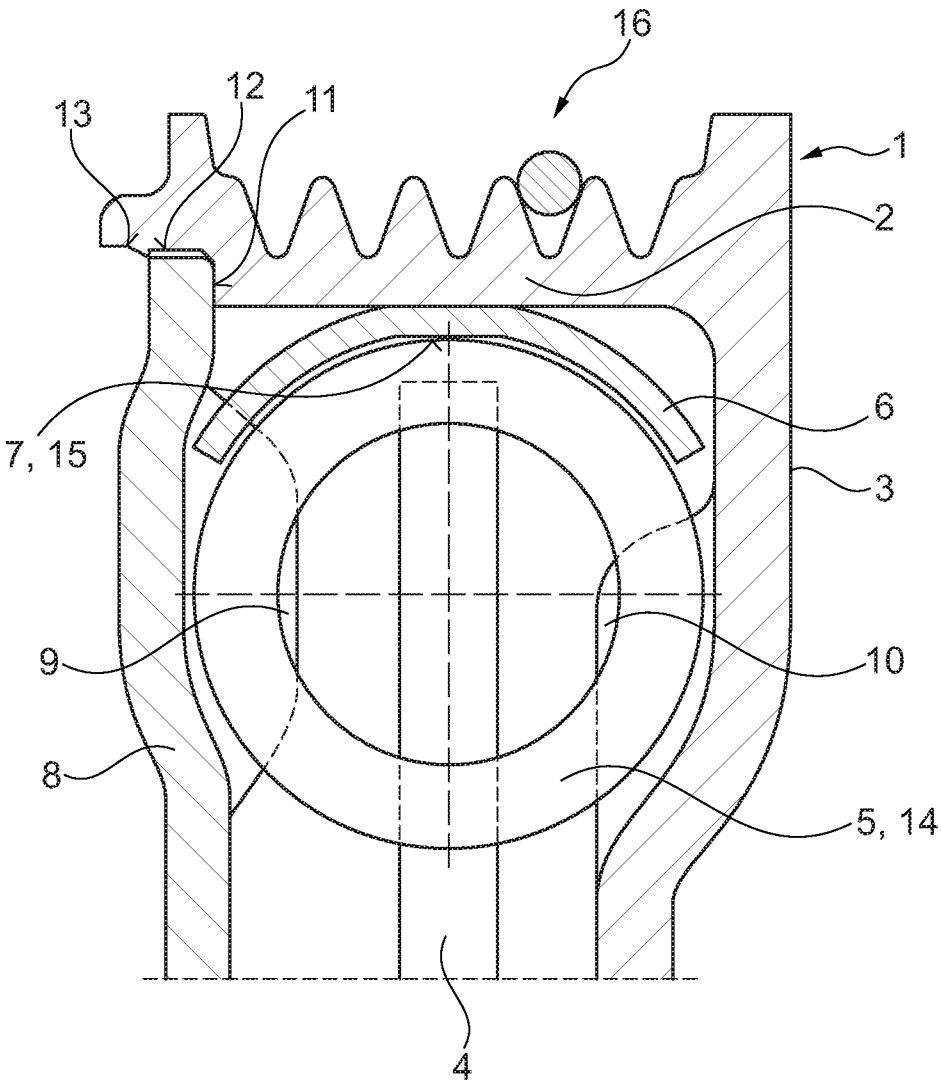
drehfeste Verbindung ausschließlich oder zusätzlich durch einen Presssitz bewirkt ist.

7. Riemenscheibenentkoppler (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Deckel (8) das von der Riemenscheibe (3) definierte Volumen abdeckt und/oder der Deckel (8) ausschließlich oder zusätzlich mittels eines Presssitzes mit der Riemenscheibe (3) verbunden ist.

8. Riemenscheibenentkoppler (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Riemenscheibe (3) an ihrer dem Deckel (8) zugewandten Seite einen in Axialrichtung zeigenden Anschlag und einen nach radial innen zeigenden Anschlag aufweist, wobei diese beiden Anschläge den Presssitz mit dem Deckel (8) bewirken.

9. Riemenscheibenentkoppler (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das elastische Element (5) als eine bogenförmige Schraubenfeder (14) ausgestaltet ist.

10. Nebenantrieb einer Verbrennungskraftmaschine mit einem Riemenscheibenentkoppler (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, der mit einem Riemenstartergenerator in Wirkbeziehung steht.


16
13
12
11
1
2
7, 15
6
3
9
10
8
5, 14
4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2016/200244

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16H55/36
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)
F16H

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2008/058499 A2 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]; LEHMANN STEFFEN [DE]; FECHLER CHRIST) 22 May 2008 (2008-05-22)	1,3,4,7, 9
Y	figure 1	2,10
Y	EP 2 031 272 A2 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 4 March 2009 (2009-03-04) paragraph [0013]	2
Y	DE 10 2009 039989 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 15 April 2010 (2010-04-15) paragraph [0002]	10
A	DE 10 2014 209487 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 24 December 2014 (2014-12-24) the whole document	1-10

☐ 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
13 September 2016	20/09/2016

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	Hassiotis, Vasilis

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/DE2016/200244

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2008058499 A2	22-05-2008	NONE	
EP 2031272 A2	04-03-2009	CN 101377224 A	04-03-2009
		DE 102008035136 A1	05-03-2009
		EP 2031272 A2	04-03-2009
DE 102009039989 A1	15-04-2010	NONE	
DE 102014209487 A1	24-12-2014	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2016/200244

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16H55/36
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F16H

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

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2008/058499 A2 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]; LEHMANN STEFFEN [DE]; FECHLER CHRIST) 22. Mai 2008 (2008-05-22)	1,3,4,7, 9
Y	Abbildung 1	2,10

Y	EP 2 031 272 A2 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 4. März 2009 (2009-03-04) Absatz [0013]	2

Y	DE 10 2009 039989 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 15. April 2010 (2010-04-15) Absatz [0002]	10

A	DE 10 2014 209487 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 24. Dezember 2014 (2014-12-24) das ganze Dokument	1-10

☐ 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
13. September 2016	20/09/2016

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	Hassiotis, Vasilis

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2016/200244

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2008058499 A2	22-05-2008	KEINE	
EP 2031272 A2	04-03-2009	CN 101377224 A	04-03-2009
		DE 102008035136 A1	05-03-2009
		EP 2031272 A2	04-03-2009
DE 102009039989 A1	15-04-2010	KEINE	
DE 102014209487 A1	24-12-2014	KEINE	