(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
25. August 2016 (25.08.2016)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/131458 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16H 7/08 (2006.01) *F16H 9/18* (2006.01)
F16H 7/18 (2006.01) *F16H 9/24* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2016/200096

(22) Internationales Anmeldedatum:
16. Februar 2016 (16.02.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 202 761.9
16. Februar 2015 (16.02.2015) DE

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

(72) Erfinder: **WERNY, Pierre**; 8 rue de Zehnacker, 67200 Straßburg (FR).

(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**: GUIDE DEVICE FOR AN ENDLESS CHAIN-BELT OF A CONTINUOUSLY VARIABLE CONE-PULLEY TRANSMISSION

(54) **Bezeichnung** : FÜHRUNGSEINRICHTUNG FÜR EIN UMSCHLINGUNGSMITTEL EINES KEGELSCHEIBENUMSCHLINGUNGSGETRIEBES

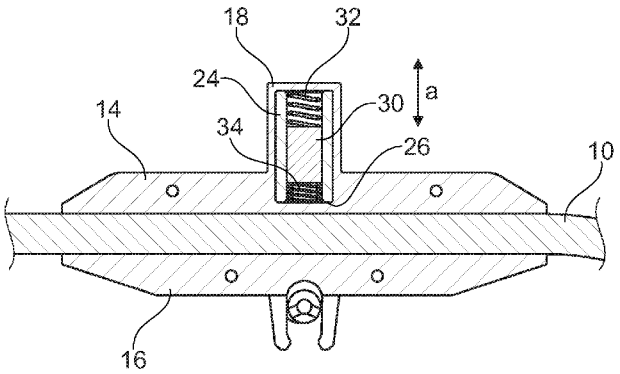


Fig. 3

(57) **Abstract**: The invention relates to a guide device for an endless chain-belt (10) of a continuously variable cone-pulley transmission, having at least one first guide element (14) for guiding the endless chain-belt (10) and having a second guide element (16), which is spaced apart from the first guide element (14), for guiding the endless chain-belt (10), wherein the endless chain-belt (10) can be guided between the at least one first guide element (14) and the at least one second guide element (16), wherein at least one damping module (18) for damping a chain oscillation of the endless chain-belt (10) is arranged on the first guide element (14) and/or second guide element (16), wherein the damping module (18) comprises a coil (24) for electromagnetic damping of the chain vibration. In this way, it is possible to provide a guide device which exhibits good damping of vibrations of an endless chain-belt (10) of a continuously variable cone-pulley transmission.

(57) **Zusammenfassung**:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2016/131458 A1

Die Erfindung betrifft eine Führungseinrichtung für ein Umschlingungsmittel (10) eines Kegelscheibenumschlingungsgetriebes aufweisend mindestens ein erstes Führungselement (14) zur Führung des Umschlingungsmittels (10) undeinen von dem ersten Führungselement (14) beabstandetes zweites Führungselement (16) zur Führung des Umschlingungsmittels (10), wobei zwischen dem mindestens einen ersten Führungselement (14) und dem mindestens einen zweiten Führungselement (16) das Umschlingungsmittel (10) führbar ist, wobei mindestens ein Dämpfungsmodul (18) zur Dämpfungeiner Kettenschwingung des Umschlingungsmittels (10) an dem ersten Führungselement (14) und/oder zweiten Führungselement (16) angeordnet ist, wobei das Dämpfungsmodul (18) eine Spule (24) umfasst zur elektromagnetischen Dämpfung der Kettenschwingung. Auf diese Weise kann eine Führungseinrichtung mit einer guten Dämpfung von Schwingungen eines Umschlingungsmittels (10) eines Kegelscheibenumschlingungsgetriebes zur Verfügung gestellt werden.

Führungseinrichtung für ein Umschlingungsmittel eines Kegelscheibenumschlingungsgetriebes

Die Erfindung betrifft eine Führungseinrichtung für ein Umschlingungsmittel eines Kegelscheibenumschlingungsgetriebes.

Aus der DE 10 2005 037 922 A1 ist ein Kegelscheibenumschlingungsgetriebe bekannt mit antriebsseitigen und abtriebsseitigen Kegelscheibenpaaren, die jeweils eine Festscheibe und eine Wegscheibe aufweisen, die jeweils auf einer antriebsseitigen und einer abtriebsseitigen Welle angeordnet und über ein Umschlingungsmittel zur Drehmomentübertragung verbindbar sind, wobei zumindest einer der aufgeführten Faktoren hinsichtlich der Akustik des Getriebes optimiert wird: viskoses beziehungsweise hydraulisches Medium in Form von Öl, Oberflächenbeschaffenheit der Kontaktbereiche zwischen Kegelscheibe und Umschlingungsmittel, Geometrie zumindest einer Kegelscheibe, Dämpfung zumindest einer Kegelscheibe und/oder Führung zumindest einer Kegelscheibe.

Es besteht daher ein ständiges Bedürfnis ein Kegelscheibenumschlingungsgetriebe mit einer guten Dämpfung von Schwingungen des Umschlingungsmittels zur Verfügung zu stellen um den Komfort, insbesondere den Geräuschkomfort, eines mit einem derartigen Kegelscheibenumschlingungsgetriebe ausgerüsteten Fahrzeugs zu verbessern.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Führungseinrichtung für ein Umschlingungsmittel eines Kegelscheibenumschlingungsgetriebes zur Verfügung zu stellen, das eine gute Dämpfung von Schwingungen eines Umschlingungsmittels eines Kegelscheibenumschlingungsgetriebes zur Verfügung stellt.

Die Lösung der Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß durch eine Führungseinrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind in

den Unteransprüchen angegeben, die jeweils einzeln oder in Kombination einen Aspekt der Erfindung darstellen können.

Die Erfindung betrifft eine Führungseinrichtung für ein Umschlingungsmittel eines Kegelscheibenumschlingungsgetriebes aufweisend mindestens ein erstes Führungselement zur Führung des Umschlingungsmittels und einen von dem ersten Führungselement beabstandetes zweites Führungselement zur Führung des Umschlingungsmittels, wobei zwischen dem mindestens einen ersten Führungselement und dem mindestens einen zweiten Führungselement das Umschlingungsmittel führbar ist, wobei mindestens ein Dämpfungsmodul zur Dämpfung von Kettenschwingungen des Umschlingungsmittels an dem ersten Führungselement und/oder zweiten Führungselement angeordnet ist, wobei das Dämpfungsmodul eine Spule umfasst zur elektromagnetischen Dämpfung der Kettenschwingungen.

Mit Hilfe des Dämpfungsmoduls kann eine Dämpfung von Kettenschwingungen des Umschlingungsmittels während eines Betriebes des Kegelscheibenumschlingungsgetriebes ermöglicht werden. Die Dämpfung kann dabei kontaktlos erfolgen, so dass kein zusätzlicher Körperschall aus einem Kontakt der Führungseinrichtung mit einem Gehäuse des Kegelscheiben Umschlingungsgetriebes verursacht werden kann. Beispielsweise können Kettenschwingungen, insbesondere Kettentrumschwingungen, während eines Betriebes des Kegelscheibenumschlingungsgetriebes an die Führungseinrichtung übertragen werden, und durch das Dämpfungsmodul können die übertragenen Kettenschwingungen gedämpft werden bevor das Führungsmodul die Kettenschwingungen beispielsweise an das Gehäuse des Kegelscheibenumschlingungsgetriebes übertragen kann. Insbesondere kann das Dämpfungsmodul aufgrund von elektromagnetischen Wechselwirkungen die übertragenen Kettenschwingungen dämpfen. Beispielsweise kann eine elektromagnetische Dämpfung derart erfolgen, dass durch die Kettenschwingungen in dem Dämpfungsmodul ein Magnetfeld beeinflusst wird, wodurch ein elektrischer Strom induziert wird. Dadurch können in dem Dämpfungsmodul die Kettenschwingungen, insbesondere Kettentrumschwingungen, in eine Spannung und/oder in einen elektrischen Strom umgewandelt werden, welche in einem Widerstand des Dämpfungsmoduls begrenzt werden und/oder an einen Verbraucher oder an einen Energiespeicher, beispielsweise eine Batterie, weitergeleitet werden.

In einer weiteren Ausführungsform kann ein durch Strom induziertes Magnetfeld in dem Dämpfungsmodul verwendet werden um das Umschlingungsmittel während des Betriebes zu dämpfen. Beispielsweise kann durch das Dämpfungsmodul ein Magnetfeld aufgebaut werden, welches auf die zwischen dem ersten Führungselement und zweiten Führungselement geführte Umschlingungsmittel einwirken kann und auf diese Weise die während des Betriebes auftretenden Kettenschwingungen dämpfen kann.

Das Dämpfungsmodul kann eine Spule zur elektromagnetischen Dämpfung der Kettenschwingungen umfassen. Die Spule kann ein erstes Spulenende und ein vom ersten Spulenende entgegengesetzt angeordnetes zweites Spulenende umfassen, wobei das erste Spulenende und das zweite Spulenende jeweils elektrisch angeschlossen werden können zur Ausbildung eines geschlossenen elektrischen Kreises. Der Begriff Spule beschreibt ein elektronisches Bauelement. Die besondere Eigenschaft einer Spule ist die Induktivität. Die Induktivität ist die Fähigkeit einer Spule in den eigenen Windungen durch ein Magnetfeld eine Spannung zu erzeugen. Man spricht davon, dass die Spule eine Spannung induziert. Der Auslöser ist das Magnetfeld der Spannung. Dabei unterscheidet man zwischen einer Luftspule, beispielsweise ein gewickelter Draht, und einer Eisenkernspule, beispielsweise mit Blechkern, HF-Kern oder Ferritkern. Mit Hilfe eines durch die Spule gebildeten geschlossenen elektrischen Kreises kann ein Äquivalenzwiderstand und ein Äquivalenzinduktivität zur Verfügung gestellt werden, welche durch die Kettenschwingungen beeinflusst werden kann, beispielsweise durch Beeinflussung eines Magnetfeldes, um die Kettenschwingung elektromagnetisch zu dämpfen.

Vorzugsweise kann die Spule an dem ersten Führungselement und/oder zweiten Führungselement im Wesentlichen senkrecht zum Umschlingungsmittel angeordnet sein. Eine im Wesentliche senkrechte Anordnung der Spule zum Umschlingungsmittel in der Spule kann dadurch ermöglicht werden, dass die Spule beispielsweise eine zylinderförmige Form aufweist und die erste Windung der Spule weist mit ihrem Durchmesser in Richtung des Umschlingungsmittels. Durch eine im Wesentlichen senkrechte Anordnung kann ein Platzbedarf für das Dämpfungsmodul reduziert werden, so dass beispielsweise mehrere Dämpfungsmodule nebeneinander an dem ersten Führungselement und/oder zweiten Führungselement angeordnet werden können.

Auf diese Weise kann mit der erfindungsgemäßen Führungseinrichtung eine gute Dämpfung von Schwingungen des Umschlingungsmittels erzielt werden.

Eine Übersetzung des Kegelscheibenumschlingungsgetriebes kann stufenlos verstellbar sein. Das Kegelscheibenumschlingungsgetriebe kann ein stufenlos verstellbares Getriebe, auf Englisch Continuously Variable Transmission, abgekürzt CVT, sein. Das Kegelscheibenumschlingungsgetriebe kann ein Variatorgetriebe sein. Das Kegelscheibenumschlingungsgetriebe kann in einem Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs angeordnet sein. Das Kegelscheibenumschlingungsgetriebe kann ein erstes Kegelscheibenpaar und ein zweites Kegelscheibenpaar aufweisen. Die Kegelscheibenpaare können parallele Drehachsen aufweisen. Jedes Kegelscheibenpaar kann eine axiale verlagerbare Kegelscheibe aufweisen. Die axial verlagerbaren Kegelscheiben der Kegelscheibenpaare können gegenläufig verlagerbar sein. Das erste Kegelscheibenpaar kann mit Hilfe eines Antriebes antreibbar sein. Der Antrieb kann ein Kraftfahrzeugantrieb, beispielsweise eine Brennkraftmaschine oder ein Elektroantrieb, sein. Mit Hilfe des zweiten Kegelscheibenpaars kann ein Abtrieb verbindbar sein. Das Umschlingungsmittel kann zur Übertragung einer mechanischen Leistung zwischen dem ersten Kegelscheibenpaar und dem zweiten Kegelscheibenpaar dienen. Das Kegelscheibenumschlingungsgetriebe kann ein Gehäuse aufweisen. Die Kegelscheiben können in dem Gehäuse gelagert sein.

Das Umschlingungsmittel kann ein Zugmittel sein. Das Umschlingungsmittel kann eine Kette, insbesondere eine Laschenkette, sein. Das Umschlingungsmittel kann Laschen und Druckstücke aufweisen. Die Druckstücke können zur Koppelung des Umschlingungsmittels mit den Kegelscheibenpaaren dienen. Eine Koppelung zwischen den Druckstücken und den Kegelscheibenpaaren kann reibschlüssig erfolgen. Die Laschen können zur Koppelung der Druckstücke dienen. Das Umschlingungsmittel kann ein Lasttrum und ein Leertrum aufweisen. Bei einem Betrieb können in dem Lasttrum und/oder in dem Leertrum des Umschlingungsmittels Schwingungen in Transversalrichtung angeregt sein. Eine Transversalrichtung kann eine zur Laufrichtung des Umschlingungsmittels und zu den Drehachsen der Kegelscheibenpaare senkrechte Richtung sein. Das Umschlingungsmittel kann abhängig von einer Übersetzung des Kegelscheibenumschlingungsgetriebes eine Laufposition einnehmen. Die Laufposition

des Umschlingungsmittels kann sich mit einer Änderung der Übersetzung des Kegelscheibenumschlingungsgetriebes ändern.

Mit der Führungseinrichtung kann das Umschlingungsmittel an einem Lasttrum und/oder Leertrum führbar sein. Die Führungseinrichtung kann eine Gleitschiene sein. Das Umschlingungsmittel kann an der Führungseinrichtung in Transversalrichtung anliegend führbar sein. Weiterhin kann das Umschlingungsmittel an der Führungseinrichtung zumindest annähernd spielfrei führbar sein. Das Umschlingungsmittel kann bei einem Betrieb zwischen dem ersten Führungselement und dem zweiten Führungselement der Führungseinrichtung gleiten.

Die Führungseinrichtung kann an einer Halteeinrichtung angeordnet sein. Die Halteeinrichtung kann zu dem Gehäuse des Kegelscheibenumschlingungsgetriebes fest angeordnet sein. Die Führungseinrichtung kann relativ zu der Halteeinrichtung verlagerbar sein. Die Führungseinrichtung kann relativ zu der Halteeinrichtung verschwenkbar und/oder verschiebbar sein. Die Halteeinrichtung kann ein Halterohr sein. Die Führungseinrichtung kann mit ihrem zweiten Führungselement an der Halteeinrichtung angeordnet sein. Das zweite Führungselement kann einen Sockel aufweisen. Das zweite Führungselement kann eine Aufnahme für die Halteeinrichtung aufweisen.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist in der Spule ein Magnet angeordnet zur Induktion eines Stroms in der Spule. Der Magnet kann dabei ein Permanentmagnet oder ein Elektromagnet sein, welcher in der Spule angeordnet ist und von der Spule umgeben ist um einen Strom in der Spule induzieren. Eine Induktion des Stroms in der Spule erfolgt dabei dadurch, dass das von der Spule umfasste Magnetfeld durch den Magnet geändert wird.

Vorzugsweise ist der Magnet mechanisch, insbesondere über die Kettenschwingung des Umschlingungsmittels, erregbar. Insbesondere kann der Magnet ein Permanentmagnet sein, der in der Spule durch die Kettenschwingungen erregbar ist und in der Spule von dem ersten Spulenende zum zweiten Spulenende bewegbar ist, um die Spule an unterschiedlichen Stellen zu induzieren. Auf diese Weise kann ein Wechselstromkreis in der Spule ermöglicht werden, so dass der Strom und das Magnetfeld in

der Spule periodisch ihre Richtung wechseln, um eine Dämpfung der Kettenschwingung zu ermöglichen. Der elektrische Widerstand der Spule ist im Wechselstromkreis wesentlich größer als im Gleichstromkreis. Ursache dafür ist die Selbstinduktion. Die im Wechselstromkreis in der Spule entstehende Selbstinduktionsspannung und der mit ihr verbundene Selbstinduktionsstrom ist nach dem lenzschen Gesetz so gerichtet, dass er der ursprünglichen Stromstärke entgegenwirkt und sie somit schwächt. Damit wirkt eine Spule aufgrund der Selbstinduktion wie ein Widerstand. Dieser Widerstand wird als induktiver Widerstand bezeichnet. Da dem Stromkreis durch diesen Widerstand keine Energie entzogen wird, bezeichnet man einen induktiven Widerstand auch als Blindwiderstand. Neben diesem induktiven Widerstand aufgrund der Selbstinduktion hat eine Spule auch immer noch den ohmschen Widerstand des Spulendrahtes, der aber in der Regel deutlich kleiner ist als der induktive Widerstand. Das gilt insbesondere für Spulen mit Eisenkern. Weiterhin kann gemäß dem Joulesches Gesetz eine Wärmeentwicklung in einem stromdurchflossenen Ohmschen Widerstand entstehen. Durch Anlegen einer Spannung an einen Widerstand fließt während der Zeit ein Strom mit einer bestimmten Stärke, so dass die Stromarbeit in Wärme umgewandelt werden kann. Durch die Wärmeentstehung und durch die Selbstinduktion kann eine elektromagnetische Dämpfung der Ketteschwingung ermöglicht werden.

Bevorzugt ist der Magnet mit mindestens einem elastischen Element, insbesondere eine Feder, vorzugsweise zwischen zwei elastischen Elementen, angeordnet zur Dämpfung einer mechanischen Erregung des Magneten. Mit Hilfe der zwei elastischen Elemente kann der Magnet in der Spule von einer Position in eine zweite Position überführt werden, beispielsweise kann der Magnet in der Spule in Richtung des Umschlingungsmittels und weg von dem Umschlingungsmittel bewegt werden. Die elastischen Elemente können dabei dafür sorgen, dass die Schwingungen der Bewegung des Magneten in der Spule gedämpft werden. Weiterhin können die elastischen Elemente die Kettenschwingungen übertragen, um den Magneten in der Spule von einer ersten Position in eine zweite Position zu überführen. Jedoch ist eine mechanische Erregung durch Schwingung im Allgemeinen nicht reibungsfrei. Das heißt, die Schwingung verliert durch Reibung Energie und daher nimmt ihre Amplitude ab. Durch die Reibung kann zusätzlich Wärme an die Umgebung abgegeben werden. Gleichzeitig kann durch die Reibung die Kettenschwingung weiter gedämpft werden. Vorzugsweise ist durch das mindestens eine elastische Element und durch den Mag-

neten ein eindimensionaler gedämpfter durch die Kettenschwingungen erregbarer Oszillator ausbildbar. Ein Oszillator ist ein schwingungsfähiges System. Dies bedeutet, dass es eine üblicherweise zeitliche Oszillation seiner Zustandsgrößen ermöglicht. Oszillation bedeutet, dass eine fortwährende Veränderung zwischen zwei Zuständen, oder um einen zentralen Punkt stattfindet, der meist der Ruhelage des Systems entspricht. Eine mechanische Schwingung ist im Allgemeinen nicht reibungsfrei. Das heißt, die Schwingung verliert durch Reibung Energie und daher nimmt ihre Amplitude ab. Durch die Erregung der Kettenschwingung kann der Oszillator dem Verlust der Reibung unter Abgabe von Wärme entgegenwirken.

In einer bevorzugten Ausführungsform sind durch Auslegung mindestens eines Parameters des Dämpfungsmoduls, insbesondere eine Federsteifigkeit des mindestens einen elastischen Elements, eine Masse des Magneten und/oder eine Äquivalenzinduktivität und eine Äquivalenzwiderstand der Spule , bestimmte Frequenzen, insbesondere Resonanzen, der Kettenschwingungen dämpfbar. Dadurch können Parameter für den ausgebildeten Oszillator, beispielsweise durch Auswahl und/oder Auslegung einer Steifigkeit der elastischen Elemente, einer Masse des Magneten, des Äquivalentwiderstandes und der Äquivalentinduktion der Spule derart ausgelegt werden, dass bestimmte Frequenzen der Kettenschwingungen, beispielsweise Resonanzen, effektiv gedämpft werden können.

Es ist bevorzugt, dass eine Masse des Magnets durch Zusatz eines Material, vorzugsweise ein keramisches Material, insbesondere Hartferrit, oder ein metallisches Material, insbesondere Eisen, Nickel und/oder Kobalt, erhöht ist zur Erhöhung der mechanischen Erregung des Magneten und/oder der Induktion durch den Magneten in der Spule. Auf diese Weise kann die Frequenz der Erregung des Magneten und auch die Stärke des induzierten Stroms in der Spule angepasst werden. Weiterhin können dadurch bestimmte Frequenzen der Kettenschwingung, insbesondere Resonanzen, gedämpft werden.

Vorzugsweise können Geometrien des Magnets, des mindestens einen elastischen Elements und die Spule zum Einbau in ein Gehäuse des Getriebes anpassbar sein. Weiterhin können der Hub des Magnetes, die Steifigkeit der elastischen Elemente, die Länge und die Durchmesser der Spule sowie alle anderen Geometrien an dem im

Gehäuse vorhandenen Bauraum angepasst werden, so dass das Dämpfungsmodul in ein bereits vorhandenes Kegelscheibenumschlingungsgetriebe eingesetzt werden kann. Auf diese Weise kann das Dämpfungsmodul leicht nach gerüstet werden.

Es ist bevorzugt, dass mehrere Dämpfungsmodule in Laufrichtung des Umschlingungsmittels hintereinander an dem ersten Führungselement und/oder dem zweiten Führungselement angeordnet sind zur Dämpfung der Kettenschwingungen. Auf diese Weise kann die Effektivität der elektromagnetischen Dämpfung erhöht werden. Weiterhin können unterschiedliche Dämpfungsmodule eingesetzt werden, welche jeweils unterschiedliche elastische Elemente, Spulen und/oder Magneten umfassen um unterschiedliche Frequenzen der Kettenschwingungen zu dämpfen.

Die Erfindung betrifft weiterhin ein Kegelscheibenumschlingungsgetriebe umfassend ein erstes Kegelscheibenpaar, ein zweites Kegelscheibenpaar und ein Umschlingungsmittel zur Übertragung einer mechanischen Leistung zwischen dem ersten Kegelscheibenpaar und dem zweiten Kegelscheibenpaar, wobei mindestens eine Führungseinrichtung, welche wie oben beschrieben ausgeführt und weitergebildet sein kann, an dem Umschlingungsmittel angeordnet ist zur Dämpfung von Kettenschwingen des Umschlingungsmittels.

Auf diese Weise kann in dem Kegelscheibenumschlingungsgetriebe mit Hilfe der erfindungsgemäßen Führungseinrichtung eine verbesserte Dämpfung von Schwingungen des Umschlingungsmittels in dem Kegelscheibenumschlingungsgetriebe erzielt werden.

Vorzugsweise sind mehrere Führungseinrichtungen an dem Umschlingungsmittel angeordnet zur Dämpfung der Kettenschwingungen. Auf diese Weise kann die Effektivität der elektromagnetischen Dämpfung erhöht werden. Weiterhin können Führungseinrichtungen mit unterschiedlichen Dämpfungsmodulen eingesetzt werden, welche jeweils unterschiedliche elastische Elemente, Spulen und/oder Magneten umfassen um unterschiedliche Frequenzen der Kettenschwingungen zu dämpfen.

Nachfolgend wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die anliegenden Zeichnungen anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele exemplarisch erläutert, wobei die nachfol-

gend dargestellten Merkmale sowohl jeweils einzeln als auch in Kombination einen Aspekt der Erfindung darstellen können. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines Umschlingungsmittels mit einem Ausführungsbeispiel einer Führungseinrichtung,

Fig.2 einen Ausschnitt einer Schnittansicht der Führungseinrichtung aus Fig. 1 bei dem ein Magnet ein erste Position einnimmt, und

Fig. 3 einen Ausschnitt einer Schnittansicht der Führungseinrichtung aus Fig. 1 bei dem der Magnet eine zweite Position einnimmt.

Fig. 1 zeigt eine perspektivische Ansicht eines Umschlingungsmittels 10, beispielsweise eine Laschenkette, eines nicht dargestellten Kegelscheibenumschlingungsgetriebes, wie ein stufenlos verstellbares Getriebe, auf Englisch Continuously Variable Transmission, abgekürzt CVT. An dem Umschlingungsmittel 10 ist eine Führungseinrichtung 12 in Form einer Gleitschiene angeordnet. Die Führungseinrichtung 12 umfasst ein erstes Führungselement 14 und ein von dem ersten Führungselement 14 beabstandetes zweites Führungselement 16. Das erste Führungselement 12 und das zweite Führungselement 16 sind über einen Verbindungsabschnitt 22 miteinander verbunden. Zwischen dem ersten Führungselement 14 und dem zweiten Führungselement 16 wird das Umschlingungsmittel 10 geführt. An dem ersten Führungselement 14 ist ein Dämpfungsmodul 18 angeordnet zur Reduzierung einer Kettenschwingung des Umschlingungsmittels 10 während des Betriebes.

Das zweite Führungselement 16 ist an einem Halterohr 20 angeordnet. Das Halterohr 20 ist an einem nicht dargestellten Gehäuse des Kegelscheibenumschlingungsgetriebes angeordnet. Zur Anordnung an dem Halterohr 20 weist das zweite Führungselement 16 eine langlochartige Aufnahme auf. Bei einem Betrieb des Kegelscheibenumschlingungsgetriebes können im Umschlingungsmittel 10 in einer Transversalrichtung, in Fig. 1 als Pfeil a dargestellt, Schwingungen angeregt werden. Die langlochartige Aufnahme des zweiten Führungselementes erstreckt sich in Pfeilrichtung a. Um eine Lageänderung des Umschlingungsmittels 10 bei einer Übersetzung des Kegelscheibenumschlingungsgetriebes zu ermöglichen, ist die Führungseinrichtung 12 um eine

Längsachse des Halterohrs 20 drehbar und in Pfeilrichtung a verschiebbar angeordnet. Bei einem Antrieb des nicht dargestellten Kegelscheibenumschlingungsgetriebes ist das Umschlingungsmittel 10 zwischen zwei nicht dargestellten Kegelscheiben angeordnet. Das Umschlingungsmittel 10 wird dabei in Richtung des Pfeils b angetrieben. Die Führungseinrichtung 12 ist an einem Lasttrum des Umschlingungsmittels 10 angeordnet.

Fig. 2 zeigt eine seitliche Schnittansicht der Führungseinrichtung 12. Zwischen dem ersten Führungselement 14 und dem zweiten Führungselement 16 ist ein Ausschnitt des Umschlingungsmittels 10 dargestellt. In dem Dämpfungsmodul 18 ist eine Spule 24 zur Reduzierung einer Kettenschwingung des Umschlingungsmittels 10 angeordnet. Die Spule 24 ist im Wesentlichen senkrecht zum Umschlingungsmittel 10 angeordnet, und umfasst ein in Richtung des Umschlingungsmittels 10 weisendes erstes Spulenende 26 und ein vom ersten Spulenende 26 entgegengesetzt angeordnetes zweites Spulenende 28 auf. Das erste Spulenende 26 und das zweite Spulenende 28 sind jeweils elektrisch angeschlossen um einen geschlossenen elektrischen Kreis auszubilden. Der elektrische Kreis weist einen Äquivalentwiderstand und eine Äquivalentinduktivität auf. Weiterhin ist in der Spule 24 ein mechanisch erregbarer Magnet 30 angeordnet. Mit Hilfe des Magneten 30 wird der Strom in der Spule 24 induziert. Dies geschieht dadurch, dass der Magnet 30 in Pfeilrichtung a erregt wird, um den Strom der Spule zu induzieren. Der Magnet 30 ist dabei zwischen einem ersten elastischen Element 32, wie eine Schraubenfeder, und einem zweiten elastischen Element 34, wie eine Schraubenfeder, angeordnet. In Fig. 2 ist der Magnet 30 in einer ersten Position dargestellt. Dabei wird das erste elastische Element 32 von dem Magneten 30 zusammengedrückt. Anschließend wird der Magnet 30 mit Hilfe des ersten elastischen Elements 32 in eine zweite Position überführt, wobei das zweite elastische Element zusammengedrückt wird. Dies ist in Fig. 3 dargestellt.

Die Überführung des Magneten 30 von der ersten in die zweite Position und zurück erfolgt dabei durch die Kettenschwingungen. Durch die mechanische Anregung des Magneten 30 in Pfeilrichtung a durch das erste elastische Element 32 und dem zweiten elastischen Element 34 wird ein Strom in der Spule 24 induziert, wodurch eine Dämpfung zur Reduzierung der Kettenschwingung entsteht. Das erste elastische Element 32 und das zweite elastische Element 34 bilden zusammen mit der Masse

des Magneten 30 und der aus dem induzierten Strom entstandenen Dämpfung einen eindimensionalen gedämpften durch die Kettenschwingungen erregten Oszillator.

Die elektromagnetische Dämpfung erfolgt dadurch, dass ein Teil der Kettenschwingungen, insbesondere der Kettentrumschwingungen, nach dem Jouleschen Gesetz in Wärme umgewandelt wird. Gleichzeitig wird der induzierte Strom, der aus der Bewegung des Magneten 30 gegenüber der Spule 24 entsteht, durch einen durch Selbstinduktion erhöhten Widerstand der Spule 24 begrenzt. Auf diese Weise können die Kettenschwingungen gedämpft werden, und werden nicht durch das Halterohr 22 auf das Gehäuse des Kegelscheibenumschlingungsgetriebes übertragen.

Der Hub des Magneten 30, die Steifigkeit des ersten elastischen Elementes 32 und des zweiten elastischen Elementes 34, die Länge und die Durchmesser der Spule 24 sowie alle anderen Geometrien der Führungseinrichtung 12 können an den im Gehäuse vorhandenen Bauraum angepasst werden.

Außerdem können Parameter eines aus dem ersten elastischen Element 32, dem zweiten elastischen Element 34, der Masse des Magneten 30 und der aus dem induzierten Strom entstandenen Dämpfung gebildeten Oszillators optimal eingestellt werden. Die Steifigkeit des ersten elastischen Elementes 32 und des zweiten elastischen Elementes 34, die Masse des Magneten 30, der Äquivalenzwiderstand und die Äquivalenzinduktivität der Spule 24 können so ausgelegt werden, dass bestimmte Frequenzen der Kettentrumschwingungen, beispielsweise Resonanzen gedämpft werden. Dabei ist die Masse des Magneten 30 beispielsweise durch ein keramisches Material, wie Hartferrit, erhöht.

Weiterhin können auch mehrere Dämpfungsmodule 18 in einer Führungseinrichtung 12 angeordnet werden, um beispielsweise verschiedene Frequenzen der Kettenschwingung zu dämpfen.

Bezugszeichenliste

10	Umschlingungsmittel
12	Führungseinrichtung
14	erstes Führungselement
16	zweites Führungselement
18	Dämpfungsmodul
20	Halterohr
22	Verbindungsabschnitt
24	Spule
26	erstes Spulenende
28	zweites Spulenende
30	Magnet
32	erstes elastisches Element
34	zweites elastisches Element
a	Bewegungsrichtung Magnet und Führungseinrichtung
b	Bewegungsrichtung Umschlingungsmittel

Patentansprüche

1. Führungseinrichtung für ein Umschlingungsmittel (10) eines Kegelscheibenumschlingungsgetriebes aufweisend mindestens ein erstes Führungselement (14) zur Führung des Umschlingungsmittels (10) und einen von dem ersten Führungselement (14) beabstandetes zweites Führungselement (16) zur Führung des Umschlingungsmittels (10), wobei zwischen dem mindestens einen ersten Führungselement (14) und dem mindestens einen zweiten Führungselement (16) das Umschlingungsmittel (10) führbar ist, wobei mindestens ein Dämpfungsmodul (18) zur Dämpfung von Kettenschwingungen des Umschlingungsmittels (10) an dem ersten Führungselement (14) und/oder zweiten Führungselement (16) angeordnet ist, wobei das Dämpfungsmodul (18) eine Spule (24) umfasst zur elektromagnetischen Dämpfung der Kettenschwingungen.

2. Führungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in der Spule (24) ein Magnet (30) angeordnet ist zur Induktion eines Stroms in der Spule (24).

3. Führungseinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Magnet (30) mechanisch, insbesondere über die Kettenschwingungen des Umschlingungsmittels (10), erregbar ist.

4. Führungseinrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Magnet (30) mit mindestens einem elastischen Element, insbesondere eine Feder, vorzugsweise zwischen zwei elastischen Elementen (32, 34), angeordnet ist zur Dämpfung einer mechanischen Erregung des Magneten (30).

5. Führungseinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass durch Auslegung mindestens eines Parameters des Dämpfungsmoduls, insbesondere eine Federsteifigkeit des mindestens einen elastischen Elements, eine Masse des Magneten (30) und/oder eine Äquivalenzinduktivität und eine Äquivalenzwiderstand der Spule (24), bestimmte Frequenzen, insbesondere Resonanzen, der Kettenschwingungen dämpfbar sind.

6. Führungseinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass eine Masse des Magnets (30) durch Zusatz eines Materials, vorzugsweise ein keramisches Material, insbesondere Hartferrit, oder ein metallisches Material, insbesondere Eisen, Nickel und/oder Kobalt, erhöht ist zur Erhöhung der mechanischen Erregung des Magneten (30) und/oder der Induktion durch den Magneten (30) in der Spule (24).

7. Führungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Dämpfungsmodule (18) in Laufrichtung des Umschlingungsmittels (10) hintereinander an dem ersten Führungselement (14) und/oder dem zweiten Führungselement (16) angeordnet sind zur Dämpfung der Kettenschwingungen.

8. Kegelscheibenumschlingungsgetriebe mit einem Gehäuse, wobei in dem Gehäuse ein erstes Kegelscheibenpaar, ein zweites Kegelscheibenpaar und ein Umschlingungsmittel (10) zur Übertragung einer mechanischen Leistung zwischen dem ersten Kegelscheibenpaar und dem zweiten Kegelscheibenpaar angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Führungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7 an dem Umschlingungsmittel (10) angeordnet ist zur Dämpfung von Kettenschwingen des Umschlingungsmittels (10).

9. Kegelscheibenumschlingungsgetriebe nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Führungseinrichtungen nach einem der Ansprüche 1 bis 7 an dem Umschlingungsmittel (10) angeordnet sind zur Dämpfung der Kettenschwingungen.

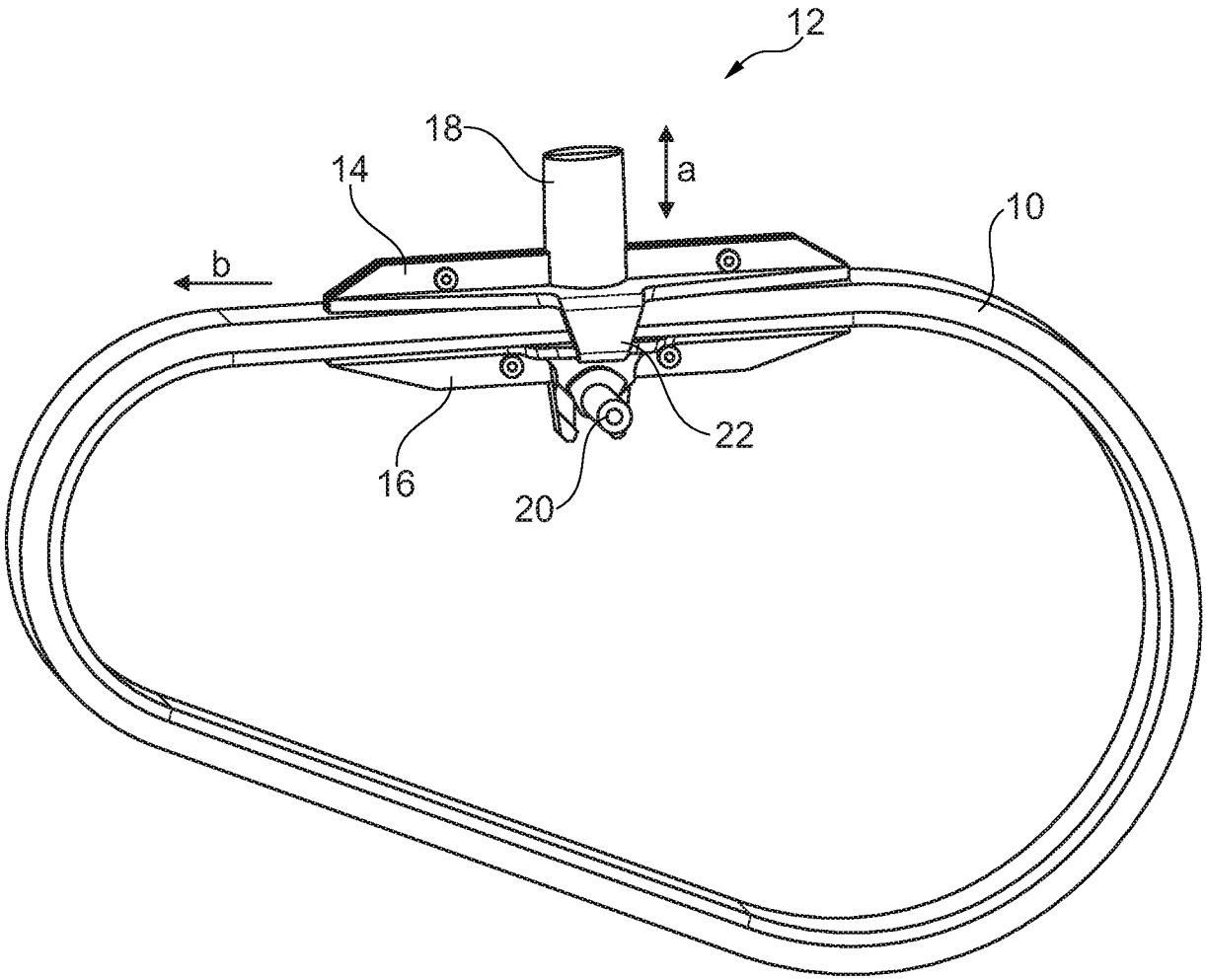


Fig. 1

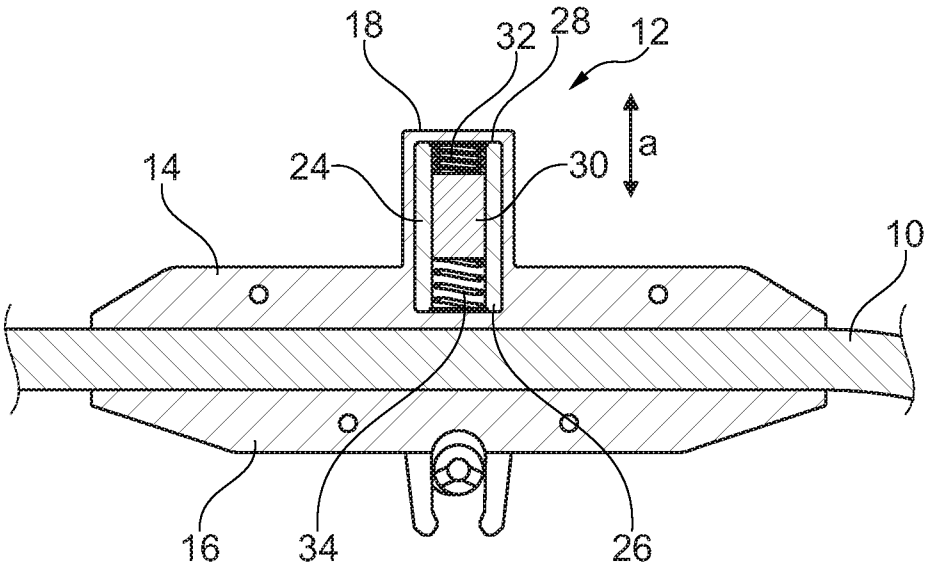


Fig. 2

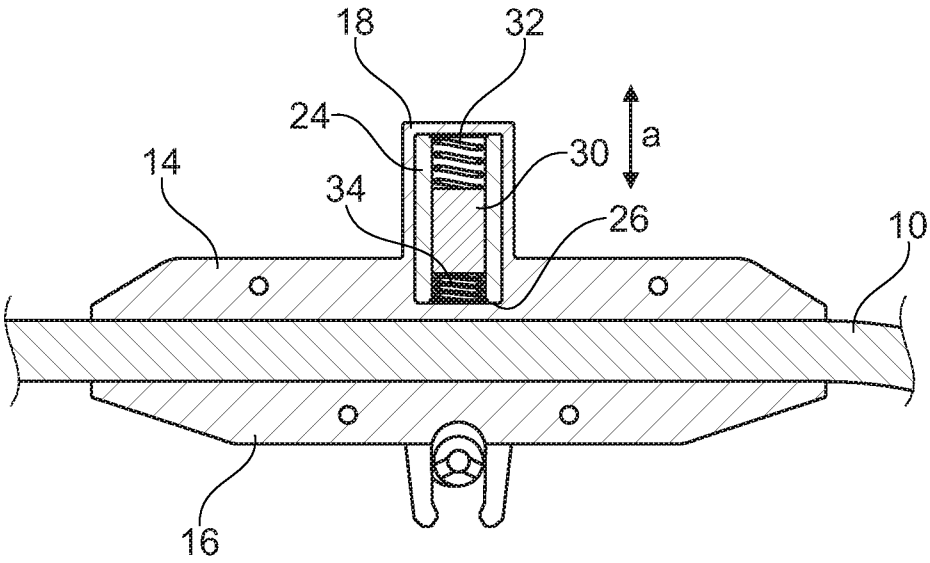


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2016/200096

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16H7/08 F16H7/18 F16H9/18 F16H9/24
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.
Y	WO 2008/071144 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]; TEUBERT ANDRE [DE]) 19 June 2008 (2008-06-19) figures 1,2	1,2,8,9
Y	DE 10 2005 059732 A1 (GM GLOBAL TECH OPERATIONS INC [US]) 21 June 2007 (2007-06-21) figure 2	1,2,8,9
A	DE 10 2012 219366 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 8 May 2013 (2013-05-08) the whole document	1-9

☐ 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
26 April 2016	04/05/2016

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/DE2016/200096

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2008071144 A1	19-06-2008	DE 112007002790 A5	03-09-2009
		US 2008176692 A1	24-07-2008
		WO 2008071144 A1	19-06-2008
DE 102005059732 A1	21-06-2007	NONE	
DE 102012219366 A1	08-05-2013	DE 102012219366 A1	08-05-2013
		DE 102012219371 A1	08-05-2013

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2016/200096

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16H7/08 F16H7/18 F16H9/18 F16H9/24
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.
Y	WO 2008/071144 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]; TEUBERT ANDRE [DE]) 19. Juni 2008 (2008-06-19) Abbildungen 1,2	1,2,8,9
Y	DE 10 2005 059732 A1 (GM GLOBAL TECH OPERATIONS INC [US]) 21. Juni 2007 (2007-06-21) Abbildung 2	1,2,8,9
A	DE 10 2012 219366 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 8. Mai 2013 (2013-05-08) das ganze Dokument	1-9

☐ 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
26. April 2016	04/05/2016

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/DE2016/200096

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2008071144 A1	19-06-2008	DE 112007002790 A5	03-09-2009
		US 2008176692 A1	24-07-2008
		WO 2008071144 A1	19-06-2008
DE 102005059732 A1	21-06-2007	KEINE	
DE 102012219366 A1	08-05-2013	DE 102012219366 A1	08-05-2013
		DE 102012219371 A1	08-05-2013