

(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
21. Juli 2016 (21.07.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/112887 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16C 35/077 (2006.01) F16C 27/04 (2006.01)
F16C 19/52 (2006.01) F16C 27/06 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2015/200508

(22) Internationales Anmeldedatum:
17. November 2015 (17.11.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 200 469.4
14. Januar 2015 (14.01.2015) DE

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

(72) Erfinder: SCHIMPF, Ralph; Unterfarmbacherstraße 66,
90766 Fürth (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: NOISELESS BEARING FOR A CONTINUOUSLY VARIABLE TRANSMISSION WITH AN OVAL GROOVE

(54) Bezeichnung : GERÄUSCHENTKOPPELTES LAGER FÜR EIN CVT-GETRIEBE MIT OVALER NUT

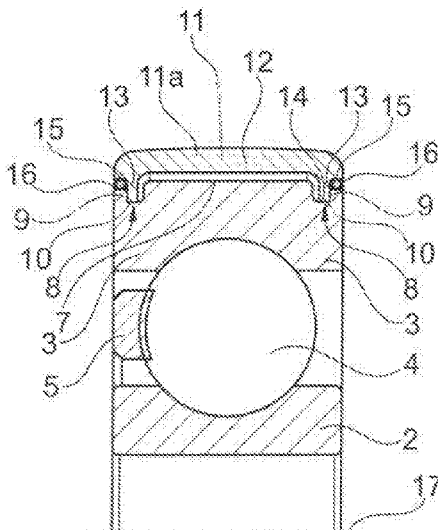


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a roller bearing (1) comprising a bearing inner ring (2), a bearing outer ring (3) arranged radially outside of and surrounding this inner bearing ring (2), multiple roller elements (4) arranged between the bearing inner ring (2) and the bearing outer ring (3), and at least one groove (8) provided in the bearing outer ring (3), containing a groove wall (9) and a groove bottom (10) located at the radially inward end of the groove wall, wherein an insulating element (11) is provided on the bearing outer ring (3) for damping sound and vibrations, wherein the insulating element (11) has a sleeve region (12) and at least one support leg (13) extending radially inward from this sleeve region (12), wherein the support leg (13) engages in the groove (8). The invention also relates to a continuously variable transmission into which at least one roller bearing (1) according to the invention is installed.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Wälzlager (1) mit einem Lagerinnenring (2), mit einem, diesen umgebenden, radial ausserhalb des Lagerinnenrings (2) angeordneten Lagerausserring (3), mit mehreren zwischen dem Lagerinnenring (2) und dem Lagerausserring (3) angeordneten Wälzkörpern (4) und zumindest einer im Lagerausserring (3) angebrachten Nut (8), enthaltend eine Nutwand (9) und einen an dessen radial innerem Ende befindlichen Nutgrund (10), wobei ein zum Schall- und Schwingungsdämpfen vorgesehenes Isolationselement (11) auf dem Lagerausserring (3) vorhanden ist, wobei das Isolationselement (11) einen Hülsenbereich

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2016/112887 A1

(12) sowie zumindest einen sich von diesem Hülsenbereich (12) aus radial nach innen erstreckenden Abstützchenkel (13) aufweist, wobei der Abstützchenkel (13) in die Nut (8) eingreift. Die Erfindung betrifft auch ein CVT-Getriebe, in das wenigstens ein erfindungsgemässes Wälzlager (1) installiert ist.

Bezeichnung der Erfindung

Geräuschkoppeltes Lager für ein CVT-Getriebe mit ovaler Nut

5

Gebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Wälzlager mit einem Lagerinnenring, mit einem, diesen umgebenden und radial außerhalb des Lagerinnenrings angeordneten Lageraußenring, mit mehreren zwischen dem Lagerinnenring und dem Lageraußenring angeordneten Wälzkörpern und zumindest einer im Lageraußenring angebrachten Nut, enthaltend eine Nutwand und einen an dessen radial innerem Ende befindlichen Nutgrund, wobei ein zum Schall- und Schwingungsdämpfen vorgesehenes Isolationselement auf dem Lageraußenring vorhanden ist, wobei das Isolationselement einen Hülsenbereich sowie zumindest einen sich von diesem Hülsenbereich aus radial nach innen erstreckenden Abstützschenkel aufweist, wobei der Abstützschenkel in die Nut eingreift. Die Erfindung betrifft auch ein CVT-Getriebe mit einem derartigen Wälzlager.

Hintergrund der Erfindung

Aus dem Stand der Technik sind bereits verschiedene gattungsgemäße Ausführungen eines solchen Wälzlagers bekannt. EP 1 908 972 B1 offenbart zum Beispiel eine Entkopplungsvorrichtung für eine Lagerung einer Welle eines CVT-Getriebes. Zwischen dem Lageraußenring und dem Gehäuse des sind Radialwellenfedern angeordnet, die unter elastischer Verformung eine begrenzte relative Radialbewegung zwischen der Innenfläche der Außenfläche zulassen. Alternativ ist eine Radialwellfeder bildende Federhülse mit insgesamt U-förmigem Querschnitt aufgesetzt, deren insgesamt achsparallel verlaufender Boden radial ausgebuchtet ist und wahlweise Schlitzte aufweist.

DE 10 2012 209 459 A1 offenbart ein Lager, das für einen Einsatz in einem CVT-Getriebe vorgesehen ist. Das Wälzlager weist einen Lageraußenring und eine radial außerhalb des Lageraußenringes angeordnete Schale auf. Die Schale umgreift den Lageraußenring und liegt mit sich radial erstreckenden Seitenwangen an zwei Axial-

- 2 -

flächen des Lageraußenrings an. Die Seitenwangen sind formschlüssig am Lageraußenring festgelegt. Die Schale dient der akustischen Entkopplung.

Ein Nachteil dieser bekannten Ausführungen ist, dass beim Einsatz in einem CVT-Getriebe mit Kette Schwingungen nicht ausreichend gedämpft sind, die Montage aufwendig ist und die Wälzlager zu kostenintensiv sind.

Beschreibung der Erfindung

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, diese aus dem Stand der Technik bekannten Nachteile zu beheben und eine verbesserte Schwingungsreduzierung sowie eine Verminderung von Kettengeräuschen zu erzielen.

Die Aufgabe ist nach dem Gegenstand des Anspruchs 1 gelöst.

15

Eine Nut und ein Abstützschenkel des Isolationselements sind derart aufeinander abgestimmt, dass radiale Endflächen des Abstützschenkels zumindest an zwei gegenüberliegenden ersten Bereichen der Nut den Nutgrund berühren und zumindest an zwei anderen gegenüberliegenden zweiten Bereichen zum Nutgrund beabstandet sind. Der Nutgrund verläuft an tiefster Stelle Nut um die Rotationsachse. Dazu ist beispielsweise die Nut im Grund unrund bzw. der Verlauf des Nutgrundes um die Rotationsachse weicht von einer Kreisbahn ab. Der Verlauf des innen zur Rotationsachse gewandten Randes (der radialen Endflächen) der Abstützschenkel um die Rotationsachse folgt dabei weiter einer Kreislinie um die Rotationsachse. Die Nut weist vorzugsweise sich an der Rotationsachse radial einander gegenüberliegende erste Bereiche auf, in denen der Abstand des Nutgrundes zur Rotationsachse größer ist als der dazu um die Rotationsachse versetzten zweiten Bereichen, in denen der Abstand des Nutgrundes zur Rotationsachse kleiner ist. Dabei sind die ersten Bereiche in Umfangsrichtung um die Rotationsachse vorzugsweise um 90° oder mehr bzw. weniger gegenüber den zweiten Bereichen verdreht versetzt. Es ergibt sich im Querschnitt des jeweiligen Wälzlagers betrachtet z.B. ein ovaler oder elliptischer Verlauf des Nutgrundes um die Rotationsachse. Deshalb und weil Endflächen der Abstützschenkel dagegen auf einer Kreislinie (bzw. Zylinderfläche) um die Rotationsachse verlaufen ergibt

30

- 3 -

sich zwischen den radialen Endflächen des Abstützschenkels und dem Nutgrund radial auf Höhe des zweiten Bereiches beispielsweise ein sichelförmiger Spalt (Leerraum) zwischen den Endflächen und dem Nutgrund. Dadurch ist das Isolationselement in Abhängigkeit von den radialen Abmessungen des sichelförmigen Spalts radial nachgiebig. Alternativ kann der Verlauf des Nutgrundes im Wesentlichen einer Kreisbahn/Zylinderfläche folgen, aber dann partiell im zweiten Bereich in umfangsgerichtete linien- oder bogenförmige Abflachungen übergehen, durch die kreisabschnittförmige oder sichelförmige Spalte zwischen dem Nutgrund und den Endflächen entstehen. Die größte radiale Abmessung des Spalts entspricht im eingebauten und unbelasteten Zustand des Wälzlagers vorzugsweise etwa der Hälfte des lichten inneren Durchmessers des Isolationselements, gemessen zwischen den Endflächen der Abstützschenkel, abzüglich eines kürzesten Abstands des Nutgrundes zur Rotationsachse in dem zweiten Bereich.

Der Vorteil der Erfindung liegt darin, dass sich im eingebauten Zustand des Wälzlagers zwei unterschiedlich elastische Bereiche des Isolierelements ergeben. In Richtung des ersten Bereiches reagiert das Isolationselement im eingebauten Zustand elastisch härter, also steifer, da die Abstützschenkel im Nutgrund abgestützt sind. Im zweiten Bereich ist das Isolationselement elastisch weicher, also weniger steif, da der Spalt zwischen den Schenkeln und dem Nutgrund radial-elastisches Nachgeben möglich macht. Dazu wird das Wälzlager mit Bezug auf das Rotationszentrum so richtungsorientiert eingebaut, dass die sich radial einander gegenüberliegenden ersten Bereiche in die radiale Hauptbelastungsrichtung des Wälzlagers ausgerichtet werden. In diesem Fall ist das Wälzlager also so ausgerichtet, dass das Wälzlager in Richtungen der Hauptbelastungen vollständig sicher über den Lageraußenring und an dem Isolierelement radial abgestützt ist, da in diesem Bereich die Abstützschenkel am Nutgrund anliegen. Die zweiten Bereiche sind dadurch in Richtung von Anregungskräften ausgerichtet, die während des Betriebs auf das Wälzlager einwirken. Zwischen dem Nutgrund des Lageraußenrings und den Abstützschenkeln verbleibt an dieser Stelle zunächst der Spalt, der sich in Abhängigkeit von den Belastungen verändern kann. Der Vorteil der Erfindung liegt deshalb auch darin, dass das Wälzlager zur Lagerung einer Antriebswelle und/oder einer Abtriebswelle eines CVT-Getriebes eingesetzt werden kann. In diesem Falle ist die Hauptbelastungsrichtung die Kettenzugrich-

- 4 -

5 tung und die Anregungskräfte ergeben sich z.B. durch Aufschlagimpulse der Zapfen der Kette auf die Kegelflächen der Kegelräderpaare des CVT - Getriebes. In Kettenzugrichtung ergibt sich damit ein steiferes Verhalten des Isolationselements als in die anderen Richtungen. Dadurch werden die radialen Anregungskräfte vom Lageraußenring besser entkoppelt und es wird somit eine bessere Geräusch- und Schwingungs-

10 Die sichere Abstützung des Isolationselements ergibt sich in zwei der Nuten. Jede der Nut ist axial endseitig des Lageraußenrings ausgebildet. Das Isolationselement weist dementsprechend zwei Schenkel auf, von denen jeder in jeweils eine der Nuten ein-

15 greift. Außerdem kann das Isolationselement über die Abstützschenkel axial in den Nuten des Lageraußenrings eingespannt werden, so dass axiales Aufbiegen oder Aufweiten der Abstützschenkel unter Last verhindert ist. Vorteilhaft ist es auch, wenn sich die Abstützschenkel in den Nuten zumindest im ersten und/oder zweiten Bereich

20 relativ zum Lageraußenring verspannen. Dadurch werden die Abstützschenkel, und somit das Isolationselement, in axialer Richtung und radialer Richtung gesichert. Die Abstützschenkel sind aufeinander zu oder voneinander weg verspannt und gehen vorzugsweise eine kraft-, stoff- und/ oder formschlüssige Verbindung mit der Oberfläche des Lageraußenrings ein. Dadurch wird eine schnelle und einfache Montage er-

25 ermöglicht und sicherer Halt und sicheres Handling beim Transport und bei der Montage gewährleistet. Die formschlüssigen Verbindungen sind entsprechend einer Ausgestaltung der Erfindung mit Hilfe von Schnappnasen ausgeführt, die in die Nut eingreifen.

Die Lagerinnenringe und der Lageraußenringe sind üblicherweise aus Stahl hergestellt. Das Isolationselement ist bevorzugt aus Metall, z.B. aus einer Stahl- oder Aluminiumlegierung. Die genannten Materialien eignen sich gut zur effizienten Geräusch-

30 entkopplung und tragen trotzdem hohe Lasten. Denkbar ist auch die Verwendung von Kunststoff als alleiniger Werkstoff für das Isolationselement oder in Kombination mit den anderen vorgenannten Werkstoffen.

Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Abstützschenkel radial relativ kurz sind, also ca. 80% vom Gesamtdurchmesser des Wälzlagers oder 10% bis 25% der axialen Breite des Wälzlagers entsprechen. Dadurch wird die durch das Wälzlager

- 5 -

beanspruchte radiale Bauhöhe so gering wie möglich gehalten und die radiale Steifigkeit optimiert.

Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass das Isolationselement mehrteilig, vorzugsweise zweiteilig, aufgebaut ist. Dadurch kann zwischen den jeweiligen Enden der Reifenteile ein Luftspalt verbleiben und die Dämpfungswirkung unterstützen. Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass zwischen dem Isolationselement und dem Lageraußenring zumindest ein Dämpfungselement aus einem Elastomer oder aus Gummiwerkstoff angeordnet ist. Auch das trägt vorteilhaft zusätzlich zur Dämpfung bei.

Weiterhin betrifft die Erfindung ein CVT-Getriebe mit zumindest einem erfindungsgemäßen Wälzlager, wobei der Lagerinnenring des Wälzlagers auf einer Antriebs- oder eine Abtriebswelle sitzt. Die auch als Kegelscheibenumschlingungsgetriebe bezeichneten CVT-Getriebe weisen zwei Kegelscheibenpaare auf. Diese Scheibenpaare werden von einem Zugmittel in Form eines Riemens oder einer Ketten umschlungen. Die Übersetzung des Getriebes wird durch Veränderung des Abstandes zwischen den Kegelscheibenpaaren verändert. Metallische Ketten werden insbesondere zur Übertragung von höheren Drehmomenten von 300 Nm und mehr verwendet. Es sind in mehreren Reihen nebeneinander angeordnete Laschen mittels Zapfen zu einer Kette zusammengefasst. Durch den Kontakt der Stirnflächen der Zapfen mit den Kegelflächen der Kegelscheiben entsteht Haftreibung zwischen der Kette und den Kegelscheiben. Wenn die Stirnflächen der Zapfen bei umlaufender Kette auf die Kegelflächen treffen, entstehen Aufschlagimpulse. Die dadurch angeregten Schwingungen werden als Körperschall durch die Struktur des CVT-Getriebes über dessen Lagerung an der Fahrzeugstruktur hörbar oder spürbar in das Fahrzeuginnere weitergeleitet. Wie anfangs schon beschrieben wurde, können mittels der Erfindung in Lagerstellen von CVT-Getrieben besonders effektiv akustische Schwingungen gedämpft/ entkoppelt/ isoliert werden.

30

Beschreibung der Zeichnungen

- 6 -

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Gleiche Bauteile und Elemente sind in den verschiedenen Darstellungen mit denselben Bezugszeichen versehen. Die Darstellungen sind nicht maßstäblich.

5 **Figur 1** zeigt eine Frontalansicht eines erfindungsgemäßen Wälzlagers 1.

Figur 2 zeigt einen Längsschnitt entlang Rotationsachse 17 auf Höhe der Linie II - II des in Fig. 1 dargestellten Wälzlagers 1.

10 **Figur 3** zeigt einen Längsschnitt entlang der Rotationsachse auf Höhe der Linie III - III des in Fig. 1 dargestellten Wälzlagers 1.

Figur 4 zeigt eine Seitenansicht des Wälzlagers 1 und **Figur 5** einen Querschnitt durch das in Figur 4 dargestellte Wälzlager 1 entlang der Linie V - V.

15

Figur 6 zeigt eine Seitenansicht des Lageraußenrings 3 des in den Figur 1 und 6 dargestellten Wälzlagers 1 und **Figur 7** einen Querschnitt durch den Lageraußenring 3 auf Höhe der Nut 8 entlang der Linie VII - VII nach Figur 6.

20 **Figur 8** zeigt ein CVT-Getriebe, das nicht vollständig und vereinfacht symbolisiert dargestellt ist.

Mit den **Figuren 1, 2 und 3** ist das Wälzlager 1 dargestellt. Das Wälzlager 1 weist einen Lagerinnenring 2 sowie einen den Lagerinnenring 2 umgebenden Lageraußenring 3 auf. Symmetrieachse der Lagerringe 2 und 3 ist die Rotationsachse 17. Mehrere als Kugeln ausgeführte Wälzkörper 4 sind radial zwischen dem Lagerinnenring 2 und dem Lageraußenring 3 in einem Wälzkörperkäfig 5 um die Rotationsachse 17 verteilt angeordnet.

30 **Figuren 1, 5 und 7:** Die Linie II und die zur Linie II senkrechte Linie III verlaufen durch ein Rotationszentrum 6 des Wälzlagers 1, das auf der Rotationsachse 17 liegt.

- 7 -

Figuren 2, 3, 5, 6 und 7: Der Lageraußenring 3 ist an der Außenfläche 7 mit zwei Nuten 8 versehen. Jede Nut 8 weist zwei sich radial erstreckende Nutwände 9 und einen an deren radial inneren Enden befindlichen Nutgrund 10 auf.

5 **Figuren 1, 2, 3, 4 und 5:** Ein zum Schall- und Schwingungsdämpfen vorgesehenes Isolationselement 11 greift in die Nuten 8 des Lageraußenrings 3 ein. Das Isolationselement 11 ist zweiteilig, aus zwei separaten Halbschalen 11a und 11b zusammengesetzt und im zusammengesetzten Zustand ringförmig ausgestaltet. Die Halbschalen 11a und 11b sind im Wesentlichen gleich aufgebaut und bilden, vorbehaltlich der
10 Schlitze 18, zusammen einen Reifen, der den Lageraußenring 3 radial von außen umschließt.

Figuren 2 und 3: Das Isolationselement 11 besteht aus einem Hülsenbereich 12 sowie aus zwei sich radial nach innen erstreckenden Abstützschenkeln 13. Die Abstützschenkel 13 greifen dabei in die Nut 8 des Wälzlagers 1 ein. Das Isolationselement 11 ist im Querschnitt betrachtet U-förmig mit stirnseitig seitlich der Abstützschenkel 13 axial abstehenden Verlängerungsabschnitten/Absätzen 15 gestaltet. Das Isolationselement 11 weist zudem eine konvexe, ballige Form in dem Hülsenbereich 12 auf. Der Hülsenbereich 12 befindet sich mit Abstand radial gegenüber der zylindrischen Außenoberfläche 7 des Lageraußenrings 3, erstreckt sich axial gleichgerichtet mit der
20 Rotationsachse 17 und verläuft entlang des Umfangs des Lageraußenrings 3, vorbehaltlich möglicher Schlitze 18, umlaufend, so dass der Hülsenbereich 12 die Außenumfangsseite des Lageraußenrings 3 von radial außen umgibt. Der Hülsenbereich 12 weist die gleiche axiale Breite, wie der Lageraußenring 3 an seiner breitesten Stelle
25 auf, kann alternativ aber auch breiter oder schmaler als der Lageraußenring sein.

Die Abstützschenkel 13 erstrecken sich in radialer Richtung nach innen, wobei die beiden Abstützschenkel 13 im Wesentlichen parallel zueinander verlaufen und im Wesentlichen die gleiche Länge in radialer Richtung nach innen aufweisen. Die Abstützschenkel 13 sind in einen scheibenförmigen Grundabschnitt sowie eine daran integral anschließende Schnappnase aufgeteilt. Durch die Schnappnasen entsteht an jedem Abstützschenkel 13 ein axialer Absatz. Der Abstützschenkel 13 weist seinen Absatz an einer Seite auf, die mit der Stirnseite des Lageraußenrings 3 gleich gerichtet ist
30

- 8 -

und an einem Nutsteg 16 in axialer Richtung abgestützt ist. Die beiden um die Rotationsachse 17 umlaufenden Nutstege 16 sind axial endseitig des Lageraußenrings 3 an dessen Stirnseite ausgebildet. Die Abstützschenkel 13 sind formschlüssig und/oder kraftschlüssig im Lageraußenring 3 eingespannt und somit in die Nuten 8 eingerastet/
 5 eingeschnappt. Die beiden Abstützschenkel 13 weisen axial eine geringere Wandstärke/-dicke auf als der Hülsenbereich 12 des Isolationselements 11 in radiale Richtung.

Figuren 2, 3, 5 und 7: Mithilfe den Darstellungen der **Figuren 2 und 3** werden die Unterschiede aufgezeigt, welche sich durch einen lageorientierten Einbau des Wälzlagers 1 für die Form der Nut 8 und/oder die Form der Abstützschenkel 13 ergeben.
 10 Die Unterschiede sind durch die in den **Figuren 5 und 7** gezeigte besondere erfindungsgemäße Geometrie der Nut 8 im Zusammenwirken mit dem Isolationselement 11 begründet.

Figuren 5 und 7: Der Umriss der außenzylindrischen Fläche des Lageraußenrings 3 ist im Querschnitt durch einen Kreis mit dem Radius R beschrieben. Der Umriss der Nut 8 im Nutgrund 10 um die Rotationsachse 17 kann im Querschnitt als oval oder ellipsenförmig angesehen werden, da dieser durch zwei große Halbachsen der Längen a_1 und a_2 und zwei kleine Halbachse der Längen b_1 und b_2 beschrieben werden kann.
 20 Die Abstände a_1 bzw. a_2 stehen für den radialen Abstand des Nutgrundes 10 von der Rotationsachse 17 jeweils im Bild in vertikale Richtung. Die zu den vertikalen Halbachsen rechtwinklig verlaufenden Halbachsen mit den Maßen b_1 und b_2 bezeichnen jeweils den Abstand des Nutgrundes 10 von der Rotationsachse 17 in horizontaler Richtung. Die Strecken a_1 bzw. a_2 sind jeweils länger als die jeweilige Strecke b_1 und b_2 . Die Längen der Strecken a_1 und a_2 können gleich groß sein oder sich voneinander unterscheiden. Die Längen der Strecken b_1 und b_2 können gleich groß sein oder sich voneinander unterscheiden. Es ergeben sich gemäß der Darstellung in **Figur 7**:

- die Tiefe der Nut 8 an flachster Stelle $Ta_1 = R - a_1$ bzw. $Ta_2 = R - a_2$;
- die Tiefe der Nut 8 an tiefster Stelle $Tb_1 = R - b_1$ bzw. $Tb_2 = R - b_2$;
- a_1 und a_2 sind jeweils $>$ als b_1 und b_2 ;
- Tb_1 und Tb_2 sind jeweils $>$ als Ta_1 und Ta_2 .

- 9 -

wobei die flachsten Stellen Ta_1 bzw. Ta_2 der Nut 8 in den Darstellungen der **Figuren 1 und 7** im Bild oben und unten jeweils im Schnittpunkt mit der Linie II liegen und die tiefsten Stellen Tb_1 und Tb_2 der Nut 8 im Bild links und rechts auf der Linie III. Dabei ist die flachste Stelle im jeweiligen ersten Bereich mit dem Abstand a_1 bzw. a_2 des Nutgrundes 8a zur Rotationsachse 17 beschrieben. Die tiefste Stelle im jeweiligen zweiten Bereich ist durch den jeweiligen Abstand b_1 bzw. b_2 beschrieben.

Daraus ergibt sich, dass, wie in **Figur 2** dargestellt ist, die radialen Endflächen 14 der Abstützschenkel 13 den Nutgrund 10 innerhalb der Nut 8 berühren. Im Bereich des Absatzes 15 besteht somit kein Kontakt zwischen dem Abstützschenkel 13 und dem Nutsteg 16 der Nut 8. Zwischen dem jeweiligen Absatz 15 und dem gegenüberliegenden Nutsteg 16 ist jeweils ein als O-Ring ausgeführtes elastisches Dämpfungselement 35 angeordnet. Dem entgegen sind die radialen Endflächen 14 der Abstützschenkel 13 in der Darstellung nach **Figur 3** zum Nutgrund 10 der Nut 8 beabstandet.

Das Isolationselement 11 ist als ein metallischer Verbund, nämlich aus einer Stahl- oder einer Aluminiumlegierung ausgebildet.

Alternativ zur oben beschriebenen Ausführung ist die Tiefe der Nut konstant und die Höhe der Abstützschenkel nicht konstant, so dass die radialen Endflächen der Abstützschenkel und der Nutgrund der Nut nur an vorbestimmten Bereichen in Kontakt stehen.

Figur 8: zeigt ein CVT - Getriebe 19, in dem eine Kegelscheibe 20a eines Kegelscheibenpaares 20 mit einer Antriebswelle 21 verbunden ist und mit einem Zahnradpaar 22 einer Vorgelegestufe wirkverbunden ist. Eine weitere Kegelscheibe 20b des Kegelscheibenpaares 20 sitzt rotationsfest aber verschiebbar auf der Antriebswelle 21. Die Antriebswelle 21 ist an einer Lagerstelle 23 und einer Lagerstelle 24 rotierbar in einem Gehäuse 29 des Getriebes 19 gelagert. Ein weiteres Kegelscheibenpaar 25 ist mit Abstand zu dem Kegelscheibenpaar 20 angeordnet. Um die Kegelscheibenpaare 20 und 25 läuft eine Kette 34 um. Eine Kegelscheibe 25a des Kegelscheibenpaares 25 ist mit einer Abtriebswelle 26 des Getriebes 19 verbunden. Die andere Kegelscheibe 25b des Kegelscheibenpaares 25 sitzt rotationsfest aber verschiebbar auf der

- 10 -

Abtriebswelle 26. Die Abtriebswelle ist an einer Lagerstelle 27 und an einer Lagerstelle 28 in dem Gehäuse 29 gelagert. Ein Zahnrad 31 des Zahnradpaares 22 sitzt auf der Getriebewelle 21 und steht mit einem Zahnrad 30 im Zahneingriff. Die Welle 32 des Zahnrads 30 ist an einer Lagerstelle 33 rotierbar in dem Gehäuse 29 gelagert. In wenigstens einer der einfach oder mehrfach mit Wälzlagern belegten Lagerstellen 23, 27, 28, 29 oder 33 ist mindestens ein erfindungsgemäßes Wälzlager 1 verbaut.

Jeweils ein Wälzlager 1 ist z.B. zur Lagerung der Antriebswelle 21 des CVT-Getriebes in die Lagerstellen 23 und 24 eingesetzt. Das jeweilige in **Figur 1** dargestellte Wälzlager 1 ist dabei so ausgerichtet, dass die jeweilige Linie II in die in **Figur 8** mit den Pfeilen symbolisierte Kettenzugrichtung und somit in Krafthauptwirkrichtung gerichtet verläuft. Dadurch ist das Wälzlager so eingebaut, dass die jeweilige Linie III in Richtung einer Anregungskraft, also in diesem Fall senkrecht zur Bildebene, gerichtet ist.

Bezugszeichenliste

1	Wälzlager	20a	Kegelscheibe
2	Lagerinnenring	20b	Kegelscheibe
3	Lageraußenring	21	Antriebswelle
4	Wälzkörper	22	Getriebewelle
5	Wälzkörperkäfig	23	Lagerstelle
6	Rotationszentrum	24	Lagerstelle
7	Außenfläche	25	Kegelscheibenpaar
8	Nut	25a	Kegelscheibe
9	Nutwand	25b	Kegelscheibe
10	Nutgrund	26	Abtriebswelle
11	Isolationselement	26a	Wellenzapfen
11a	Halbschale	27	Lagerstelle
11b	Halbschale	28	Lagerstelle
12	Hülsenbereich	29	Gehäuse
13	Abstützschenkel	30	Zahnrad
14	radiale Endfläche	31	Zahnrad
15	Absatz	32	Welle
16	Nutsteg	33	Lagerstelle
17	Rotationsachse	34	Kette
18	Schlitz	35	Dämpfungselement
19	CVT-Getriebe		
20	Kegelscheibenpaar		

Patentansprüche

- 5 1. Wälzlager (1) mit einem Lagerinnenring (2), mit einem, diesen umgebenden, radial außerhalb des Lagerinnenrings (2) angeordneten Lageraußenring (3), mit mehreren zwischen dem Lagerinnenring (2) und dem Lageraußenring (3) angeordneten Wälzkörpern (4) und zumindest einer im Lageraußenring (3) angebrachten Nut (8), enthaltend eine Nutwand (9) und einen an dessen radial innerem Ende befindlichen Nutgrund (10), wobei ein zum Schall- und Schwingungsdämpfen vorgesehenes Isolationselement (11) auf dem Lageraußenring (3) vorhanden ist, wobei das Isolationselement (11) einen Hülsenbereich (12) sowie zumindest einen sich von diesem Hülsenbereich (12) aus radial nach innen erstreckenden Abstützschenkel (13) aufweist, wobei der Abstützschenkel (13) in die Nut (8) eingreift, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nut (8) und der Abstützschenkel (13) des Isolationselements (11) derart aufeinander abgestimmt sind, dass radiale Endflächen (14) des Abstützschenkels (13) zumindest an zwei gegenüberliegenden ersten Bereichen der Nut (8) den Nutgrund (10) berühren und zumindest an zwei anderen gegenüberliegenden zweiten Bereichen vom Nutgrund (10) beabstandet sind.
- 10 20 2. Wälzlager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Lagerinnenring (2), der Lageraußenring (3) und die Nut (8) gemeinsam um eine Rotationsachse (17) des Wälzlagers (1) verlaufen, wobei die als Ringnut ausgebildete Nut (8) einen von einer Kreisringform abweichenden Verlauf um die Rotationsachse (17) aufweist, und wobei der Abstand (a_1 , a_2) der Nut zur Rotationsachse (17) im Verlauf um die Rotationsachse (17) an den zwei einander an der Rotationsachse (17) gegenüberliegenden ersten Bereichen größer ist als Abstände (b_1 , b_2) der Nut (8) zur Rotationsachse (17) an den zwei einander gegenüberliegenden zweiten Bereichen.
- 25 30 3. Wälzlager (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei Nuten (8) vorhanden sind, in die je ein Abstützschenkel (13) hineinragt.

- 13 -

4. Wälzlager (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abstützschenkel (13) in den Nuten (8) zumindest in den ersten Bereichen und/oder in den zweiten Bereichen relativ zum Lageraußenring (3) axial verspannt sind.
5. Wälzlager (1) nach einem der Ansprüche 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nut (8) im Querschnitt eine ovale Ausdehnung aufweist oder eine kreisringförmige Erstreckung mit wenigstens zwei Abflachungen aufweist.
6. CVT-Getriebe (19), in dem ein mit einer Antriebswelle (21) wirkverbundenes erstes Kegelscheibenpaar (20) und ein mit einer Abtriebswelle (26) wirkverbundenes zweites Kegelscheibenpaar (25) über Zugmittel miteinander wirkverbunden sind, und das mehrere Lagerstellen (23, 27, 28, 29, 33) aufweist, wobei an den Lagerstellen (23, 27, 28, 29, 33) Wellen (21, 26, 33) in einem Gehäuse (29) drehbar gelagert sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** in wenigstens eine der Lagerstellen (23, 27, 28, 29, 33) ein Wälzlager (1) nach Anspruch 1 installiert ist.
7. CVT-Getriebe nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebswelle (21) und/oder die Abtriebswelle (26) mittels wenigstens eines Wälzlagers (1) nach Anspruch 1 gelagert sind.
8. CVT-Getriebe nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten Bereiche sich an einer die Rotationsachse 17 schneidenden ersten Linie (II) gegenüberliegen, wobei das Wälzlager (1) so in einer der Lagerstellen (23, 24) installiert ist, dass die erste Linie (II) in eine Hauptbelastungsrichtung ausgerichtet ist, und wobei die Hauptbelastungsrichtung wenigstens einer Zugrichtung des mit den Kegelscheibenpaaren ((20, 25) umlaufenden Zugmittels entspricht, und dass die zweiten Bereiche sich an einer zweiten Linie (III) einander gegenüber liegen und dabei die zweite Linie (III) rechtwinklig zur ersten Linie (II) ausgerichtet ist sowie die Rotationsachse (17) schneidet.

1/4

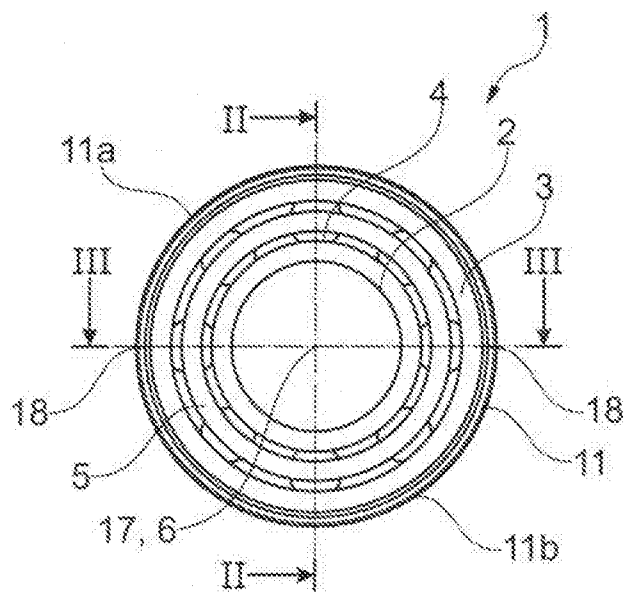


Fig. 1

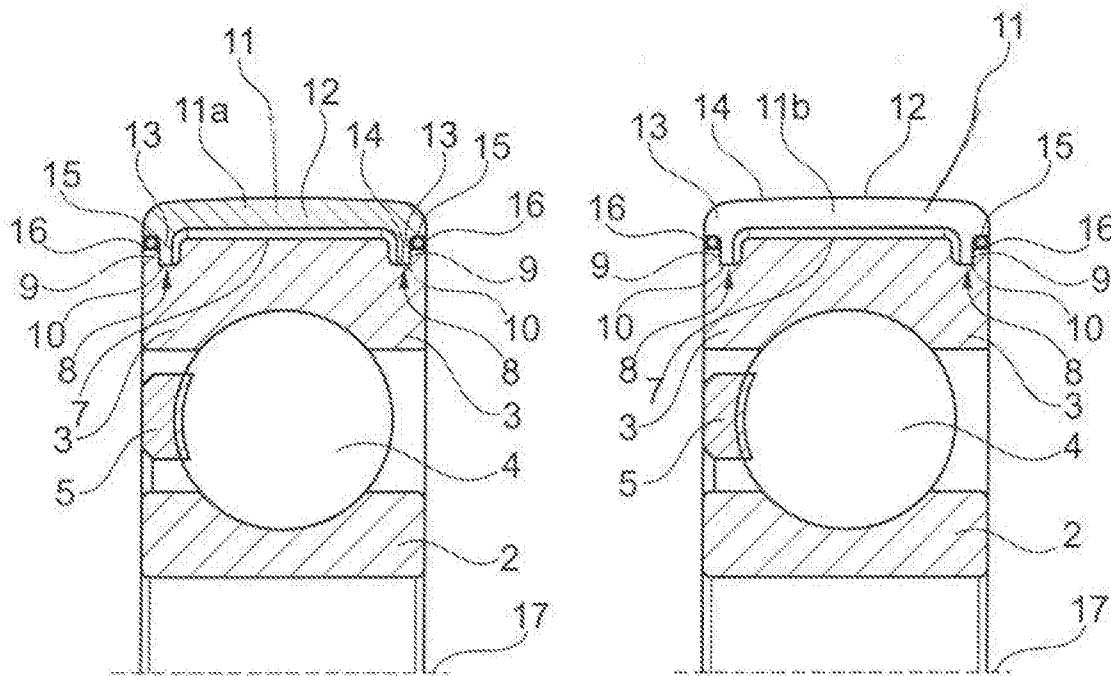


Fig. 2

Fig. 3

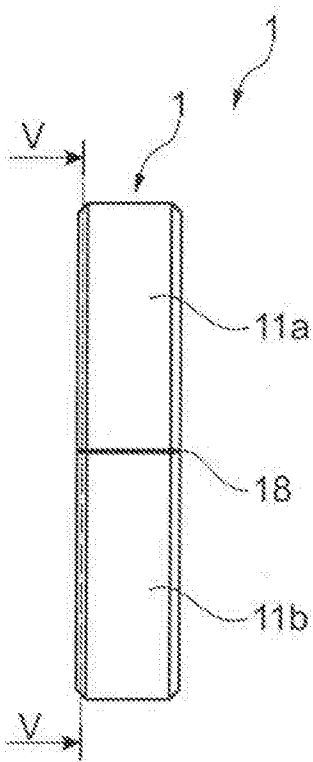


Fig. 4

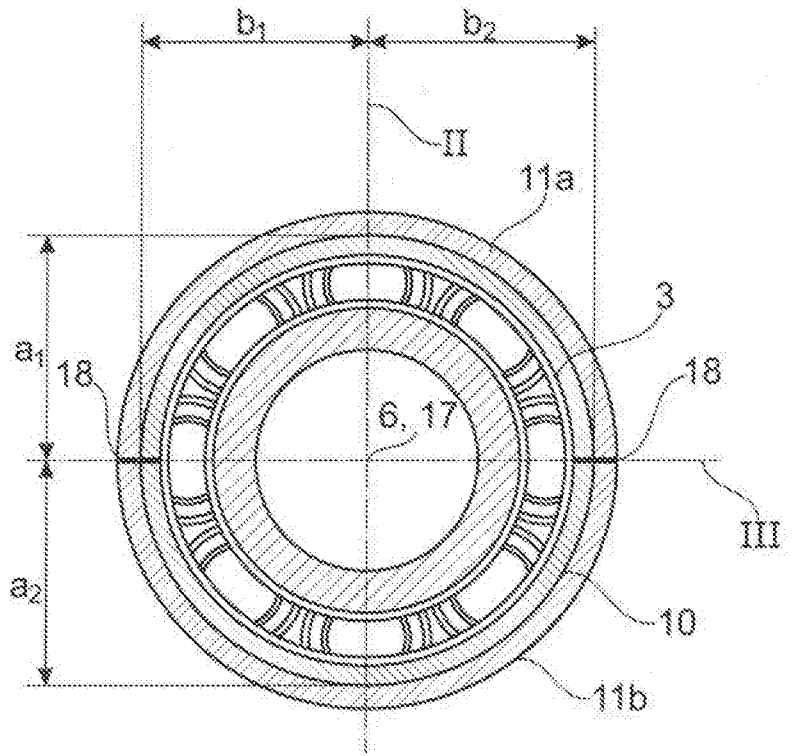


Fig. 5

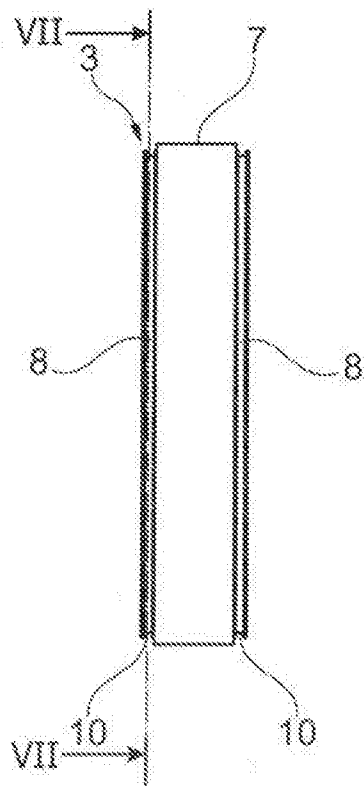


Fig. 6

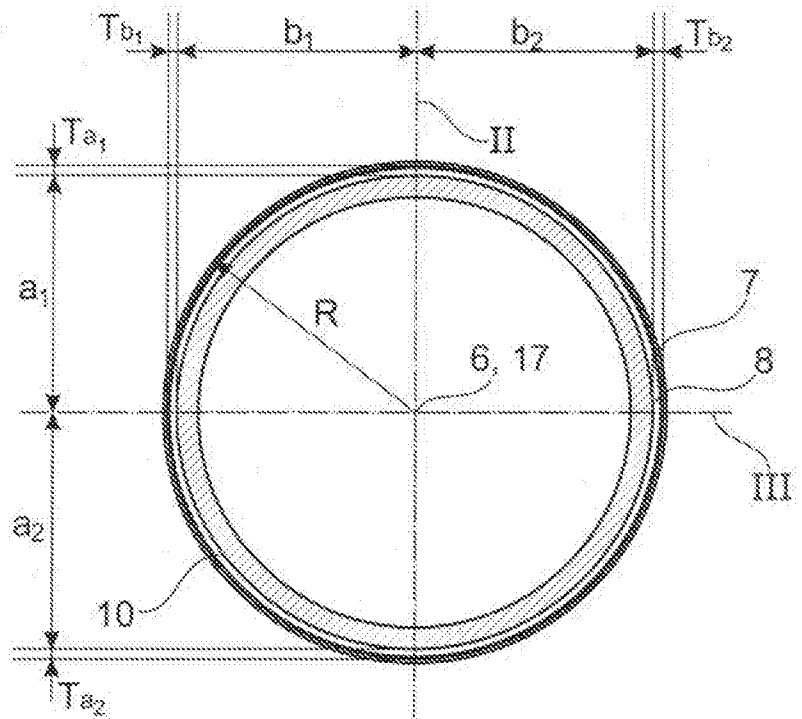


Fig. 7

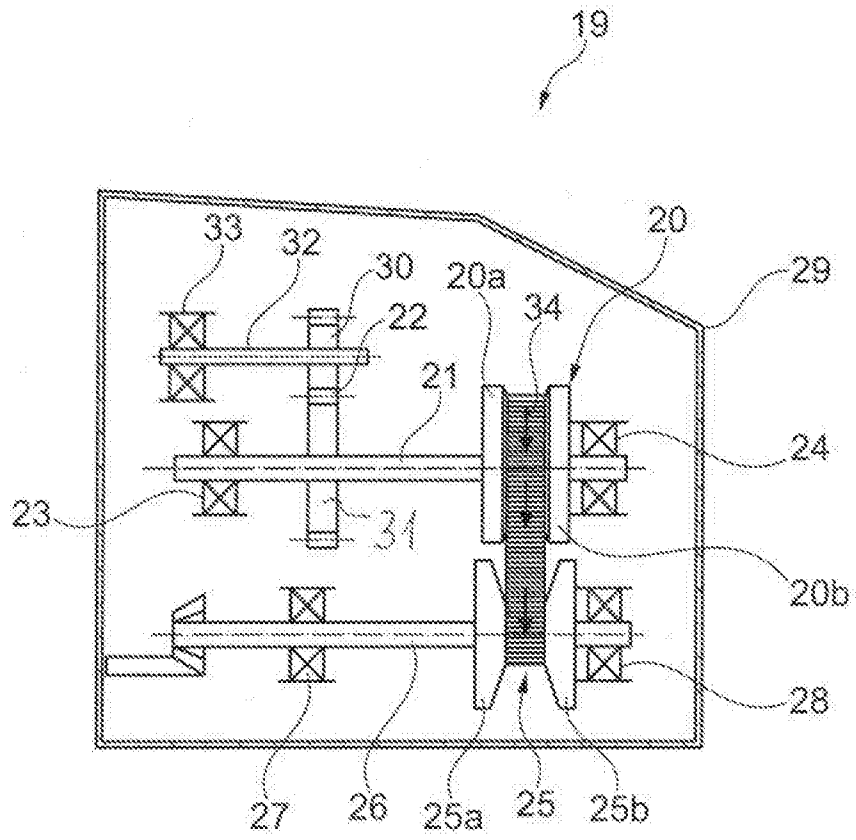


Fig. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2015/200508

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. F16C35/077 F16C19/52 F16C27/04 F16C27/06
 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)
 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	DE 103 07 842 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 11 September 2003 (2003-09-11)	1,3,4, 6-8
A	column 1, line 3 - line 6; figures 31, 46 column 9, line 55 - line 58 column 9, line 65 - line 67 column 10, line 6 - line 9 -----	2,5

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

7 January 2016

Date of mailing of the international search report

14/01/2016

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

Authorized officer

Vesselinov, Vladimir

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2015/200508

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10307842	A1	11-09-2003	
		AT 410610 T	15-10-2008
		AT 531961 T	15-11-2011
		AU 2003229478 A1	09-09-2003
		CN 1639478 A	13-07-2005
		DE 10307842 A1	11-09-2003
		DE 10390781 D2	13-01-2005
		EP 1481174 A2	01-12-2004
		EP 1908972 A2	09-04-2008
		JP 4431395 B2	10-03-2010
		JP 2005519238 A	30-06-2005
		KR 20040094742 A	10-11-2004
		NL 1022788 A1	29-08-2003
		NL 1022788 C2	04-11-2003
		US 2005232525 A1	20-10-2005
		US 2009103846 A1	23-04-2009
		WO 03072969 A2	04-09-2003

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2015/200508

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F16C35/077 F16C19/52 F16C27/04 F16C27/06
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE
 Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 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	DE 103 07 842 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 11. September 2003 (2003-09-11)	1,3,4, 6-8
A	Spalte 1, Zeile 3 - Zeile 6; Abbildungen 31, 46 Spalte 9, Zeile 55 - Zeile 58 Spalte 9, Zeile 65 - Zeile 67 Spalte 10, Zeile 6 - Zeile 9 -----	2,5

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

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

<p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"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)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p>	<p>"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</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"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</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>
---	---

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 7. Januar 2016	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 14/01/2016
--	---

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

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2015/200508

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10307842	A1	11-09-2003	AT 410610 T 15-10-2008
			AT 531961 T 15-11-2011
			AU 2003229478 A1 09-09-2003
			CN 1639478 A 13-07-2005
			DE 10307842 A1 11-09-2003
			DE 10390781 D2 13-01-2005
			EP 1481174 A2 01-12-2004
			EP 1908972 A2 09-04-2008
			JP 4431395 B2 10-03-2010
			JP 2005519238 A 30-06-2005
			KR 20040094742 A 10-11-2004
			NL 1022788 A1 29-08-2003
			NL 1022788 C2 04-11-2003
			US 2005232525 A1 20-10-2005
			US 2009103846 A1 23-04-2009
			WO 03072969 A2 04-09-2003
