

(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
13. Januar 2011 (13.01.2011)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/003383 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16D 41/07 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2010/000710

(22) Internationales Anmeldedatum:
21. Juni 2010 (21.06.2010)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2009 031 799.6 6. Juli 2009 (06.07.2009) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Industriestrasse 1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **MAN, Laszlo** [DE/DE]; Tulpenstrasse 8, 77833 Ottersweier-Unzhurst (DE).

(74) Anwalt: **SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH & CO. KG**; c/o LuK GmbH & Co. KG, AT/BHL-G, Industriestrasse 3, 77815 Bühl (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

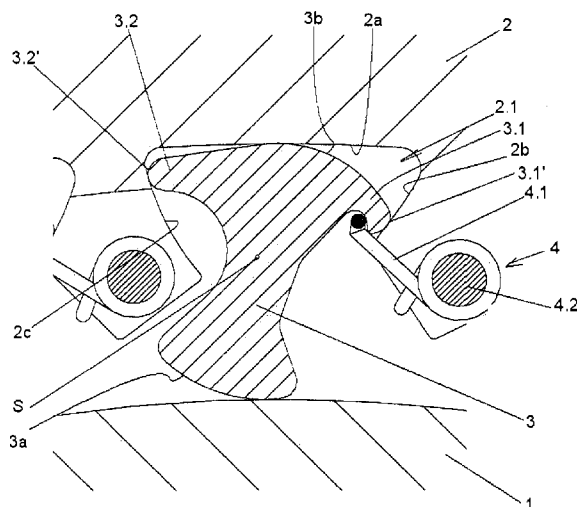
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: IDLER, ESPECIALLY FOR A CONTINUOUSLY VARIABLE TRANSMISSION COMPRISING A CRANK MECHANISM

(54) Bezeichnung : FREILAUF, INSBESONDERE FÜR EIN KURBEL-CVT-GETRIEBE





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

Freilauf, insbesondere für ein Kurbel-CVT-Getriebe

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Freilauf, insbesondere für ein Kurbel-CVT-Getriebe.

Ein CVT ist ein gleichförmig übersetzendes Getriebe, bei dem das Verhältnis der Drehzahlen der antreibenden und der abtreibenden Wellen, die Übersetzung in einem bestimmten Bereich unendlich viele Werte (Stufen) einnehmen kann. Dies kann auch den Stillstand oder die Drehrichtungsumkehr einer Welle beinhalten. Die Übertragung der Bewegung erfolgt über eine nicht feste Kopplung von Bauteilen, deren Geometrien nach dem Hebelprinzip die Getriebewirkung bestimmen. Eine Übersetzungsänderung wird durch Änderung dieser Bauteil-Geometrien erreicht, die aber gleichzeitig nicht ohne Änderung der Geometrien an der Stelle der Bauteile-Kopplung erfolgen kann.

Viele Freilaufeinrichtungen für Kurbel-CVT-Getriebe besitzen dafür Klemmkörper, die zwischen einem durch einen Bereich der Abtriebswelle gebildeten Innenring und einem Außenring angeordnet sind. Dabei sind die Flächen des Außenrings und des Innenrings derart aufeinander abgestimmt, dass die Klemmkörper in einer Relativverdrehrichtung zwischen Innenring und Außenring diese Verdrehung blockieren können, so dass der Außenring und der Innenring gemeinsam verdreht werden. In der anderen Relativverdrehrichtung zwischen dem Außenring und dem Innenring wird keine Sperrwirkung durch die Klemmkörper bewirkt. Die einzelnen Klemmkörper werden in Sperrrichtung beaufschlagt, was durch wenigstens ein Federelement erfolgen kann. Ferner sind Freilaufeinrichtungen für ein Getriebe, insbesondere für ein Kurbel-CVT-Getriebe eines Kraftfahrzeugs bekannt, die zwischen einem Außenring und einem Innenring in einem Käfig gehaltene Klemmkörper aufweisen. Dabei ist jeweils ein Klemmkörper durch einen Energiespeicher gegen den Innenring mit einer relativ großen Anpresskraft drückbar. Durch einen Mechanismus ist der Klemmkörper in die Freigaberichtung oder in die Klemmrichtung aufstellbar, wobei der Energiespeicher so bemessen ist, dass er bei einer relativ großen Anpresskraft eine relativ kleine Aufstellkraft zum Aufstellen der Klemmkörper erzeugt. Ein Kurbel-CVT-Getriebe ist beispielsweise aus der EP 1 650 071 A2 bekannt. Auf einer von einem Motor antreibbaren Eingangswelle, die im Bezug auf das Getriebe eine antreibende Welle bildet, ist eine verstellbare Exzenterantriebsanordnung mit Exzenterbauteilen vorgesehen, die über pleuelähnliche Verbindungselemente mit einer getriebenen Welle verbunden ist, welche im Bezug auf das Getriebe eine Ausgangs- oder Ab-

- 2 -

triebswelle bildet. Durch die Übertragung des Hubs der Verbindungselemente mittels Freilaufeinrichtungen auf die getriebene Welle und damit die Abtriebsseite des Getriebes wird die getriebene Welle zur Drehung angetrieben. Die Freilaufeinrichtungen sind zwischen den pleuelartigen Verbindungselementen und der getriebenen Welle vorgesehen. Die einzelnen Freilaufeinheiten 10 besitzen Klemmkörper, die durch Rollen gebildet sind. Die Klemmwirkung wird somit als "Rollenfreilauf" durch eine profilierte Innenlaufbahn (Polygonprofil 50) in Verbindung mit Rollen als Klemmkörper 42 erzielt. Alternativ kann ein Klemmkörperfreilauf vorgesehen werden, der eine glatte Innen- und Außenlaufbahn besitzt, jedoch profilierte Klemmkörper aufweist. Die Klemmkörper sind zwischen dem Innenring, der durch das Polygonprofil der Welle gebildet wird, und einem Außenring angeordnet. Die Innenfläche des Außenrings und die Außenfläche des Innenrings sind derart aufeinander abgestimmt, dass die Klemmkörper zumindest in einer Relativdrehrichtung zwischen Innenring und Außenring diese Verdrehung blockieren können, so dass beide Ringe gemeinsam verdreht werden. Entweder wird in die andere Relativdrehrichtung zwischen den beiden Ringen keine Sperrwirkung durch die Klemmkörper erzeugt, oder aber es werden so genannte umschaltbare Freiläufe vorgesehen, welche neben einer Neutralstellung, in der sie eine Relativdrehung des Innenrings und des Außenrings erlauben, zwei Blockierpositionen aufweisen, in denen die beiden Ringe in eine erste bzw. zweite Relativdrehrichtung blockieren und somit in eine erste und zweite Drehrichtung gemeinsam verdreht werden. Durch diese umschaltbaren Freilaufeinrichtungen kann im Getriebe die Drehrichtung der Welle verändert werden und beispielsweise ein Rückwärtsgang realisiert werden. Die Rollen werden durch eine Feder als Anpresselement in den Spalt zwischen dem Innenstern und den Außenring gedrückt, wodurch die Rollen als Klemmelemente in Kontakt zu Außenring und Innenstern gehalten werden. Für die Rollen ist dabei ein Käfig vorgesehen. Die Feder kann dabei als Schenkelfeder ausgebildet sein, wobei die Umschaltung dadurch erzielt wird, dass die Feder bzw. der Federschenkel eine Schwenkbewegung ausführt, wodurch die Rolle von der ihr zugeordneten rechten Flanke auf die linke Flanke gedrückt wird.

Aus der DE 102 43 533 A1 ist ferner eine Umschalteinrichtung bekannt, die zur Umschaltung der Sperrfunktion des Freilaufes dient. Diese Umschalteinrichtung umfasst mehrere Umschalteinheiten, die jeweils zwischen benachbarten rotationssymmetrischen Klemmkörpern angeordnet sind. Die Umschalteinheiten sind synchron betätigbar und besitzen Umschaltmittel, die jeweils einen verdrehbaren scheibenförmigen Bereich sowie einen, vorzugsweise aus einem profilierten Stab bestehenden, profilierten Bereich besitzen. Am profilierten Bereich ist eine Schenkelfeder vorgesehen, die zwischen dem profilierten Bereich und einem Klemmkörper verspannbar ist. Hierfür besitzt die Schenkelfeder einen Schenkel, der einen Klemmkörper

- 3 -

in die entsprechende Sperrrichtung beaufschlagen kann. Die Schenkelfeder und die profilierten Bereiche sind gegenüber der Rotationsachse des scheibenförmigen Bereiches exzentrisch angeordnet, so dass bei einer Rotation des scheibenförmigen Bereiches eine umfangsmäßige Verlagerung der Schenkelfeder und der profilierten Bereiche stattfindet. Durch Verdrehen der scheibenförmigen Bereiche um ca. 180° ändert sich die Verspannungsrichtung bzw. die Kraftrichtung der Schenkelfeder. Auf diese Weise kann eine dem Zugbetrieb eines Kraftfahrzeuges bzw. eine für eine Rückwärtsfahrt des Kraftfahrzeuges entsprechende Relativposition eingestellt werden.

Die Klemmkörper dieser Freilaufeinrichtungen werden mit einer konstanten Anfederung und Dämpfung beaufschlagt, wodurch für höhere Drehzahlen höhere Anfederungs- und Dämpfungskräfte installiert werden müssen, die auch bei niedrigen Drehzahlen unverändert wirken, wodurch ein Wirkungsgradverlust zu verzeichnen ist. Weiterhin sind bei diesen Lösungen zusätzliche Teile für die Dämpfung erforderlich, wodurch sich ein erhöhter konstruktiver Aufwand ergibt.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Freilauf, insbesondere einen Freilauf für ein Kurbel-CVT-Getriebe, zu entwickeln, dessen Anfederung und Dämpfung dynamikabhängig (drehzahlabhängig) veränderbar ist.

Diese Aufgabe wird mit den kennzeichnenden Merkmalen des ersten Patentanspruchs gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Der Freilauf, insbesondere für ein Kurbel-CVT-Getriebe mit einem Innenring, weist einen relativ zum Innenring in mindestens einer Drehrichtung drehbaren Außenring, der radial um den Innenring herum angeordnet ist, sowie mehrere Klemmkörper auf, die zwischen dem Innenring und dem Außenring angeordnet sind und besitzt wenigstens eine Klemmkörperanfederung zum Beaufschlagen der Klemmkörper mit einer Federkraft einer Feder, wobei erfindungsgemäß die Klemmkörper am Außenring beim Abwälzen im Wesentlichen an einer der logarithmischen Spirale zur Drehmomentübertragung entsprechenden Kontaktzone geführt werden. Dadurch werden die Klemmkörper beim Abwälzen ohne Rutschen an der Fläche der logarithmischen Spirale (Drehmomentübertragung) geführt, wodurch die Anfederung der Dynamik proportional ist.

- 4 -

Der Außenring weist dazu in seiner Kontaktzone mit dem Klemmkörper eine Form auf, die im Wesentlichen nach Art einer Zykloide ausgebildet ist. Der bzw. die Klemmkörper werden dadurch mit dem Außenring in Umfangsrichtung hin und her beschleunigt. Der Klemmkörper weist dazu vorteilhafter Weise in Richtung zum Außenring zwei in Drehrichtung voneinander wegweisende Vorsprünge/Ärmchen auf, die bei einer Beschleunigung radial an die Kontaktzone mit einer Kontaktkraft pressbar sind, wobei die Kontaktkraft im Wesentlichen der Winkelbeschleunigung des Außenringes proportional ist.

Die radialen Positionen der Vorsprünge (Ärmchen) sind dabei vorzugsweise so angeordnet, dass die Kontaktkraft zum Außenring ein Drehmoment um den Schwerpunkt des Klemmkörpers durch seine Massenträgheit erzeugt.

Vorzugsweise sitzt jeder Klemmkörper mit seinem die Vorsprünge/Ärmchen aufweisenden Bereich in einer Ausnehmung des Außenrings, wobei in der Ausnehmung die Kontaktzone des Außenrings ausgebildet ist und sich die Ausnehmung in Richtung zum Innenring verjüngt.

Wirkt auf den Außenring eine positive Beschleunigung, wird ein positives Drehmoment auf die Klemmkörper übertragen und die Klemmkörper werden entgegen der Federkraft der Feder aus ihrem Kontaktspace zum Innenring und zum Außenring herausgedreht. Wird der Außenring negativ beschleunigt, wirkt ein negatives Drehmoment auf die Klemmkörper und diese werden wieder an den Innenring gepresst, wodurch ein Drehmoment zwischen Innen- und Außenring übertragen.

Die Federkraft der Feder wirkt dabei insbesondere auf den in der positiven Drehrichtung zuerst angeordneten Vorsprung/Ärmchen des Klemmkörpers.

Die in Richtung zum Innenring weisende erste Kontaktfläche und eine in Richtung zur Kontaktzone des Außenrings weisende zweite Kontaktfläche des Klemmkörpers sind zumindest bereichsweise konvex gekrümmt, um eine gute Abwälzbewegung zu realisieren.

Insbesondere ist die in Richtung zum Außenring weisende zweite Kontaktfläche des Klemmkörpers im Bereich des ersten Vorsprungs konvex gekrümmt, da in diesem Bereich eine Abwälzbewegung am Außenring erfolgt, wobei im Bereich des zweiten Vorsprungs (Ärmchens) die Kontaktfläche im Wesentlichen eben ausgebildet ist, da bei einer maximalen Schwenkbe-

- 5 -

wegung des Klemmkörpers in positive Richtung dieser Bereich an einem im Wesentlichen ebenen Bereich der Kontaktzone anliegt.

Der Klemmkörper verjüngt sich bevorzugt im Querschnitt nach den Vorsprüngen (Ärmchen) in Richtung zu seinem Schwerpunkt und erweitert sich anschließend wieder in Richtung zum Innenring.

Die gegen den ersten Vorsprung des Klemmkörpers wirkende Feder ist insbesondere eine Schenkelfeder, deren Schenkel am Außenring befestigt ist.

Die relativ komplizierte Form des Außenrings kann durch den Einsatz eines Käfigs vereinfacht werden, in dem die die Kontaktzonen aufweisenden Ausnehmungen angeordnet sind.

Durch die eigene Masse des Klemmkörpers entsteht an den Ärmchen eine Kontaktkraft zu dem Außenring. Diese Kraft ist jede Zeit der Winkelbeschleunigung des Außenringes proportional und dadurch von der Dynamik abhängig. Die radialen Positionen der Ärmchen werden insbesondere so gewählt, dass die Kontaktkraft ein Drehmoment um den Schwerpunkt des Klemmkörpers durch seine Massenträgheit erzeugt.

Wird der Außenring nach dem Spannvorgang gegen die Feder in der positiven Richtung beschleunigt, so erfährt der Klemmkörper ein Drehmoment, welches den Klemmkörper aus dem Kontaktpalt zu Innen- und Außenring herausdreht, wodurch der Klemmkörper von Innen- und Außenring abhebt (guter Wirkungsgrad). Danach wird der Außenring in der negativen Richtung beschleunigt, wodurch der Klemmkörper ein negatives Drehmoment bekommt und dadurch wieder an den Innenring und gegen die Kontaktzone des Außenrings gepresst wird, wodurch ein Drehmoment zwischen Innen- und Außenring übertragbar ist. Der Greifvorgang wird dadurch aktiv unterstützt, da außer der Grundanfederung auch dieses negative Drehmoment des Klemmkörpers den Schmierfilm zwischen dem Klemmkörper und dem Innenring verdrängen hilft. Die Anfederung ist dabei der Dynamik proportional. Der Hebelarm der Kontaktkraft zum Schwerpunkt soll nicht zu groß gewählt werden, damit die Reibverluste bei der positiven Beschleunigung nicht zu hoch werden.

Die Bewegung des Klemmkörpers im Bereich der Kontaktzone des Außenrings erzeugt auch eine Reibkraft, die die Schwingbewegung der Klemmkörper dämpft. Diese Reibung kann bei hoher Dynamik enorm groß werden, wodurch eine sehr gute Dämpfung der Klemmkörper zu

- 6 -

erwarten ist. Die Position der seitlichen Klemmkörperärmchen ist so zu wählen, dass die Reibung durch das entstehende Drehmoment immer überwunden wird.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels und zugehöriger Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 einen Ausschnitt des Querschnitts eines Freilaufes durch einen zwischen Innenring und Außenring angeordneten Klemmkörper,
- Figur 2 die dreidimensionale Darstellung eines Klemmkörpers,
- Figur 3 eine perspektivische Ansicht eines Außenrings,
- Figur 4 die Beschleunigungskräfte am Klemmkörper bei positiver Beschleunigung,
- Figur 5 die Beschleunigungskräfte am Klemmkörper bei positiver Beschleunigung,
- Figur 6 den Freilauf bei unterschiedlichen Betriebspositionen.

In Figur 1 ist der Ausschnitt des Querschnitts eines Freilaufes durch einen zwischen Innenring 1 und Außenring 2 angeordneten Klemmkörper 3 in der Nominallage dargestellt. Der Klemmkörper 3 weist in Richtung zum Außenring 2 zwei sich in Drehrichtung erstreckende Vorsprünge (Ärmchen) 3.1 und 3.2 auf. In Richtung zu seinem Schwerpunkt S verjüngt sich das Klemmelement 3 und erweitert sich wieder in Richtung zum Innenring. An dem Innenring 1 greift der Klemmkörper 3 mit einer ersten Kontaktfläche 3a und am Außenring mit einer zweiten Kontaktfläche 3b an. Der Klemmkörper 3 sitzt mit seinen Ärmchen in einer Ausnehmung 2.1 des Außenrings 2 an. In dieser Ausnehmung 2.1 ist eine Kontaktzone 2a ausgebildet, an welcher die Kontaktfläche 3a angreift.

Auf das erste Ärmchen 3.1 wirkt eine Feder 4, die in Form einer Schenkelfeder ausgebildet ist und deren Schenkel 4.1 an der in Richtung zum Innenring 1 weisenden Unterseite des ersten Ärmchens 3.1 unter Vorspannung anliegt. Die Schenkelfeder 4 ist mittels eines Stiftes 4.2 am Außenring 2 befestigt.

- 7 -

Die Ausnehmung 2.1 weist eine Grundfläche 2a, eine erste Seitenfläche 2b auf der Seite des ersten Ärmchens 3.1 und eine zweite Seitenfläche 2c auf der Seite des zweiten Ärmchens 3.2 auf. Die Seitenflächen 2a und 2b laufen in Richtung zum Innenring 1 aufeinander zu. Die Grundfläche 2a und die Seitenflächen 2b und 2c der Ausnehmung 2.1 sind konvex gekrümmt. Die zweite Kontaktfläche 3b des Klemmkörpers 3 wälzt dadurch an der Kontaktzone (Ausnehmung 2.1) des Außenrings 2 so ab, dass sich ein zykloder Bewegungsablauf ergibt und die Klemmkörper am Außenring beim Abwälzen im Wesentlichen an einer der logarithmischen Spirale zur Drehmomentübertragung entsprechenden Kontaktzone geführt werden. Die Ärmchen 3.1, 3.2 liegen in der in Fig. 1 dargestellten Position mit ihren nach außen weisenden abgerundeten Außenseiten 3.1', 3.2' an den Seitenfläche 2b und 2c der Ausnehmung 2.1 an.

Figur 2 zeigt die dreidimensionale Darstellung eines Klemmkörpers, der ein erstes Ärmchen 3.1, ein zweites Ärmchen 3.2 und eine auf dieser Seite hier nach oben weisende zweite Kontaktfläche 3b aufweist. Jedes Ärmchen weist eine nach außen gerichtete abgerundete Außenseite 3.1', 3.2' auf. Der zweiten Kontaktfläche 3b gegenüberliegend ist eine erste gekrümmte Kontaktfläche 3a ausgebildet. In seiner Mitte weist das Klemmelement in Richtung zu seinem Schwerpunkt S eine nicht bezeichnete Einschnürung auf.

Die perspektivische Ansicht eines Außenrings ist in Figur 3 dargestellt. Der Außenring 1 weist an seiner Innenkontur eine Vielzahl von über den Umfang verteilter Ausnehmungen 2.1 auf, in denen die hier nicht dargestellten Klemmelemente aufgenommen werden. Beidseitig an jeder Ausnehmung sind zwei axial versetzte Aufnahmen 5 vorgesehen, an denen die Feder 4 befestigt wird.

Figur 4 stellt schematisch die Beschleunigungskräfte am Klemmkörper 3 bei positiver Beschleunigung und Fig. 5 bei negativer Beschleunigung dar. gem. Fig. 4 bewegt sich der Außenring in Richtung des Pfeils mit dem + und somit der Klemmkörper 3 im Uhrzeigersinn um seinen Schwerpunkt S. Das erste Ärmchen 3.1 wirkt gegen den Schenkel 4.2 der Feder 4 und der Klemmkörper 3 löst sich mit seinen Kontaktflächen 3a, 3b von Außen- und Innenring 2, 1, wodurch ein Freigang zwischen Außen- und Innenring 2, 1 gewährleistet wird, wobei jedoch eine Dämpfung erzeugt wird. Bei einer negativen Beschleunigung nach Fig. 5 bewegt sich der Außenring 2 gemäß des Pfeils mit dem – in die dazu entgegengesetzte Richtung, wodurch der Klemmkörper 3 entgegen des Uhrzeigersinns um seinen Schwerpunkt S geschwenkt und mit seinen Kontaktflächen 2a und 2b gegen Außen- und Innenring 2, 1 gepresst wird, wodurch Drehmomente zwischen Außen- und Innenring 2, 1 übertragbar sind. Bei der Schwenkbewe-

- 8 -

gung des Klemmkörpers 3 gleitet die abgerundete erste Außenseite 3.1' an der ersten Seitenfläche 2b der Ausnehmung 2.1 und die abgerundete zweite Außenseite 3.2' an der zweiten Seitenfläche 2c der Ausnehmung 2.1 entlang und die zweite Kontaktfläche 3b des Klemmkörpers 3 rollt auf der Grundfläche 2a der Ausnehmung 2.1 ab.

Weiterhin rollt die erste Kontaktfläche 3a des Klemmkörpers 3 an dem Außendurchmesser des Innenrings 1 ab.

Der Freilauf bei unterschiedlichen Betriebspositionen wird in den Einzelbildern a) bis d) der Fig. 6 dargestellt. a) zeigt die nominale Lage des Klemmkörpers 3, die bereits in Fig. 1 beschrieben wurde. b) zeigt die Dämpfungsposition, bei welcher die Klemmkörper 3 so geschwenkt wurde, dass das zweite Ärmchen 3.2 an der Grundfläche 2a der Ausnehmung 2.1 des Außenrings 2 anliegt und das Ärmchen 3.1 entgegen der Federkraft der Feder 4 in Richtung zum Innenring 1 geschwenkt wurde. c) zeigt eine Position der Klemmkörper 3 zur Übertragung eines mittleren Momentes und d) die Position zur Übertragung des maximalen Momentes. Bei d) liegt das erste Ärmchen 3.1 des Klemmkörpers 3 an der Grundfläche 2.a der Ausnehmung 2.1 des Außenrings 2 an und das zweite Ärmchen 3.2 wurde in Richtung zum Innenring 1 geneigt.

Mit der erfindungsgemäßen Lösung wird eine dynamikabhängige Anfederung und Dämpfung erzielt und der Greifvorgang wird aktiv unterstützt (Fig. 4 und 5), da außer der Grundanfederung auch dieses Drehmoment den Schmierfilm zwischen dem Klemmkörper und dem Innenring verdrängen hilft. Die Anfederung ist dabei der Dynamik proportional. Der Hebelarm der Kontaktkraft zum Schwerpunkt soll nicht zu groß gewählt werden, damit die Reibverluste bei der positiven Beschleunigung nicht zu hoch werden.

Bezugszeichenliste

1	Innenring
2	Außenring
2.1	Ausnehmung
2a	Grundfläche
2b	erste Seitenfläche
2c	zweite Seitenfläche
3	Klemmkörper
3.1	erstes Ärmchen (Vorsprung)
3.1'	Außenseite des ersten Ärmchens
3.2	zweites Ärmchen (Vorsprung)
3.2'	Außenseite des zweiten Ärmchens
3a	erste Kontaktfläche
3b	zweite Kontaktfläche
4	Feder
4.1	Schenkel der Feder 4
4.2	Stift
5	Aufnahme für die Feder 4
S	Schwerpunkt

Patentansprüche

1. Freilauf, insbesondere für ein Kurbel-CVT-Getriebe mit einem Innenring (1), einen relativ zum Innenring (1) in mindestens einer Drehrichtung drehbaren Außenring (2), der radial um den Innenring (1) herum angeordnet ist, mehreren Klemmkörpern (3), die zwischen dem Innenring (1) und dem Außenring (2) angeordnet sind und wenigstens einer Klemmkörperanfederung zum Beaufschlagen der Klemmkörper (3) mit einer Federkraft einer Feder (4), dadurch gekennzeichnet, dass die Klemmkörper (3) am Außenring (1) beim Abwälzen im Wesentlichen an einer der logarithmischen Spirale zur Drehmomentübertragung entsprechenden Kontaktzone geführt werden.
2. Freilauf nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Außenring (2) in der Kontaktzone mit dem Klemmkörper (3) eine Form besitzt, die im Wesentlichen nach Art einer Zykloide ausgebildet ist.
3. Freilauf nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Klemmkörper (3) mit dem Außenring (2) in Umfangsrichtung hin und her beschleunigt werden.
4. Freilauf nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Klemmkörper (3) in Richtung zum Außenring (2) zwei in Umfangsrichtung voneinander wegweisende Vorsprünge/Ärmchen (3.1, 3.2) aufweist, die bei einer Beschleunigung radial an die Kontaktzone mit einer Kontaktkraft pressbar sind.
5. Freilauf nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktkraft im Wesentlichen der Winkelbeschleunigung des Außenringes (2) proportional ist.
6. Freilauf nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die radialen Positionen der Ärmchen (3.1, 3.2) so angeordnet sind, dass die Kontaktkraft ein Drehmoment um den Schwerpunkt (S) des Klemmkörpers (3) durch seine Massenträgheit erzeugt.
7. Freilauf nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Klemmkörper (3) mit seinem die Vorsprünge/Ärmchen aufweisenden Bereich in einer Ausnehmung (2.1) des Außenrings (2) angeordnet ist, wobei in der Ausnehmung die Kontaktzone des Außenrings (2) ausgebildet ist.

8. Freilauf nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Ausnehmung (2.1) in Richtung zum Innenring (1) verjüngt.
9. Freilauf nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer positiven Beschleunigung des Außenrings (2) ein positives Drehmoment auf die Klemmkörper (3) wirkt und die Klemmkörper (3) entgegen der Federkraft der Feder (4) aus ihrem Kontaktpalt zum Innenring (1) und zum Außenring (2) herausdreht werden und dass bei einer negativen Beschleunigung des Außenrings (2) ein negatives Drehmoment auf die Klemmkörper (3) wirkt und diese wieder an den Innenring (1) gepresst werden.
10. Freilauf nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Federkraft der Feder (4) auf den in der positiven Drehrichtung zuerst angeordneten Vorsprung/Ärmchen (3.1) des Klemmkörpers (3) wirkt.
11. Freilauf nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass eine in Richtung zum Innenring (1) weisende erste Kontaktfläche (3a) und eine in Richtung zum Außenring (2) weisende zweite Kontaktfläche (3b) des Klemmkörpers (3) zumindest bereichsweise konvex gekrümmt sind.
12. Freilauf nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die in Richtung zum Außenring (2) weisende zweite Kontaktfläche (3b) des Klemmkörpers (3) im Bereich des ersten Vorsprungs (Ärmchens) (3.1) konvex gekrümmt ist und im Bereich des zweiten Vorsprungs (Ärmchens) (3.2) im Wesentlichen eben ausgebildet ist.
13. Freilauf nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Klemmkörper (3) sich im Querschnitt nach den Vorsprüngen (Ärmchen) in Richtung zu seinem Schwerpunkt (S) verjüngt und sich anschließend wieder in Richtung zum Innenring (1) erweitert.
14. Freilauf nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Feder (4) eine Schenkelfeder ist, deren Schenkel (4.1) gegen den ersten Vorsprung (3.1) des Klemmkörpers (3) wirkt und die am Außenring (2) befestigt ist.

- 12 -

15. Freilauf nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die die Kontaktzonen aufweisenden Ausnehmungen (2.1) an einem mit dem Außenring verbundenen Käfig angeordnet sind.

1/4

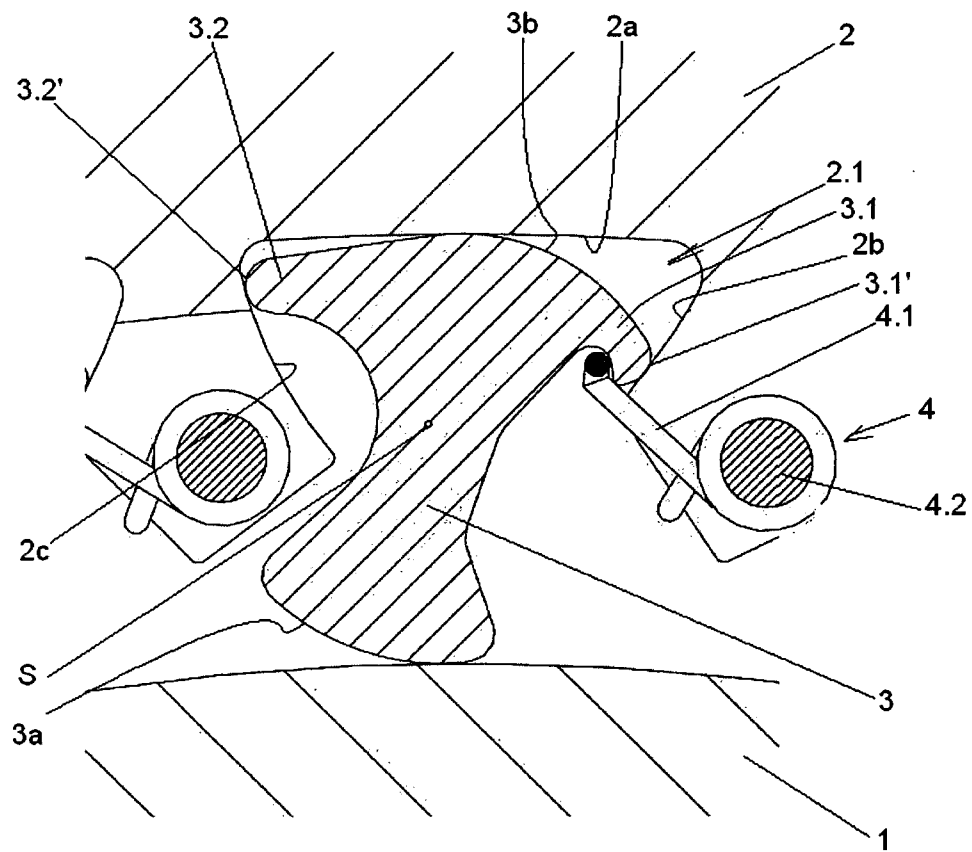


Fig. 1

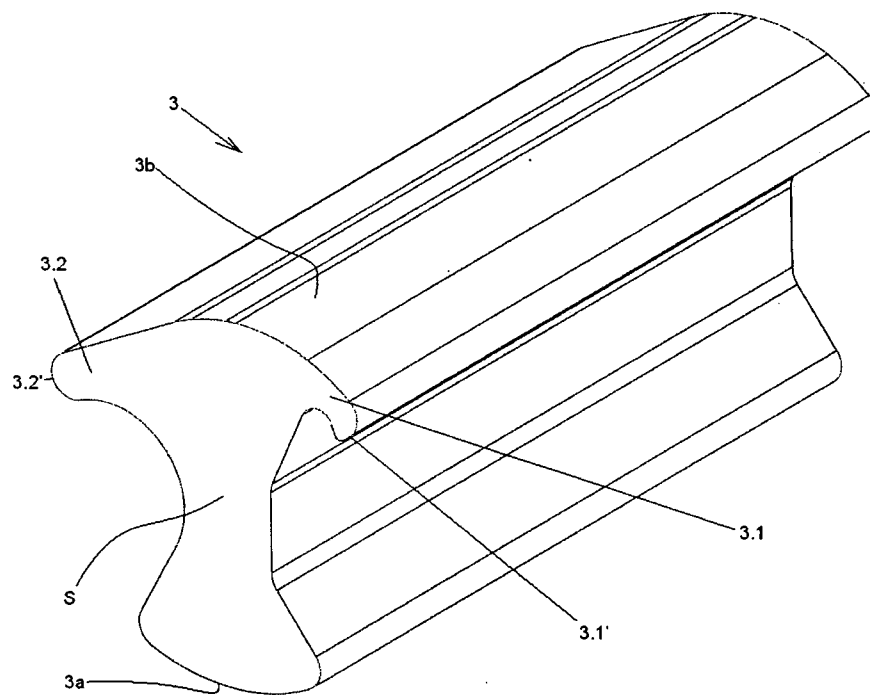


Fig. 2

2/4

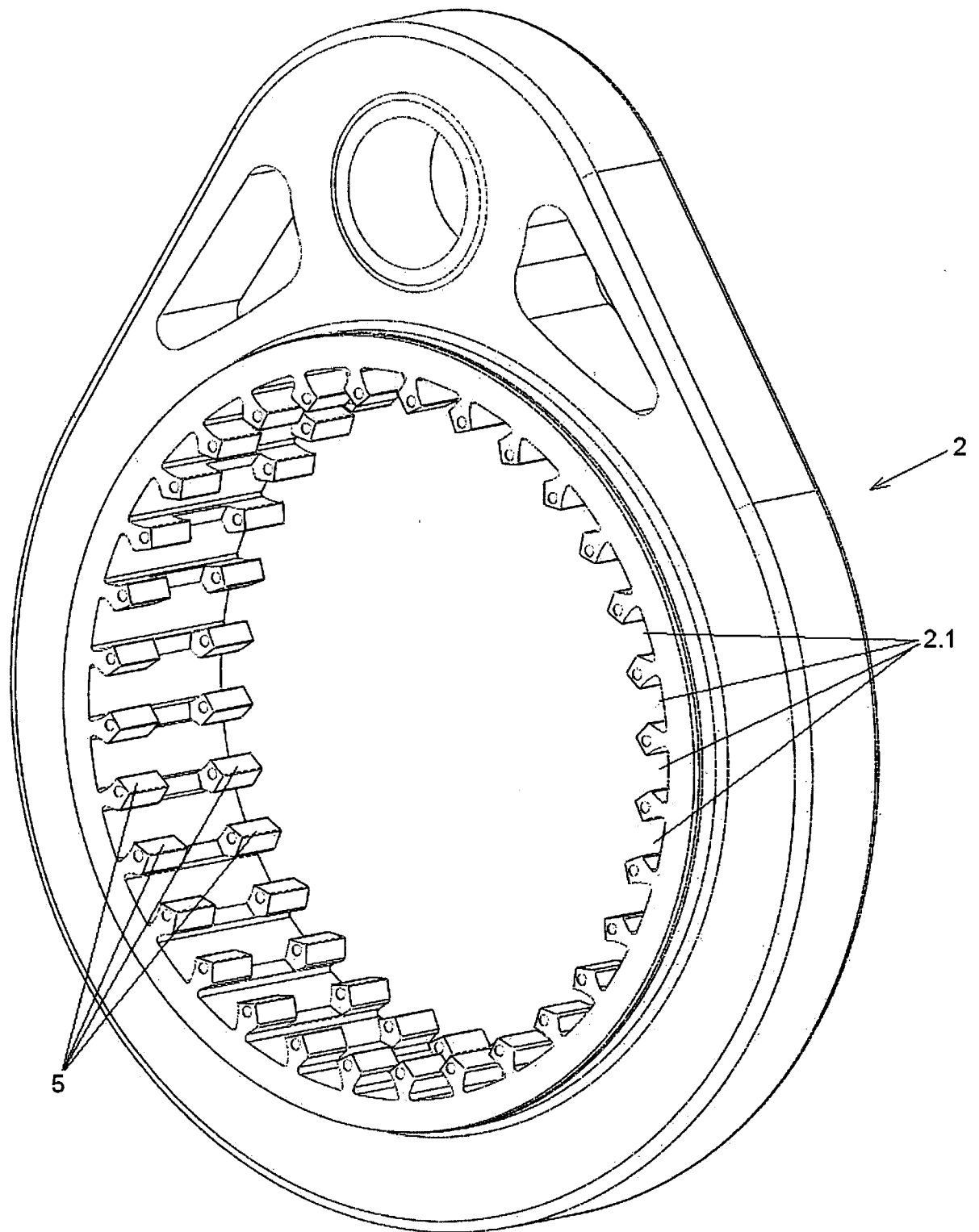
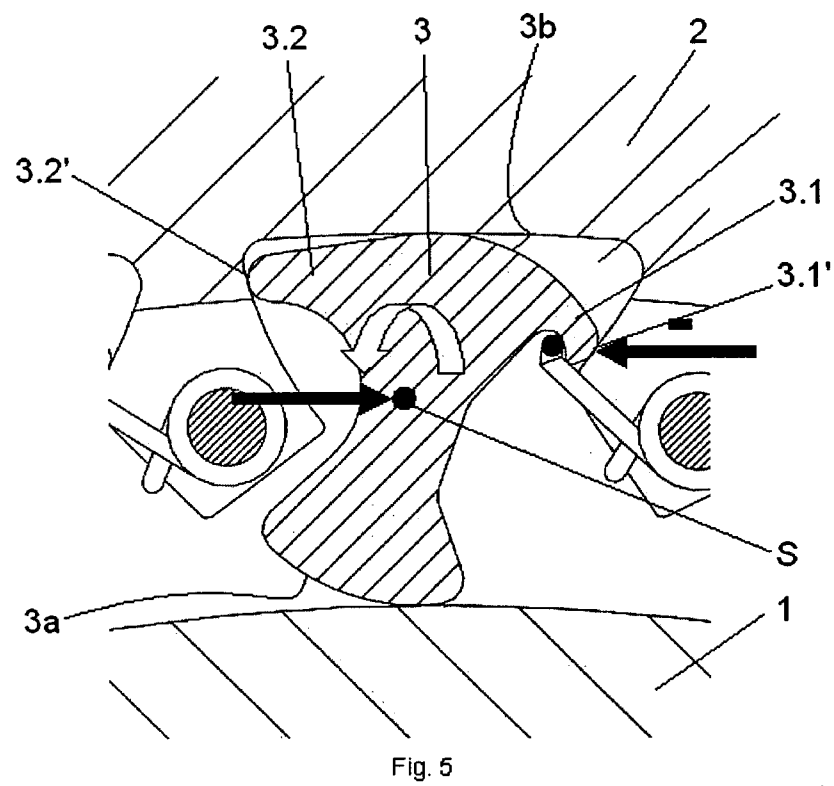
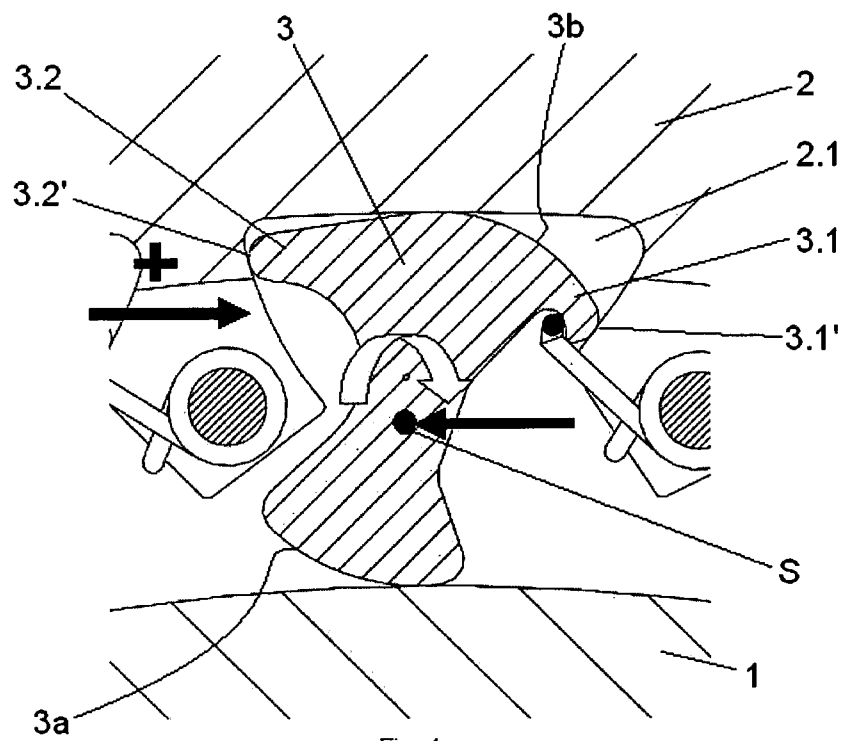


Fig. 3

3/4



4/4

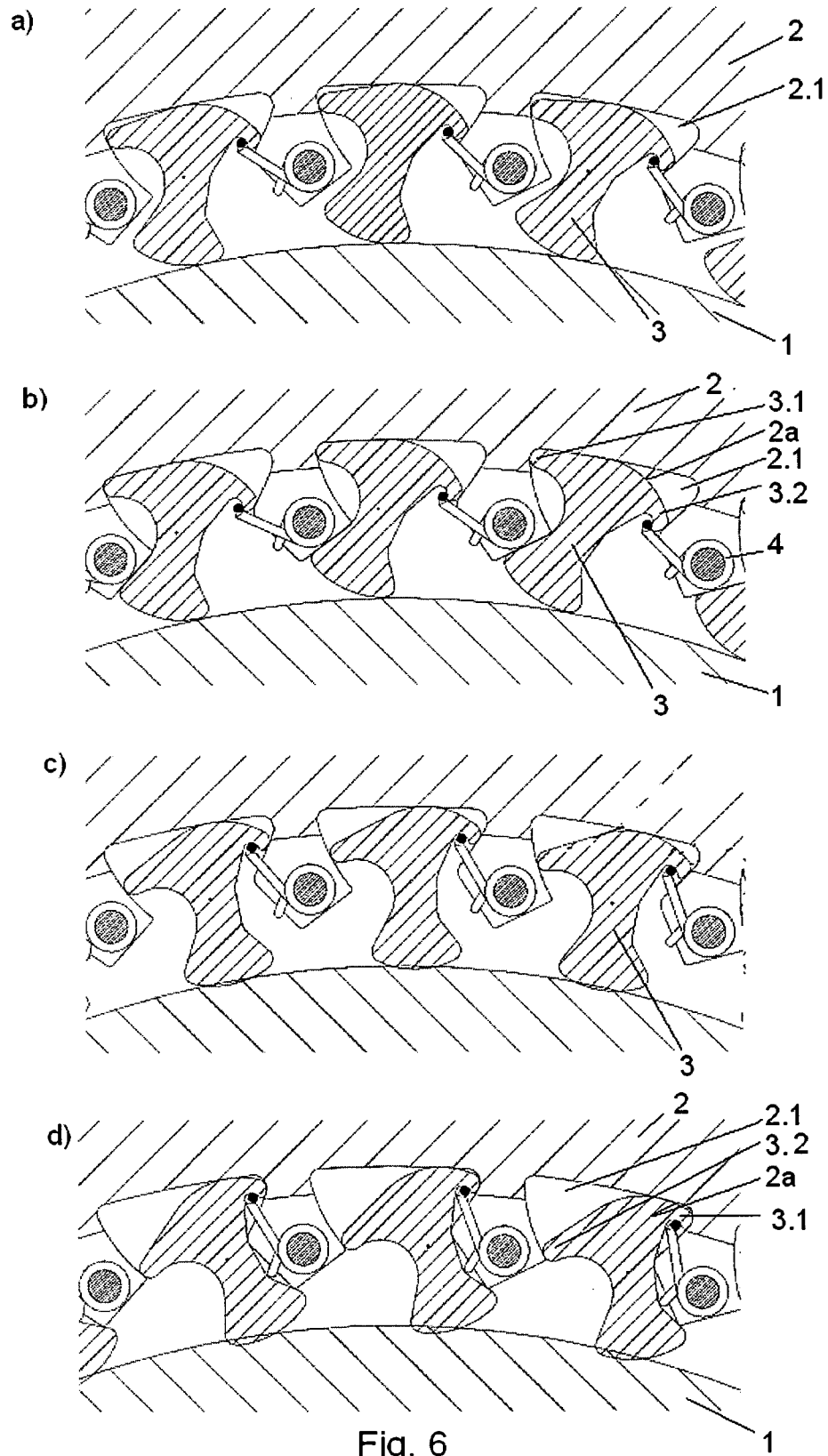


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2010/000710

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16D41/07
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)
F16D

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 practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2005 002252 A1 (SCHAEFFLER KG [DE]) 20 July 2006 (2006-07-20)	1,3-6,9, 10,13,14
Y	paragraph [0011]; figures 1-3	2-7,9, 11-13,15
Y	----- WO 93/14328 A1 (STEYR DAIMLER PUCH AG [AT]) 22 July 1993 (1993-07-22) figures 11-14, 21-25	2-7,9, 11-13,15
Y	----- US 3 324 980 A (ROJIC JOHN A ET AL) 13 June 1967 (1967-06-13)	15
A	figures 1-10	3-13
Y	----- DE 103 10 225 A1 (INA SCHAEFFLER KG [DE]) 16 September 2004 (2004-09-16)	15
A	figures 1-5	3-13

☐ 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 document 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 1 December 2010	Date of mailing of the international search report 09/12/2010
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 García y Garmendia

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2010/000710

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102005002252 A1	20-07-2006	EP 1838972 A1	03-10-2007
		WO 2006076950 A1	27-07-2006
		JP 2008527270 T	24-07-2008
		KR 20070095329 A	28-09-2007
		US 2008078640 A1	03-04-2008
WO 9314328 A1	22-07-1993	AT 146571 T	15-01-1997
		DE 59207738 D1	30-01-1997
		EP 0624230 A1	17-11-1994
		JP 7502799 T	23-03-1995
US 3324980 A	13-06-1967	DE 1291579 B	27-03-1969
		GB 1114300 A	22-05-1968
DE 10310225 A1	16-09-2004	EP 1601886 A1	07-12-2005
		WO 2004079220 A1	16-09-2004
		JP 2006519964 T	31-08-2006
		KR 20050109966 A	22-11-2005
		US 2006090978 A1	04-05-2006

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2010/000710

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. F16D41/07

ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

F16D

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2005 002252 A1 (SCHAEFFLER KG [DE]) 20. Juli 2006 (2006-07-20)	1,3-6,9, 10,13,14
Y	Absatz [0011]; Abbildungen 1-3	2-7,9, 11-13,15
Y	----- WO 93/14328 A1 (STEYR DAIMLER PUCH AG [AT]) 22. Juli 1993 (1993-07-22)	2-7,9, 11-13,15
Y	----- US 3 324 980 A (ROJIC JOHN A ET AL) 13. Juni 1967 (1967-06-13)	15
A	Abbildungen 1-10	3-13
Y	----- DE 103 10 225 A1 (INA SCHAEFFLER KG [DE]) 16. September 2004 (2004-09-16)	15
A	Abbildungen 1-5	3-13

☐

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" älteres Dokument, 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 anderen 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

1. Dezember 2010

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

09/12/2010

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

García y Garmendia

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2010/000710

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102005002252 A1	20-07-2006	EP 1838972 A1	03-10-2007
		WO 2006076950 A1	27-07-2006
		JP 2008527270 T	24-07-2008
		KR 20070095329 A	28-09-2007
		US 2008078640 A1	03-04-2008
WO 9314328 A1	22-07-1993	AT 146571 T	15-01-1997
		DE 59207738 D1	30-01-1997
		EP 0624230 A1	17-11-1994
		JP 7502799 T	23-03-1995
US 3324980 A	13-06-1967	DE 1291579 B	27-03-1969
		GB 1114300 A	22-05-1968
DE 10310225 A1	16-09-2004	EP 1601886 A1	07-12-2005
		WO 2004079220 A1	16-09-2004
		JP 2006519964 T	31-08-2006
		KR 20050109966 A	22-11-2005
		US 2006090978 A1	04-05-2006