

(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
05. April 2018 (05.04.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/059620 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16D 41/064 (2006.01) *F16D 41/06* (2006.01)
F16D 41/067 (2006.01)

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

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2017/100793

(72) Erfinder: **REIMCHEN, Alexander**; Berliner Str. 18, 91074 Herzogenaurach (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:

18. September 2017 (18.09.2017)

(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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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.

(25) Einreichungssprache:

Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache:

Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2016 218 929.8

29. September 2016 (29.09.2016) DE

(54) Title: SLEEVE-TYPE FREEWHEEL WITH TORQUE LIMITATION FOR TWO-WHEELED VEHICLE STARTER APPLICATIONS

(54) Bezeichnung: HÜLSENFREILAUF MIT DREHMOMENTBEGRENZUNG FÜR ZWEIRADSTARTERANWENDUNGEN

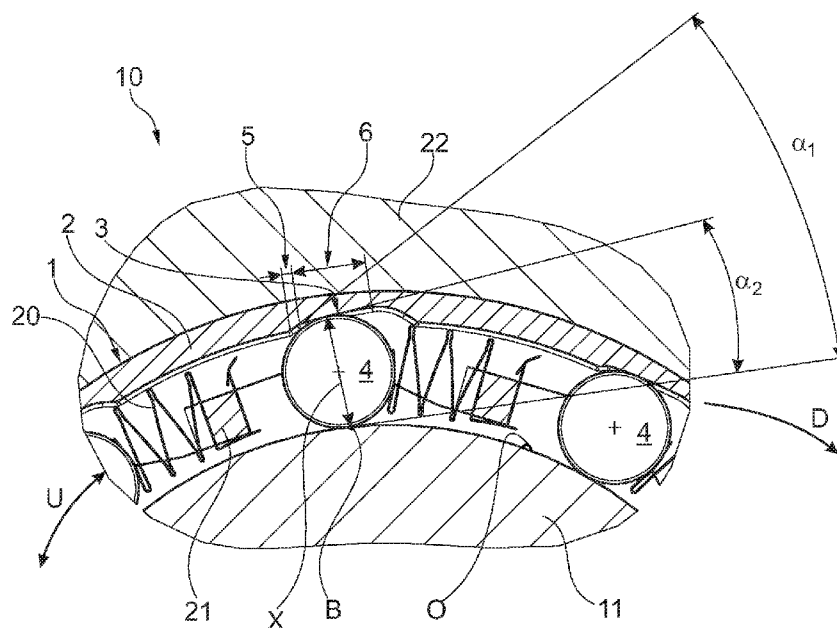


Fig. 4

(57) Abstract: The invention relates to a clamping freewheel (1), in particular a clamping roller freewheel, having a ring element (2), in particular an inner ring or an outer ring, with at least one clamping ramp (3) for clamping a clamping element (4), one clamping element (4) per clamping ramp (3), which clamping element (4) bears against the at least one clamping ramp (3), wherein the at least one clamping ramp (3) has at least a first (5) and a second part region (6), wherein the second part region (6) is configured as a power transmission region in such a way that a relative movement between the clamping element (4) and the ring element (2) can be inhibited, wherein the first part region (5) is configured as an overload region in such a way that a relative movement between the clamping element (4) and the ring element (2) can be ensured, as a result of which a transmission of power from the first ring element (2) to the

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2018/059620 A1

(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).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

at least one clamping element (4) can be prevented. Furthermore, the invention relates to a freewheel arrangement (10) comprising a clamping freewheel (1) with a first ring element (2), in particular in an embodiment as an inner ring or as an outer ring, and with at least one clamping ramp (3) for clamping a clamping element (4), and a second ring element (11), in particular an outer ring or an inner ring.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Klemmfreilauf (1), insbesondere Klemmrollenfreilauf, aufweisend ein Ringelement (2), insbesondere einen Innenring oder einen Außenring, mit mindestens einer Klemmrampe (3) zum Klemmen eines Klemmelements (4), ein Klemmelement (4) pro Klemmrampe (3), das an der mindestens einen Klemmrampe (3) anliegt, wobei die mindestens eine Klemmrampe (3) wenigstens einen ersten (5) und einen zweiten Teilbereich (6) aufweist, wobei der zweite Teilbereich (6) als Kraftübertragungsbereich derart ausgebildet ist, dass eine Relativbewegung zwischen Klemmelement (4) und Ringelement (2) unterbindbar ist, wobei der erste Teilbereich (5) als Überlastbereich derart ausgebildet ist, dass eine Relativbewegung zwischen Klemmelement (4) und Ringelement (2) gewährleistetbar ist, wodurch eine Kraftübertragung vom ersten Ringelement (2) auf das mindestens eine Klemmelement (4) verhinderbar ist. Ferner betrifft die Erfindung eine Freilaufanordnung (10) umfassend einen Klemmfreilauf (1) mit einem ersten Ringelement (2), insbesondere in Ausgestaltung als Innenring oder als Außenring, und mit mindestens einer Klemmrampe (3) zum Klemmen eines Klemmelements (4), und ein zweites Ringelement (11), insbesondere einen Außenring oder einen Innenring.

Hülsenfreilauf mit Drehmomentbegrenzung für Zweiradstarteranwendungen

Die Erfindung betrifft einen Klemmfreilauf, insbesondere einen Klemmrollenfreilauf, mit einem Ringelement, insbesondere einem Innenring oder einem Außenring, mit mindestens einer Klemmrampe zum Klemmen eines Klemmelements, und mit einem Klemmelement pro Klemmrampe, das an der mindestens einen Klemmrampe anliegt.

Ein Freilauf bzw. ein Klemmfreilauf ist eine richtungsgeschaltete Kupplung und weist in der Regel einen Innen-, einen Außenring und einen Käfig mit Klemmrollen und Federn auf. Dabei ist der Klemmfreilauf in der Lage einen Teil eines Antriebstranges von einer Drehbewegung, im Falle sich verändernder Lastverhältnisse zu entkoppeln.

Freiläufe werden üblicherweise als Rücklaufsperrern oder Überholkupplungen verwendet.

Bei einem Starterfreilauf in Anwendung als Überholkupplung werden üblicherweise Federn und Klemmrollen bzw. Klemmelemente verwendet, die in Taschen oder an Klemmprofile bzw. Klemmrampen eines Innen- oder Außenrings gedrückt werden. Aufgrund des Umstandes, dass sich die Klemmelemente in Aufnahmebereiche, die von dem Klemmprofil bzw. von den Klemmrampen teilweise begrenzt werden, von den Federn weg verjüngen, ist z. B. ein vom Innenring auf den Außenring übertragenes Drehmoment größer, je weiter beide Ringe zueinander verdreht sind.

Mithilfe einer geeigneten Auswahl des Anstell- oder Klemmwinkels des Klemmprofils ist ein Freilauf rutschsicher, da sich dieser im sog. Zustand der Selbsthemmung befindet. Der Klemmwinkel wird dabei so gewählt, dass er kleiner oder gleich dem Arcustangens der Gleitreibungszahl μ der beiden aneinander reibenden Materialien ist. Wird der Klemmwinkel größer als Arcustangens von μ gewählt, rutscht der Freilauf und kann keine Kräfte übertragen.

Ein Starterfreilauf findet beispielsweise Anwendung bei Verbrennungsmotoren für Krafträder mit Elektro-Startern. Zum Starten des Verbrennungsmotors wird mit Hilfe eines Elektromotors ein Starterritzel angetrieben, welches mit einem Freilauf ausgerüstet ist. Das Starterritzel ist regelmäßig mit dem Innenring des Freilaufs verbunden, wohingegen der Außenring üblicherweise an der Lichtmaschine befestigt ist.

Der Freilauf überträgt Kräfte über den Außenring auf die Lichtmaschine, bis der Verbrennungsmotor zündet. Sobald der Motor zündet, wird die Kurbelwelle, die mit der

Lichtmaschine verbunden ist, auf eine im Vergleich zum Starten des Motors höhere Drehzahl beschleunigt.

Der Freilauf entkoppelt nun den laufenden Motor bzw. dessen Kurbelwelle von dem Elektro-Starter, sodass der gestartete Motor den Starter nicht mit einer zu hohen

5 Drehzahl beschädigt oder zerstört.

Aus dem Stand der Technik ist das Problem von zu hohen in einen Freilauf eingeleiteten Kräften bekannt, welche die Klemmelemente derartig ruckartig und schnell in das Klemmprofil bzw. gegen Klemmrampen pressen, dass diese ausgeschlagen werden, was zum sofortigem Totalausfalls des Freilaufs führt.

10 Daher ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Freilauf bzw. Klemmfreilauf sowie eine Freilaufanordnung anzugeben, welcher/welche einen effektiven Schutz vor zu hohen in den Freilauf eingeleiteten Kräften bzw. eine Drehmomentbegrenzung zur Verfügung stellt, wobei ein solcher Freilauf bzw. eine solche Freilaufanordnung vorzugsweise eine hohe Funktionssicherheit gewährleistet sowie kostengünstig und ma-
15 terialsparend herstellbar ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Weitere vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Erfindungsgemäß umfasst bei einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung ein
20 Klemmfreilauf, insbesondere Klemmrollenfreilauf, ein Ringelement, insbesondere einen Innenring oder einen Außenring, mit mindestens einer Klemmrampe bzw. einem Klemmprofil zum Klemmen eines Klemmelements.

Vorzugsweise umfasst der Klemmfreilauf ferner ein Klemmelement bzw. eine Klemmrolle pro Klemmrampe, das an der mindestens einen Klemmrampe anliegt.

25 Günstigerweise weist die mindestens eine Klemmrampe wenigstens einen ersten und einen zweiten Teilbereich auf, wobei vorzugsweise der zweite Teilbereich als Kraftübertragungsbereich derart ausgebildet ist, dass eine Relativbewegung zwischen Klemmelement und Ringelement unterbindbar ist. Auf diese Weise kann der Klemmfreilauf eine Kraft bzw. ein Drehmoment von einem Innenring auf einen Außenring oder umgekehrt übertragen. Dadurch ist z. B. ein Verbrennungsmotor startbar.
30

Ferner ist es von Vorteil, wenn der erste Teilbereich als Überlastbereich derart ausgebildet ist, dass eine Relativbewegung zwischen Klemmelement und Ringelement ge-

währleistbar ist. Dadurch ist eine Kraftübertragung vom ersten Ringelement auf das mindestens eine Klemmelement verhinderbar.

Mit anderen Worten ausgedrückt ist es günstig, wenn sich bei einem schnellen bzw. plötzlichen Einleiten eines hohen Drehmoments in den Klemmfreilauf die Klemmelemente von dem Kraftübertragungsbereich hin zum Überlastbereich bewegen. Dieser Überlastbereich verhindert vorzugsweise, dass der gesamte Freilauf bzw. Klemmfreilauf beschädigt wird. Denn werden zu hohe Kräfte in einen Freilauf eingeleitet, werden die Klemmelemente derartig ruckartig und schnell in das Klemmprofil bzw. gegen die Klemmrampen gepresst, dass diese ausgeschlagen werden, was wiederum zu einem Totalausfall des Freilaufs führen kann.

Des Weiteren ist es bevorzugt, wenn bei einer Drehung des Ringelements zur Kraftübertragung der erste Teilbereich dem zweiten Teilbereich folgt, sodass sich vorzugsweise im Falle einer Überlast das Klemmelement vom zweiten Teilbereich hin zum ersten Teilbereich bewegt. Dadurch ist die Kraftübertragung zwischen dem ersten Teilbereich, der mindestens einen Klemmrampe bzw. zwischen dem Ringelement und dem Klemmelement unterbrechbar. Mithilfe dieser Unterbrechung kann der Freilauf vor einer Überlast, welche den Freilauf zerstören kann, geschützt werden.

Vorzugsweise erstreckt sich die mindestens eine Klemmrampe in Umfangsrichtung. Da die Ringelemente in der Regel rotationssymmetrisch aufgebaut sind, erstrecken sich diese in eine radiale Richtung und in eine axiale Richtung, wobei die Ringelemente vorzugsweise in Richtung ihres Umfangs die mindestens eine Klemmrampe sowie die zugehörigen Klemmelemente aufweisen.

Auch ist es bevorzugt, dass der erste Teilbereich eine Relativbewegung zwischen Klemmelement und Ringelement gestattet. Auf diese Weise sind keine Kräfte oder Momente übertragbar, die den Freilauf beschädigen können.

Günstigerweise gestattet der erste Teilbereich eine Relativbewegung zwischen Klemmelement und Ringelement, vorzugsweise indem am Anlagepunkt zwischen Klemmelement und Klemmrampe der Tangens des Winkels, der zwischen einer zu übertragenden Kraft und einer auf dem Anlagepunkt angeordneten Normale des ersten Teilbereichs ausgebildet ist, größer gleich der Reibungszahl der Materialien des Reibpaares Ringelement und Klemmelement ist.

Auf simple Weise ausgedrückt, ist es bevorzugt, dass der erste Teilbereich der Klemmrampe die bekannte Beziehung $\tan\alpha \geq \mu$ umsetzt, wodurch eine Klemmung zwischen Klemmrampe und Ringelement aufgehoben wird bzw. wodurch ein Klemmelement an der Klemmrampe rutscht. Dies wiederum führt dazu, dass der Freilauf das auf das Ringelement eingeleitete Drehmoment/Kraft begrenzt und somit einen Überlastschutz realisiert.

Auch ist es bevorzugt, dass der zweite Teilbereich eine Relativbewegung zwischen Klemmelement und Ringelement unterbindet. Auf diese Weise sind Kräfte bzw. Momente übertragbar.

Bevorzugterweise unterbindet der zweite Teilbereich eine Relativbewegung zwischen Klemmelement und Ringelement, vorzugsweise indem am Anlagepunkt zwischen Klemmelement und Klemmrampe der Tangens des Winkels, der zwischen einer zu übertragenden Kraft und einer auf dem Anlagepunkt angeordneten Normale des zweiten Teilbereichs ausgebildet ist, kleiner als die Reibungszahl der Materialien des Reibpaares Ringelement und Klemmelement ist.

Auf anderen Worten ausgedrückt, ist es günstig, wenn der zweite Teilbereich der Klemmrampe die bekannte Beziehung $\tan\alpha < \mu$ umsetzt, wodurch eine Klemmung zwischen Klemmrampe und Ringelement realisiert wird bzw. wodurch ein Klemmelement an der Klemmrampe klemmt. Dies führt dazu, dass der Freilauf das auf das Ringelement eingeleitete Drehmoment/Kraft überträgt.

Des Weiteren ist es von Vorteil, wenn der Winkel für den ersten Teilbereich größer 15 Grad ist, wobei vorzugsweise der Winkel im zweiten Teilbereich 3 bis 4,5 Grad beträgt. Genannte Winkelbereiche realisieren ein Rutschen mit $\tan\alpha \geq \mu$ bzw. ein Klemmen mit $\tan\alpha < \mu$. Anders ausgedrückt, kann mit einem Winkel größer 15 Grad auf eine einfache Weise ein Rutschen zwischen Klemmelement und Klemmrampe bzw. Ringelement realisiert werden, wohingegen mit einem Winkel zwischen 3 bis 4,5 Grad ein Klemmen von Klemmelement und Klemmrampe bzw. Ringelement gewährleistet ist.

Des Weiteren ist es bevorzugt, dass das Ringelement aus einem Blech gefertigt ist. Somit ist eine einfache und kostengünstige aber auch materialsparende Herstellung möglich.

Vorzugsweise ist das Ringelement dünnwandig ausgebildet. Dadurch können Material und somit Kosten gespart werden.

Ferner ist es günstig, wenn das Ringelement derart dünnwandig ausgebildet ist, dass das hohlzylindrisch ausgebildete Ringelement eine Wanddicke außerhalb einer Klemmrampe aufweist, die einen Bruchteil der Dicke eines Klemmelements umfasst, vorzugsweise weniger als 0,5 mal die Dicke des Klemmelements, bevorzugterweise
5 weniger als 0,3 mal die Dicke eines Klemmelements. Dabei ist es günstig, wenn die Wanddicke an der dicksten oder dünnsten Position des ersten Ringelements in Umfangsrichtung einen Bruchteil der Dicke eines Klemmelements umfasst. Genannte Beziehung schafft eine besonders einfache und materialsparende Herstellungsmöglichkeit.

10 Ein zweiter Aspekt der vorliegenden Erfindung umfasst eine Freilaufanordnung mit einem Klemmfreilauf, einem ersten Ringelement, insbesondere in Ausgestaltung als Innenring oder als Außenring, mit mindestens einer Klemmrampe zum Klemmen eines Klemmelements, sowie mit einem zweiten Ringelement, insbesondere einen Außenring oder einen Innenring.

15 Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Merkmale des Klemmfreilaufs, wie sie unter dem ersten Aspekt der vorliegenden Beschreibung erwähnt werden, einzeln oder miteinander kombinierbar bei der Freilaufanordnung Anwendung finden können.

Anders ausgedrückt, die oben unter dem ersten Aspekt der Erfindung genannten Merkmale betreffend den Klemmfreilauf können auch hier unter dem zweiten Aspekt
20 der Erfindung mit weiteren Merkmalen kombiniert werden.

Vorteilhaftweise umfasst das erste Ringelement ein Klemmelement pro Klemmrampe, das an der mindestens einen Klemmrampe anliegt.

Günstigerweise weist die mindestens eine Klemmrampe wenigstens einen ersten und einen zweiten Teilbereich auf.

25 Bevorzugterweise ist der erste Teilbereich als Überlastbereich derart ausgebildet, dass das Klemmelement sich relativ zur mindestens einen Klemmrampe bewegt, wodurch eine Kraftübertragung vom ersten Ringelement über das Klemmelement zum zweiten Ringelement unterbindbar ist. Dadurch kann eine Kraftübertragung vom ersten Ringelement auf das mindestens eine Klemmelement oder umgekehrt verhindert
30 werden. Anders ausgedrückt ist es von Vorteil, wenn sich bei einem plötzlichen bzw. schnellen Einleiten eines hohen Drehmoments in den Klemmfreilauf die Klemmelemente von dem Kraftübertragungsbereich hin zum Überlastbereich bewegen. Dieser

Überlastbereich verhindert vorzugsweise, dass der Freilauf bzw. Klemmfreilauf beschädigt wird. Denn werden zu hohe Kräfte in einen Freilauf eingeleitet, werden die Klemmelemente derartig ruckartig und schnell in das Klemmprofil bzw. gegen die Klemmrampen gepresst, dass diese ausgeschlagen werden, was wiederum zu einem

5 Totalausfall des Freilaufs führen kann.

Des Weiteren ist es von Vorteil, wenn der zweite Teilbereich als Kraftübertragungs-
bereich derart ausgebildet ist, dass die mindestens eine Klemmrampe und das Klemm-
element klemmen. Vorzugweise erfüllen Klemmrampe und Klemmelement die
Klemmbedingung $\tan\alpha < \mu$, wodurch eine Kraftübertragung vom ersten Ringelement
10 über das Klemmelement zum zweiten Ringelement gewährleistetbar ist.

Auch ist es günstig, wenn der erste Teilbereich als Überlastbereich derart ausgebildet
ist, dass die mindestens eine Klemmrampe und das Klemmelement rutschen. Vorteil-
haftweise erfüllen Klemmrampe und Klemmelement die Rutschbedingung $\tan\alpha \geq \mu$,
wodurch eine Kraftübertragung vom ersten Ringelement über das Klemmelement zum
15 zweiten Ringelement unterbindbar ist.

Auch ist es bevorzugt, wenn das erste Ringelement und das zweite Ringelement kon-
zentrisch zueinander angeordnet sind. Eine derartige Anordnung gewährleistet einen
geringen mechanischen Verlust sowie einen einfachen Aufbau, wodurch Kosten ein-
sparbar sind.

20 Vorzugsweise liegt das Klemmelement an der mindestens einen Klemmrampe des
ersten Ringelements und an einer Oberfläche des zweiten Ringelements an. Somit
verbindet das Klemmelement das erste und zweite Ringelement direkt miteinander,
wodurch Kräfte vom ersten Ringelement auf das zweite oder umgekehrt übertragbar
sind.

25 Bevorzugterweise ist die mindestens eine Klemmrampe räumlich im ersten Ringe-
lement derart orientiert, dass diese entlang ihres Verlaufs in Drehrichtung des ersten
Ringelements, in welcher eine Kraft vom ersten Ringelement auf das zweite Ringe-
lement übertragbar ist, den Abstand zwischen der mindestens einen Klemmrampe des
ersten Ringelements und der Oberfläche des zweiten Ringelements, insbesondere
30 kontinuierlich, vergrößert. Somit sind also Kräfte von dem ersten Ringelement auf das
zweite oder umgekehrt übertragbar.

Bei dem Abstand handelt es sich vorzugsweise um eine Strecke die in Verlängerung durch einen Rotationsmittelpunkt des ersten und/oder zweiten Ringelements verläuft. Somit wird also mit dem Abstand die kürzeste Distanz zwischen ersten und zweiten Ringelement bzw. zwischen Klemmrampe und Ringelement verstanden.

- 5 Ferner ist es von Vorteil, wenn im Stillstand der Freilaufanordnung die Oberfläche des ersten Teilbereichs der mindestens einen Klemmrampe des ersten Ringelements mit einer Tangente am Anlagepunkt zwischen Klemmelement und der Oberfläche des zweiten Ringelements einen Winkel größer 30 Grad einschließt.

- Vorzugsweise schließt im Stillstand der Freilaufanordnung die Oberfläche des zweiten
10 Teilbereichs der mindestens einen Klemmrampe des ersten Ringelements mit einer Tangente am Anlagepunkt zwischen Klemmelement und der Oberfläche des zweiten Ringelements einen Winkel zwischen 6 und 9 Grad ein.

Genannte Winkelbereiche realisieren ein Rutschen mit $\tan\alpha \geq \mu$ bzw. ein Klemmen mit $\tan\alpha < \mu$. Anders ausgedrückt, kann mit einem Winkel größer 30 Grad auf einfache

- 15 Weise ein Rutschen zwischen Klemmelement und Klemmrampe bzw. zwischen Klemmelement und Ringelement realisiert werden, wohingegen mit einem Winkel zwischen 3 bis 4,5 Grad ein Klemmen von Klemmelement und Klemmrampe bzw. von Klemmelement und Ringelement gewährleistet ist.

- Des Weiteren ist es von Vorteil, wenn das erste Ringelement einen Außenring und
20 das zweite Ringelement einen Innenring bildet.

Alternativ ist es auch möglich, dass das erste Ringelement einen Innenring und das zweite Ringelement einen Außenring bildet.

Nachfolgend wird der oben dargestellte Erfindungsgedanke mit anderen Worten ausgedrückt.

- 25 Dieser Gedanke geht vorzugsweise – vereinfacht dargestellt – davon aus, dass Freiläufe unterschiedlichster Art als Elektro-Starter-Freiläufe bei Zweirädern eingesetzt werden. Dabei existieren Klemmkörper- und Rollenfreiläufe.

- Bei den meisten Freiläufen beträgt die Drehmomentkapazität das Vielfache der nominalen Belastung. Grund für die Überdimensionierung ist ein „worst case“ Szenario,
30 welches aufgrund von „misfiring“ entstehen kann, bei dem ein großes Drehmoment bzw. Kraft schnell in den Freilauf eingeleitet wird.

Bei nichtausreichend Stabilität des Freilaufs bzw. der Umgebung kommt es zu sofortigem Totalausfalls des Starters.

Daher stellt sich die Aufgabe, aktuelle Freilaufausführungen mit einem Überlastschutz – torque limitig function – auszustatten.

- 5 Klemmrollenfreiläufe werden üblicherweise mit einen Klemmrampen-/Rampen-/Klemmwinkel α_1 von 3 bis 4,5 Grad ausgelegt, um möglichst hohe Schaltsicherheit zu erreichen.

- 10 Dabei wird vorzugsweise die bekannte Formel $\tan\alpha < \mu$ angewendet. Während der Klemmung wirken Normalkräfte auf den Außenring/Gehäuse des Freilaufs und weiten diesen auf. Die Klemmrollen bewegen sich dabei günstigerweise weiter entlang der Rampengeometrie bzw. der Klemmrampe.

- Vorzugsweise weist ein erfindungsgemäßer Freilauf einen weiteren deutlich steileren Rampenabschnitt auf, bei welchem es beim Erreichen eines vorherbestimmbaren Drehmoments zu einer Verlagerung der Kontaktpunkte zwischen Klemmrollen bzw. 15 Klemmelementen und Außenring bzw. Ringelement kommt, wodurch die Klemmbedienung außer Gleichgewicht gerät. Dadurch rutschen die Klemmelemente in dem weiteren Rampenabschnitt, wodurch das zu übertragende Drehmoment/die Last begrenzt.

- 20 Anders ausgedrückt, sollen idealerweise die Klemmrampen eines Freilaufs an einer gezielten Position mit einem zweiten deutlich steileren Abschnitt ausgestattet werden. Dies soll idealerweise dazu führen, dass die Klemmbedienung $\tan\alpha < \mu$ nicht mehr erfüllt wird und die Klemmrollen bzw. Klemmelemente an den Klemmrampen bzw. an dem Ringelement anfangen zu rutschen.

- 25 Nachstehend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen in Verbindung mit zugehörigen Zeichnungen näher erläutert. Diese zeigen schematisch:

Fig. 1 eine Schnittansicht auf einen erfindungsgemäßen Klemmfreilauf bzw. auf eine erfindungsgemäße Freilaufanordnung;

- 30 **Fig. 2** eine vergrößerte Schnittansicht auf ein Klemmelement des erfindungsgemäßen Klemmfreilaufs aus Fig. 1 in einem ersten Zustand;

Fig. 3 eine vergrößerte Schnittansicht auf ein Klemmelement des erfindungsgemäßen Klemmfreilaufs aus Fig. 1 in einem zweiten Zustand;

Fig. 4 eine weitere vergrößerte Schnittansicht auf ein Klemmelement des erfindungsgemäßen Klemmfreilaufs aus Fig. 1 im ersten Zustand; und

Fig. 5 eine vergrößerte Schnittansicht auf den erfindungsgemäßen Klemmfreilauf aus Fig. 1 ohne ein Klemmelement.

10 In der nachfolgenden Beschreibung werden gleiche Bezugszeichen für gleiche Gegenstände verwendet.

Figur 1 zeigt eine Schnittansicht auf einen erfindungsgemäßen Klemmfreilauf 1 bzw. auf eine erfindungsgemäße Freilaufanordnung 10.

Die Freilaufanordnung 10 hat einen Klemmfreilauf 1 mit einem ersten Ringelement 2, das mehrere Klemmrampen 3 und mehrere Klemmelemente 4 umfasst, wobei jede Klemmrampe 3 jeweils dem Klemmen eines Klemmelements 4 dient. Hierbei ist das erste Ringelement 2 als Außenring ausgebildet.

Das erste Ringelement 2 ist in ein Außenringelement 22 zur formschlüssigen und kraftschlüssigen Verbindung eingepresst. Auf diese Weise kann das erste Ringelement 2 dünnwandig ausgebildet werden und in verschiedenen Konfigurationen innerhalb eines Außenringelements 22 verwendet werden.

Für eine dünnwandige Ausbildung eignet sich die Ausgestaltung des ersten Ringelements 2 aus einem Blech.

Im vorliegenden Fall ist das Ringelement 2 derart dünnwandig ausgebildet, dass das hohlzylindrisch ausgebildete Ringelement 2 eine Wanddicke H außerhalb der Klemmrampe 3 bzw. an der dicksten Position des ersten Ringelements 2 in Umfangsrichtung U aufweist, die einen Bruchteil der Dicke eines Klemmelements 4 umfasst.

Gemäß dem Ausführungsbeispiel nach Figur 1 beträgt die Wanddicke H weniger als 0,3-mal die Dicke eines Klemmelements 4.

30 Ferner umfasst die Freilaufanordnung 10 ein zweites Ringelement 11, welches im vorliegenden Ausführungsbeispiel als Innenring ausgebildet ist.

Das erste Ringelement 2 bzw. der Außenring hat – wie bereits angedeutet – ein Klemmelement 4 pro Klemmrampe 3, wobei das Klemmelement 4 an der jeweiligen Klemmrampe 3 anliegt bzw. kontaktiert das Klemmelement 4 die Klemmrampe 3.

5 Ferner liegt jedes dargestellte Klemmelement 4 an der zugehörigen Klemmrampe 3 des ersten Ringelements 2 und an einer Oberfläche O des zweiten Ringelements 11 an. Somit kann eine Kraft vom ersten Ringelement 2 hin zum zweiten Ringelement 11 über das Klemmelement 4 oder auch umgekehrt übertragen werden.

Hierbei weist jede Klemmrampe 3 wenigstens einen ersten 5 und einen zweiten Teilbereich 6 auf.

10 Im Betrieb des Klemmfreilaufs 1 bzw. der Freilaufanordnung 10 überträgt das erste Ringelement, das sich in Drehrichtung D dreht, eine Kraft auf das zweite Ringelement 11 über die Klemmelemente 4.

Denn bei einer Bewegung des ersten Ringelements 2 in Drehrichtung D wandern die Klemmelemente 4 entlang der Rampengeometrie der Klemmrampen 3, die verjüng-
15 end ausgebildet sind.

Innerhalb des zweiten Klemmbereichs 6 der Klemmrampen 3 klemmen die Klemmelemente zwischen den Klemmrampen 3 bzw. dem ersten Ringelement 2 und dem zweiten Ringelement 11.

Wird nun jedoch in einem kurzen Zeitintervall eine hohe Kraft oder ein hohes Dreh-
20 moment in den Klemmfreilauf 1 eingeleitet, bewegen sich die Klemmelemente 4 von dem zweiten Teilbereich 6 der Klemmrampe 3 hin zum ersten Teilbereich 5.

Dieser zweite Teilbereich verhindert, dass der gesamte Klemmfreilauf 1 bzw. die gesamte Klemmlaufanordnung 10 beschädigt wird. Denn werden zu hohe Kräfte in einen Freilauf eingeleitet, werden die Klemmelemente 4 derartig ruckartig und schnell in das
25 Klemmprofil bzw. gegen die Klemmrampen 3 gepresst, dass diese beschädigt werden, was wiederum zu einem Totalausfall des Freilaufs führen kann.

Folglich ist im Ausführungsbeispiel nach Figur 1 der erste Teilbereich 5 als Überlastbereich derart ausgebildet, dass jedes Klemmelement 4 sich relativ zur jeweiligen Klemmrampe 3 bewegt, wodurch eine Kraftübertragung vom ersten Ringelement 2
30 über das Klemmelement 4 zum zweiten Ringelement 11 unterbindbar ist.

Mit anderen Worten ausgedrückt ist der erste Teilbereich 5 als Überlastbereich derart ausgebildet, dass ein Klemmelement 4 auf der jeweiligen Klemmrampe 3 rutscht.

Besser veranschaulicht erfüllen der erste Teilbereich 5 jeder Klemmrampe 3 und ein zugehöriges Klemmelement 4 die Rutschbedingung $\tan\alpha \geq \mu$, wodurch eine Kraftübertragung vom ersten Ringelement 2 über das Klemmelement 4 zum zweiten Ringelement 11 unterbindbar ist bzw. verhindert wird.

- 5 Demgegenüber ist der zweite Teilbereich 6 als Kraftübertragungsbereich derart ausgebildet, dass ein Klemmelement 4 zusammen mit der jeweiligen Klemmrampe 3 klemmen. Dabei erfüllen der zweite Teilbereich 6 jeder Klemmrampe 3 und ein zugehöriges Klemmelement 4 die Klemmbedingung $\tan\alpha < \mu$, wodurch eine Kraftübertragung vom ersten Ringelement 2 über das Klemmelement 4 zum zweiten Ringelement 11 gewährleistbar ist bzw. stattfinden kann.

Des Weiteren zeigt Figur 1, dass das erste Ringelement 2 und das zweite Ringelement 11 konzentrisch zueinander bzw. konzentrisch zum Mittelpunkt/Rotationsmittelpunkt M der Freilaufanordnung 10 angeordnet sind.

- 15 Im vorliegenden Ausführungsbeispiel nach Figur 1 dient das Außenringeelement 22 zusammen mit dem ersten Ringelement 2 als Antrieb und das zweite Ringelement 11 als Abtrieb.

Hierbei ist – wie bereits oben erwähnt – die Antriebsrichtung bzw. die Drehrichtung D zur Übertragung von Kräften von ersten Ringelement zwei bzw. Außenringeelement 22 zum zweiten Ringelement 11 in Figur 1 eingezeichnet.

- 20 Die dargestellte Ausführung einer Freilaufanordnung 10 ist nach Figur 1 nur dann in der Lage Kräfte vom Antrieb bzw. vom ersten Ringelement 2 hin zum Abtrieb bzw. zum zweiten Ringelement 11 zu übertragen, wenn das erste Ringelement 2 eine im Vergleich zum zweiten Ringelement 11 höhere oder gleiche Drehzahl aufweist. Dabei ist es jedoch notwendig, dass beide Ringelemente 2, 11 in Drehrichtung D drehen.
- 25 Zwischen dem ersten Ringelement 2 und dem zweiten Ringelement 11 sind zusätzlich zu den dargestellten Klemmelementen 4 ein Federelement 20 pro Klemmelement 4 dargestellt. Bei den Federelementen 20 handelt es sich um Druckfedern, die das zugehörige Klemmelement 4 entgegen der Drehrichtung D drücken.

- Während an der einen Seite eines Federelements 20 ein Klemmelement 4 anliegt, 30 stützt sich das Federelement 20 auf der anderen Seite an einem Steg 21 ab. Dieser Steg 21 ist mit dem ersten Ringelement 2 verbunden.

Jede der Klemmrampen 3 ist räumlich im ersten Ringelement 2 derart orientiert, dass diese entlang ihres Verlaufs in Drehrichtung D des ersten Ringelements 2 den Abstand X zwischen der Klemmrampe 3 des ersten Ringelements 2 und der Oberfläche O des zweiten Ringelements 11 vergrößert. Hierbei ist die Vergrößerung sogar kontinuierlich, zumindest im zweiten Teilbereich 6 der Klemmrampe 3.

Abschließend wird betreffend Figur 1 angemerkt, dass zusätzlich zur Drehrichtung D die Umfangsrichtung U dargestellt ist.

Figur 2 zeigt eine vergrößerte Schnittansicht auf ein Klemmelement 4 des erfindungsgemäßen Klemmfreilaufs 1 aus Figur 1 in einem ersten Zustand.

- 10 Hierbei weist der Klemmfreilauf 1 bzw. der dargestellte Klemmrollenfreilauf 1 das Ringelement 2 in Ausgestaltung als Außenring, mit diversen Klemmrampen 3 jeweils zum Klemmen der Klemmelemente 4 auf.

Ferner umfasst der Klemmfreilauf 1 – wie bereits schon ausgeführt – ein Klemmelement 4 pro Klemmrampe 3, das an der jeweiligen Klemmrampe 3 anliegt.

- 15 Jede Klemmrampe 3 weist wenigstens einen ersten 5 und einen zweiten Teilbereich 6 auf und erstreckt sich in Umfangsrichtung U.

Dabei ist der zweite Teilbereich 6 als Kraftübertragungsbereich derart ausgebildet, dass eine Relativbewegung zwischen Klemmelement 4 und Ringelement 2 unterbindbar ist.

- 20 Der erste Teilbereich 5 ist hingegen als Überlastbereich derart ausgebildet, dass eine Relativbewegung zwischen Klemmelement 4 und Ringelement 2 gewährleistetbar ist, wodurch eine Kraftübertragung vom ersten Ringelement 2 auf das mindestens eine Klemmelement 4 verhinderbar ist.

- 25 Bei einer Drehung des Ringelements 2 zur Kraftübertragung bzw. bei einer Drehung des Ringelements 2 in Drehrichtung D folgt der erste Teilbereich 5 dem zweiten Teilbereich 6. Somit bewegt sich im Falle einer Überlast das Klemmelement 4 vom zweiten Teilbereich 6 hin zum ersten Teilbereich 5, um die Kraftübertragung zwischen dem ersten Teilbereich 5, jeder Klemmrampe 3 und dem jeweils zugehörigen Klemmelement 4 zu unterbrechen.

- 30 Im in Figur 2 dargestellten Zustand befinden sich die Klemmelemente 4 innerhalb des zweiten Teilbereichs 6 der Klemmrampen 3.

In diesem Zustand unterbindet der zweite Teilbereich 6 eine Relativbewegung zwischen jedem Klemmelement 4 und Ringelement 2.

Dies gelingt dadurch, indem am Anlagepunkt A zwischen Klemmelement 4 und Klemmrampe 3 der Tangens des Winkels α , der zwischen einer zu übertragenden

- 5 Kraft F und einer auf dem Anlagepunkt A angeordneten Normale N2 des zweiten Teilbereichs 6 ausgebildet ist, kleiner als die Reibungszahl μ der Materialien des Reibpaares Ringelement 2 und Klemmelement 4 ist.

Der Winkel α beträgt dabei im zweiten Teilbereich 6 zwischen 3 und 4,5 Grad. Die Normale N2 steht senkrecht zur Ebene des zweiten Teilbereichs 6 der Klemmrampe
10 3.

Obigen Sachverhalt vereinfacht dargestellt, bedeutet dies, dass jede Klemmrampe 3 und jedes zugehörige Klemmelement 4 klemmen bzw. sich gegenseitig verklemmen, indem die Klemmbedingung $\tan\alpha < \mu$ erfüllt wird. Dadurch ist in der Konsequenz eine Kraftübertragung vom ersten Ringelement 2 über das Klemmelement 4 zum zweiten
15 Ringelement 11 gewährleistet.

Unter Bezugnahme auf Figur 3 zeigt diese, dass sich die Klemmelemente 4 innerhalb des ersten Teilbereichs 5 der Klemmrampen 3 befinden bzw. dort angeordnet sind.

Im Zustand nach Figur 3 gestattet der erste Teilbereich 5 eine Relativbewegung zwischen den Klemmelementen 4 und dem Ringelement 2.

- 20 Dies geschieht dadurch, indem am Anlagepunkt A zwischen jedem Klemmelement 4 und jeder Klemmrampe 3 der Tangens des Winkels α , der zwischen einer zu übertragenden Kraft F und einer auf dem Anlagepunkt A angeordneten Normale N1 des ersten Teilbereichs 5 ausgebildet ist, größer gleich der Reibungszahl μ der Materialien des Reibpaares Ringelement 2 und Klemmelement 4 ist.

- 25 Hierbei ist der Winkel α für den ersten Teilbereich 5 größer 15 Grad ausgebildet. Die Normale N1 steht senkrecht zur Ebene des ersten Teilbereichs 5 der Klemmrampe 3.

Obigen Sachverhalt nach Figur 3 vereinfacht dargestellt, bedeutet dies, dass der erste Teilbereich 5 als Überlastbereich derart ausgebildet, dass jede Klemmrampe 3 und jedes zugehörige Klemmelement 4 rutschen bzw. gegeneinander rutschen bzw. nicht
30 klemmen. Auf diese Weise wird die Rutschbedingung $\tan\alpha \geq \mu$ erfüllt. Dadurch ist in der logischen Konsequenz eine Kraftübertragung vom ersten Ringelement 2 über das Klemmelement 4 zum zweiten Ringelement 11 unterbindbar.

Des Weiteren sei angemerkt, dass bei Vergleich der Figuren 2 und 3 die Federelemente 20 jedes Klemmelement 4 entgegen der Drehrichtung D drücken. Hierbei liegt in Figur 2 jedes Federelement 20 am Klemmelement 4 bzw. an jedem Klemmelement 4 an, wohingegen in Figur 3 Klemmelement 4 und Federelement 20 keinen Kontakt miteinander haben.

Figur 4 ist im Wesentlichen identisch zu Figur 2, jedoch mit weiteren Bezugszeichen versehen. Ferner zeigt Figur 4 die Freilaufanordnung 10 bzw. den Klemmfreilauf 1 im Stillstand bzw. in einem Zustand, in welchem keine Kräfte übertragen werden.

Im Stillstand schließt die Oberfläche des ersten Teilbereichs 5 jeder Klemmrampe 3 des ersten Ringelements 2 mit einer Tangente am Anlagepunkt B zwischen Klemmelement 4 und der Oberfläche O des zweiten Ringelements 11 einen Winkel α_1 ein. Der Winkel α_1 ist dabei größer 30 Grad.

Ferner schließt im Stillstand der Freilaufanordnung 10 die Oberfläche des zweiten Teilbereichs 6 jeder Klemmrampe 3 des ersten Ringelements 2 mit einer Tangente am Anlagepunkt B zwischen Klemmelement 4 und der Oberfläche O des zweiten Ringelements 11 einen Winkel α_2 ein. Dieser Winkel ist zwischen 6 und 9 Grad ausgebildet.

Figur 5 zeigt eine vergrößerte Schnittansicht auf den erfindungsgemäßen Klemmfreilauf 1 aus Figur 1 ohne Klemmelemente 4.

Zum einen sind hier erneut die Winkel α_1 und α_2 eingezeichnet, wie sie zuvor unter Bezugnahme auf Figur 4 beschrieben wurden.

Des Weiteren ist in Figur 5 deutlich zu erkennen, dass jede Klemmrampe 3 räumlich im ersten Ringelement 2 derart orientiert ist, dass diese entlang ihres Verlaufs in Drehrichtung D des ersten Ringelements 2, in welcher eine Kraft vom ersten Ringelement 2 auf das zweite Ringelement 11 übertragbar ist, den Abstand X zwischen jeder Klemmrampe 3 des ersten Ringelements 2 und der Oberfläche O des zweiten Ringelements 11 vergrößert.

So ist also der Abstand X2 größer im Vergleich zum Abstand X1, wie in Figur 5 dargestellt.

Hierbei handelt es bei den Abständen X1 und X2 um Strecken, die in Verlängerung durch den Rotationsmittelpunkt bzw. Mittelpunkt M der Ringelemente 2, 11 verlaufen. Somit wird also mit den Abständen die kürzeste Distanz zwischen ersten 2 und zwei-

ten Ringelement 11 bzw. zwischen Klemmrampe 3 und Oberfläche O des Ringelements 11 wiedergegeben.

Im vorliegenden Beispiel nach Figur 5 vergrößert sich der Abstand zwischen dem ersten Ringelement 2 und der Oberfläche O des zweiten Ringelements 11 in Drehrichtung D und innerhalb des Bereichs einer Klemmrampe 3 kontinuierlich.

Bezugszeichenliste

1	Klemmfreilauf
2	erstes Ringelement
3	Klemmrampe
4	Klemmelement
5	erster Teilbereich
6	zweiter Teilbereich
10	Freilaufanordnung
11	zweites Ringelement
20	Federelement
21	Steg
22	Außenringelement
A	Drehachse
D	Drehrichtung
F	Kraft
M	Mittelpunkt
N1	Normale
N2	Normale
O	Oberfläche
U	Umfangsrichtung

Patentansprüche

1. Klemmfreilauf (1), insbesondere Klemmrollenfreilauf, aufweisend:

- 5 – ein Ringelement (2), insbesondere einen Innenring oder einen Außenring, mit mindestens einer Klemmrampe (3) zum Klemmen eines Klemmelements (4),
- ein Klemmelement (4) pro Klemmrampe (3), das an der mindestens einen Klemmrampe (3) anliegt,
- wobei die mindestens eine Klemmrampe (3) wenigstens einen ersten (5) und
- 10 einen zweiten Teilbereich (6) aufweist,
- wobei der zweite Teilbereich (6) als Kraftübertragungsbereich derart ausgebildet ist, dass eine Relativbewegung zwischen Klemmelement (4) und Ringelement (2) unterbindbar ist,
- wobei der erste Teilbereich (5) als Überlastbereich derart ausgebildet ist, dass
- 15 eine Relativbewegung zwischen Klemmelement (4) und Ringelement (2) gewährleistetbar ist, wodurch eine Kraftübertragung vom ersten Ringelement (2) auf das mindestens eine Klemmelement (4) verhinderbar ist.

2. Klemmfreilauf nach Anspruch 1,

- 20 – wobei bei einer Drehung des Ringelements (2) zur Kraftübertragung der erste Teilbereich (5) dem zweiten Teilbereich (6) folgt, sodass sich vorzugsweise im Falle einer Überlast das Klemmelement (4) vom zweiten Teilbereich (6) hin zum ersten Teilbereich (5) bewegt, um die Kraftübertragung zwischen dem ersten Teilbereich (5) der mindestens einen Klemmrampe (3) und dem Klemmelement (4) zu unterbrechen,
- 25 – wobei sich vorzugsweise die mindestens eine Klemmrampe (3) in Umfangsrichtung (U) erstreckt.

3. Klemmfreilauf nach Anspruch 1 oder 2,

- 30 – wobei der erste Teilbereich (5) eine Relativbewegung zwischen Klemmelement (4) und Ringelement (2) gestattet, vorzugsweise indem am Anlagepunkt (A) zwischen Klemmelement (4) und Klemmrampe (3) der Tangens des Winkels (α), der zwischen einer zu übertragenden Kraft (F) und einer auf dem Anlagepunkt (A) angeordneten Normale

(N1) des ersten Teilbereichs (5) ausgebildet ist, größer gleich der Reibungszahl (μ) der Materialien des Reibpaares Ringelement (2) und Klemmelement (4) ist, und/oder

- wobei vorzugsweise der zweite Teilbereich (6) eine Relativbewegung zwischen Klemmelement (4) und Ringelement (2) unterbindet, vorzugsweise indem am Anlagepunkt (A) zwischen Klemmelement (4) und Klemmrampe (3) der Tangens des Winkels (α), der zwischen einer zu übertragenden Kraft (F) und einer auf dem Anlagepunkt (A) angeordneten Normale (N2) des zweiten Teilbereichs (6) ausgebildet ist, kleiner als die Reibungszahl (μ) der Materialien des Reibpaares Ringelement (2) und Klemmelement (4) ist.

4. Klemmfreilauf nach Anspruch 3,

- wobei der Winkel (α) für den ersten Teilbereich (5) größer 15 Grad ist,
- wobei vorzugsweise der Winkel (α) im zweiten Teilbereich (6) 3 bis 4,5 Grad beträgt.

5. Klemmfreilauf nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

- wobei das Ringelement (2) aus einem Blech gefertigt ist,
- wobei vorzugsweise das Ringelement (2) dünnwandig ausgebildet ist,
- wobei vorzugsweise das Ringelement (2) derart dünnwandig ausgebildet ist, dass das hohlzylindrisch ausgebildete Ringelement (2) eine Wanddicke (H) außerhalb einer Klemmrampe (3) aufweist, die einen Bruchteil der Dicke eines Klemmelements (4) umfasst, vorzugsweise weniger als 0,5 mal die Dicke des Klemmelements (4), bevorzugterweise weniger als 0,3 mal die Dicke eines Klemmelements (4).

6. Freilaufanordnung (10) umfassend

- einen Klemmfreilauf (1), insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 4, mit einem ersten Ringelement (2), insbesondere in Ausgestaltung als Innenring oder als Außenring, und mit mindestens einer Klemmrampe (3) zum Klemmen eines Klemmelements (4), und ein zweites Ringelement (11), insbesondere einen Außenring oder einen Innenring,
- wobei das erste Ringelement (2) umfasst:

- ein Klemmelement (4) pro Klemmrampe (3), das an der mindestens einen Klemmrampe (3) anliegt,
- wobei die mindestens eine Klemmrampe (3) wenigstens einen ersten (5) und einen zweiten Teilbereich (6) aufweist,
- wobei der erste Teilbereich (5) als Überlastbereich derart ausgebildet ist, dass das Klemmelement (4) sich relativ zur mindestens einen Klemmrampe (3) bewegt, wodurch eine Kraftübertragung vom ersten Ringelement (2) über das Klemmelement (4) zum zweiten Ringelement (11) unterbindbar ist.

7. Freilaufanordnung nach Anspruch 6,

- wobei der zweite Teilbereich (6) als Kraftübertragungsbereich derart ausgebildet ist, dass die mindestens eine Klemmrampe (3) und das Klemmelement (4) klemmen, insbesondere die Klemmbedingung $\tan\alpha < \mu$ erfüllen, wodurch eine Kraftübertragung vom ersten Ringelement (2) über das Klemmelement (4) zum zweiten Ringelement (11) gewährleistet ist,
- wobei vorzugsweise der erste Teilbereich (5) als Überlastbereich derart ausgebildet ist, dass die mindestens eine Klemmrampe (3) und das Klemmelement (4) rutschen, insbesondere die Rutschbedingung $\tan\alpha \geq \mu$ erfüllen, wodurch eine Kraftübertragung vom ersten Ringelement (2) über das Klemmelement (4) zum zweiten Ringelement (11) unterbindbar ist.

8. Freilaufanordnung nach Anspruch 7 oder 8,

- wobei das erste Ringelement (2) und das zweite Ringelement (11) konzentrisch zueinander angeordnet sind,
- wobei vorzugsweise das Klemmelement (4) an der mindestens einen Klemmrampe (3) des ersten Ringelements (2) und an einer Oberfläche (O) des zweiten Ringelements (11) anliegt,
- wobei vorzugsweise die mindestens eine Klemmrampe (3) räumlich im ersten Ringelement (2) derart orientiert ist, dass diese entlang ihres Verlaufs in Drehrichtung (D) des ersten Ringelements (2), in welcher eine Kraft vom ersten Ringelement (2) auf das zweite Ringelement (11) übertragbar ist, den Abstand (X) zwischen der mindestens einen Klemmrampe (3) des ersten Ringelements (2) und der Oberfläche (O) des zweiten Ringelements (11), insbesondere kontinu-

ierlich, vergrößert.

9. Freilaufanordnung nach einem der Ansprüche 6 bis 8,

- wobei im Stillstand der Freilaufanordnung (10) die Oberfläche des ersten Teilbereichs (5) der mindestens einen Klemmrampe (3) des ersten Ringelements (2) mit einer Tangente am Anlagepunkt (B) zwischen Klemmelement (4) und der Oberfläche (O) des zweiten Ringelements (11) einen Winkel (α_1) größer 30 Grad einschließt,

- wobei vorzugsweise im Stillstand der Freilaufanordnung (10) die Oberfläche des zweiten Teilbereichs (6) der mindestens einen Klemmrampe (3) des ersten Ringelements (2) mit einer Tangente am Anlagepunkt (B) zwischen Klemmelement (4) und der Oberfläche (O) des zweiten Ringelements (11) einen Winkel (α_2) zwischen 6 und 9 Grad einschließt.

10. Freilaufanordnung nach einem der Ansprüche 6 bis 9,

- wobei das erste Ringelement (2) einen Außenring und das zweite Ringelement (11) einen Innenring bildet, oder
- wobei das erste Ringelement (2) einen Innenring und das zweite Ringelement (11) einen Außenring bildet.

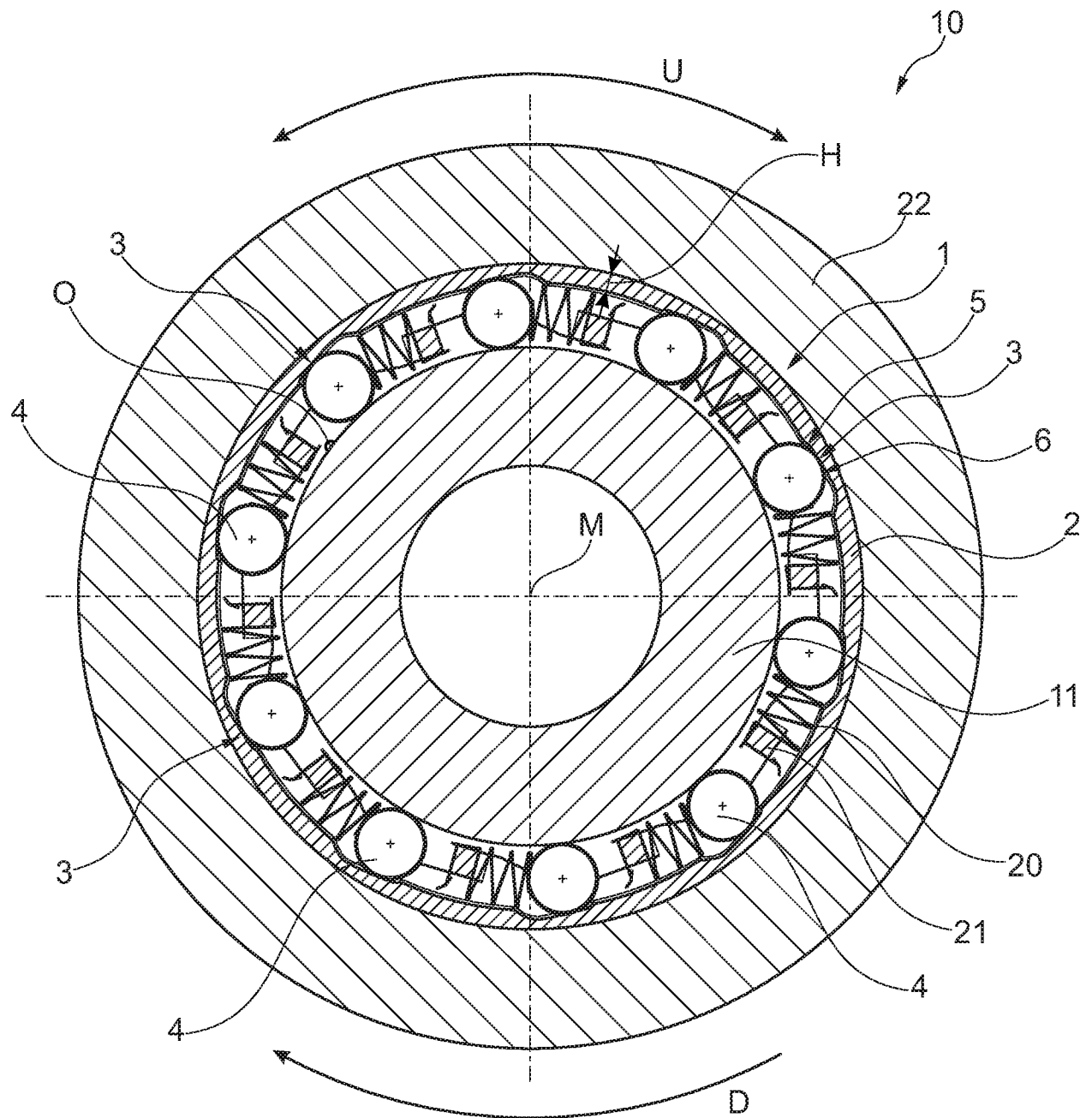


Fig. 1

2/5

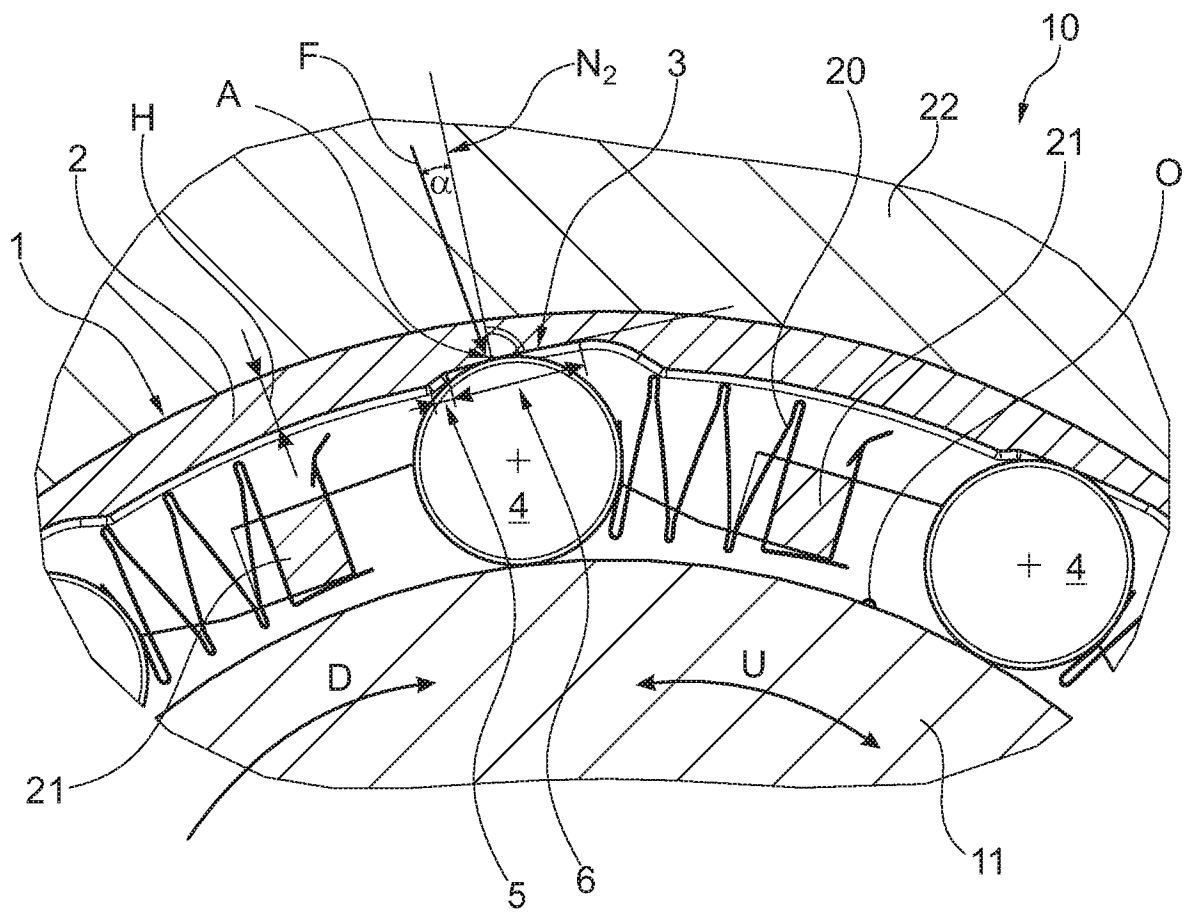


Fig. 2

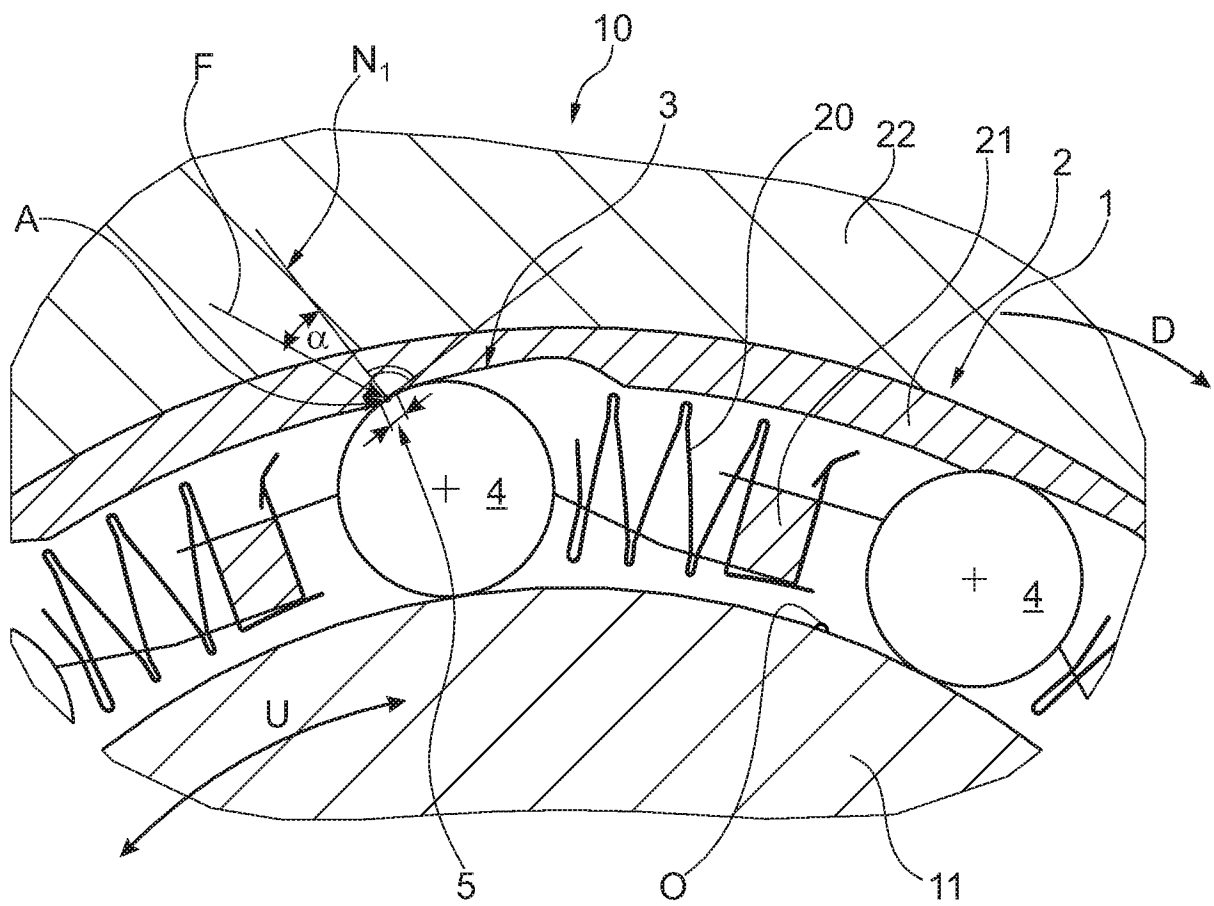


Fig. 3

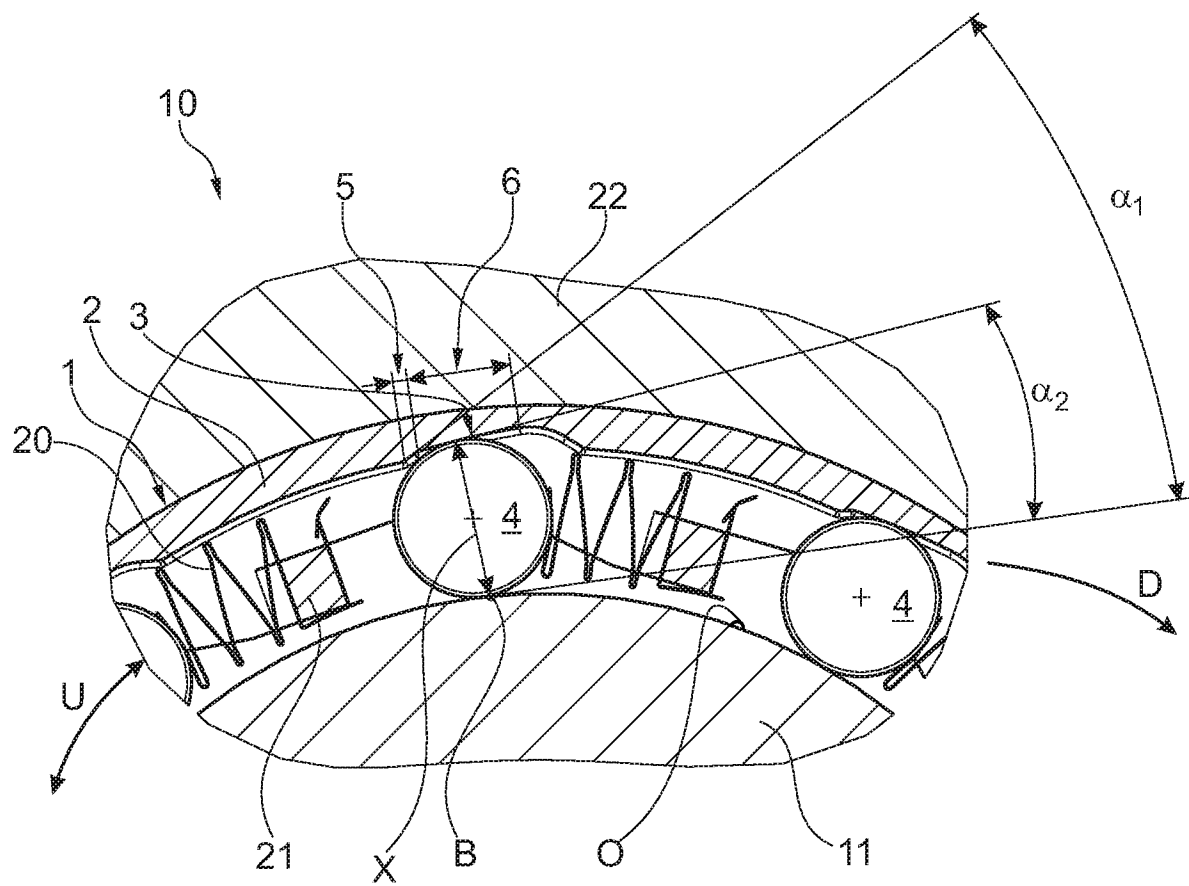


Fig. 4

5/5

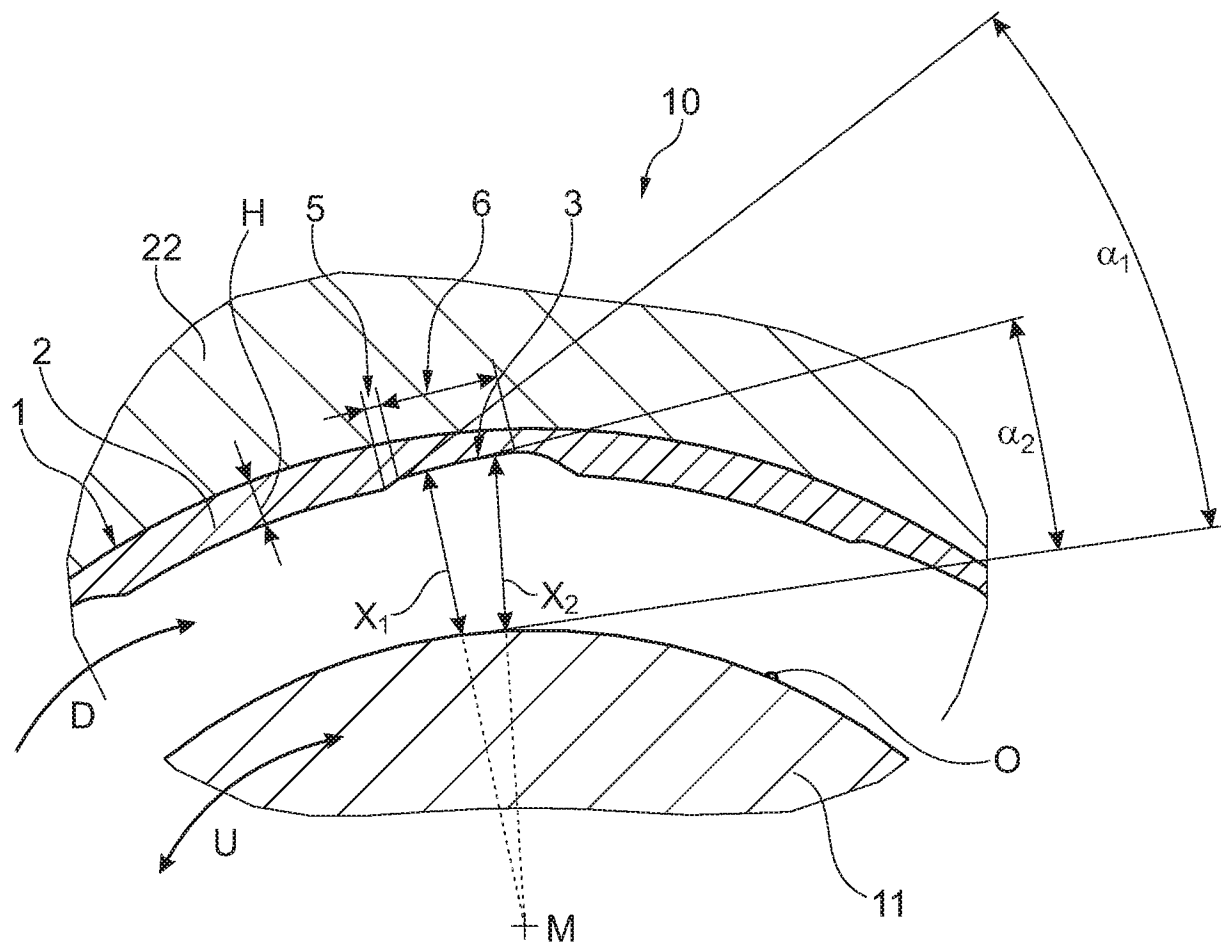


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2017/100793

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F16D41/064 F16D41/067 F16D41/06
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)
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 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 199 37 437 A1 (SCHAEFFLER WAEZLAGER OHG [DE]) 8 February 2001 (2001-02-08) column 2, line 60 - column 3, line 66; figures 2-4	1-8,10
X	DE 195 14 506 A1 (SCHAEFFLER WAEZLAGER KG [DE]) 24 October 1996 (1996-10-24) column 2, line 50 - column 3, line 16; figure 2	1,2,6-8
A	DE 10 2009 039240 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 3 March 2011 (2011-03-03) paragraph [0016] - paragraph [0021]; figures 1-4	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 January 2018

Date of mailing of the international search report

05/02/2018

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

Schmid, Klaus

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2017/100793

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19937437	A1	08-02-2001	NONE

DE 19514506	A1	24-10-1996	CN 1182472 A 20-05-1998
		DE 19514506	A1 24-10-1996
		DE 19680243	C1 11-04-2002
		WO 9633354	A1 24-10-1996

DE 102009039240	A1	03-03-2011	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F16D41/064 F16D41/067 F16D41/06
 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, 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 199 37 437 A1 (SCHAEFFLER WAEZLAGER OHG [DE]) 8. Februar 2001 (2001-02-08) Spalte 2, Zeile 60 - Spalte 3, Zeile 66; Abbildungen 2-4	1-8,10
X	DE 195 14 506 A1 (SCHAEFFLER WAEZLAGER KG [DE]) 24. Oktober 1996 (1996-10-24) Spalte 2, Zeile 50 - Spalte 3, Zeile 16; Abbildung 2	1,2,6-8
A	DE 10 2009 039240 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 3. März 2011 (2011-03-03) Absatz [0016] - Absatz [0021]; Abbildungen 1-4	1-10



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

12. Januar 2018

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

05/02/2018

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

Schmid, Klaus

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2017/100793

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19937437	A1	08-02-2001	KEINE

DE 19514506	A1	24-10-1996	CN 1182472 A 20-05-1998
		DE 19514506	A1 24-10-1996
		DE 19680243	C1 11-04-2002
		WO 9633354	A1 24-10-1996

DE 102009039240	A1	03-03-2011	KEINE
