

(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
7. Oktober 2010 (07.10.2010)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/112367 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16D 41/06 (2006.01) *F16D 41/10* (2006.01)
F16D 41/08 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/053728

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. März 2010 (23.03.2010)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2009 015 666.6 31. März 2009 (31.03.2009) DE
10 2009 015 667.4 31. März 2009 (31.03.2009) 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): **SMETANA, Tomas** [CZ/DE]; Frauenauracherstr. 15a, 91074 Herzogenaurach (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, GD, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (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)

(54) Title: FREEWHEEL CLUTCH

(54) Bezeichnung : FREILAUFKUPPLUNG

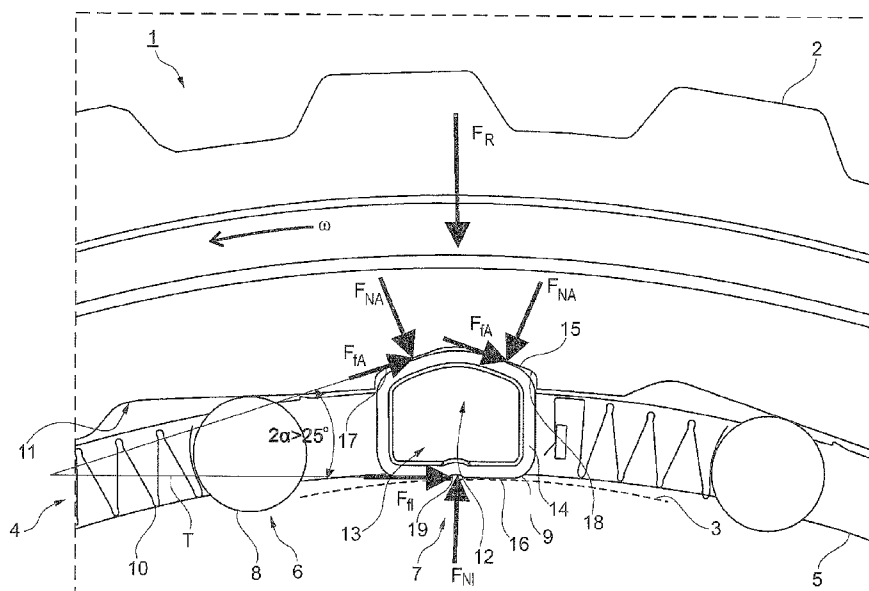


Fig. 3

(57) Abstract: The invention relates to a freewheel clutch comprising a ring space (4), which is formed between two rings (2, 3), namely an inner ring (3) and an outer ring (2), and in which a number of clamping elements (8) and a number of sliding elements (9) designed as sheet metal parts are arranged.

(57) Zusammenfassung: Eine Freilaufkupplung umfasst einen zwischen zwei Ringen (2, 3), nämlich einem Innenring (3) und einem Außenring (2), gebildeten Ringraum (4), in welchem eine Anzahl Klemmelemente (8) sowie eine Anzahl als Blechteile ausgebildeter Gleitelemente (9) angeordnet sind.

WO 2010/112367 A1

Bezeichnung der Erfindung

Freilaufkupplung

5

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

10

Die Erfindung betrifft eine reibschlüssig arbeitende Freilaufkupplung mit einem zwischen zwei Ringen, nämlich einem Innenring und einem Außenring, gebildeten Ringraum, in welchem eine Anzahl Klemmelemente sowie eine Anzahl Gleitelemente angeordnet sind.

15

Hintergrund der Erfindung

Eine Freilaufkupplung der eingangs genannten Art ist beispielsweise aus der DE 1 450 161 B bekannt. Diese Freilaufkupplung umfasst einen Klemmstern sowie eine Anzahl Klemmrollen, wobei jede Klemmrolle durch eine Feder im Einkuppelsinn belastet und zwischen je zwei benachbarten Klemmrollen ein Gleitstein angeordnet ist.

25 Eine weitere Freilaufkupplung ist beispielsweise aus der EP 0 291 550 B1 bekannt. Diese Freilaufkupplung umfasst im Querschnitt knochenförmige Klemmkörper, welche in Fenstern eines Käfigs angeordnet sind, wobei der Käfig in diesem Fall als Doppelkäfig ausgebildet ist. Mit dem Käfig sind durch Schnappverbindungen Seitenscheiben verbunden, welche in verstärkter Aus-
30 führung als Stützringe ausgebildet sind und damit als Gleitelemente einer Gleitlagerung zwischen dem Innenring und dem Außenring fungieren.

Eine Freilaufkupplung, die taillierte Klemmkörper aufweist, wie prinzipiell aus der EP 0 291 550 B1 bekannt, ermöglicht im Vergleich zu einer mit Klemmrollen arbeitenden Freilaufkupplung, wie beispielsweise aus der DE 1 450 161 B bekannt, bei gleichem Bauraum typischerweise die Übertragung eines höheren Drehmoments. Beiden Bauarten von Freilaufkupplungen ist gemeinsam, dass sie zur Herstellung einer Lagerfunktion zwischen dem Innen- und dem Außenring gesonderte Lagerelemente, beispielsweise Gleitscheiben oder so genannte Gleitsteine, benötigen.

10

Aufgabe der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine eine Anzahl Klemmelemente sowie Gleitelemente umfassende Freilaufkupplung insbesondere hinsichtlich des Herstellungsaufwandes weiterzuentwickeln.

15

Zusammenfassung der Erfindung

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Freilaufkupplung mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Die Freilaufkupplung umfasst eine Anzahl Klemmelemente sowie eine Anzahl Gleitelemente, welche in einem zwischen einem Innenring und einem Außenring gebildeten Ringraum angeordnet sind. Mindestens ein Gleitelement, vorzugsweise jedes Gleitelement, ist als spanlos umgeformtes Blechteil ausgebildet.

25

In einer ersten Ausführungsform ist das Gleitelement topfförmig ausgebildet. Im Vergleich zu einem massiven, typischerweise spanend bearbeiteten Gleitelement ist das in der Art eines Topfes ausgebildete Gleitelement sowohl materialsparend als auch rationell, nämlich durch spanlose Umformung, herstellbar, wobei trotz der hohlen Form des Gleitelementes überraschenderweise eine ausreichende mechanische Belastbarkeit gegeben ist.

30

In bevorzugter Ausgestaltung weist das topfförmige Gleitelement einen Boden auf, welcher zu den Stirnseiten der Klemmelemente parallel ist. Somit ist das topfförmige Gleitelement zur gegenüberliegenden Stirnseite der Klemmelemente hin offen. Anders ausgedrückt: Eine Flächennormale des Bodens des Gleitelementes ist zur Rotationsachse der Freilaufkupplung parallel. Dies bedeutet nicht zwangsläufig, dass der Boden des Gleitelementes vollständig eben sein muss. Vielmehr weist der Boden vorzugsweise eine zum Inneren des Gleitelementes gerichtete Einformung auf. Diese Einformung ist beispielsweise V-förmig und damit entsprechend der prinzipiell aus der DE 10 2006 023 564 A1 bekannten Art ausgebildet. Durch die Einformung wird eine gezielte Nachgiebigkeit des Gleitelementes hergestellt. Alternativ kann die Einformung als kreisscheibenförmiges Mittelstück, welches sich vom umgebenden Boden derart abhebt, dass es in Richtung zum Inneren des Gleitelementes versetzt ist, geformt sein.

Eine an den Boden anschließende Wandung des topfförmigen Gleitelementes weist vorzugsweise einen dem Außenring zugewandten, nach außen gewölbten Dachabschnitt sowie einen dem Innenring zugewandten Innenabschnitt auf. Der Dachabschnitt liegt vorzugsweise in einer im Querschnitt V-förmigen Ausnehmung des Außenrings ein, wobei ein V-Schenkel der Ausnehmung mit der am Innenabschnitt anliegenden Tangente des Innenrings einen Winkel von mindestens $12,5^\circ$ einschließt. Der genannte Winkel von mindestens $12,5^\circ$ wird auch als halber Dachwinkel bezeichnet. Der halbe Dachwinkel ist damit größer als der Selbsthemmungswinkel, welcher bei üblichen Reibungskoeffizienten von 0,1 oder 0,2 bei $5,7^\circ$ beziehungsweise $11,3^\circ$ liegt. Die Vermeidung der Selbsthemmung bedeutet, dass das Gleitelement innerhalb der Ausnehmung des Außenrings zumindest geringsfügig gleiten, insbesondere Schwenkbewegungen ausführen, kann. Durch die Schwenkbarkeit des Gleitelementes werden Kantenträger, welche ansonsten besonders bei exzentrischem Lauf der Freilaufkupplung denkbar wären, zuverlässig vermieden. Das Gleitelement zeichnet sich damit durch einen besonders geringen Verschleiß aus. Die einzelnen Gleitelemente können in die Ausnehmungen des Außenrings lose eingelegt oder eingeschnappt sein.

Der Innenabschnitt der Wandung des Gleitelementes weist in bevorzugter Ausgestaltung eine zur Rotationsachse der Freilaufkupplung und damit auch zur Mittelachse des Gleitelementes parallele Örrille auf. Diese dient der optimierten Versorgung der Kontaktfläche zwischen dem Gleitelement und dem Innenring mit Schmierstoff.

Die Klemmelemente sowie die Gleitelemente sind in bevorzugter Ausgestaltung jeweils in Fenstern eines ringförmigen, beispielsweise aus Kunststoff gefertigten, Käfigs geführt. Gemäß einer besonders vorteilhaften Weiterbildung sind innerhalb eines einzelnen Fensters mehrere Gleitelemente axial - bezogen auf die Rotationsachse des Freilaufs sowie auf die gemeinsame Mittelachse der Gleitelemente - nebeneinander angeordnet. Da jedes der in dem Fenster befindlichen Gleitelemente durch seinen Boden verstärkt ist, weist die Anordnung aus mehreren Gleitelementen eine höhere mechanische Stabilität als ein einzelnes Gleitelement auf.

In einer zweiten Ausführungsform, welche sich durch einen besonders kompakten Aufbau auszeichnet, ist mindestens ein Gleitelement, vorzugsweise jedes Gleitelement, als U-förmig gebogene Klammer ausgebildet, wobei die beiden U-Schenkel der Klammer den Käfig derart umgreifen, dass Endabschnitte der U-Schenkel zur Anlage an einem ersten Ring, das heißt entweder an dem Innenring oder an dem Außenring, vorgesehene Gleitflächen bilden, während eine die U-Schenkel verbindende U-Basis eine zur Anlage am zweiten Ring vorgesehene Gleitfläche bildet, welche ein Fenster aufweist, in das ein Klemmelement eingreift.

Die Gleitelemente sind derart gestaltet, dass die Freilaufkupplung ebenso viele Klemmkörper aufnehmen kann wie eine im Übrigen baugleiche Freilaufkupplung ohne Gleitelemente. Im Vergleich zu einer Freilaufkupplung, in welcher ein Gleitelement, etwa ein Gleitstein, Bauraum einnimmt, der ansonsten für ein Klemmelement zur Verfügung stehen würde, ist aufgrund der dichteren Bestückung mit Klemmelementen ein höheres Drehmoment übertragbar. Im Ver-

gleich zu einer Freilaufkupplung mit scheibenförmigen Gleitelementen, das heißt Gleitscheiben, ist eine erhebliche Materialeinsparung sowie eine Gewichtseinsparung gegeben. Ein weiterer Vorteil gegenüber einer Freilaufkupplung mit Gleitscheiben ist dadurch gegeben, dass auf rationelle, weitestgehend
5 identische Weise Gleitelemente für Freilaufkupplungen unterschiedlicher Dimensionierungen herstellbar sind. Hierbei wird ein Blechstreifen zunächst profiliert, beispielsweise durch Walzen und/oder Ziehen durch eine Matrix. Anschließend werden die Fenster ausgestanzt. Später werden einzelne Abschnitte dieses profilierten, durch Stanzen bearbeiteten Metallteils abgehackt. Erst
10 diese abgehackten Abschnitte werden durch Walzen derart gekrümmt, dass sie den Durchmessern der durch den Innenring sowie den Außenring bereitgestellten Klemmbahnen der Freilaufkupplung angepasst sind.

In bevorzugter Ausgestaltung ist die U-Basis des klammerförmigen Gleitelementes dem Außenring zugewandt. Die U-förmigen, als Gleitelemente dienenden Klammern sind damit zur Rotationsachse der Freilaufkupplung hin offen. Die am Außenring anliegenden, vorzugsweise gleichmäßig um den Umfang der Freilaufkupplung verteilten Gleitelemente sorgen für eine zentrische Führung des Käfigs im Ringraum. Der Käfig ist vorzugsweise einteilig aus Kunststoff,
20 beispielsweise faserverstärktem, insbesondere glasfaserverstärktem, Polypropylen, gefertigt. Für jedes Klemmelement weist der Käfig ein gesondertes Fenster auf, welches mit einem Fenster in einem Gleitelement fluchtet oder sich mit einem solchen Fenster in einem Gleitelement zumindest überlappt.

25 Um das Gleitelement in Umfangsrichtung auf dem Käfig zu fixieren, weist dieser vorzugsweise eine als Nut ausgebildete Aussparung auf, in welcher das Gleitelement einliegt. Die Nut befindet sich vorzugsweise auf der dem Außenring zugewandten Seite des Käfigs und weist eine Tiefe auf, die geringer als die Wandstärke des Gleitelementes ist. Damit ist sichergestellt, dass die Gleitelemente, nicht jedoch der Käfig, den Außenring kontaktieren.
30

Die U-Schenkel des Gleitelementes weisen in bevorzugter Ausgestaltung aufeinander zu, das heißt nach innen, gerichtete Biegungen auf. Die Quer-

schnittsgestaltung des Gleitelementes entspricht damit prinzipiell der aus der DE 10 2006 023 564 A1 bekannten Gestaltung einer Gleitscheibe, womit ein gewünschtes Maß an elastischer Nachgiebigkeit in Radialrichtung der Freilaufkupplung bei gleichzeitig ausreichender mechanischer Belastbarkeit herstellbar ist. Der in der DE 10 2006 023 564 A1 als Mittelabschnitt bezeichnete Teil der Gleitscheibe ist hierbei mit einem der U-Schenkel des erfindungsgemäßen Gleitelementes vergleichbar.

Bei der Montage der Freilaufkupplung werden die einzelnen Gleitelemente, auch als Gleitsegmente bezeichnet, vorzugsweise von außen auf den Käfig aufgeschnappt. Das für ein Klemmelement ausgesparte Fenster in jedem Gleitelement sorgt maßgeblich dafür, dass sich das Gleitelement mit geringem Kraftaufwand elastisch verformen lässt, so dass die Freilaufkupplung ohne Beschädigung von Einzelteilen, insbesondere ohne plastische Verformungen, auf einfache Weise montierbar ist.

Die Freilaufkupplung umfasst vorteilhafterweise mindestens drei Gleitsegmente, wobei jedes der Gleitsegmente vorzugsweise genau ein Fenster aufweist, durch welches ein dem Gleitsegment zugeordnetes Klemmelement ragt. Die Anzahl der Klemmelemente ist vorzugsweise mindestens dreimal und höchstens fünfmal, insbesondere viermal, so groß wie die Anzahl der Gleitelemente. Anders ausgedrückt: Vorzugsweise wird jedes dritte bis jedes fünfte Klemmelement von einem Gleitelement umgriffen.

Als Klemmelemente der Freilaufkupplung mit U-förmigen Gleitelementen sind in bevorzugter Ausgestaltung Klemmkörper mit tailliertem Querschnitt vorgesehen. Prinzipiell sind jedoch auch Klemmrollen oder Klemmnadeln als Klemmelemente geeignet.

Bei jeder Ausführungsform ist die Oberfläche des Gleitelementes vorzugsweise durch ein Buntmetall, beispielsweise Messing oder Bronze, gebildet. Hierbei kann das gesamte Gleitelement aus dem Buntmetall gefertigt sein. In besonders bevorzugter Ausgestaltung besteht das Gleitelement aus einem mit Bunt-

metall plattierten Stahlblech. Dies ist sowohl hinsichtlich der mechanischen Belastbarkeit als auch hinsichtlich der Herstellkosten von Vorteil.

Nachfolgend werden zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand einer
5 Zeichnung näher erläutert. Hierin zeigen:

Kurze Beschreibung der Zeichnung

- 10 Fig. 1 eine erste Ausführungsform einer Freilaufkupplung in perspektivischer Ansicht,
- Fig. 2 die Freilaufkupplung nach Fig. 1 in einer Schnittdarstellung,
- 15 Fig. 3 ein Detail der Freilaufkupplung nach Fig. 1 und Fig. 2,
- Fig. 4 - 9 verschiedene Varianten von Gleitelementen der Freilaufkupplung nach Fig. 1,
- 20 Fig. 10 eine zweite Ausführungsform einer Freilaufkupplung in perspektivischer Ansicht,
- Fig. 11 ein Detail der Freilaufkupplung nach Fig. 10,
- 25 Fig. 12 ein Gleitelement der Freilaufkupplung nach Fig. 10.

Ausführliche Beschreibung der Zeichnung

- 30 Im ersten Ausführungsbeispiel (Fig. 1 – 9) sowie im zweiten Ausführungsbeispiel (Fig. 10 – 12) sind einander entsprechende oder gleichwirkende Teile mit den gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet.

Die Figuren 1 bis 3 zeigen einen insgesamt mit dem Bezugszeichen 1 gekennzeichneten Freilauf, hinsichtlich dessen prinzipieller Funktionsweise auf den eingangs erwähnten Stand der Technik sowie auf die EP 1 910 697 B1 verwiesen wird. Die Rotationsachse der Freilaufkupplung 1 ist mit A bezeichnet.

5

Zwischen einem Außenring 2 und einem Innenring 3, welcher lediglich in Fig. 3 angedeutet ist, ist ein Ringraum 4 gebildet, in dem ein Käfig 5 angeordnet ist, welcher verschiedene Fenster 6,7 aufweist. In jedem Fenster 6 ist eine Klemmrolle 8 angeordnet, während in jedem Fenster 7 ein Gleitelement 9, auch als
10 Gleitstein bezeichnet, angeordnet ist. Jede Klemmrolle 8, allgemein als Klemmelement bezeichnet, ist durch eine Feder 10 gegen eine an der Innenwandung des Außenrings 2 gebildete Klemmrampe 11 angefedert. Die Anzahl der Gleitelemente 9 ist halb groß so wie die Anzahl der Klemmelemente 8. Jedes Gleitelement 9 liegt in einer Ausnehmung 12 im Außenring 2 ein.

15

Die Gleitelemente 9 dienen der Gleitlagerung zwischen dem Außenring 2 und dem Innenring 3, wobei eine Radialkraft F_R übertragbar ist. Diese Gleitlagerfunktion ist im freilaufenden Betrieb des Freilaufs 1, beispielsweise mit im Uhrzeigersinn rotierendem Außenring 2 und nicht rotierendem Innenring 3 (bezo-
20 gen auf die Anordnung nach Fig. 3), von Bedeutung. Im sperrenden Betrieb, beispielsweise bei Rotation des Außenrings 2 sowie des Innenrings 3 im Gegenuhrzeigersinn mit Winkelgeschwindigkeit ω und dabei zwischen den Ringen 2,3 übertragenem Drehmoment, befinden sich die Klemmelemente 8 in blockierender Position, so dass Radialkräfte nicht nur über die Gleitelemente 9,
25 sondern auch über die Klemmelemente 8 übertragbar sind. Verschiedene direkt auf die Oberfläche des Gleitelementes 9 wirkende Kräfte, nämlich eine innere Reibungskraft F_{fi} , eine innere Normalkraft F_{Ni} , äußere Reibungskräfte F_{fa} sowie äußere Normalkräfte F_{Na} , sind in Fig. 3 veranschaulicht.

30 Das Gleitelement 9 weist eine topfförmige Gestalt auf, wobei in der Anordnung nach Fig. 3 die Blickrichtung parallel zur Rotationsachse A in das Innere des Gleitelementes 9 orthogonal auf dessen Boden 13 weist. Eine Flächennormale des Bodens 13 ist somit zur Rotationsachse A parallel. Eine sich an den Boden

13 anschließende Wandung 14 des Gleitelementes 9 liegt einerseits, nämlich mit einem Dachabschnitt 15, am Außenring 2 und andererseits, nämlich mit einem Innenabschnitt 16, am Innenring 3 an. Der Dachabschnitt 15 ist nach außen gekrümmt und kontaktiert im Querschnitt nach Fig. 3 an zwei Stellen
5 jeweils einen V-Schenkel 17,18 der in diesem Bereich V-förmigen Ausnehmung 12 des Außenrings 2. Jeder V-Schenkel 17,18 ist gegenüber einer an dem Innenabschnitt 16 sowie dem Innenring 3 anliegenden Tangente T um einen halben Dachwinkel α von mehr als $12,5^\circ$ schräg gestellt. Als Dachwinkel 2α wird der Winkel bezeichnet, der zwischen einer an den ersten V-Schenkel 17 gegetzten Tangente und einer an den zweiten V-Schenkel 18 gegetzten Tangente
10 eingeschlossen wird. Der dem Dachabschnitt 15 gegenüberliegende Innenabschnitt 16 weist auf seiner dem Innenring 3 zugewandten Oberfläche eine parallel zur Rotationsachse A verlaufende Örrille 19 auf, welche die Schmierung sowie Kühlung im Freilauf 1 optimiert.

15

Der Boden 13 des Gleitelementes 9 weist eine nach innen gerichtete Einförmung 20 auf, die entweder, wie in Fig. 4 dargestellt, V-förmig ausgebildet, oder, wie in Fig. 5 dargestellt, mit einem kreisscheibenförmigen Mittelstück 21 versehen sein kann. In jedem Fall ist die Einförmung 20 als integraler Bestandteil
20 des einstückigen Gleitelementes 9 rationell durch spanlose Umformung herstellbar. Verschiedene Alternativen zur Anordnung eines einzigen Gleitelementes 9 in einem Fenster 7 sind in den Figuren 6 bis 9 skizziert. Hierbei sind jeweils zwei Gleitelemente 9 nebeneinander angeordnet, wobei die Böden 13 entweder nach außen oder nach innen gerichtet sind. In nicht dargestellter
25 Weise ist auch eine höhere Anzahl an Gleitelementen 9 innerhalb eines Fensters 7 anordenbar.

Die Figuren 10 und 11 zeigen mit Ausnahme eines eine zylindrische Klemmbahn bereitstellenden Außenrings sowie eines eine weitere, ebenfalls zylindrische Klemmbahn bereitstellenden Innenrings beziehungsweise einer die Funktion eines Innenrings übernehmenden Welle eine zweite Ausführungsform einer insgesamt mit dem Bezugszeichen 1 gekennzeichnete Freilaufkupplung,
30

hinsichtlich deren prinzipieller Funktionsweise auf den eingangs erwähnten Stand der Technik sowie auf die EP 1 910 697 B1 verwiesen wird.

Zwischen dem Außenring und dem Innenring ist ein Ringraum 4 gebildet, in dem ein Käfig 5 angeordnet ist, welcher Fenster 6 für jeweils ein Klemmelement 8, nämlich einen taillierten Klemmkörper, aufweist. Jeder vierte Klemmkörper 8, in Umfangsrichtung betrachtet, wird klammerartig umgriffen von einem auf den Käfig 5 aufgeschnappten Gleitelement 9. Der Abstand zwischen zwei in Umfangsrichtung benachbarten Klemmelementen 8 ist in allen Fällen identisch, unabhängig davon, ob einem Klemmelement 8 ein Gleitelement 9 zugeordnet ist. Zur Anfederung der Klemmelemente 8, das heißt zur Belastung der Klemmelemente 8 im Sinne des Einkuppelns der Freilaufkupplung 1, ist ein radial innerhalb des Käfigs 5 angeordnetes Federband 10 vorgesehen.

Jedes Gleitelement 9 weist, wie insbesondere aus Fig. 12 hervorgeht, eine U-förmige Gestalt mit einer ebenen U-Basis 22 und zwei an diese einstückig anschließenden U-Schenkeln 23,24 auf. Das Gleitelement 9 ist als spanlos umgeformtes Blechteil entweder aus einer Buntmetalllegierung oder aus einem buntmetallplattierten Stahlblech gefertigt.

20

Die U-Basis 22 des Gleitelementes 9 ist rahmenartig gestaltet, so dass ein rechteckiges Fenster 25 in einer durch die U-Basis 22 gebildeten, zur Kontaktierung des Außenrings vorgesehenen Gleitfläche 26 gegeben ist. Die seitlich, das heißt an den Stirnseiten der Freilaufkupplung 1, an die U-Basis 22 angeformten U-Schenkel 23,24 haben jeweils eine konkave Form. Eine jeweils nach innen gerichtete, das heißt dem Käfig 5 zugewandte Biegung 27,28 eines jeden U-Schenkels 23,24 weist im Querschnitt eine Form aus, die prinzipiell der Form eines Mittelabschnitts einer aus der DE 10 2006 023 564 A1 bekannten Gleitscheibe entspricht. Jeder U-Schenkel 23,24 ist auf seiner dem Innenring zugewandten Seite durch einen Endabschnitt 29 abgeschlossen, dessen Form und Funktion prinzipiell der Form und Funktion eines inneren Schenkels der aus der DE 10 2006 023 564 A1 bekannten Gleitscheibe entspricht, wobei jeder

30

Endabschnitt 29 eine zur Kontaktierung des Innenrings vorgesehene Gleitfläche 30 bildet.

Durch die Biegungen 27,28 der U-Schenkel 23,24 ist auf jeder Seite des Gleitelementes 9 ein Sigma-artiges Profil (Σ -Profil) gebildet, welches ein Auf-
5 schnappen des Gleitelementes 9 auf den Käfig 5 und eine Fixierung in radialer Richtung ermöglicht. In tangentialer Richtung ist das Gleitelement 9 durch eine als Nut ausgebildete Aussparung 31, welche sich auf der Außenseite des Käfigs 5 befindet, fixiert. Die U-Basis 22 liegt derart in der Aussparung 31 ein,
10 dass der Käfig 5 vom Außenring abgehoben ist, womit ein besonders reibungs- und verschleißarmer Betrieb der Freilaufkupplung 1 ermöglicht ist.

Bezugszeichenliste

	1	Freilaufkupplung
	2	Außenring
5	3	Innenring
	4	Ringraum
	5	Käfig
	6	Fenster
	7	Fenster
10	8	Klemmrolle, Klemmelement
	9	Gleitelement
	10	Feder, Federband
	11	Klemmrampe
	12	Ausnehmung
15	13	Boden
	14	Wandung
	15	Dachabschnitt
	16	Innenabschnitt
	17	V-Schenkel
20	18	V-Schenkel
	19	Örille
	20	Einformung
	21	Mittelstück
	22	U-Basis
25	23	U-Schenkel
	24	U-Schenkel
	25	Fenster (im Gleitelement)
	26	Gleitfläche
	27	Biegung
30	28	Biegung
	29	Endabschnitt
	30	Gleitfläche
	31	Aussparung

	α	Dachwinkel
	A	Rotationsachse
	F_{fA}	Reibungskraft außen
5	F_{fi}	Reibungskraft innen
	F_{NA}	Normalkraft außen
	F_{Ni}	Normalkraft innen
	F_R	Radialkraft
	T	Tangente
10	ω	Winkelgeschwindigkeit

Patentansprüche

1. Freilaufkupplung, mit einem zwischen zwei Ringen (2,3), nämlich einem Innenring (3) und einem Außenring (2), gebildeten Ringraum (4), in welchem
5 eine Anzahl Klemmelemente (8) sowie eine Anzahl Gleitelemente (9) angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Gleitelement (9) als Blechteil ausgebildet ist.
2. Freilaufkupplung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens
10 tens ein Gleitelement (9) topfförmig ausgebildet ist.
3. Freilaufkupplung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Gleitelement (9) einen Boden (13) mit einer zur Rotationsachse (A) der Ringe (2,3) parallelen Flächennormale aufweist.
15
4. Freilaufkupplung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Boden (13) eine zum Inneren des Gleitelementes (9) gerichtete Einformung (20) aufweist.
- 20 5. Freilaufkupplung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Einformung (20) im Querschnitt V-förmig ist.
6. Freilaufkupplung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Einformung (20) ein kreisscheibenförmiges Mittelstück (21) aufweist.
25
7. Freilaufkupplung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Gleitelement (9) eine Wandung (14) mit einem dem Außenring (2) zugewandten, nach außen gewölbten Dachabschnitt (15) sowie einem dem Innenring (3) zugewandten Innenabschnitt (16) aufweist.
30
8. Freilaufkupplung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Dachabschnitt (15) in einer im Querschnitt V-förmigen Ausnehmung (12) des Außenrings (2) einliegt, wobei ein V-Schenkel (17,18) der Ausnehmung (12)

mit der am Innenabschnitt (16) anliegenden Tangente (T) des Innenrings (3) einen Winkel (α) von mindestens $12,5^\circ$ einschließt.

9. Freilaufkupplung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass
5 der Innenabschnitt (16) eine zur Rotationsachse (A) der Ringe (2,3) parallele Ölrille (19) aufweist.

10. Freilaufkupplung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die
Klemmelemente (8) sowie die Gleitelemente (9) in separaten Fenstern (6,7)
10 eines ringförmigen Käfigs (5) geführt sind.

11. Freilaufkupplung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass in ei-
nem Fenster (7) mehrere Gleitelemente (9) axial nebeneinander angeordnet
sind.

15

12. Freilaufkupplung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mindes-
tens ein Gleitelement (9) als U-förmig gebogene Klammer ausgebildet ist, wo-
bei zwei U-Schenkel (23,24) des Gleitelementes (9) den Käfig (5) derart um-
greifen, dass Endabschnitte (29) der U-Schenkel (23,24) zur Anlage an einem
20 ersten Ring (3,2) vorgesehene Gleitflächen (30) bilden, während eine die U-
Schenkel (23,24) verbindende U-Basis (22) eine zur Anlage am zweiten Ring
(2,3) vorgesehene Gleitfläche (26) bildet, welche ein Fenster (25) aufweist, in
welches ein Klemmelement (8) eingreift.

25 13. Freilaufkupplung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die das
Fenster (25) aufweisende Gleitfläche (26) dem Außenring (2) zugewandt ist.

14. Freilaufkupplung nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet,
dass der Käfig (5) in dessen von dem Gleitelement (9) umgriffenen Bereich
30 eine Aussparung (31) aufweist.

15. Freilaufkupplung nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die U-Schenkel (23,14) des Gleitelementes (9) nach innen gerichtete Biegungen (27,28) aufweisen.

5 16. Freilaufkupplung nach Anspruch 1 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Käfig (5) einteilig ausgebildet ist.

17. Freilaufkupplung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Käfig (5) aus Kunststoff gefertigt ist.

10

18. Freilaufkupplung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzahl der Gleitelemente (9) mindestens drei beträgt.

15 19. Freilaufkupplung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzahl der Gleitelemente (9) mindestens ein Fünftel und höchstens ein Drittel der Anzahl der Klemmelemente (8) beträgt.

20. Freilaufkupplung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Gleitelement (9) Buntmetall umfasst.

20

21. Freilaufkupplung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass das Gleitelement (9) aus buntmetallplattiertem Stahlblech gefertigt ist.

25

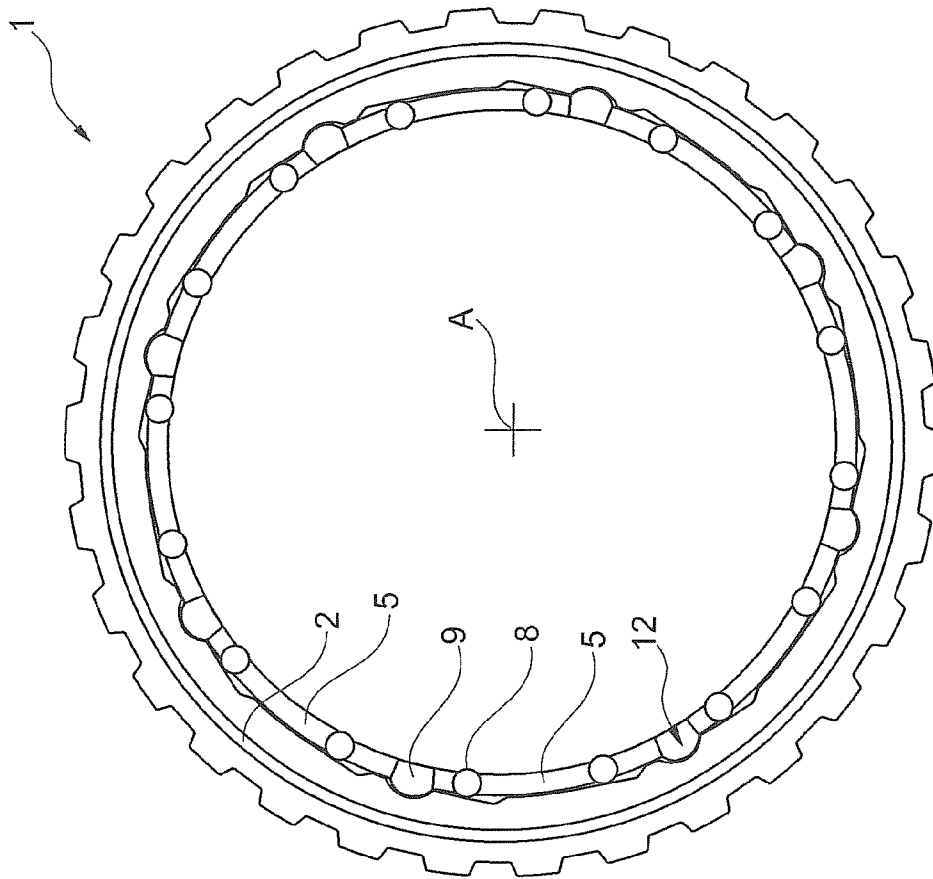


Fig. 2

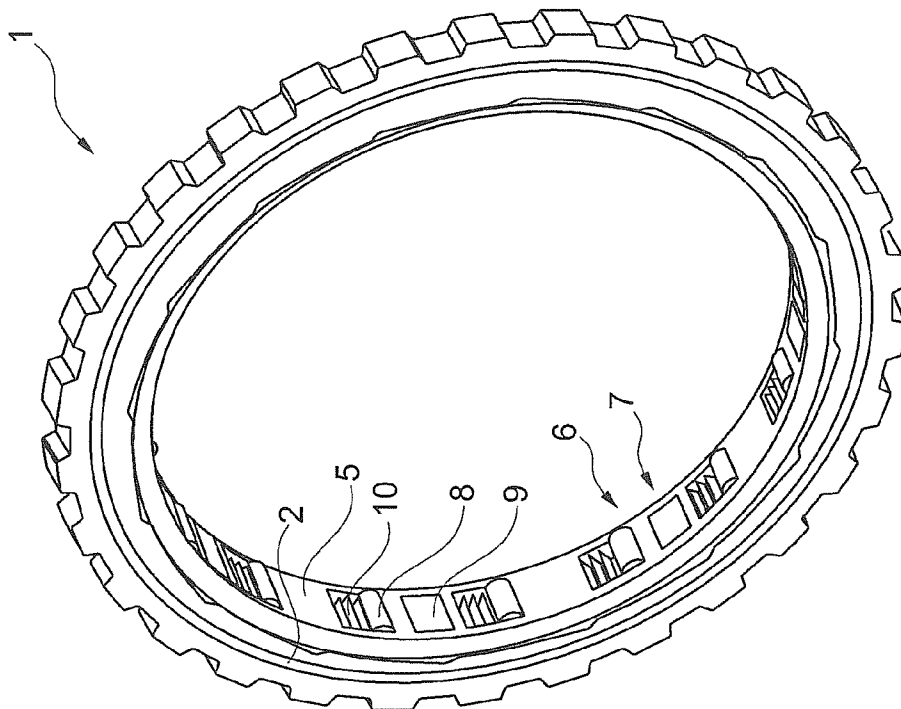


Fig. 1

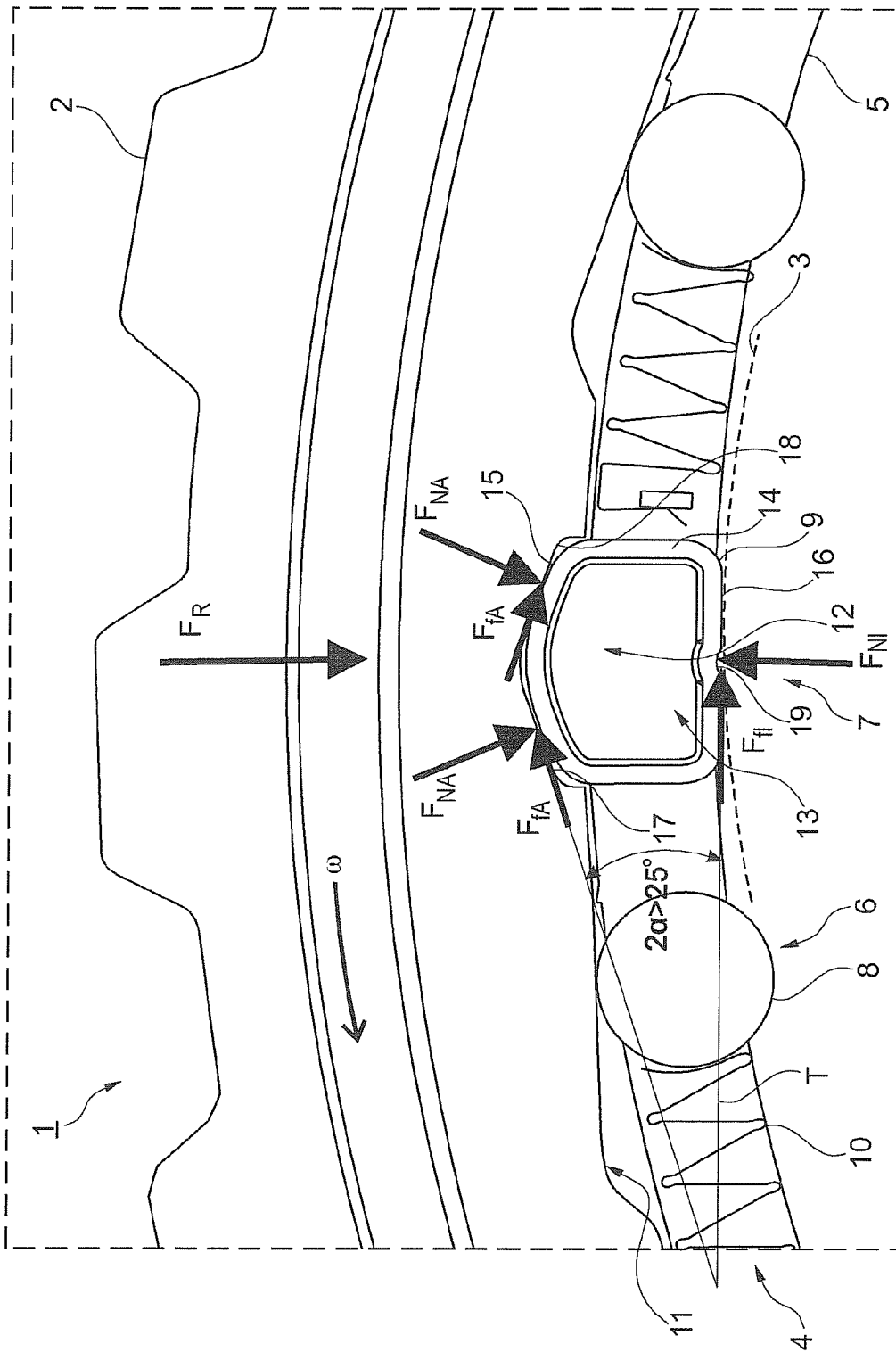
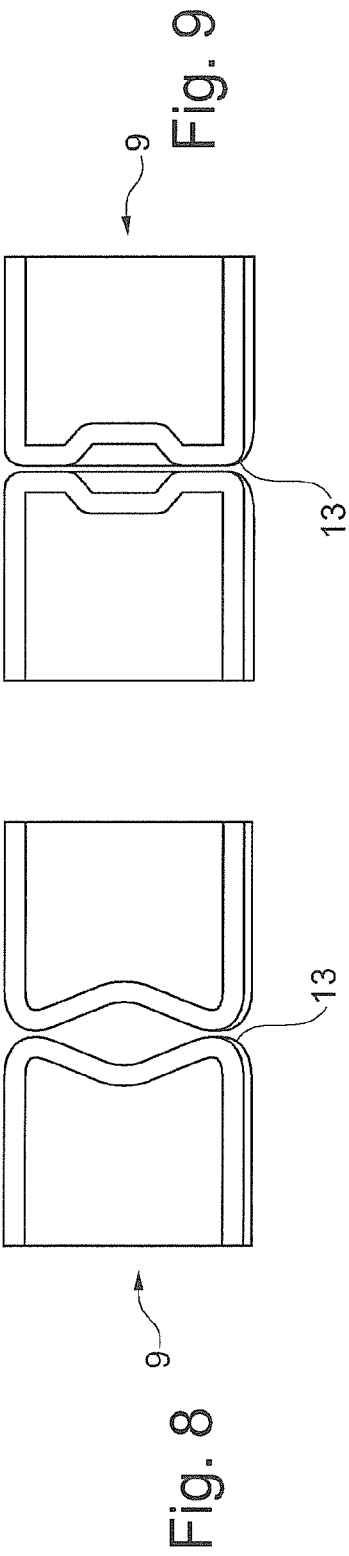
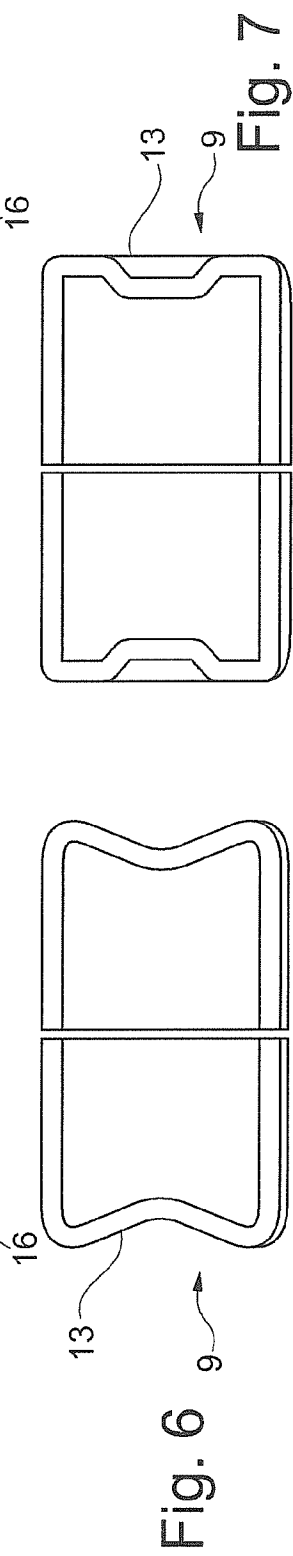
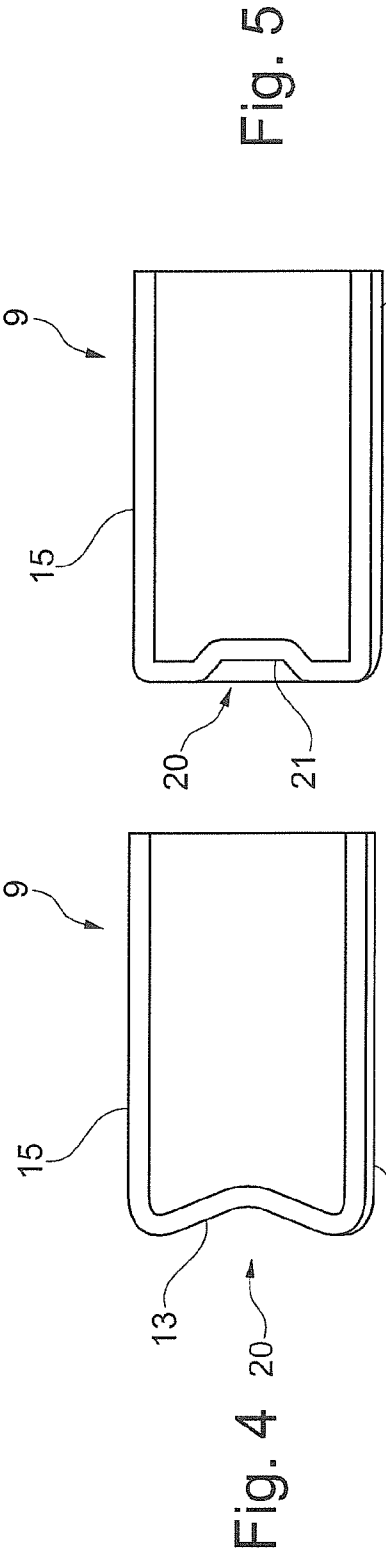
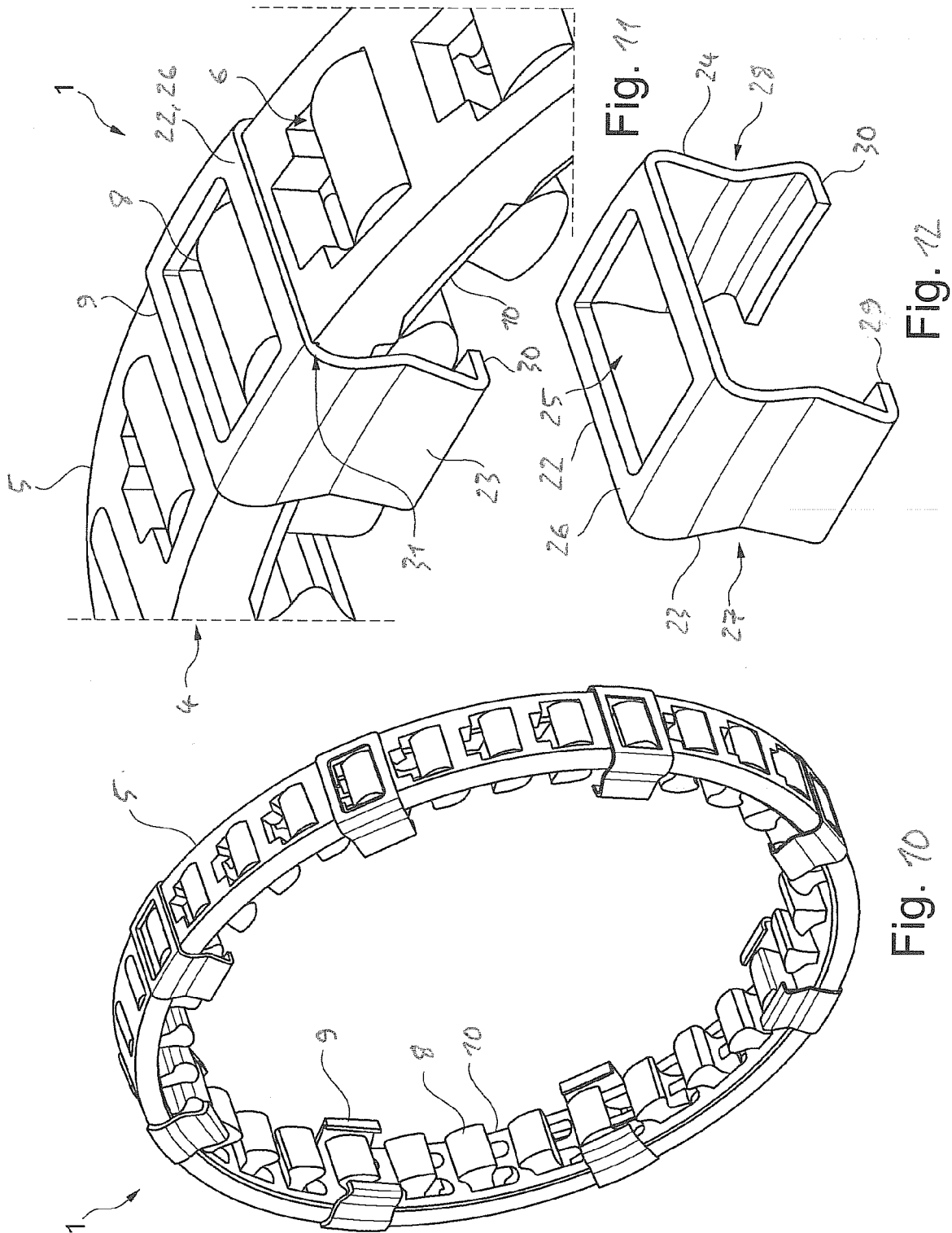


Fig. 3





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2010/053728

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16D41/06 F16D41/08 F16D41/10
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	US 5 024 308 A (KINOSHITA YOSHIO [JP] ET AL) 18 June 1991 (1991-06-18) figures 6,8	1,2,16, 18-21
X	DE 10 2006 023564 A1 (SCHAEFFLER KG [DE]) 22 November 2007 (2007-11-22) figures 1-6	1,2,7,8, 20,21
X	DE 36 15 231 A1 (SCHAEFFLER WAEELZLAGER KG [DE]) 12 November 1987 (1987-11-12) column 2, line 39 - line 45; figure 1	1,16-18, 20,21

☐ 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

4 May 2010

Date of mailing of the international search report

20/05/2010

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/EP2010/053728

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5024308 A	18-06-1991	JP 1188726 A	28-07-1989
DE 102006023564 A1	22-11-2007	WO 2007135005 A1	29-11-2007
		KR 20090010062 A	28-01-2009
		US 2009200135 A1	13-08-2009
DE 3615231 A1	12-11-1987	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/053728

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. F16D41/06 F16D41/08 F16D41/10
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	US 5 024 308 A (KINOSHITA YOSHIO [JP] ET AL) 18. Juni 1991 (1991-06-18) Abbildungen 6,8	1,2,16, 18-21
X	DE 10 2006 023564 A1 (SCHAEFFLER KG [DE]) 22. November 2007 (2007-11-22) Abbildungen 1-6	1,2,7,8, 20,21
X	DE 36 15 231 A1 (SCHAEFFLER WAEELZLAGER KG [DE]) 12. November 1987 (1987-11-12) Spalte 2, Zeile 39 - Zeile 45; Abbildung 1	1,16-18, 20,21

☐ 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

4. Mai 2010

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

20/05/2010

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/EP2010/053728

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5024308 A	18-06-1991	JP 1188726 A	28-07-1989
DE 102006023564 A1	22-11-2007	WO 2007135005 A1	29-11-2007
		KR 20090010062 A	28-01-2009
		US 2009200135 A1	13-08-2009
DE 3615231 A1	12-11-1987	KEINE	