

(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
19. Dezember 2024 (19.12.2024)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2024/255942 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16H 25/22 (2006.01) *F16H 25/24* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2024/100367

(22) Internationales Anmeldedatum:
24. April 2024 (24.04.2024)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2023 115 828.7
16. Juni 2023 (16.06.2023) DE

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

(72) Erfinder: **TROESCH, Hans-Joachim**; Borwiesenstr. 22, 54411 Hermeskeil (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

(54) Title: ROLLER CAGE ELEMENT HAVING PROFILED ROLLERS FOR A ROLLER SCREW DRIVE

(54) Bezeichnung: ROLLENKÄFIGELEMENT MIT PROFILROLLEN FÜR EINEN WÄLZGEWINDETRIEB

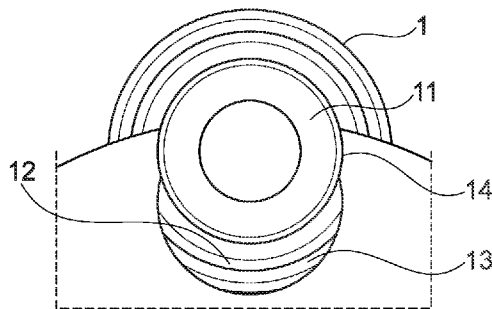


Fig. 5

(57) Abstract: Proposed is a roller cage element for a roller screw drive, having profiled rollers (1) which are arranged around a longitudinal axis of a roller cage (2), in the cage pockets (3) of which roller cage the profiled rollers (1) are spaced from one another in the circumferential direction, the end pins (11) of which profiled rollers engage in bearing pockets (12) of rim rings (5) of the roller cage (2), characterized in that the bearing pockets (12) are radially open for the radial insertion of the profiled rollers (1) and each have an operating seat (13, 21) for the profiled rollers (1) and have an assembly seat (14, 20) for the profiled rollers (1) which is radially spaced from the operating seat (13, 21), in which assembly seat the profiled rollers (1) are held so as to be prevented from falling out of the roller cage (2) radially, wherein, for the assembly of the roller cage element, the profiled rollers (1) are arranged on a first pitch circle (TK1) arranged around the cage axis and, for the operation of the roller screw drive, said profiled rollers are arranged on a second pitch circle (TK2) arranged around the cage axis.

(57) Zusammenfassung: Rollenkäfigelement für einen Wälzgewindetrieb, mit Profilrollen (1), die um eine Längsachse eines Rollenkäfigs (2) herum angeordnet sind, in dessen Käfigtaschen (3) die Profilrollen (1) in Umfangsrichtung auf Abstand zueinander angeordnet sind, deren endseitige Zapfen (11) in Lagertaschen (12) von Bordringen (5) des Rollenkäfigs (2) eingreifen, dadurch gekennzeichnet, dass die Lagertaschen (12) zum radialen Einführen der Profilrollen (1) radial geöffnet sind und jeweils einen Betriebsitz (13, 21) für die Profilrollen (1) aufweisen sowie einen radial von dem Betriebsitz (13, 21) beabstandeten Montagesitz (14, 20) für die Profilrollen (1), in dem die Profilrollen (1) gegen radiales Herausfallen aus dem Rollenkäfig (2) gehalten sind, wobei die Profilrollen (1) zur Montage des



WO 2024/255942 A1

CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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)*

Rollenkäfigelementes auf einem um die Käfigachse herum angeordneten ersten Teilkreis (TK1) angeordnet und zum Betrieb des Wälzgewindetriebes auf einem um die Käfigachse herum angeordneten zweiten Teilkreis (TK2) angeordnet sind.

ROLLENKÄFIGELEMENT MIT PROFILROLLEN FÜR EINEN WÄLZGEWINDETRIEB

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Rollenkäfigelement für einen Wälzgewindetrieb, mit Profilrollen, die in einem Rollenkäfig drehbar gelagert sind.

Aus US 10,584,777 B2 ist ein als Rollenwälzgewindetrieb ausgebildeter Wälzgewindetrieb bekannt geworden. Ein Rollenkäfigelement weist Profilrollen auf, die um eine Längsachse eines Rollenkäfigs herum angeordnet sind, in dessen Käfigtaschen die Profilrollen in Umfangsrichtung auf Abstand zueinander angeordnet sind. Endseitige Zapfen der Profilrollen greifen in Lagertaschen von Bordringen des Rollenkäfigs ein. Die endseitigen Zapfen weisen einen zylindrischen Abschnitt sowie in diesem besonderen Fall einen Zahnradabschnitt auf, der mit einem Hohlrad der Mutter des Wälzgewindetriebs kämmt. Dieser Rollenwälzgewindetrieb ist auf diese Weise synchronisiert.

Der Rollenkäfig weist über den Umfang verteilt angeordnete, entlang der Rotationsachse angeordnete Stege auf, an deren axialen Enden die Bordringe angeordnet sind, wobei einander benachbart angeordnete Stege u-förmige Käfigtaschen zur Aufnahme der Profilrollen begrenzen. Diese Käfigtaschen halten die Profilrollen umfangsseitig auf Abstand. Die nach radial innen geöffneten Käfigtaschen sind hilfreich für das Einsetzen der Profilrollen mit ihren zylindrischen Zapfen in den Rollenkäfig von radial innen. Das Rollenkäfigelement wird auf eine Gewindespindel des Wälzgewindetriebs aufgeschraubt. Für die Montage müssen Maßnahmen getroffen werden, die es ermöglichen, das Rollenkäfigelement auf die Gewindespindel des Wälzgewindetriebs zu montieren.

Aufgabe der Erfindung war es, ein Rollenkäfigelement für einen Wälzgewindetrieb anzugeben, das auf einfache Weise auf eine Gewindespindel oder in eine Mutter des Wälzgewindetriebs montiert werden kann.

Erfindungsgemäß wurde diese Aufgabe durch das Rollenkäfigelement für einen Wälzgewindetrieb gemäß Anspruch 1 gelöst. Zweckdienliche Weiterbildungen sowie Verfahren zur Montage des Rollenkäfigelementes sind in den Ansprüchen 2 bis 10 angegeben.

Das Rollenkäfigelement für einen Wälzgewindetrieb weist Profilrollen auf, die um eine Längsachse des Rollenkäfigs herum angeordnet sind. Die Längsachsen des Rollenkäfigs und des Wälzgewindetriebs fallen zusammen.

Die Profilrollen können am Außenumfang mit einem schraubenförmig um die Rollenachse gewundenen Gewinde versehen sein, das mit einem mutterseitigen und/ oder einem spindelseitigen Gewinde kämmt.

Die Profilrollen können mit einer Vielzahl von zueinander parallelen, hintereinander angeordneten Rillen und Zähnen versehen sein, die quer zu der Rollenachse angeordnet sind. Solche Profilrollen können in Planetenwälzgewindetrieben und in Rollengewindetrieben zum Einsatz kommen. Planetenwälzgewindetrieben rotieren die als Planetenrollen ausgebildeten Profilrollen sowohl um ihre Rollenachse als auch um eine Achse einer Gewindespindel. Im Fall eines Rollengewindetriebes können die Profilrollen um ihre Rollenachse rotieren und beispielsweise stationär angeordnet sein.

In Käfigtaschen des Rollenkäfigs sind die Profilrollen in Umfangsrichtung auf Abstand zueinander angeordnet. Dieser umfangsseitige Abstand und die Reihenfolge von Profilrollen in Umfangsrichtung sind abhängig sein vom Typ und Steigung des Wälzgewindetriebs. Beispielsweise im Fall eines Planetenwälzgewindetriebes kämmen die als Planetenrollen ausgebildeten Profilrollen mit einem Gewinde einer Gewindespindel des Gewindetriebes. Entsprechend der Steigung des Gewindes der Gewindespindel müssen die über den Umfang verteilten Planetenrollen ausgebildet und positioniert sein, wenn deren axiale Stirnseiten jeweils in gemeinsamen Ebenen liegen sollen.

Der Rollenkäfig kann vorzugsweise über den Umfang verteilt angeordnete, entlang der Rotationsachse angeordnete Stege aufweisen, an deren axialen Enden die Bord-

ringe angeordnet sind, wobei einander benachbart angeordnete Stege die Käfigtaschen zur Aufnahme der Profilrollen begrenzen. Die Stege und die Bordringe können einstückig miteinander hergestellt werden, sie können alternativ auch einzelne Bauteile sein, die formschlüssig miteinander verbunden werden, beispielsweise in Form einer Steckverbindung.

Endseitige Zapfen der Profilrollen greifen in Lagertaschen der Bordringe des Rollenkäfigs ein. Die Profilrollen sind in den Lagertaschen drehbar um die Achse der zylindrischen Zapfen gelagert. Die Lagertaschen sind über den Umfang verteilt an den Bordringen ausgebildet und bestimmen den umfangsseitigen Abstand der Profilrollen zueinander.

Die Lagertaschen sind zum radialen Einführen der Profilrollen radial geöffnet und weisen jeweils einen Betriebssitz für die Profilrollen auf sowie einen radial von dem Betriebssitz beabstandeten Montagesitz für die Profilrollen. Beispielsweise können die Lagertaschen in axialer Richtung gesehen u-förmig ausgebildet sein und entweder nach radial außen oder nach radial innen geöffnet sein.

Die Profilrollen können an der radial offenen Seite der Lagertaschen eingesetzt werden, wobei die Zapfen in die Lagertaschen eingreifen. Für die Montage des Rollenkäfigelementes werden die Profilrollen soweit radial in die Lagertaschen eingeführt, bis sie ihren Montagesitz eingenommen haben. Der Montagesitz kann so gestaltet sein, dass die Zapfen der Profilrollen darin einschnappen. Eine konkrete Ausführungsform wird weiter unten beschrieben.

Jedenfalls werden die Profilrollen in dem Montagesitz verliersicher gehalten und fallen nicht ohne Weiteres aus den Lagertaschen heraus. Der Montagesitz ermöglicht eine Montage des Rollenkäfigelementes beispielsweise mit einer Gewindespindel. Das bedeutet, der innere Hüllkreisdurchmesser des Rollenkäfigelementes ist größer als ein Hüllkreisdurchmesser der Gewindespindel, die Profilrollen des Käfigelementes stören nicht das Zusammenschieben der Gewindespindel mit dem Rollenkäfigelement. Wenn das Rollenkäfigelement mit einer Mutter des Gewindetriebes montiert werden soll, ist

der äußere Hüllkreisdurchmesser des Rollenkäfigelementes kleiner als der Hüllkreisdurchmesser der Mutter an deren Innenumfang. Der Hüllkreisdurchmesser umhüllt einen Körper, dessen größte Erstreckung gleich groß ist wie der Durchmesser des Hüllkreises. Ein äußerer Hüllkreisdurchmesser umhüllt eine Außenkontur des Körpers. Ein innerer Hüllkreis liegt innerhalb eines hohlen Körpers, der den inneren Hüllkreis an seiner engsten Stelle tangiert.

Wenn das Rollenkäfigelement mit weiteren wesentlichen Bauteilen des Wälzgewindetribs montiert ist, werden die Profilrollen durch radiales Verlagern aus ihrem Montagesitz in den Lagertaschen herausbewegt und radial verlagert in ihren Betriebssitz, in dem sie mit ihrem zugeordneten Wälzpartner kämmen, also mit einer Gewindespindel, oder mit einer Mutter des Wälzgewindetriebes.

Der Montagesitz der Profilrollen liegt auf einem ersten Teilkreis um eine Käfigachse des Rollenkäfigs herum. Dieser Teilkreis ist so bemessen, dass die Profilrollen während der Montage des Rollenkäfigelementes nicht mit dem Wälzpartner kollidieren, in den oder auf den sie geschoben werden.

Wenn das Rollenkäfigelement auf eine Gewindespindel geschoben werden soll, ist ein innerer Hüllkreisdurchmesser des Rollenkäfigelementes größer als ein äußerer Hüllkreisdurchmesser der Gewindespindel. Wenn das Rollenkäfigelement in eine Mutter eingeführt wird, ist ein äußerer Hüllkreisdurchmesser des Rollenkäfigelementes größer als ein innerer Hüllkreisdurchmesser der Mutter.

Wenn das Rollenkäfigelement mit dem vorgesehenen Wälzpartner zusammengesetzt ist und die Profilrollen durch radiales Verlagern aus ihrem Montagesitz in den Betriebssitz gebracht wurden, kämmen die Profilrollen mit ihrem Wälzpartner, also mit der Gewindespindel oder mit der Mutter des Wälzgewindetriebes.

Der erste und der zweite Teilkreis liegen auf unterschiedlichen Teilkreisen um die Käfigachse herum, deren Durchmesser entsprechend der Funktion des Montagesitzes und des Betriebssitzes ausgelegt sind.

Wenn das Rollenkäfigelement mit einer Gewindespindel montiert werden soll, ist der erste Teilkreis für den Montagesitz größer als der zweite Montagesitz für den Betriebssitz.

Wenn das Rollenkäfigelement mit einer Mutter des Gewindetriebes montiert werden soll, ist der erste Teilkreis für den Montagesitz kleiner als der zweite Montagesitz für den Betriebssitz.

Die Erfindung ermöglicht demzufolge ein leichtes Montieren des Rollenkäfigelementes mit dem vorgesehenen Wälzpartner, also Gewindespindel oder Mutter, ohne dass zusätzliche Bauteile erforderlich wären.

Die Lagertaschen sind vorzugsweise jeweils in Umfangsrichtung begrenzt durcheinander gegenüberliegende Taschenwände an jedem Bordring, die paarweise Halteabschnitte für die Profilrollen in radialer Richtung bilden, wobei jeder Halteabschnitt einem der beiden Teilkreise zugeordnet ist.

Zwei einander gegenüberliegende und einander zugewandte Taschenwände bilden demzufolge als Paar einen Halteabschnitt. Dieser Halteabschnitt bildet den Montagesitz für die Profilrollen. In gleicher Weise kann ein weiterer radial beabstandeter Halteabschnitt den Betriebssitz bilden. Im Montagesitz und im Betriebssitz können also die Profilrollen an ihren Zapfen soweit umschlossen sein durch die Taschenwände der Bordringe des Rollenkäfigs, dass die Profilrollen im Montagesitz verliersicher gehalten und im Betriebssitz zuverlässig gelagert sind.

Der zuvor genannte Halteabschnitt kann durch zwei umfangsseitig einander gegenüberliegende, einander zugewandte gekrümmte Wandabschnitte der Taschenwände gebildet sein, die teilkreisförmig sein können, also an den Durchmesser des Zapfens der Profilrolle angepasst. In axialer Richtung gesehen sind die Wandabschnitte also konkav gewölbt. Wenn die Profilrollen eingesetzt werden in den Rollenkäfig, können sie in diesen Halteabschnitt einschnappen. Das Einschnappen kann durch geeignete

Formgebung der Taschenwände und durch geeignete Materialwahl mit ausreichend hoher Elastizität gewährleistet werden. Die Wandabschnitte können konkav geformt sein.

Die Taschenwände können vorzugsweise in axialer Richtung gesehen jeweils zwei radial hintereinander liegende gekrümmte Wandabschnitte aufweisen, die die Zapfen der Profilrollen teilweise umgreifen, wobei ein lichter Abstand zwischen zwei einem der beiden Teilkreise zugeordneten, einander gegenüberliegenden gekrümmten Wandabschnitten kleiner ist als ein Zapfendurchmesser der Zapfen der Profilrollen. Allgemeiner ausgedrückt kann die Lagertasche eine lichte Öffnungsweite aufweisen, die kleiner ist als der Durchmesser der Zapfen.

Zur Montage des Rollenkäfigelements auf eine Gewindespindel des Wälzgewindetriebes wird ein Verfahren nach den folgenden Schritten vorgeschlagen. Die Profilrollen werden in den Rollenkäfig in ihren Montagesitz gebracht, in dem das Rollenkäfigelement einen inneren Hüllkreisdurchmesser aufweist, der größer als der Außendurchmesser der Gewindespindel ist. Der gedachte Hüllkreis ist so groß, dass er die über den Umfang verteilt angeordneten Profilrollen tangiert. Nun werden das Rollenkäfigelement und die Gewindespindel ineinandergeschoben, ohne dass die Profilrollen mit der Gewindespindel in Kontakt kommen. Nach diesem Ineinanderschieben erfolgt ein radiales Verlagern der Profilrollen nach innen in den Betriebssitz, in dem die Profilrollen mit der Gewindespindel in Eingriff sind. Anschließend wird eine Mutter des Wälzgewindetriebes auf das Rollenkäfigelement aufgeschraubt.

Zur Montage des Rollenkäfigelements mit einer Mutter des Wälzgewindetriebes wird ein Verfahren nach den folgenden Schritten vorgeschlagen. Die Profilrollen werden in den Rollenkäfig in den Montagesitz hineingebracht, in dem das Rollenkäfigelement einen äußeren Hüllkreisdurchmesser aufweist, der kleiner ist als ein Innendurchmesser der Mutter. Der gedachte Hüllkreis ist so groß, dass er die über den Umfang verteilt angeordneten Profilrollen tangiert. Nun wird das Rollenkäfigelement in die Mutter eingeführt, ohne dass die Profilrollen mit der Mutter in Kontakt kommen. Anschließend erfolgt ein radiales Verlagern der Profilrollen in den Betriebssitz, in dem die Profilrollen

mit der Mutter in Eingriff sind. Anschließend erfolgt ein Einschrauben einer Gewindespindel in das Rollenkäfigelement.

Die Mutter kann als Mutterelement zweiteilig aus Ringen zusammengesetzt sein, sie kann auch einteilig als Profilmutter ausgeführt sein.

Nachstehend wird die Erfindung anhand von zwei in insgesamt 12 Figuren abgebildeten Ausführungsbeispiel näher erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 ein erstes Ausführungsbeispiel eines Rollenkäfigelementes in perspektivischer Darstellung,
- Figur 2 einen Käfig des Rollenkäfigelementes aus Figur 1 in perspektivischer Darstellung,
- Figur 3 das Rollenkäfigelement aus Figur 1 in einer Seitenansicht, in Montageposition,
- Figur 4 das Rollenkäfigelement aus Figur 3 in Betriebsposition,
- Figur 5 eine Ausschnittvergrößerung der Figur 3,
- Figur 6 eine weitere Ausschnittvergrößerung des Käfigs des Rollenkäfigelementes der Figur 3,
- Figur 7 eine schematische Darstellung des Rollenkäfigelementes mit einer Gewindespindel eines Gewindetriebes, in Montageposition,
- Figur 8 eine schematische Darstellung des Rollenkäfigelementes wie in Figur 7, in Betriebsposition,
- Figur 9 ein weiteres Ausführungsbeispiel in perspektivischer Darstellung,
- Figur 10 eine Ausschnittvergrößerung der Figur 9,
- Figur 11 eine schematische Darstellung des Ausführungsbeispiels gemäß Figur 9 mit einer Mutter eines Gewindetriebes, in einer Montageposition des Rollenkäfigelementes und
- Figur 12 eine schematische Darstellung wie in Figur 11, in Betriebsposition des Rollenkäfigelementes.

Das in den Figuren 1 bis 8 dargestellte Ausführungsbeispiel zeigt eine erste Ausführung eines Rollenkäfigelement für einen Wälzgewindetrieb, mit Profilrollen 1, die um

eine Längsachse eines Rollenkäfigs 2 herum angeordnet sind, in dessen Käfigtaschen 3 die Profilrollen 1 in Umfangsrichtung auf Abstand zueinander angeordnet sind.

Der Rollenkäfig 2 weist über den Umfang verteilt angeordnete, entlang der Rotationsachse angeordnete Stege 4 auf, an deren axialen Enden Bordringe 5 angeordnet sind, wobei einander benachbart angeordnete Stege 4 Käfigtaschen 3 zur Aufnahme der Profilrollen 1 begrenzen.

Die Profilrollen 1 weisen ein größeres Eingriffsprofil 7 zum Eingriff in ein spindelseitiges Gewinde 8 einer Gewindespindel 9 auf (s. Figur 8). Zu beiden Seiten des größeren Eingriffsprofils 7 ist jeweils ein kleineres Eingriffsprofil 10 an der Profilrolle 1 ausgebildet zum Eingriff in ein mutterseitiges Profil einer Mutter des Gewindetriebes (nicht abgebildet).

Die Figuren 3 und 4 ist zu entnehmen, dass die Profilrollen 1 an ihren axialen Enden mit Zapfen 11 versehen sind, die in Lagertaschen 12 der Bordringe 5 des Rollenkäfigs 2 eingreifen. Die Lagertaschen 12 sind deutlich beispielsweise der Figur 2 zu entnehmen. Die Lagertaschen 12 weisen in axialer Richtung gesehen jeweils eine u-förmige Kontur auf, nach radial außen geöffnet.

Die Lagertaschen 12 weisen jeweils einen Betriebssitz 13 für die Profilrollen 1 auf sowie einen radial von dem Betriebssitz 13 beabstandeten Montagesitz 14 für die Profilrollen 1 (s. Figur 5). Im Montagesitz 14 sind die Profilrollen 1 gegen radiales Herausfallen aus dem Rollenkäfig 2 gehalten.

Die Profilrollen 1 werden von radial außen in die Lagertaschen 12 eingesetzt unter elastischer Verformung der Taschenwände 15 und schnappen in ihren Montagesitz 14 ein. Durch radiales Verlagern werden die Profilrollen 1 in ihren Betriebssitz 13 eingeschnappt unter elastischer Verformung der Taschenwände 15.

Figur 6 zeigt in der Ausschnittvergrößerung den radial äußeren Montagesitz 14 für die Profilrollen 1 zur Montage des Rollenkäfigelementes sowie den Betriebssitz 13 für die

Profilrollen 1. Im Montagesitz 14 sind die Profilrollen 1 auf einem um die Käfigachse herum angeordneten ersten Teilkreis TK1 angeordnet und zum Betrieb des Wälzgewindetriebes auf einem auf einem um die Käfigachse herum angeordneten zweiten Teilkreis TK2 (siehe Figuren 3 und 4). Die Rotationsachsen der Profilrollen 1 liegen im Montagesitz auf dem ersten Teilkreis TK1 und im Betriebssitz auf dem zweiten Teilkreis TK2.

Deutlich ist der Figur 6 zu entnehmen, dass die Lagertaschen 12 in Umfangsrichtung jeweils begrenzt sind durch- einander gegenüberliegende Taschenwände 15, die an beiden Bordringen 5 über den Umfang verteilt ausgebildet sind. Paarweise bilden die beiden einander gegenüberliegenden Taschenwände 15 zwei radial hintereinander angeordnete Halteabschnitte 16, 17 für die Profilrollen 1 in radialer Richtung.

Der radial äußere Halteabschnitt 16 für den Montagesitz 14 ist gebildet durch gekrümmte Wandabschnitte 18 an beiden Taschenwänden 15, die die Zapfen 11 der Profilrollen 1 über einen Teilumfang umgreifen, wobei von radial außen gesehen ein lichter Abstand zwischen den beiden, einander gegenüberliegenden gekrümmten Wandabschnitten 18 kleiner ist als ein Zapfendurchmesser der Zapfen 11 der Profilrollen 1.

Der radial innere Halteabschnitt 17 für den Betriebssitz 14 ist gebildet durch gekrümmte Wandabschnitte 19 an beiden Taschenwänden 15, die die Zapfen 11 der Profilrollen 1 über einen Teilumfang umgreifen, wobei von radial außen gesehen ein lichter Abstand zwischen den beiden einander gegenüberliegenden gekrümmten Wandabschnitten 19 kleiner ist als ein Zapfendurchmesser der Zapfen 11 der Profilrollen 1.

Die Figuren 7 und 8 zeigen zwei Montageschritte. Im ersten Montageschritt (Figur 7) sind die Profilrollen 1 im Montagesitz 14 eingeschnappt.

Die Figur 7 zeigt deutlich, dass ein innerer Hüllkreisdurchmesser des Rollenkäfigelementes größer ist als ein Außendurchmesser oder Hüllkreisdurchmesser der Gewin-

despindel 9. Das Rollenkäfigelement kann auf die Gewindespindel 9 geschoben werden, ohne störenden Kontakt mit der Gewindespindel 9.

Die Figur 8 zeigt das Rollenkäfigelement mit den Profilrollen 1 im Betriebssitz 13, die mit der Gewindespindel 9 kämmen.

Im Anschluss kann ein nicht abgebildetes Mutterelement aufgeschraubt werden auf das Profilrollenelement.

Das in den Figuren 9 bis 12 abgebildete Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem ersten Ausführungsbeispiel im Wesentlichen durch eine radial vertauschte Anordnung von Montagesitz und Betriebssitz sowie durch radial durchgängig geöffnete Lagertaschen 22 in den Bordringen 5.

Den Figuren 9 und 10 ist zu entnehmen, dass die Lagertaschen 22 radial durchgehend geöffnet sind. Ein Montagesitz 20 ist radial innen und ein Betriebssitz 21 radial außen in den Lagertaschen 22 eingerichtet. Im Montagesitz 20 liegen die Profilrollen auf einem radial inneren ersten Teilkreis TK1. Im Betriebssitz liegen die Profilrollen 1 auf einem radial äußeren zweiten Teilkreis TK2.

Ebenso wie in dem zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiel sind Taschenwände 29 der Lagertaschen 22 als gekrümmte Wandabschnitte 25, 26 ausgebildet, die radial hintereinander angeordnet sind. Umfangsseitig einander gegenüberliegende gekrümmte Wandabschnitte 25, 26 bilden Halteabschnitte 27, 28 für die Profilrollen 1 im Montagesitz 20 und im Betriebssitz 21.

Für die Montagereihenfolge ist gemäß diesem Ausführungsbeispiel vorgesehen, dass zunächst die Profilrollen 1 in den Rollenkäfig 2 in den Montagesitz 20 radial eingesetzt werden und ähnlich wie in dem zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiel in den Montagesitz 20 einschnappen, in dem das Rollenkäfigelement einen äußeren Hüllkreisdurchmesser aufweist, der kleiner ist als der Innendurchmesser eines Mutterelementes 23, das im Ausführungsbeispiel aus einzelnen Mutterringen 24 gebildet ist.

Nun werden das Rollenkäfigelement und das Mutterelement 23 ineinandergeschoben. Deutlich ist der Figur 11 zu entnehmen, dass zwischen den Profilrollen 1 und dem Mutterelement 23 ein radialer Abstand ist, so dass ein unerwünschter Kontakt während der Montage ausgeschlossen ist.

In einem nächsten Schritt werden die Profilrollen 1 in den Betriebssitz 21 verlagert, in dem die Profilrollen 1 mit dem Mutterelement 23 in Eingriff sind. Dieser Montageschritt ist in Figur 12 abgebildet.

Anschließend kann die hier nicht abgebildete Gewindespindel 8 eingeschraubt werden

Bezugszeichenliste

- | | |
|----|---------------------------|
| 1 | Profilrolle |
| 2 | Rollenkäfig |
| 3 | Käfigtasche |
| 4 | Steg |
| 5 | Bordring |
| 6 | ----- |
| 7 | Eingriffsprofil |
| 8 | spindelseitiges Gewinde |
| 9 | Gewindespindel |
| 10 | kleineres Eingriffsprofil |
| 11 | Zapfen |
| 12 | Lagertasche |
| 13 | Betriebssitz |
| 14 | Montagesitz |
| 15 | Taschenwand |
| 16 | Halteabschnitt |
| 17 | Halteabschnitt |
| 18 | gekrümmter Wandabschnitt |
| 19 | gekrümmter Wandabschnitt |
| 20 | Montagesitz |
| 21 | Betriebssitz |
| 22 | Lagertasche |
| 23 | Mutterelement |
| 24 | Muttering |
| 25 | gekrümmter Wandabschnitt |
| 26 | gekrümmter Wandabschnitt |
| 27 | Halteabschnitt |
| 28 | Halteabschnitt |
| 29 | Taschenwand |

Patentansprüche

1. Rollenkäfigelement für einen Wälzgewindetrieb, mit Profilrollen (1), die um eine Längsachse eines Rollenkäfigs (2) herum angeordnet sind, in dessen Käfigtaschen (3) die Profilrollen (1) in Umfangsrichtung auf Abstand zueinander angeordnet sind, deren endseitige Zapfen (11) in Lagertaschen (12) von Bordringen (5) des Rollenkäfigs (2) eingreifen, dadurch gekennzeichnet, dass die Lagertaschen (12) zum radialen Einführen der Profilrollen (1) radial geöffnet sind und jeweils einen Betriebssitz (13, 21) für die Profilrollen (1) aufweisen sowie einen radial von dem Betriebssitz (13, 21) beabstandeten Montagesitz (14, 20) für die Profilrollen (1), in dem die Profilrollen (1) gegen radiales Herausfallen aus dem Rollenkäfig (2) gehalten sind, wobei die Profilrollen (1) zur Montage des Rollenkäfigelementes auf einem um die Käfigachse herum angeordneten ersten Teilkreis (TK1) angeordnet und zum Betrieb des Wälzgewindetriebes auf einem um die Käfigachse herum angeordneten zweiten Teilkreis (TK2) angeordnet sind.
2. Rollenkäfigelement nach Anspruch 1, dessen Rollenkäfig (2) über den Umfang verteilt angeordnete, entlang der Längsachse angeordnete Stege (4) aufweist, an deren axialen Enden die Bordringe (5) angeordnet sind, wobei einander benachbart angeordnete Stege (4) Käfigtaschen (3) zur Aufnahme der Profilrollen (1) begrenzen.
3. Rollenkäfigelement nach Anspruch 1 oder 2, dessen Lagertaschen (12) an jedem Bordring (5) in Umfangsrichtung jeweils begrenzt sind durcheinander gegenüberliegende Taschenwände (15, 29), die paarweise Halteabschnitte (16, 17, 27, 28) für die Profilrollen (1) in radialer Richtung bilden, wobei jeder Halteabschnitt (16, 17, 27, 28) einem der beiden Teilkreise (TK1, TK2) zugeordnet ist.
4. Rollenkäfigelement nach Anspruch 3, dessen Taschenwände (15, 29) in axialer Richtung gesehen jeweils zwei radial hintereinander liegende gekrümmte Wandabschnitte (18, 19, 25, 26) aufweisen, die die Zapfen (11) der Profilrollen (1) umgreifen, wobei ein lichter Abstand zwischen zwei einem der beiden Teilkreise (TK1, TK2) zu-

geordneten, einander gegenüberliegenden gekrümmten Wandabschnitte (18, 19, 25, 26) kleiner ist als ein Zapfendurchmesser der Zapfen (11) der Profilrollen (1).

5. Rollenkäfigelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dessen Lagertasche (12, 22) eine lichte Öffnungsweite aufweist, die kleiner ist als der Durchmesser der Zapfen (11).

6. Rollenkäfigelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dessen erster Teilkreisdurchmesser (TK1) im Montagesitz (14, 20) größer ist als der zweite Teilkreisdurchmesser (TK2) im Betriebssitz (13, 21).

7. Rollenkäfigelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dessen erster Teilkreisdurchmesser (TK1) im Montagesitz (14, 20) kleiner ist als der zweite Teilkreisdurchmesser (TK2) im Betriebssitz (13, 21).

8. Rollenkäfigelement nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dessen Lagertaschen (12) in axialer Richtung gesehen jeweils eine u-förmige Kontur aufweisen.

9. Verfahren zur Montage des Rollenkäfigelements nach Anspruch 6 auf eine Gewindespindel (9) des Wälzgewindetriebes nach den folgenden Schritten:

- Einsetzen der Profilrollen (1) in den Rollenkäfig (2) in den Montagesitz (14), in dem das Rollenkäfigelement einen inneren Hüllkreisdurchmesser aufweist, der größer als der Außendurchmesser der Gewindespindel (9) ist,
- Aufbringen des Rollenkäfigelementes auf die Gewindespindel (9)
- Radiales verlagern der Profilrollen (1) in den Betriebssitz (13), in dem die Profilrollen (1) mit der Gewindespindel (9) in Eingriff sind
- Aufschrauben einer Mutter auf das Rollenkäfigelement.

10. Verfahren zur Montage des Rollenkäfigelements nach Anspruch 7 in ein Mutterelement (23) des Wälzgewindetriebes nach den folgenden Schritten:

- Einsetzen der Profilrollen (1) in den Rollenkäfig (2) in den Montagesitz (20), in dem das Rollenkäfigelement einen äußeren Hüllkreisdurchmesser aufweist, der kleiner ist als ein Innendurchmesser des Mutterelementes (23)
- Einsetzen des Rollenkäfigelementes in das Mutterelement (23)
- Radiales verlagern der Profilrollen (1) in den Betriebssitz (21) , in dem die Profilrollen (1) mit dem Mutterelement (23) in Eingriff sind
- Einschrauben einer Gewindespindel in das Rollenkäfigelement.

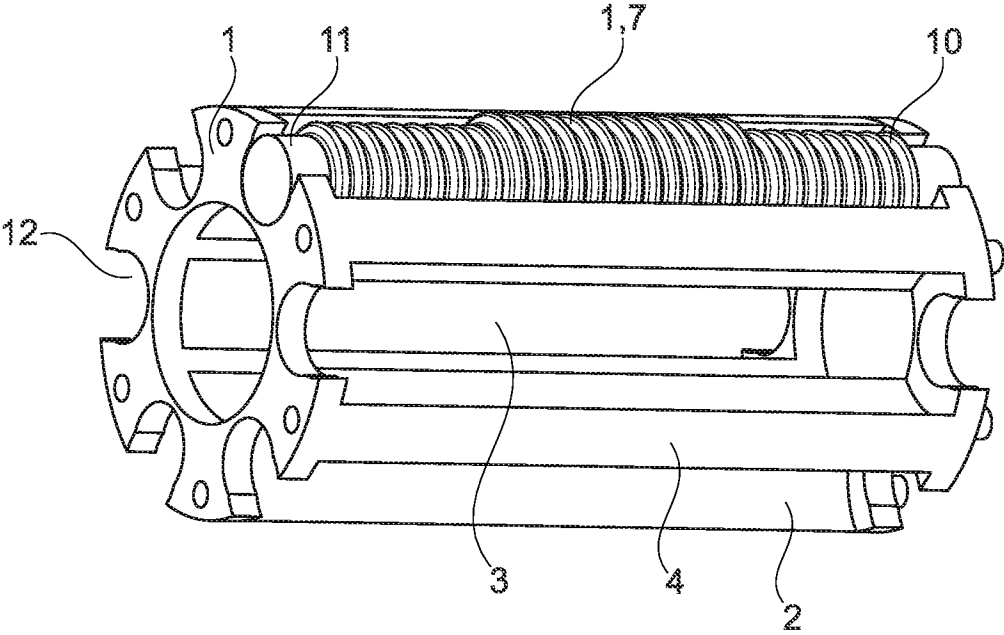


Fig. 1

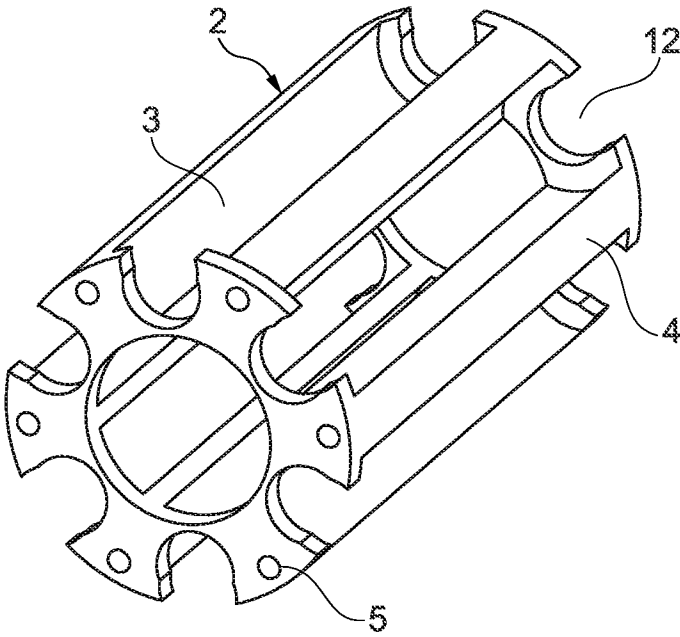


Fig. 2

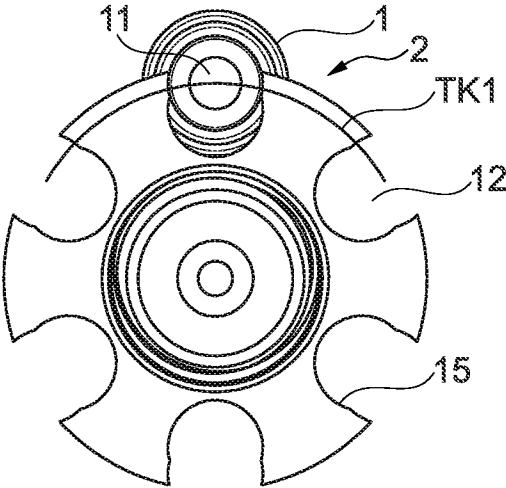


Fig. 3

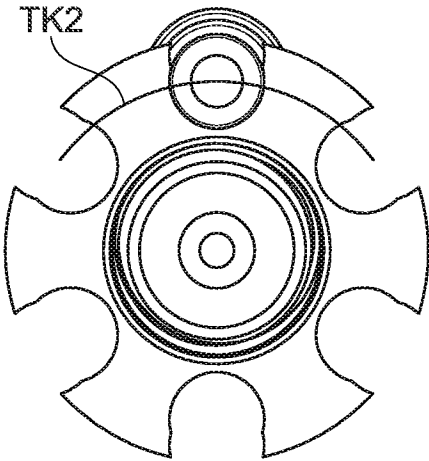


Fig. 4

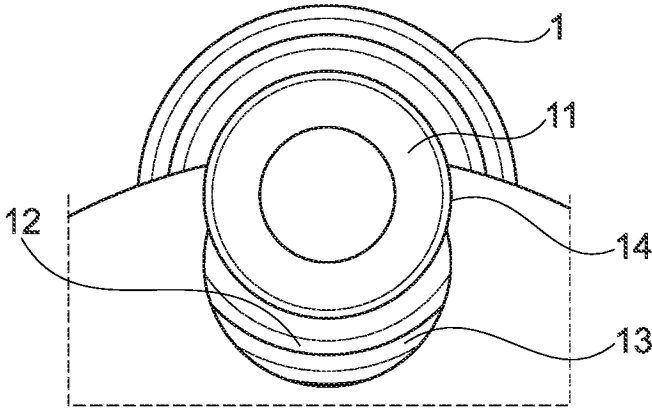


Fig. 5

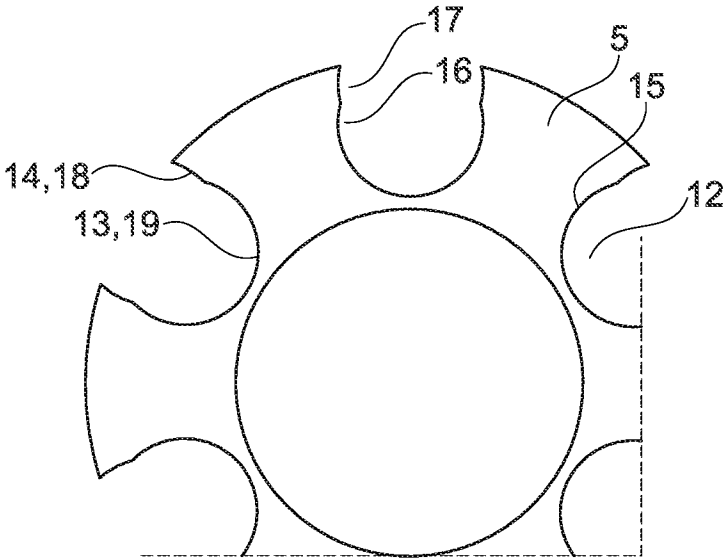


Fig. 6

3/5

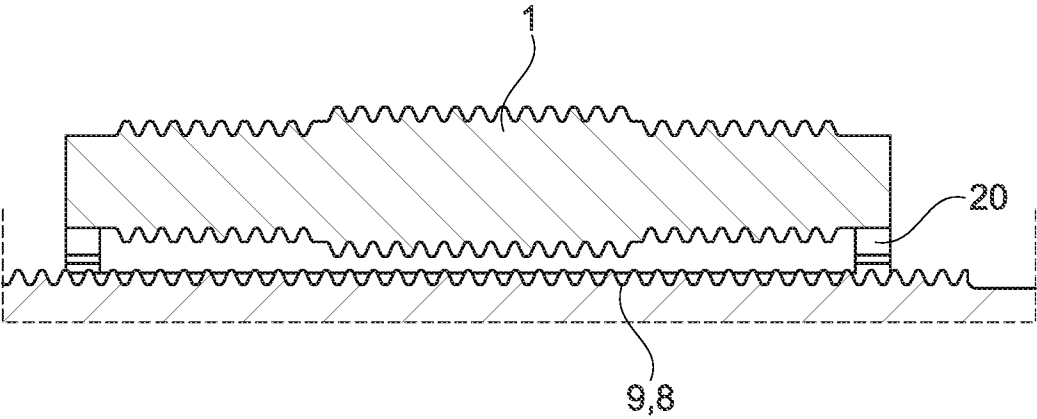


Fig. 7

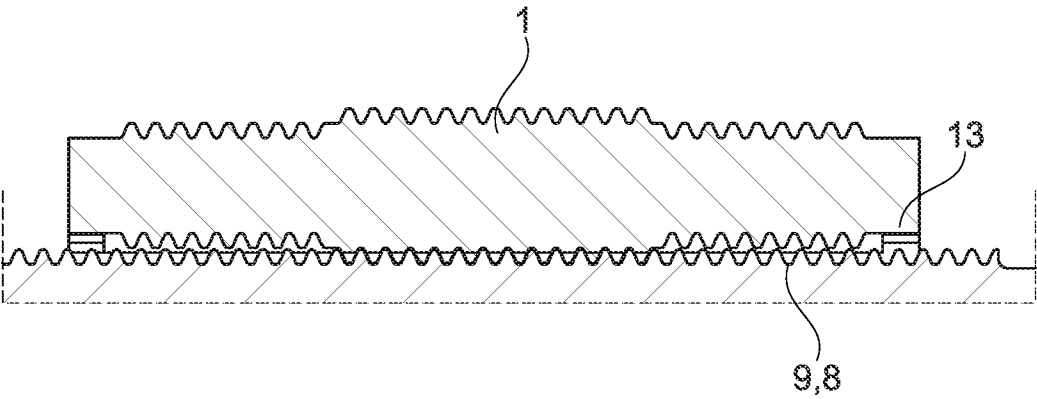


Fig. 8

4/5

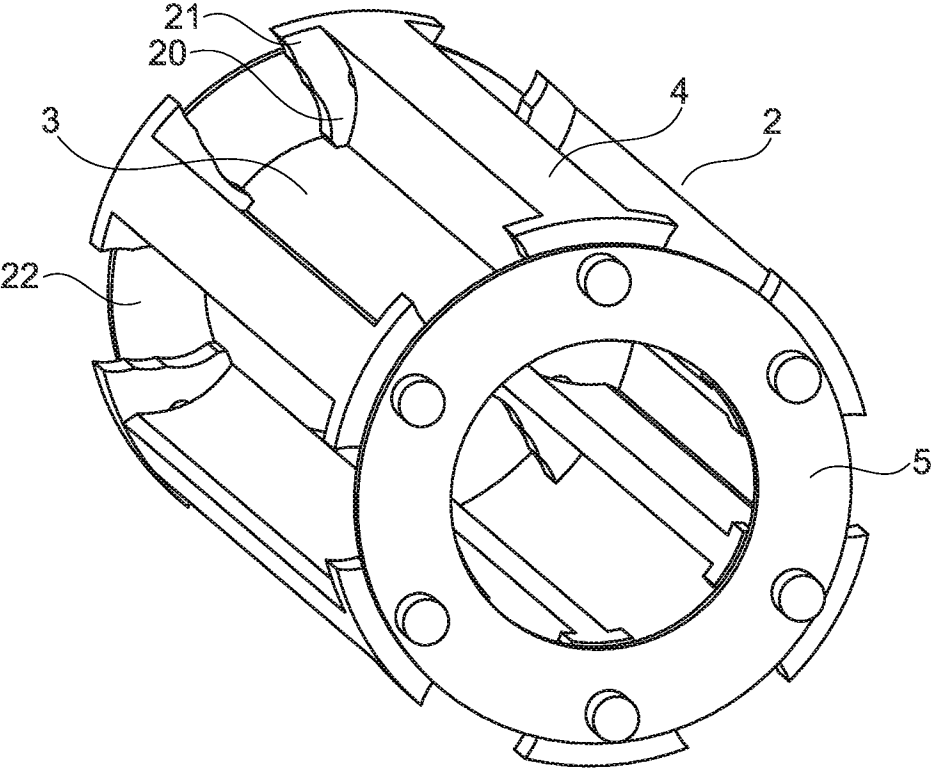


Fig. 9

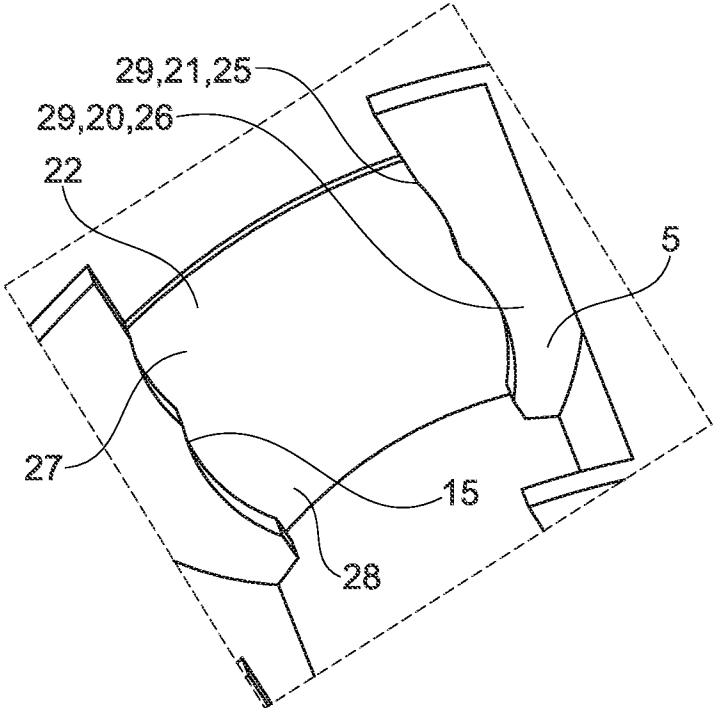


Fig. 10

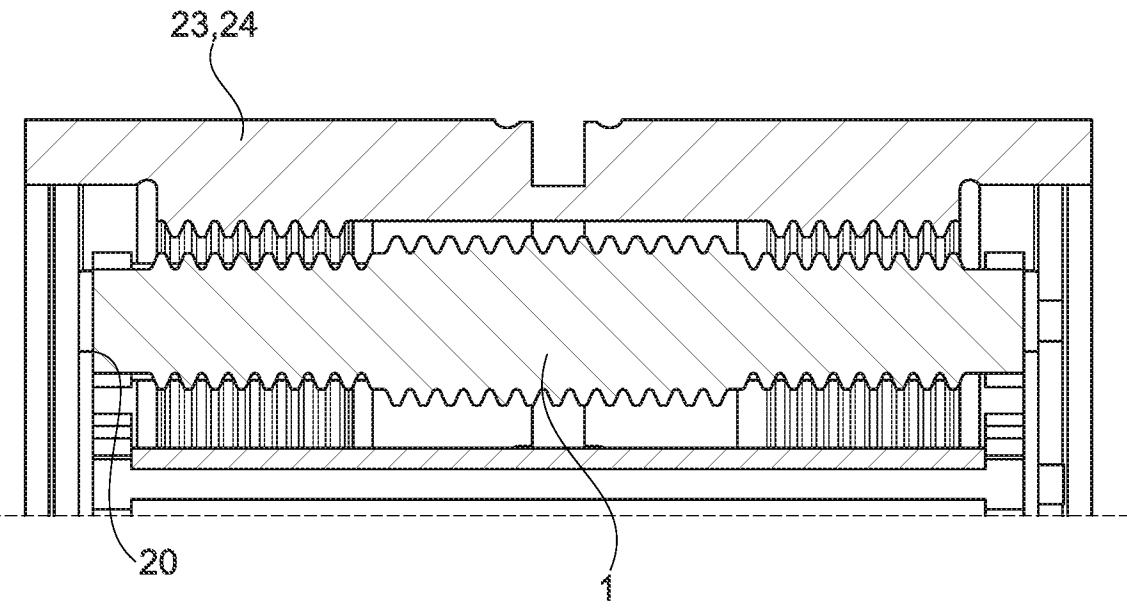


Fig. 11

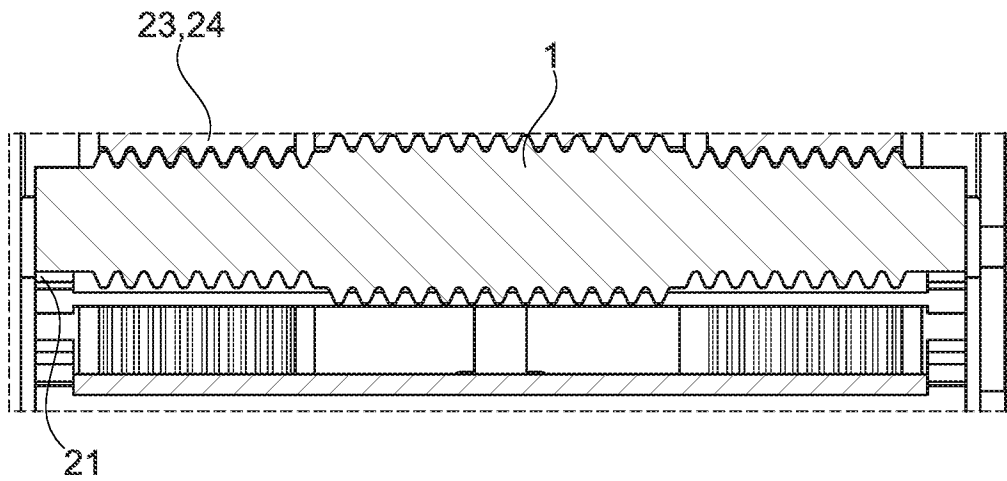


Fig. 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/DE2024/100367

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*F16H 25/22*(2006.01)i; *F16H 25/24*(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 113404831 A (SHAANXI GUOLI INFORMATION TECH CO LTD) 17 September 2021 (2021-09-17) figures 2-3	1-10
A	DE 102021100275 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 14 July 2022 (2022-07-14) paragraph [0016] - paragraph [0017]; figures 3,5	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

24 June 2024

Date of mailing of the international search report

03 July 2024

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands (Kingdom of the)

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Masset, Candie

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/DE2024/100367

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	113404831	A	17 September 2021	NONE	
DE	102021100275	A1	14 July 2022	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F16H25/22 F16H25/24 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F16H		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	CN 113 404 831 A (SHAANXI GUOLI INFORMATION TECH CO LTD) 17. September 2021 (2021-09-17) Abbildungen 2-3	1 - 10
A	DE 10 2021 100275 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 14. Juli 2022 (2022-07-14) Absatz [0016] - Absatz [0017]; Abbildungen 3,5	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 24. Juni 2024		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 03/07/2024
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 Masset, Candie

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2024/100367

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CN 113404831 A	17-09-2021	KEINE	
DE 102021100275 A1	14-07-2022	KEINE	