

(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
02. Juli 2020 (02.07.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/135902 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16C 33/38 (2006.01) F16C 33/41 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2019/101079

(22) Internationales Anmeldedatum:
12. Dezember 2019 (12.12.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10-2018-0170718 27. Dezember 2018 (27.12.2018) KR

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

(72) Erfinder: **MOON, Jaehyun**; 108-2703, 12, Woryeongnam 12-gil, Masanhappo-gu, Changwon-si, Gyeongsangnam-do 51574 (KR). **SEO, Sangsu**; 106/ 905, 16, Yangdeogyet 2-gil, Masanhoewon-gu, Changwon-si, Gyeongsangnam-do 642-020 (KR).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, 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.

(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)

(54) Title: BALL BEARING CAGE

(54) Bezeichnung: KUGELLAGERKÄFIG

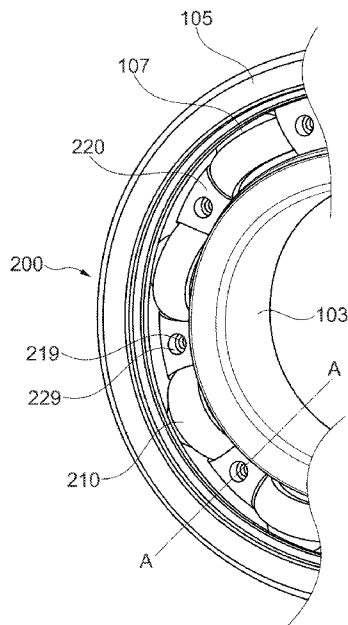


Fig. 4

(57) **Abstract:** The invention relates to a ball bearing cage which consists of a first cage element (210) and a second cage element (220) and is used to ensure a spacing between the rolling bodies. According to the invention, the first cage element consists of a material which has a higher degree of rigidity than the second cage element; the first cage element is annular and has multiple pocket parts, which are mutually spaced in the circumferential direction and form concave pocket surfaces on one side in the axial direction, and multiple connection sections, which are positioned between the pocket parts and both sides of which are connected to the pocket parts; and the second cage element is arranged between the pocket parts and has a second cage side which together with the pocket surface on both sides in the circumferential direction forms a pocket for receiving the ball, said pocket part being located therebetween.

(57) **Zusammenfassung:** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Kugellagerkäfig, welcher aus einem ersten Käfigelement (210) und einem zweiten Käfigelement (220) besteht und dazu dient, einen Abstand zwischen den Wälzkörpern zu gewährleisten. Erfindungsgemäß besteht das erste Käfigelement aus einem Material, das über eine höhere Steifigkeit verfügt als das zweite Käfigelement; wobei das erste Käfigelement ringförmig ist und über mehrere Taschenteile, die in Umfangsrichtung einen Abstand zu einander aufweisen und in axialer Richtung auf einer Seite konkave Taschenoberflächen bilden, und über mehrere Verbindungsabschnitte verfügt, die zwischen den Taschenteilen positioniert sind und deren beide Seiten mit den Taschenteilen verbunden sind; wobei das zweite Käfigelement zwischen den Taschenteilen angeordnet wird und über eine zweite Käfigseite verfügt, die zusammen mit der Taschenoberfläche an beiden Seiten in Umfangsrichtung eine Tasche zur Aufnahme der Kugel bildet, wobei sich das Taschenteil dazwischen befindet.

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)

Bezeichnung der Erfindung

Kugellagerkäfig

5

Gebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Kugellagerkäfig. Insbesondere bezieht sie sich auf einen Kugellagerkäfig, der bezüglich im Lagerbetrieb auftretender Fliehkräfte eine hohe Steifigkeit aufweist, wobei gleichzeitig die
10 Schmierfähigkeit aufrechterhalten wird und eine effektive Wärmeübertragung stattfindet.

Hintergrund der Erfindung

15 Lager können grob in die Unterkategorien Gleitlager und Wälzlager unterteilt werden. Wälzlager werden je nach Rollkörper unterteilt in Kugellager, Kegelrollenlager und Zylinderrollenlager. Kugellager sind Lager, die eine Kugel als Rollkörper verwenden, der zwischen dem Innenring und dem Außenring positioniert wird. Diese Lager können nochmals in Radiallager und Axiallager eingeteilt werden. Bei Radiallagern sind die Verlängerungsrichtung der Achse und
20 die Belastungsrichtung im rechten Winkel zueinander angeordnet. Bei Axiallagern verlaufen diese Richtungen parallel zueinander.

Das in Figur 1 gezeigte Radialkugellager ist aus der KR 20-0410762 Y1 bekannt und besteht in herkömmlicher Weise aus einem Innenring (103), einem
25 Außenring (105), Kugeln (107) und einem Käfig (109). Der Innenring (103) und der Außenring (105) sind ringförmig, wobei zwischen dem Innenring (103) und dem Außenring (105) mehrere Kugeln (107) in Umfangsrichtung so eingesetzt werden, dass sie einen gewissen Abstand zueinander aufweisen. Wie in Figur
30 2 der KR 20-0410762 Y1 dargestellt, ist der Käfig (109) ringförmig und sorgt dafür, dass die einzelnen Kugeln (107), die zwischen dem Innenring (103) und dem Außenring (105) positioniert sind, in einem bestimmten Abstand zueinander in Umfangsrichtung angeordnet sind. In dem Käfig (109) werden mehrere

Taschen (111) in bestimmten Abständen gebildet, in die die einzelnen Kugeln (107) so eingesetzt werden, dass sie rollen können. Mit dem Bezugszeichen 113 in Figur 1 der KR 20-0410762 Y1 bezeichnete Dichtungen werden in dem Zwischenraum installiert, der zwischen dem Innenring (103) und dem Außenring (105) auf beiden Seiten in axialer Richtung vorhanden ist. So wird das Eindringen von Fremdkörpern oder das Austreten von Schmierfett verhindert.

Der in Figur 2 dargestellte Käfig (109) gemäß KR 20-0410762 Y1 ist ein Kunststoff-Schnappkäfig, der mit einem ringförmigen Käfig-Hauptkörper (112) und Vorsprüngen (114) ausgestattet ist, die auf einer Seite in axialer Richtung am Käfig-Hauptkörper (112) angeordnet sind, wobei zwischen den Vorsprüngen die oben genannten Taschen (111) gebildet werden.

Der in Figur 3 dargestellte Käfig (109) gemäß KR 10-1664766 B1 ist ein zweiteiliger Blechnietkäfig, der aus zwei in axialer Richtung einheitlich geformten und miteinander verbundenen Käfigelementen (109-1) besteht. Die Käfigelemente (109-1), die den zweiteiligen Käfig (109) bilden, sind ringförmig und bestehen aus mehreren konkaven Taschenteilen (109b), die in Umfangsrichtung in bestimmten Abständen angeordnet sind, und mehreren Verbindungsabschnitten (109a), die an beiden Seiten mit den Taschenteilen (109b) verbunden werden. Die beiden Käfigelemente (109-1) werden miteinander verbunden, wobei sich gegenüberliegende Taschenteile (109b) eine Tasche (111) bilden.

Der in Figur 2 dargestellte Käfig (109) gemäß KR 20-0410762 Y1 verfügt im Vergleich zu dem zweiteiligen Käfig gemäß KR 10-1664766 B1 über eine kleinere Fläche, die die Kugel umgibt. Da der Käfig-Hauptkörper (112) die Vorsprünge (114) jedoch nicht ausreichend unterstützen kann, verformen sich bei Hochgeschwindigkeitsrotationen (ab 18.000 UpM) die Vorsprünge (114) in Radialrichtung zur Außenseite hin, wobei die Kugel (107) nicht stabil gehalten werden kann und folglich Lärm oder Vibrationen auftreten und die Vorsprünge (114) beschädigt werden können. Zudem wird die Wärmeübertragung behindert, da das Teil aus einem Kunststoff-Material besteht. Darüber hinaus hat der in der KR 10-1664766 B1 offenbarte Käfig (109) gemäß Figur 2 oder auch der

in Figur 3 dargestellte zweiteilige Käfig gemäß KR 20-0410762 Y1 den Nachteil, dass die Fläche, die die Kugel umgibt, so groß ist, dass eine Schmierung nicht reibungslos verläuft und der Käfig die Wärmeabgabe behindert.

5

Aufgabe der Erfindung

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die Probleme zu lösen, die bei der oben beschriebenen herkömmlichen Technik existieren und einen Kugellagerkäfig zu konzipieren, bei dem der Wärmeaustausch und die Schmierung mit
10 Schmiermittel reibungslos verlaufen, die Steifigkeit verbessert wird und der auch bei hohen Geschwindigkeiten verwendet werden kann.

Beschreibung der Erfindung

- 15 Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Kugellagerkäfig, der aus einem ersten Käfigelement und einem zweiten Käfigelement besteht und in einem Kugellager verwendet wird, wobei er dazu dient, einen gleichmäßigen Abstand zwischen den Rollkörpern zu gewährleisten.
- 20 Es wird ein Kugellagerkäfig angeboten, der dadurch gekennzeichnet ist, dass das erste Käfigelement aus einem Material besteht, das über eine höhere Steifigkeit verfügt als das zweite Käfigelement; wobei das erste Käfigelement ringförmig ist und über mehrere Taschenteile, die in Umfangsrichtung einen Abstand zu einander aufweisen und in axialer Richtung auf einer Seite konkave
25 Taschenoberflächen bilden, und über mehrere Verbindungsabschnitte verfügt, die zwischen den Taschenteilen positioniert sind und deren beide Seiten mit den Taschenteilen verbunden sind; wobei das zweite Käfigelement zwischen den Taschenteilen angeordnet wird und über eine zweite Käfigseite verfügt, die zusammen mit der Taschenoberfläche an beiden Seiten in Umfangsrichtung
30 eine Tasche zur Aufnahme der Kugel bildet, wobei sich das Taschenteil dazwischen befindet.

Das erste Käfigelement wird aus Metall hergestellt und das zweite Käfigelement wird aus einem Kunstharz-Material hergestellt. Mindestens ein Teil der Außenseite des Taschenteils, die die gegenüberliegende Seite der Taschenoberfläche ist, die die Kugel aufnimmt, ist dadurch gekennzeichnet, dass er
5 freiliegt.

Die zweiten Käfigelemente sind dadurch gekennzeichnet, dass sie an den einzelnen Verbindungsabschnitten des ersten Käfigelements verbunden sind, wobei mehrere zweite Käfigelemente angebracht werden.

10

Zwei sich gegenüberliegende zweite Käfigseiten von benachbarten zweiten Käfigelementen, zwischen denen sich ein Taschenteil befindet und die mit den Verbindungsabschnitten auf beiden Seiten verbunden sind, bilden gemeinsam mit der dazwischenliegenden Taschenoberfläche eine Tasche.

15

Das zweite Käfigelement besteht aus einem zweiten Käfig-Hauptkörper, der mit einer Kopplung ausgestattet ist, die in Umfangsrichtung durchgängig ist und in die der Verbindungsabschnitt eingesetzt wird, und zweiten Käfigverlängerungen, die an beiden Seiten in Umfangsrichtung des zweiten Käfig-Hauptkörpers
20 in axialer Richtung entgegengesetzt zum Taschenteil überstehen und in Umfangsrichtung so überstehen, dass sie sich voneinander entfernen; wobei die Entfernung zwischen den zweiten Käfigverlängerungen von den benachbarten zweiten Käfig-Hauptkörpern, zwischen denen sich ein Taschenteil befindet, so gebildet wird, dass sie sich in Richtung des Endstücks immer weiter annähern.

25

Der Verbindungsabschnitt wird über die Verbindungskrümmung am Taschenteil befestigt und die Verbindungskrümmung ist in entgegengesetzter Richtung zum Taschenteil gebogen und besitzt einen kleineren Krümmungsradius als das Taschenteil.

30

Die Verbindungskrümmung liegt auf der Innenseite zwischen den zweiten Käfig-Hauptkörpern frei, und der Krümmungsradius der zweiten Käfigseite wird größer gebildet als der Krümmungsradius der Verbindungskrümmung, wobei

zwischen der Verbindungskrümmung und der zweiten Käfigseite ein konkaver Freiraum gebildet wird.

5 An dem Verbindungsabschnitt wird eine erste Öffnung gebildet, die in axialer Richtung durchgängig ist. Auch am zweiten Käfig-Hauptkörper wird an der Position, an der die erste Öffnung gebildet ist, eine zweite Öffnung gebildet, die in axialer Richtung durchgängig ist. Zwischen den zweiten Käfigverlängerungen wird eine Öffnung gebildet, die in axialer Richtung durchgängig ist.

10 Der zweite Käfig-Hauptkörper ist dadurch gekennzeichnet, dass in der Richtung, in der die zweiten Käfigverlängerungen überstehen, an beiden Seiten in Radialrichtung eine Anschrägung gebildet wird, wobei sie so gebildet wird, dass ihre Breite in Radialrichtung in Richtung des Endstücks immer weiter abnimmt.

15

Der Kugellagerkäfig der vorliegenden Erfindung weist gegenüber den bekannten Kugellagerkäfigen den Vorteil auf, dass dessen Steifigkeit gegenüber der Fliehkraft höher ist, wodurch eine Verwendung auch bei hoher Geschwindigkeit möglich ist. Weil die Schmierung mit Schmiermittel reibungslos verläuft und der
20 Wärmeaustausch effektiv durchgeführt wird, kann verhindert werden, dass sich das zweite Käfigelement aufgrund von Hitze verformt.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

25 Eine bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäß ausgebildeten Kugellagerkäfigs wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigen:

30 Figur 1 eine perspektivische Teilschnittansicht eines Kugellagers nach dem Stand der Technik,

 Figur 2 eine perspektivische Ansicht des bekannten Kugellagerkäfigs gemäß Figur 1,

- Figur 3 eine perspektivische Ansicht einer weiteren Ausführungsform eines Kugellagerkäfigs des Standes der Technik,
- 5 Figur 4 eine perspektivische Ansicht eines Teils eines Kugellagers mit einem erfindungsgemäß ausgebildeten Kugellagerkäfig,
- Figur 5 eine perspektivische Ansicht des ersten Käfigelementes des erfindungsgemäß ausgebildeten Kugellagerkäfigs,
- 10 Figur 6 eine perspektivische Ansicht des zweiten Käfigelementes des erfindungsgemäß ausgebildeten Kugellagerkäfigs,
- Figur 7 eine perspektivische Ansicht einer Käfigtasche des erfindungsgemäß ausgebildeten Kugellagerkäfigs,
- 15 Figur 8 eine Seitenansicht einer Käfigtasche des erfindungsgemäß ausgebildeten Kugellagerkäfigs,
- 20 Figur 9 eine Schnittdarstellung durch den erfindungsgemäß ausgebildeten Kugellagerkäfig entlang der Linie A-A in Figur 4.

Ausführliche Beschreibung der Zeichnungen

- 25 Wie in Figur 4 zu sehen, besteht der Kugellagerkäfig (200) der vorliegenden Erfindung aus einem ersten Käfigelement (210) und mehreren zweiten Käfigelementen (220). Das erste Käfigelement (210) ist ringförmig ausgebildet und umfasst mehrere Taschenteile (211) und Verbindungsabschnitte (213). Das erste Käfigelement (210) besteht grundsätzlich aus einem Material, das über
- 30 eine höhere Steifigkeit verfügt als das zweite Käfigelement (220). Im gezeigten Ausführungsbeispiel besteht erste Käfigelement (210) aus Metall.

Die Taschenteile (211) werden in Umfangsrichtung mit einem Abstand zueinander angeordnet. Die Taschenteile (211) bilden in axialer Richtung auf einer Seite konkave Taschenoberflächen (215), die mit den Kugeln in Kontakt stehen.

5

Die Verbindungsabschnitte (213) sind zwischen den Taschenteilen (211) angeordnet und deren beide Enden sind über Verbindungskrümmungen (217) mit dem Taschenteil (211) verbunden. Wie in Figur 8 zu sehen, biegt sich die Verbindungskrümmung (217) in entgegengesetzter Richtung zum Taschenteil (211). Zudem hat die Verbindungskrümmung einen kleineren Krümmungsradius als das Taschenteil (211).

10

In dem Verbindungsabschnitt (213) wird eine erste Öffnung (219) gebildet, die in axialer Richtung durchgängig ist und mit einem Abstand zur Verbindungskrümmung (217) angeordnet ist.

15

Die oben genannten zweiten Käfigelemente (220) werden zwischen den benachbarten Taschenteilen (211) angeordnet. Die zweiten Käfigelemente (220) sind an den einzelnen Verbindungsabschnitten (213) des ersten Käfigelements (210) befestigt, wobei mehrere zweite Käfigelemente angebracht werden. Wenn das zweite Käfigelement (220) an dem Verbindungsabschnitt (213) befestigt wird, kann ein Teil der Außenseite (211a) des Taschenteils, die die Gegenseite der Taschenoberfläche (215) darstellt, durch das zweite Käfigelement (220) verdeckt werden. Dabei ist mindestens ein Teil der Außenseite (211a) des Taschenteils so angeordnet, dass er freiliegt. Das zweite Käfigelement (220) wird aus einem Kunstharz-Material hergestellt, welches Graphitfasern PA6, PA66, PA6 oder PA66 beinhaltet. Das zweite Käfigelement (220) wird mit dem ersten Käfigelement (210) als Einsatz einteilig spritzgegossen.

20

25

Das zweite Käfigelement (220) besteht aus dem zweiten Käfig-Hauptkörper (221) und zweiten Käfigverlängerungen (223). Der zweite Käfig-Hauptkörper (221) ist dabei so angeordnet, dass er den Verbindungsabschnitt (213) umschließt. Am zweiten Käfig-Hauptkörper (221) wird eine Kopplung (222) gebil-

30

det, die in Umfangsrichtung durchgängig ist. In der Kopplung (222) wird der Verbindungsabschnitt (213) eingesetzt, wobei der Verbindungsabschnitt (213) so angeordnet wird, dass er umschlossen wird.

- 5 Am zweiten Käfig-Hauptkörper (221) wird an der Position, an der die erste Öffnung (219) des Verbindungsabschnitts (213) gebildet wurde, eine zweite Öffnung (229) gebildet, die in axialer Richtung durchgängig ist. Der Innendurchmesser der zweiten Öffnung (229) ist größer als der Innendurchmesser der ersten Öffnung (219).

10

Da bei dem Kugellagerkäfig (200) der vorliegenden Erfindung erste Öffnungen (219) und zweite Öffnungen (229) gebildet werden, erfolgt eine Förderung des Schmiermittels.

- 15 Indem am ersten Käfigelement (210) die erste Öffnung (219) gebildet wird und am zweiten Käfigelement (220) die zweite Öffnung (229) gebildet wird, kann das zweite Käfigelement (220) einteilig mit dem ersten Käfigelement (210) als Einsatz spritzgegossen werden.

- 20 Eine zweite Käfigverlängerung (223) wird an beiden Seiten in Umfangsrichtung des zweiten Käfig-Hauptkörpers (221) angebracht. Die zweiten Käfigverlängerungen (223) stehen in axialer Richtung in entgegengesetzter Richtung zum Taschenteil (211) über, wobei sie in Umfangsrichtung so überstehen, dass sie sich voneinander entfernen. Die Entfernung zwischen den zweiten Käfigverlängerungen (223) der benachbarten zweiten Käfig-Hauptkörper (221), zwischen
25 denen sich ein Taschenteil (211) befindet, wird so gebildet, dass sie sich in Richtung des Endstücks immer weiter annähern.

- An den zweiten Käfigelementen (220) wird eine zweite Käfigseite (225) gebil-
30 det, die den zweiten Käfigelementen (220) gegenüberliegt, die sich an beiden Seiten in Umfangsrichtung neben ihr befinden, wobei sich das Taschenteil (211) zwischen ihnen befindet. Zwei gegenüberliegende zweite Käfigseiten

(225) bilden zusammen mit der Taschenoberfläche (215) des dazwischen positionierten Taschenteils (211) eine Tasche zur Aufnahme der Kugel.

Das Bezugszeichen 223a in Figur 6 bezieht sich auf das zweite Käfigführungsteil, das sich am Endstück der zweiten Käfigverlängerung (223) befindet, deren Endstück zum einfachen Einsetzen der Kugel in die Tasche gerundet gebildet wurde. Das zweite Käfigführungsteil (223a) steht in Radialrichtung zur Außenseite hin über und verfügt über die Form eines konvex gekrümmten Vorsprungs, der zum Endstück hin erst dicker und dann dünner wird.

10

Da der Käfig (200) der vorliegenden Erfindung mit dem zweiten Käfigführungsteil (223a) ausgestattet ist, wird der Effekt verhindert, bei dem sich die zweiten Käfigverlängerungen (223) durch die Fliehkraft des Käfigs (200), der sich gemeinsam mit der Kugel in einer Hochgeschwindigkeits-Rotationsumgebung dreht, in Radialrichtung zur Außenseite hin verformen.

15

Wie in Figur 8 zu sehen, liegt die Verbindungskrümmung (217) frei auf der Innenseite zwischen den zweiten Käfig-Hauptkörpern (220). Der Krümmungsradius der zweiten Käfigseite (225) wird größer gebildet als der Krümmungsradius der Verbindungskrümmung (217), wobei zwischen der Verbindungskrümmung (217) und der zweiten Käfigseite (225) ein konkaver Freiraum (201) gebildet wird. Durch die Bildung des Freiraums (201) sammelt sich in dem Freiraum (201) Schmiermittel, wodurch die Kugel reibungslos mit Schmiermittel versorgt werden kann.

20

Am zweiten Käfig-Hauptkörper (221) kann eine Anschrägung (227) an beiden Seiten in Radialrichtung in einer Richtung gebildet werden, in der die zweiten Käfigverlängerungen (223) überstehen. Wie in Figur 6 dargestellt, wird die Anschrägung (227) mit einer Form gebildet, deren Breite in Radialrichtung zum Endstück hin immer weiter abnimmt.

25

30

Wie in Figur 9 dargestellt, wird die Gegenseite der Anschrägung (227) mit einer konvex gekrümmten Form gebildet, die zum Endstück hin in Radialrichtung immer schmaler wird.

- 5 Wenn der zweite Käfig-Hauptkörper (221) mit einer Anschrägung (227) ausgebildet ist, werden die zweiten Käfigverlängerungen (223) an beiden Seiten in Umfangsrichtung unterstützt, obwohl das Volumen nicht vergrößert wird, und die Verformung in Umfangsrichtung und Radialrichtung der zweiten Käfigverlängerungen (223) wird eingeschränkt und gleichzeitig wird durch die Anschrägung (227) der Fluss des Schmiermittels angeregt.
- 10

Bei dem Kugellagerkäfig (200) der vorliegenden Erfindung verformt sich das zweite Käfigelement (220) kaum bei hohen Drehzahlen, weil das ringförmige erste Käfigelement (210), das aus Metall besteht, die Verformung des zweiten Käfigelements (220) einschränkt.

15

Bei dem Kugellagerkäfig (200) wird die Bodenfläche der Tasche, die die Kugel berührt, durch das erste Käfigelement (210) gebildet, wobei beide Seiten in Umfangsrichtung der Tasche durch die zweite Käfigseite (225) des zweiten Käfigelements (220) gebildet werden, und wobei das Taschenteil (211) eine Form besitzt, die nicht vom zweiten Käfigelement (220) umschlossen wird. Dadurch ist es möglich, entstehende Wärme über das Taschenteil (211) des ersten Käfigelements (210) abzugeben.

20

- 25 Es werden mehrere zweite Käfigelemente (220) verwendet, aber es ist möglich, sie einteilig anzubringen, indem beide Enden in Umfangsrichtung der zweiten Käfigelemente (220) mit einer dünnen Kunstharz-Schnur verbunden werden, deren Querschnitt die Wärmeübertragung nicht beeinträchtigt. Folglich staut sich zwischen der Tasche und der Kugel keine Hitze, wodurch verhindert wird, dass sich das zweite Käfigelement (220) aufgrund von Wärme verformt.
- 30

Bezugszeichenliste

200	Kugellagerkäfig
210	Erstes Käfigelement
211	Taschenteil
213	Verbindungsabschnitt
215	Taschenoberfläche
217	Verbindungskrümmung
219	Erste Öffnung
220	Zweites Käfigelement
221	Zweiter Käfig-Hauptkörper
222	Kopplung
223	Zweite Käfigverlängerung
225	Zweite Käfigseite
227	Anschrägung
229	Zweite Öffnung

Patentansprüche

1. Kugellagerkäfig (200), welcher aus einem ersten Käfigelement (210) und einem zweiten Käfigelement (220) besteht und dazu dient, einen Abstand
5 zwischen den Wälzkörpern zu gewährleisten, **dadurch gekennzeichnet**,
- dass das erste Käfigelement (210) aus einem Material besteht, das über eine höhere Steifigkeit verfügt als das zweite Käfigelement (220);
 - wobei das erste Käfigelement (210) ringförmig ist und über mehrere Ta-
schenteile (211) verfügt, die in Umfangsrichtung einen Abstand zu ei-
10 nander aufweisen und in axialer Richtung auf einer Seite konkave Ta-
schenoberflächen (215) bilden,
 - wobei das erste Käfigelement (210) darüber hinaus über mehrere Ver-
bindungsabschnitte (213) verfügt, die zwischen den Taschenteilen (211)
positioniert sind und deren beide Enden mit den Taschenteilen (211)
15 verbunden sind;
 - wobei das zweite Käfigelement (220) zwischen den Taschenteilen (211)
angeordnet ist und eine zweite Käfigseite (225) aufweist, die zusammen
mit der Taschenoberfläche (215) an beiden Seiten in Umfangsrichtung
eine Tasche zur Aufnahme der Kugel bildet,
 - 20 - wobei sich das Taschenteil (211) dazwischen befindet.
2. Kugellagerkäfig (200) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass
das erste Käfigelement (210) aus Metall besteht und das zweite Käfigele-
ment (220) aus Kunstharz besteht, wobei mindestens ein Teil der Außen-
25 seite (211a) des Taschenteils, die die Gegenseite der Taschenoberfläche
(215) darstellt, die die Kugel aufnimmt, freiliegt.
3. Kugellagerkäfig (200) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass
die zweiten Käfigelemente (220) an den einzelnen Verbindungsabschnitten
30 (213) des ersten Käfigelements (210) befestigt sind, wobei mehrere zweite

Käfigelemente (220) an den Verbindungsabschnitten (213) angebracht sind.

4. Kugellagerkäfig (200) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass
5 zwei sich gegenüberliegende zweite Käfigseiten (225) von benachbarten
zweiten Käfigelementen (220), zwischen denen sich ein Taschenteil (211)
befindet und die an den Verbindungsabschnitten (213) auf beiden Seiten
verbunden sind, gemeinsam mit der dazwischenliegenden Taschenoberflä-
che (215) eine Tasche bilden.
- 10 5. Kugellagerkäfig (200) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass
das zweite Käfigelement (220) aus einem zweiten Käfig-Hauptkörper (221),
der mit einer Kopplung (222) ausgestattet ist, die in Umfangsrichtung
durchgängig ist und in die der Verbindungsabschnitt (213) eingesetzt wird,
und aus zweiten Käfigverlängerungen (223) besteht, die an beiden Seiten
15 in Umfangsrichtung des zweiten Käfig-Hauptkörpers (221) in axialer Rich-
tung in entgegengesetzter Richtung zum Taschenteil (211) überstehen und
in Umfangsrichtung so überstehen, dass sie sich voneinander entfernen;
wobei die Entfernung zwischen den zweiten Käfigverlängerungen (223) von
den benachbarten zweiten Käfig-Hauptkörpern (221), zwischen denen sich
20 ein Taschenteil (211) befindet, so gebildet wird, dass sie sich in Richtung
des Endstücks immer weiter annähern.
6. Kugellagerkäfig (200) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass
25 der Verbindungsabschnitt (213) über eine Verbindungskrümmung (217) am
Taschenteil (211) befestigt ist, wobei die Verbindungskrümmung (217) ent-
gegen des Taschenteils (211) gebogen ist und einen kleineren Krüm-
mungsradius als das Taschenteil (211) aufweist.
7. Kugellagerkäfig (200) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass
30 die Verbindungskrümmung (217) auf der Innenseite zwischen den zweiten
Käfig-Hauptkörpern (220) freiliegt, wobei der Krümmungsradius der zwei-
ten Käfigseite (225) größer ist als der Krümmungsradius der Verbindungs-

krümmung (217) und wobei zwischen der Verbindungskrümmung (217) und der zweiten Käfigseite (225) ein konkaver Freiraum (201) gebildet wird.

8. Kugellagerkäfig (200) nach Anspruch 5 **dadurch gekennzeichnet**, dass an dem Verbindungsabschnitt (213) eine erste Öffnung (219) gebildet wird, die in axialer Richtung durchgängig ist, wobei auch am zweiten Käfig-Hauptkörper (221) an der Position, an der die erste Öffnung (219) gebildet wurde, eine zweite Öffnung (229) gebildet wird, die in axialer Richtung durchgängig ist, wobei zwischen den zweiten Käfigverlängerungen (223) eine Öffnung gebildet wird, die in axialer Richtung durchgängig ist.

10

9. Kugellagerkäfig nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass am zweiten Käfig-Hauptkörper (221) eine Anschrägung (227) an beiden Seiten in Radialrichtung in einer Richtung gebildet wird, in der die zweiten Käfigverlängerungen (223) überstehen, wobei sie in einer Form gebildet wird, deren Breite in Radialrichtung zum Endstück hin immer weiter abnimmt.

15

1/6

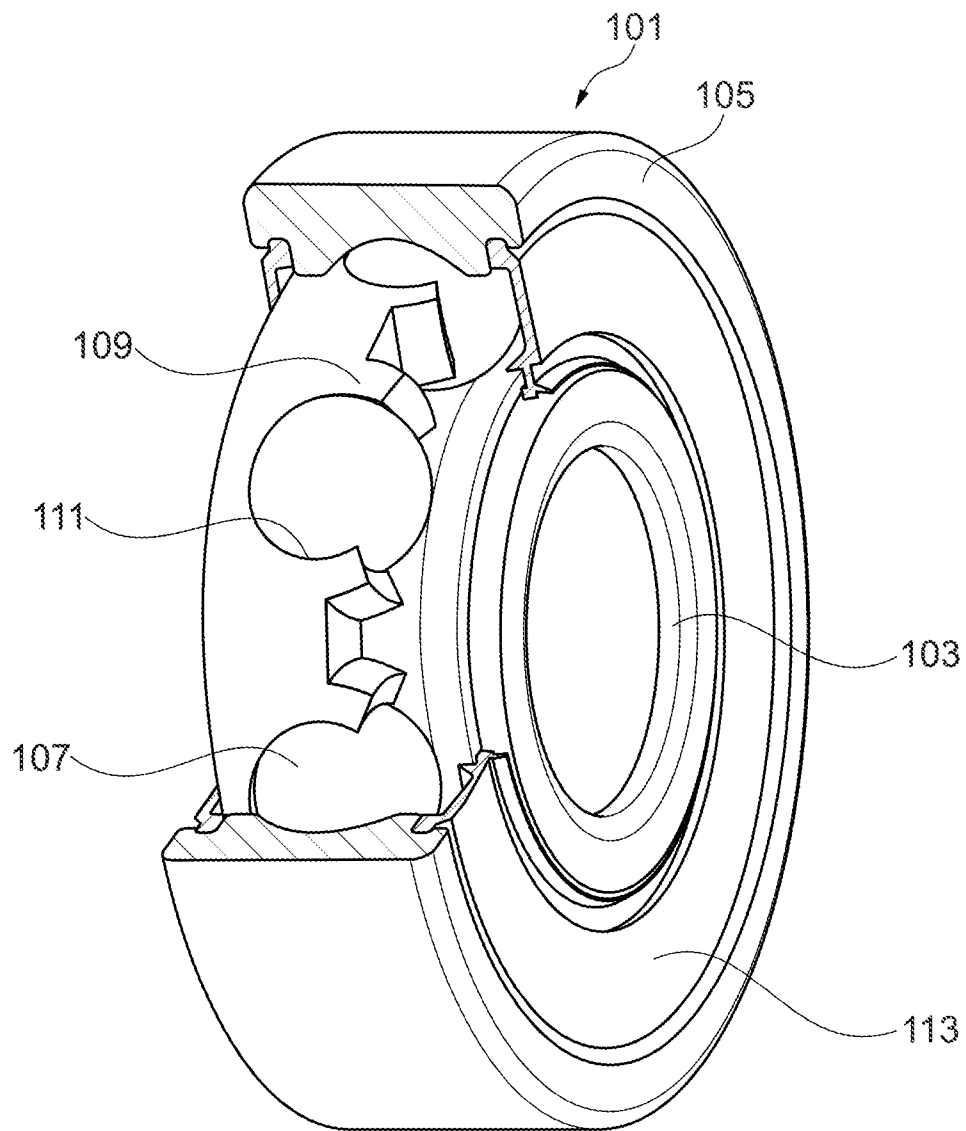


Fig. 1

2/6

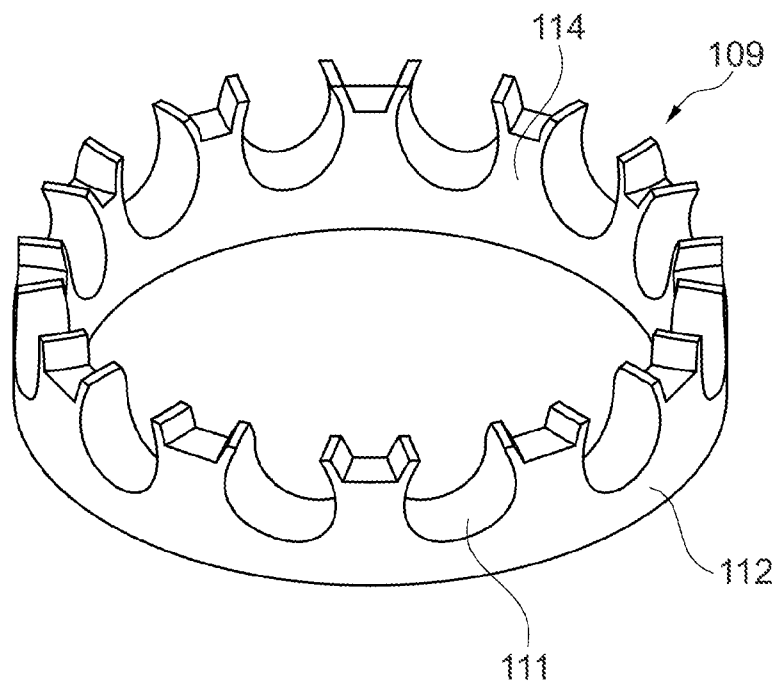


Fig. 2

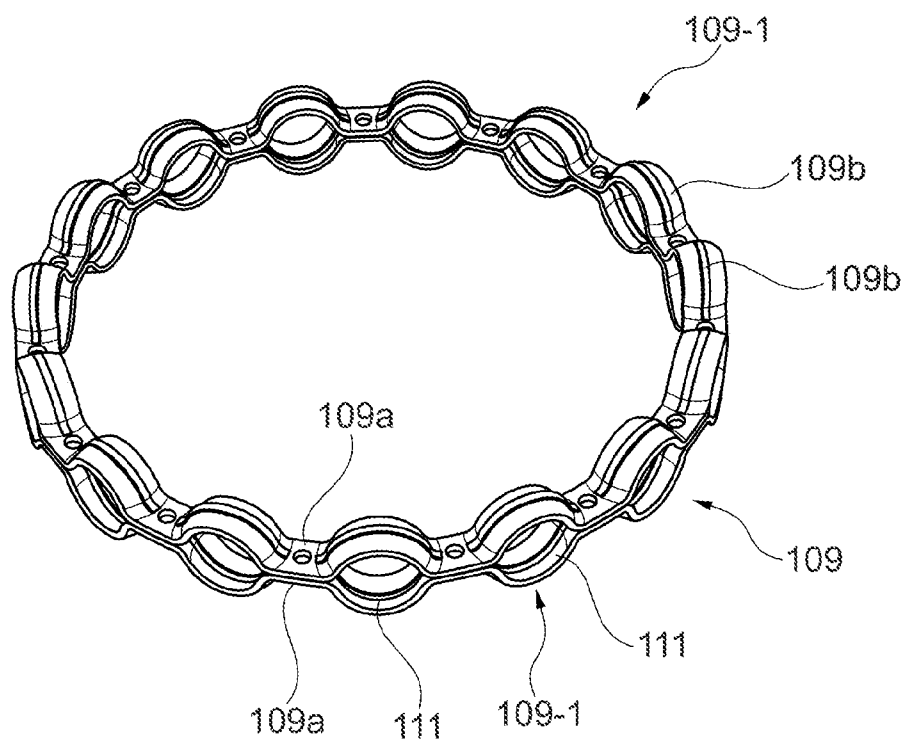


Fig. 3

3/6

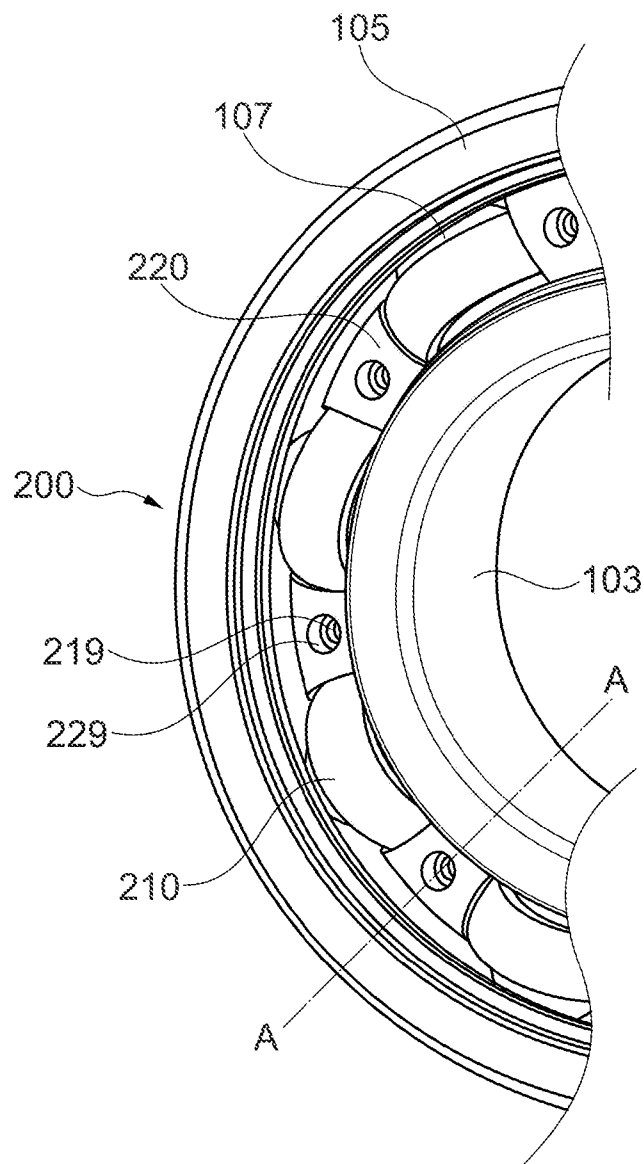


Fig. 4

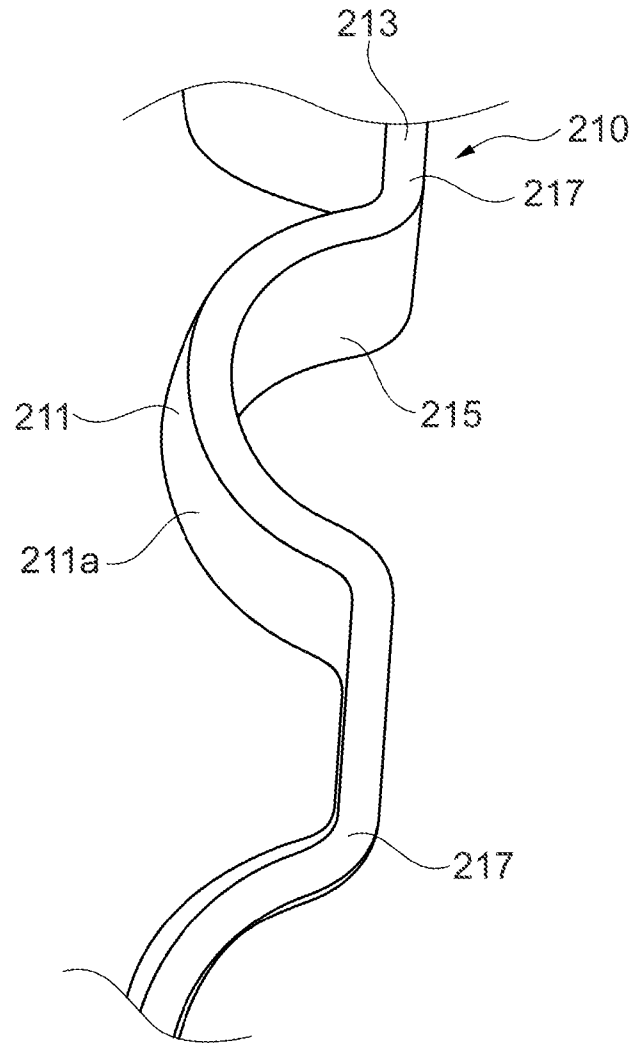


Fig. 5

5/6

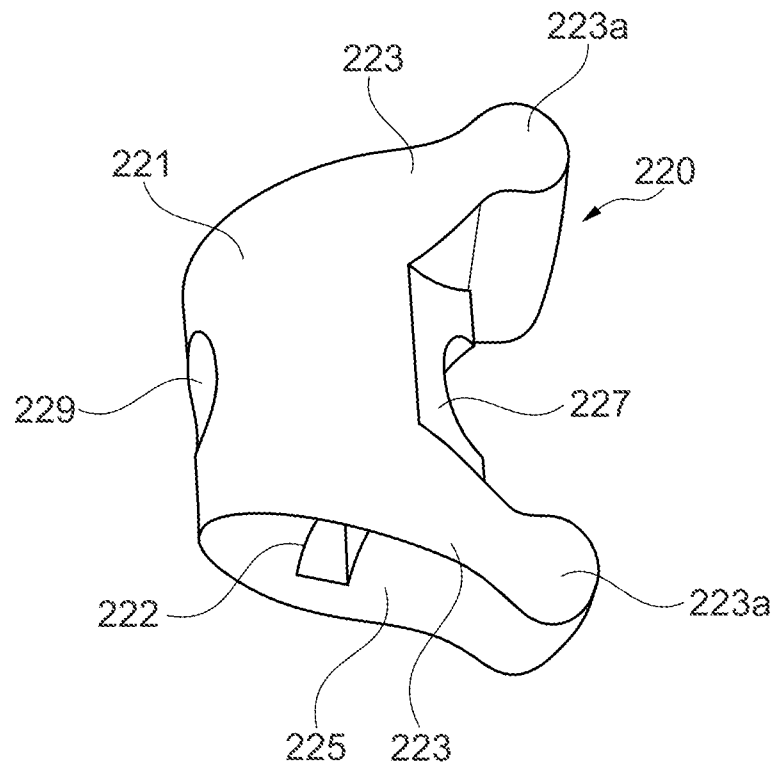


Fig. 6

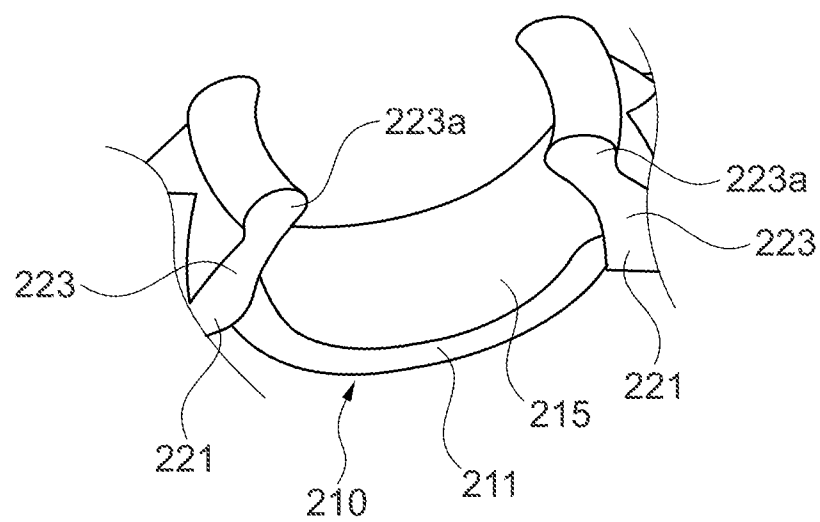


Fig. 7

6/6

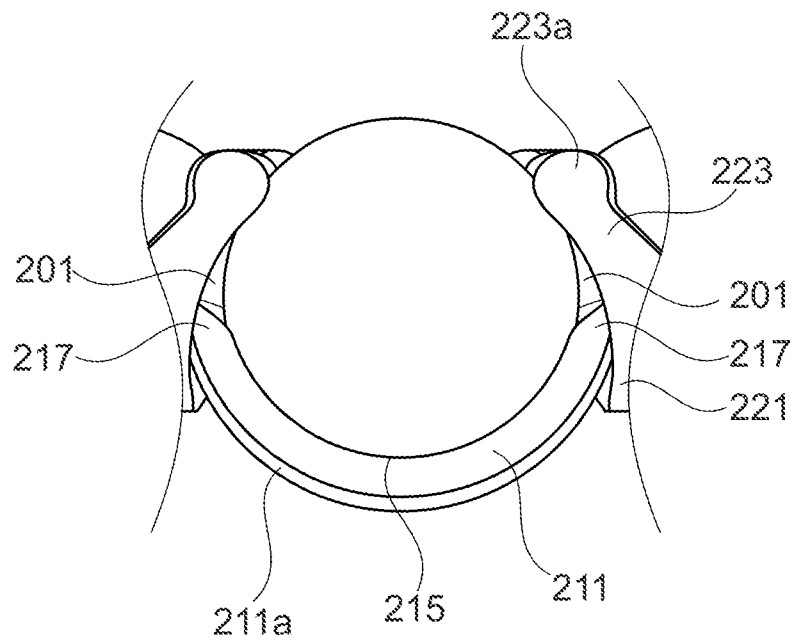


Fig. 8

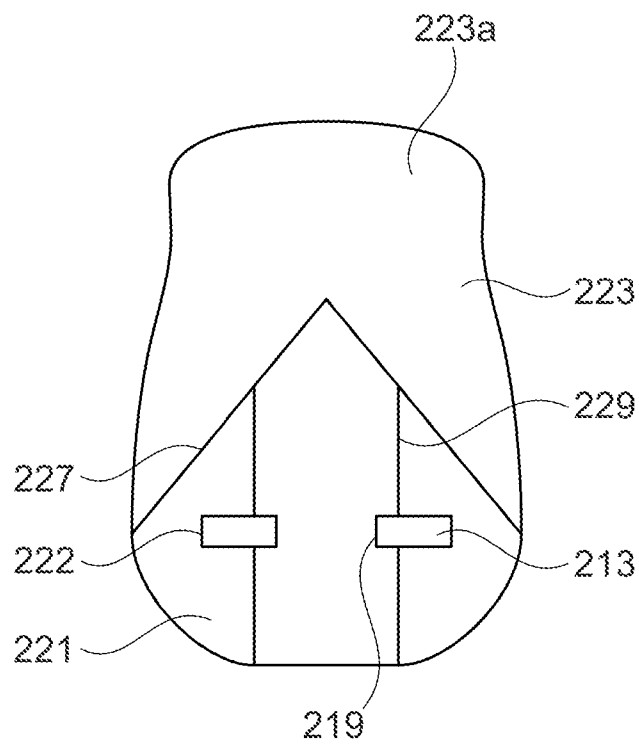


Fig. 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/DE2019/101079

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*F16C 33/38*(2006.01)i; *F16C 33/41*(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)

F16C

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2006161922 A (NSK LTD) 22 June 2006 (2006-06-22)	1-5
A	paragraph [0022]; figures 1,2,4	6-9
A	KR 20170116270 A (BEARINGART [KR]) 19 October 2017 (2017-10-19)	1-9
	figures	
A	JP H109272 A (KOYO SEIKO CO) 13 January 1998 (1998-01-13)	1-9
	figures	
A	DE 381942 C (FICHTEL & SACHS AG [DE]) 27 September 1923 (1923-09-27)	1-9
	page 2, line 29 - line 74; figures	
A	FR 1198221 A (SKF SVENSKA KULLAGERFAB AB) 04 December 1959 (1959-12-04)	1-9
	column 1, paragraphs 1,2; figures	

☐ 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

17 April 2020

Date of mailing of the international search report

28 April 2020

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

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

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

Authorized officer

Daehnhardt, Andreas

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/DE2019/101079

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2006161922	A	22 June 2006	NONE	
KR	20170116270	A	19 October 2017	NONE	
JP	H109272	A	13 January 1998	NONE	
DE	381942	C	27 September 1923	NONE	
FR	1198221	A	04 December 1959	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16C33/38 F16C33/41
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F16C

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP 2006 161922 A (NSK LTD) 22. Juni 2006 (2006-06-22)	1-5
A	Absatz [0022]; Abbildungen 1,2,4 -----	6-9
A	KR 2017 0116270 A (BEARINGART [KR]) 19. Oktober 2017 (2017-10-19) Abbildungen -----	1-9
A	JP H10 9272 A (KOYO SEIKO CO) 13. Januar 1998 (1998-01-13) Abbildungen -----	1-9
A	DE 381 942 C (FICHTEL & SACHS AG [DE]) 27. September 1923 (1923-09-27) Seite 2, Zeile 29 - Zeile 74; Abbildungen -----	1-9
A	FR 1 198 221 A (SKF SVENSKA KULLAGERFAB AB) 4. Dezember 1959 (1959-12-04) Spalte 1, Absätze 1,2; Abbildungen -----	1-9



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

17. April 2020

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

28/04/2020

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

Daehnhardt, Andreas

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2019/101079

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2006161922 A	22-06-2006	KEINE	
KR 20170116270 A	19-10-2017	KEINE	
JP H109272 A	13-01-1998	KEINE	
DE 381942 C	27-09-1923	KEINE	
FR 1198221 A	04-12-1959	KEINE	