

(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
23. September 2010 (23.09.2010)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/106174 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16C 19/34 (2006.01) F16C 43/06 (2006.01)
F16C 33/36 (2006.01) F16C 33/49 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/053631

(22) Internationales Anmeldedatum:
19. März 2010 (19.03.2010)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2009 014 169.3 20. März 2009 (20.03.2009) DE

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

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **DÖPPLING, Horst** [DE/DE]; Adolf-Kolping-Straße 9, 91074 Herzogenaurach (DE). **HOFMANN, Heinrich** [DE/DE]; Altstadtstraße 17, 97422 Schweinfurt (DE). **GEIGER, Ernst** [DE/DE]; 97422 Schweinfurt, 91352 Hallemendorf (DE). **MASUR, Ernst** [DE/DE]; Am Trieb 10, 97508 Untereuerheim (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: BALL ROLLER BEARING, IN PARTICULAR FOR ABSORBING COMBINED RADIAL AND AXIAL LOADS

(54) Bezeichnung : KUGELROLLENLAGER, INSBESONDERE ZUR AUFNAHME KOMBINIERTER RADIAL- UND AXIALLASTEN

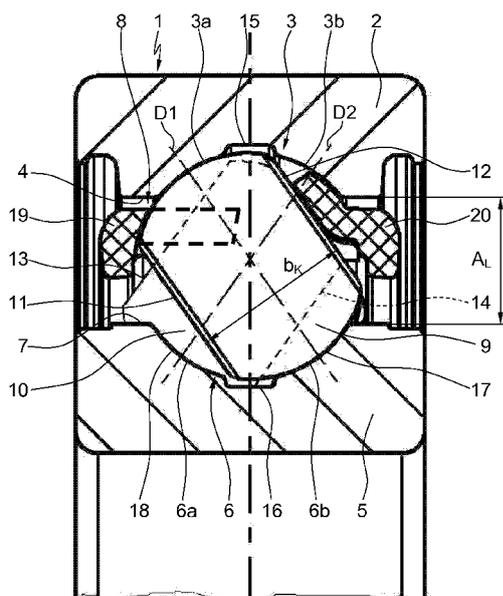


Fig. 3

(57) Abstract: The invention relates to a ball roller bearing, substantially consisting of an outer bearing ring (2) having a groove-shaped track (3) and an inner bearing ring (5) having a groove-shaped track (6) and a plurality of ball rollers (9, 10), which roll between said bearing rings (2, 5) in the tracks (3, 6) and are held at regular distances from each other in the circumferential direction by a bearing cage (8) and which have a width (B_k) that is dimensioned larger than the radial distance (AL) between the inside (4) and the outside (7) of the bearing rings (2, 5). The tracks (3, 6) in both bearing rings (2, 5) are divided into two track segments (3a, 3b and 6a, 6b) by an axially centered peripheral annular groove (15, 16) such that a first ball roller (9) rolls on two first diagonally opposed track segments (3a, 6b) and a second ball roller (10) rolls on two second diagonally opposed track segments (3b, 6a) of the inner and outer bearing rings (2, 5). For a simple and cost-effective production of such a ball roller bearing (1), according to the invention both bearing rings (2, 3) are designed as single-piece components, while the bearing cage (8) is formed by two identical double prong-type cages (19, 20) acting independently of each other, wherein the ball roller bearing (1) is filled with the ball rollers (9, 10) according to the known axial tilt cam assembly method.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2010/106174 A1



Die Erfindung betrifft ein Kugellager, im Wesentlichen bestehend aus einem äußeren Lagerring (2) mit einer rillenförmigen Laufbahn (3) und einem inneren Lagerring (5) mit einer rillenförmigen Laufbahn (6) sowie aus einer Vielzahl zwischen diesen Lagerringen (2, 5) in den Laufbahnen (3, 6) abrollender und in Umfangsrichtung durch einen Lagerkäfig (8) in gleichmäßigen Abständen zueinander gehaltener Kugellagen (9, 10), die eine größer als der Radialabstand (AL) zwischen der Innenseite (4) und der Außenseite (7) der Lagerringe (2, 5) bemessene Breite (B_K) aufweisen. Die Laufbahnen (3, 6) in beiden Lagerringen (2, 5) werden dabei durch jeweils eine axialmittig umlaufende Ringnut (15, 16) in jeweils zwei Laufbahnsegmente (3a, 3b und 6a, 6b) unterteilt, so dass eine erste Kugelrolle (9) auf zwei ersten sich diagonal gegenüberliegenden Laufbahnsegmenten (3a, 6b) und eine zweite Kugelrolle (10) auf zwei zweiten sich diagonal gegenüberliegenden Laufbahnsegmenten (3b, 6a) des inneren und des äußeren Lagerrings (2, 5) abrollt. Für eine einfache und kostengünstige Herstellung eines solchen Kugellagers (1) sind beide Lagerringe (2, 3) erfindungsgemäß als einteilige Bauelemente ausgebildet, während der Lagerkäfig (8) durch zwei unabhängig voneinander wirkende baugleiche Kammkäfige (19, 20) gebildet wird, wobei das Befüllen des Kugellagers (1) mit den Kugellagen (9, 10) nach dem an sich bekannten Axial-Kipp-Exzentermontageverfahren erfolgt.

Bezeichnung der Erfindung

Kugellager, insbesondere zur Aufnahme kombinierter Radial- und Axial-
5 lasten

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

10

Die Erfindung betrifft ein Kugellager nach den oberbegriffsbildenden Merkmalen des Patentanspruchs 1, welches insbesondere vorteilhaft für Anwendungen mit hoher Kippsteifigkeit und kombinierten Radial- und Axialkräften, wie beispielsweise für die Lagerung von Bandspannrollen für den Zugmitteltrieb von Verbrennungsmotoren, einsetzbar ist.
15

Hintergrund der Erfindung

Kugellager sind Wälzlager mit speziellen, als Kugellager ausgebildeten
20 Wälzkörpern, die ausgehend von einer Kugelgrundform jeweils zwei von dieser Kugelgrundform abgeflachte, parallel zueinander angeordnete Seitenflächen aufweisen, zwischen denen jeweils die Laufflächen der Kugellager angeordnet sind. Ein solches Kugellager ist beispielsweise durch die zum Anmeldezeitpunkt der vorliegenden Patentanmeldung noch nicht veröffentlichte deutsche Patentanmeldung mit dem Akt.-Z. 10 2007 062 319.6 bekannt und besteht
25 im Wesentlichen aus einem äußeren Lagerring und einem inneren Lagerring sowie aus einer Vielzahl zwischen diesen Lagerringen angeordneter Kugellager, die durch einen Lagerkäfig in Umfangsrichtung in gleichmäßigen Abständen zueinander gehalten werden. Die Kugellager weisen dabei zwischen ihren
30 Seitenflächen eine Breite von etwa 70% des Durchmessers ihrer Kugelgrundform auf und rollen mit ihren Laufflächen in zwei in die Innenseite des äußeren Lagerrings und in die Außenseite des inneren Lagerrings eingearbeitete rillenförmigen Laufbahnen ab, deren Tiefe mit ca. 20% des Durchmessers der Ku-

gelgrundform der Kugelrollen bemessen ist. Da der Abstand zwischen der Innenseite des äußeren Lagerrings und der Außenseite des inneren Lagerrings dadurch nur noch etwa 60% des Durchmessers der Kugelgrundform der Kugelrollen beträgt und die Kugelrollen somit nicht mehr wie üblich axial gerade durch den Abstand zwischen den Lagerringen hindurch in das Kugelrollenlager eingesetzt werden können, erfolgt das Befüllen dieses Kugelrollenlagers durch ein neuartiges Axial-Kipp-Exzentermontageverfahren, bei welchem der innere Lagerring der beiden in liegender konzentrischer Stellung zueinander angeordneten Lagerringe zur Herstellung eines größer als die Breite der Kugelrollen ausgebildeten Abstandes zwischen den Lagerringen zunächst zum einen entlang einer Lagerlängsmittelachse radial geringfügig beweglich sowie zum anderen auf einer axial versetzt höheren Ebene als der äußere Lagerring angeordnet ist. Der Weg der radialen Verschiebbarkeit des inneren Lagerrings auf der Lagerlängsmittelachse sowie die Höhe des axialen Versatzes der beiden Lagerringe zueinander beträgt dabei jeweils etwa 25% der Breite der Laufbahnen der Lagerringe des Kugelrollenlagers, da somit gewährleistet ist, dass vom Einfüllen der ersten Kugelrolle bis zum Einfüllen der letzten Kugelrolle der Abstand zwischen den Lagerringen immer größer als die Breite der Kugelrollen ist.

20

Die eigentliche Montage der Kugelrollen beginnt dann zunächst damit, dass eine erste mit ihren Seitenflächen zu den Lagerringen ausgerichteten Kugelrolle an die als Einfüllstelle vorgesehene Stelle des größten Abstandes zwischen den Lagerringen auf der Lagerlängsmittelachse dem Kugelrollenlager zugeführt und der innere Lagerring in eine exzentrische Anschlagstellung radial verschoben wird. Danach erfolgt ein aufeinander folgendes Einführen der Kugelrollen in einer zum äußeren Lagerring leicht angekippten Stellung in die Einfüllstelle zwischen den Lagerringen, bis der verbleibende freie Füllraum zwischen den Lagerringen nur noch etwa dem Durchmesser der Kugelgrundform einer einzelnen Kugelrolle entspricht. Nachdem alle vorgesehenen Kugelrollen in das Kugelrollenlager eingefüllt wurden, erfolgt ein axiales Absenken des inneren Lagerrings bei gleichzeitigem axialen Anheben des äußeren Lagerrings, so dass beide Lagerringe in einer gemeinsamen Ebene angeordnet und die in die

30

Laufbahnen der Lagerringe gekippten Kugelrollen zwischen den Laufbahnen eingespannt sind. In dieser Stellung wird der äußere Lagerring anschließend rotativ auf eine Drehzahl beschleunigt, bei der die Kugelrollen durch Eigenrotation und durch Fliehkraft sich selbsttätig aufrichten und eine gleichmäßig schräge Stellung innerhalb der Laufbahnen der Lagerringe einnehmen. Danach erfolgt dann ein gleichzeitiges axiales Absenken des inneren Lagerrings und des äußeren Lagerrings, bis die Kugelrollen in einer horizontal geraden Stellung in den Laufbahnen der Lagerringe angeordnet sind, sowie ein gleichmäßiges Verteilen der eingefüllten Kugelrollen auf dem Teilkreis des Kugelrollenlagers und das Einsetzen des Lagerkäfigs durch den Abstand zwischen den Lagerringen hindurch.

Ein derartiges Kugelrollenlager zeichnet sich zwar gegenüber einem baugleichen Rillenkugellager durch einen hohen Füllgrad mit Wälzkörpern und damit durch eine wesentlich gesteigerte radiale Tragfähigkeit aus, es hat aber gleichzeitig den Nachteil, dass dessen Belastbarkeit mit Axialkräften ziemlich enge Grenzen gesetzt sind und es somit für Anwendungen mit hoher Kippsteifigkeit und hohen kombinierten Radial- und Axialkräften ungeeignet ist.

Ein für solche Anwendungen mit hoher Kippsteifigkeit und kombinierten Radial- und Axialkräften geeignetes gattungsgemäßes Kugelrollenlager ist dagegen durch die DE 100 27 105 A1 vorbekannt. Auch dieses Kugelrollenlager besteht im Wesentlichen aus einem äußeren Lagerring und einem inneren Lagerring mit jeweils rillenförmigen Laufbahnen an deren Innen- und Außenseite sowie aus einer Vielzahl zwischen diesen Lagerringen in den Laufbahnen abrollender und in Umfangsrichtung durch einen Lagerkäfig in gleichmäßigen Abständen zueinander gehaltener Kugelrollen, die eine größer als der Radialabstand zwischen der Innenseite und der Außenseite der Lagerringe bemessene Breite zwischen ihren Seitenflächen aufweisen. Zum Ermöglichen der Lagermontage besteht dabei entweder der innere oder der äußere Lagerring aus zwei axial getrennten Teilringen, die erst nach dem Einsetzen des Lagerkäfigs und dessen Befüllung mit den Kugelrollen durch eine Verschraubung miteinander verbunden werden. Die Laufbahnen in beiden Lagerringen werden darüber hinaus

durch jeweils eine axialmittig umlaufende Ringnut in jeweils zwei Laufbahnsegmente unterteilt, so dass jeweils zwei einander benachbarte Kugelrollen mit sich abwechselnd kreuzenden Druckwinkelachsen derart zwischen den Lagerringen angeordnet sind, dass eine erste Kugelrolle mit ihrer Lauffläche auf zwei
5 ersten sich diagonal gegenüberliegenden Laufbahnsegmenten und eine zweite Kugelrolle mit ihrer Lauffläche auf zwei zweiten sich diagonal gegenüberliegenden Laufbahnsegmenten des inneren und des äußeren Lagerrings abrollt.

Ein solches Kugelrollenlager hat sich jedoch in mehrfacher Hinsicht vor allem
10 wegen der zweiteiligen Ausführung eines der beiden Lagerringe als nachteilig erwiesen. So erfordert die zweiteilige Ausführung eines der Lagerringe nicht nur durch die erhöhte Bauteilanzahl sondern auch durch die Notwendigkeit einer hochgenauen Herstellung der toleranzbehafteten Trennstelle zwischen beiden Teilringen einen erhöhten Fertigungs- und Montageaufwand, der sich
15 nachteilig auf die Herstellungskosten eines solchen Kugelrollenlagers auswirkt. Darüber hinaus bewirkt die zweiteilige Ausführung eines der Lagerringe, dass es trotz aufwendiger Verspannung der beiden Teilringe im Lagerbetrieb durch auftretende Setzeffekte zu einem Verbandlockern kommen kann, durch das sich das Kippspiel der Kugelrollen in nachteiliger Weise erhöht und ein vorzei-
20 tiger Verschleiß des Kugelrollenlagers die Folge ist. Ebenso ist es von Nachteil, dass mit geteilten Lagerringen keine transportfähige Baueinheit gebildet werden kann. Schließlich hat sich auch die einteilige Ausbildung des Lagerkäfigs als Fensterkäfig bei solchen Kugelrollenlagern als nachteilig erwiesen, da es bei bestimmten Lastzuständen des Lagers zu unterschiedlichen Relativ-
25 drehzahlen zwischen den mit ihren Druckwinkelachsen in die eine sowie in die andere Richtung geneigten Kugelrollen kommen kann, durch die es zu Verspanneffekten im Lagerkäfig sowie zu erhöhter Reibung zwischen den Kugelrollen und ihren Käfigtaschen im Lagerkäfig kommen kann und die ebenfalls zu einem vorzeitigen Verschleiß des Kugelrollenlagers beitragen.

Aufgabe der Erfindung

Ausgehend von den dargelegten Nachteilen der Lösungen des bekannten Standes der Technik liegt der Erfindung deshalb die Aufgabe zu Grunde, ein
5 Kugellager, insbesondere zur Aufnahme kombinierter Radial- und Axiallasten, zu konzipieren, welches einfach und kostengünstig herstellbar sowie mit geringem Aufwand zu einer transportfähigen Baueinheit montierbar ist und bei dem ein vorzeitiger Verschleiß durch erhöhtes Kippspiel der Kugellager sowie durch Verspanneffekte im Lagerkäfig ausgeschlossen sind.

10

Beschreibung der Erfindung

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe bei einem Kugellager nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 derart gelöst, dass sowohl der äußere Lagerring
15 als auch der innere Lagerring als einteilige Bauelemente ausgebildet sind, das Befüllen des Kugellagers mit den Kugellagern nach dem an sich bekannten Axial-Kipp-Exzentermontageverfahren durch den Radialabstand zwischen den Lagerringen hindurch erfolgt und der Lagerkäfig durch zwei unabhängig voneinander wirkende und ebenfalls durch den Radialabstand zwischen den
20 Lagerringen hindurch in das Kugellager einsetzbare, baugleiche Kammkäfige gebildet wird.

Der Erfindung liegt somit die Erkenntnis zugrunde, dass es durch die Anwendung des ursprünglich für reine Radialkugellager konzipierten Axial-Kipp-
25 Exzentermontageverfahrens zum Befüllen eines für kombinierte Radial- und Axiallasten vorgesehenen Kugellagers mit den Kugellagern möglich ist, beide Lagerringe eines solchen Kugellagers einteilig auszubilden und durch den damit sinkenden Fertigungs- und Montageaufwand erhebliche Einsparungen bei dessen Herstellungskosten zu erzielen. Außerdem bewirkt die
30 einteilige Ausführung beider Lagerringe des erfindungsgemäß ausgebildeten Kugellagers, dass es nicht mehr zum Verbandlockern von miteinander verspannten Teilringen und damit zu einer Erhöhung des Kippspiels der Kugellagern kommen kann und dass das Kugellager nach seiner Montage eine

transportsichere Baueinheit bildet. Gleichzeitig wird durch den Einsatz von zwei unabhängig voneinander wirkenden Kammkäfigen als Lagerkäfig erreicht, dass die mit ihren Druckwinkelachsen in die eine sowie in die andere Richtung geneigten Kugelrollen mit unterschiedlichen Relativedrehzahlen zueinander
5 abrollen können und es somit nicht mehr zu Verspanneffekten sowie zu erhöhter Reibung zwischen den Kugelrollen und ihren Käfigtaschen im Lagerkäfig kommen kann.

Bevorzugte Ausgestaltungen und Weiterbildungen des erfindungsgemäß ausgebildeten Kugelrollenlagers werden in den Unteransprüchen beschrieben.
10

Danach ist es gemäß Anspruch 2 bei dem erfindungsgemäß ausgebildeten Kugelrollenlager vorgesehen, dass alle ersten, mit ihren Druckwinkelachsen in die eine Richtung geneigten Kugelrollen in entsprechenden Käfigtaschen des
15 einen Kammkäfigs und alle zweiten, mit ihren Druckwinkelachsen in die andere Richtung geneigten Kugelrollen in entsprechenden Käfigtaschen des anderen Kammkäfigs geführt sind. Das bedeutet, dass sowohl in dem einem als auch in dem anderen Kammkäfig jeweils nur jede zweite Kugelrolle geführt wird und dass beide identisch ausgebildeten Kammkäfige somit um eine Kugelrollenteilung
20 versetzt zueinander im Kugelrollenlager angeordnet sind.

Gemäß den Ansprüchen 3 und 4 zeichnet sich das erfindungsgemäß ausgebildete Wälzlager desweiteren noch dadurch aus, dass die Kammkäfige jeweils einen rechtwinkligen Profilquerschnitt aufweisen, bei dem ein äußerer Profilschenkel radial zum inneren Lagerring und ein innerer Profilschenkel axial derart
25 ins Lagerinnere ausgerichtet ist, dass die axialen Profilschenkel beider Kammkäfige zueinander weisen. In diese axialen Profilschenkel sind die jeweils als halbkreisförmige Ausnehmungen ausgebildeten Käfigtaschen eingeformt, die sich an ihrem tiefsten Punkt nahezu bis zum radialen Profilschenkel jedes
30 Kammkäfigs erstrecken. Zusätzlich ist der Taschenboden jeder Käfigtasche noch mit einer Schräge ausgebildet, die jeweils der Neigung der Druckwinkelachse der in dieser Käfigtasche aufzunehmenden Kugelrolle angepasst und als Anlagefläche für die Lauffläche dieser Kugelrolle vorgesehen ist.

Nach Anspruch 5 ist es ein weiteres Merkmal des erfindungsgemäß ausgebildeten Kugelrollenlagers, dass beide Kammkäfige zwischen ihren Käfigtaschen mehrere an deren radiale Profilschenkel angeformte Laschen aufweisen, die aus deren axialen Profilschenkeln schräg nach außen herausragen. Darunter ist zu verstehen, dass in den axialen Profilschenkel der Kammkäfige jeweils zwischen den Käfigtaschen zwei voneinander beabstandete und bis zum radialen Profilschenkel reichende, parallele Einschnitte eingearbeitet werden und der zwischen diesen Einschnitten angeordnete Schenkelabschnitt schräg nach außen aus dem axialen Profilschenkel herausgebogen bzw. herausgeformt wird. Mit den somit entstehenden Laschen ist es dann möglich, mittels eines Hilfswerkzeuges die Kammkäfige von den Lageraxialseiten her durch Einrasten in die Laufbahn des äußeren Lagerrings im Kugelrollenlager zu fixieren. Alternativ hierzu ist es jedoch auch möglich, derartige Laschen in gleicher Weise jeweils aus den radialen Profilschenkeln der Kammkäfige herauszuformen und die Kammkäfige durch Einrasten in die Laufbahn des inneren Lagerrings im Kugelrollenlager zu fixieren.

Eine zweckmäßige Weiterbildung des erfindungsgemäß ausgebildeten Kugelrollenlagers ist es nach Anspruch 6 darüber hinaus, dass die Kugelrollen im Lagerstillstand in einer Startstellung fixierbar sind, in der sie beim Anlauf des Kugelrollenlagers sofort in ihren der Neigung ihrer Druckwinkelachsen entsprechenden exakten Winkelpositionen sowie in Umfangsrichtung ausgerichtet sind. Dabei liegen die Kugelrollen jeweils wechselseitig mit einem Randbereich ihrer Laufflächen an den schräg ausgebildeten Taschenböden der Käfigtaschen des einen Kammkäfigs an und werden gleichzeitig mit einer ihrer Seitenflächen an den Unterseiten der Laschen des anderen Kammkäfigs ausgerichtet. Somit wird vermieden, dass es beim Anlauf des Kugelrollenlagers zu einem Taumeln der Kugelrollen auf ihren Laufbahnsegmenten quer zu deren Umfangsrichtung und damit zu Verspanneffekten zwischen den Kugelrollen und ihren Kammkäfigen kommen kann.

Schließlich wird es als vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäß ausgebildeten Kugelrollenlagers durch Anspruch 7 noch vorgeschlagen, dass die

Radien der Laufflächen der Kugelrollen geringfügig kleiner als die Radien der Laufbahnsegmente in den Lagerringen sind, so dass die Kugelrollen lediglich mit jeweils einer Punktberührung auf ihren Laufbahnsegmenten abrollen und das Kugelrollenlager somit im Wesentlichen als Vierpunktlager wirkt. Dabei sind die Einstichpunkte der Radien der Laufbahnsegmente jeweils geringfügig unter- und oberhalb der Teilkreisebene der Kugelrollen sowie jeweils geringfügig links und rechts neben der Lagerlängsachse angeordnet, so dass die Laufbahnen beider Lagerringe insgesamt ein gotisches Querschnittsprofil aufweisen.

10

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Eine bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäß ausgebildeten Kugelrollenlagers wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigen:

15

- Figur 1 eine Gesamtseitenansicht eines erfindungsgemäß ausgebildeten Kugelrollenlagers;
- 20 Figur 2 den Querschnitt A – A durch das erfindungsgemäß ausgebildeten Kugelrollenlager gemäß Figur 1;
- Figur 3 eine vergrößerte Darstellung der Einzelheit X des erfindungsgemäß ausgebildeten Kugelrollenlagers gemäß Figur 2;
- 25 Figur 4 eine vergrößerte Darstellung der beiden Kammkäfige des erfindungsgemäß ausgebildeten Kugelrollenlagers;
- Figur 5 eine schematisierte Darstellung eines Querschnitts durch den äußeren Lagerring des erfindungsgemäß ausgebildeten Kugelrollenlagers mit anlaufenden Kugelrollen.
- 30

Ausführliche Beschreibung der Zeichnungen

Aus den Figuren 1 und 2 geht deutlich ein für kombinierte Radial- und Axiallasten geeignetes Kugellager 1 hervor, welches im Wesentlichen aus einem
5 äußeren Lagerring 2 mit einer rillenförmigen Laufbahn 3 an dessen Innenseite 4 und einem inneren Lagerring 5 mit einer rillenförmigen Laufbahn 6 an dessen Außenseite 7 sowie aus einer Vielzahl zwischen diesen Lagerringen 2, 5 in den Laufbahnen 3, 6 abrollender Kugelrollen 9, 10 besteht, die in Umfangsrichtung durch einen Lagerkäfig 8 in gleichmäßigen Abständen zueinander gehalten
10 werden. In den Figuren 2 und 3 ist dabei erkennbar, dass die Kugelrollen 9, 10 jeweils zwei symmetrisch von einer Kugelgrundform abgeflachte, parallel zueinander angeordnete Seitenflächen 11, 12 und 13, 14 aufweisen sowie mit einer größer als der Radialabstand A_L zwischen der Innenseite 4 und der Außenseite 7 der Lagerringe 2, 5 bemessenen Breite B_K zwischen diesen Seitenflächen 11, 12 und 13, 14 ausgebildet sind. Ebenso ist diesen Zeichnungen
15 entnehmbar, dass die Laufbahnen 3, 6 in beiden Lagerringen 2, 5 durch jeweils eine axialmittig umlaufende Ringnut 15, 16 in jeweils zwei Laufbahnsegmente 3a, 3b und 6a, 6b unterteilt werden und dass jeweils zwei einander benachbarte Kugelrollen 9, 10 derart mit sich abwechselnd kreuzenden Druckwinkelachsen D_1 , D_2 zwischen den Lagerringen 2, 5 angeordnet sind, dass eine erste Kugelrolle 9 mit ihrer Lauffläche 17 auf zwei ersten sich diagonal gegenüberliegenden Laufbahnsegmenten 3a, 6b und eine zweite Kugelrolle 10 mit ihrer Lauffläche 18 auf zwei zweiten sich diagonal gegenüberliegenden Laufbahnsegmenten 3b, 6a des inneren und des äußeren Lagerrings 2, 5 abrollt.

25

Um ein solches Kugellager 1 vor allem einfach und kostengünstig herzustellen sowie mit geringem Aufwand zu einer transportfähigen Baueinheit montieren zu können, sind, wie insbesondere aus Figur 3 hervorgeht, sowohl der äußere Lagerring 2 als auch der innere Lagerring 5 erfindungsgemäß als einteilige Bauelemente ausgebildet, während der Lagerkäfig 8 durch zwei unabhängig
30 voneinander wirkende und durch den Radialabstand A_L zwischen den Lagerringen 2, 5 hindurch in das Kugellager 1 einsetzbare, baugleiche Kammkäfige 19, 20 gebildet wird. Das Befüllen des Kugellagers 1 mit den Ku-

gelrollen 9, 10 erfolgt dabei nach dem an sich bekannten Axial-Kipp-Exzentermontageverfahren durch den Radialabstand A_L zwischen den Lagerringen 2, 5 hindurch, wobei das Schrägstellen der Kugelrollen 9, 10 im letzten Verfahrensschritt zusammen mit dem Einsetzen der Kammkäfige 19, 20 erfolgt.

- 5 Die Figuren 3 und 4 zeigen desweiteren, dass alle ersten, mit ihren Druckwinkelachsen D1 in die eine Richtung geneigten Kugelrollen 9 in entsprechenden Käfigtaschen 21 des einen Kammkäfigs 19 und alle zweiten, mit ihren Druckwinkelachsen D2 in die andere Richtung geneigten Kugelrollen 10 in entsprechenden Käfigtaschen 22 des anderen Kammkäfigs 20 geführt sind. Dadurch
- 10 wird in jedem Kammkäfig 19, 20 jeweils nur jede zweite Kugelrolle 9, 10 geführt, so dass beide identisch ausgebildeten Kammkäfige 19, 20 um eine Kugelrollenteilung versetzt zueinander im Kugelrollenlager 1 angeordnet sind.

Ein weiteres kennzeichnendes Merkmal der Kammkäfige 19, 20 ist es, dass

15 diese, wie in Figur 3 angedeutet, jeweils einen rechtwinkligen Profilquerschnitt aufweisen und, wie in Figur 4 näher bezeichnet, mit einem äußeren, radial zum inneren Lagerring 5 ausgerichteten Profilschenkel 23, 24 sowie einem inneren, axial ins Lagerinnere ausgerichteten Profilschenkel 25, 26 ausgebildet sind. In diese axialen Profilschenkel 25, 26 sind, wie ebenfalls aus Figur 4 ersichtlich

20 ist, die jeweils als halbkreisförmige Ausnehmungen ausgebildeten Käfigtaschen 21, 22 eingeformt, die sich an ihrem tiefsten Punkt nahezu bis zum radialen Profilschenkel 23, 24 jedes Kammkäfigs 19, 20 erstrecken. Zusätzlich ist der Taschenboden 27, 28 jeder Käfigtasche 21, 22 noch mit einer Schräge 29, 30 ausgebildet, die jeweils der Neigung der Druckwinkelachse D1, D2 der in dieser Käfigtasche 21, 22 aufzunehmenden Kugelrolle angepasst und als Anlage-

25 fläche für die Lauffläche 17, 18 dieser Kugelrolle 9, 10 vorgesehen ist.

Darüber hinaus ist in Figur 4 dargestellt, dass beide Kammkäfige 19, 20 jeweils zwischen ihren Käfigtaschen 21, 22 mehrere an deren radiale Profilschenkel

30 23, 24 angeformte Laschen 31, 32 aufweisen, die aus deren axialen Profilschenkeln 25, 26 schräg nach außen herausragen. Mit diesen Laschen 31, 32 ist es möglich, die Kammkäfige 19, 20 durch Einrasten in die Laufbahn 3 des äußeren Lagerrings 2 im Kugelrollenlager 1 zu fixieren, wobei zusammen mit

dem Einrasten der Kammkäfige 19, 20 das Schrägstellen der Kugelrollen 9, 10 erfolgt. Gleichzeitig tragen die Laschen 31, 32 dazu bei, dass die Kugelrollen 9, 10 im Lagerstillstand zur Vermeidung eines Taumelns auf ihren Laufbahnsegmenten 3a, 3b, 6a, 6b beim Anlauf des Kugelrollenlagers 1 in einer der
5 Darstellung in Figur 3 entsprechenden Startstellung fixierbar sind, bei der diese unter der Neigung ihrer Druckwinkelachsen D1, D2 jeweils mit einem Randbereich ihrer Laufflächen 17, 18 an den Taschenböden 27, 28 der Käfigtaschen 21, 22 des einen Kammkäfigs 19, 20 und mit einer ihrer Seitenflächen 12, 13 an den Unterseiten der Laschen 31, 32 des anderen Kammkäfigs 20, 19 anlie-
10 gen.

Schließlich wird in Figur 5 noch gezeigt, dass die Radien R1, R2 der Laufflächen 17, 18 der Kugelrollen 9, 10 geringfügig kleiner als die Radien R3, R4 der Laufbahnsegmente 3a, 3b, 6a, 6b in den Lagerringen 2, 5 sind, so dass die
15 Kugelrollen 9, 10 lediglich mit jeweils einer Punktberührung auf ihren Laufbahnsegmenten 3a, 3b, 6a, 6b abrollen und das Kugelrollenlager somit im Wesentlichen als Vierpunktlager wirkt. Deutlich sichtbar sind dabei sind die Einstichpunkte der Radien der Laufbahnsegmente jeweils geringfügig unter- und oberhalb der Teilkreisebene der Kugelrollen 9, 10 sowie jeweils geringfügig
20 links und rechts neben der Lagerlängsachse angeordnet, so dass die Laufbahnen 3, 6 beider Lagerringe 2, 5 insgesamt ein gotisches Querschnittsprofil aufweisen.

25

30

Bezugszahlenliste

- 1 Kugelrollenlager
- 2 äußerer Lagerring
- 3 Laufbahn in 4
- 3a Laufbahnsegment von 3
- 3b Laufbahnsegment von 3
- 4 Innenseite von 2
- 5 innerer Lagerring
- 6 Laufbahn in 7
- 6a Laufbahnsegment von 7
- 6b Laufbahnsegment von 7
- 7 Außenseite von 5
- 8 Lagerkäfig
- 9 Kugelrollen
- 10 Kugelrollen
- 11 Seitenfläche von 10
- 12 Seitenfläche von 10
- 13 Seitenfläche von 11
- 14 Seitenfläche von 11
- 15 Ringnut in 3
- 16 Ringnut in 6
- 17 Lauffläche von 9
- 18 Lauffläche von 10
- 19 Kammkäfig für 9
- 20 Kammkäfig für 10
- 21 Käfigtaschen in 19
- 22 Käfigtaschen in 20
- 23 radialer Profilschenkel von 19
- 24 radialer Profilschenkel von 20
- 25 axialer Profilschenkel von 19
- 26 axialer Profilschenkel von 20
- 27 Taschenboden von 21

- 28 Taschenboden von 22
- 29 Schräge an 27
- 30 Schräge an 28
- 31 Laschen an 19
- 32 Laschen an 20
- A_L Radialabstand zwischen 2 und 5
- B_K Breite von 9 und 10
- D1 Druckwinkelachse von 9
- D2 Druckwinkelachse von 10
- R1 Radius von 17
- R2 Radius von 18
- R3 Radius von 3a
- R4 Radius von 3b

Patentansprüche

1. Kugellager (1), insbesondere zur Aufnahme kombinierter Radial- und Axiallasten, im Wesentlichen bestehend aus einem äußeren Lager-
ring (2) mit einer rillenförmigen Laufbahn (3) an dessen Innenseite (4)
5 und einem inneren Lagerring (5) mit einer rillenförmigen Laufbahn (6) an dessen Außenseite (7) sowie aus einer Vielzahl zwischen diesen Lager- ringen (2, 5) in den Laufbahnen (3, 6) abrollender und in Umfangsrich- tung durch einen Lagerkäfig (8) in gleichmäßigen Abständen zueinander
10 gehaltener Kugellager (9, 10), die jeweils zwei symmetrisch von einer Kugelgrundform abgeflachte, parallel zueinander angeordnete Seitenflä- chen (11, 12, 13, 14) sowie eine größer als der Radialabstand (A_L) zwi- schen der Innenseite (4) und der Außenseite (7) der Lagerringe (2, 5) bemessene Breite (B_K) zwischen diesen Seitenflä- chen (11, 12, 13, 14)
15 aufweisen, wobei die Laufbahnen (3, 6) in beiden Lagerringen (2, 5) durch jeweils eine axialmittig umlaufende Ringnut (15, 16) in jeweils zwei Laufbahnsegmente (3a, 3b und 6a, 6b) unterteilt werden und jeweils zwei einander benachbarte Kugellager (9, 10) derart mit sich abwech- selnd kreuzenden Druckwinkelachsen (D_1 , D_2) zwischen den Lagerring- en (2, 5) angeordnet sind, dass eine erste Kugelrolle (9) mit ihrer Lauf-
20 fläche (17) auf zwei ersten sich diagonal gegenüberliegenden Lauf- bahnsegmenten (3a, 6b) und eine zweite Kugelrolle (10) mit ihrer Lauf- fläche (18) auf zwei zweiten sich diagonal gegenüberliegenden Lauf- bahnsegmenten (3b, 6a) des inneren und des äußeren Lagerrings (2, 5)
25 abrollt, **dadurch gekennzeichnet**, dass sowohl der äußere Lagerring (2) als auch der innere Lagerring (5) als einteilige Bauelemente ausgebildet sind, das Befüllen des Kugellagers (1) mit den Kugellager (9, 10) nach dem an sich bekannten Axial-Kipp-Exzentermontageverfahren durch den Radialabstand (A_L) zwischen den Lagerringen (2, 5) hindurch erfolgt und der Lagerkäfig (8) durch zwei unabhängig voneinander wir-
30 kende und ebenfalls durch den Radialabstand (A_L) zwischen den Lager- ringen (2, 5) hindurch in das Kugellager (1) einsetzbare, bauglei- che Kammkäfige (19, 20) gebildet wird.

2. Kugelrollenlager (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass alle ersten, mit ihren Druckwinkelachsen (D1) in die eine Richtung geneigten Kugelrollen (9) in entsprechenden Käfigtaschen (21) des einen Kammkäfigs (19) und alle zweiten, mit ihren Druckwinkelachsen (D2) in die andere Richtung geneigten Kugelrollen (10) in entsprechenden Käfigtaschen (22) des anderen Kammkäfigs (20) geführt sind.
3. Kugelrollenlager (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kammkäfige (19, 20) jeweils einen rechtwinkligen Profilquerschnitt mit einem äußeren, radial zum inneren Lagerring (5) ausgerichteten Profilschenkel (23, 24) und einem inneren, axial ins Lagerinnere ausgerichteten Profilschenkel (25, 26) aufweisen, in welchen die als halbkreisförmige Ausnehmungen ausgebildeten Käfigtaschen (21, 22) eingeformt sind.
4. Kugelrollenlager (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Käfigtaschen (21, 22) sich an ihrem tiefsten Punkt nahezu bis zum radialen Profilschenkel (23, 24) jedes Kammkäfigs (19, 20) erstrecken und der Taschenboden (27, 28) jeder Käfigtasche (21, 22) mit einer der Neigung der Druckwinkelachse (D1, D2) der in dieser Käfigtasche (21, 22) aufzunehmenden Kugelrolle (9, 10) angepassten Schräge (29, 30) ausgebildet ist.
5. Kugelrollenlager (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass beide Kammkäfige (19, 20) zwischen ihren Käfigtaschen (21, 22) mehrere an deren radiale Profilschenkel (23, 24) angeformte und aus deren axialen Profilschenkeln (25, 26) schräg nach außen herausragende Laschen (31, 32) aufweisen, mit denen die Kammkäfige (19, 20) durch Einrasten in die Laufbahn (3) des äußeren Lagerrings (2) im Kugelrollenlager (1) fixierbar sind.

6. Kugelrollenlager (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kugelrollen (9, 10) im Lagerstillstand jeweils mit einem Randbereich ihrer Laufflächen (17, 18) an den Taschenböden (27, 28) der Käfigtaschen (21, 22) des einen Kammkäfigs (19, 20) und mit einer ihrer Seitenflächen (12, 13) an den Unterseiten der Laschen (31, 32) des anderen Kammkäfigs (20, 19) anliegend in einer der Neigung ihrer Druckwinkelachsen (D1, D2) entsprechenden Startstellung fixierbar sind.
- 5
7. Kugelrollenlager (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Radien (R1, R2) der Laufflächen (17, 18) der Kugelrollen (9, 10) geringfügig kleiner als die Radien (R3, R4) der Laufbahnsegmente (3a, 3b, 6a, 6b) in den Lagerringen (2, 5) sind, so dass die Laufbahnen (3, 6) beider Lagerringe (2, 5) insgesamt ein gotisches Querschnittsprofil aufweisen und die Kugelrollen (9, 10) lediglich mit jeweils einer Punktberührung auf ihren Laufbahnsegmenten (3a, 3b, 6a, 6b) abrollen.
- 10
- 15

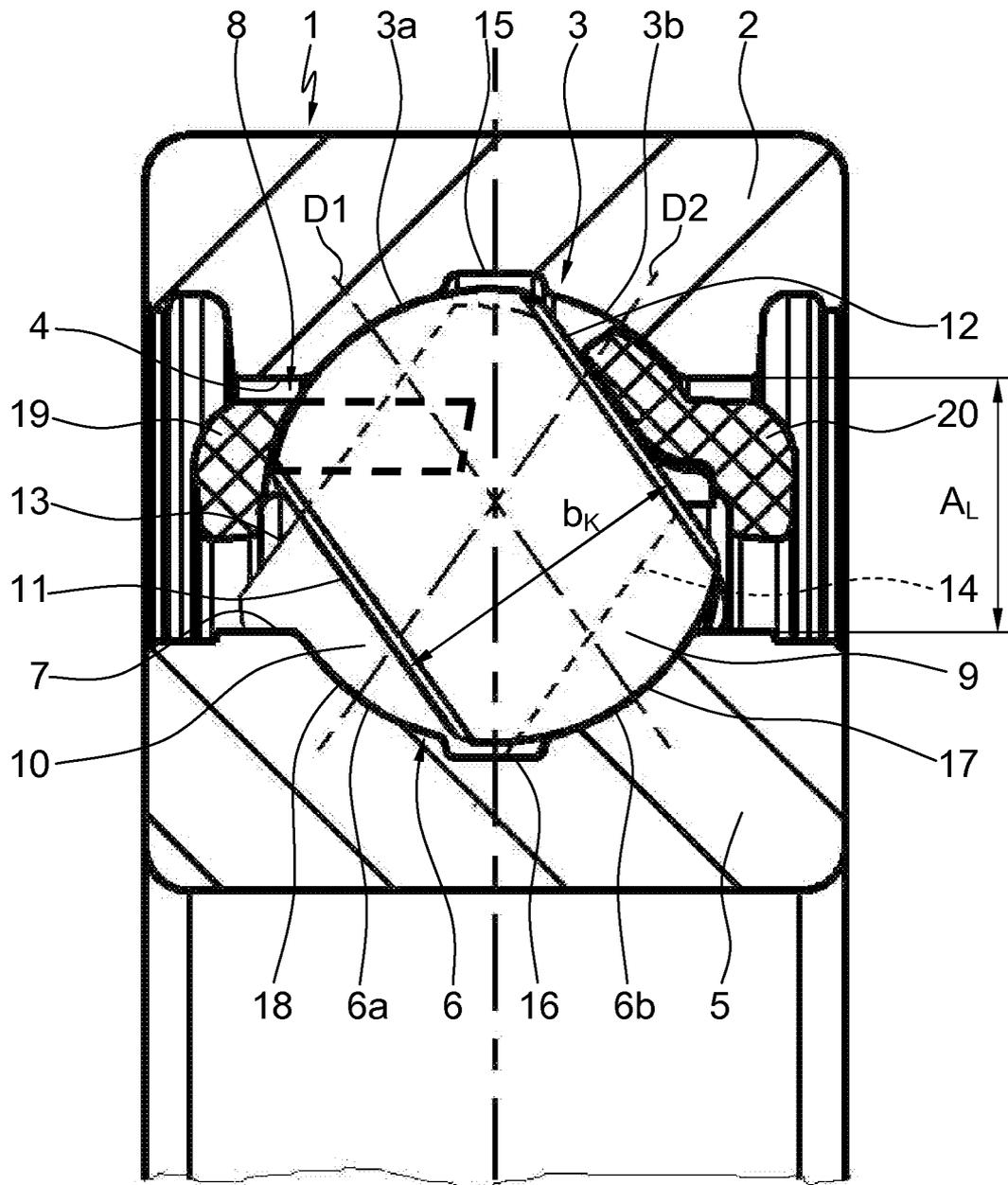


Fig. 3

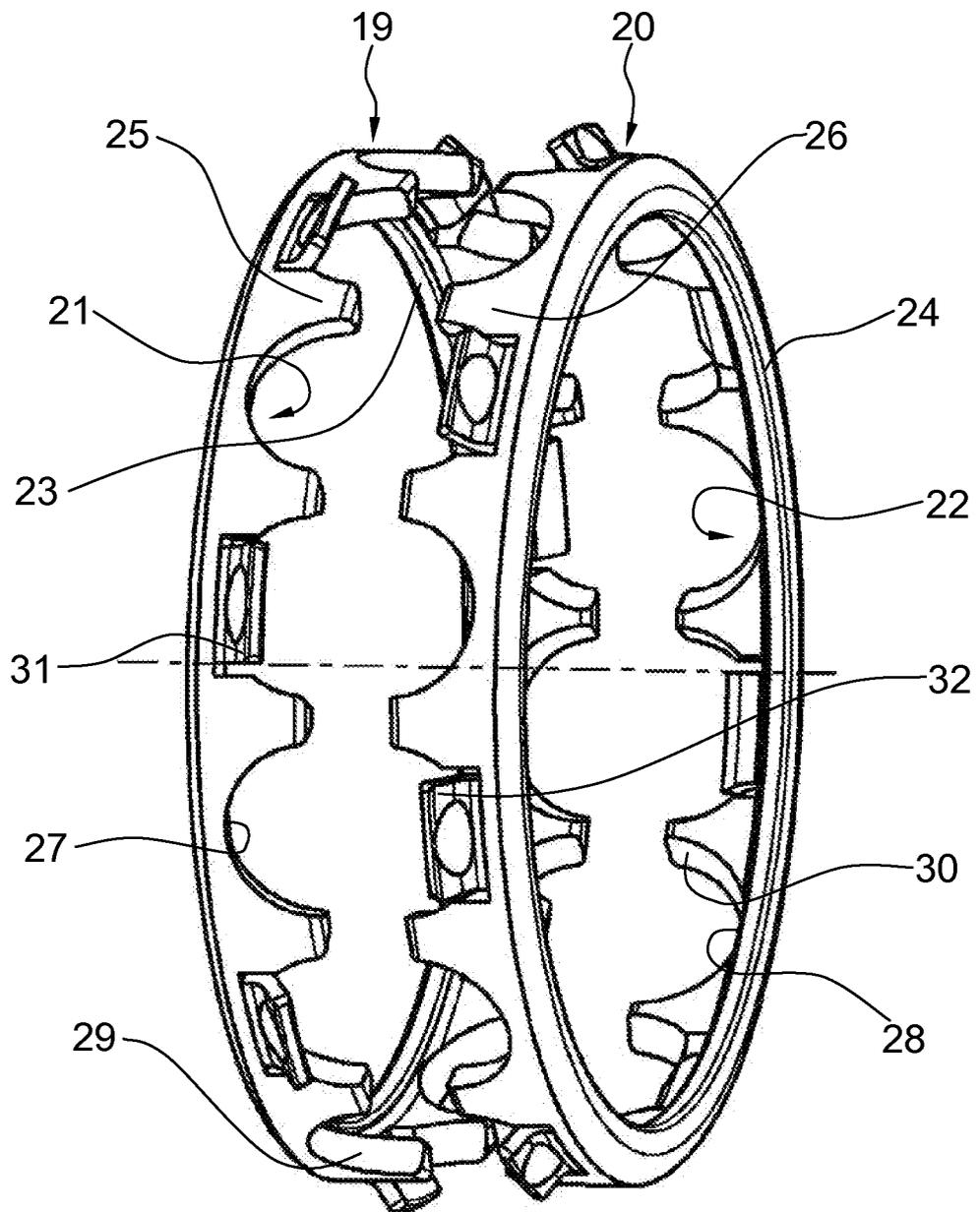


Fig. 4

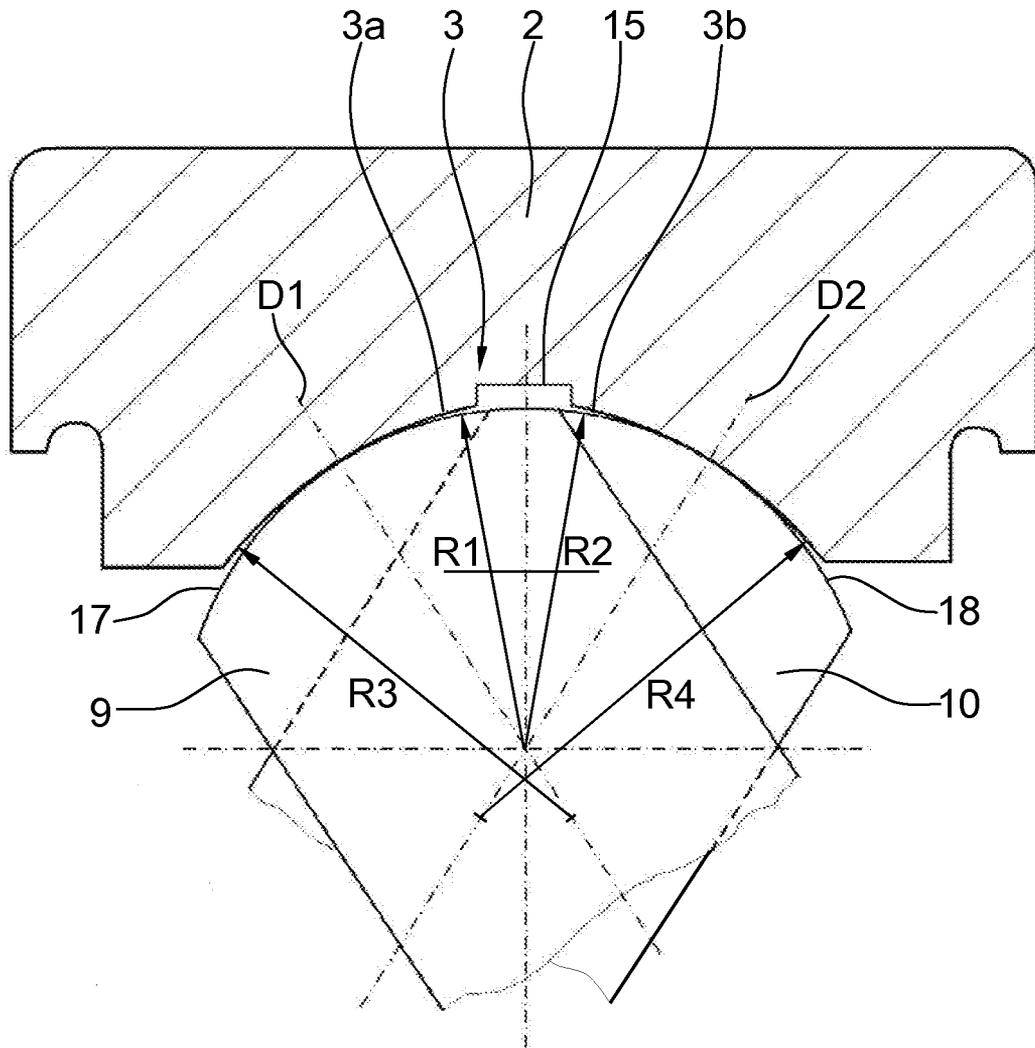


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2010/053631

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F16C19/34 F16C33/36 F16C43/06 F16C33/49
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)
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 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.
A	DE 100 27 105 A1 (NSK LTD [JP]) 8 February 2001 (2001-02-08) cited in the application column 5; figures 6,7,15,16 -----	1,7
A	GB 141 694 A (SKF SVENSKA KULLAGERFAB AB) 7 July 1921 (1921-07-07) the whole document -----	1
A	DE 10 2006 019228 A1 (SCHAEFFLER KG [DE]) 31 October 2007 (2007-10-31) the whole document -----	1
A	JP 2006 250200 A (NSK LTD) 21 September 2006 (2006-09-21) * abstract figures 1-2 -----	1

 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

30 June 2010

Date of mailing of the international search report

07/07/2010

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

Dumont, Marie-Laure

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2010/053631

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10027105 A1	08-02-2001	US 6382836 B1	07-05-2002
GB 141694 A	07-07-1921	DE 331455 C	07-01-1921
DE 102006019228 A1	31-10-2007	AT 462891 T	15-04-2010
		CN 101432538 A	13-05-2009
		WO 2007121711 A1	01-11-2007
		EP 2013499 A1	14-01-2009
		JP 2009534609 T	24-09-2009
		KR 20080110646 A	18-12-2008
		US 2009185770 A1	23-07-2009
JP 2006250200 A	21-09-2006	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/053631

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. F16C19/34 F16C33/36 F16C43/06 F16C33/49
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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 100 27 105 A1 (NSK LTD [JP]) 8. Februar 2001 (2001-02-08) in der Anmeldung erwähnt Spalte 5; Abbildungen 6,7,15,16	1,7
A	GB 141 694 A (SKF SVENSKA KULLAGERFAB AB) 7. Juli 1921 (1921-07-07) das ganze Dokument	1
A	DE 10 2006 019228 A1 (SCHAEFFLER KG [DE]) 31. Oktober 2007 (2007-10-31) das ganze Dokument	1
A	JP 2006 250200 A (NSK LTD) 21. September 2006 (2006-09-21) * Zusammenfassung Abbildungen 1-2	1

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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
30. Juni 2010	07/07/2010

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 Dumont, Marie-Laure
--	--

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/053631

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10027105 A1	08-02-2001	US 6382836 B1	07-05-2002
GB 141694 A	07-07-1921	DE 331455 C	07-01-1921
DE 102006019228 A1	31-10-2007	AT 462891 T	15-04-2010
		CN 101432538 A	13-05-2009
		WO 2007121711 A1	01-11-2007
		EP 2013499 A1	14-01-2009
		JP 2009534609 T	24-09-2009
		KR 20080110646 A	18-12-2008
		US 2009185770 A1	23-07-2009
JP 2006250200 A	21-09-2006	KEINE	