

(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
18. Januar 2018 (18.01.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/010718 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16C 33/38 (2006.01) *F16C 33/46* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2017/100507

(22) Internationales Anmeldedatum:

19. Juni 2017 (19.06.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2016 212 707.1

13. Juli 2016 (13.07.2016) DE

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

(72) Erfinder: **NEUKIRCHNER, Jörg**; Von-Bibra-Str. 6, 97502 Euerbach (DE). **HOCK, Tobias**; Luitpoldstr. 3, 97421 Schweinfurt (DE).

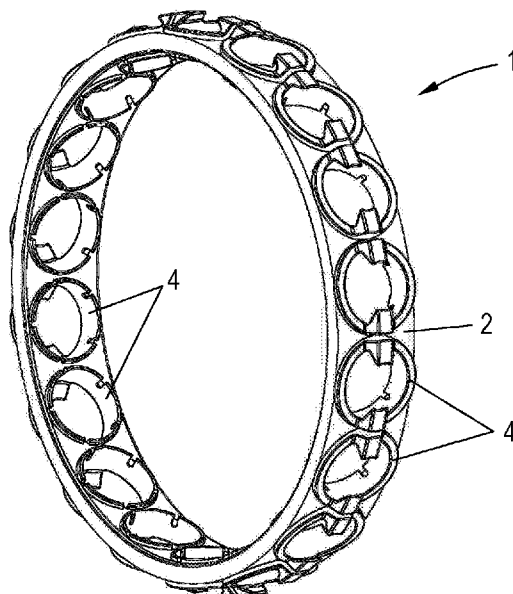
(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(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,

(54) **Title:** ROLLING ELEMENT-GUIDED ROLLING BEARING CAGE AND ROLLING BEARING COMPRISING SAID ROLLING BEARING CAGE

(54) **Bezeichnung:** WÄLZKÖRPERGEFÜHRTER WÄLZLAGERKÄFIG SOWIE WÄLZLAGER UMFASSEND EINEN SOLCHEN WÄLZLAGERKÄFIG

FIG. 1



(57) **Abstract:** The invention relates to a rolling element-guided rolling bearing cage which comprises an annular one-piece main part (2) with a plurality of recesses (3). According to the invention, an insert (4) forming a pocket is inserted in each recess (3), said insert consisting of a material that has a lower coefficient of friction than the material of the main part (2).

(57) **Zusammenfassung:** Wälzkörpergeführten Wälzlagerkäfig, welcher einen ringförmigen einteiligen Grundkörper (2) mit einer Mehrzahl von Ausnehmungen (3) umfasst. Erfindungsgemäß ist in jede Ausnehmung (3) ein eine Tasche bildender Einsatz (4) eingesetzt, der aus einem Material besteht, das einen niedrigeren Reibungskoeffizienten als das Material des Grundkörpers (2) aufweist.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2018/010718 A1



RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

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

Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

- 1 -

Bezeichnung der Erfindung

Wälzkörpergeführter Wälzlagerkäfig sowie Wälzlager umfassend einen solchen
Wälzlagerkäfig

5

Gebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen wälzkörpergeführten Wälzlagerkäfig, umfassend einen ringförmigen einteiligen Grundkörper mit einer Mehrzahl von Ausnehmungen, und sie ist insbesondere vorteilhaft bei Spindellagern anwendbar.

10

Hintergrund der Erfindung

Ein solcher Wälzlagerkäfig dient dazu, die Wälzkörper, beispielsweise Kugeln oder Rollen, voneinander definiert zu beabstanden und zu führen. Hierzu weist ein Wälzlagerkäfig üblicherweise eine Mehrzahl an Taschen auf, in die die jeweiligen Wälzkörper eingesetzt sind. Es sind Wälzlagerkäfige bekannt, die ringgeführt sind, mithin also am Innen- oder Außenring des Wälzlagers anliegen und dort gleitend geführt sind. Alternativ sind, wie der hier beschriebene Wälzlagerkäfig, wälzkörpergeführte Käfige bekannt, die an den Wälzkörpern anliegen respektive abgestützt sind.

15

20

Ein solcher wälzkörpergeführter Wälzlagerkäfig der hier betroffenen Art, der insbesondere für schnelldrehende Lager vorgesehen ist, ist üblicherweise aus einem Stück gefertigt. Es handelt sich also um ein ringförmiges, einteiliges Bauteil entweder aus Metall oder Kunststoff, in dem die entsprechenden Taschen in Form einfacher Ausnehmungen vorgesehen sind. Wie beschrieben besteht bei einem wälzkörpergeführten Käfig ein unmittelbarer Kontakt zwischen Käfig und Wälzkörper, da der Käfig auf den Wälzkörpern zumindest im lasttragenden Bereich abgestützt ist. Bei bisher bekannten wälzkörpergeführten Käfigen für schnelldrehende Lager ist daher stets ein Kompromiss hinsichtlich des verwendeten Käfigwerkstoffs einzugehen. Denn einerseits muss der Käfig natürlich eine hinreichende Steifigkeit respektive Festigkeit aufweisen. Andererseits sind

25

30

- 2 -

im Kontakt zwischen Wälzkörper und Käfig tribologische Aspekte zu berücksichtigen, damit im Kontaktbereich die Reibung noch akzeptabel ist und der Verschleiß im Kontaktbereich in Grenzen gehalten ist. Gleichwohl stellen bisher bekannte Lösungen stets einen Kompromiss dar, der entweder in der einen o-
5 der anderen Richtung nicht optimal ist.

Aufgabe der Erfindung

Der Erfindung liegt damit die Aufgabe zugrunde, einen wälzkörpergeführten
10 Wälzlagerkäfig anzugeben, der gegenüber bekannten Wälzlagerkäfigen verbessert ist.

Beschreibung der Erfindung

15 Zur Lösung dieser Aufgabe ist bei einem wälzkörpergeführten Wälzlagerkäfig erfindungsgemäß vorgesehen, dass er einen ringförmigen einteiligen Grundkörper mit einer Mehrzahl von Ausnehmungen umfasst, wobei in jede Ausnehmung ein eine Tasche bildender Einsatz eingesetzt ist, der aus einem Material besteht, das einen niedrigeren Reibungskoeffizienten als das Material des
20 Grundkörpers aufweist.

Erfindungsgemäß wird ein quasi hybrider wälzkörpergeführter Wälzlagerkäfig vorgeschlagen. Dieser besteht einerseits aus einem einteiligen ringförmigen Grundkörper und andererseits aus einer Vielzahl von Einsätzen, die in grund-
25 körperseitige Ausnehmungen eingesetzt sind und die jeweils die Taschen definieren, in denen ein Wälzkörper aufgenommen ist. Da folglich verschiedene Bauteile, nämlich Grundkörper und Einsätze, verwendet werden, besteht die Möglichkeit, diese hinsichtlich der verwendeten Materialien auf den jeweiligen Funktionszweck des Bauteils optimiert auszuwählen. So kann der Grundkörper
30 aus einem Material gewählt werden, das hinreichend steif respektive fest ist, so dass insbesondere die mechanischen Eigenschaften des Grundkörpers in dieser Richtung optimiert werden können. Denkbar ist hierbei die Verwendung eines Metalls oder eines Kunststoffs, gegebenenfalls auch faserverstärkt oder

ähnliches. Demgegenüber kann das Material der Einsätze hinsichtlich seiner tribologischen Eignung optimiert ausgewählt werden, mithin also derart, dass sich eine möglichst geringe Reibung zwischen Einsatz und Wälzkörper ergibt. Das heißt, dass das Material, aus dem der Einsatz ist, einen weit niedrigeren Reibungskoeffizienten aufweist als das Material des Grundkörpers. Bevorzugt wird hier die Verwendung von Einsätzen aus Kunststoff, wobei das verwendete Kunststoffmaterial gegebenenfalls auch in Abhängigkeit des verwendeten Materials der Wälzkörper gewählt werden kann.

10 Der erfindungsgemäße Wälzlagerkäfig lässt folglich eine Optimierung der mechanischen Eigenschaften des Grundkörpers hinsichtlich Festigkeit und Steifigkeit zu, gleichzeitig aber auch eine Optimierung hinsichtlich der tribologischen Eigenschaften im Kontaktbereich zwischen Wälzkörper und Käfig respektive Wälzkörper und Einsatz.

15

Wie beschrieben werden die Einsätze bevorzugt aus Kunststoff gefertigt. Es bietet sich hierbei an, die Einsätze in einem Spritzgussverfahren herzustellen, da pro Käfig eine Mehrzahl solcher Einsätze, die identisch sind, benötigt werden, wie natürlich solche Wälzlagerkäfige auch in hoher Stückzahl hergestellt werden. Außerdem ist es auf diese Weise möglich, auch komplizierte Taschen-
20 geometrien zur Verbesserung der Käfigleistungsfähigkeit kostengünstig herzustellen.

Um eine gute Führung des Käfigs an den Wälzkörpern zu ermöglichen ist bevorzugt an jedem Einsatz wenigstens ein, vorzugsweise zwei radial in die Tasche ragende Führungsvorsprünge, die an dem aufgenommenen Wälzkörper anliegen, vorgesehen. Diese Führungsvorsprünge können, wie die Geometrie des Einsatzes insgesamt, ebenfalls optimiert hinsichtlich der konkreten Gestaltung des Wälzlagers respektive der Wälzkörper ausgeführt sein. Durch die
25 mehrteilige Ausführung des Käfigs aus Grundkörper und Einsätzen können einseitige Führungsgeometrien realisiert werden, die bei einem einstückigen Käfig eine Bestückung mit Wälzkörpern nicht mehr ermöglichen würden.

30

- 4 -

Neben der Möglichkeit, jeden Einsatz am Grundkörper in der Ausnehmung über eine Presspassung zu fixieren, ihn also einzupressen, besteht die Möglichkeit, den Einsatz auch am Grundkörper über eine Rast- oder Schnappverbindung zu fixieren. Die Einsätze werden also auf einfache Weise in die jeweilige grundkörperseitige Ausnehmung eingeklipst, beispielsweise im Falle eines Radiallagers, in dem die Taschen von außen angesetzt und eingedrückt werden. Die Rast- oder Schnappverbindung ist dabei so auszuführen, dass sich die Einsätze unter Fliehkraftwirkung nicht vom Grundkörper lösen.

10 Für eine einfache Rast- oder Schnappverbindung ist es zweckmäßig, wenn an einer Seite jedes Einsatzes federnde Rastvorsprünge ausgebildet sind, die den Grundkörper hintergreifen, wenn der jeweilige Einsatz an der anderen Seite des Grundkörpers mit einer Anlagefläche an der Fläche des Grundkörpers anliegt. Die Einsätze werden also mit der Seite, an der die Rastvorsprünge ausgebildet
15 sind, in die Ausnehmung eingedrückt. Hierbei verformen sich die Rastvorsprünge, sie werden etwas nach innen gedrückt und schnappen, wenn die Einsetzendstellung erreicht ist, wieder nach außen, den Grundkörper hintergreifend. An der anderen Seite sind sie über eine Anlagefläche, die an der Fläche des Grundkörpers anliegt, abgestützt.

20

Wenn die Einsätze aus Kunststoff, insbesondere in einem Spritzgussverfahren, hergestellt sind, können derartige Rastvorsprünge respektive Schnappgeometrien auch ohne weiteres ausgebildet werden. Der Grundkörper selbst kann von der Geometrie her äußerst einfach gehalten werden, nachdem ihm keine Führungseigenschaften zukommen. Er kann also hinsichtlich der Ausnehmungen
25 respektive der Geometrie äußerst einfach gestaltet sein. Im Falle eines metallenen Grundkörpers kann es sich beispielsweise um einfache Ausstanzungen handeln, im Falle eines aus Kunststoff gefertigten Grundkörpers, üblicherweise ein Spritzgussbauteil, können ebenfalls entsprechend einfache Durchbrechungen
30 realisiert werden.

Die Ausnehmungen selbst sowie die Einsätze können eine runde Geometrie aufweisen, sie können aber auch eckig ausgeführt sein, was insbesondere hin-

- 5 -

sichtlich einer Verdrehsicherung zweckmäßig ist. Egal welche konkrete Geometrie die Einsätze aufweisen sind sie, insbesondere im Spritzgussverfahren, einfach herstellbar.

- 5 Zweckmäßig ist es des Weiteren, wenn jeder Einsatz umfangsmäßig geschlossen ist und wenigstens eine umlaufende Anlagefläche aufweist, mit der er an der Fläche des Grundkörpers anliegt, wobei die Anlagefläche eine Krümmung aufweist, die der Krümmung der Fläche des Grundkörpers entspricht. Bei Radi-
- 10 allagern ist der Grundkörper zwangsläufig gekrümmt. Wird diese Krümmung auch an der Anlagefläche nachvollzogen, so liegt der Einsatz, unabhängig davon, ob er nun eingepresst wird oder eingerastet wird, bündig und über eine große Fläche abgestützt sicher an dem Grundkörper an. Im Falle einer runden Ausnehmung respektive einer runden Einsatzform wird hierüber auch gleichzeitig eine Verdrehsicherung realisiert.

15

Neben dem Wälzlagerkäfig selbst betrifft die Erfindung ferner ein Wälzlager, umfassend zwei Ringe und zwischen diesen wälzende Wälzkörper, die in Taschen eines Wälzlagerkäfigs der beschriebenen Art aufgenommen sind.

20

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen erläutert. Die Zeichnungen sind schematische Darstellungen und zeigen in:

25

Figur 1 eine Perspektivansicht eines erfindungsgemäßen Wälzlagerkäfigs,

Figur 2 eine Perspektivansicht eines Grundkörpers des Wälzlagerkäfigs aus Figur 1,

30

Figur 3 eine Perspektivansicht eines Einsatzes des Wälzlagerkäfigs aus Figur 1,

Figur 4 eine Schnittansicht durch ein Wälzlager in Teilansicht mit einem erfindungsgemäßen Wälzlagerkäfig.

Ausführliche Beschreibung der Zeichnungen

5

Figur 1 zeigt einen erfindungsgemäßen Wälzlagerkäfig 1, der für ein Radiallager vorgesehen ist. Er umfasst einen Grundkörper 2 mit einer Vielzahl von radial offenen Ausnehmungen 3, wie in Figur 2 dargestellt ist. Der Grundkörper 2 ist beispielsweise ein Metallbauteil, beispielsweise aus einem Metallblech. Die Ausnehmungen 3 sind beispielsweise durch einfaches Ausstanzen gebildet. Sie weisen eine runde Geometrie auf.

Der metallene Grundkörper 2 ist hinsichtlich seiner mechanischen Eigenschaften derart ausgelegt, dass er die mechanischen Anforderungen, die an den Käfig im verbauten Wälzlager gestellt werden, optimal erfüllt. Das heißt, der Käfig wird hinsichtlich seines Materials so gewählt, dass er die gewünschte Steifigkeit und Formstabilität besitzt, eine geringe Wärmedehnung aufweist und hinreichend verwindungssteif ist. Denkbar ist auch die Ausgestaltung des Grundkörpers 2 aus einem hinreichend steifen respektive harten Kunststoffmaterial, dann beispielsweise im Rahmen eines Spritzvorgangs. In diesem Fall wird bei dem Material beispielsweise zusätzlich berücksichtigt, dass das Material eine geringe Feuchtequellung besitzt und ähnliches.

Der Wälzlagerkäfig 1 ist ein wälzkörpergeführter Käfig. Das heißt, dass er sich auf den im Wälzlager vorgesehenen Wälzkörpern abstützt, zumindest im lastragenden Bereich. Es besteht also ein unmittelbarer Kontakt zwischen Wälzlagerkäfig 1 und Wälzkörpern. Um diesen Kontakt möglichst reibungsarm, also tribologisch optimiert, auszulegen sind erfindungsgemäß in den Ausnehmungen 3 Einsätze 4 eingesetzt, zu denen der Wälzkörper in Kontakt steht. Ein solcher eine Tasche definierender Einsatz 4 ist in vergrößerter Darstellung in Figur 3 gezeigt.

- 7 -

Der Einsatz 4 weist entsprechend der Geometrie der Ausnehmung 3 eine runde Form auf. Er ist beispielsweise aus Kunststoff in einem Spritzgussverfahren gefertigt. Da dem Einsatz keine Stabilisierungs- oder Festigkeitsfunktion zukommt, sondern lediglich die der Käfigführung, wird er hinsichtlich der Materialwahl so
5 ausgelegt, dass er optimale tribologische Eigenschaften in Bezug auf die aufgenommenen Wälzkörper respektive das Wälzkörpermaterial aufweist. Das heißt, dass ein möglichst reibungsarmer Kontakt zwischen dem Einsatz 4 und dem Wälzkörper gegeben ist.

10 Der Einsatz 4 weist einen zylindrischen Abschnitt 5 auf, an dessen unterem Ende mehrere federnde Rastvorsprünge 6 vorgesehen sind, die über entsprechende axiale Einschnitte 7 definiert sind. Die unteren Enden der Rastvorsprünge 6 weisen radiale Raststege 8 auf, die in der Montagestellung den Grundkörper 2 unter- oder hintergreifen, wie in Figur 4 dargestellt.

15

An der gegenüberliegenden Seite weist jeder Einsatz 4 eine flanschartige radiale Verbreiterung 9 auf, deren Unterseite 10 eine Anlagefläche bildet, mit der der Einsatz 4 in der Einsetzstellung auf der Oberfläche respektive der Außenseite des Grundkörpers 2 aufliegt. Diese Auflagefläche 10 kann eben sein, sie kann
20 aber auch eine leichte Krümmung aufweisen, die der Oberflächenkrümmung der Fläche 11, also der Außenfläche des Grundkörpers 2 entspricht. Hierüber kann eine Verdrehsicherung des Einsatzes 4 erreicht werden, der wie beschrieben eine zylindrische Grundform aufweist.

25 An der Oberseite der Verbreiterung 9 sind zwei nach innen ragende Führungsvorsprünge 12 ausgebildet, die an ihrer Innenseite 13 leicht gekrümmt sein können, um sich der Geometrie der aufzunehmenden Wälzkörper, hier Kugeln, anzupassen. Diese Führungsvorsprünge 12 ruhen in der Montagestellung mit ihren Innenseiten 13 auf den Wälzkörpern respektive Kugeln, worüber der
30 Wälzlagerkäfig 1 geführt respektive abgestützt ist.

Die Einsätze 4 werden im Rahmen der Montage in die Ausnehmungen 3 mit den Rastvorsprüngen 6 vorlaufend eingesteckt und niedergedrückt, bis die

Rastnasen 8 die untere umlaufende Kante des Grundkörpers 2 umgreifen, also in die Schnappstellung ausfedern. In diese Einsetzendstellung liegen auch die jeweiligen Anlageflächen 10 an der Fläche 11 des Grundkörpers 2 an, so dass jeder Einsatz 4 fest und verdrehsicher und auch den gegebenen Fliehkräften
5 standhaltend am Grundkörper 2 fixiert ist.

Figur 4 zeigt eine Teilansicht eines erfindungsgemäßen Wälzlagers 14 mit dem erfindungsgemäßen Wälzlagerkäfig 1, in dem Wälzkörper 15, hier in Form von Kugeln, aufgenommen sind, die auf einen Innenring 16 abwälzen. Der gegen-
10 überliegende Außenring ist nicht näher gezeigt. Ersichtlich stützt sich der Wälzlagerkäfig 1 mit den Führungsvorsprüngen 12 an den Wälzkörpern 15 ab, es besteht also ein Dauerkontakt. Dieser ist jedoch äußerst reibungsarm, nachdem die Einsätze 4 respektive die Führungsvorsprünge 12 aus einem Material sind,
15 das tribologisch optimiert gewählt ist und einen möglichst niedrigen Reibkoeffizienten aufweist, der in jedem Fall niedriger ist als der Reibkoeffizient des Materials des Grundkörpers 2.

Insgesamt wird erfindungsgemäß ein Wälzlagerkäfig 1 angegeben, der sowohl hinsichtlich der mechanischen Eigenschaften als auch der tribologischen Ei-
20 genschaften im Kontakt zwischen Wälzlagerkäfig und Wälzkörper optimiert ist.

Bezugszeichenliste

1	Wälzlagerkäfig
2	Grundkörper
3	Ausnehmung
4	Einsatz
5	Abschnitt
6	Rastvorsprung
7	Einschnitt
8	Raststeg
9	Verbreiterung
10	Unterseite
11	Fläche
12	Führungsvorsprung
13	Innenseite
14	Wälzlager
15	Wälzkörper
16	Innenring

Patentansprüche

1. Wälzkörpergeführter Wälzlagerkäfig, umfassend einen ringförmigen einteiligen Grundkörper (2) mit einer Mehrzahl von Ausnehmungen (3), **dadurch gekennzeichnet**, dass in jede Ausnehmung (3) ein eine Tasche bildender Einsatz (4) eingesetzt ist, der aus einem Material besteht, das einen niedrigeren Reibungskoeffizienten als das Material des Grundkörpers (2) aufweist.
5
- 10 2. Wälzlagerkäfig nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Grundkörper (2) aus Metall oder Kunststoff und jeder Einsatz (4) aus Kunststoff besteht.
- 15 3. Wälzlagerkäfig nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass an jedem Einsatz (4) wenigstens ein, vorzugsweise zwei, radial in die Tasche ragende Führungsvorsprünge (12) vorgesehen sind, die an dem aufgenommenen Wälzkörper (15) anliegen.
- 20 4. Wälzlagerkäfig nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass jeder Einsatz (4) am Grundkörper (2) über eine Rast- oder Schnappverbindung fixiert ist.
- 25 5. Wälzlagerkäfig nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass an einer Seite jedes Einsatzes (4) federnde Rastvorsprünge (6) ausgebildet sind, die den Grundkörper (2) hintergreifen, während der jeweilige Einsatz (4) an der anderen Seite des Grundkörpers (2) mit einer Anlagefläche (10) an der Fläche (11) des Grundkörpers (2) anliegt.
- 30 6. Wälzlagerkäfig nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ausnehmungen (3) und die Einsätze (4) eine runde oder eckige Form aufweisen.

7. Wälzlagerkäfig nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass jeder Einsatz (4) umfangsmäßig geschlossen ist und wenigstens eine umlaufende Anlagefläche (10) aufweist, mit der er an der Fläche (11) des Grundkörpers (2) anliegt, wobei die Anlagefläche (10) eine Krümmung aufweist, die der Krümmung der Fläche (11) des Grundkörpers (2) entspricht.
8. Wälzlager, umfassend zwei Ringe und zwischen diesen wälzende Wälzkörper (15), die in Taschen eines Wälzlagerkäfigs (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche aufgenommen sind.

1/2

FIG. 1

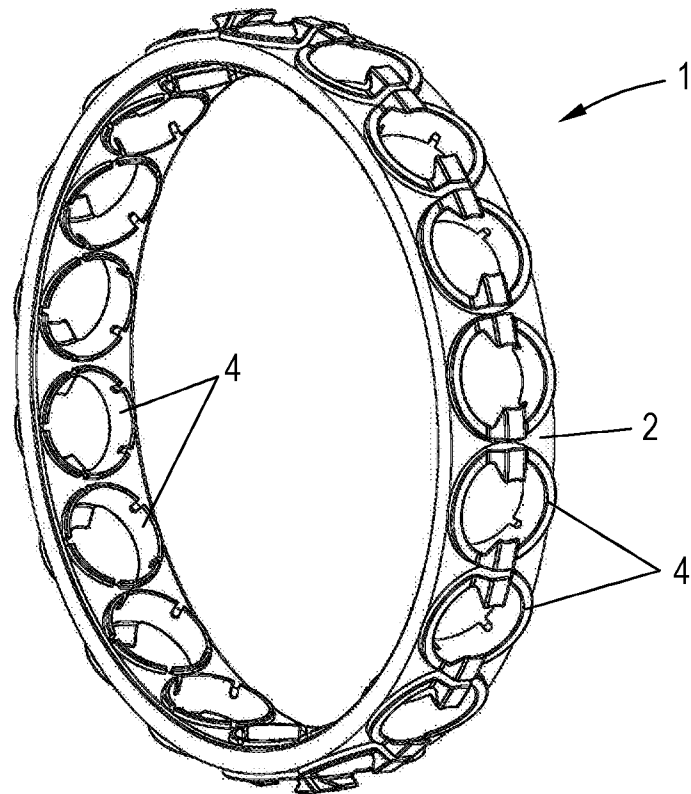


FIG. 2

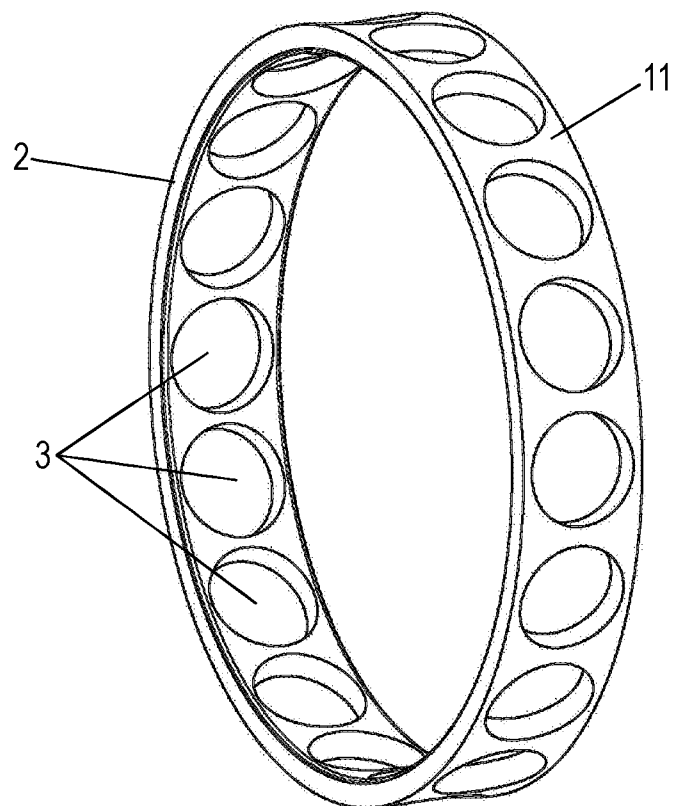


FIG. 3

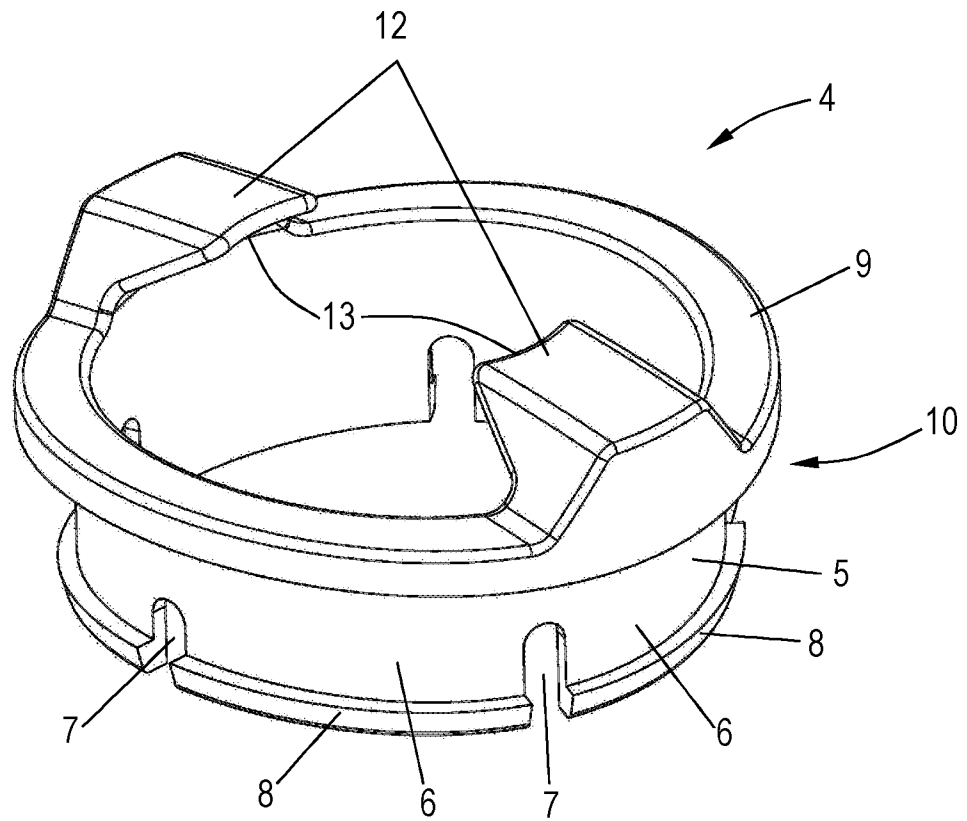
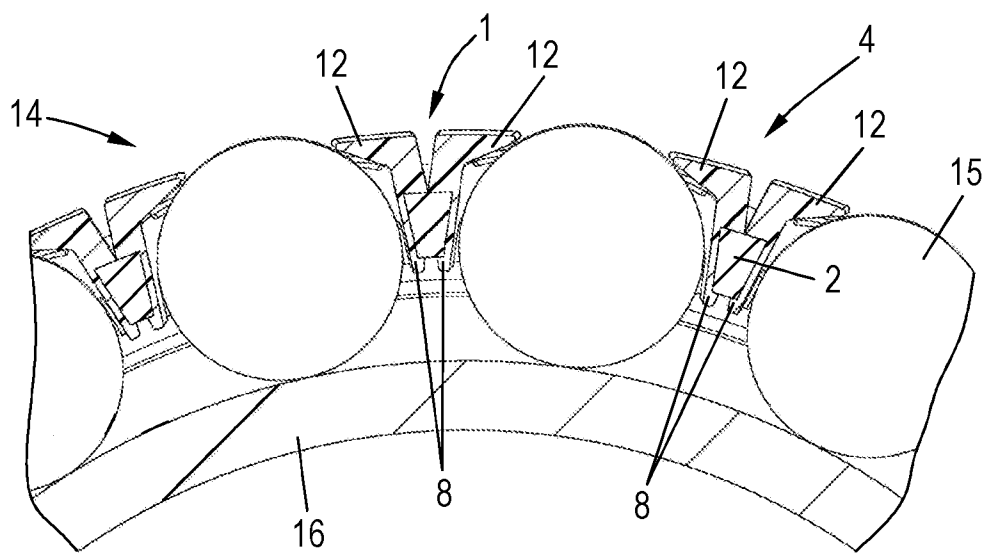


FIG. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2017/100507

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F16C33/38 F16C33/46
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 practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 19 54 229 U (SKF KUGELLAGERFABRIKEN GMBH [DE]) 26 January 1967 (1967-01-26) the whole document	1-8
X	EP 2 006 560 A2 (NTN TOYO BEARING CO LTD [JP]; ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND [JP]) 24 December 2008 (2008-12-24) claims 1-8; figure 1	1,2,6,8
X	EP 3 006 753 A1 (NTN TOYO BEARING CO LTD [JP]) 13 April 2016 (2016-04-13) figures 1-11	1-3,7,8
X	JP 2013 061076 A (NSK LTD) 4 April 2013 (2013-04-04) paragraph [0046] - paragraph [0047]; figures 14-20	1,2,6,8



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

13 October 2017

Date of mailing of the international search report

24/10/2017

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

Cerva-Pédrin, Sonia

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2017/100507

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 1954229	U	26-01-1967	NONE
EP 2006560	A2	24-12-2008	CN 101400910 A 01-04-2009
			EP 2006560 A2 24-12-2008
			JP 5102964 B2 19-12-2012
			JP 2007239935 A 20-09-2007
			US 2009074339 A1 19-03-2009
			WO 2007105552 A1 20-09-2007
EP 3006753	A1	13-04-2016	CN 105247231 A 13-01-2016
			EP 3006753 A1 13-04-2016
			JP 6178117 B2 09-08-2017
			JP 2014234846 A 15-12-2014
			US 2016108965 A1 21-04-2016
			WO 2014192503 A1 04-12-2014
JP 2013061076	A	04-04-2013	JP 5211963 B2 12-06-2013
			JP 5573934 B2 20-08-2014
			JP 2009236314 A 15-10-2009
			JP 2013061076 A 04-04-2013

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F16C33/38 F16C33/46
 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	DE 19 54 229 U (SKF KUGELLAGERFABRIKEN GMBH [DE]) 26. Januar 1967 (1967-01-26) das ganze Dokument -----	1-8
X	EP 2 006 560 A2 (NTN TOYO BEARING CO LTD [JP]; ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND [JP]) 24. Dezember 2008 (2008-12-24) Ansprüche 1-8; Abbildung 1 -----	1,2,6,8
X	EP 3 006 753 A1 (NTN TOYO BEARING CO LTD [JP]) 13. April 2016 (2016-04-13) Abbildungen 1-11 -----	1-3,7,8
X	JP 2013 061076 A (NSK LTD) 4. April 2013 (2013-04-04) Absatz [0046] - Absatz [0047]; Abbildungen 14-20 -----	1,2,6,8



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

13. Oktober 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

24/10/2017

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

Cerva-Pédrin, Sonia

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2017/100507

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 1954229	U	26-01-1967	KEINE
EP 2006560	A2	24-12-2008	CN 101400910 A 01-04-2009
			EP 2006560 A2 24-12-2008
			JP 5102964 B2 19-12-2012
			JP 2007239935 A 20-09-2007
			US 2009074339 A1 19-03-2009
			WO 2007105552 A1 20-09-2007
EP 3006753	A1	13-04-2016	CN 105247231 A 13-01-2016
			EP 3006753 A1 13-04-2016
			JP 6178117 B2 09-08-2017
			JP 2014234846 A 15-12-2014
			US 2016108965 A1 21-04-2016
			WO 2014192503 A1 04-12-2014
JP 2013061076	A	04-04-2013	JP 5211963 B2 12-06-2013
			JP 5573934 B2 20-08-2014
			JP 2009236314 A 15-10-2009
			JP 2013061076 A 04-04-2013