

(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
17. April 2014 (17.04.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/056497 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16C 19/26 (2006.01) F16C 33/46 (2006.01)
F16C 33/36 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2013/200180

(22) Internationales Anmeldedatum:
18. September 2013 (18.09.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2012 218 409.0
10. Oktober 2012 (10.10.2012) DE

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

(72) Erfinder: GEIGER, Ernst; Kapellenweg 5, 91352
Hallerndorf (DE). WIRTH, Werner; Linden 31, 91466
Gerhardshofen (DE). WEBER, Otmar; Schweinbach 27a,
96178 Pommersfelden (DE). FACKELMANN, Robert;
Heuweg 11, 90766 Fürth (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, 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, 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, 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, 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).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: BALL ROLLER BEARING

(54) Bezeichnung : KUGELROLLENLAGER

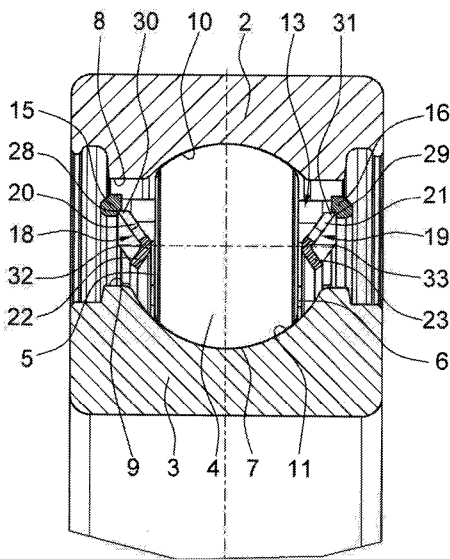


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a ball roller bearing (1) comprising a plurality of ball rollers (4) arranged between an outer bearing ring (2) and an inner bearing ring (3) and each of which comprises two parallel lateral surfaces (5, 6) and rolls, with their running surfaces (7) extending between said lateral surfaces (5, 6), in two groove-shaped raceways (10, 11) worked into the inner side (8) of the outer bearing ring (2) and the outer side (9) of the inner bearing ring (3), and which are held within individual cage pockets (12) of a bearing cage (13). The bearing cage (13) comprises two interconnected lateral rings (15, 16) and two cage ribs which are connected thereto and in guiding contact with said lateral surfaces (5, 6) for the purpose of axially guiding the ball rollers (4). According to the invention, the bearing cage (13) comprises a cylindrical main part (17) consisting of the lateral rings (15, 16) and pocket webs (14) and made of a cold-formable deep drawn steel, said cage ribs being formed from two separate rib rings (18, 19) which consist of a thermally-treated carbon steel and are force and/or form-fittingly connected to the main part (17).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Kugellenlager (1), mit einer Vielzahl zwischen einem äußeren Lagerring (2) und einem inneren Lagerring (3) angeordneter Kugellen (4) mit jeweils zwei parallelen Seitenflächen (5, 6), die mit ihren zwischen den Seitenflächen (5, 6) verlaufenden Laufflächen (7) in zwei in die Innenseite (8) des äußeren Lagerrings (2) und in die Außenseite (9) des inneren Lagerrings (3) eingearbeitete rillenförmigen Laufbahnen (10, 11) abrollen

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2014/056497 A1



und innerhalb einzelner Käfigtaschen (12) eines Lagerkäfigs (13) gehalten werden. Der Lagerkäfig (13) weist zwei miteinander verbundene Seitenringe (15, 16) und zwei mit diesen verbundene Käfigborde auf, die zur Axialführung der Kugelrollen (4) mit deren Seitenflächen (5, 6) in Führungskontakt stehen. Erfindungsgemäß weist der Lagerkäfig (13) einen aus den Seitenringen (15, 16) und den Taschenstegen (14) bestehenden zylindrischen Grundkörper (17) aus einem kaltumformbaren Tiefziehstahl auf und die Käfigborde werden durch zwei separate Bordringe (18, 19) aus einem wärmebehandelten Kohlenstoffstahl gebildet, die mit dem Grundkörper (17) kraft- und/oder formschlüssig verbunden sind.

Bezeichnung der Erfindung

Kugelrollenlager

5

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein einreihiges Kugelrollenlager nach den oberbegriffsbil-
10 denden Merkmalen des Patentanspruchs 1, welches beispielsweise besonders vorteilhaft als Festlager für die Antriebs- oder Abtriebswelle eines Kfz-Schaltgetriebes einsetzbar ist.

Hintergrund der Erfindung

15

Kugelrollenlager sind Wälzlager mit speziellen, als Kugelrollen ausgebildeten Wälzkörpern, die ausgehend von einer Kugelgrundform jeweils zwei von dieser Kugelgrundform abgeflachte, parallel zueinander angeordnete Seitenflächen aufweisen, zwischen denen jeweils die Laufflächen der Kugelrollen angeordnet
20 sind. Derartige Kugelrollenlager sind in den verschiedensten Ausführungen als ein-, zwei-, drei oder auch vierreihige Radial- oder Schräg-Kugelrollenlager allgemein bekannt und benötigen durch die spezielle Wälzkörperform auch spezielle Käfigausführungen, um einerseits eine maximal zulässige Axialverkip-
25 pung der Kugelrollen relativ zur Lagersenkrechten zu begrenzen sowie andererseits ein Taumeln der Kugelrollen quer zu ihrer Umlaufrichtung zu vermeiden.

Ein gattungsbildendes einreihiges Kugelrollenlager ist beispielsweise aus der DE 10 2009 042 076 A1 vorbekannt und besteht im Wesentlichen aus einem äußeren Lagerring und einem inneren Lagerring sowie aus einer Vielzahl zwi-
30 schen diesen Lagerringen angeordneter Kugelrollen, die mit ihren Laufflächen in zwei in die Innenseite des äußeren Lagerrings und in die Außenseite des inneren Lagerrings eingearbeitete rillenförmigen Laufbahnen abrollen und innerhalb einzelner Käfigtaschen eines Lagerkäfigs in Umfangsrichtung in gleich-

mäßigen Abständen zueinander gehalten werden. Dieser Lagerkäfig ist mit zwei durch mehrere profilierte Taschenstege miteinander verbundenen Seitenringen und zwei mit diesen Seitenringen verbundenen Käfigborden ausgebildet, die um zwei umlaufende Bördelkanten mit verringerter Materialstärke zum inneren Lagerring abgebogenen sind und zur Axialführung der Kugelrollen mit deren Seitenflächen in Führungskontakt stehen. Zur Herstellung eines solchen Lagerkäfigs wird in der Regel ein Blechband aus einem kaltumformbaren Tiefziehstahl verwendet, das durch Profilieren der Käfigborde, Stanzen der Käfigtaschen, Profilieren der Taschenstege, Ablängen auf Umfangsmaß, Einrollen zu einem Ring und Verschweißen der Ringenden endbearbeitet wird.

In der Praxis hat es sich jedoch gezeigt, dass die Herstellung des Lagerkäfigs in der beschriebenen Form mit speziellen technischen Problemen behaftet ist und der Lagerkäfig auch qualitativ nicht den gestellten Anforderungen voll entspricht. Dies hängt vor allem mit den an das Blechband anprofilierten Käfigborden zusammen, durch die es beim Einrollen des Käfigs zu einem Ring zu Materialeinschnürungen kommt, die ursächlich dafür sind, dass die Käfigborde keine glatte und ebene sondern eine gewellte Oberfläche aufweisen. Darüber hinaus kommt es im Lagerbetrieb an den Kontaktstellen der Seitenflächen der Kugelrollen mit den Käfigborden durch Materialverdrängung und Materialabtrag zu einem verstärkten Verschleiß an den Käfigborden, durch den die Kugelrollen beidseitig axial nicht mehr ordnungsgemäß geführt werden und somit zu verstärkten Taumel- und Schlingerbewegungen neigen. In Folge dieser Taumel- und Schlingerbewegungen der Kugelrollen kommt es dann zu einer erhöhten Reibung und einer erhöhten Lagertemperatur, die mit einem verstärkten Lagerverschleiß einher geht und schließlich zum Ausfall des Kugelrollenlagers führt.

Aufgabe der Erfindung

Ausgehend von den dargelegten Nachteilen des bekannten Standes der Technik liegt der Erfindung deshalb die Aufgabe zu Grunde, ein Kugelrollenlager zu konzipieren, dessen Lagerkäfig konstruktiv so gestaltet ist, dass dessen Käfigborde eine glatte Oberfläche aufweisen und verschleißfest ausgebildet sind.

Beschreibung der Erfindung

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe bei einem Kugellager nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 derart gelöst, dass der Lagerkäfig einen aus den
5 Seitenringen und den Taschenstegen bestehenden zylindrischen Grundkörper aus einem kaltumformbaren Tiefziehstahl aufweist und die Käfigborde durch zwei separate Bordringe aus einem wärmebehandelten Kohlenstoffstahl gebildet werden, die mit dem Grundkörper kraft- und/oder formschlüssig verbunden sind.

10 Bevorzugte Ausgestaltungen und vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemäß ausgebildeten Kugellagers werden in den Unteransprüchen 2 bis 8 genannt und nachfolgend beschrieben.

Danach ist es gemäß Anspruch 2 bei dem erfindungsgemäß ausgebildeten Kugellager vorgesehen, dass die beiden separaten Bordringe identisch ausgebildet sind und einen V-förmigen Profilquerschnitt aufweisen, bei dem jeweils ein Profilschenkel als längerer Befestigungsschenkel ausgebildet ist, über den die Bordringe mit dem Grundkörper des Lagerkäfigs verbunden werden. Der andere Profilschenkel der Bordringe ist dagegen als kürzerer Anschlagschenkel
20 ausgebildet, der in einem stumpfen Winkel von ca. 150° zum Befestigungsschenkel angeordnet ist und einen Axialanschlag für die Kugellagerrollen bildet.

Nach Anspruch 3 ist es ein weiteres Merkmal des erfindungsgemäß ausgebildeten Kugellagers, dass die Befestigungsschenkel der Bordringe jeweils
25 in Höhe der Taschenstege des Grundkörpers rechteckförmige Ausklinkungen aus deren Außenumfang aufweisen und dadurch jeweils in Höhe der Käfigtaschen mit gleichmäßig umfangsverteilten Zahnsegmenten ausgebildet sind. Die Ausbildung der Bordringe mit solchen Zahnsegmenten und Ausklinkungen an deren Befestigungsschenkeln hat sich dabei dahingehend als vorteilhaft erwiesen, dass durch die Zahnsegmente die elastische Federwirkung der Bordscheiben bei der Führung der Kugellagerrollen erhöht wird und gleichzeitig über die Ausklinkungen die Schmiermittelverteilung im Kugellager verbessert wird.

Eine zweckmäßige Weiterbildung des erfindungsgemäß ausgebildeten Kugelrollenlagers ist es nach den Ansprüchen 4 und 5 desweiteren, dass in die Innendurchmesserseiten der Seitenringe des Grundkörpers zwei umlaufenden Nuten eingearbeitet sind, in welche die Zahnsegmente der Bordringe einschnappbar sind und dass die freien Enden der Zahnsegmente der Befestigungsschenkel mit scharfen Kanten ausgebildet sind, mit denen ein selbstständiges Herausfallen der Bordringe aus den Nuten in den Seitenringen des Grundkörpers unter Last verhindert werden soll. Die Nuten werden dabei bevorzugt in die taschenseitige Kante der Innendurchmesserseiten der Seitenringe eingerollt, während die scharfen Kanten an den freien Enden der Zahnsegmente durch einen nachträglichen Beschneidevorgang hergestellt werden.

Ein weiteres Merkmal des erfindungsgemäß ausgebildeten Kugelrollenlagers ist es nach Anspruch 6, dass der Übergang von den Befestigungsschenkeln zu den Anschlagschenkeln der Bordringe jeweils durch eine Verrundung gebildet wird. Die radiale Länge des Befestigungsschenkels an jedem Bordring ist dabei so gewählt, dass diese Verrundung im Lagerbetrieb genau in Höhe der Rollachsen der Kugelrollen angeordnet ist und somit genau mittig mit deren Seitenflächen in Führungskontakt steht. Dadurch wird ein längstmöglicher Linienkontakt zwischen den Bordringen und den Kugelrollen erreicht, durch den Taumbewegungen der Kugelrollen in Umfangsrichtung vermieden werden.

Darüber hinaus zeichnet sich das erfindungsgemäß ausgebildete Kugelrollenlager gemäß Anspruch 7 noch dadurch aus, dass jeweils ein Befestigungsschenkel des einen Bordrings und ein Anschlagschenkel des anderen Bordrings als Anlagefläche für die Seitenflächen der Kugelrollen zur Begrenzung einer maximal zulässige Axialverkipfung der Kugelrollen von ca. 15° beidseitig der Lagersenkrechten ausgebildet ist. Das bedeutet, dass bei einer Axialverkipfung der Kugelrollen von 15° nach der einen oder anderen Axialseite die eine Seitenfläche jeder Kugelrolle am Befestigungsschenkel des einen Bordrings und die andere Seitenfläche jeder Kugelrolle am Anschlagschenkel des anderen Bordrings flächig zu Anlage kommt und dadurch ein Herauskippen der Kugelrollen aus ihren Laufbahnen verhindert wird.

- Schließlich wird es als vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäß ausgebildeten Kugelrollenlagers durch Anspruch 8 noch vorgeschlagen, dass die Bordringe des Lagerkäfigs bevorzugt aus einem Kohlenstoffstahl der Sorte CK 45 M (DIN Werkstoff-Nr.: 1.1191) oder CK 75 M (DIN Werkstoff-Nr.: 1.7222) bestehen und spanlos durch Stanzpressen aus einem Bandmaterial sowie anschließendem Härten hergestellt sind. Diese Stahlsorten sind relativ preiswerte ungehärtete Federstähle, die im allgemeinen Maschinen- und Fahrzeugbau häufig zur Anwendung kommen und sich trotz ihren hohen Kohlenstoffgehalts durch eine hohe Elastizität und gute mechanische Verarbeitungseigenschaften auszeichnen. Denkbar wäre es jedoch auch, die Bordringe aus anderen hoch elastischen Federstahlsorten wie beispielsweise 38Si7 (DIN Werkstoff-Nr.: 1.5023) oder 51CrV4 (DIN Werkstoff-Nr.: 1.8159) herzustellen, wobei jedoch Abstriche bei deren mechanischer Verarbeitung zu machen sind.
- Zusammenfassend weist das erfindungsgemäß ausgebildete Kugelrollenlager somit gegenüber den aus dem Stand der Technik bekannten Kugelrollenlagern den Vorteil auf, dass es anstelle eines einteiligen Lagerkäfigs nunmehr einen dreiteiligen Lagerkäfig in Differenzialbauweise aufweist, der aus einem zylindrischen Grundkörper aus einem kaltumformbaren Tiefziehstahl und aus zwei separaten Bordringen aus einem wärmebehandelten Kohlenstoffstahl besteht. Dadurch wird zum einen die Herstellung des Lagerkäfigs wesentlich erleichtert, da der Grundkörper keine anprofilierte Käfigborde mehr aufweist, durch die es beim Einrollen des Käfigs zu einem Ring zu Materialeinschnürungen bzw. zu Käfigborden mit gewellten Oberflächen kommt. Zum anderen gewährleisten die gehärteten Bordringe, dass es im Lagerbetrieb an den Kontaktstellen der Seitenflächen der Kugelrollen mit den Bordringen nicht mehr zu einem Verschleiß an den Käfigborden kommt, durch den die Kugelrollen beidseitig axial nicht mehr ordnungsgemäß geführt werden. Zusätzlich ist durch die V-förmige Profilierung und durch die Elastizität der Bordscheiben gewährleistet, dass die Kugelrollen auch in der lastfreien Zone eng geführt sowie beim Eintreten und Verlassen der Lastzone und beim Einschwenken in den jeweiligen Druckwinkel axial gestützt werden, so dass Verschleiß verursachende Taumel- und Schlingerbewegungen nicht mehr oder nur noch in geringem Maße auftreten können.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

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

- Figur 1 eine Darstellung eines Querschnittes durch ein erfindungsgemäß ausgebildetes Kugelrollenlager;
- Figur 2 eine vergrößerte Darstellung der Einzelheit X des erfindungsgemäß ausgebildeten Kugelrollenlagers gemäß Figur 1;
- 10 Figur 3 eine räumliche Darstellung des Grundkörpers des Lagerkäfigs des erfindungsgemäß ausgebildeten Kugelrollenlagers;
- Figur 4 eine räumliche Darstellung eines Bordrings des Lagerkäfigs des erfindungsgemäß ausgebildeten Kugelrollenlagers.

15 Ausführliche Beschreibung der Zeichnungen

Aus den Figuren 1 und 2 geht deutlich ein einreihiges Kugelrollenlager 1 hervor, welches im Wesentlichen aus einem äußeren Lagerring 2 und einem inneren Lagerring 3 sowie aus einer Vielzahl zwischen diesen Lagerringen 2, 3 angeordneter und mit jeweils zwei von einer Kugelgrundform abgeflachten, parallelen Seitenflächen 5, 6 ausgebildeten Kugelrollen 4 besteht, die mit ihren zwischen den Seitenflächen 5, 6 verlaufenden Laufflächen 7 in zwei in die Innen-
20 seite 8 des äußeren Lagerrings 2 und in die Außenseite 9 des inneren Lagerrings 3 eingearbeitete rillenförmigen Laufbahnen 10, 11 abrollen und innerhalb einzelner Käfigtaschen 12 eines Lagerkäfigs 13 in Umfangsrichtung in gleichmäßigen Abständen zueinander gehalten werden. Der Lagerkäfig 13 weist dabei zwei durch mehrere Taschenstege 14 miteinander verbundene Seitenringe 15, 16 und zwei mit diesen Seitenringen 15, 16 verbundene sowie zum inneren
25 Lagerring 3 weisende Käfigborde auf, die zur Axialführung der Kugelrollen 4 mit deren Seitenflächen 5, 6 in Führungskontakt stehen.
30

- Aus den Figuren 3 und 4 wird desweiteren deutlich, dass der Lagerkäfig 13 des Kugellagerlagers 1 zur Erleichterung seiner Herstellung sowie zur Vermeidung von Verschleiß an den Käfigborden erfindungsgemäß einen aus den Seitenringen 15, 16 und den Taschenstegen 14 bestehenden zylindrischen Grundkörper 17 aus einem kaltumformbaren Tiefziehstahl aufweist und dass die Käfigborde durch zwei separate Bordringe 18, 19 gebildet werden, die, wie in Figur 2 gezeigt, mit dem Grundkörper 17 kraft- und/ oder formschlüssig verbunden sind. Die beiden identisch ausgebildeten, spanlos durch Stanzpressen und anschließendem Härten hergestellten separaten Bordringe 18, 19 bestehen dabei aus einem Kohlenstoffstahl der Sorte CK 45 M oder CK 75 M und weisen einen V-förmigen Profilquerschnitt auf, der durch jeweils einen längeren Befestigungsschenkel 20, 21 und jeweils einen in einem stumpfen Winkel von ca. 150° zu diesem angeordneten kürzeren Anschlagsschenkel 22, 23 gebildet wird.
- Darüber hinaus ist in den Figuren 3 und 4 zu sehen, dass die Befestigungsschenkel 20, 21 der Bordringe 18, 19 durch rechteckförmige Ausklinkungen 24, 25 aus deren Außenumfang jeweils in Höhe der Taschenstege 14 des Grundkörpers 17 mit gleichmäßig umfangsverteilten Zahnsegmenten 26, 27 in Höhe der Käfigtaschen 12 ausgebildet sind und dass in die Innendurchmesserseiten der Seitenringe 15, 16 des Grundkörpers 17 zwei umlaufenden Nuten 28, 29 eingearbeitet sind, in welche die Zahnsegmente 26, 27 der Bordringe 18, 19 einschnappbar sind. Die Zahnsegmente 26, 27 erhöhen dabei die elastische Federwirkung der Bordringe 18, 19 bei der Führung der Kugellager, während die Ausklinkungen die Schmiermittelverteilung im Kugellager 1 verbessern. Zusätzlich sind die freien Enden der Zahnsegmente 26, 27 der Befestigungsschenkel 20, 21 mit scharfen Kanten 30, 31 ausgebildet, mit denen ein selbstständiges Herausfallen der Bordringe 18, 19 aus den Nuten 28, 29 in den Seitenringen 15, 16 des Grundkörpers 17 unter Last verhindert wird.
- Schließlich geht aus Figur 2 noch hervor, dass der Übergang von den Befestigungsschenkeln 20, 21 zu den Anschlagsschenkeln 22, 23 der Bordringe 18, 19 jeweils durch eine Verrundung 32, 33 gebildet wird, die im Lagerbetrieb in Höhe der Rollachsen der Kugellager 4 mit deren Seitenflächen 5, 6 in Führungskon-

takt steht und somit einen längstmöglichen Linienkontakt zwischen den Bordrings 18, 19 und den Kugelrollen 4 gewährleistet, durch den Taumelbewegungen der Kugelrollen 4 in Umfangsrichtung vermieden werden. Ebenso ist in Figur 2 gezeigt, dass jeweils ein Befestigungsschenkel 20 oder 21 des einen
5 Bordrings 18 oder 19 und ein Anschlagschenkel 22 oder 23 des anderen Bordrings 19 oder 18 als Anlagefläche für die Seitenflächen 5, 6 der Kugelrollen 4 ausgebildet und zur Begrenzung einer maximal zulässige Axialverkipfung der Kugelrollen 4 von ca. 15° beidseitig der Lagersenkrechten vorgesehen ist. Dabei kommt bei einer Axialverkipfung der Kugelrollen von 15° nach der einen
10 Axialseite die Seitenfläche 5 jeder Kugelrolle 4 am Befestigungsschenkel 21 des Bordrings 19 und die Seitenfläche 6 jeder Kugelrolle 4 am Anschlagschenkel 22 des Bordrings 18 bzw. bei einer Axialverkipfung der Kugelrollen von 15° nach der anderen Axialseite die Seitenfläche 5 jeder Kugelrolle 4 am Befestigungsschenkel 20 des Bordrings 18 und die Seitenfläche 6 jeder Kugelrolle 4
15 am Anschlagschenkel 22 des Bordrings 19 flächig zu Anlage und verhindert somit ein Herauskippen der Kugelrollen 4 aus ihren Laufbahnen 10, 11.

Bezugszahlenliste

1	Kugellager	18	Bordring an 13
2	äußerer Lagerring	19	Bordring an 13
3	innerer Lagerring	20	Befestigungsschenkel von 18
4	Kugellager	21	Befestigungsschenkel von 19
5	Seitenflächen von 4	22	Anschlagschenkel von 18
6	Seitenflächen von 4	23	Anschlagschenkel von 19
7	Laufflächen von 4	24	Ausklinkungen in 20
8	Innenseite von 2	25	Ausklinkungen in 21
9	Außenseite von 3	26	Zahnsegmente an 20
10	Laufbahn in 8	27	Zahnsegmente an 21
11	Laufbahn in 9	28	Nut in 15
12	Käfigtaschen in 13	29	Nut in 16
13	Lagerkäfig	30	scharfe Kanten an 26
14	Taschenstege von 13	31	scharfe Kanten an 27
15	Seitenring von 13	32	Verrundung an 18
16	Seitenring von 13	33	Verrundung an 19
17	Grundkörper von 13		

Patentansprüche

- 5 1. Kugellager (1), im Wesentlichen bestehend aus einem äußeren Lager-
ring (2) und einem inneren Lagerring (3) sowie aus einer Vielzahl zwischen
diesen Lagerringen (2, 3) angeordneter Kugellager (4) mit jeweils zwei pa-
10 rallelen Seitenflächen (5, 6), die mit ihren zwischen den Seitenflächen (5, 6)
verlaufenden Laufflächen (7) in zwei in die Innenseite (8) des äußeren La-
gerrings (2) und in die Außenseite (9) des inneren Lagerrings (3) eingear-
beitete rillenförmigen Laufbahnen (10, 11) abrollen und innerhalb einzelner
Käfigtaschen (12) eines Lagerkäfigs (13) in Umfangsrichtung in gleichmäßi-
gen Abständen zueinander gehalten werden, wobei der Lagerkäfig (13) zwei
15 durch mehrere Taschenstege (14) miteinander verbundene Seitenringe (15,
16) und zwei mit diesen Seitenringen (15, 16) verbundene sowie zum inne-
ren Lagerring (3) weisenden Käfigborde aufweist, die zur Axialführung der
Kugellager (4) mit deren Seitenflächen (5, 6) in Führungskontakt stehen,
dadurch gekennzeichnet, dass der Lagerkäfig (13) einen aus den Seiten-
ringen (15, 16) und den Taschenstegen (14) bestehenden zylindrischen
20 Grundkörper (17) aus einem kaltumformbaren Tiefziehstahl aufweist und
die Käfigborde durch zwei separate Bordringe (18, 19) aus einem wärme-
behandelten Kohlenstoffstahl gebildet werden, die mit dem Grundkörper
(17) kraft- und/oder formschlüssig verbunden sind.
- 25 2. Kugellager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die bei-
den separaten Bordringe (18, 19) identisch ausgebildet sind und einen V-
förmigen Profilquerschnitt mit jeweils einem längeren Befestigungsschenkel
(20, 21) und einem kürzeren Anschlagsschenkel (22, 23) aufweisen, die in ei-
nem stumpfen Winkel von ca. 150° zueinander angeordnet sind.
- 30 3. Kugellager nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Be-
festigungsschenkel (20, 21) der Bordringe (18, 19) durch rechteckförmige
Ausklüppungen (24, 25) aus deren Außenumfang jeweils in Höhe der Ta-

schenstege (14) des Grundkörpers (17) mit gleichmäßig umfangsverteilten Zahnsegmenten (26, 27) in Höhe der Käfigtaschen (12) ausgebildet sind.

4. Kugellager nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass in die Innendurchmesserseiten der Seitenringe (15, 16) des Grundkörpers (17) zwei umlaufenden Nuten (28, 29) eingearbeitet sind, in welche die Zahnsegmente (26, 27) der Bordringe (18, 19) einschnappbar sind.
5. Kugellager nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die freien Enden der Zahnsegmente (26, 27) der Befestigungsschenkel (20, 21) mit scharfen Kanten (30, 31) zum Verhindern eines selbstständigen Herausfallens der Bordringe (18, 19) aus den Nuten (28, 29) in den Seitenringen (15, 16) des Grundkörpers (17) unter Last ausgebildet sind.
6. Kugellager nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Übergang von den Befestigungsschenkeln (20, 21) zu den Anschlagsschenkeln (22, 23) der Bordringe (18, 19) jeweils durch eine Verrundung (32, 33) gebildet wird, die im Lagerbetrieb in Höhe der Rollachsen der Kugellager (4) mit deren Seitenflächen (5, 6) in Führungskontakt steht.
7. Kugellager nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass jeweils ein Befestigungsschenkel (20 oder 21) des einen Bordrings (18 oder 19) und ein Anschlagsschenkel (22 oder 23) des anderen Bordrings (19 oder 18) als Anlagefläche für die Seitenflächen (5, 6) der Kugellager (4) zur Begrenzung einer maximal zulässigen Axialverkipfung der Kugellager (4) von ca. 15° beidseitig der Lagersenkrechten ausgebildet ist.
8. Kugellager nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bordringe (18, 19) des Lagerkäfigs (13) bevorzugt aus einem Kohlenstoffstahl der Sorte CK 45 M (DIN Werkstoff-Nr.: 1.1191) oder CK 75 M (DIN Werkstoff-Nr.: 1.7222) bestehen und spanlos durch Stanzpressen aus einem Bandmaterial sowie anschließendem Härten hergestellt sind.

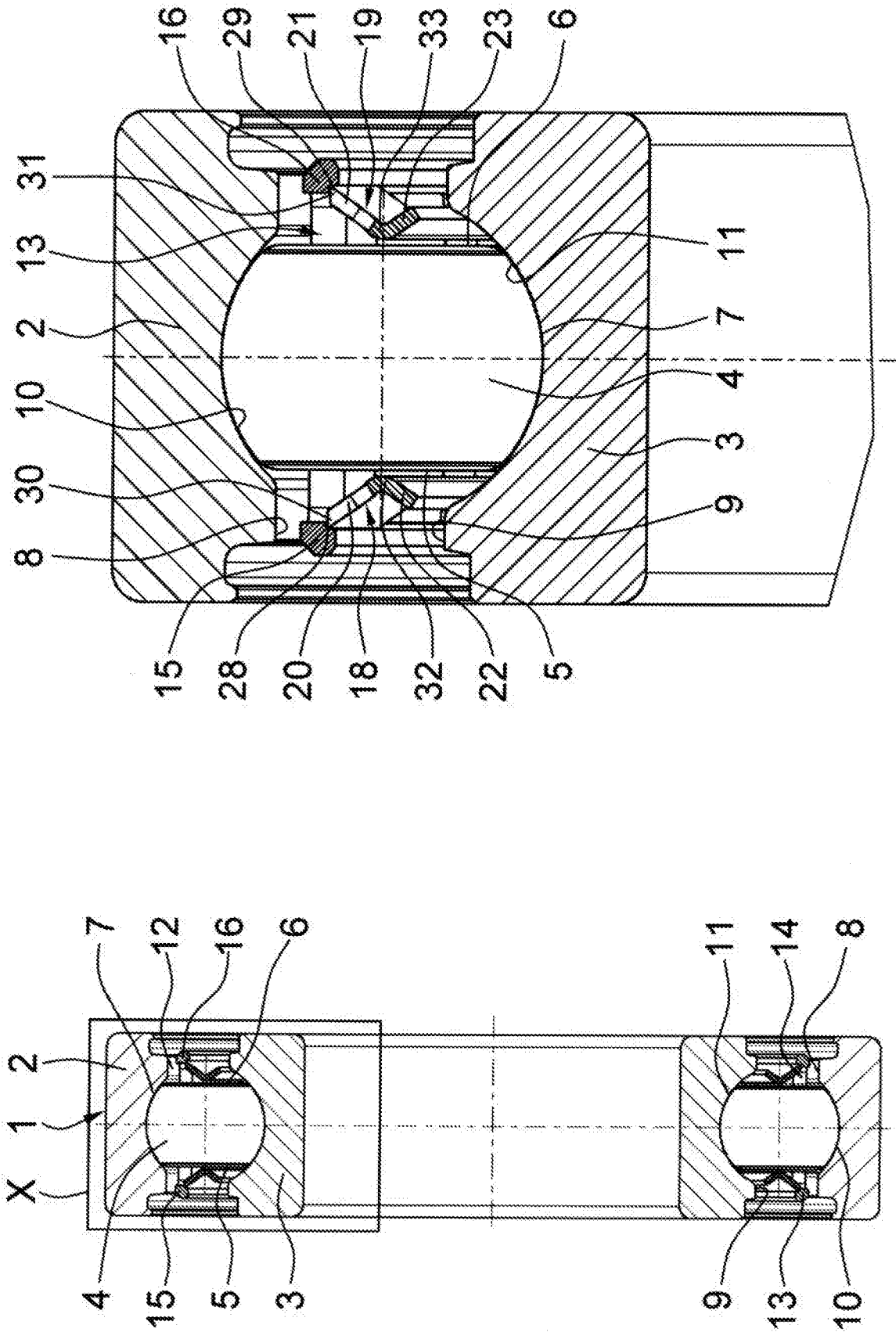


Fig. 2

Fig. 1

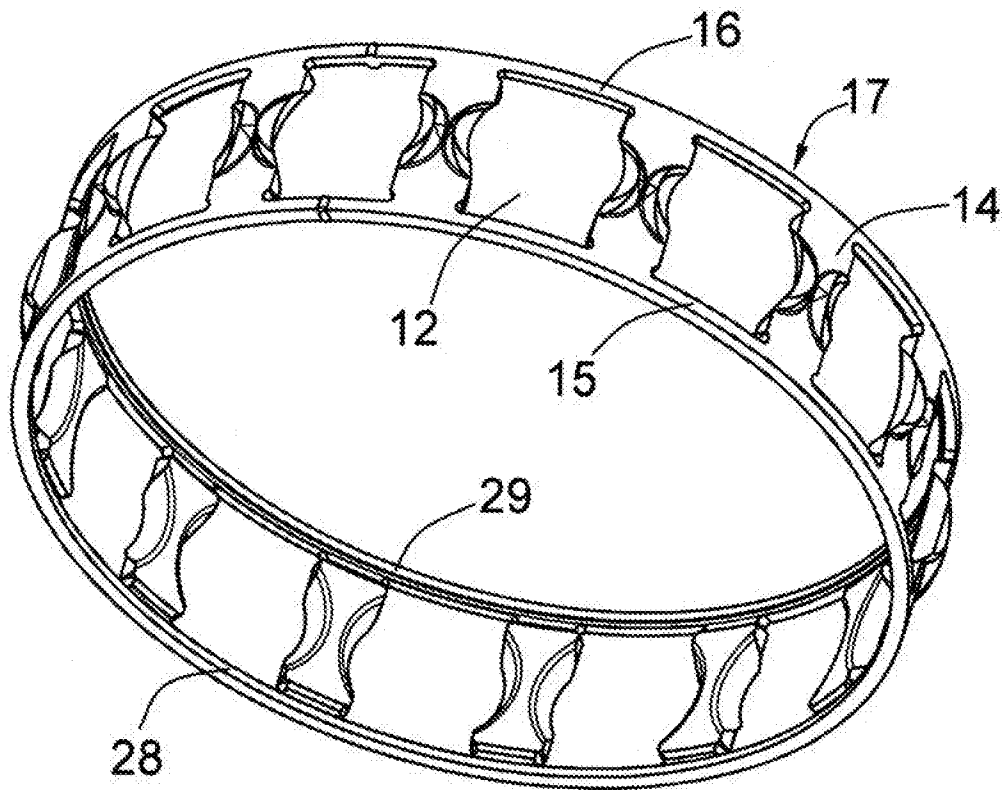


Fig. 3

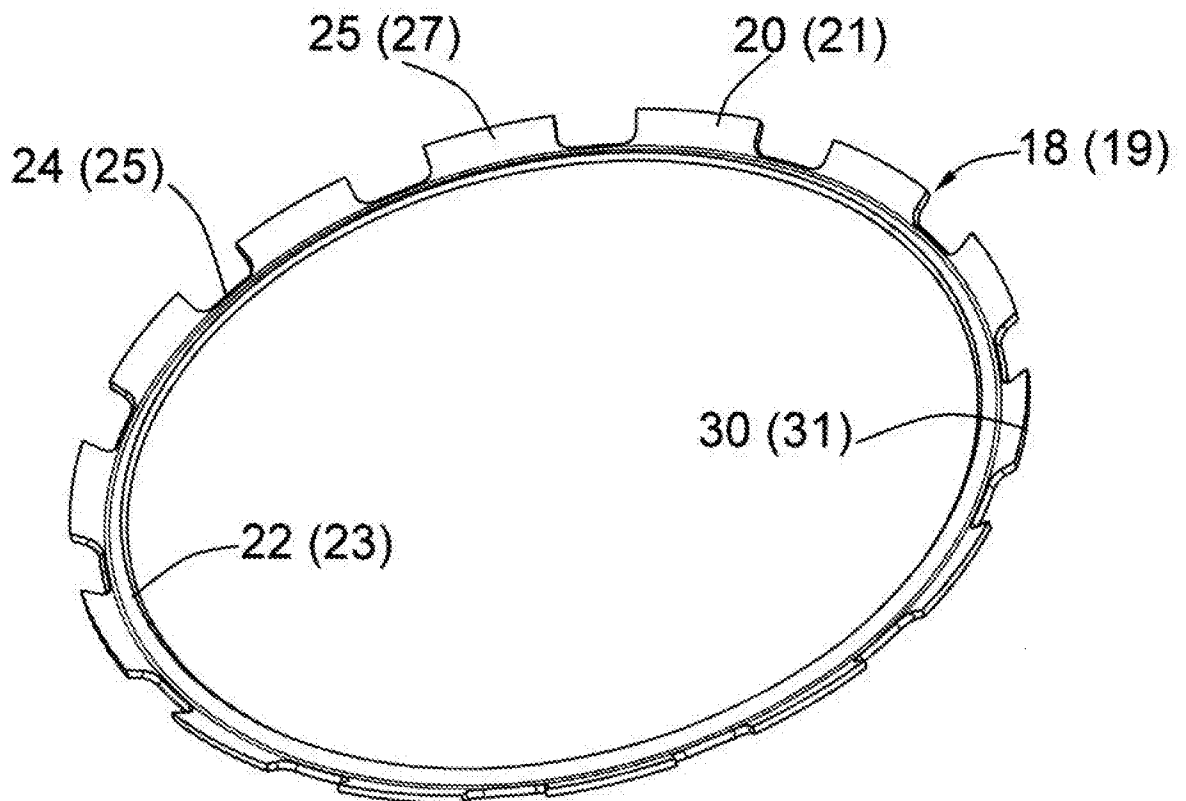


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2013/200180

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. F16C19/26 F16C33/36 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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2009 042076 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 24 March 2011 (2011-03-24) cited in the application paragraph [0003] - paragraph [0007]; figures	1-8
A	DE 10 2008 037075 A1 (SCHAEFFLER KG [DE]) 11 February 2010 (2010-02-11) paragraph [0002] - paragraph [0005]; figures	1-8
A	DE 10 2008 016977 A1 (SCHAEFFLER KG [DE]) 8 October 2009 (2009-10-08) paragraph [0002] - paragraph [0008]; figures	1-8
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search 7 January 2014	Date of mailing of the international search report 13/01/2014
---	--

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 Daehnhardt, Andreas
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2013/200180

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2009 014169 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 23 September 2010 (2010-09-23) paragraph [0002] - paragraph [0007]; figures	1-8
A	----- JP 2006 077801 A (JTEKT CORP) 23 March 2006 (2006-03-23) abstract; figures -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/DE2013/200180

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102009042076 A1	24-03-2011	CN 102549278 A	04-07-2012
		DE 102009042076 A1	24-03-2011
		EP 2478235 A1	25-07-2012
		JP 2013505404 A	14-02-2013
		KR 20120060851 A	12-06-2012
		US 2012170885 A1	05-07-2012
		WO 2011032801 A1	24-03-2011
DE 102008037075 A1	11-02-2010	DE 102008037075 A1	11-02-2010
		WO 2010015476 A2	11-02-2010
DE 102008016977 A1	08-10-2009	CN 102084145 A	01-06-2011
		DE 102008016977 A1	08-10-2009
		EP 2274524 A2	19-01-2011
		JP 5328889 B2	30-10-2013
		JP 2011516800 A	26-05-2011
		KR 20100129312 A	08-12-2010
		US 2011026866 A1	03-02-2011
		WO 2009121533 A2	08-10-2009
DE 102009014169 A1	23-09-2010	CN 102362087 A	22-02-2012
		DE 102009014169 A1	23-09-2010
		EP 2409045 A1	25-01-2012
		US 2011311174 A1	22-12-2011
		WO 2010106174 A1	23-09-2010
JP 2006077801 A	23-03-2006	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2013/200180

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F16C19/26 F16C33/36 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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2009 042076 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 24. März 2011 (2011-03-24) in der Anmeldung erwähnt Absatz [0003] - Absatz [0007]; Abbildungen -----	1-8
A	DE 10 2008 037075 A1 (SCHAEFFLER KG [DE]) 11. Februar 2010 (2010-02-11) Absatz [0002] - Absatz [0005]; Abbildungen -----	1-8
A	DE 10 2008 016977 A1 (SCHAEFFLER KG [DE]) 8. Oktober 2009 (2009-10-08) Absatz [0002] - Absatz [0008]; Abbildungen -----	1-8
A	DE 10 2009 014169 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 23. September 2010 (2010-09-23) Absatz [0002] - Absatz [0007]; Abbildungen -----	1-8
	-/--	

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	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
7. Januar 2014	13/01/2014

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
--	--

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	JP 2006 077801 A (JTEKT CORP) 23. März 2006 (2006-03-23) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2013/200180

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102009042076 A1	24-03-2011	CN 102549278 A	04-07-2012
		DE 102009042076 A1	24-03-2011
		EP 2478235 A1	25-07-2012
		JP 2013505404 A	14-02-2013
		KR 20120060851 A	12-06-2012
		US 2012170885 A1	05-07-2012
		WO 2011032801 A1	24-03-2011

DE 102008037075 A1	11-02-2010	DE 102008037075 A1	11-02-2010
		WO 2010015476 A2	11-02-2010

DE 102008016977 A1	08-10-2009	CN 102084145 A	01-06-2011
		DE 102008016977 A1	08-10-2009
		EP 2274524 A2	19-01-2011
		JP 5328889 B2	30-10-2013
		JP 2011516800 A	26-05-2011
		KR 20100129312 A	08-12-2010
		US 2011026866 A1	03-02-2011
		WO 2009121533 A2	08-10-2009

DE 102009014169 A1	23-09-2010	CN 102362087 A	22-02-2012
		DE 102009014169 A1	23-09-2010
		EP 2409045 A1	25-01-2012
		US 2011311174 A1	22-12-2011
		WO 2010106174 A1	23-09-2010

JP 2006077801 A	23-03-2006	KEINE	
