

(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
6. Februar 2014 (06.02.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/019751 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F16C 33/42 (2006.01) *F16C 33/54* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/061994
- (22) Internationales Anmeldedatum:
11. Juni 2013 (11.06.2013)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2012 213 323.2 30. Juli 2012 (30.07.2012) DE
- (71) Anmelder: **SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG** [DE/DE]; Industriestraße 1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).
- (72) Erfinder: **TIETZ, Alexander**; Frühlingstraße 13, 97502 Obbach (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, 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, 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, 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: ROLLING BEARING CONSTRUCTION KIT, ROLLING BEARING COMPOSED OF THE ROLLING BEARING CONSTRUCTION KIT AND METHOD FOR ASSEMBLING THE ROLLING BEARING CONSTRUCTION KIT

(54) Bezeichnung : WÄLZLAGERBAUSATZ, WÄLZLAGER AUS DEM WÄLZLAGERBAUSATZ SOWIE VERFAHREN ZUR MONTAGE DES WÄLZLAGERBAUSATZES

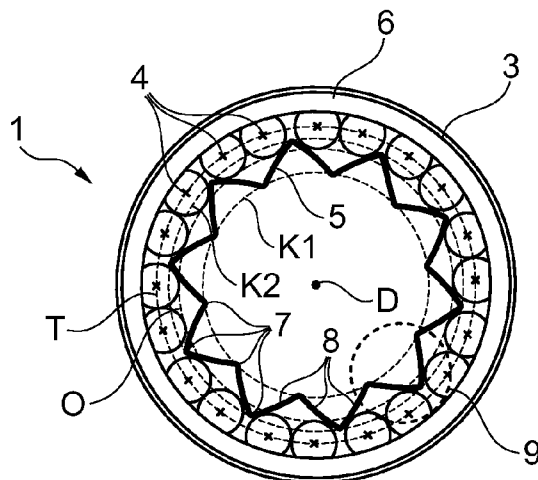


Fig. 1a

(57) Abstract: Rolling bearings normally comprise an outer ring, an inner ring and a multiplicity of rolling bodies which are arranged so as to roll between the outer ring and inner ring. A rolling bearing construction kit (1) having at least one outer ring section (3) and rolling bodies (4) and having a cage (5), wherein the cage has side ring sections (8) and a multiplicity of webs (7) and wherein the webs extend between the side ring sections and form windows which are assigned to the rolling bodies, wherein the number of rolling bodies corresponds to the number of windows and wherein, in an installed position, the rolling bodies are arranged so as to roll in the outer ring section, is proposed, wherein in an assembled state of the cage, the webs are arranged on at least two different circle diameters (K1, K2), wherein at least one of the circle diameters (K1) is smaller than the free diameter (O) formed by the rolling bodies in the installed position on the outer ring section.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Wälzlager umfassen üblicherweise einen Außenring, einen Innenring sowie eine Mehrzahl von Wälzkörpern, welche zwischen Außenring und Innenring abwälzend angeordnet sind. Es wird ein Wälzlagerbausatz (1) mit mindestens einem Außenringabschnitt (3) und Wälzkörpern (4), mit einem Käfig (5), wobei der Käfig Seitenringabschnitte (8) und eine Mehrzahl von Stegen (7) aufweist und wobei sich die Stege zwischen den Seitenringabschnitten erstrecken und Fenster bilden, die den Wälzkörpern zugeordnet sind, wobei die Anzahl der Wälzkörper der Anzahl der Fenster entspricht und wobei die Wälzkörper in einer Einbaulage in dem Außenringabschnitt abwälzend anordbar sind, vorgeschlagen, wobei in einem Montagezustand des Käfigs die Stege auf mindestens zwei unterschiedlichen Kreisdurchmessern (K1, K2) angeordnet sind, wobei mindestens einer der Kreisdurchmesser (K1) kleiner als der durch die Wälzkörper in Einbaulage in dem Außenringabschnitt gebildete freie Durchmesser (O) ist.

Bezeichnung der Erfindung

Wälzlagerbausatz, Wälzlager aus dem Wälzlagerbausatz
sowie Verfahren zur Montage des Wälzlagerbausatzes

5

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

- 10 Die Erfindung betrifft einen Wälzlagerbausatz mit mindestens einem Außenringabschnitt und Wälzkörpern und mit einem Käfig, wobei der Käfig Seitenringabschnitte und eine Mehrzahl von Stegen aufweist und wobei sich die Stege zwischen den Seitenringabschnitten erstrecken und Fenster bilden, die den Wälzkörpern zugeordnet sind, wobei die Anzahl der Wälzkörper der Anzahl der Fenster entspricht und wobei die Wälzkörper in
15 einer Einbaulage in den Außenringabschnitt abwälzend anordbar sind. Die Erfindung betrifft auch ein Wälzlager, welches aus dem Wälzlagerbausatz gebaut wurde sowie ein Verfahren zur Montage des Wälzlagerbausatzes.

- Wälzlager umfassen üblicherweise einen Außenring, einen Innenring sowie eine Mehrzahl
20 von Wälzkörpern, welche zwischen Außenring und Innenring abwälzend angeordnet sind. Es sind so genannte vollrollige (oder auch vollkugelige) Wälzlager bekannt, welche käfiglos ausgebildet sind und die besonders hohe Tragzahlen aufweisen. Der Nachteil dieser vollrolligen Lager ist jedoch, dass die Wälzkörper sich gegeneinander kontaktieren können und auf diese Weise Reibung auftreten kann. Um diese zu vermeiden werden
25 Wälzlager mit Käfigen eingesetzt, welche die Wälzkörper in den Wälzlagern voneinander beabstandet halten. Derartige Käfige können je nach Anwendungsfall aus Kunststoff oder Metall hergestellt sein. Bei den Metallausführungen unterscheidet man insbesondere zwischen Blechkäfigen, also Käfigen, die aus einem Blechhalbzeug gefertigt sind, sowie Massivkäfigen, welche üblicherweise aus Messing hergestellt sind.

30

Die Druckschrift DE 833147, die wohl den nächstkommenden Stand der Technik bildet, beschreibt einen einteiligen Fensterkäfig für Zylinderrollenlager mit festen Außenborden.

Der Einbau des Käfigs in das Zylinderrollenlager wird dadurch ermöglicht, dass der Käfig vor dem Einbau im Bereich des Käfigrandes zwischen den Stegen eine wellig aus- oder eingebogene Gestalt besitzt, die es erlaubt, ihn entweder samt den Rollen in den Außenring einzusetzen oder in die bereits in den Außenring eingesetzten Rollen zu schieben. Nach dem Einbau werden die Ausbiegungen beseitigt, sodass der Käfig seine
5 endgültige Zylindergestalt annimmt und die Rollen im Außenring festhält.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Wälzlagerbausatz vorzuschlagen, der einfach und/oder reproduzierbar zu montieren ist. Der Erfindung liegt auch die Aufgabe
10 zugrunde, ein entsprechendes Wälzlager sowie ein Verfahren zur Montage des Wälzlagerbausatzes vorzuschlagen.

Diese und weitere Aufgaben werden durch einen Wälzlagerbausatz mit den Merkmalen des Anspruchs 1, einem Wälzlager mit den Merkmalen des Anspruchs 8 sowie durch ein
15 Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 9 gelöst. Bevorzugte oder vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung sowie den beigegeführten Figuren.

Die Erfindung betrifft einen Wälzlagerbausatz, welcher zum Aufbau eines Wälzlagers,
20 insbesondere Radialwälzlagers, geeignet und/oder ausgebildet ist. Insbesondere dient der Wälzlagerbausatz zum Aufbau eines Zylinderrollenlagers.

Neben weiteren optionalen Komponenten umfasst der Wälzlagerbausatz mindestens einen Außenringabschnitt und Wälzkörper. Der Außenringabschnitt kann beispielsweise
25 als ein Außenring ausgebildet sein, bei abgewandelten Ausführungsformen kann der Außenringabschnitt jedoch einen integralen Teil eines komplexeren Bauteils, wie z.B. eines Gehäuses oder einer Welle bzw. einer Achse, bilden. Die Wälzkörper können in einer Einbaulage in dem Außenringabschnitt abwälzend angeordnet werden. Besonders bevorzugt sind die Wälzkörper als Zylinderrollen ausgebildet.

30

Der Wälzlagerbausatz umfasst einen Käfig, welcher insbesondere zwei Seitenringabschnitte und eine Mehrzahl von Stegen aufweist, welche sich zwischen den Seitenringab-

- schnitten erstrecken und diese verbinden. Durch die Stege werden Fenster gebildet, in denen in dem aufgebauten Wälzlager die Wälzkörper angeordnet sind. Die Anzahl der Wälzkörper entspricht somit der Anzahl der Fenster in dem Käfig. Insbesondere wird jedem Fenster genau ein Wälzkörper zugeordnet. Optional ergänzend umfasst der Wälzlagerbausatz noch einen Innenringabschnitt. Dieser kann als ein Innenring oder als ein Abschnitt eines komplexeren Bauteils, wie z.B. eines Gehäuses oder einer Welle bzw. einer Achse ausgebildet sein. Besonderes bevorzugt ist der Käfig als ein Blechkäfig ausgebildet, welcher insbesondere aus einem Blechstreifen aus Metall gefertigt ist.
- 10 Im Rahmen der Erfindung wird vorgeschlagen, dass in einem Montagezustand des Käfigs die Stege auf mindestens zwei unterschiedlichen Kreisdurchmessern angeordnet sind, wobei mindestens einer der Kreisdurchmesser kleiner als der durch die Wälzkörper in Einbaulage in dem Außenringabschnitt gebildete freie Durchmesser ist. Den freien Durchmesser als Referenz erhält man somit dadurch, dass die Wälzkörper in den Außenringabschnitt in die Position eingesetzt werden, in der sie auch später im Betrieb des resultierenden Wälzlagers angeordnet sind. Die Stege des Käfigs sind in dem Montagezustand des Käfigs auf mindestens zwei unterschiedliche Kreisdurchmesser verteilt. Wie später noch genauer erläutert wird, kann der Käfig aus dem Montagezustand durch eine Gestaltänderung in einen Einbauzustand überführt werden, wobei sich die radiale Position von mindestens einem Teil der Stege ändert.

- Der Vorteil der Erfindung ist darin zu sehen, dass die Gestaltänderung des Käfigs von dem Montagezustand in den Einbauzustand dadurch erreicht wird, dass die Stege in radialer Richtung und zugleich zueinander verschoben werden. Diese Positionsänderung der "Knotenpunkte" in dem Käfig führt dazu, dass die Käfigbereiche zwischen den Stegen weniger verformt werden müssen, sodass in diesen Bereichen die Belastung geringer ist. Die Gestaltänderung erfolgt somit durch ein "ziehharmonikaartiges Ausklappen" der Stege und nicht oder nicht maßgeblich durch eine Krümmungsänderung der Käfigbereiche zwischen den Stegen. Auf diese Weise wird die Montage vereinfacht und zugleich die Reproduzierbarkeit erhöht, da das "Ausklappen" der Stege kontrollierter durchgeführt werden kann als eine Krümmungsänderung der Seitenringabschnitt zwischen den Stegen.

Besonders bevorzugt sind die Stege des Käfigs in Umlaufrichtung um eine Drehachse des Wälzlagers bzw. des Außenringabschnitts zickzackartig auf den mindestens zwei Kreis-

5 messern verteilt. Besonders bevorzugt sind die Stege auf genau zwei Kreisdurch-

messer verteilt, wobei in Umlaufrichtung jeweils ein Steg auf einem der Kreisdurch-

messer und der nachfolgende Steg auf einem anderen der Kreisdurchmesser angeordnet

ist. Beispielsweise unterscheiden sich die Kreisdurchmesser um mehr als 2 mm, vor-

zugsweise um mehr als 5 mm und im speziellen mehr als 10 mm.

- 10 Die zickzackartige Anordnung der Stege erlaubt - wie bereits erläutert - eine Über-
- föhrung des Käfigs von dem Montagezustand in den Einbauzustand durch ein Auseinan-
- derfallen des Käfigs, sodass die Belastung der Bereiche zwischen den Stegen gering
- gehalten ist. Betrachtet man den Käfig in einer axialen Draufsicht, so ist dieser in dieser
- Ausführungsform sternförmig gebildet, wobei die Zacken des Sterns durch die abwech-
- 15 selnde Anordnung der Stege auf den zwei Kreisdurchmessern erzeugt sind.

Die zwei Kreisdurchmesser sind vorzugsweise so gewählt, dass der innere Kreisdurch-

messer kleiner als der zuvor genannte freie Durchmesser der Wälzkörper in Einbaulage

ist und der äußere Kreisdurchmesser größer als der freie Durchmesser ist. In dieser

20 bevorzugten Ausgestaltung ist es möglich, den Käfig in den Außenringabschnitt mit

bereits vormontierten Wälzkörpern einzuföhren, wobei jedem Zacken des Käfigs genau

zwei Wälzkörper zugeordnet sind. In dieser Ausgestaltung kann der Käfig in Montage-

zustand beispielsweise in den Außenringabschnitt mit den Wälzkörpern eingeklemmt

werden, sodass dieser selbsthaltend angeordnet ist.

25

Bei einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist die Breite der Fenster senkrecht

zur Längserstreckung der Stege kleiner als der Durchmesser der Wälzkörper. Diese

Ausgestaltung föhrt dazu, dass die Wälzkörper nicht durch die Fenster durchfallen kön-

nen, sodass die Wälzkörper nach Einföhren des Käfigs im Montagezustand gesichert

30 sind und somit die Montage noch weiter vereinfacht ist.

Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wird der Käfig durch die Gestaltänderung von dem Montagezustand in den Einbauzustand überführt, wobei der Käfig in dem Einbauzustand zur Beabstandung der Wälzkörper zueinander ausgebildet ist. Besonders bevorzugt ist vorgesehen, dass die Wälzkörper in dem Außenringabschnitt
5 vollrollig oder vollkugelig anordbar bzw. angeordnet sind. Durch diese Ausgestaltung wird die Tragzahl des resultierenden Wälzlagers deutlich erhöht. Die Erhöhung der Tragzahl wird dadurch erreicht, dass sich die Stege des Käfigs im Einbauzustand auf einem Kreisdurchmesser befinden, welcher wahlweise größer oder kleiner als der Teilkreisdurchmesser der Wälzkörper ist, also dem Durchmesser, der durch die Drehach-
10 sen der Wälzkörper gebildet ist, jedoch diesem nicht entspricht. Durch diese Ausgestaltung werden die Stege in radiale Bereiche verlegt, die ausreichend Bauraum für die Stege aufweisen, ohne die Anzahl der Wälzkörper in dem resultierenden Wälzlager verringern zu müssen, um Platz zwischen den Wälzkörpern für die Stege des Käfigs schaffen zu müssen.

15

Bei einer ersten Ausgestaltung der Erfindung liegen alle Stege des Käfigs in dem Einbauzustand auf einem Kreisdurchmesser, der größer als der freie Durchmesser der Wälzkörper, jedoch kleiner als der Teilkreisdurchmesser der Wälzkörper ausgebildet ist.

20 Bei einer alternativen Ausführungsform der Erfindung liegen die Stege des Käfigs in dem Einbauzustand auf zwei Kreisdurchmessern, wobei ein erster Kreisdurchmesser größer und ein zweiter Kreisdurchmesser kleiner als der Teilkreisdurchmesser der Wälzkörper ausgebildet ist. Besonders bevorzugt sind die Stege abwechselnd auf den zwei Kreisdurchmessern verteilt. Insbesondere sind die zwei Kreisdurchmesser größer als der freie
25 Durchmesser der Wälzkörper.

Ein weiterer Gegenstand der Erfindung betrifft ein Wälzlager, welches aus dem Wälzlagerbausatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche bzw. wie dieser zuvor beschrieben wurde gebaut wurde. Das Wälzlager ist durch konstruktive Merkmale, die
30 durch die Gestaltänderung von dem Montagezustand in den Einbauzustand des Käfigs resultieren, eindeutig identifizierbar.

Der Käfig kann wälzkörper- oder innenbordgeführt sein. Besonders bevorzugt weist der Außenringabschnitt zwei Borden auf, die die Wälzkörper seitlich führen. Gerade bei einem Außenringabschnitt mit zwei seitlichen Borden ist die Montage besonders schwierig, da zunächst die Wälzkörper eingesetzt und nachträglich der Käfig montiert werden muss.

5 Hier treten die Vorteile der Erfindung besonders stark hervor.

Ein letzter Gegenstand der Erfindung betrifft ein Verfahren zur Montage des Wälzlagerbausatzes, wie dieser zuvor beschrieben wurde bzw. nach einem der vorhergehenden Ansprüche zum Bau eines Wälzlagers, wie dieses zuvor beschrieben wurde, wobei der
10 Käfig in dem Montagezustand in den Außenringabschnitt eingesetzt wird und in den Einbauzustand überführt wird.

Besonders bevorzugt wird der Käfig zur Überführung von dem Montagezustand in den Einbauzustand plastisch verformt. Eine plastische Verformung kann beispielsweise durch
15 Beaufschlagung einer radial wirkenden Umformkraft auf die in der radialen Position zu versetzenden Stege erreicht werden. Bei einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung können Hilfsmittel, wie z.B. Scheiben eingesetzt werden, welche ein axiales Ausweichen des Käfigs während der Umformung verhindern und/oder welche eine radiale Anlage als Montagehilfe für die Stege bilden.

20

Weitere Merkmale, Vorteile und Wirkungen der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele der Erfindung sowie der beige-fügten Figuren. Dabei zeigen:

25 Figuren 1 a, b, c, d die Montage eines Wälzlagers aus einem Wälzlagerbausatz als ein erstes Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Figuren 2 a, b, c, d eine alternative Ausführungsform in gleicher Darstellung wie in der Figur 1.

30

Die Figuren 1 a, b, c, d zeigen in einer axialen, schematischen Draufsicht verschiedene Montageschritte, bei denen ein Wälzlagerbausatz 1 (Figur 1 a) zu einem Wälzlager 2 (Figur 1 c) zusammengebaut wird.

- 5 In der Figur 1 a ist der Wälzlagerbausatz 1 in einem Montagezustand gezeigt. In der Figur 1b ist ein Zwischenschritt bei der Montage gezeigt. Die Figur 1c zeigt das montierte Wälzlager 2. Die Figur 1d zeigt eine mögliche Vereinfachung der Montage.

10 In der Figur 1a ist in einer axialen, schematischen Draufsicht der Wälzlagerbausatz 1 gezeigt, welcher einen Außenring als Außenringabschnitt 3, eine Mehrzahl von Wälzkörpern 4 sowie einen Käfig 5 in einem Montagezustand zeigt. Der Außenringabschnitt 3 weist zwei feste, seitlich führende Borde 6 auf, wobei zwischen den Borden 6 eine Laufbahn für die Wälzkörper 4 angeordnet ist, sodass diese auf dem Außenringabschnitt 3 abwälzen können. Der Außenringabschnitt 3 ist für ein Radialwälzlager ausgebildet. Die
15 Wälzkörper 4 sind als Zylinderrollen realisiert, welche auf der Laufbahn abwälzen und zwischen den Borden 6 angeordnet sind. Die Drehachsen der Wälzkörper 4 bilden einen Teilkreisdurchmesser T der Wälzkörper 4.

Der Käfig 5 ist als ein Blechkäfig ausgebildet, welcher aus einem Metallhalbzeug, insbesondere einem Metallblech oder Metallband, mit einer Dicke kleiner 5 mm, vorzugsweise einer Dicke kleiner 3 mm und insbesondere einer Dicke kleiner 1 mm gefertigt ist. Der Käfig 5 wird insbesondere aus einem Blechstreifen gefertigt, gebogen bzw. gefaltet und geschweißt. Der Käfig 5 weist eine Mehrzahl von Stegen 7 auf, welche sich in einer axialen Richtung, insbesondere parallel zu einer Hauptdrehachse D des Außenringabschnitts
25 3 bzw. des Wälzlagers 2 erstrecken. In axialer Richtung seitlich angeordnet weist der Käfig 5 Seitenringabschnitte 8 auf, welche die Stege 7 untereinander verbinden, sodass zwischen den Stegen 7 die Fenster zur Aufnahme der Wälzkörper 4 gebildet sind. Die Fenster sind beispielsweise mittels Stanzen, Laserstrahlschneiden, Wasserstrahlschneiden etc. gefertigt.

30

Wie sich aus der Figur 1 a ergibt, sind die Stege 7 in axialer Draufsicht auf zwei unterschiedliche Kreisdurchmesser K1 und K2 verteilt. Der erste Kreisdurchmesser K1 ist

kleiner als ein freier Durchmesser O, der durch die Wälzkörper 4 in Einbaulage gebildet ist. Insbesondere wird der freie Durchmesser O durch die radial innen liegenden Oberseiten der Wälzkörper 4 in Einbaulage gebildet. Der zweite Kreisdurchmesser K2 ist dagegen größer als der freie Durchmesser O ausgebildet.

5

In Draufsicht ist jeweils ein Steg 7 auf dem kleinen Durchmesser K1 und der benachbarte Steg 7 auf dem Kreisdurchmesser K2 angeordnet, sodass sich in Umlaufrichtung eine Zickzack-Linie oder in Draufsicht eine sternförmige Gestalt bildet, wobei die Zacken 9 des Sterns durch die Stege 7 definiert sind.

10

Besonders hervorzuheben ist, dass zwischen jedem Zacken 9 genau zwei Wälzkörper 4 angeordnet sind, sodass jeweils zwei Wälzkörper 4 kontaktierend in einem Bereich zwischen zwei Stegen 7 auf dem zweiten Kreisdurchmesser K2 angeordnet sind.

15 Die durch die Stege 7 und die Seitenringabschnitte 8 gebildeten Fenster sind in der Breite, senkrecht zur Längserstreckung der Stege 7 schmaler als der Durchmesser der Wälzkörper 4 ausgelegt, sodass die Wälzkörper 4 durch die Fenster nicht durchfallen können. Diese Ausgestaltung führt dazu, dass in dem gezeigten Montagezustand des Käfigs 5 dieser die Wälzkörper 4 in dem Außenringabschnitt 3 formschlüssig sichert, 20 sodass die Anordnung selbsthaltend ausgebildet ist. Bei einer Montage des Wälzlagers 2 müssen somit nur die Wälzkörper 4 eingesetzt und nachfolgend der Käfig 5 eingeschoben werden, um zu einer selbsthaltenden Einheit zu kommen.

In der Figur 1b ist ein Montageschritt zur Montage des Wälzkörperbausatzes 1 25 dargestellt, wobei während des Montageschritts über eine radial wirkende Kraft F die Stege 7 in radialer Richtung verschoben werden und zugleich umgeformt oder gebogen werden, um diesen in den Einbauzustand gemäß der Figur 1c zu überführen.

Es ist insbesondere möglich, dass in einem ersten Montageteilschritt die Stege 7 auf dem 30 zweiten Kreisdurchmesser K2 soweit verschoben werden, dass diese auf einem Kreisdurchmesser K2' (Figur 1c) größer als der Teilkreisdurchmesser T der Wälzkörper 4 liegen. Bei diesem Montageteilschritt wird der zwischen den vollrollig oder vollkugelig

angeordneten Wälzkörpern 4 verbleibende Zwischenraum genutzt, um eine Teilmenge der Stege 7 zu positionieren.

5 Dabei kann insbesondere vorgesehen sein, dass alle Stege 7 von dem zweiten Kreis-
durchmesser K2 gleichzeitig verschoben werden, sodass der Gesamtabstand zwischen
den Wälzkörpern 4 im Teilkreisdurchmesser T, also der Abstand zwischen zwei
Wälzkörpern 4, wenn alle Wälzkörper 4 bis auf die zwei genannten kontaktierend
aneinander liegen, größer als die Summe der Breiten der Stege 7 des Kreisdurchmessers
K2 in Umlaufrichtung ausgebildet ist. Alternativ werden die Stege 7 des zweiten Kreis-
10 durchmessers nacheinander verschoben, wobei jedes Mal eine Lücke zwischen den
Wälzkörpern 4 ausgenutzt wird. In dieser Ausgestaltung ist es möglich, dass der Gesam-
tabstand zwischen den Wälzkörpern 4 im Teilkreisdurchmesser T größer als die Breite
von mindestens einem Steg 7 des Kreisdurchmessers K2 in Umlaufrichtung ausgebildet
ist, jedoch zugleich z.B. kleiner als die Summe von den Breiten von weniger als fünf,
15 drei oder zwei der Stege 7 des Kreisdurchmessers K2 in Umlaufrichtung ausgebildet ist.

In einem zweiten Montageteilschritt nach der Platzierung der Stege 7 des zweiten Kreis-
durchmessers K2 werden die Stege 7 des ersten Kreisdurchmessers K1 radial nach außen
verschoben, sodass die Wälzkörper 4 auseinander gedrückt und gleichmäßig in dem
20 Außenringabschnitt 3 in Umlaufrichtung verteilt sind.

In der Figur 1c ist das Wälzlager 2 im Einbauzustand zu sehen, wobei die Stege 7 des
zweiten Kreisdurchmessers K2 nun auf einem Kreisdurchmesser K2' angeordnet sind,
welcher größer als der Teilkreisdurchmesser T ist und die Stege 7 des ersten Kreis-
25 durchmessers K1 auf einem Kreisdurchmesser K1' angeordnet sind, der kleiner als der
Teilkreisdurchmesser T ist, jedoch größer als der freie Durchmesser O ist. In einem nach-
folgenden Montageschritt kann beispielsweise ein Innenring, eine Welle, Achse oder
dergleichen in das Wälzlager 2 eingeführt werden.

30 In der Figur 1d ist eine Montagehilfe 10 gezeigt, welche als eine Ringscheibe ausgebildet
ist, wobei sich die Ringscheibe radial außen auf einem der Borde 6 abstützt und sich
radial innen auf der Ringscheibe als Montagehilfe 10 die Stege 7 des zweiten Kreis-

durchmessers K2 im Einbauzustand, also auf dem Kreisdurchmesser K2' anliegen. Die Ringscheibe als Montagehilfe 10 kann dahingehend genutzt werden, dass gemäß dem Montageschritt in der Figur 1b die Stege 7 des zweiten Teilkreisdurchmessers K2 soweit radial nach außen geführt werden, dass diese an der Scheibe als Montagehilfe 10
5 anliegen.

Bei einer möglichen Ausgestaltung wird der Käfig 5 sternförmig gefaltet und anschließend geschweißt. Der Käfig 5 wird nur soviel gefaltet, dass er zwischen paarweise zusammen geschobenen Wälzkörpern 4 platziert werden kann. Durch gleichmäßiges Drücken auf die Stege 7 des zweiten Teilkreisdurchmessers K2 wird der Käfig 5
10 in den Einbauzustand gebracht. Die Stege 7 des zweiten Kreisdurchmessers K2 haben dabei ausreichend Platz, um zwischen den Wälzkörpern 4 durchgeschoben zu werden. Wenn der Käfig 5 in seinem Einbauzustand ist, schieben die Stege 7 des Kreisdurchmessers K1 die Wälzkörper 4 auseinander, sodass diese gleichmäßig in Umlaufrichtung
15 verteilt sind. Für die Montage kann die Ringscheibe als Montagehilfe 10 genutzt werden, die die Stege 7 des zweiten Kreisdurchmessers K2 bzw. K2' in der richtigen Position hält.

Die Figuren 2 a, b, c, d zeigen ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung in gleicher Darstellung wie in den Figuren 1 a, b, c, d. Der Aufbau in der Figur 2a ist mit dem Aufbau in der Figur 1a vergleichbar, wobei jedoch die Abstände zwischen zwei benachbarten Stegen 7 deutlich geringer ausfallen und folglich auch der erste und der zweite Kreisdurchmesser K1 und K2 enger beieinander liegen. Gemäß der Figur 2b wird der Käfig 5 in analoger Weise auseinandergefaltet, die Stege 7 werden jedoch auf einen gemeinsamen
25 Kreisdurchmesser K3 gebracht, welcher kleiner als der Teilkreisdurchmesser T ist. Der resultierende Käfig 5 weist somit nur in Bezug auf den Teilkreisdurchmesser T innenliegende Stege 7 auf. Auch bei diesem Ausführungsbeispiel ist es möglich, eine Ringscheibe als Montagehilfe 10 einzusetzen, wobei die Scheibe wieder an einem der Borde 6 anliegt und sich die Stege 7 in dem Einbauzustand an der Scheibe als Montagehilfe 10
30 anlehnen.

Bezugszeichenliste

	1	Wälzlagerbausatz
	2	Wälzlager
5	3	Außenringabschnitt
	4	Wälzkörper
	5	Käfig
	6	Bord
	7	Stege
10	8	Seitenringabschnitt
	9	Zacken
	10	Montagehilfe
	T	Teilkreisdurchmesser
15	D	Hauptdrehachse
	K	Kreisdurchmesser
	O	Freier Durchmesser
	F	radial wirkende Kraft

Patentansprüche

1. Wälzlagerbausatz (1)
mit mindestens einem Außenringabschnitt (3) und Wälzkörpern (4),
5 mit einem Käfig (5), wobei der Käfig (5) Seitenringabschnitte (8) und eine Mehrzahl von Stegen (7) aufweist und wobei sich die Stege (7) zwischen den Seitenringabschnitten (8) erstrecken und Fenster bilden, die den Wälzkörpern (4) zugeordnet sind, wobei die Anzahl der Wälzkörper (4) der Anzahl der Fenster entspricht und wobei die Wälzkörper (4) in einer Einbaulage in dem Außenringabschnitt (3) abwälzend anordbar sind,
10 dadurch gekennzeichnet, dass
in einem Montagezustand des Käfigs (5) die Stege (7) auf mindestens zwei unterschiedlichen Kreisdurchmessern (K1, K2) angeordnet sind, wobei mindestens einer der Kreisdurchmesser (K1) kleiner als der durch die Wälzkörper (4) in Einbaulage in dem Außenringabschnitt (3) gebildete freie Durchmesser (O) ist.
15
2. Wälzlagerbausatz (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Montagezustand die Stege (7) des Käfigs (5) in Umlaufrichtung zickzackartig auf den mindestens zwei Kreisdurchmessern (K1, K2) verteilt sind.
20
3. Wälzlagerbausatz (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Breite der Fenster senkrecht zur Längserstreckung der Stege (7) kleiner als der Durchmesser der Wälzkörper (7) ausgebildet sind.
- 25 4. Wälzlagerbausatz (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Wälzkörper (7) in dem Außenringabschnitt (3) vollrollig anordbar sind.
5. Wälzlagerbausatz (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Käfig (5) durch eine Gestaltänderung von dem Montagezustand in einen Einbauzustand überführbar ist, wobei der Käfig (5) in dem Einbauzustand zur Beabstandung der Wälzkörper (4) zueinander ausgebildet ist.
30

6. Wälzlagerbausatz (1) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Stege (7) des Käfigs (5) in dem Einbauzustand auf einem Kreisdurchmesser (K3) liegen, der kleiner als der Teilkreisdurchmesser (T) der Wälzkörper ausgebildet ist.
- 5
7. Wälzlagerbausatz (1) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Stege (7) des Käfigs (5) in dem Einbauzustand auf zwei Kreisdurchmesser (K1', K2') verteilt sind, wobei ein erster Kreisdurchmesser (K1') kleiner und ein zweiter Kreisdurchmesser (K2') größer als der Teilkreisdurchmesser (T) der Wälzkörper
- 10
- (4) ausgebildet ist.
8. Wälzlager (2), dadurch gekennzeichnet, dass das Wälzlager (2) aus einem Wälzlagerbausatz (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche aufgebaut ist.
- 15
9. Verfahren zur Montage des Wälzlagerbausatzes (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Käfig (5) in dem Montagezustand in den Außenringabschnitt (3) eingesetzt wird und in den Einbauzustand überführt wird.
- 20
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Käfig (5) zur Überführung von dem Montagezustand in den Einbauzustand plastisch verformt wird.

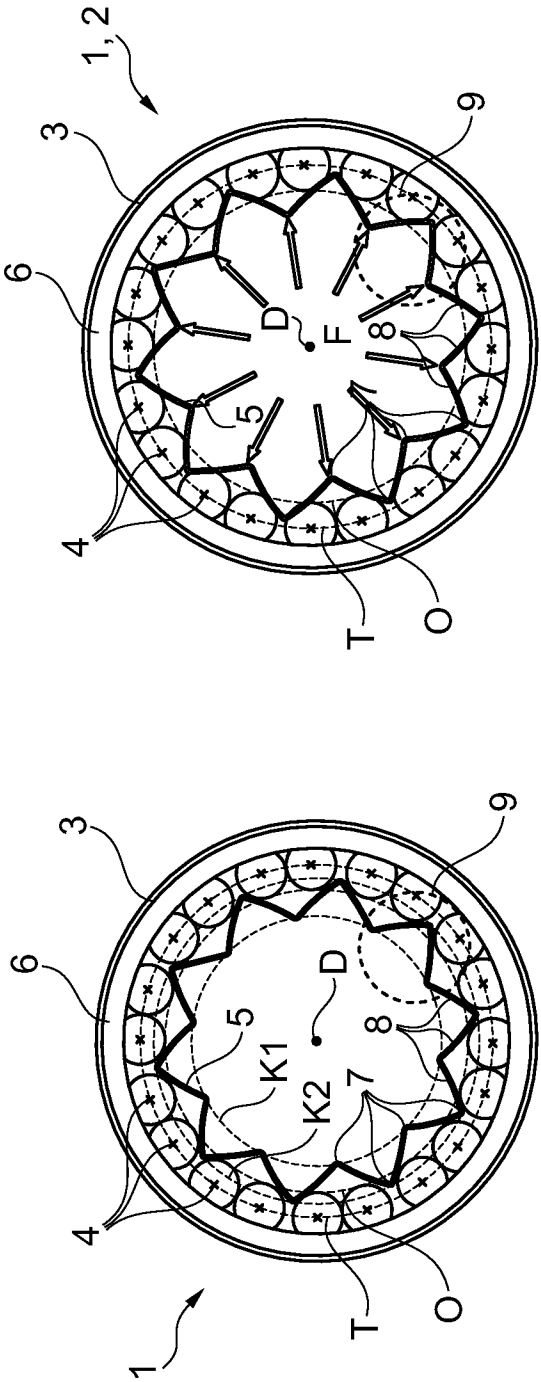


Fig. 1a

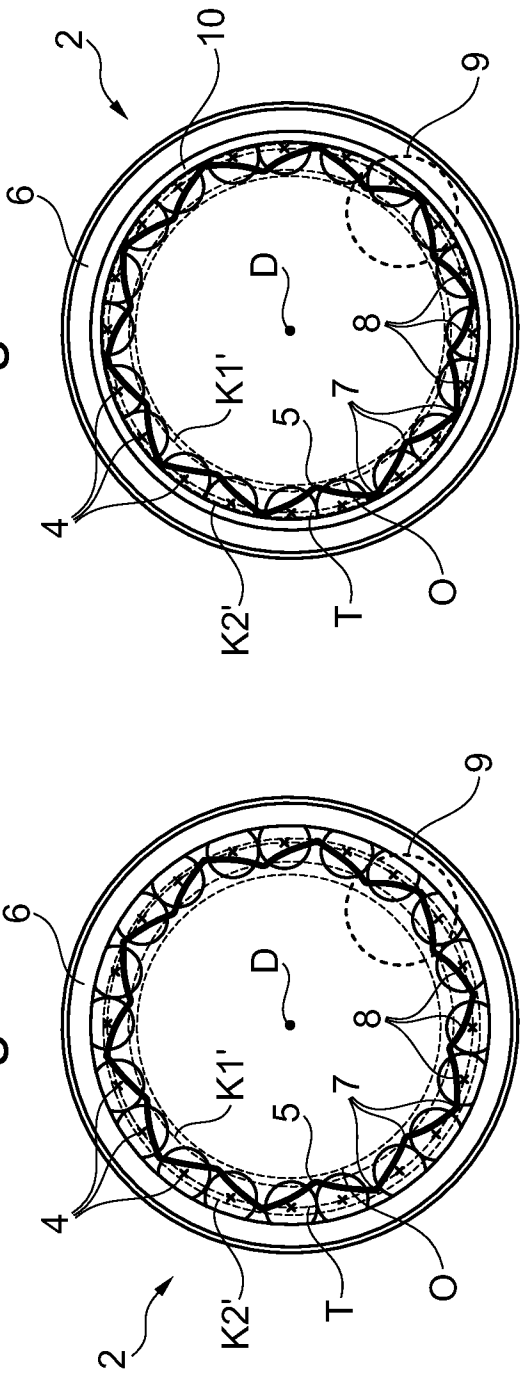


Fig. 1b

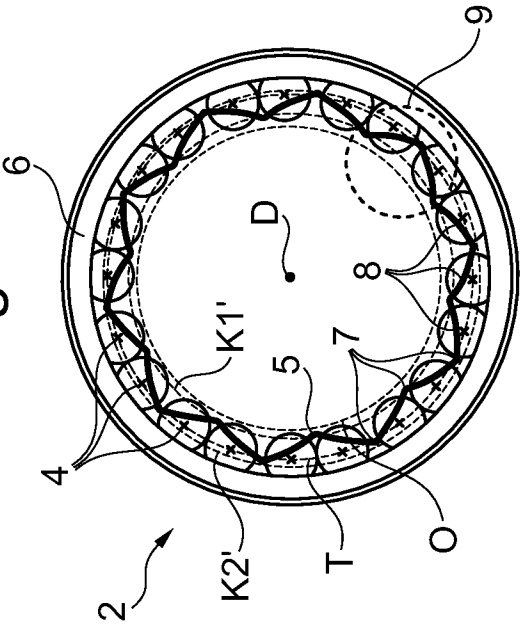


Fig. 1c

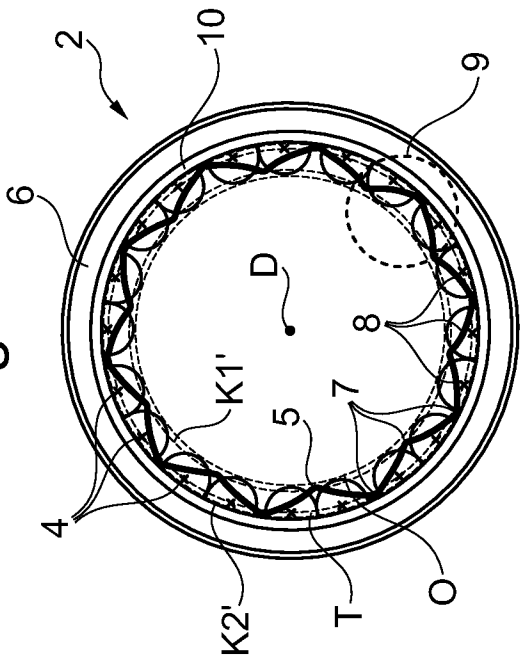


Fig. 1d

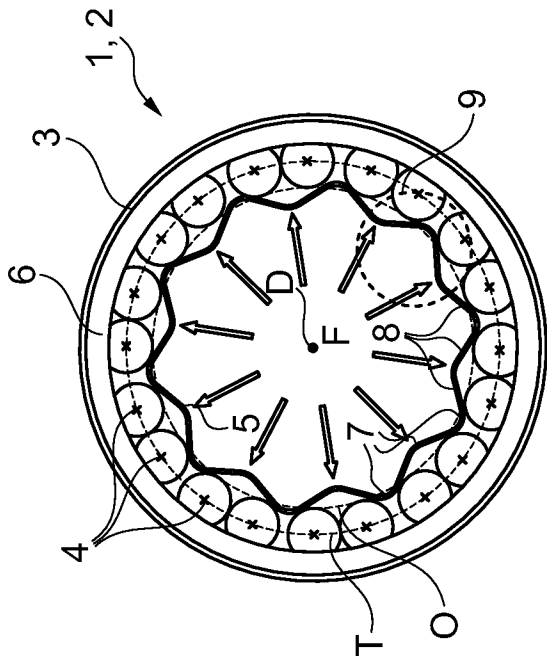


Fig. 2a

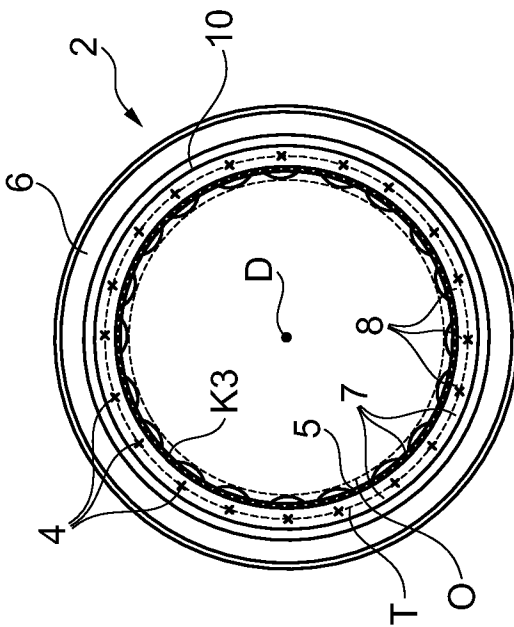


Fig. 2b

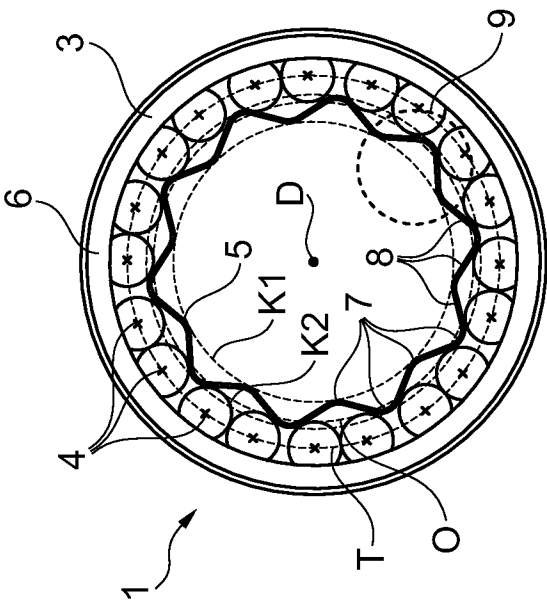


Fig. 2c

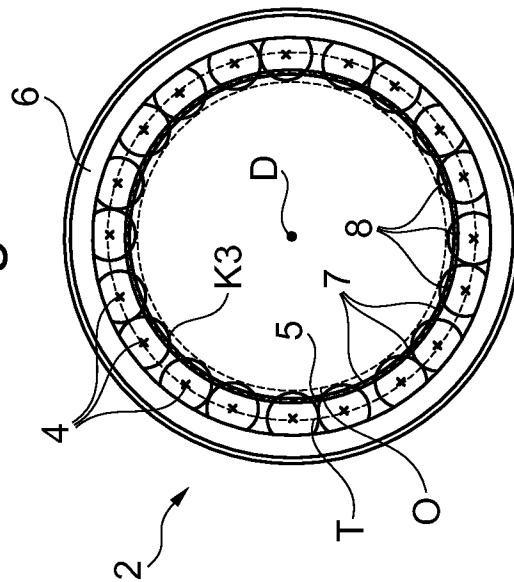


Fig. 2d

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2013/061994

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F16C33/42 F16C33/54
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.
X	GB 967 645 A (PITNER ALFRED; NADELLA) 26 August 1964 (1964-08-26) page 1, line 1 - page 3, line 101; claims 1-5; figures 1-9 -----	1-6,8-10
A	DE 833 147 C (VER KUGELLAGERFABRIKEN A G) 7 April 1952 (1952-04-07) cited in the application the whole document -----	1-10
A	US 3 306 685 A (BIXBY THOMAS G) 28 February 1967 (1967-02-28) figures 1-7 -----	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 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

10 July 2013

Date of mailing of the international search report

18/07/2013

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

Hutter, Manfred

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/061994

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 967645	A	26-08-1964	BE 601276 A1 03-07-1961
			CH 366178 A 15-12-1962
			FR 1262035 A 26-05-1961
			GB 967645 A 26-08-1964

DE 833147	C	07-04-1952	NONE

US 3306685	A	28-02-1967	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. F16C33/42 F16C33/54
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.
X	GB 967 645 A (PITNER ALFRED; NADELLA) 26. August 1964 (1964-08-26) Seite 1, Zeile 1 - Seite 3, Zeile 101; Ansprüche 1-5; Abbildungen 1-9 -----	1-6,8-10
A	DE 833 147 C (VER KUGELLAGERFABRIKEN A G) 7. April 1952 (1952-04-07) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-10
A	US 3 306 685 A (BIXBY THOMAS G) 28. Februar 1967 (1967-02-28) Abbildungen 1-7 -----	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" 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

10. Juli 2013

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

18/07/2013

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

Hutter, Manfred

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/061994

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 967645	A	26-08-1964	BE 601276 A1 03-07-1961
			CH 366178 A 15-12-1962
			FR 1262035 A 26-05-1961
			GB 967645 A 26-08-1964
DE 833147	C	07-04-1952	KEINE
US 3306685	A	28-02-1967	KEINE