(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
10. Juni 2010 (10.06.2010)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/063282 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16C 19/26 (2006.01) *F16C 33/66* (2006.01)
F16C 33/58 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2009/001720

(22) Internationales Anmeldedatum:
2. Dezember 2009 (02.12.2009)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2008 060 479.8
5. Dezember 2008 (05.12.2008) DE

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

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **KESTLER, Volker** [DE/DE]; Rosenweg 6, 97422 Schweinfurt (DE). **MASUCH, Horst** [DE/DE]; Eilastrasse 6, 97422 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, 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, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

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

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: INNER RACE OF A ROLLING BEARING

(54) Bezeichnung : INNENRING EINES ROLLENLAGERS

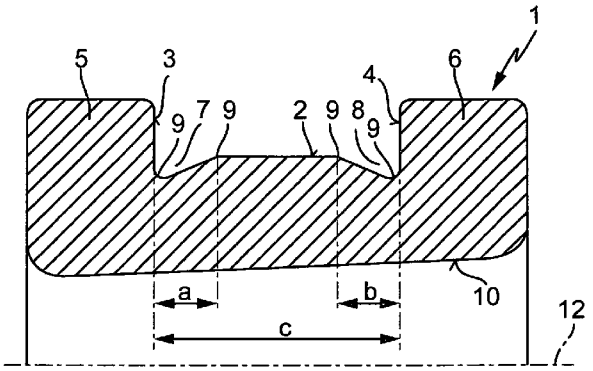


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to an inner race of a rolling bearing, comprising a rolling element raceway located axially between two rims of the inner race relative to a rotary axis of the inner race, having one contact surface each for contacting end faces of rolling elements, wherein the inner race comprises a circumferential recess relative to the rotary axis of the inner race between at least one rim and the rolling element raceway. In order to provide such an inner race having, particularly in very high-speed rotating rolling bearings, an increased lifespan due to improvement in the lubrication conditions, and being simple and inexpensive to produce, and that can be used in place of a conventional inner race without further modifications of the rolling bearing, the invention proposes that the width of a part of the recess located in the area between the two contact surfaces is 15% - 30% of the distance between the two contact surfaces.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2010/063282 A1

— *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)*

Die Erfindung betrifft einen Innenring eines Rollenlagers, umfassend eine Wälzkörperlaufbahn, die sich bezüglich einer Rotationsachse des Innenrings axial zwischen zwei Borden des Innenrings mit jeweils einer Kontaktfläche zum Kontaktieren von Wälzkörperstirnseiten befindet, wobei der Innenring zwischen zumindest einem Bord und der Wälzkörperlaufbahn einen bezüglich der Rotationsachse des Innenrings umlaufenden Einstich aufweist. Um einen derartigen Innenring bereitzustellen, welcher, insbesondere in sehr schnell drehenden Wälzlagern, eine Erhöhung der Lebensdauer durch eine Verbesserung der Schmierverhältnisse ermöglicht, und der einfach und kostengünstig herzustellen ist und der ohne weitere Modifikationen des Wälzlagers anstelle eines herkömmlichen Innenrings eingesetzt werden kann, wird vorgeschlagen, dass die Breite eines sich im Bereich zwischen den beiden Kontaktflächen befindlichen Teiles des Einstiches 15 % - 30 % des Abstandes der beiden Kontaktflächen entspricht.

Bezeichnung der Erfindung

Innenring eines Rollenlagers

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen Innenring eines Rollenlagers, umfassend eine Wälzkörperlaufbahn, die sich bezüglich einer Rotationsachse des Innenrings axial zwischen zwei Borden des Innenrings mit jeweils einer Kontaktfläche zum Kontaktieren von Wälzkörperstirnseiten befindet. Derartige Innenringe können die Wälzkörper durch die Kontaktflächen der Borde axial führen. In Kombination mit bordlosen Außenringen können solche Innenringe in einem Loslager, beispielsweise einem Zylinderrollenlager, eingesetzt werden. Ein Anwendungsgebiet solcher Loslager stellt die Lagerung von Spindeln z.B. in Werkzeugmaschinen dar.

Hintergrund der Erfindung

Derartige sich schnell drehende Spindeln, die entweder motorgetrieben oder

fremdgetrieben sind, werden durch ein Festlager sowie ein Loslager gelagert. Die Spindel ist dabei drehfest mit den Innenringen der Festlager bzw. Loslager verbunden, während die Außenringe dieser Lager drehfest mit dem Gehäuse verbunden sind.

Bedingt durch die hohen Drehzahlen derartiger Spindeln in Werkzeugmaschinen, sind an die Schmierung der Wälzlager hohe Anforderungen zu stellen, um die gewünschte Lebensdauer zu erreichen. Gewöhnlich werden diese Wälzlager mit einer Fettschmierung betrieben. Im Falle der oben beschriebenen Loslager mit einem Innenring mit zwei Borden, sind insbesondere die Schmierungsverhältnisse am Innenring für die Lebensdauer entscheidend. Zum Einen muss der Kontakt zwischen Wälzkörper und Wälzkörperlaufbahn des Innenrings mit Schmierstoff versorgt werden. Darüber hinaus muss eine ausreichende Schmierung zwischen den Wälzkörperstirnflächen und den entsprechenden Kontaktflächen der Borde erfolgen, um die negativen Auswirkungen der Borreibung auf den Verschleiß zu reduzieren.

Aus fertigungstechnischen Gründen weisen die derzeit eingesetzten Innenringe typischerweise zwischen jedem Bord und der Wälzkörperlaufbahn einen umlaufenden Einstich auf. Dieser dient dazu, dass eine zur Bearbeitung der Wälzkörperlaufbahn verwendete Schleifscheibe die Wälzkörperlaufbahn im Bereich des späteren Kontakts mit den Wälzkörpern komplett bearbeiten kann. Ein derartiger Innenring ist aus der DE 1 021 657 bekannt.

Ein gewisser Teil eines solchen Einstichs erstreckt sich über einen Bereich zwischen den beiden Borden. Je größer dieser Teil des Einstiches ausgeführt wird, desto kleiner wird die maximal mögliche Breite der Wälzkörperlaufbahn. Da mit abnehmender Breite der Wälzkörperlaufbahn auch die Tragfähigkeit des Wälzlagers sinkt, wird gemäß dem Stand der Technik versucht, den Einstich möglichst klein auszuführen.

Aufgabe der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Innenring der Eingangs erwähnten Art bereitzustellen, welcher eine Erhöhung der Lebensdauer des Wälzlagers ermöglicht und welcher einfach und kostengünstig herzustellen ist.

Zusammenfassung der Erfindung

Diese Aufgabe wird durch einen Innenring gemäß den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs gelöst. Demzufolge ist ein Innenring eines Rollenlagers, der eine Wälzkörperlaufbahn umfasst, die sich bezüglich einer Rotationsachse des Innenrings axial zwischen zwei Borden des Innenrings mit jeweils einer Kontaktfläche zum Kontaktieren von Wälzkörperstirnseiten befindet, wobei der Innenring zwischen zumindest einem Bord und der Wälzkörperlaufbahn einen bezüglich der Rotationsachse des Innenrings umlaufenden Einstich aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass eine Breite eines sich im Bereich zwischen den beiden Kontaktflächen befindlichen Teiles des mindestens einen Einstiches 15 % - 30 % des Abstandes der beiden Kontaktflächen entspricht. Der Einstich erstreckt sich somit innerhalb der beiden Kontaktflächen über 15 % - 30 % der Strecke zwischen den beiden Kontaktflächen. Die Breite des Einstiches sowie der Abstand der Kontaktflächen wird in einem die Rotationsachse des Innenrings umfassenden Schnitt parallel zur Laufbahn gemessen. In einem solchen Schnitt sind die beiden Kontaktflächen stets zueinander parallel. Bei einem Innenring eines Zylinderrollenlagers entspricht die Breite eines Einstiches somit der axialen Erstreckung des Einstiches. Der Innenring kann im Übrigen aus einem herkömmlichen Material für gattungsgemäße Innenringe bestehen, z.B. aus Wälzlagerstahl.

Die erfindungsgemäße Lösung der Aufgabe zielt somit in eine völlig andere Richtung als die bisherige Lehre des Standes der Technik. Der Erfindung liegt dabei die Erkenntnis zu Grunde, dass zwar durch den erfindungsgemäßen Einstich eine Reduzierung der Breite der Wälzkörperlaufbahn und somit der Tragfähigkeit eines diesen Innenring umfassenden Wälzlagers resultiert. Entgegen der bisherigen Ansicht ist ein derart groß gewählter Einstich in bestimmten Anwendungen dennoch vorteilhaft, da die durch den Einstich entstandenen Vorteile diesen Nachteil aufwiegen.

So wird durch diesen Einstich ein entsprechend großes Schmiermitteldepot gebildet. Dadurch stellen sich deutlich bessere Schmierverhältnisse am Innenring ein. Insbesondere zeigte sich, dass durch die erfindungsgemäße Erstreckung des Einstiches zwischen den beiden Kontaktflächen über 15 % bis 30 %, vorzugsweise über 20 % bis 25 %, des Abstandes der beiden Kontaktflächen, eine überaus gute Schmierstoffförderung ermöglicht wird. Weiterhin führt die Positionierung des entstandenen Schmiermitteldepots an den Borden zu einer optimalen Schmierung der Kontaktfläche der Borde, indem der Schmierstoff von den Stirnflächen der Wälzkörper zu den Kontaktflächen der Borde gefördert wird.

Durch die resultierende Verkürzung der Wälzkörperlaufbahn des Innenrings ergibt sich außerdem eine geringere Reibung zwischen Wälzkörper und Innenring und somit entwickelt sich im Betrieb weniger Reibungswärme. Ein Vorteil der wiederum insbesondere bei sich schnell drehenden Wälzlagern besonders stark zum Tragen kommt.

Die Erfindung macht sich weiterhin zu Nutze, dass insbesondere bei hohen Drehzahlen die Wälzkörper aufgrund der Fliehkraft spürbar nach außen gedrückt werden. Zwar stellt der Einstich zunächst eine entsprechende Verkürzung der Breite der Wälzkörperlaufbahn dar, die auch eine nominelle Reduzierung der Tragfähigkeit nach sich zieht. Aufgrund der Fliehkräfte werden die Kontaktkräfte zwischen Wälzkörper und Wälzkörperlaufbahn des Innen-

rings jedoch reduziert, so dass die Reduzierung der Tragfähigkeit effektiv geringer ausfällt. Die durch die erfindungsgemäße Veränderung der Kontaktgeometrie zwischen Wälzkörperlaufbahn des Innenrings und Wälzkörper verursachte nominelle Reduzierung der Tragfähigkeit ist somit umso kleiner je größer die Drehzahl ist.

Weitere Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben, deren Merkmale beliebig kombinierbar sind.

Gemäß einer Ausführungsform weist der Innenring zwischen jedem Bord und der Wälzkörperlaufbahn einen bezüglich der Rotationsachse des Innenrings umlaufenden Einstich auf, wobei die Breite des sich im Bereich zwischen den beiden Kontaktflächen befindlichen Teiles jedes Einstiches 15 % - 30 % des Abstandes der beiden Kontaktflächen entspricht. Vorzugsweise liegt die Breite der sich im Bereich zwischen den beiden Kontaktflächen befindlichen Teile beider Einstiche zwischen den beiden Kontaktflächen in einem Bereich von 20 % bis 25 % des Abstandes der beiden Kontaktflächen. Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn die Breite beider Einstiche innerhalb der beiden Kontaktflächen gleich groß ist.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform wird der Einstich bzw. werden die Einstiche durch einen Hinterschnitt, eine Nut oder eine Rücknahme der Wälzkörperlaufbahn gebildet. Selbstverständlich kann ein Einstich auch andersartig bzw. durch Kombinationen der genannten Formen gebildet werden. Vorzugsweise ist der Einstich genauso wie die Wälzkörperlaufbahn und die beiden Kontaktflächen rotationssymmetrisch bezüglich der Rotationsachse des Innenrings ausgebildet. Ein Einstich kann sich von der benachbarten Kontaktfläche aus ausschließlich in Richtung der anderen, d.h. der gegenüberliegenden, Kontaktfläche erstrecken. Die Gesamtbreite des Einstiches entspricht somit der Breite des sich zwischen den Kontaktflächen befindlichen Teiles des Einstiches. Denkbar ist aber auch, dass sich ein Einstich darüber hinaus auch in die entgegengesetzte Richtung erstreckt. Es wird

somit bezüglich der benachbarten Kontaktfläche eine Hinterschneidung gebildet. Die Tiefe eines Einstiches kann grundsätzlich beliebig groß gewählt werden. Auch wenn durch eine Vergrößerung der Tiefe des Einstiches die Benetzungsfläche nicht vergrößert wird, ist die Vergrößerung des Schmiermitteldepots dennoch vorteilhaft.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist die Wälzkörperlaufbahn ballig ausgeführt. Der Innenring weist somit im Bereich der Wälzkörperlaufbahn eine konvexe Form auf. Vorzugsweise ist die Wälzkörperlaufbahn kreisballig ausgebildet, d.h. in einer die Rotationsachse des Innenrings umfassenden Schnittdarstellung weist die Wälzkörperlaufbahn eine konstante Krümmung auf. Gegenüber einer planen Wälzkörperlaufbahn werden die Durchmesser an den beiden axialen Enden der Wälzkörperlaufbahn hierzu reduziert. Gemäß einer weiteren Ausführungsform beträgt eine Rücknahme der Wälzkörperlaufbahn an den axialen Enden der Wälzkörperlaufbahn 0,0025 % bis 0,015 %, vorzugsweise 0,005 % bis 0,0125 %, weiter vorzugsweise 0,01 % bezogen auf den Durchmesser der Wälzkörperlaufbahn in der axialen Mitte der Wälzkörperlaufbahn. Bei einem Innenring eines Zylinderrollenlagers, dessen Durchmesser der Wälzkörperlaufbahn in der axialen Mitte 80 mm beträgt, wird der Durchmesser der Wälzkörperlaufbahn an den axialen Enden beispielsweise um 8 µm, also um 0,01 % von 80 mm, reduziert. Der Vorteil einer balligen Wälzkörperlaufbahn ist, dass das Auftreten von Kantenläufern im Betrieb minimiert wird.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist der Innenring ein Innenring eines Zylinderrollenlagers. Die Wälzkörperlaufbahn entspricht somit einer Zylindermantelfläche, gegebenenfalls mit einer Balligkeit.

Die Vorteile der Erfindung kommen umso stärker zum Tragen, desto höher die Drehzahl eines Wälzlagers ist, das den erfindungsgemäßen Innenring aufweist. Demzufolge ist der Innenring vorzugsweise ein Innenring eines Rollenlagers für hohe Drehzahlen. Z.B. ist der Innenring in einem Wälzlager

für eine Spindellagerung einer Werkzeugmaschine eingesetzt.

Ein Rollenlager umfassend einen erfindungsgemäßen Innenring, umfasst weiterhin rotationssymmetrische Wälzkörper, die auf der Wälzkörperlaufbahn abrollen können und deren Stirnflächen die Kontaktflächen der Borde kontaktieren können. Ein derartiges Rollenlager kann weiterhin einen Außenring umfassen. Alternativ können die Wälzkörper auch direkt in einem Gehäuse oder einer Anschlusskonstruktion abrollen. Vorzugsweise ist das Rollenlager ein Zylinderrollenlager. Denkbar ist aber auch, dass es sich um ein Schrägrollenlager oder Kegelrollenlager handelt.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform handelt es sich bei dem Rollenlager um ein Zylinderrollenlager, welches als Loslager in einer Spindellagerung eingesetzt ist. Der Außenring des Rollenlagers ist hierfür bordfrei ausgeführt.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden im Folgenden unter Bezugnahme auf die beiliegenden Figuren beschrieben, hierbei zeigt:

Fig. 1 eine schematische Schnittdarstellung eines ersten Ausführungsbeispiels der Erfindung,

Fig. 2 eine schematische Schnittdarstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels der Erfindung,

Fig. 3 eine schematische Schnittdarstellung eines Rollenlagers, umfassend einen erfindungsgemäßen Innenring,

Fig. 4 eine schematische Schnittdarstellung eines Rollenlagers, umfassend einen erfindungsgemäßen Innenring,

Fig. 5 eine schematische Schnittdarstellung einer Spindel, die mittels eines erfindungsgemäßen Wälzlagers gelagert ist.

Beschreibung der Zeichnungen

Fig. 1 zeigt einen erfindungsgemäßen Innenring 1 gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel. Dargestellt ist eine Schnittdarstellung des Innenrings 1 in einer Schnittebene, die die Rotationsachse 12 des Innenrings 1 umfasst. Zu erkennen ist die Wälzkörperlaufbahn 2, die parallel zur Rotationsachse 12 verläuft. Die beiden Kontaktflächen 3, 4 der beiden Borde 5, 6 schließen die Wälzkörperlaufbahn 2 axial ein. Die beiden Kontaktflächen 3, 4 verlaufen parallel zueinander und senkrecht zur Wälzkörperlaufbahn 2 sowie zur Rotationsachse 12. Es handelt sich um einen Innenring 1 für ein Zylinderrollenlager.

Jeweils zwischen einem Bord 5, 6 und der Wälzkörperlaufbahn 2 befindet sich ein Einstich 7, 8. Die Breite der Einstiche 7, 8 ist mit 'a' bzw. 'b' gekennzeichnet und gibt die Größe der axialen Erstreckung der Einstiche im Bereich zwischen den beiden Kontaktflächen 3, 4 an. Beide Einstiche 7, 8 erstrecken sich axial ausschließlich in dem Bereich axial zwischen den beiden Kontaktflächen 3, 4. Die Breite 'a' bzw. 'b' entspricht in etwa 20 % des mit 'c' gekennzeichneten Abstandes der beiden Kontaktflächen 3, 4. Die beiden Einstiche 7, 8 schließen sich jeweils axial direkt an die Kontaktflächen 3, 4 an. Der Übergang von Kontaktflächen 3, 4 zu den Einstichen 7, 8 sowie der Übergang zwischen den Einstichen 7, 8 und der Wälzkörperlaufbahn 2 ist durch Radien 9 verrundet.

Die Innenbohrung des Innenrings 1 weist eine konische Innenmantelfläche 10 auf.

Fig. 2 zeigt einen erfindungsgemäßen Innenring 1 gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel. Im Wesentlichen entspricht dieser dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1. Im Gegensatz hierzu ist die Wälzkörperlaufbahn 2 jedoch ballig ausgeführt und weist eine konvexe Form auf.

Der Punkt mit dem größten Durchmesser Dam befindet sich in der axialen Mitte der Wälzkörperlaufbahn 2. In beiden axialen Richtungen davon fällt der Durchmesser ab, d.h. die Wälzkörperlaufbahn 2 wird entsprechend radial zurückgenommen. Diese stetige Rücknahme weist einen minimalen Durchmesser Dae jeweils an den axialen Enden der Wälzkörperlaufbahn 2 auf.

In diesem Beispiel ist Dam = 80 mm während Dae = 79,992 mm ist.

Fig. 3 zeigt ein Rollenlager 11, umfassend einen erfindungsgemäßen Innenring 1. Dargestellt ist wiederum eine Hälfte einer Schnittdarstellung umfassend die Rotationsachse 12 des Innenrings 1. Der Innenring 1 entspricht dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 2.

Das Rollenlager stellt ein Zylinderrollenlager mit zylindrischen Wälzkörpern 13 dar, die zwischen der Wälzkörperlaufbahn 2 des Innenrings sowie einer Wälzkörperlaufbahn 14 eines Außenrings 15 abrollen. Der Außenring 15 ist bordlos ausgeführt, so dass sich ein Loslager ergibt.

Fig. 4 zeigt ein Rollenlager 11, umfassend einen erfindungsgemäßen Innenring 1. Der Innenring weist zwei Einstiche 7, 8 auf, die als Hinterschnitte ausgeführt sind. Demzufolge weisen die Einstiche 7, 8 axiale Erstreckungen 'a' bzw. 'b' im Bereich zwischen den beiden Kontaktflächen auf, wobei diese Erstreckungen bzw. Breiten nur ein Teil der gesamten axialen Erstreckung bzw. Breite der Einstiche sind. So weisen die Einstiche 7, 8 jeweils eine axia-

le Erstreckung 'x' axial außerhalb der Kontaktflächen auf.

Fig. 5 zeigt eine Spindel 16 einer Werkzeugmaschine, die einerseits durch Schrägkugellager 17 sowie andererseits durch ein erfindungsgemäßes Zylinderrollenlager 18, z.B. gemäß dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 gelagert ist.

Bezugszeichenliste

1	Innenring
2	Wälzkörperlaufbahn
3	Kontaktfläche
4	Kontaktfläche
5	Bord
6	Bord
7	Einstich
8	Einstich
9	Radius
10	Innenmantelfläche
11	Rollenlager
12	Rotationsachse
13	Wälzkörper
14	Wälzkörperlaufbahn
15	Außenring
16	Spindel
17	Schrägkugellager
18	Zylinderrollenlager

Patentansprüche

1. Innenring eines Rollenlagers (11), umfassend eine Wälzkörperlaufbahn (2), die sich bezüglich einer Rotationsachse (12) des Innenrings (1) axial zwischen zwei Borden (5, 6) des Innenrings (1) mit jeweils einer Kontaktfläche (3, 4) zum Kontaktieren von Wälzkörperstirnseiten befindet, wobei der Innenring (1) zwischen zumindest einem Bord (5, 6) und der Wälzkörperlaufbahn (2) einen bezüglich der Rotationsachse (12) des Innenrings umlaufenden Einstich (7, 8) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Breite eines sich im Bereich zwischen den beiden Kontaktflächen (3, 4) befindlichen Teiles des mindestens einen Einstiches (7, 8) 15 % - 30 % des Abstandes der beiden Kontaktflächen (7, 8) entspricht.

2. Innenring nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Breite des sich im Bereich zwischen den beiden Kontaktflächen (3, 4) befindlichen Teiles des mindestens einen Einstiches (7, 8) 20 % - 25 % des Abstandes der beiden Kontaktflächen (7, 8) entspricht.

3. Innenring nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Innenring (2) zwischen jedem Bord (5, 6) und der Wälzkörperlaufbahn (2) einen bezüglich der Rotationsachse (12) des Innenrings (1)

umlaufenden Einstich (7, 8) aufweist, wobei die Breite des sich im Bereich zwischen den beiden Kontaktflächen (3, 4) befindlichen Teiles jedes Einstiches (7, 8) 15 % - 30 %, vorzugsweise 20 % - 25 %, des Abstandes der beiden Kontaktflächen (3, 4) entspricht.

4. Innenring nach einem der vorangegangen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das der Einstich bzw. die Einstiche (7, 8) durch einen Hinterschnitt, eine Nut oder eine Rücknahme der Wälzkörperlaufbahn (2) gebildet wird bzw. werden.

5. Innenring nach einem der vorangegangen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wälzkörperlaufbahn (2) ballig ausgeführt ist.

6. Innenring nach einem der vorangegangen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Rücknahme der Wälzkörperlaufbahn (2) an den axialen Enden der Wälzkörperlaufbahn 0,0025 % bis 0,015 %, vorzugsweise 0,005 % bis 0,0125 %, weiter vorzugsweise 0,01 % bezogen auf den Durchmesser der Wälzkörperlaufbahn (2) in der axialen Mitte der Wälzkörperlaufbahn (2) beträgt.

7. Innenring nach einem der vorangegangen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Innenring (1) ein Innenring eines Zylinderrollenlagers (18) ist.

8. Innenring nach einem der vorangegangen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Innenring (1) ein Innenring eines Rollenlagers für hohe Drehzahlen ist.

9. Rollenlager, umfassend einen Innenring (1) nach einem der Ansprüche 1 – 8 sowie rotationssymmetrische Wälzkörper (13), die auf der Wälzkörperlaufbahn (2) abrollen können und deren Stirnflächen die Kontaktflächen (3, 4) der Borde kontaktieren können.

10. Rollenlager nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Rollenlager ein Zylinderrollenlager (18) ist.

11. Rollenlager nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Zylinderrollenlager (18) als Loslager in einer Spindellagerung eingesetzt ist.

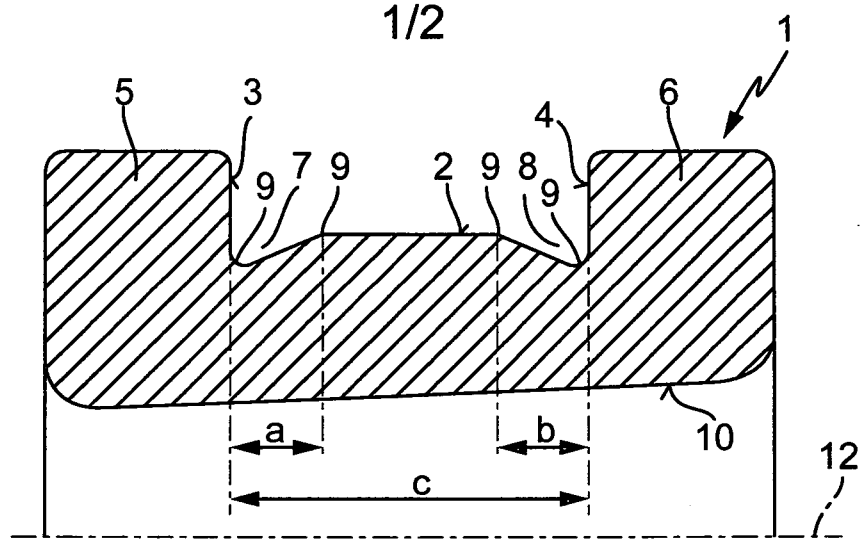


Fig. 1

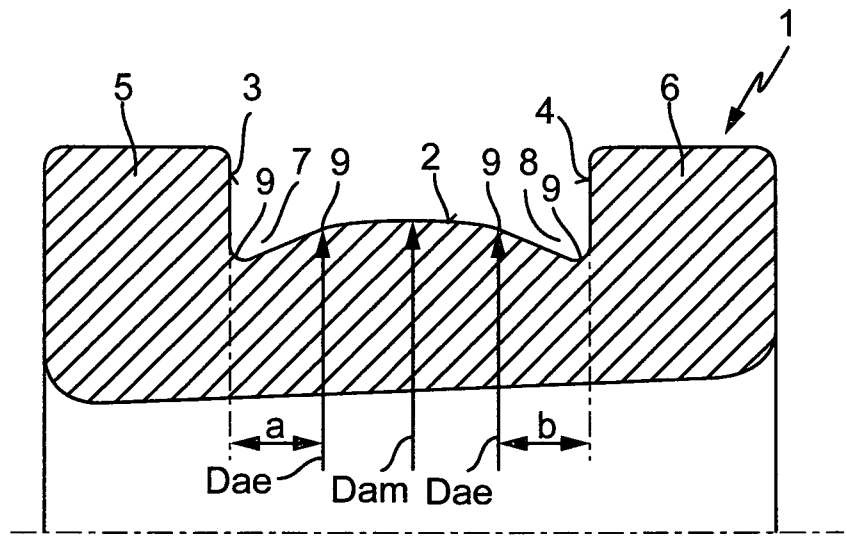


Fig. 2

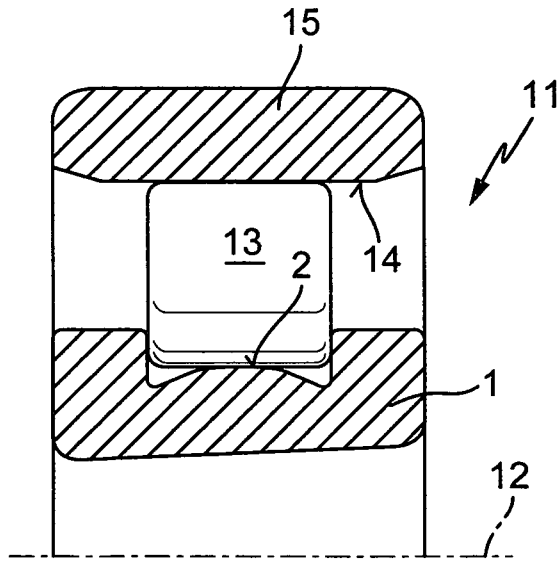


Fig. 3

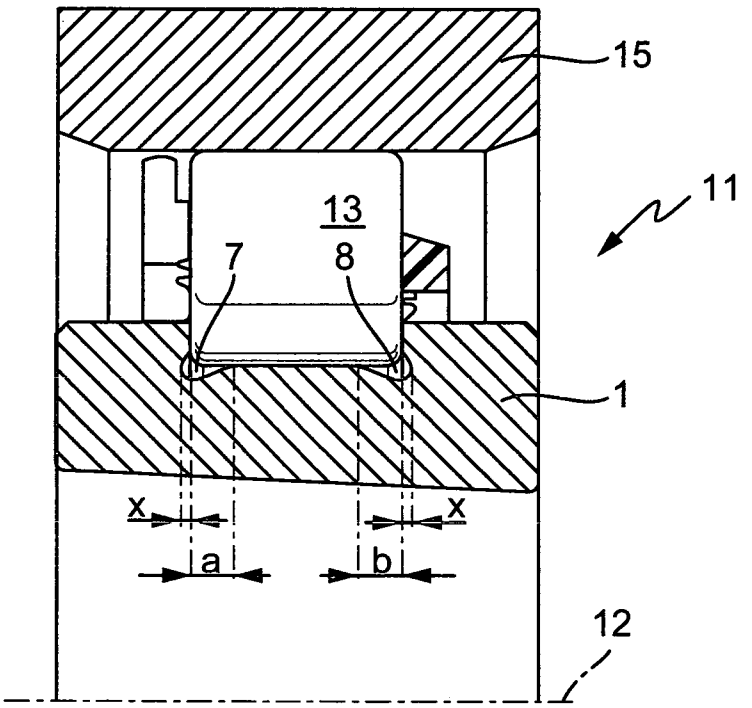


Fig. 4

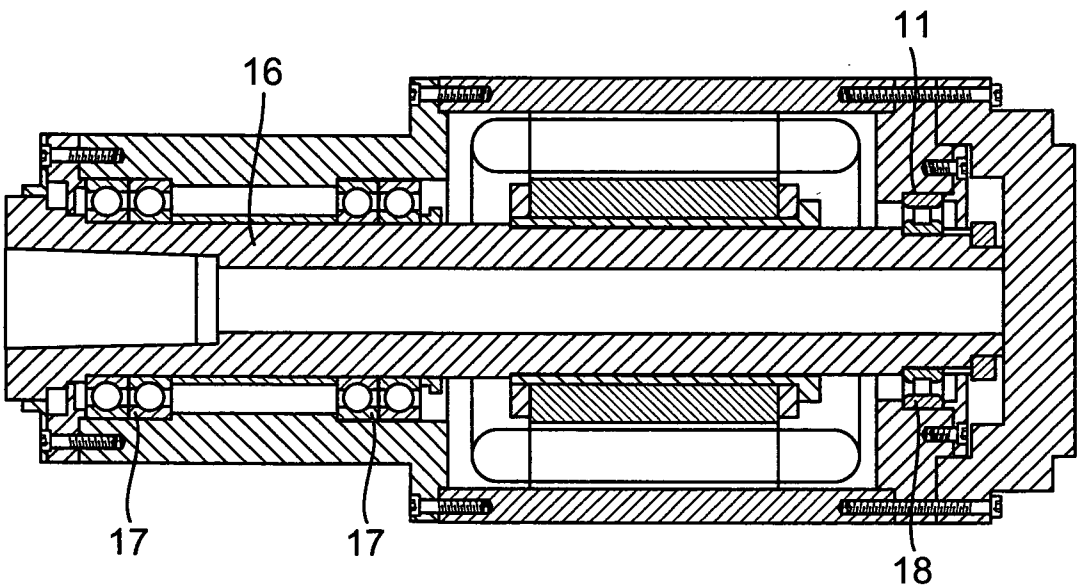


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2009/001720

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16C19/26 F16C33/58 F16C33/66
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F16C

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 754 901 A2 (JTEKT CORP [JP]) 21 February 2007 (2007-02-21) paragraph [0019] - paragraph [0027]; figures 1,4,6	1-11
A	JP 2008 039128 A (NSK LTD) 21 February 2008 (2008-02-21) paragraph [0011] - paragraph [0036]; figures 2,7,9,10	1-11
A	EP 1 767 800 A1 (NTN TOYO BEARING CO LTD [JP]) 28 March 2007 (2007-03-28) paragraph [0019] - paragraph [0038]; figures 1,3-6	1-11

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
21 April 2010	27/04/2010

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Möbius, Henning

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2009/001720

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 21 657 B (SKF KUGELLAGERFABRIKEN GMBH) 27 December 1957 (1957-12-27) cited in the application column 3, line 1 - column 5, line 29; figure 2	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/DE2009/001720

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1754901 A2	21-02-2007	JP 2007051700 A	01-03-2007
		US 2007041676 A1	22-02-2007
JP 2008039128 A	21-02-2008	NONE	
EP 1767800 A1	28-03-2007	WO 2005121579 A1	22-12-2005
		US 2008063331 A1	13-03-2008
DE 1021657 B	27-12-1957	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2009/001720

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16C19/26 F16C33/58 F16C33/66
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.
A	EP 1 754 901 A2 (JTEKT CORP [JP]) 21. Februar 2007 (2007-02-21) Absatz [0019] - Absatz [0027]; Abbildungen 1,4,6	1-11
A	JP 2008 039128 A (NSK LTD) 21. Februar 2008 (2008-02-21) Absatz [0011] - Absatz [0036]; Abbildungen 2,7,9,10	1-11
A	EP 1 767 800 A1 (NTN TOYO BEARING CO LTD [JP]) 28. März 2007 (2007-03-28) Absatz [0019] - Absatz [0038]; Abbildungen 1,3-6	1-11

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
21. April 2010	27/04/2010

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Möbius, Henning

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2009/001720

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 21 657 B (SKF KUGELLAGERFABRIKEN GMBH) 27. Dezember 1957 (1957-12-27) in der Anmeldung erwähnt Spalte 3, Zeile 1 - Spalte 5, Zeile 29; Abbildung 2	1-11

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2009/001720

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1754901 A2	21-02-2007	JP 2007051700 A	01-03-2007
		US 2007041676 A1	22-02-2007
JP 2008039128 A	21-02-2008	KEINE	
EP 1767800 A1	28-03-2007	WO 2005121579 A1	22-12-2005
		US 2008063331 A1	13-03-2008
DE 1021657 B	27-12-1957	KEINE	