

(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
3. Oktober 2013 (03.10.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/143807 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16C 19/00 (2006.01) F16C 33/62 (2006.01)
F16C 19/52 (2006.01) F16C 33/64 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/054309

(22) Internationales Anmeldedatum:
5. März 2013 (05.03.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2012 204 799.9 26. März 2012 (26.03.2012) DE

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

(72) Erfinder: MARTIN, Gudrun; Sonnenstraße 34, 97502
Euerbach (DE). WINDRICH, Jürgen; Bgm.-Weidemaier-
Straße 10, 69181 Leimen (DE). BEECK, Frank;
Brahmsstraße 17, 91052 Erlangen (DE). WOLLBOLDT,
Birger; 64832 Babenhausen (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, 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, 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.

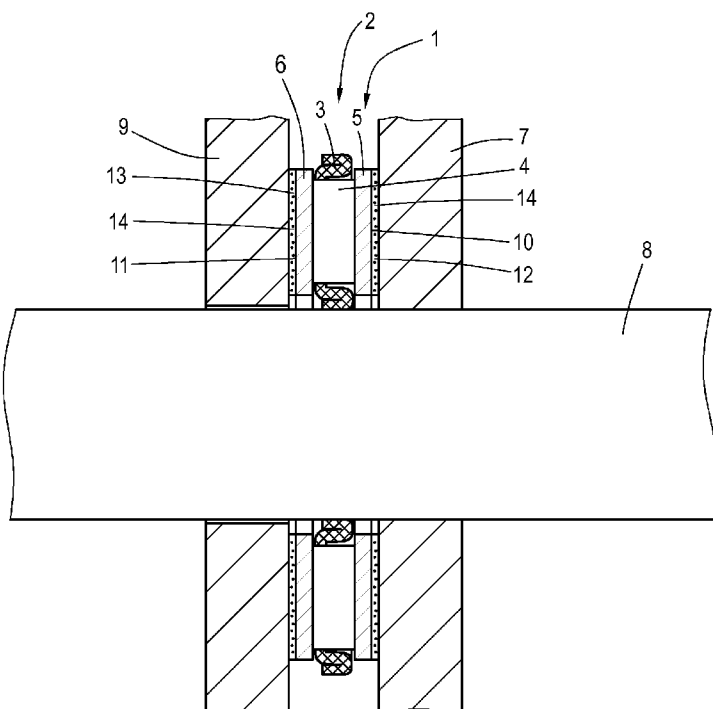
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ROLLING BEARING WITH AN ELECTRICALLY INSULATING LACQUER COATING

(54) Bezeichnung : WÄLZLAGER MIT EINER ELEKTRISCH ISOLIERENDEN LACKBESCHICHTUNG

FIG. 1



(57) Abstract: Rolling bearing, comprising a
rolling element ring consisting of a cage and rolling
elements guided therein, as well as at least one
component with a running section on which the
rolling elements roll, at least one side of the
component (5, 6, 19) being coated at least in
sections with an electrically insulating lacquer (14,
25).

(57) Zusammenfassung: Wälzlager, umfassend
einen Wälzkörperkranz bestehend aus einem Käfig
und darin geführten Wälzkörpern, sowie wenigstens
ein Bauteil mit einem Laufabschnitt, auf dem die
Wälzkörper wälzen, wobei wenigstens eine Seite
des Bauteils (5, 6, 19) zumindest abschnittsweise
mit einem elektrisch isolierenden Lack (14, 25)
belegt ist.



Veröffentlicht:

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

Bezeichnung der Erfindung

WÄZLAGER MIT EINER ELEKTRISCH ISOLIERENDEN
LACKBESCHICHTUNG

5

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

- 10 Die Erfindung betrifft ein Wälzlager, umfassend einen Wälzkörperkranz bestehend aus einem Käfig und darin geführten Wälzkörpern, sowie wenigstens ein Bauteil mit einem Laufabschnitt, auf dem die Wälzkörper wälzen.

Hintergrund der Erfindung

15

Wälzkörper kommen bekanntlich in unterschiedlichsten Anwendungen überall dort zum Einsatz, wo ein Bauteil relativ zu einem anderen Bauteil drehgelagert werden soll. Diese Lager sind in Form von Axiallagern und Radiallagern bekannt, die unterschiedliche Lageraufgaben erfüllen. Mitunter werden Wälzlager
20 auch in elektrischen Maschinen oder elektrischen Aggregaten verbaut, die der Stromerzeugung dienen oder die selbst strombetrieben sind. Zu nennen sind lediglich exemplarisch Generatoren, Elektromotoren und ähnliche Aggregate, wobei diese Aufzählung nicht abschließend ist. Auch ein Einsatz in anderen Aggregaten ist hinlänglich bekannt, z.B. in einem Drehmomentwandler, der
25 typischerweise in einem Automatikgetriebe eines Kraftfahrzeugs eingesetzt wird. Im Störfall kann es bei derartigen Anwendungen dazu kommen, dass Strom über das Wälzlager fließt, beispielsweise im Falle eines Drehmomentwandlers von einem gekoppelten Pumpenrad über ein verbautes Axiallager in den Drehmomentwandler. Dies ist aus mehrerlei Hinsicht nachteilig. Denn zum
30 einen kann dies zu Schäden in den einzelnen Komponenten des Aggregats führen, bis hin zu Materialabschmelzungen, zum anderen kann es zu Schäden im Lager selbst führen, indem beispielsweise das Schmiermittel beeinträchtigt wird, oder es auch dort zu Materialschäden kommt.

Zusammenfassung der Erfindung

Der Erfindung liegt damit das Problem zugrunde, ein Wälzlager anzugeben,
5 das auch in solchen Störfällen keiner Beschädigungsgefahr unterliegt.

Zur Lösung dieses Problems ist bei einem Wälzlager der eingangs genannten
Art erfindungsgemäß vorgesehen, dass wenigstens eine Seite des Bauteils
zumindest abschnittsweise mit einem elektrisch isolierenden Lack belegt ist.

10

Erfindungsgemäß wird am Wälzlager selbst eine Maßnahme zum Stromisolation
vorgesehen, indem ein Bauteil des Wälzlagers an einer Seite zumindest
abschnittsweise, vorzugsweise vollflächig, mit einem elektrisch isolierenden
Lack belegt wird. Über diesen Lack ist es möglich, einen Stromdurchgang über
15 das Lager zu verhindern, so dass Lagerschäden, die aus einem solchen Strom-
durchgang im Störfall resultieren würden, vorteilhaft vermieden werden können.
In der Verbausituation ist also das Wälzlager über diese Isolationslackschicht
isoliert, es wird quasi eine Isolationsebene realisiert, die einen Stromdurch-
gang verhindert und das Wälzlager schützt.

20

Wie beschrieben sind unterschiedliche Wälzlagertypen bekannt. Handelt es
sich um ein Axiallager, so weist dieses üblicherweise zwei den Wälzkörper-
kranz zwischen sich aufnehmende Bauteile, die jeweils einen scheibenförmigen
Laufabschnitt aufweisen, auf. Wenigstens eines dieser Bauteile ist dabei
25 wenigstens einseitig mit dem Isolationslack beschichtet. Dabei kann das mit
Lack beschichtete Bauteil eine Lagerscheibe, eine Lagerhülse oder eine La-
gerbuchse sein, die zumindest an der dem Laufabschnitt gegenüberliegenden
Seite mit Lack beschichtet ist. Der Isolationslack ist also an der Bauteilseite
aufgebracht, die dem Laufabschnitt gegenüberliegt, die also nicht von den
30 Wälzkörpern beansprucht wird. Da die Beschichtung nur an einer Seite bereits
ausreichend ist, um eine hinreichende Isolation zu erzielen, ist es nicht erfor-
derlich, auch die Laufseite zu beschichten. Dies ist zwar grundsätzlich denk-
bar, wenn die Lackschicht hinreichend stabil ist, eine Notwendigkeit hierfür ist

jedoch nicht gegeben. Dies insbesondere auch deshalb nicht, als selbstverständlich auch das zweite Bauteil, beispielsweise ebenfalls in Form einer Lagerscheibe, an der dem Laufabschnitt gegenüberliegenden Außenseite mit dem Isolationslack beschichtet werden kann, so dass sich zwei Isolationsebenen ausbilden.

Ist ein das Axiallager aufnehmendes Gehäuse vorgesehen, so kann zusätzlich auch das Gehäuse an wenigstens einer Seite zumindest abschnittsweise mit dem Isolationslack beschichtet sein, so dass sich dort eine weitere Isolationsebene ergibt.

Handelt es sich bei dem Wälzlager um ein Radiallager, so weist dieses ein oder zwei Bauteile in Form eines Außenrings und/oder eines Innenrings auf, wobei der jeweilige Ring einen Laufabschnitt aufweist. Der oder die Ringe können gegebenenfalls auch hülsenförmig ausgeführt sein, je nachdem, welcher konkreten Art das Radiallager ist. Auch bei diesem Wälzlagertyp ist bevorzugt der Lack an der Seite aufgebracht, die nicht wälzbelastet ist, also nicht am Laufabschnitt. Das heißt, dass im Falle eines Außenrings dieser an seiner Außenseite beschichtet ist, während ein Innenring an seiner Innenseite mit dem Isolationslack belegt ist. Auch bei Radiallagern ist es folglich ausreichend, nur eine Isolationsebene zu generieren, wenngleich natürlich bei einem Radiallager mit Außen- und Innenring selbstverständlich sowohl die Außenseite als auch die Innenseite mit Isolationslack beschichtet sein kann, so dass sich mit hin wiederum zwei Isolationsebenen ergeben. Grundsätzlich ist jedoch auch hier die Beschichtung des Laufabschnitts, der wälzbeansprucht wird, denkbar, wenn der Lack hinreichend stabil ist. Wie auch beim Axiallager ist dies jedoch nicht unbedingt erforderlich.

Der Lack selbst kann durch Tauchen, Sprühen oder Spritzen aufgebracht sein, je nachdem, welcher Art der verwendete Lack respektive das verwendete Lacksystem ist.

Als Lack wird besonders bevorzugt ein Autodepositionslack verwendet. Ein solcher Autodepositionslack, mitunter auch ACC-System genannt (ACC = Autophoretic Coating Chemical), bildet autokatalytisch auf der blanken Metalloberfläche, im vorliegenden Fall also des zu beschichtenden Bauteils, einen gleichmäßigen, geschlossenen Lackfilm, der die Isolationsschicht bildet. Es handelt sich um einen Selbstabscheidungsprozess, wobei das eisenhaltige Metall als Katalysator wirkt. Auf dem Metall scheidet sich das sich bildende Lackpolymer als dichte, porenfreie Schicht ab. Neben einer sehr guten Isolationseigenschaft zeigt eine solche selbstabscheidende Polymerbeschichtung darüber hinaus einen sehr guten Korrosionsschutz, wie auch eine gute thermische Stabilität im Dauerlastfall.

Bevorzugt wird der Lack durch Tauchen aufgetragen, das heißt, dass ein Lackbad verwendet wird, in das die zu beschichtenden Bauteile zumindest mit der zu beschichtenden Fläche eingetaucht werden, wobei die sich bildende Schichtdicke abhängig von der Basistemperatur und der Einwirkzeit ist.

Die Dicke des Lackes sollte $\leq 100\mu\text{m}$, insbesondere $\leq 50\mu\text{m}$, sein, vorzugsweise sollte sie im Bereich zwischen 15 – 40 μm liegen.

20

Der verwendete Lack bildet bevorzugt eine Epoxid-/Acryl-Urethan-Schicht aus, die sich als besonders isolationsfest erwiesen hat.

Ein besonders geeigneter Lack ist das unter dem Handelsnamen „Autophoretic 915 Make Up“ oder „Aquence 915“ von der Firma Henkel KGaA vertriebene Lacksystem. Grundsätzlich sind aber auch die anderen unter der Produktlinie „Autophoretic“ bzw. „Aquence“ vertriebenen Autodepositionslacke der Henkel KGaA geeignet.

30

Kurze Beschreibung der Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im Folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

- Figur 1 eine Prinzipdarstellung eines erfindungsgemäßen stromisolierten Axiallagers in einer Verbausituation, und
- 5 Figur 2 eine Prinzipdarstellung eines erfindungsgemäßen stromisolierten Radiallagers in einer Verbausituation.

Ausführliche Beschreibung der Zeichnung

- 10 Figur 1 zeigt in Form einer Prinzipdarstellung ein erfindungsgemäßes Axiallager 1 in Form eines Axialnadellagers, das in einem Drehmomentwandler verbaut ist. Es umfasst einen Wälzkörperkranz 2 aus einem Käfig 3 und einer Vielzahl im Käfig 3 geführter Wälzkörper 4 in Form von Nadeln. Der Wälzkörperkranz 2 ist beidseits von Lagerscheiben 5, 6 umgriffen, die Teil des Axiallagers
- 15 1 sind, und über die das Axiallager 1 an den beiden relativ zueinander drehzueinander lagernden Bauteilen des Drehmomentwandlers gelagert ist. Über die Lagerscheibe 5 ist das Axiallager 1 an einem Wellensegment 7, das über einen Presssitz oder einteilig an einer Welle 8 angeordnet ist, gelagert. An der anderen Seite wird das Axiallager 1 über die Lagerscheibe 6 an einem Gehäuse-
- 20 segment 9, das relativ zur Welle 8 feststehend ist, gelagert. Fig. 1 zeigt also eine erfindungswesentliche Lagerung in einem Drehmomentwandler unter Verwendung eines erfindungsgemäßen Axiallagers 1.

- Über das Axiallager 1 ist infolge seiner konkreten Ausbildung ein Stromdurch-
- 25 gang von der Welle 8 zum Gehäuse 9 bzw. umgekehrt verhindert. Dies geschieht dadurch, dass die Außenseite 10 der Lagerscheibe 5 sowie die Außenseite 11 der Lagerscheibe 6 jeweils im gezeigten Beispiel vollflächig mit einer (hier aus Gründen der Erkennbarkeit übertrieben dick gezeigten) Schicht 12 bzw. 13 aus einem elektrisch isolierenden Lack 14 belegt ist. Bei diesem Lack
- 30 handelt es sich um einen sogenannten Autodepositionsack, also einen autokatalytisch bzw. selbstabscheidenden Lack auf Polymerbasis. Die sich ausbildenden Schichten 12, 13 sind Mischpolymerschichten auf Epoxid-/Acryl-Urethan-Basis, die sehr gute elektrische Isolationseigenschaften zeigen. Der Lack 14 ist in einem Tauchverfahren oder in einem Sprühverfahren

in einem Tauchverfahren oder in einem Sprühverfahren aufgebracht, wobei sich während der Behandlung der Lack unmittelbar auf der blanken, katalysatorisch wirkenden, Eisen enthaltenden Metalloberfläche abscheidet. Die Schichtdicke der beiden Schichten 12, 13, die abhängig von der Behandlungsdauer und der Behandlungstemperatur ist, sollte in jedem Fall $\leq 100\mu\text{m}$ sein, sie liegt in der Regel zwischen 15 – 40 μm , wobei bevorzugt Schichtdicken von ca. 20 μm sind. Ein besonders geeigneter Lack ist der von der Henkel KGaA unter dem Markennamen „Autophoretic 915 Make-Up“ oder „Aquence 915“ vertriebene Lack. Versuche an Lagerscheiben mit einer Lackschicht aus diesem Material mit einer Schichtdicke von ca. 30 μm haben gezeigt, dass die Schicht einer Spannung von mehreren 100 V standhält, bis es zum Durchschlag kommt.

Es bilden sich also zwei Isolationsebenen über die beiden Schichten 12, 13, über die ein Stromdurchgang von Welle zum Gehäuse bzw. umgekehrt wirkungsvoll verhindert wird. Im Falle eines Störfalls im Aggregat, in dem das erfindungsgemäße Axiallager 1 verbaut ist, kann folglich kein Strom über das Axiallager 1 fließen, so dass sowohl das Axiallager 1 als auch die angebundene Bauteile, nämlich die Welle 8 respektive das Gehäuse 9, wirkungsvoll geschützt werden können und im Störfall keine aus einem Stromdurchgang resultierende Beschädigungen zu besorgen sind.

Es ist jedoch nicht erforderlich, beide Lagerschichten 5, 6 zu beschichten, vielmehr ist es ausreichend, nur eine Lagerscheibe mit dem Lack 14 zu belegen. Jedoch führt die Kombination mehrerer Isolationsebenen zu einer gesteigerten Spannungsfertigkeit.

Figur 2 zeigt in Form einer weiteren Prinzipdarstellung ein erfindungsgemäßes Radiallager 15, umfassend einen Wälzkörperkranz 16 bestehend aus einem Käfig 17 und in diesem geführten Wälzkörpern 18, hier wiederum in Form von Nadeln, nachdem das exemplarisch gezeigte Radiallager 15 ein Radialnadel-lager ist.

Der Wälzkörperkranz 16 ist im gezeigten Beispiel in einem Außenring 19 aufgenommen, über den das Radiallager 15 in einem Gehäuse 20 gehalten ist. Hierzu dient ein Sicherungsring 21, der gehäuseseitig zur axialen Lagersicherung fixiert ist.

5

Die Wälzkörper 18 laufen im gezeigten Beispiel unmittelbar auf einer Welle 22, die über das Radiallager 15 drehbar im feststehenden Gehäuse 20 gelagert ist.

Um auch bei dieser Ausgestaltung einen Stromdurchgang von der Welle 22 zum Gehäuse 20 bzw. umgekehrt zu verhindern, ist die Außenseite 23 des Außenrings 19 mit einer Schicht 24 aus einem elektrisch isolierenden Lack 25 belegt, wobei auch hier bevorzugt der bei der Ausführungsform gemäß Figur 1 verwendete Lack verwendet wird. Über diese Schicht 24 wird eine radiale Isolationsebene gebildet, die einen Stromdurchgang über das Axiallager 16 wirkungsvoll verhindert. Die Isolationsschicht 24 ist bevorzugt über die gesamte Außenseite 23 des Außenrings 19 gezogen. Auch diese Schicht kann wie bereits bezüglich der Ausgestaltung gemäß Figur 1 beschrieben durch Tauchen oder Sprühen aufgebracht werden.

Während Figur 2 ein Radiallager mit nur einem Außenring 19 zeigt, bei dem also die Wälzkörper 18 direkt auf der Welle 22 laufen, ist es selbstverständlich auch denkbar, das Radiallager zusätzlich mit einem Innenring zu versehen, der auf der Welle 22 aufsitzt, und auf dem die Wälzkörper 18 laufen. In diesem Fall ist es denkbar, entweder nur die Innenfläche des Innenrings mit dem Lack 25 zu beschichten, oder sowohl dessen Innenfläche als auch die Außenfläche des Außenrings. Auch könnte ein erfindungsgemäßes Radiallager nur einen Innenring aufweisen, über den es direkt auf der Welle aufsitzt, während die Wälzkörper dann unmittelbar auf einer Lauffläche des Gehäuses abwälzen würden, wobei in diesem Fall natürlich nur die Innenfläche des Innenrings mit dem Isolationslack beschichtet wäre.

Festzuhalten ist, dass die in den Figuren 1 und 2 gezeigten Ausführungsbeispiele lediglich exemplarischer Natur sind. Selbstverständlich sind auch grund-

sätzlich andere Axial- und Radiallagerausgestaltungen denkbar. Allen gemeinsam ist jedoch, dass das jeweilige Lager wenigstens eine Isolationsebene aufweist, die unter Verwendung eines elektrisch isolierenden Lackes, vorzugsweise eines Autodepositions-lacks gebildet ist, und über die ein Stromdurchgang
5 durch das Wälzlager verhindert wird.

Bezugszahlenliste

	1	Axiallager
	2	Wälzkörperkranz
5	3	Käfig
	4	Wälzkörper
	5	Lagerscheibe
	6	Lagerscheibe
	7	Wellensegment
10	8	Welle
	9	Gehäusesegment
	10	Außenseite
	11	Außenseite
	12	Schicht
15	13	Schicht
	14	Lack
	15	Radiallager
	16	Wälzkörperkranz
	17	Käfig
20	18	Wälzkörper
	19	Außenring
	20	Gehäuse
	21	Sicherungsring
	22	Welle
25	23	Außenseite
	24	Schicht
	25	Lack

Patentansprüche

1. Wälzlager, umfassend einen Wälzkörperkranz bestehend aus einem Käfig und darin geführten Wälzkörpern, sowie wenigstens ein Bauteil mit
5 einem Laufabschnitt, auf dem die Wälzkörper wälzen, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens eine Seite des Bauteils (5, 6, 19) zumindest abschnittsweise mit einem elektrisch isolierenden Lack (14, 25) belegt ist.
- 10 2. Wälzlager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass es ein Axiallager (1) ist, umfassend zwei den Wälzkörperkranz (2) zwischen sich aufnehmende Bauteile (5, 6), die jeweils einen scheibenförmigen Laufabschnitt aufweisen.
- 15 3. Wälzlager nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei einem Axiallager (1) das mit Lack beschichtete Bauteil eine Lagerscheibe (5, 6), eine Lagerhülse oder eine Lagerbuchse ist, die zumindest an der dem Laufabschnitt gegenüberliegenden Seite (10, 11) mit Lack be-
20 schichtet ist.
4. Wälzlager nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein das Axiallager (1) aufnehmendes Gehäuse vorgesehen ist, das seinerseits an wenigstens einer Seite zumindest abschnittsweise mit einem Lack beschichtet ist.
25
5. Wälzlager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass es ein Radiallager (16) mit einem oder zwei Bauteilen in Form eines Außenrings (19) und/oder eines Innenrings ist, wobei der jeweilige Ring einen Laufabschnitt aufweist.
30

6. Wälzlager nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei einem Radiallager (16) der Außenring (19) zumindest an seiner Außenseite (24) und/oder der Innenring zumindest an seiner Innenseite mit Lack (25) beschichtet ist.

5

7. Wälzlager nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Lack (14, 25) durch Tauchen, Sprühen oder Spritzen aufgebracht ist.

- 10 8. Wälzlager nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Lack (14, 25) ein Autodepositionslack ist.

9. Wälzlager nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Lack (14, 25) eine Epoxid-/Acryl-Urethan-Schicht bildet.

15

10. Wälzlager nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dicke des Lacks $\leq 100\mu\text{m}$, insbesondere $\leq 50\mu\text{m}$, ist, und vorzugsweise im Bereich zwischen 15 – 40 μm liegt.

FIG. 1

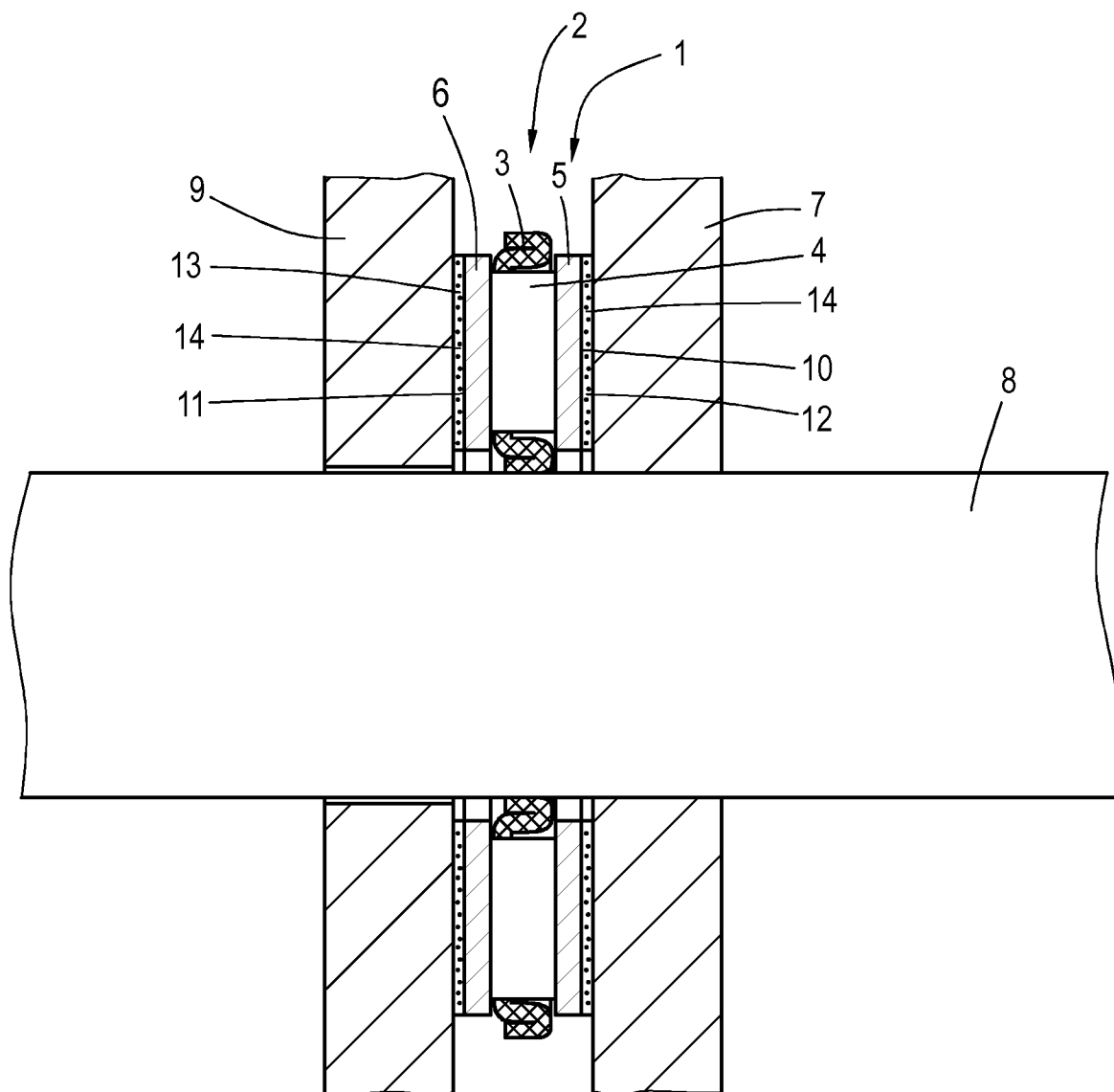
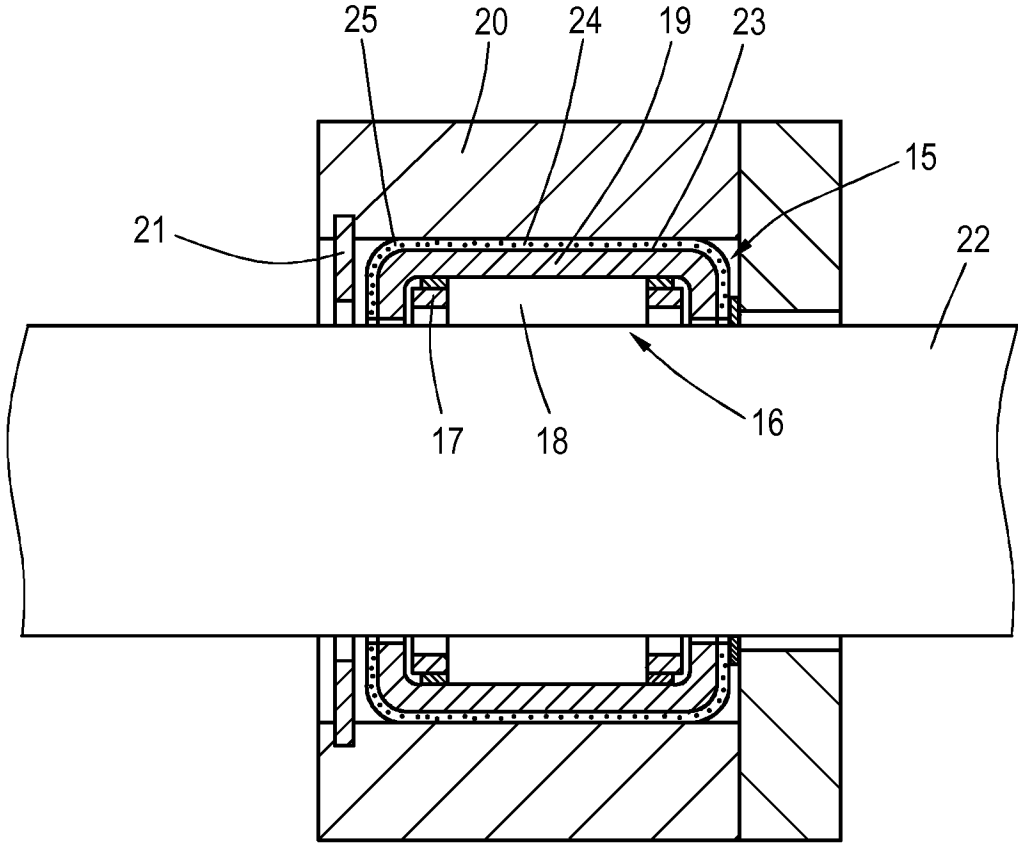


FIG. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/054309

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F16C19/00 F16C19/52 F16C33/62 F16C33/64
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	DE 10 2010 015155 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 20 October 2011 (2011-10-20)	1-3,5-7, 10
Y	paragraphs [0002], [0015], [0016], [0026] figures	8,9
X	----- US 2007/147719 A1 (KOMORI KAZUO [JP]) 28 June 2007 (2007-06-28) paragraphs [0008], [0033], [0039], [0073] figure 2 ----- -/-	1,5-9



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

26 April 2013

Date of mailing of the international search report

07/05/2013

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

Dumont, Marie-Laure

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/054309

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2005 057613 A1 (SCHAEFFLER KG [DE]) 6 June 2007 (2007-06-06) paragraphs [0002], [0005], [0006], [0013], [0014], [0018], [0019], [0043], [0044] figures 1, 4, 5, 9 -----	1-7,10
X	EP 2 009 145 A1 (NTN TOYO BEARING CO LTD [JP]) 31 December 2008 (2008-12-31) paragraphs [0002], [0003], [0011], [0029], [0079] - [0081], [0129] -----	1,5-9
Y	EP 1 174 628 A1 (NSK LTD [JP]) 23 January 2002 (2002-01-23)	8,9
A	paragraphs [0008], [0009], [0012] -----	1,10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/054309

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102010015155 A1	20-10-2011	CN 102859214 A	02-01-2013
		DE 102010015155 A1	20-10-2011
		EP 2558738 A1	20-02-2013
		US 2013084033 A1	04-04-2013
		WO 2011128325 A1	20-10-2011

US 2007147719 A1	28-06-2007	DE 112004002455 T5	05-06-2008
		US 2007147719 A1	28-06-2007
		WO 2005059386 A1	30-06-2005

DE 102005057613 A1	06-06-2007	DE 102005057613 A1	06-06-2007
		EP 1793474 A2	06-06-2007

EP 2009145 A1	31-12-2008	EP 2009145 A1	31-12-2008
		US 2009245709 A1	01-10-2009
		WO 2007119763 A1	25-10-2007

EP 1174628 A1	23-01-2002	DE 60109367 D1	21-04-2005
		DE 60109367 T2	28-07-2005
		EP 1174628 A1	23-01-2002
		JP 2002039334 A	06-02-2002
		US 2002028033 A1	07-03-2002

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F16C19/00 F16C19/52 F16C33/62 F16C33/64 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	DE 10 2010 015155 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 20. Oktober 2011 (2011-10-20)	1-3,5-7, 10
Y	Absätze [0002], [0015], [0016], [0026] Abbildungen	8,9

X	US 2007/147719 A1 (KOMORI KAZUO [JP]) 28. Juni 2007 (2007-06-28)	1,5-9
	Absätze [0008], [0033], [0039], [0073] Abbildung 2	

X	DE 10 2005 057613 A1 (SCHAEFFLER KG [DE]) 6. Juni 2007 (2007-06-06)	1-7,10
	Absätze [0002], [0005], [0006], [0013], [0014], [0018], [0019], [0043], [0044] Abbildungen 1, 4, 5, 9	

	-/-	
☒ 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		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
26. April 2013		07/05/2013
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 Dumont, Marie-Laure

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 2 009 145 A1 (NTN TOYO BEARING CO LTD [JP]) 31. Dezember 2008 (2008-12-31) Absätze [0002], [0003], [0011], [0029], [0079] - [0081], [0129] -----	1,5-9
Y	EP 1 174 628 A1 (NSK LTD [JP]) 23. Januar 2002 (2002-01-23)	8,9
A	Absätze [0008], [0009], [0012] -----	1,10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/054309

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102010015155 A1	20-10-2011	CN 102859214 A	02-01-2013
		DE 102010015155 A1	20-10-2011
		EP 2558738 A1	20-02-2013
		US 2013084033 A1	04-04-2013
		WO 2011128325 A1	20-10-2011

US 2007147719 A1	28-06-2007	DE 112004002455 T5	05-06-2008
		US 2007147719 A1	28-06-2007
		WO 2005059386 A1	30-06-2005

DE 102005057613 A1	06-06-2007	DE 102005057613 A1	06-06-2007
		EP 1793474 A2	06-06-2007

EP 2009145 A1	31-12-2008	EP 2009145 A1	31-12-2008
		US 2009245709 A1	01-10-2009
		WO 2007119763 A1	25-10-2007

EP 1174628 A1	23-01-2002	DE 60109367 D1	21-04-2005
		DE 60109367 T2	28-07-2005
		EP 1174628 A1	23-01-2002
		JP 2002039334 A	06-02-2002
		US 2002028033 A1	07-03-2002
