

(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
22. Juni 2017 (22.06.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/101923 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16C 33/32 (2006.01) C04B 35/584 (2006.01)
F16C 33/34 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2016/200522

(22) Internationales Anmeldedatum:
18. November 2016 (18.11.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 225 439.9
16. Dezember 2015 (16.12.2015) DE

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

(72) Erfinder: PAUSCH, Michael; Gotfried-Schulz-Str. 8,
97456 Dittelbrunn (DE). BRAUN, Franziska; Heinrich-
Weber-Str. 10, 97717 Euerdorf (DE). WUNDER, Kirsten;
Mühlweg 1, 97282 Retzstadt (DE). LAUGISCH,
Gabriele; Ahornstr. 61, 97440 Werneck (DE). KARIC,
Branimir; Gabelsbergerstr. 4, 91052 Erlangen (DE).

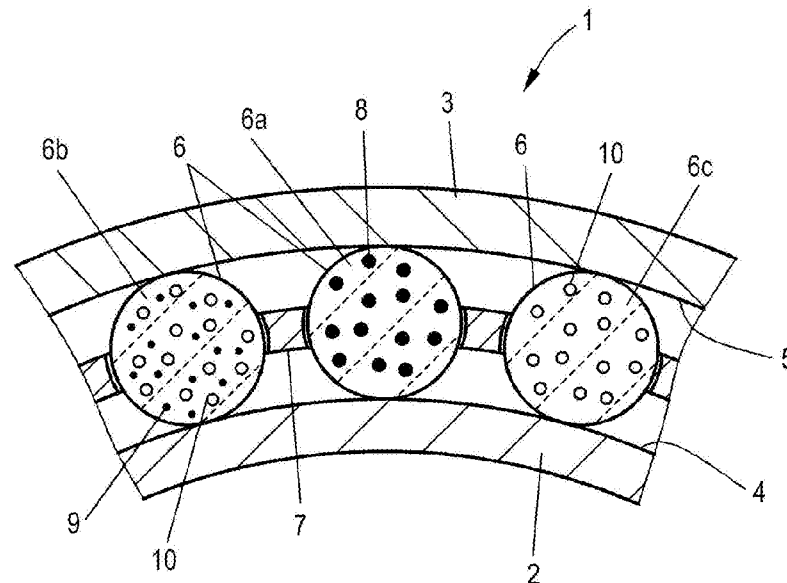
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DJ, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP,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

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, 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).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ROLLING BEARING WITH ROLLING BODIES MADE OF CERAMIC MATERIAL

(54) Bezeichnung : WÄLZLAGER MIT WÄLZKÖRPER AUS EINEM KERAMISCHEN WERKSTOFF



(57) Abstract: The invention relates to a rolling bearing comprising a metallic inner ring (2), a metallic outer ring (3) and rolling bodies (6, 6a, 6b, 6c) which are received between them on ring-side raceways, said rolling bodies being made of a ceramic material. According to the invention, the thermal conductivity of the ceramic material is $> 30 \text{ W/mK}$ and $< 70 \text{ W/mK}$.

(57) Zusammenfassung: Wälzlager

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2017/101923 A1



Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

- 1 -

Bezeichnung der Erfindung

WÄLZLAGER MIT WÄLZKÖRPER AUS EINEM KERAMISCHEN WERKSTOFF

5

Gebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Wälzlager umfassend einen metallenen Innenring, einen metallenen Außenring und zwischen diesen aufgenommene, auf ringseitigen Laufbahnen wälzende Wälzkörper, die aus einem keramischen Werkstoff
10 bestehen.

Hintergrund der Erfindung

Wälzlager der eingangs genannten Art, also Radiallager, kommen in unterschiedlichsten Anwendungsfällen zum Einsatz. Üblicherweise liegt, geometrisch bedingt, die höchste Kontaktbelastung in solchen Wälzlagern zwischen dem Innenring und den Wälzkörpern. Vor allem bei sehr schnell drehenden Lagern, beispielsweise Spindellagern, ergibt sich häufig das Problem der sogenannten Außenringführung. Dies bedeutet, dass die Wälzkörper relativ zum Außenring
15 sauber abrollen, jedoch relativ zum Innenring eine Schlupfbewegung, sogenannter Bohrschlupf, einsetzt. Die hohe Kontaktbelastung sowie dieser Schlupf führen zu einer erhöhten Wärmeenergieerzeugung im Bereich der Innenringkontakte des Wälzlagers. Da die Wälzkörper aus dem keramischen Werkstoff relativ schlechte Wärmeleiter sind, verglichen mit üblichen Wälzkörpern aus Stahl, ist
20 die Ableitung der innenringseitig entstehenden Wärme über die Wälzkörper zum Außenring hin gedrosselt, wodurch sich deutlich höhere Innenringtemperaturen, verglichen mit den Außenringtemperaturen, einstellen. Die Temperaturdifferenz zwischen den beiden Ringen beeinflusst die vorhandene Radialluft des Lagers. Je höher die Temperaturdifferenz ist, umso geringer ist die verbleibende Radialluft und damit die Reserve gegen eine Verspannung im Wälzlager selbst. Die Radialluft wird im Übrigen bei schnelllaufenden Lagern auch zusätzlich dadurch reduziert, dass es zu einer fliehkraftbedingten sowie einer pas-
25 30

- 2 -

sungsbedingten Aufweitung des Innenrings sowie einer fliehkraftbedingten Verlagerung der Wälzkörper im Betrieb kommt.

Aufgabe der Erfindung

5

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, ein gegenüber dem Stand der Technik verbessertes Wälzlager anzugeben.

Beschreibung der Erfindung

10

Zur Lösung dieser Aufgabe ist bei einem Wälzlager der eingangs genannten Art erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Wärmeleitfähigkeit des keramischen Werkstoffs $> 30 \text{ W/mK}$ und $< 70 \text{ W/mK}$ beträgt.

15 Der Erfindung liegt die Überlegung zugrunde, den Wärmeübergang zwischen Innenring und Außenring dadurch zu verbessern, dass gezielt die Wärmeleitfähigkeit des keramischen Werkstoffs, also der Wälzkörper, verbessert wird. Zu diesem Zweck ist vorgesehen, dass die Wälzkörper eine Wärmeleitfähigkeit von mehr als 30 W/mK aufweisen. Die Wärmeleitfähigkeit sollte 70 W/mK nicht
20 übersteigen. Mit der erfindungsgemäß erhöhten Wärmeleitfähigkeit verglichen mit der Wärmeleitfähigkeit, die bisher verwendete Keramikwälzkörper aufweisen (diese liegt bei ca. 25 W/mK) lässt sich ein deutlich verbesserter Wärmeübergang erreichen, so dass sich die Temperaturdifferenz zwischen Innenring und Außenring deutlich reduzieren lässt.

25

Bevorzugt sollte die Wärmeleitfähigkeit wenigstens 35 W/mK und maximal 60 W/mK betragen. In weiterer Präzisierung sollte die Wärmeleitfähigkeit zwischen 40 W/mK und 55 W/mK liegen. Idealerweise liegt die Wärmeleitfähigkeit zwischen $40 - 55 \text{ W/mK}$ und damit näherungsweise in einem Bereich herkömmlichen Wälzlagerstahls, aus dem der Innenring und der Außenring gefertigt sind,
30 so dass sich über das Wälzlager näherungsweise vergleichbare Wärmeleitfähigkeiten der unterschiedlichen verwendeten Materialien ergeben.

- 3 -

Als keramischer Werkstoff wird bevorzugt Siliziumnitrid verwendet, das zur Erhöhung seiner Wärmeleitfähigkeit wenigstens einen Zuschlagstoff enthält. Durch die Zugabe des Zuschlagstoffs ist es möglich, den Glasphasengehalt zu reduzieren respektive die Glasphasenzusammensetzung so zu modifizieren, dass eine Erhöhung der Wärmeleitfähigkeit erreicht wird.

Als Zuschlagsstoff wird bevorzugt Titannitrid (TiN) zugegeben. Titannitrid wird dabei bevorzugt mit einem Gehalt zwischen 10 – 60 Gewprozent zugegeben, vorzugsweise mit einem Gehalt zwischen 30 – 50 Gewprozent. Das heißt, dass der TiN-Gehalt deutlich über den üblichen Gehalt von höchstens 5 %, den Si_3N_4 -Wälzkörper standardmäßig enthalten, hinaus erhöht wird. Der Zuschlagstoff wird mit dem angegebenen Mengenanteil der keramischen Masse zugegeben, wonach die Wälzkörper gepresst und gesintert, üblicherweise gasdruckgesintert, werden. Durch die erhöhte Zugabe des TiN wird der Glasphasenanteil reduziert, was eine Verbesserung der Wärmeleitfähigkeit mit sich bringt.

Alternativ oder zusätzlich können als Zuschlagstoff auch ein oder mehrere Sinteradditive wie MgO und/oder Yb_2O_3 zugegeben werden. Deren Gehalt sollte zwischen 1 - 12 Masseprozent liegen. Auch über die Sinteradditive ist es möglich, den Glasphasenanteil zu reduzieren respektive die Glasphasenzusammensetzung entsprechend zu variieren, um eine verbesserte Wärmeleitfähigkeit zu generieren.

Neben dem Wälzlager selbst betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines Wälzkörpers aus einem keramischen Werkstoff, insbesondere für ein Wälzlager der beschriebenen Art. Dieses Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass ein in einem Formgebungsprozess hergestellter Grünling aus Siliziumnitrid, der frei von Zuschlagstoffen ist oder der einen oder mehrere Zuschlagstoffe wie TiN, MgO, Yb_2O_3 oder Al_2O_3 aufweist, in einem Sinterprozess bei einer Sintertemperatur von 1830 - 1950° C für wenigstens 7 h gesintert wird, oder dass ein bereits gesintertem Wälzkörper aus Siliziumnitrid, der frei von Zuschlagstoffen ist oder der einen oder mehrere Zuschlagstoffe wie TiN, MgO,

- 4 -

Yb_2O_3 oder Al_2O_3 aufweist, in einem zweiten Sinterprozess bei einer Sintertemperatur von 1830 - 1950° C für wenigstens 8 h erneut gesintert wird.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

5

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beiliegende Zeichnung erläutert. Die einzige Zeichnung ist eine schematische Darstellung und zeigt eine Teilansicht eines erfindungsgemäßen Wälzlagers 1 im Schnitt.

10

Ausführliche Beschreibung der Zeichnung

Das abgebildete Wälzlager 1 umfasst einen metallenen Innenring 2, einen metallenen Außenring 3 sowie auf den entsprechenden ringseitigen Laufbahnen 4, 5 wälzende Wälzkörper 6, die aus einem keramischen Werkstoff bestehen. Die Wälzkörper 6, z. B. Kugeln oder Rollen, sind im gezeigten Beispiel in einem Käfig 7 geführt.

Die Wälzkörper 6 bestehen wie beschrieben aus einem keramischen Werkstoff. Erfindungsgemäß wird bevorzugt ein Siliziumnitrid als keramischer Grundwerkstoff verwendet. Durch Zugabe eines oder mehrerer Zuschlagstoffe wurde gezielt die Wärmeleitfähigkeit des keramischen Materials erhöht. Die Zugabe der Zuschlagstoffe führt dazu, dass der Anteil der Glasphase im keramischen Material, also der Anteils an SiO_2 , reduziert wird. Zu diesem Glasanteil kommt es, da zum Sintern der Wälzkörper 6 ein Sinteradditiv üblicherweise in Form Al_2O_3 zugegeben wird.

Um die verbesserte Wärmeleitfähigkeit zu erreichen und damit für einen verbesserten Wärmeübergang der primär im Kontakt zwischen dem Innenring 2 und den Wälzkörpern 6 entstehenden Wärme vom Innenring 2 zum Außenring 3 zu sorgen, sind im gezeigten Ausführungsbeispiel unterschiedliche Möglichkeiten gezeigt.

- 5 -

Bei dem ersten Wälzkörper 6a wurde zur Verringerung des Glasphasenanteils als Zuschlagstoff Titannitrid (TiN) zugegeben. Der Gehalt von TiN sollte zwischen 10 – 60 Gewichtsprozent betragen, bevorzugt zwischen 30 – 50 Gewichtsprozent, insbesondere zwischen 40 – 50 Gewichtsprozent. Das heißt, dass der Anteil an TiN in der keramischen Masse, der üblicherweise maximal 5 Gewichtsprozent beträgt, drastisch erhöht wird. Hieraus resultiert eine Reduzierung des Glasphasenanteils, so dass die Wärmeleitfähigkeit deutlich verbessert werden kann. Der Zuschlagstoff 8 in Form des TiN ist bei dem Wälzkörper 6a angedeutet.

10

Eine zweite Möglichkeit der Wärmeleitfähigkeitserhöhung ist bei dem zweiten Wälzkörper 6b dargestellt. Hier sind zwei verschiedene Zuschlagstoffe 9, 10 zugegeben. Bei dem Zuschlagstoff 9 handelt es sich beispielsweise um MgO , während es sich bei dem Zuschlagstoff 10 um Yb_2O_3 handelt. Das MgO ersetzt zu einem gewissen Anteil das als Sinterwerkstoff sonst gebräuchliche Al_2O_3 . Während üblicherweise Al_2O_3 zu 3 – 4 Masseprozent zugegeben wird, wird beim erfindungsgemäßen Wälzkörper 6b das Al_2O_3 zu 0 – 2 Masseprozent zugegeben. Das MgO wird zu wenigstens 1 Masseprozent, bevorzugt zu wenigstens 3 Masseprozent zugegeben.

20

Auch das Yb_2O_3 wird als Ersatz für das Al_2O_3 zugegeben. Es wird ebenfalls zu wenigstens 1 Masseprozent zugegeben, gegebenenfalls auch etwas mehr. Bevorzugt wird die Zugabe so gewählt, dass sich am fertigen Wälzkörper 6b eine Zusammensetzung $\text{SiO}_2/\text{MgO}/\text{Yb}_2\text{O}_3$ von 3 Masseprozent zu 3 Masseprozent zu 1 Masseprozent ergibt. Werden MgO und Yb_2O_3 zusammen zugegeben, so sollte der Gesamtmenge 12 Masseprozent nicht übersteigen.

25

Am Wälzkörper 6c ist schließlich eine dritte Möglichkeit angedeutet, wie die Wärmeleitfähigkeit von Siliziumnitrid erhöht werden kann. Hier ist als Zuschlagstoff lediglich das Yb_2O_3 10 zugegeben. Wird nur dieser eine Zuschlagstoff zugegeben, so liegt er in einem höheren Anteil vor als zuvor beschrieben. Bevorzugt werden wenigstens 3, insbesondere wenigstens 5 Masseprozent zugege-

30

- 6 -

ben. Bevorzugt sollte ein $\text{SiO}_2/\text{Yb}_2\text{O}_3$ -Verhältnis von 3 Masseprozent zu 5 Masseprozent am fertigen keramischen Wälzkörper gegeben sein.

Zusätzlich oder alternativ zur Zugabe der Zuschlagstoffe ist es auch denkbar, den Glasphasenanteil allein durch Variation der Sinterung vorzunehmen. So ist es denkbar, einen Grünling aus Si_3N_4 , der entweder frei von Zuschlagstoffen ist oder einen oder mehrere Zuschlagstoffe wie TiN , MgO , Yb_2O_3 oder Al_2O_3 aufweist, bei einer erhöhten Sintertemperatur und einer erhöhten Sinterdauer zu sintern. Die Sintertemperatur sollte im Bereich zwischen $1830 - 1950^\circ \text{C}$ liegen, die Sinterdauer sollte wenigstens 7 h betragen, kann aber auch länger sein.

Alternativ zur Verlängerung der Sinterzeit und der Erhöhung der Sintertemperatur des einen Sinterprozesses ist es auch denkbar, die Sinterung wie üblich vorzunehmen, nämlich bei einer Temperatur von $1750 - 1850^\circ \text{C}$ und einer Sinterdauer von 5 – 7 h und die abgekühlten Wälzkörper einer Nachsinterung zu unterziehen. In diesem Fall sollte im zweiten Sinterprozess die Sintertemperatur ebenfalls zwischen $1830 - 1950^\circ \text{C}$ liegen, während die Sinterdauer wenigstens 8 h beträgt. Die jeweilige Sinterung erfolgt bevorzugt unter Stickstoffatmosphäre.

- 7 -

Bezugszeichenliste

1	Wälzlager
2	Innenring
3	Außenring
4	Laufbahn
5	Laufbahn
6	Wälzkörper
6a – 6c	Wälzkörper
7	Käfig
8	Zuschlagstoff
9	Zuschlagstoff
10	Zuschlagstoff

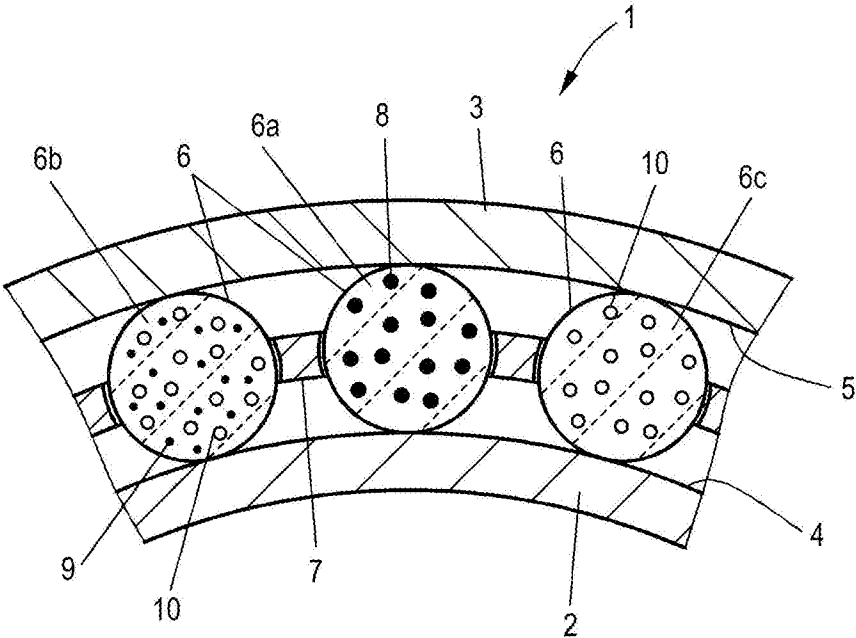
- 8 -

Patentansprüche

1. Wälzlager umfassend einen metallenen Innenring (2), einen metallenen Außenring (3) und zwischen diesen aufgenommene, auf ringseitigen Laufbahnen wälzende Wälzkörper (6, 6a, 6b, 6c), die aus einem keramischen Werkstoff bestehen, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wärmeleitfähigkeit des keramischen Werkstoffs $> 30 \text{ W/mK}$ und $< 70 \text{ W/mK}$ beträgt.
2. Wälzlager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wärmeleitfähigkeit zwischen 35 W/mK und 60 W/mK beträgt.
3. Wälzlager nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wärmeleitfähigkeit zwischen 40 W/mK und 55 W/mK beträgt.
4. Wälzlager nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der keramische Werkstoff Siliziumnitrid ist, das zur Erhöhung seiner Wärmeleitfähigkeit wenigstens einen Zuschlagstoff (8, 9, 10) enthält.
5. Wälzlager nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Zuschlagstoff (8) Titannitrid enthalten ist.
6. Wälzlager nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Gehalt an Titannitrid zwischen 10 – 60 Gewichtsprozent beträgt.
7. Wälzlager nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Gehalt an Titannitrid zwischen 30 – 50 Gewichtsprozent beträgt.
8. Wälzlager nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Zuschlagstoff (9, 10) ein Sinteradditiv wie MgO oder Yb_2O_3 enthalten ist.

- 9 -

9. Wälzlager nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Gehalt an MgO und/oder Yb_2O_3 zwischen 1 Masseprozent bis 12 Masseprozent beträgt.
- 5 10. Verfahren zur Herstellung eines Wälzkörpers aus einem keramischen Werkstoff, insbesondere für ein Wälzlager nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein in einem Formgebungsprozess hergestellter Grünling aus Siliziumnitrid, der frei von Zuschlagstoffen ist oder der einen oder mehrere Zuschlagstoffe wie TiN, MgO, Yb_2O_3 oder Al_2O_3 aufweist, in einem Sinterprozess bei einer Sintertemperatur von 10 1830 - 1950° C für wenigstens 7 h gesintert wird, oder dass ein bereits gesintert Wälzkörper aus Siliziumnitrid, der frei von Zuschlagstoffen ist oder der einen oder mehrere Zuschlagstoffe wie TiN, MgO, Yb_2O_3 oder Al_2O_3 aufweist, in einem zweiten Sinterprozess bei einer Sintertemperatur von 15 1830 - 1950° C für wenigstens 8h erneut gesintert wird.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2016/200522

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F16C33/32 F16C33/34 C04B35/584
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)

EP0-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 225 353 A1 (NSK LTD [JP]) 24 July 2002 (2002-07-24)	1-7
Y	[0065], [0028] - [0029]; figure 18	8,9
X	JP 2003 028172 A (NSK LTD) 29 January 2003 (2003-01-29)	1-3
Y	figure 4	8,9
X	EP 1 331 211 A2 (SKF AB [SE]) 30 July 2003 (2003-07-30) paragraph [0028]	10



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

6 February 2017

Date of mailing of the international search report

15/02/2017

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Cerva-Pédrin, Sonia

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2016/200522

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1225353	A1	24-07-2002	EP 1225353 A1 24-07-2002
			JP 3724480 B2 07-12-2005
			US 2002191878 A1 19-12-2002
			WO 0208623 A1 31-01-2002

JP 2003028172	A	29-01-2003	NONE

EP 1331211	A2	30-07-2003	AT 465139 T 15-05-2010
			AT 478037 T 15-09-2010
			DE 10203473 A1 31-07-2003
			EP 1331211 A2 30-07-2003
			EP 2130805 A1 09-12-2009
			JP 4278029 B2 10-06-2009
			JP 2003222134 A 08-08-2003
			US 2003176270 A1 18-09-2003

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2016/200522

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16C33/32 F16C33/34 C04B35/584
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte 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)

EP0-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 225 353 A1 (NSK LTD [JP]) 24. Juli 2002 (2002-07-24)	1-7
Y	[0065], [0028] - [0029]; Abbildung 18	8,9
X	JP 2003 028172 A (NSK LTD) 29. Januar 2003 (2003-01-29)	1-3
Y	Abbildung 4	8,9
X	EP 1 331 211 A2 (SKF AB [SE]) 30. Juli 2003 (2003-07-30) Absatz [0028]	10

☐

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

6. Februar 2017

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

15/02/2017

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

Bevollmächtigter Bediensteter

Cerva-Pédrin, Sonia

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2016/200522

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1225353	A1	24-07-2002	EP 1225353 A1 24-07-2002
			JP 3724480 B2 07-12-2005
			US 2002191878 A1 19-12-2002
			WO 0208623 A1 31-01-2002

JP 2003028172	A	29-01-2003	KEINE

EP 1331211	A2	30-07-2003	AT 465139 T 15-05-2010
			AT 478037 T 15-09-2010
			DE 10203473 A1 31-07-2003
			EP 1331211 A2 30-07-2003
			EP 2130805 A1 09-12-2009
			JP 4278029 B2 10-06-2009
			JP 2003222134 A 08-08-2003
			US 2003176270 A1 18-09-2003