

(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  
18. Januar 2018 (18.01.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2018/010719 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

*F16C 33/66* (2006.01) *F16C 19/16* (2006.01)  
*F16C 35/12* (2006.01) *F16C 33/58* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2017/100508

(22) Internationales Anmeldedatum:  
19. Juni 2017 (19.06.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2016 212 705.5  
13. Juli 2016 (13.07.2016) DE

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

(72) Erfinder: LÖBER, Adrian; Ringstraße 13, 97440 Essle-  
ben (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, JO, JP, KE, KG, KH, 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).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

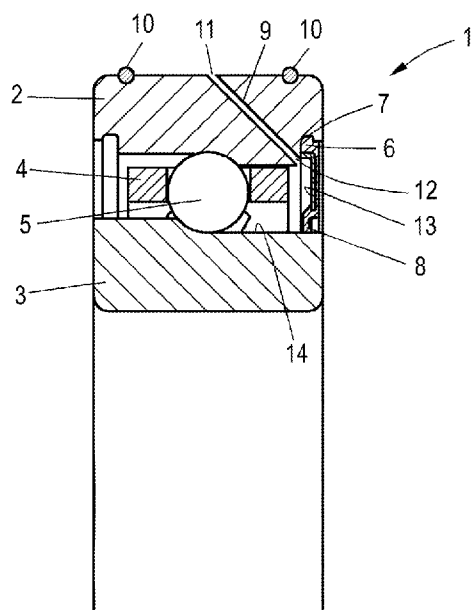
Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: SPINDLE BALL BEARING

(54) Bezeichnung: SPINDELKUGELLAGER

FIG. 1



(57) Abstract: The invention relates to a spindle ball bearing comprising an outer ring (2), an inner ring (3) and balls (5) arranged therebetween and held in a cage (4), and at least one bore (9), for supplying a fluid lubricant, provided on the outer ring (2) and extending from the outer side to the inner side. According to the invention, the bore (9) extends at an angle to the bearing plane and leads to a point adjacent to a lubricant sliding disk (6) arranged on the outer ring (2).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Spindelkugellager, umfassend einen Außenring (2), einen Innenring (3) und dazwischen angeordnete, in einem Käfig (4) gehaltene Kugeln (5), sowie wenigstens eine am Außenring (2) vorgesehene, sich von der Außenseite zur Innenseite erstreckende Bohrung (9) zur Zufuhr eines fluiden Schmiermittels. Erfindungsgemäß verläuft die Bohrung (9) schräg zur Lagerebene und mündet benachbart zu einer am Außenring (2) angeordneten Schmiermittelleitscheibe (6).

WO 2018/010719 A1

- 1 -

## Bezeichnung der Erfindung

Spindelkugellager

5

## Gebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Spindelkugellager, umfassend einen Außenring, einen Innenring und dazwischen angeordnete, in einem Käfig gehaltene Kugeln, sowie wenigstens eine am Außenring vorgesehene, sich von der Außenseite zur  
10 Innenseite erstreckende Bohrung zur Zufuhr eines fluiden Schmiermittels.

## Hintergrund der Erfindung

Spindelkugellager kommen vor allem bei relativ hochdrehenden Anwendungen  
15 zum Einsatz, beispielsweise in Werkzeugmaschinen. Eine gute Schmiermittelversorgung ist hierbei essentiell. Bei bekannten Spindelkugellagern erfolgt die Schmiermittelzufuhr entweder durch seitlich neben der Lagerstelle angeordnete Düsen, über die das Schmiermittel, üblicherweise Öl, eingeblasen und in den Lagebereich geführt wird. Alternativ ist es auch bekannt, am Außenring oder am  
20 Innenring eine radiale Schmiermittelzufuhrbohrung vorzusehen, die gerade zur gegenüberliegenden Lagerlaufbahn verläuft und auf diese gerichtet ist.

Nachteilig bei diesen bekannten Spindelkugellagern ist es, dass die erste Alternative mit den benachbart angeordneten Einspritzdüsen bei engem Lagerab-  
25 stand nicht mehr realisierbar ist oder nur unter Inkaufnahme einer entsprechenden Spindellänge bzw. dass bei der zweiten Alternative mit der Radialbohrung bei hohen Drehzahlen Pfeifgeräusche durch den umlaufenden Wälzkörpersatz entstehen.

30

## Aufgabe der Erfindung

Der Erfindung liegt damit die Aufgabe zugrunde, ein gegenüber bekannten Spindelkugellagern verbessertes Spindelkugellager anzugeben.

### Beschreibung der Erfindung

Zur Lösung dieses Problems ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Bohrung schräg zur Lagerebene verläuft und benachbart zu einer am Außenring angeordneten Schmiermittelleitscheibe mündet.

Das erfindungsgemäße Spindelukugellager zeichnet sich ebenfalls durch eine Bohrung aus, die jedoch nicht radial sondern schräg zur Lagerebene verläuft. Sie ist so geführt, dass sie benachbart zu der Schmiermittelleitscheibe, die das Lager an einer Seite axial schließt, mündet. Das eingeblasene Schmiermittel, also das Öl, wird also direkt auf die Schmiermittelleitscheibe geblasen oder gefördert. Entlang der Schmiermittelleitscheibe läuft es radial zum Innenring, von wo aus es in den Lagerbereich gelangt. Der Schmiermittelweg zur Laufbahn wird mitunter noch dadurch unterstützt, dass die radiale Außenfläche des Innenrings an der Seite, die der Schmiermittelleitscheibe benachbart ist, konisch zum axialen Ende verjüngt ist, so dass also eine schräg zulaufende Innenringfläche gegeben ist, über die das Schmiermittel, wenn es von der Schmiermittelleitscheibe auf die Außenfläche des Innenrings gelaufen ist, fliehkraftbedingt nach innen zur Laufbahn gesogen wird.

20

Das erfindungsgemäße Spindelukugellager weist eine Reihe von Vorteilen auf. Zum einen erfolgt die Schmiermittelzufuhr direkt durch das Lager selbst, etwaige benachbarte Einspritzdüsen und dergleichen sind nicht erforderlich. Darüber hinaus wird der freie Lagerraum neben dem Kugelsatz für die Schmiermittelzufuhr genutzt, der insbesondere bei Verwendung kleinerer Kugeln hinreichend groß ist. Das Schmiermittel wird über die schräg verlaufende Bohrung definiert auf die Schmiermittelleitscheibe geblasen, von wo es zum Innenring strömt, von wo aus es in den Wälzbereich gelangt. Es ist also ein definierter Fluidstrom innerhalb des Lagers gegeben, der eine sichere Schmiermittelzufuhr ermöglicht, die nicht durch den Käfig oder dergleichen beeinträchtigt wird. Auch sind etwaige Pfeifgeräusche vermieden, da die Bohrungsmündung abseits des Kugellaufbereichs, nämlich benachbart zur axial am Rand angeordneten Schmiermittelleitscheibe liegt.

30

Die Bohrung selbst mündet bevorzugt benachbart zu einer am Außenring vorgesehen Haltegeometrie, an der die Schmiermittelleitscheibe fixiert ist. Diese Haltegeometrie, ein entsprechender Einstich oder dergleichen, ist so ausgestaltet, dass die Schmiermittelleitscheibe, die sich bis fast oder in Anlage zum gegenüberliegenden Innenring erstreckt und das Lager abdichtet, auf einfache  
5 Weise eingesetzt werden kann. Die Bohrung mündet nun unmittelbar benachbart zu dieser Haltegeometrie, so dass das Schmiermittel beim Austritt aus der Bohrung direkt auf die Schmiermittelleitscheibe gelangt.

- 10 Die Haltegeometrie sollte dabei falls möglich der allgemeinen Haltegeometrie für Dichtscheiben entsprechen, um eine entstehende Teilevielfalt zu vermeiden.

An der Außenseite des Außenrings sollte die Bohrung bevorzugt im Bereich der axialen Mitte des Außenrings münden, wobei diesbezüglich eine hinreichende  
15 Flexibilität gegeben ist. Üblicherweise sind zwei umlaufende Dichtringe oder O-Ringe an der Außenseite des Außenrings vorgesehen, zwischen denen hinreichend Raum gegeben ist, in dem die äußere Bohrung münden kann.

Die Schmiermittelleitscheibe nimmt wie beschrieben eine Leitfunktion für das  
20 Schmiermittel ein, nachdem sie unmittelbar damit angeblasen wird. Sie kann gerade sein, so dass das Schmiermittel an ihr quasi radial nach unten läuft und am unteren Ende der Schmiermittelleitscheibe, das wie beschrieben unmittelbar zur Innenringaußenseite benachbart ist oder dort anliegt, auf den Innenring laufen. Denkbar ist es, wenn die Schmiermittelleitscheibe an ihrem dem Innenring  
25 benachbarten Ende axial, insbesondere zum Lagerinneren hin, gebogen oder gekrümmt ist. Hierüber wird das Schmiermittel zum Lagerinneren geführt.

Denkbar ist es auch, dass die Schmiermittelleitscheibe zumindest abschnittsweise in Radialrichtung an der zur Lagerinnenseite weisenden Seite konkav  
30 ausgeführt ist. Auch hierüber kann ein definierter Zulauf zum Innenring realisiert werden.

- 4 -

Gemäß einer weiteren Erfindungsausgestaltung ist es denkbar, dass die Schmiermittelleitscheibe einen sich radial erstreckenden Kanal aufweist, der einerseits benachbart zur Bohrung und andererseits benachbart zum Innenring mündet. Dieser Kanal kann lokal sein, er kann aber auch als eine Art umlaufender Ringkanal ausgeführt sein, der mit der Bohrungsmündung kommuniziert.

Wie beschrieben verjüngt sich die radiale Außenfläche des Innenrings an der Seite, die der Schmiermittelleitscheibe benachbart ist, bevorzugt konisch zum axialen Ende hin. Dies führt dazu, dass das auf die Außenfläche des Innenrings laufende Öl fliehkraftbedingt zur Lagerlaufbahn, also in den Wälzbereich, gesogen wird. Hierüber ist eine Unterstützung des Schmiermittelstroms zum Wälzbereich sichergestellt.

### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

15

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen erläutert. Die Zeichnungen sind schematische Darstellungen und zeigen in:

20      Figur 1      eine Prinzipdarstellung eines Spindelkugellagers einer ersten Ausführungsform,

Figur 2      eine Prinzipdarstellung eines Spindelkugellagers einer zweiten Ausführungsform,

25

Figur 3      eine Prinzipdarstellung eines Spindelkugellagers einer dritten Ausführungsform,

Figur 4      eine Prinzipdarstellung eines Spindelkugellagers einer vierten Ausführungsform,

30

Figur 5      eine Prinzipdarstellung eines Spindelkugellagers einer fünften Ausführungsform, und

Figur 6 eine Prinzipdarstellung eines Spindelkugellagers einer sechsten Ausführungsform.

### Ausführliche Beschreibung der Zeichnungen

5

Figur 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Spindelkugellager 1 einer ersten Ausführungsform, umfassend einen Außenring 2, einen Innenring 3 sowie dazwischen wälzende, in einem Käfig 4 aufgenommene Kugeln 5. An einer Seite, im gezeigten Beispiel gemäß Figur 1 der rechten Seite, ist eine Schmiermittelleitscheibe 6 angeordnet, die in einer Haltegeometrie 7 am Außenring 2, beispielsweise ein umlaufender Einstich, fixiert ist. Sie erstreckt sich bis zum Innenring 3, die radial innenliegende Dichtlippe 8 der Schmiermittelleitscheibe 6 weist einen minimalen Abstand zum Innenring 3 auf oder liegt daran schleifend an.

15 Vorgesehen ist am Außenring eine Bohrung 9, die an der Außenseite des Außenrings im Bereich zwischen zwei Dichtringen 10 mündet und schräg zur Lagerebene verläuft. Sie mündet, wie Figur 1 anschaulich zeigt, unmittelbar benachbart zur Schmiermittelleitscheibe 6. Wird Schmiermittel, beispielsweise Öl, über die radial außenliegende Mündung 11 zugeführt, so strömt es entlang der Bohrung 9 zur inneren Mündung 12 und von dort direkt auf die Schmiermittelleitscheibe 6. Es fließt an der Innenseite 13 der Schmiermittelleitscheibe 6, die mit dem Außenring 2 positionsfest ist, radial nach unten und gelangt auf die Außenfläche 14 des Innenrings 3. Diese erweitert sich im Durchmesser von außen nach innen konisch. Das Schmiermittel, also das Öl, wird, wenn es auf der Außenfläche 14 ist, fliehkraftbedingt in den eigentlichen Wälzbereich gezogen.

Ersichtlich erfolgt also eine definierte Schmiermittelzufuhr quasi um den Käfigbereich herum über die schräg verlaufende Bohrung und die Innenfläche 13 der Schmiermittelleitscheibe 6, die quasi zusätzlich eine Schmiermittelleitfunktion aufweist, sowie die Außenseite 14 des Innenrings 3.

30

Die weiteren Figuren zeigen weitere erfindungsgemäße Alternativen eines Spindelkugellagers. Für gleiche Bauteile werden nachfolgend gleiche Bezugszeichen verwendet.

- 5    Figur 2 zeigt eine weitere Ausgestaltung eines Spindelkugellagers 1, ebenfalls umfassend einen Außenring 2, einen Innenring 3 sowie in einem Käfig 4 aufgenommene Kugeln 5. Vorgesehen ist auch hier eine schräg verlaufende Bohrung 9, deren innere Mündung 10 wieder unmittelbar benachbart zur Schmiermittelleitscheibe 6 liegt. Die Schmiermittelleitscheibe 6 ist hier jedoch nicht flächig ausgeführt, wie beim Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1, sondern an der Innenseite 13 konkav ausgeführt, also gebogen. Das heißt, sie weist entweder nur im Bereich der Mündung 10 oder vollständig umlaufend ein konkaves Profil auf. Wiederum wird auch hier das Schmiermittel respektive Öl direkt auf die Schmiermittelleitscheibe 10 gefördert respektive geblasen, wo es entlang der konkaven Innenfläche 13 wieder zum Innenring 3 respektive dessen Außenfläche 14 läuft, längs welcher es, da konisch, in den eigentlichen Lagerbereich läuft.

- Die Ausgestaltung gemäß Figur 3 zeigt ein Spindelkugellager 1 mit Außenring 2, Innenring 3 und in einem Käfig 4 geführten Kugeln 5, bei der die Schmiermittelleitscheibe 6 mit einem Kanal 15 ausgebildet ist. Dieser Kanal 15 kommuniziert mit der inneren Mündung 10 der Bohrung 9, so dass über die Bohrung 9 zuströmendes fluides Schmiermittel in den Kanal 15 eintreten und an dessen Ende wieder austreten kann. Von dort läuft es wiederum auf die Innenfläche 14 des Innenrings 3, längs welcher es wieder in den Wälzbereich gesogen wird.

- 25    Figur 4 zeigt eine Erfindungsausgestaltung eines Spindelkugellagers 1, mit einem Außenring 2, einen Innenring 3 und in einem Käfig 4 geführten Kugeln 5. Die Schmiermittelleitscheibe 6 ist bei dieser Ausgestaltung im Bereich ihrer Dichtlippe 8 leicht nach außen gebogen ausgeführt. Es bildet sich im Bereich des Übergangs der Dichtlippe 8 zur Außenfläche 14 des Innenrings 3 eine Art Schmiermittelreservoir, das kontinuierlich über das über die Bohrung 9 zuströmende Schmiermittel gefüllt ist und aus dem das Schmiermittel in den Wälzbereich gezogen wird.

- 7 -

Eine demgegenüber quasi umgekehrt ausgeführte Ausgestaltung zeigt das Spindelkugellager 1 gemäß Figur 5. Dort weist die Schmiermittelleitscheibe 6 eine radial innenliegende Dichtlippe 8 auf, die quasi nach innen, also zum Lagerinneren gebogen ist. Es ergibt sich auch hier eine konkav geformte Innenseite 13 der Schmiermittelleitscheibe 6, wobei die konkave Konfiguration quasi die gesamte Innenseite 13 der Schmiermittelleitscheibe 6 definiert. Über die zum Lagerinneren geführte respektive gebogene Dichtlippe 8 wird das Schmiermittel von Haus aus näher zum eigentlichen Wälzbereich geleitet.

Bei der Ausgestaltung gemäß Figur 6 schließlich mündet die Bohrung 9 wiederum in einem Kanal 15, der an der Schmiermittelleitscheibe 6 ausgeführt ist. Hierzu ist die Schmiermittelleitscheibe 6 quasi doppelwandig ausgeführt, zumindest in einem lokalen Bereich, in dem die Schmiermittelzufuhr erfolgen soll respektive der Kanal 15 ausgebildet ist. Ein äußerer Dichtlippenabschnitt 17 erstreckt sich bis zum Innenring 3, er weist also die eigentliche Dichtlippe 8 auf. Ein innerer Dichtlippenabschnitt 18 verläuft quasi parallel dazu, worüber der Kanal 15 definiert wird. Dieser Kanal 15 kann sich nur abschnittsweise in Umfangsrichtung erstrecken oder umlaufend sein.

In jedem Fall wird auch hier in Verbindung mit einer leicht konkaven Kanalgeometrie und der zum Lagerinneren gebogenen Dichtlippe 8 eine definierte Schmiermittelzufuhr sichergestellt.

Die gezeigten Ausführungsbeispiele sind lediglich exemplarischer Natur und keinesfalls beschränkend. Selbstverständlich sind auch geometrische Änderungen hinsichtlich der Führung der Bohrung 9 sowie der Ausgestaltung der Schmiermittelleitscheibe 6 denkbar.

**Bezugszeichenliste**

- |    |                          |
|----|--------------------------|
| 1  | Spindelkugellager        |
| 2  | Außenring                |
| 3  | Innenring                |
| 4  | Käfig                    |
| 5  | Kugel                    |
| 6  | Schmiermittelleitscheibe |
| 7  | Haltegeometrie           |
| 8  | Dichtlippe               |
| 9  | Bohrung                  |
| 10 | Dichtring                |
| 11 | Mündung                  |
| 12 | Mündung                  |
| 13 | Innenseite               |
| 14 | Außenfläche              |
| 15 | Kanal                    |
| 17 | Dichtlippenabschnitt     |
| 18 | Dichtlippenabschnitt     |

**Patentansprüche**

1. Spindelkugellager, umfassend einen Außenring (2), einen Innenring (3) und dazwischen angeordnete, in einem Käfig (4) gehaltene Kugeln (5), sowie  
5 wenigstens eine am Außenring (2) vorgesehene, sich von der Außenseite zur Innenseite erstreckende Bohrung (9) zur Zufuhr eines fluiden Schmiermittels, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bohrung (9) schräg zur Lager-ebene verläuft und benachbart zu einer am Außenring (2) angeordneten Schmiermittelleitscheibe (6) mündet.  
10
2. Spindelkugellager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bohrung (9) benachbart zu einer am Außenring (2) vorgesehenen Haltegeometrie (7), an der die Schmiermittelleitscheibe (6) fixiert ist, mündet.
- 15 3. Spindelkugellager nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bohrung (9) in Bereich der axialen Mitte des Außenrings an der Außenseite mündet.
4. Spindelkugellager nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch**  
20 **gekennzeichnet**, dass die Bohrung (9) an der Außenseite des Außenrings (2) im Bereich zwischen zwei umlaufenden Dichtringen (10) mündet.
5. Spindelkugellager nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch**  
25 **gekennzeichnet**, dass die Schmiermittelleitscheibe (6) zumindest an ihrem dem Innenring benachbarten Ende axial zum Lagerinneren hin gebogen oder gekrümmt ist.
6. Spindelkugellager nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch**  
30 **gekennzeichnet**, dass die Schmiermittelleitscheibe (6) zumindest abschnittsweise in Radialrichtung an der zur Lagerinnenseite weisenden Seite (13) konkav ausgeführt ist.

- 10 -

7. Spindelnugellager nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schmiermittelleitscheibe (6) einen sich radial erstreckenden Kanal (15) aufweist, der einerseits benachbart zur Bohrung (9) und andererseits benachbart zum Innenring (3) mündet.

5

8. Spindelnugellager nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich die radiale Außenfläche (14) des Innenrings (3) an der Seite, die der Schmiermittelleitscheibe (6) benachbart ist, konisch zum axialen Enden verjüngt.

10

FIG. 1

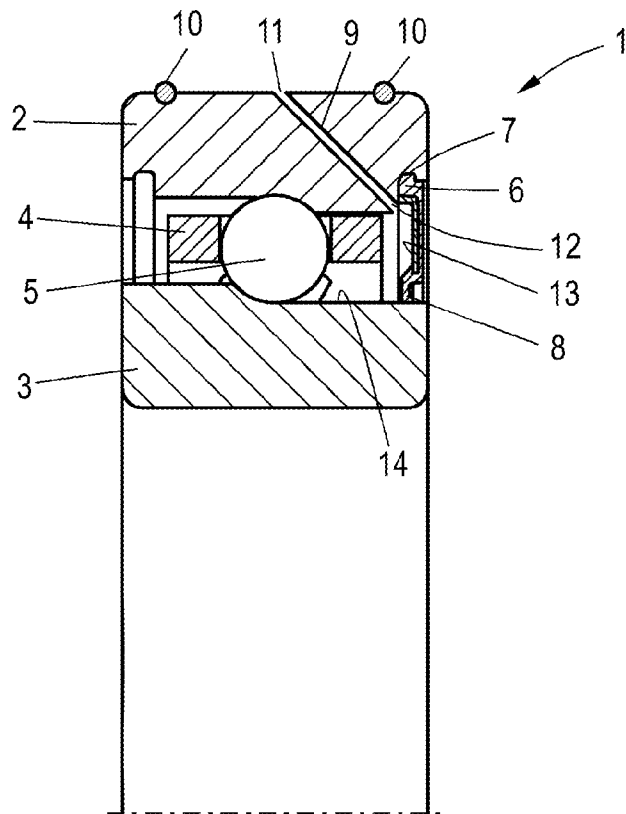


FIG. 2

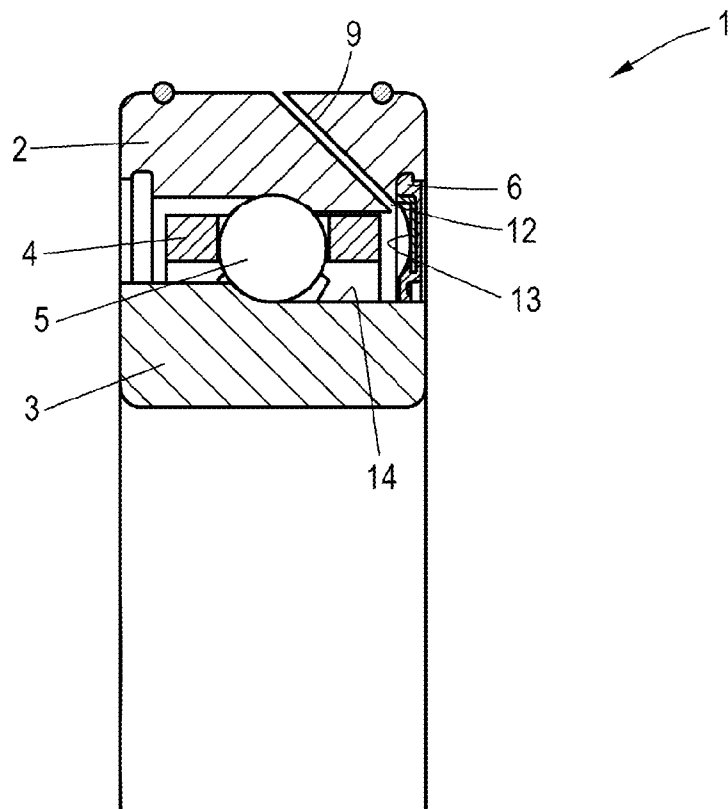


FIG. 3

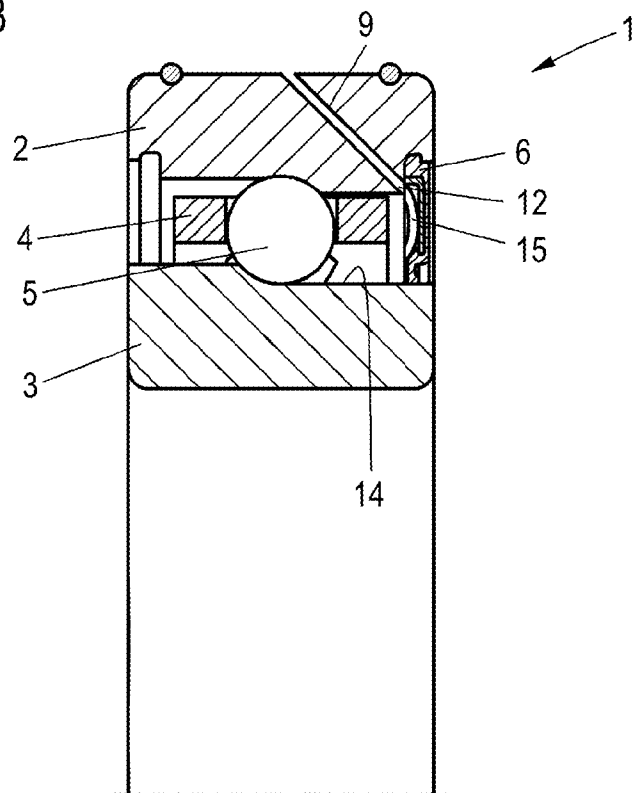


FIG. 4

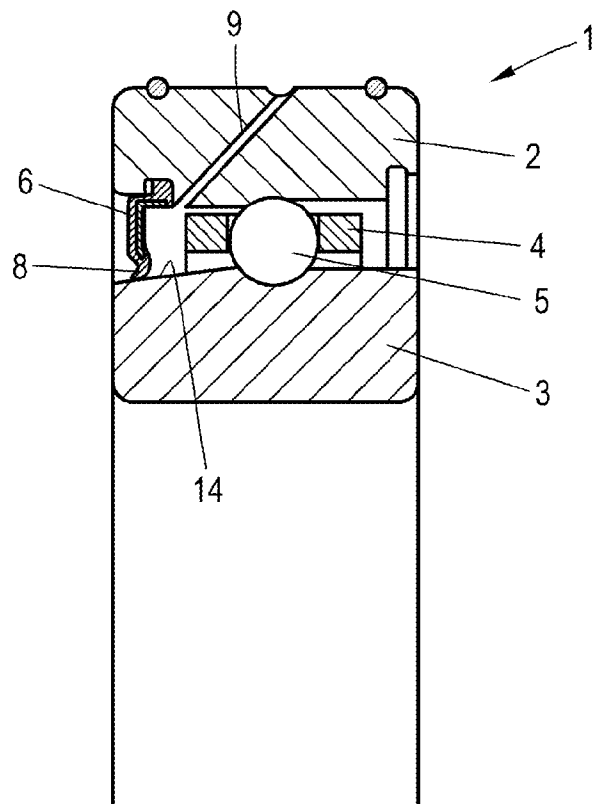


FIG. 5

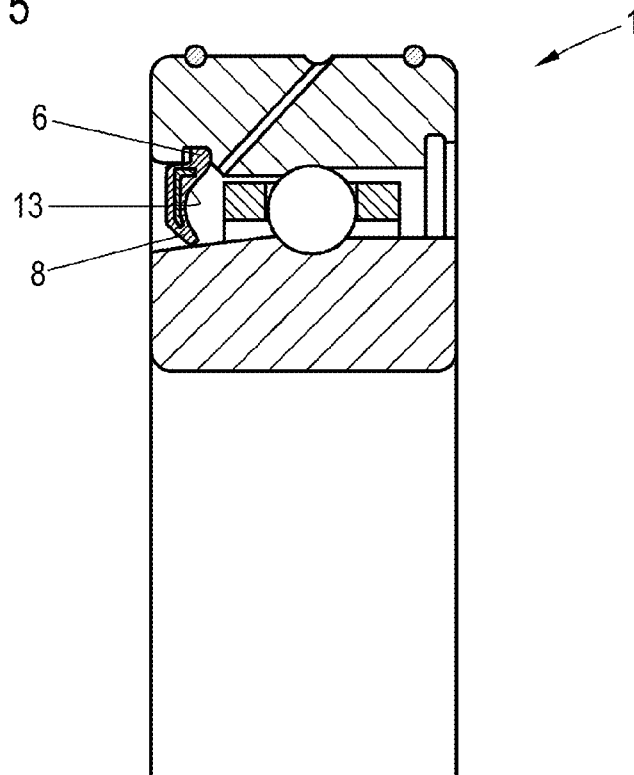
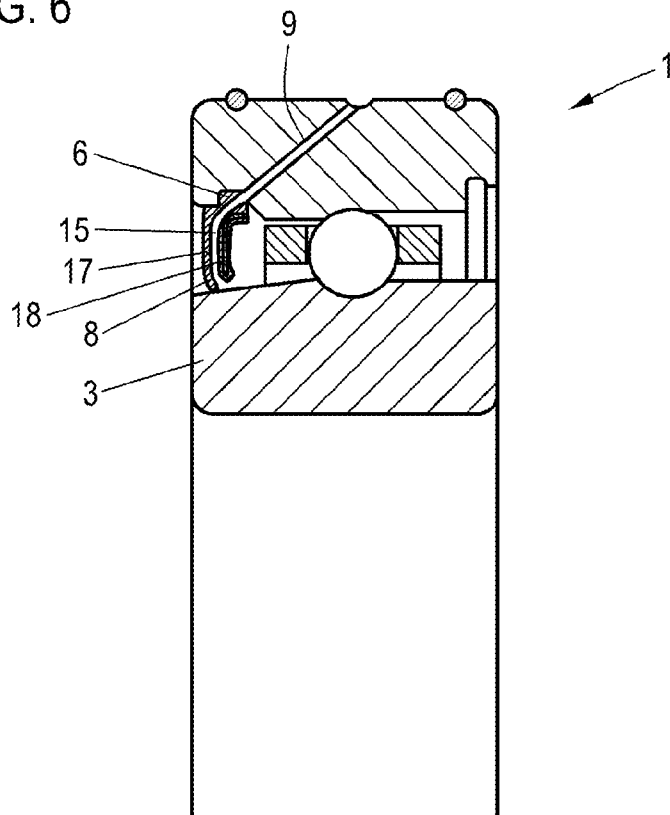


FIG. 6



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2017/100508

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F16C33/66 F16C35/12 F16C19/16 F16C33/58  
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, WPI Data

## 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 2013 208518 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE])<br>13 November 2014 (2014-11-13)<br>paragraph [0022]; figures 1, 3, 5<br>paragraph [0027]<br>----- | 1-4,7,8               |
| X         | US 4 606 656 A (LAROU ALBERT M [US])<br>19 August 1986 (1986-08-19)<br>figure 2<br>-----                                                                    | 1,2,5-8               |
| X         | WO 2016/086933 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 9 June 2016 (2016-06-09)<br>figures 3, 7, 8<br>-----                                                    | 1-4,7,8               |



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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 August 2017

Date of mailing of the international search report

07/09/2017

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

Vesselinov, Vladimir

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2017/100508

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|-------------------------------------------|---------------------|----------------------------|---------------------|
| DE 102013208518 A1                        | 13-11-2014          | CN 105209773 A             | 30-12-2015          |
|                                           |                     | DE 102013208518 A1         | 13-11-2014          |
|                                           |                     | EP 2994657 A1              | 16-03-2016          |
|                                           |                     | JP 2016516969 A            | 09-06-2016          |
|                                           |                     | WO 2014180473 A1           | 13-11-2014          |
| -----                                     |                     |                            |                     |
| US 4606656 A                              | 19-08-1986          | CA 1228887 A               | 03-11-1987          |
|                                           |                     | DE 3622400 A1              | 08-01-1987          |
|                                           |                     | GB 2177760 A               | 28-01-1987          |
|                                           |                     | JP S6213821 A              | 22-01-1987          |
|                                           |                     | JP H06100230 B2            | 12-12-1994          |
|                                           |                     | SE 462056 B                | 30-04-1990          |
|                                           |                     | US 4606656 A               | 19-08-1986          |
| -----                                     |                     |                            |                     |
| WO 2016086933 A1                          | 09-06-2016          | DE 102014224710 A1         | 09-06-2016          |
|                                           |                     | WO 2016086933 A1           | 09-06-2016          |
| -----                                     |                     |                            |                     |

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 INV. F16C33/66 F16C35/12 F16C19/16 F16C33/58  
 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. |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| X          | DE 10 2013 208518 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE])<br>13. November 2014 (2014-11-13)<br>Absatz [0022]; Abbildungen 1, 3, 5<br>Absatz [0027]<br>----- | 1-4,7,8            |
| X          | US 4 606 656 A (LAROU ALBERT M [US])<br>19. August 1986 (1986-08-19)<br>Abbildung 2<br>-----                                                               | 1,2,5-8            |
| X          | WO 2016/086933 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 9. Juni 2016 (2016-06-09)<br>Abbildungen 3, 7, 8<br>-----                                              | 1-4,7,8            |



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

30. August 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

07/09/2017

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

Vesselinov, Vladimir

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2017/100508

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| DE 102013208518 A1                                 | 13-11-2014                    | CN 105209773 A                    | 30-12-2015                    |
|                                                    |                               | DE 102013208518 A1                | 13-11-2014                    |
|                                                    |                               | EP 2994657 A1                     | 16-03-2016                    |
|                                                    |                               | JP 2016516969 A                   | 09-06-2016                    |
|                                                    |                               | WO 2014180473 A1                  | 13-11-2014                    |
| -----                                              |                               |                                   |                               |
| US 4606656 A                                       | 19-08-1986                    | CA 1228887 A                      | 03-11-1987                    |
|                                                    |                               | DE 3622400 A1                     | 08-01-1987                    |
|                                                    |                               | GB 2177760 A                      | 28-01-1987                    |
|                                                    |                               | JP S6213821 A                     | 22-01-1987                    |
|                                                    |                               | JP H06100230 B2                   | 12-12-1994                    |
|                                                    |                               | SE 462056 B                       | 30-04-1990                    |
|                                                    |                               | US 4606656 A                      | 19-08-1986                    |
| -----                                              |                               |                                   |                               |
| WO 2016086933 A1                                   | 09-06-2016                    | DE 102014224710 A1                | 09-06-2016                    |
|                                                    |                               | WO 2016086933 A1                  | 09-06-2016                    |
| -----                                              |                               |                                   |                               |