

(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
21. September 2017 (21.09.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/157376 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F04B 1/04 (2006.01) F16C 33/36 (2006.01)
F04B 9/04 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2017/100133

(22) Internationales Anmeldedatum:
17. Februar 2017 (17.02.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 204 302.1 16. März 2016 (16.03.2016) DE

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

(72) Erfinder: DÖPPLING, Wolfgang; Kellergasse 9C, 91074
Herzogenaurach (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, 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: ROLLING BEARING FOR A RADIAL PISTON PUMP, AND RADIAL PISTON PUMP COMPRISING THE ROLLING BEARING

(54) Bezeichnung : WÄZLAGER FÜR EINE RADIALKOLBENPUMPE SOWIE RADIALKOLBENPUMPE MIT DEM WÄZLAGER

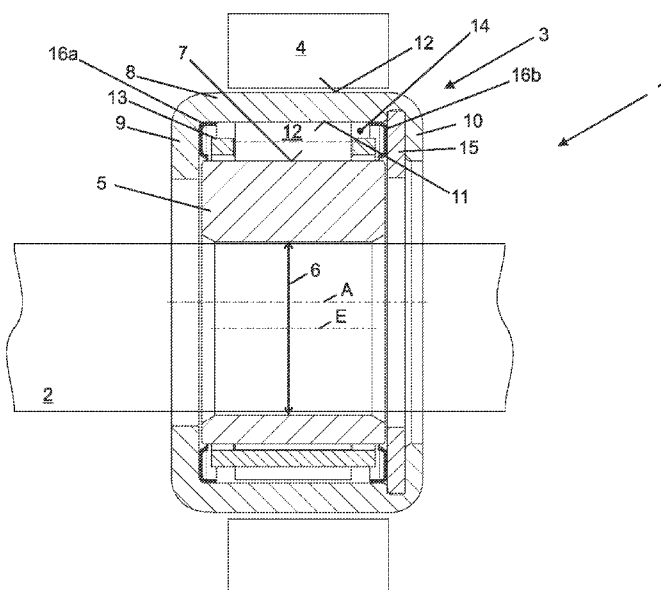


Fig. 1

(57) Abstract: In pumps utilizing a radial piston principle, a rotational movement of a rotating shaft is converted into an oscillating movement of a pump plunger, wherein an eccentric is rotationally secured to the rotating shaft, and the pump plunger oscillates via the eccentric. The aim of the invention is to provide a rolling bearing for a radial piston pump and a radial piston pump comprising the rolling bearing, said rolling bearing exhibiting an improved operational behavior. This is achieved by a rolling bearing (3) for a radial piston pump, comprising an inner ring (5) which has an eccentrically arranged receiving area (6) for a shaft section (2) and an inner track (7); an outer track device (8) which has an outer track (11); a plurality of rolling bodies (12) which are arranged in a rolling body area (14) between the inner ring (5) and the outer track device (8) and roll on the inner track (7) and on the outer track (11); and at least one sealing device (16a, b) for sealing the rolling body area (14).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Bei Pumpen mit einem Radialkolbenprinzip wird eine Rotationsbewegung einer rotierenden Welle in eine oszillierende Bewegung eines Pumpenplungers umgewandelt, indem auf die rotierende Welle ein Exzenter drehfest aufgesetzt wird und der Pumpenplunger über den Exzenter in eine oszillierende Bewegung versetzt wird. Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Wälzlager für eine Radialkolbenpumpe sowie eine Radialkolbenpumpe mit dem Wälzlager vorzuschlagen, welches ein verbessertes Betriebsverhalten zeigt. Diese Aufgabe wird durch ein Wälzlager (3) für eine Radialkolbenpumpe mit einem Innenring (5), wobei der Innenring (5) eine exzentrisch angeordnete Aufnahme (6) für einen Wellenabschnitt (2) und eine Innenlaufbahn (7) aufweist, mit einer Außenlaufbahneinrichtung (8), wobei die Außenlaufbahneinrichtung (8) eine Außenlaufbahn (11) aufweist, mit einer Mehrzahl von Wälzkörpern (12), wobei die Wälzkörper (12) in einem Wälzkörperraum (14) zwischen dem Innenring (5) und der Außenlaufbahneinrichtung (8) angeordnet sind und auf der Innenlaufbahn (7) und auf der Außenlaufbahn (11) abrollen, und mit mindestens einer Dichtungseinrichtung (16 a, b) zur Abdichtung des Wälzkörperraums (14) gelöst.

**Wälzlager für eine Radialkolbenpumpe sowie Radialkolbenpumpe mit dem
Wälzlager**

Die Erfindung betrifft ein Wälzlager für eine Radialkolbenpumpe mit einem Innenring, wobei der Innenring eine exzentrisch angeordnete Aufnahme für einen Wellenabschnitt und eine Innenlaufbahn aufweist, mit einer Außenlaufbahneinrichtung, wobei die Außenlaufbahneinrichtung eine Außenlaufbahn aufweist, und mit einer Mehrzahl von Wälzkörpern, wobei die Wälzkörper in einem Wälzkörperraum zwischen dem Innenring und der Außenlaufbahneinrichtung angeordnet sind und auf der Innenlaufbahn und auf der Außenlaufbahn abrollen. Die Erfindung betrifft ferner eine Radialkolbenpumpe mit diesem Wälzlager.

Bei Pumpen mit einem Radialkolbenprinzip wird eine Rotationsbewegung in eine rotierende Welle in eine oszillierende Bewegung eines Pumpenplungers umgewandelt, indem auf die rotierende Welle ein Exzenter drehfest aufgesetzt wird und der Pumpenplunger über den Exzenter in eine oszillierende Bewegung versetzt wird.

Eine derartige Radialkolbenpumpe ist in der Druckschrift DE 198 29 430 C2 offenbart, die wohl den nächstkommenden Stand der Technik bildet. Diese Druckschrift zeigt eine Pumpenwelle, deren Abschnitt mit einem drehfest angeordneten Exzenterring verbunden ist. Der Exzenterring ist als ein Innenring eines Nadellagers mit einer Nadelhülse ausgebildet, wobei zwischen der Nadelhülse und dem Exzenterring Lagenadeln abrollen. An der Nadelhülse stützt sich wenigstens ein in einem Pumpengehäuse angeordneter, radial zu der Pumpenwelle verlaufender Pumpenplunger mit seiner Stirnfläche ab.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Wälzlager für eine Radialkolbenpumpe sowie eine Radialkolbenpumpe mit dem Wälzlager vorzuschlagen, welches ein verbessertes Betriebsverhalten zeigt. Diese Aufgabe wird durch ein Wälzlager mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch eine Radialkolbenpumpe mit dem Wälzlager mit den Merkmalen des Anspruchs 10 gelöst. Bevorzugte oder vorteilhafte

Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung sowie den beigefügten Figuren.

Gegenstand der Erfindung ist somit ein Wälzlager, welches für eine Radialkolbenpumpe geeignet und/oder ausgebildet ist. Die Radialkolbenpumpe weist mindestens einen Wellenabschnitt auf, welcher zum Betreiben der Radialkolbenpumpe rotiert wird.

Das Wälzlager ist insbesondere als ein Radialwälzlager ausgebildet. Das Wälzlager umfasst einen Innenring, wobei der Innenring eine Aufnahme für den Wellenabschnitt sowie eine Innenlaufbahn aufweist. Die Innenlaufbahn ist auf einer äußeren Mantelfläche des Innenrings angeordnet. Die Innenlaufbahn ist insbesondere als eine gerade Zylindermantelfläche ausgebildet. Die Innenlaufbahn definiert eine Ausgangsdrehachse für das Wälzlager. Die Aufnahme definiert dagegen eine Eingangsdrehachse für das Wälzlager, wobei die Eingangsdrehachse und die Ausgangsdrehachse parallel versetzt zueinander angeordnet sind. Dadurch ist die Aufnahme exzentrisch in dem Innenring angeordnet. Insbesondere entspricht die Eingangsdrehachse einer Drehachse des Wellenabschnitts. Vorzugsweise ist der Innenring einstückig ausgebildet. Betrachtet man einen Längsschnitt entlang der Eingangsdrehachse durch den Innenring, so ist in mindestens einer Winkelposition des Längsschnitts in einem 180° Versatz um die Eingangsdrehachse eine in radiale Richtung dickere und eine in radiale Richtung dünnere Wandung zu erkennen.

Das Wälzlager weist ferner eine Außenlaufbahneinrichtung auf, wobei die Außenlaufbahneinrichtung eine Außenlaufbahn bereitstellt. Die Außenlaufbahn ist coaxial und/oder konzentrisch zu der Innenlaufbahn ausgerichtet. Die Außenlaufbahn ist auf einer inneren Mantelfläche der Außenlaufbahneinrichtung angeordnet. Die Außenlaufbahneinrichtung weist vorzugsweise eine äußere Mantelfläche auf, welche eine Kontaktfläche zur Übertragung einer oszillierenden Bewegung an ein Übertragungsglied der Radialkolbenpumpe bildet. Die äußere Mantelfläche ist coaxial und/oder konzentrisch zu der Ausgangsdrehachse ausgerichtet.

Das Wälzlager weist eine Mehrzahl von Wälzkörpern auf, wobei die Wälzkörper zwischen dem Innenring und der Außenlaufbahneinrichtung derart angeordnet sind,

dass diese auf der Innenlaufbahn und auf der Außenlaufbahn abrollen, insbesondere abwälzen. Der Bereich, insbesondere der Ringraum, zwischen der Innenlaufbahn und der Außenlaufbahn, in dem die Wälzkörper angeordnet sind, wird als Wälzkörperraum bezeichnet. Optional weist das Wälzlager einen Käfig auf, in dem die die Wälzkörper geführt sind. Die Wälzkörper sind vorzugsweise als Rollen, im Speziellen als Nadelrollen, ausgebildet. Besonders bevorzugt ist das Wälzlager als ein Nadellager realisiert. Als Nadelrollen werden insbesondere die Wälzkörper, insbesondere Rollen, bezeichnet, deren axiale Länge mehr als vier Mal so groß ist wie der Durchmesser. Es ist zudem besonders bevorzugt, dass die Außenlaufbahneinrichtung als eine Nadelhülse ausgebildet ist. Beispielsweise kann die Nadelhülse umformtechnisch hergestellt sein und einen Festbord und einen Bördelbord aufweisen.

Im Rahmen der Erfindung wird vorgeschlagen, dass das Wälzlager mindestens eine Dichtungseinrichtung zur vorzugsweise axialen Abdichtung des Wälzkörperraums aufweist. Bei einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist auf jeder axialen Seite des Wälzkörperraums eine derartige Dichtungseinrichtung angeordnet, sodass das Wälzlager beidseitig abgedichtet ist. Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung wird erreicht, dass der Eintritt von Verunreinigungen in das Wälzlager verhindert und/oder der Austritt von Schmierstoff aus dem Wälzkörperraum unterbunden ist. Dadurch wird die Gebrauchsdauer des Wälzlagers deutlich verlängert, sodass das Betriebsverhalten der Radialkolbenpumpe in der Gesamtheit verbessert ist.

Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass eine Sperrrichtung der Dichtungseinrichtung aus dem Wälzkörperraum heraus gerichtet ist. Somit ist die Dichtungseinrichtung kostengünstig so ausgelegt, dass ein Austritt des Schmierstoffs aus dem Wälzkörperraum verhindert wird, da dieser gegen die Sperrrichtung nicht austreten kann. Besonders bevorzugt ist in dem Wälzkörperraum als Schmierstoff ein Fett angeordnet, welches aufgrund einer niedrigen Viskosität gegenüber einem Schmieröl als Lebensdauerschmierung besonders geeignet ist. Ferner wird der Schmierstoffaustritt aus dem Wälzkörperraum durch die Dichtungseinrichtung durch die niedrige Viskosität weiter erschwert.

Die Dichtungseinrichtung ist vorzugsweise als ein Dichtungsring realisiert. Es ist möglich, dass die Dichtungseinrichtung als eine berührende oder als eine

berührungslose Dichtungseinrichtung ausgebildet ist. Als eine berührende Dichtung ist diese beispielsweise als eine Lippendichtung oder als eine schleifende Dichtung realisiert. In der Ausbildung als berührungslose Dichtungseinrichtung kann diese als Labyrinthdichtung oder als eine Spaltdichtung realisiert sein. Als Werkstoffe für die Dichtungseinrichtungen kommen Stahl, Kunststoff oder Elastomere in Betracht. Es kann vorgesehen sein, dass die Dichtungseinrichtung in axialer Richtung oder in radialer Richtung abdichtet.

Bei einer möglichen konstruktiven Ausgestaltung ist die Dichtungseinrichtung insbesondere als der Dichtungsring an der Außenlaufbahneinrichtung festgelegt und dichtet gegenüber dem Innenring ab. Diese konstruktive Ausgestaltung hat den Vorteil, dass die Dichtungseinrichtung bei der Rotation des Innenrings und somit des Wellenabschnitts nicht mit rotiert werden muss.

Bei einer möglichen Ausgestaltung der Erfindung weist das Wälzlager eine Anlaufscheibe für einen axialen Anlauf des Innenrings und/oder der Wälzkörper und/oder des Käfigs für die Wälzkörper auf. Bei einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist die Dichtungseinrichtung an dem Innenring festgelegt und gegenüber der Außenlaufbahneinrichtung und/oder gegenüber der Anlaufscheibe abgedichtet.

Ein weiterer Gegenstand der Erfindung betrifft eine Radialkolbenpumpe mit einem Wälzlager wie dies zuvor beschrieben wurde beziehungsweise nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Wälzlager eine Übertragungseinrichtung zwischen dem Wellenabschnitt und dem Übertragungsglied der Radialkolbenpumpe bildet, um die Drehbewegung des Wellenabschnitts in eine Oszillationsbewegung des Übertragungsglieds zu wandeln. Vorzugsweise ist die Radialkolbenpumpe zur Druckerzeugung in ABS-, ESP- oder ASR-Applikationen ausgebildet.

Vorzugsweise bildet der Wellenabschnitt der Radialkolbenpumpe einen Teil einer rotierenden Pumpenwelle, wobei der Wellenabschnitt mit dem als drehfest angeordneter Exzenterring verbunden ist und mit einem auf einer Mantelfläche des Exzenterrings vorzugsweise als Nadellager ausgebildeten Wälzlager, bestehend aus einer Nadelhülse als Außenring mit radial nach innen gerichteten Borden, zwischen denen Lagernadeln als Wälzkörper abrollen, wobei deren äußere Laufbahn von einer

inneren Mantelfläche der Nadelhülse und deren innere Laufbahn von der Mantelfläche des Exzenterringes gebildet sind und wobei sich an der Nadelhülse wenigstens ein in einem Pumpengehäuse angeordneter, radial zur Pumpenwelle verlaufender Pumpenplunger mit seiner Stirnfläche abstützt, wobei das Nadellager bevorzugt als eine selbständige unverlierbare Baueinheit derart ausgebildet ist, daß der Exzenterring innerhalb des Nadellagers zwischen den beiden Borden liegend angeordnet ist, wobei wenigstens an einer Seite zwischen Bord der Nadelhülse und dem Exzenterring eine diesen in axialer Richtung haltende Anlaufscheibe angeordnet ist. Der Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung liegt zum einen darin, daß der Exzenterring aufgrund fehlender Borde kostengünstiger hergestellt werden kann. Zum anderen wird aufgrund dieser fehlenden Borde der erforderliche axiale Bauraum wesentlich verringert. Schließlich wird noch die Montage der gesamten Exzentereinheit vereinfacht.

Diese Anlaufscheibe wird ihrerseits vom radial nach innen gerichteten Bord der Nadelhülse gehalten und sorgt dafür, daß der Exzenterring nicht aus dem Bereich der Nadelhülse herauswandern kann, da sie mit ihrer radialen Ausdehnung in den Bereich der Stirnfläche des Exzenterringes hineinragt.

Vorzugsweise ist die Anlaufscheibe frei drehbar oder mit Festsitz angeordnet. Vorzugsweise liegt die Anlaufscheibe mit ihrer Mantelfläche an der äußeren Laufbahn an oder ist in einem Bördelfreiraum angeordnet.

In einer bevorzugten Weiterbildung ist die Anlaufscheibe aus einem polymeren Kunststoff, aus einem Nichteisenmetall oder aus einem Eisenwerkstoff hergestellt. Die Auswahl des verwendeten Werkstoffes ist jeweils abhängig vom auftretenden Axialschub der Pumpenwelle, d. h. je größer dieser ist, desto stabiler muß die Anlaufscheibe sein.

Vorzugsweise weist die Anlaufscheibe wenigstens an einer Stirnfläche eine waffelartige Struktur auf. In dieser strukturierten Oberfläche hält sich Schmiermittel besonders gut, so daß die Reibung mit den an der Anlaufscheibe angrenzenden Bauteilen entsprechend vermindert ist.

Vorzugsweise ist die Anlaufscheibe mit einer reibungsvermindernden Schicht, beispielsweise Polytetrafluorethylen (PTFE), Gold oder Silber, versehen.

Vorzugsweise weist der Exzenterring in seiner Aufnahmebohrung ein geometrisches Profil für einen Formschluß, beispielsweise eine Verzahnung oder eine Abflachung, auf. Bei dieser Art der Verbindung zwischen Exzenterring und Pumpenwelle erfolgt kein Aufweiten des Exzenterringes und damit kein negativer Einfluß auf das Betriebsspiel des Nadellagers.

Besonders bevorzugt ist, daß der Exzenterring und/oder die Anlaufscheibe einem Härteprozeß unterworfen sind.

Es ist auch möglich, dass die Nadelhülse durch eine Nadelbüchse ersetzt ist, die an ihrer vom Endabschnitt abgewandten Seite durch einen Boden verschlossen ist. Dieser Boden läuft an der Stirnfläche des Endabschnittes der Pumpenwelle an und schützt das Lager vor Verschmutzungen.

Es ist bevorzugt, dass der Exzenterring an der Bördelseite des Nadellagers mit einem radial nach außen weisenden Vorsprung versehen ist. In diesem Fall wird die Herstellung der Lagerbaueinheit erleichtert, da der Bördelbord in seiner radialen Ausdehnung nicht so weit nach innen gezogen werden muß.

Weitere Merkmale, Vorteile und Wirkungen der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele der Erfindung sowie der beigefügten Figuren. Diese zeigen:

Figur 1 in stark schematisierter Form einen Teilabschnitt einer Radialkolbenpumpe mit einem Wälzlager als ein Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Figuren 2-5 weitere Ausführungsbeispiele der Erfindung in Form von unterschiedlichen Wälzlager, wie diese in der Radialkolbenpumpe gemäß der Figur 1 eingesetzt werden können.

Die Figur 1 zeigt in einer stark schematisierten Form in einer Längsschnittdarstellung einen Teil einer Radialkolbenpumpe 1, wie diese beispielsweise in ABS-, ESP- oder ASR-Applikationen eingesetzt wird. Die Radialkolbenpumpe 1 weist einen Wellenabschnitt 2 auf, welcher im Betrieb der Radialkolbenpumpe 1 rotiert wird. Auf dem Wellenabschnitt 2 ist ein Wälzlager 3 aufgesetzt, welches die Rotationsbewegung des Wellenabschnitts 2 in eine oszillierende Bewegung wandelt, welche auf ein oder mehrere Übertragungsglieder 4 übertragen werden, um durch die oszillatorische Bewegung einen Pumpeffekt zu erzeugen. Beispielsweise ist das Übertragungsglied 4 als ein Pumpenplunger ausgebildet.

Das Wälzlager 3 weist einen Innenring 5 auf, welcher eine Aufnahme 6 für den Wellenabschnitt 2 bereitstellt. Beispielsweise ist der Wellenabschnitt 2 in der Aufnahme 6 drehfest angeordnet. Der Wellenabschnitt 2 rotiert im Betrieb um eine Eingangsdrehachse E. Die Aufnahme 6 ist coaxial zu der Eingangsdrehachse E ausgerichtet. Die Aufnahme 6 ist in dem Innenring 5 nicht zentrisch, sondern exzentrisch angeordnet. So weist der Innenring 5 eine Innenlaufbahn 7 für das Wälzlager 3 auf, welche als eine gerade Zylindermantelfläche ausgebildet ist und welche coaxial zu einer Ausgangsdrehachse A angeordnet ist. Die Eingangsdrehachse E und die Ausgangsdrehachse A sind parallel versetzt zueinander angeordnet, sodass der Innenring 5 als ein Exzenterring ausgebildet ist.

Das Wälzlager 3 weist ferner eine Außenlaufbahneinrichtung 8 auf, welche als eine Nadelhülse realisiert ist. Die Außenlaufbahneinrichtung 8 weist einen Festbord 9 und einen Bördelbord 10 auf. An der radialen Innenseite stellt die Außenlaufbahneinrichtung 8 eine Außenlaufbahn 11 zur Verfügung, welche als eine gerade Zylindermantelfläche ausgebildet ist und welche coaxial zu der Ausgangsdrehachse A ausgerichtet ist. An der radialen Außenseite stellt die Außenlaufbahneinrichtung 8 eine äußere Mantelfläche 12 zur Verfügung, welche ebenfalls als eine gerade Zylindermantelfläche ausgebildet und coaxial zu der Ausgangsdrehachse A angeordnet ist. Zwischen dem Innenring 5 und der Außenlaufbahneinrichtung 8 sind eine Mehrzahl von Wälzkörpern 12 in einem Käfig 13 angeordnet, welche einerseits auf der Innenlaufbahn 7 und andererseits auf der Außenlaufbahn 11 abrollen. Die Wälzkörper 12 sind als Nadelrollen ausgebildet und werden in dem Käfig 13 geführt und voneinander beabstandet.

Das Wälzlager 3 weist eine Anlaufscheibe 15 auf, welche sich in einer Radialebene koaxial zu der Ausgangsdrehachse A erstreckt und welche mit ihrem radialen Außenbereich in der Außenlaufbahneinrichtung 8 festgelegt ist und sich in axialer Richtung an dem Bördelbord 10 abstützt. Radial nach innen ist die Anlaufscheibe 15 soweit ausgebildet, dass der Innenring 5 in axialer Richtung zu der Ausgangsdrehachse A gegen die Anlaufscheibe 15 anlaufen kann, sodass der Innenring 5 auf dieser Seite in axiale Richtung geführt ist. Auf der gegenüberliegenden axialen Seite wird der Innenring 5 durch den Festbord 9 geführt.

Von der Funktion betrachtet wird über den Wellenabschnitt 2 eine Rotationsbewegung eingeleitet, wobei der Innenring 5 mit dem Wellenabschnitt 2 drehfest gekoppelt ist, sodass diese gemeinsam rotieren. Diese Rotationsbewegung führt zu einer exzentrischen Rotation der Innenlaufbahn 7 des Innenrings 5, welche über die Wälzkörper 12 an die Außenlaufbahneinrichtung 8 weitergegeben wird, sodass diese in einer Richtung senkrecht zur Längserstreckung der Ausgangsdrehachse A oszilliert. Diese Oszillationsbewegung wird auf das oder die Übertragungsglieder 4 übertragen, sodass diese ebenfalls oszilliert werden und die Radialkolbenpumpe 1 antreiben können.

Zwischen dem Innenring 5 und der Außenlaufbahneinrichtung 8 beziehungsweise der Innenlaufbahn 7 und der Außenlaufbahn 11 ist ein Wälzkörperraum 14 angeordnet, in dem die Wälzkörper 12 zusammen mit dem Käfig 13 positioniert sind. In dem Wälzkörperraum 14 ist ein Schmierfett (nicht gezeigt) als Lebensdauerschmierung angeordnet.

Das Wälzlager 3 weist zwei Dichtungseinrichtungen 16a, b auf, wobei jede der Dichtungseinrichtungen 16a, b eine axiale Seite des Wälzkörperraums 14 abdichtet.

Bei dem Wälzlager 3 als ein erstes Ausführungsbeispiel der Erfindung ist die Dichtungseinrichtung 16 a,b jeweils als eine Spaltdichtung ausgebildet. Die Dichtungseinrichtung 16a ist in einem Kantenbereich zwischen der Außenlaufbahn 11 und der axialen Innenseite des Festbords 9 festgelegt und dichtet mit einer sich in axialer Richtung erstreckenden Spaltlippe gegenüber dem Innenring 5 ab. Die

Dichtungseinrichtung 16b ist dagegen in einem Kantenbereich zwischen der Außenlaufbahn 11 und einer axialen inneren Stirnseite der Anlaufscheibe 15 festgelegt und dichtet über eine Spaltlippe gegenüber dem Innenring 5 ab.

Bei dem Ausführungsbeispiel in der Figur 2 wird statt einer Spaltdichtung eine berührende Lippendichtung eingesetzt. Die Lippendichtung ist so ausgebildet, dass sich eine Sperrrichtung S ergibt, welche aus dem Wälzkörperraum 14 herausgerichtet ist, wie dies in der Figur 2 durch Pfeile angedeutet ist.

In der Figur 3 sind dagegen die Dichtungseinrichtungen 16a, b drehfest mit dem Innenring 5 verbunden und dichten in axialer Richtung ab. Dabei dichtet die Dichtungseinrichtung 16a über einen umlaufenden Dichtungswulst gegen die axiale Innenseite des Festbords 9 und die Dichtungseinrichtung 16b über einen umlaufenden gegen die Anlaufscheibe 15 ab.

In der Figur 4 ist eine Ausführungsform gezeigt, wobei die Dichtungseinrichtungen 16 a, b wieder drehfest auf dem Innenring 5 aufgesetzt sind, jedoch zu den Dichtungswülsten aus der Figur 4 jeweils zusätzlich eine Lippendichtung aufweisen, welche sich radial gegen die Außenlaufbahneinrichtung 8 abstützt.

In der Figur 5 ist dagegen eine Ausführungsform des Wälzlagers 3 gezeigt, wobei die Dichtungseinrichtungen 16a, b auf dem Innenring 5 aufgesetzt sind und sich in axialer Richtung über eine Spaltdichtung an dem Festbord 9 beziehungsweise der Anlaufscheibe 15 abstützen.

Bezugszeichenliste

1	Radialkolbenpumpe
2	Wellenabschnitt
3	Wälzlager
4	Übertragungsglieder
5	Innenring
6	Aufnahme
7	Innenlaufbahn
8	Außenlaufbahneinrichtung
9	Festbord
10	Bördelbord
11	Außenlaufbahn
12	Wälzkörper
13	Käfig
14	Wälzkörperraum
15	Anlaufscheibe
16a, b	Dichtungseinrichtungen
A	Ausgangsdrehachse
E	Eingangsdrehachse
S	Sperrrichtung

Patentansprüche

1. Wälzlager (3) für eine Radialkolbenpumpe

5

mit einem Innenring (5), wobei der Innenring (5) eine exzentrisch angeordnete Aufnahme (6) für einen Wellenabschnitt (2) und eine Innenlaufbahn (7) aufweist,

10 mit einer Außenlaufbahneinrichtung (8), wobei die Außenlaufbahneinrichtung (8) eine Außenlaufbahn (11) aufweist,

15 mit einer Mehrzahl von Wälzkörpern (12), wobei die Wälzkörper (12) in einem Wälzkörperraum (14) zwischen dem Innenring (5) und der Außenlaufbahneinrichtung (8) angeordnet sind und auf der Innenlaufbahn (7) und auf der Außenlaufbahn (11) abrollen,

gekennzeichnet durch

20 mindestens eine Dichtungseinrichtung (16 a, b) zur Abdichtung des Wälzkörperraums (14).

2. Wälzlager (3) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Wälzlager (3) zwei der Dichtungseinrichtungen (16 a, b) aufweist, wobei auf jeder axialen Seite des Wälzkörperraums (14) eine der Dichtungseinrichtungen (16 a, b) angeordnet sind.

25

3. Wälzlager (3) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine Sperrrichtung (S) der Dichtungseinrichtung (16 a, b) aus dem Wälzkörperraum heraus gerichtet ist.

30 4. Wälzlager (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Wälzkörperraum (14) mit einem Schmierstoff gefüllt ist.

5. Wälzlager (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtungseinrichtung (16 a, b) als eine berührende oder als eine berührungslose Dichtungseinrichtung (16 a, b) ausgebildet ist.
- 5 6. Wälzlager (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtungseinrichtung (16 a, b) an der Außenlaufbahneinrichtung (8) festgelegt ist und gegenüber dem Innenring (5) dichtet.
7. Wälzlager (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch
10 gekennzeichnet, dass das Wälzlager (3) eine Anlaufscheibe (15) aufweist, welche einen axialen Anlauf für den Innenring (5) bildet.
8. Wälzlager (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch
15 gekennzeichnet, dass die Dichtungseinrichtung (16 a, b) an dem Innenring (5) festgelegt ist und gegenüber der Außenlaufbahneinrichtung (8) und/oder gegenüber der Anlaufscheibe (15) abdichtet.
9. Wälzlager (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch
20 gekennzeichnet, dass die Außenlaufbahneinrichtung (8) als eine Nadelhülse ausgebildet ist.
10. Radialkolbenpumpe (1) mit dem Wellenabschnitt (2) und mindestens einem Übertragungsglied (4), gekennzeichnet durch ein Wälzlager (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Wälzlager auf dem Wellenabschnitt (2)
25 angeordnet ist und das Übertragungsglied (4) antreibt.

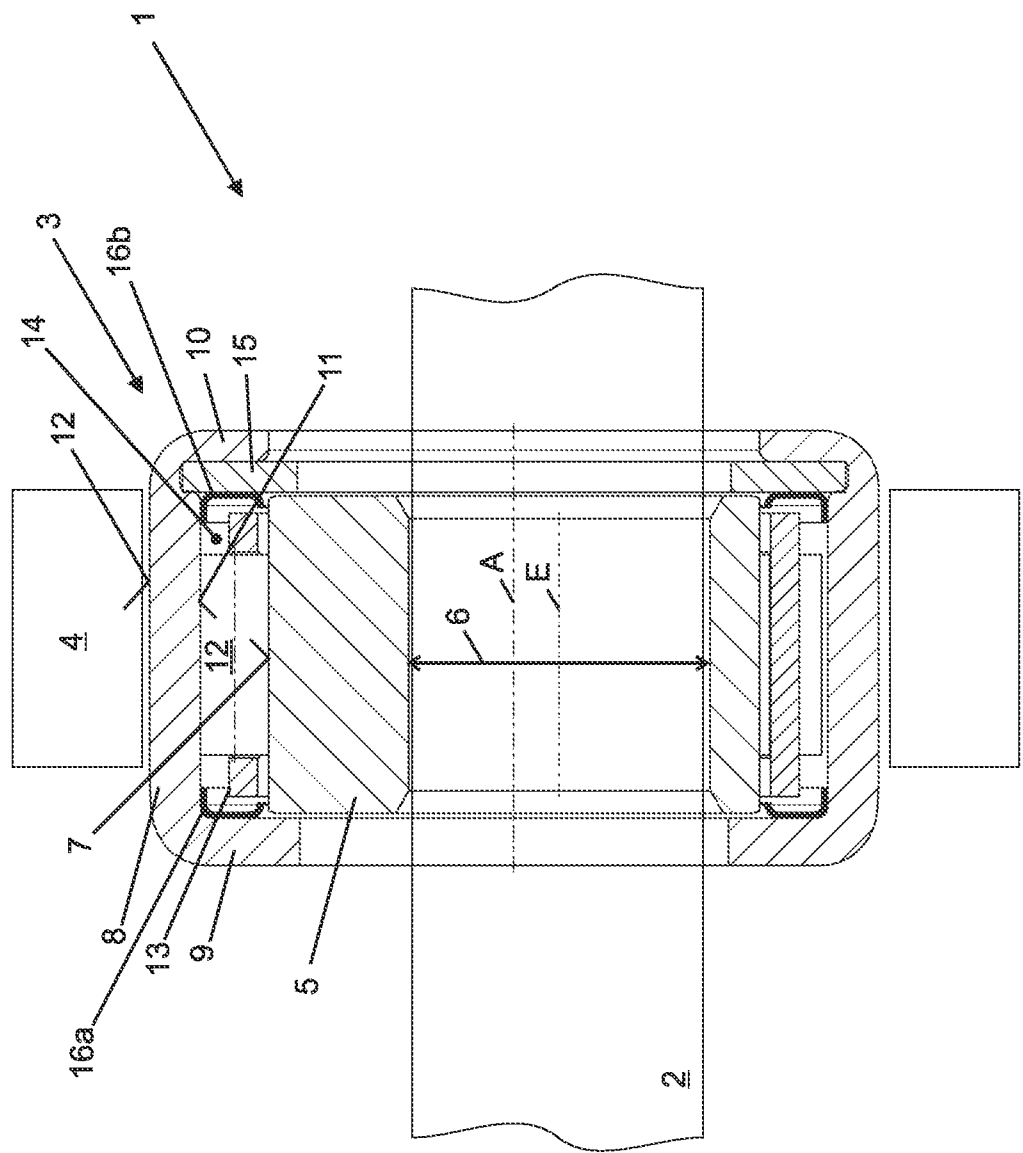
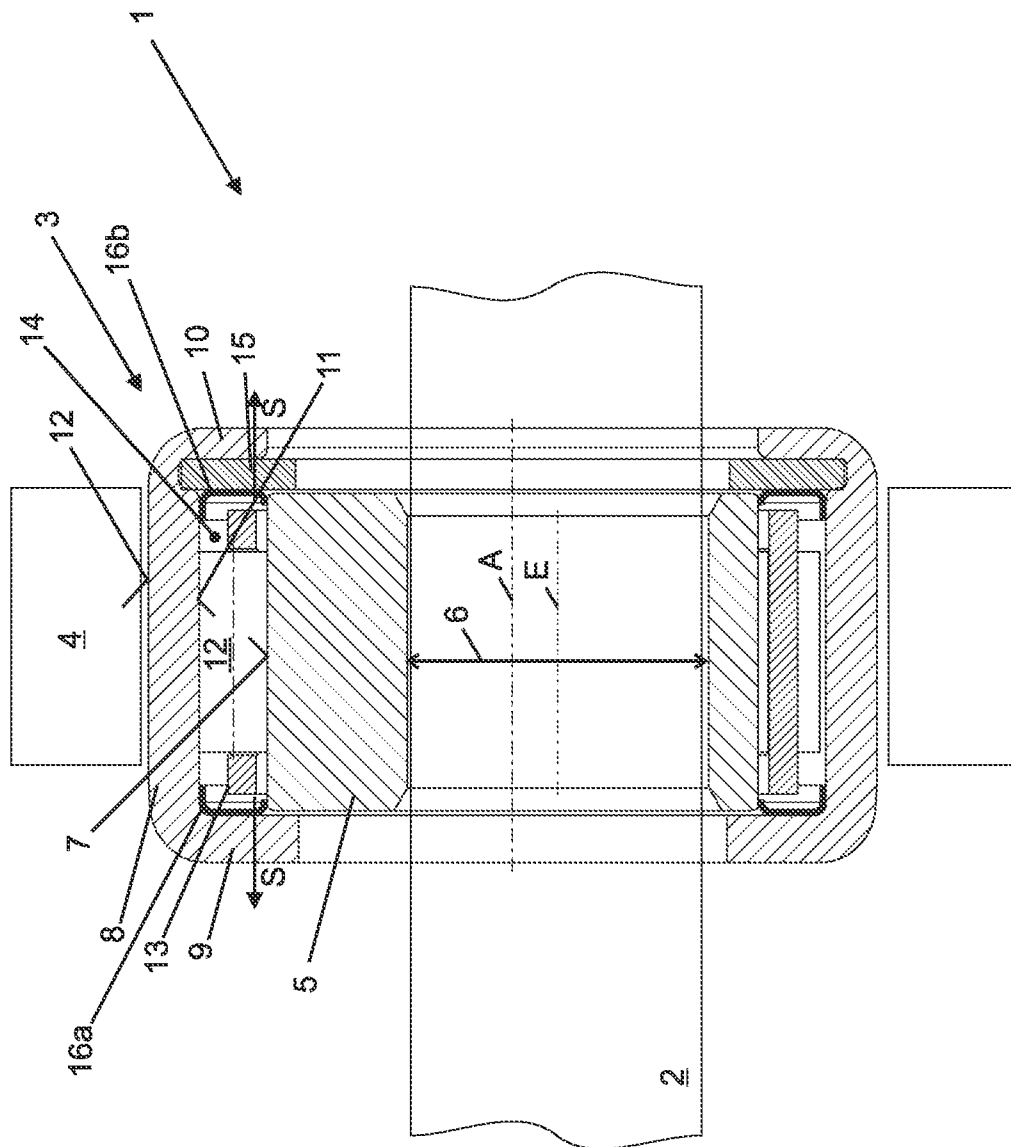


Fig. 1



29.11

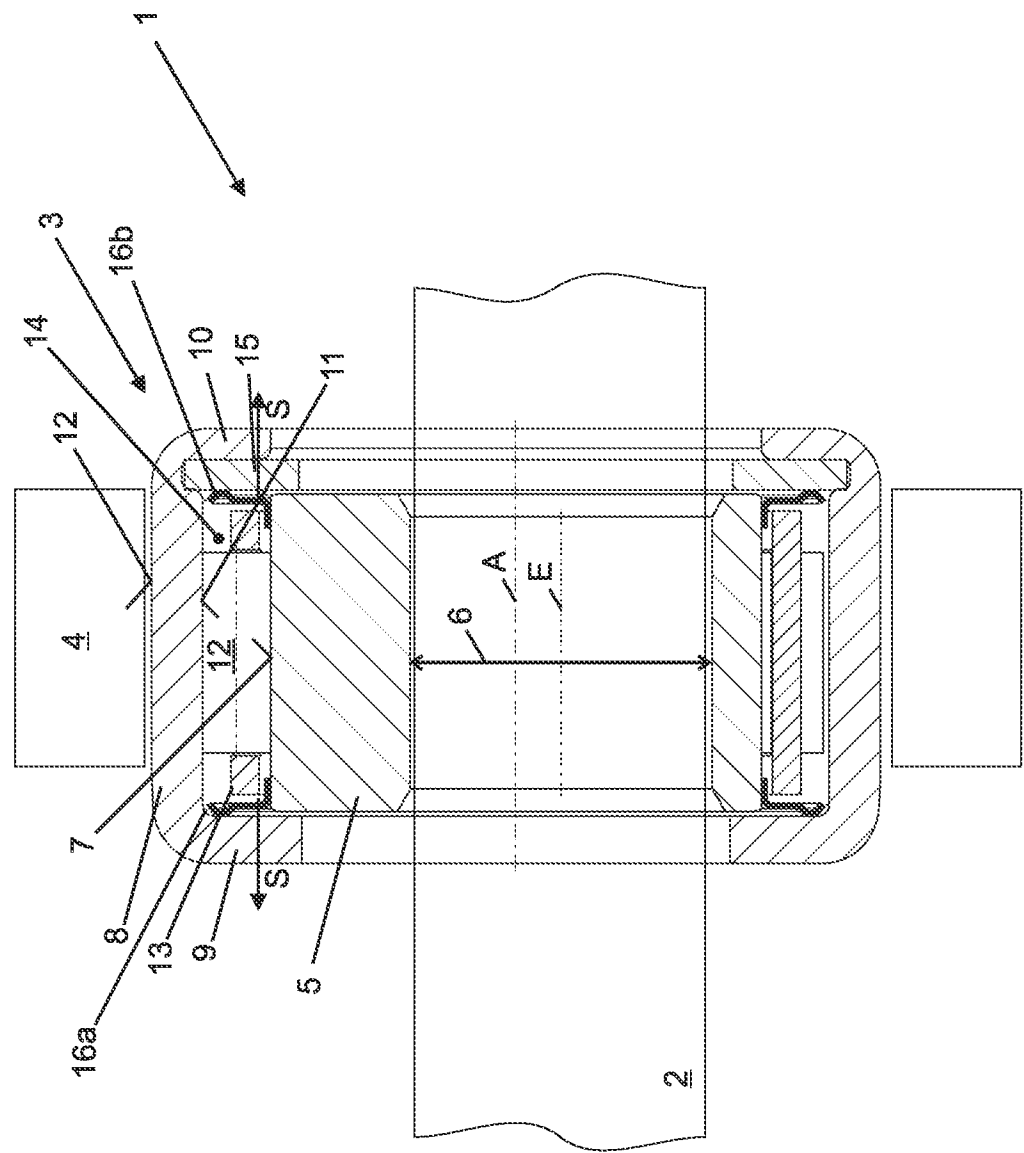
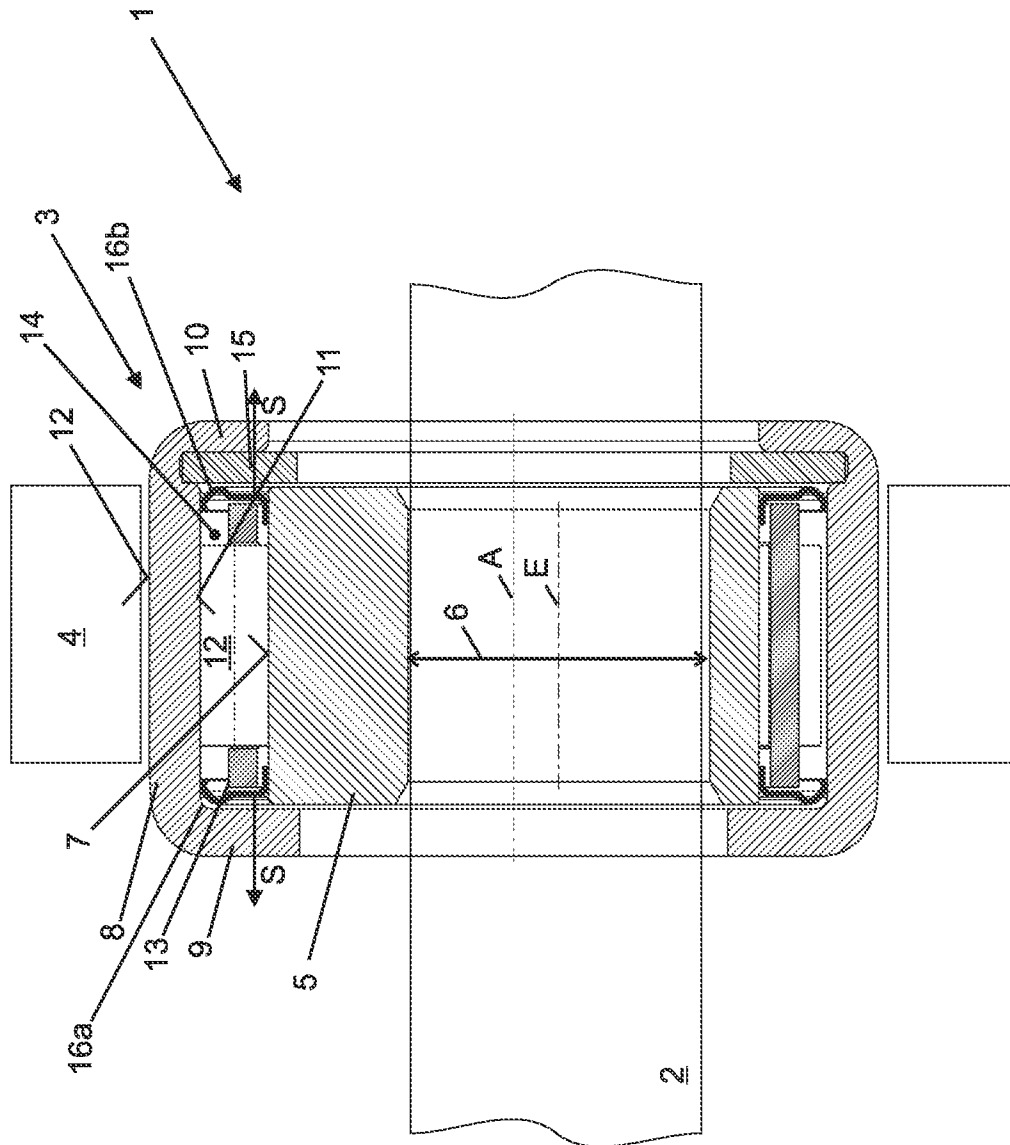
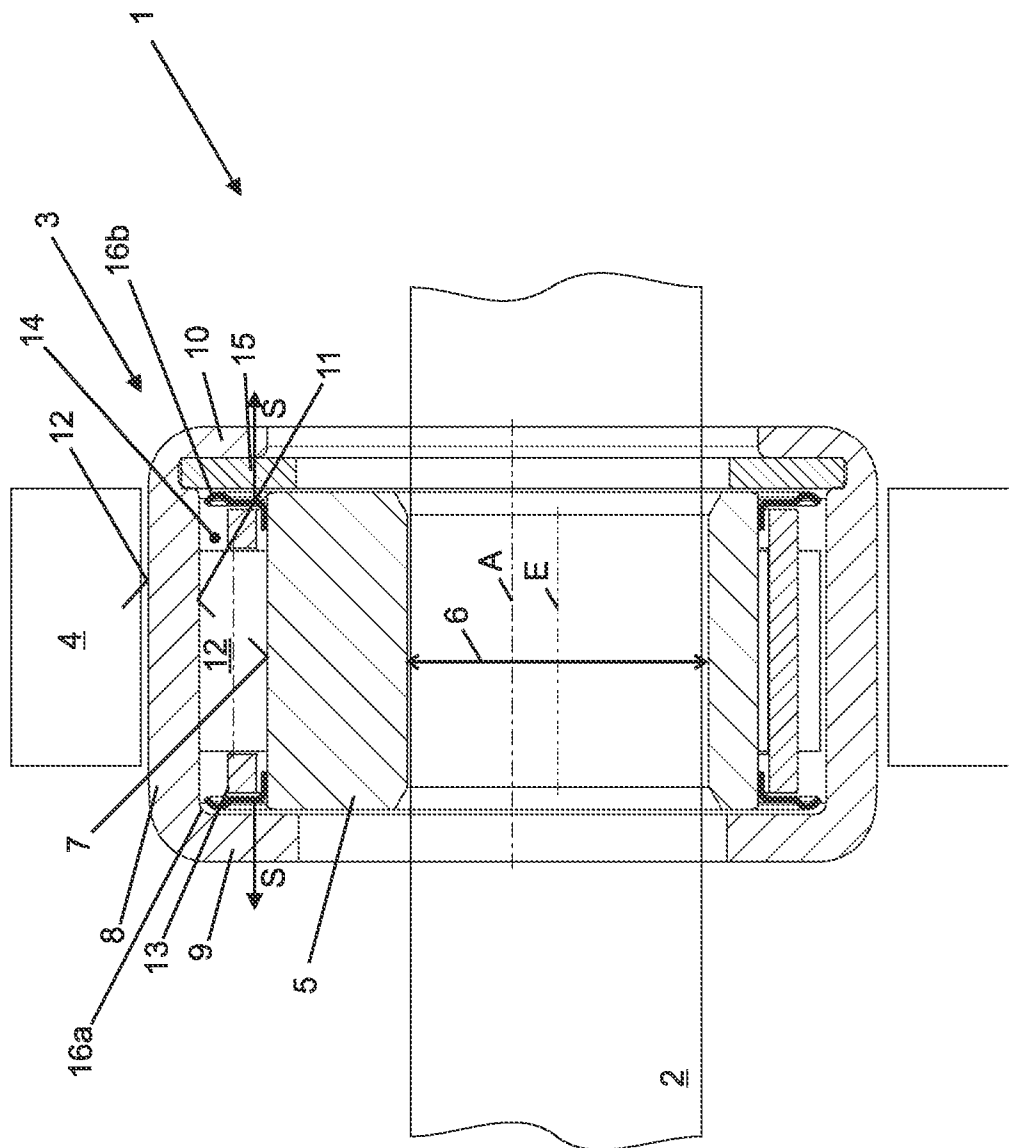


Fig. 3





The diagrams show the construction of the number 5 in three steps:

- A vertical line of five dots.
- A horizontal line of five dots, with the first dot overlapping the first dot of the vertical line.
- The final number 5, formed by the intersection of the two lines.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2017/100133

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F04B1/04 F04B9/04 F16C33/36
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)

F04B 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 101 58 768 A1 (INA SCHAEFFLER KG [DE]) 26 June 2003 (2003-06-26) claim 6	1-10
X	----- WO 2008/119596 A2 (SCHAEFFLER KG [DE]; FUCHSHUBER THOMAS [DE]; SCHARINGER KLAUS [DE]; WOL) 9 October 2008 (2008-10-09) claim 1	1-10
X	----- DE 21 34 617 A1 (SCHAEFFLER OHG INDUSTRIEWERK) 25 January 1973 (1973-01-25) page 4, paragraph 2	1,10
A	----- WO 00/79144 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; BITZER HAROLD [DE]; EIGENMANN JOERG [DE]; BRAU) 28 December 2000 (2000-12-28) claims 1-3	1,10



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

16 May 2017

Date of mailing of the international search report

24/05/2017

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

Fistas, Nikolaos

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2017/100133

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10158768	A1	26-06-2003	DE 10158768 A1	26-06-2003
			FR 2834316 A1	04-07-2003
			JP 2003172249 A	20-06-2003
			KR 20030044841 A	09-06-2003
			US 2003110937 A1	19-06-2003

WO 2008119596	A2	09-10-2008	DE 102007015687 A1	02-10-2008
			WO 2008119596 A2	09-10-2008

DE 2134617	A1	25-01-1973	NONE	

WO 0079144	A1	28-12-2000	DE 19928480 A1	28-12-2000
			EP 1194701 A1	10-04-2002
			JP 4713797 B2	29-06-2011
			JP 2003502603 A	21-01-2003
			US 6732631 B1	11-05-2004
			WO 0079144 A1	28-12-2000

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F04B1/04 F04B9/04 F16C33/36 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F04B 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 101 58 768 A1 (INA SCHAEFFLER KG [DE]) 26. Juni 2003 (2003-06-26) Anspruch 6	1-10
X	----- WO 2008/119596 A2 (SCHAEFFLER KG [DE]; FUCHSHUBER THOMAS [DE]; SCHARINGER KLAUS [DE]; WOL) 9. Oktober 2008 (2008-10-09) Anspruch 1	1-10
X	----- DE 21 34 617 A1 (SCHAEFFLER OHG INDUSTRIEWERK) 25. Januar 1973 (1973-01-25) Seite 4, Absatz 2	1,10
A	----- WO 00/79144 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; BITZER HAROLD [DE]; EIGENMANN JOERG [DE]; BRAU) 28. Dezember 2000 (2000-12-28) Ansprüche 1-3	1,10
☐ 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		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
16. Mai 2017		24/05/2017
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 Fistas, Nikolaos

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2017/100133

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10158768 A1	26-06-2003	DE 10158768 A1	26-06-2003
		FR 2834316 A1	04-07-2003
		JP 2003172249 A	20-06-2003
		KR 20030044841 A	09-06-2003
		US 2003110937 A1	19-06-2003
WO 2008119596 A2	09-10-2008	DE 102007015687 A1	02-10-2008
		WO 2008119596 A2	09-10-2008
DE 2134617 A1	25-01-1973	KEINE	
WO 0079144 A1	28-12-2000	DE 19928480 A1	28-12-2000
		EP 1194701 A1	10-04-2002
		JP 4713797 B2	29-06-2011
		JP 2003502603 A	21-01-2003
		US 6732631 B1	11-05-2004
		WO 0079144 A1	28-12-2000