



(10) **DE 10 2015 215 315 A1** 2016.02.25

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2015 215 315.0**

(22) Anmeldetag: **11.08.2015**

(43) Offenlegungstag: **25.02.2016**

(51) Int Cl.: **F16C 33/78 (2006.01)**

**F16C 19/28 (2006.01)**

(66) Innere Priorität:

**10 2014 216 510.5 20.08.2014**

(71) Anmelder:

**Aktiebolaget SKF, Göteborg, SE**

(74) Vertreter:

**Kohl, Thomas, Dipl.-Ing. Univ., 97421 Schweinfurt, DE**

(72) Erfinder:

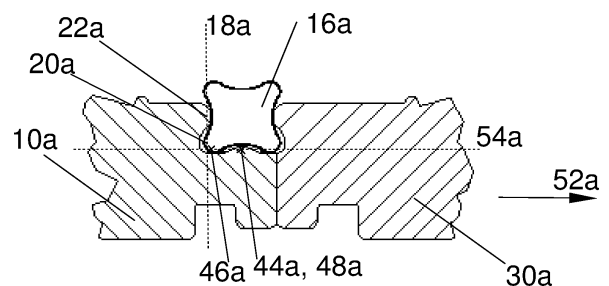
**Wendt, Volker, 97532 Üchtelhausen, DE**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Wälzlager und Montageverfahren**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung geht aus von einem Wälzlager mit wenigstens einem ersten Innenring (10), wenigstens einem Außenring (12), welcher um eine Drehachse (14) drehbar relativ zu dem ersten Innenring ist, und wenigstens einem Dichtungsmittel (16), welches wenigstens an dem ersten Innenring anliegt, wobei es wenigstens eine gedachte Ebene (18) gibt, welche nur Flächenerstreckungsrichtungen aufweist, die senkrecht zu der Drehachse sind, und die Ebene das Dichtungsmittel in wenigstens einem ersten Bereich (20) schneidet und die Ebene den ersten Innenring in wenigstens einem zweiten Bereich (22) schneidet. Es wird vorgeschlagen, dass der erste Bereich (20) einen kürzeren Abstand von der Drehachse aufweist als der zweite Bereich, wenn das Dichtungsmittel an einer radialen Außenseite des ersten Innenrings angeordnet ist, und der erste Bereich (20) einen längeren Abstand von der Drehachse aufweist als der zweite Bereich, wenn das Dichtungsmittel an einer radialen Innenseite des ersten Innenrings angeordnet ist.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung geht aus von einem Wälzlager nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Es ist ein LKW-Radlager (vgl. **Fig. 1**) bekannt, welches als doppelreihiges Kegelrollenlager ausgebildet ist. Das Radlager weist einen Außenring, zwei Innenringe und einen O-Ring auf. Die Innenringe liegen an jeweils einer ihrer Stirnseiten aneinander an und der O-Ring liegt abdichtend radial außen an den Innenringen an. Der Außenring ist relativ zu den Innenringen drehbar. Ferner sind im Bereich der axial außenseitigen Stirnseiten des Radlagers Dichtungen zwischen den Ringen angeordnet. Ein Kunststofftring umgibt den O-Ring und hält ihn in Position. Derartige Radlager können z. B. mit Öl aus einem Differenzialgetriebe oder mit Spritzwasser von außen in Kontakt kommen.

**[0003]** Die Aufgabe der Erfindung besteht insbesondere darin, ein gattungsgemäßes Wälzlager mit einer effizienten Abdichtung bereitzustellen. Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst, während vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung den Unteransprüchen entnommen werden können.

**[0004]** Die Erfindung geht aus von einem Wälzlager mit wenigstens einem ersten Innenring, wenigstens einem Außenring, welcher um eine Drehachse drehbar relativ zu dem ersten Innenring ist, und wenigstens einem Dichtungsmittel, welches wenigstens an dem ersten Innenring anliegt, wobei es wenigstens eine gedachte Ebene gibt, welche nur Flächenerstreckungsrichtungen aufweist, die senkrecht zu der Drehachse sind, und die Ebene das Dichtungsmittel in wenigstens einem ersten Bereich schneidet und die Ebene den ersten Innenring in wenigstens einem zweiten Bereich schneidet.

**[0005]** Es wird vorgeschlagen, dass der erste Bereich einen kürzeren Abstand von der Drehachse aufweist als der zweite Bereich, wenn das Dichtungsmittel an einer radialen Außenseite des ersten Innenrings angeordnet ist, und der erste Bereich einen längeren Abstand von der Drehachse aufweist als der zweite Bereich, wenn das Dichtungsmittel an einer radialen Innenseite des ersten Innenrings angeordnet ist. Mit einer erfindungsgemäßen Ausgestaltung kann eine effiziente und insbesondere zuverlässige Abdichtung erreicht werden. Insbesondere bleibt die Dichtfunktion des Dichtungsmittels auch bei Verschiebungen des Innenrings, wie z. B. bei Kurvenfahrten, und gleichzeitiger Erwärmung des Wälzlagers intakt.

**[0006]** Mit Vorteil ist das Dichtungsmittel an einer radialen Innenseite des ersten Innenrings angeordnet und das Wälzlager weist wenigstens ein als Clip-Ring ausgebildetes ringförmiges Mittel auf, welches das

Dichtungsmittel nach radial außen gegen wenigstens den ersten Innenring drückt. Hierdurch kann eine besonders zuverlässige Abdichtung zusammen mit einer konstruktiv einfachen Bauweise erreicht werden.

**[0007]** Ferner wird vorgeschlagen, dass der erste Innenring wenigstens einen dritten Bereich aufweist, welcher von zumindest einer Gerade, die parallel zu der Drehachse ist und das Dichtungsmittel in einem ersten Punkt schneidet, in wenigstens einem zweiten Punkt geschnitten wird, und ein Abstand des zweiten Punkts von einem Massenmittelpunkt des ersten Innenrings größer ist als ein Abstand des ersten Punkts von dem Massenmittelpunkt. Dadurch kann das Dichtungsmittel bei einer Montage des Wälzlagers verliersicher an dem ersten Innenring gehalten werden.

**[0008]** Außerdem wird vorgeschlagen, dass das Dichtungsmittel in einem unvollständig montierten Zustand des Wälzlagers, in welchem das Dichtungsmittel an den ersten Innenring montiert ist und ein zweiter Innenring des Wälzlagers beabstandet von dem ersten Innenring angeordnet ist, durch den dritten Bereich formschlüssig in Bezug auf eine Axialrichtung des ersten Innenrings, welche ausgehend von einem Massenmittelpunkt des ersten Innenrings zu einem Ende des ersten Innenrings, an welchem das Dichtungsmittel angeordnet ist, weist, an dem ersten Innenring befestigt ist. Hierdurch können geringe Gesamtherstellungskosten des Wälzlagers erreicht werden. Insbesondere kann eine einfache und kostengünstige Montage erreicht werden.

**[0009]** Mit Vorteil weist das Dichtungsmittel in wenigstens einer Schnittebene, welche nur Flächenerstreckungsrichtungen aufweist, die senkrecht zu einer Drehrichtung um die Drehachse sind, ausgehend von einer kreisförmigen Grundform wenigstens eine Ausbauchung auf, welche zumindest einen Teil des ersten Bereichs umfasst. Vorzugsweise weist das Dichtungsmittel in der Schnittebene, ausgehend von der kreisförmigen Grundform wenigstens eine weitere Ausbauchung oder wenigstens zwei weitere Ausbauchungen oder wenigstens drei weitere Ausbauchungen auf, wodurch eine sichere Abdichtung erreicht werden kann.

**[0010]** Vorzugsweise weist das Wälzlager wenigstens einen zweiten Innenring auf, wobei das Dichtungsmittel an dem zweiten Innenring anliegt und der zweite Innenring zumindest eine Nut aufweist, welche an einer axialen Stirnseite des zweiten Innenrings angeordnet ist und in welche das Dichtungsmittel eingreift. Hierdurch kann verhindert werden, dass durch Verschiebung der Innenringe zueinander bei gleichzeitiger Erwärmung lokal der Kontakt mit der Dichtfläche überwunden wird und Öl oder auch Wasser in das Lager eindringt. Insbesondere kann auf einen Kunststofftring, der das Dichtungsmittel radial nach innen drückt, verzichtet werden.

**[0011]** Ferner wird vorgeschlagen, dass das Dichtungsmittel als Quadring ausgebildet ist. Dadurch kann eine besonders sichere Abdichtung erreicht werden. Insbesondere kann der Quadring bei relativer Verschiebung der Innenring sich diesen in seiner Bewegung anpassen und dabei seine Dichtwirkung beibehalten.

**[0012]** Außerdem wird ein Krafffahrzeug mit dem Wälzlager vorgeschlagen.

**[0013]** Weiterhin wird ein Montageverfahren zur Montage eines Wälzlagers vorgeschlagen, bei welchem ein Dichtungsmittel auf einen ersten Innenring des Wälzlagers aufgebracht wird und dadurch das Dichtungsmittel in Bezug auf eine Axialrichtung des ersten Innenrings und in Bezug auf eine Richtung, die der Axialrichtung entgegen gerichtet ist, zumindest formschlüssig an dem ersten Innenring befestigt wird. Dadurch kann eine effiziente Abdichtung und insbesondere eine kostengünstige Montage erreicht werden.

**[0014]** Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In den Zeichnungen sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Die Zeichnungen, die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

**[0015]** Fig. 1 zeigt einen Teilschnitt durch ein Wälzlager nach dem Stand der Technik,

**[0016]** Fig. 2 zeigt einen abgeänderten Ausschnitt aus Fig. 1 gemäß einem ersten erfindungsgemäßen Wälzlager,

**[0017]** Fig. 3 ein zweites erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel in analoger Darstellung zu Fig. 2,

**[0018]** Fig. 4 ein weiteres erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel in analoger Darstellung zu Fig. 2, und

**[0019]** Fig. 5 ein weiteres erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel in analoger Darstellung zu Fig. 3 mit einem Clip-Ring.

**[0020]** Fig. 1 zeigt ein Wälzlager, und zwar ein LKW-Radlager nach dem Stand der Technik, welches als doppelreihiges Kegelrollenlager ausgebildet ist. Das Radlager weist einen ersten Innenring **10**, einen zweiten Innenring **30**, einen Außenring **12**, ein Dichtungsmittel **16** und einen Ring **40** auf. Der Außenring ist relativ zu den Innenringen um eine Drehachse **14** drehbar. Jeweils eine Stirnseite der beiden Innenringe liegen aneinander an und weisen an ihren radialen Außenkanten jeweils eine ausgerundete Fa-

se auf. In den Fasen ist das als O-Ring ausgebildete Dichtungsmittel **16** angeordnet, so dass das Dichtungsmittel **16** zwischen den Innenringen abdichtet. Der Ring **40** ist aus Kunststoff und drückt den O-Ring nach radial innen. Der erste Innenring weist einen Massenmittelpunkt **50** auf.

**[0021]** Das erste erfindungsgemäße Wälzlager unterscheidet sich von dem in Fig. 1 dargestellten Wälzlager ausschließlich durch die Ausbildungen der axialen Endbereiche der Innenringe, welche einander zugewandt sind, den fehlenden Ring **40** und die Ausbildung des Dichtungsmittels **16**. Zur Darstellung des ersten erfindungsgemäßen Wälzlagers genügt deshalb die Darstellung dieses Wälzlagers im Raumbereich **38** der Fig. 1, welche in Fig. 2 zu sehen ist. Zur Beschreibung von Fig. 2 werden nachfolgend dieselben Bezugszeichen wie in Fig. 1 verwendet.

**[0022]** Das erfindungsgemäße Wälzlager nach Fig. 2 ist ein Radlager eines LKWs. Das Dichtungsmittel **16** des erfindungsgemäßen Wälzlagers liegt an den beiden Innenringen **10**, **30** an und ist an einer radialen Außenseite des Innenrings **10** angeordnet. Es gibt eine gedachte Ebene **18**, welche nur Flächenerstreckungsrichtungen aufweist, die senkrecht zur Drehachse **14** sind, und welche das Dichtungsmittel **18** in einem ersten Bereich **20** und den Innenring **10** in einem zweiten Bereich **22** schneidet, wobei der erste Bereich **20** einen kleineren Abstand von der Drehachse hat als der zweite Bereich **22**.

**[0023]** Die Schnittebene in Fig. 2 weist die Drehachse **14** auf. Das Dichtungsmittel **16** weist eine kreisförmige Grundform **24** auf, ausgehend von welcher es eine erste Ausbauchung **26** aufweist, die den ersten Bereich **20** aufweist. Die Ausbauchung **26** greift in eine Nut **42**, die an einer axialen Stirnseite des Innenrings **10** angeordnet ist und ringförmig um die Drehachse verläuft, ein. Des Weiteren weist das Dichtungsmittel ausgehend von der Grundform eine zweite Ausbauchung **28** auf, welche in eine Nut **32**, die an einer axialen Stirnseite des Innenrings **30** angeordnet ist und ringförmig um die Drehachse verläuft, eingreift. Die Nut **32** ist an einer axialen Stirnseite **34** des Innenrings **30** angeordnet. Durch das Eingreifen der Ausbauchungen **26**, **28** in die Nuten **42**, **32** ist das Dichtungsmittel formschlüssig in Radialrichtung des Wälzlagers an den Innenringen befestigt.

**[0024]** Das Dichtungsmittel ist als Quadring ausgebildet und liegt an beiden Innenringen **10**, **30** an jeweils einem ringförmigen Bereich an, der sich jeweils um die Drehachse erstreckt.

**[0025]** In den Fig. 3 und Fig. 4 sind alternative Ausführungsbeispiele dargestellt. Im Wesentlichen gleich bleibende Bauteile, Merkmale und Funktionen sind grundsätzlich mit den gleichen Bezugszeichen beziffert. Zur Unterscheidung der Ausführungsbeispiele

le sind jedoch den Bezugszeichen der Ausführungsbeispiele in **Fig. 3**, **Fig. 4** die Buchstaben „a“ bzw. „b“ hinzugefügt. Die nachfolgende Beschreibung beschränkt sich im Wesentlichen auf die Unterschiede zu dem Ausführungsbeispiel in **Fig. 2**, wobei bezüglich gleich bleibender Bauteile, Merkmale und Funktionen auf die Beschreibung des Ausführungsbeispiels in **Fig. 2** verwiesen werden kann.

**[0026]** **Fig. 3** zeigt in analoger Darstellung zu **Fig. 2** ein weiteres Ausführungsbeispiel. Die einander zugewandten axialen Endbereiche der Innenringe **10a**, **30a** sind unsymmetrisch ausgebildet. Ein Großteil des Dichtungsmittels **16a** ist radial über dem Innenring **10a** angeordnet. Der erste Innenring **10a** weist wenigstens einen dritten Bereich **44a** auf, welcher von einer Gerade **54a**, die parallel zu der Drehachse **14** ist und das Dichtungsmittel **16a** in einem ersten Punkt **46a** schneidet, in wenigstens einem zweiten Punkt **48a** geschnitten wird. Ein Abstand des zweiten Punkts von dem Massenmittelpunkt **50** des ersten Innenrings ist größer als ein Abstand des ersten Punkts von dem Massenmittelpunkt. Das Dichtungsmittel ist in einem unvollständig montierten Zustand des Wälzlagers, in welchem das Dichtungsmittel an den ersten Innenring **10a** montiert ist und ein zweiter Innenring **30a** des Wälzlagers beabstandet von dem ersten Innenring angeordnet ist, durch den dritten Bereich formschlüssig in Bezug auf eine Axialrichtung **52a** des ersten Innenrings, welche ausgehend von einem Massenmittelpunkt **50** des ersten Innenrings zu einem Ende des ersten Innenrings **10a**, an welchem das Dichtungsmittel angeordnet ist, weist, an dem ersten Innenring befestigt. Der dritte Bereich **44a** ist ringförmig ausgebildet und rotationssymmetrisch bezüglich der Drehachse **14**. Zu einer Demontage des Dichtungsmittels von dem ersten Innenring müsste das Dichtungsmittel in Radialrichtung gedehnt werden. Bei einer Montage des Wälzlagers wird das Dichtungsmittel auf den ersten Dichtungsring montiert, so dass dieses wie vorstehend beschrieben an dem ersten Innenring befestigt ist, und nachfolgend werden die beiden Innenringe **10a**, **30a** in ihre Endposition relativ zueinander gebracht. Das Dichtungsmittel ist auch in die Gegenrichtung der Axialrichtung **52** formschlüssig an dem ersten Innenring befestigt.

**[0027]** **Fig. 4** zeigt in analoger Darstellung zu **Fig. 2** ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Wälzlagers. Das Wälzlager weist eine ringförmiges Mittel **36b**, welches als Clip-Ring ausgebildet ist, auf, welches das Dichtungsmittel **16b** nach radial außen gegen die Innenringe **10b**, **30b** drückt. Das Dichtungsmittel ist an einer radialen Innenseite des Innenrings **10b** angeordnet. Der Bereich **20b** weist von der Drehachse **14** einen größeren Abstand auf als der Bereich **22b**.

**[0028]** In **Fig. 5** ist ein alternatives Ausführungsbeispiel dargestellt. Im Wesentlichen gleich bleibende Bauteile, Merkmale und Funktionen sind grundsätzlich mit den gleichen Bezugszeichen wie in **Fig. 3** beziffert. Zur Unterscheidung der Ausführungsbeispiele sind jedoch den Bezugszeichen des Ausführungsbeispiels in **Fig. 5** der Buchstaben „c“ hinzugefügt. Die nachfolgende Beschreibung beschränkt sich im Wesentlichen auf die Unterschiede zu dem Ausführungsbeispiel in **Fig. 3**, wobei bezüglich gleich bleibender Bauteile, Merkmale und Funktionen auf die Beschreibung des Ausführungsbeispiels in **Fig. 3** verwiesen werden kann.

**[0029]** **Fig. 5** zeigt in analoger Darstellung zu **Fig. 3** ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Wälzlagers. Das Wälzlager weist eine ringförmiges Mittel **36c**, welches als Clip-Ring ausgebildet ist, auf, welches das Dichtungsmittel **16c** nach radial außen gegen die Innenringe **10c**, **30c** drückt. Das Dichtungsmittel ist an einer radialen Innenseite des Innenrings **10c** angeordnet. Der Bereich **20c** weist von der Drehachse **14** einen größeren Abstand auf als der Bereich **22c**.

#### Bezugszeichenliste

10	Innenring
12	Außenring
14	Drehachse
16	Dichtungsmittel
18	Ebene
20	Bereich
22	Bereich
24	Grundform
26	Ausbauchung
28	Ausbauchung
30	Innenring
32	Nut
34	Stirnseite
36	Mittel
38	Raubereich
40	Ring
42	Nut
44	Bereich
46	Punkt
48	Punkt

50	Massenmittelpunkt
52	Axialrichtung
54	Gerade

### Patentansprüche

1. Wälzlager, insbesondere doppelreihiges Kegellager, mit wenigstens einem ersten Innenring (10), wenigstens einem Außenring (12), welcher um eine Drehachse (14) drehbar relativ zu dem ersten Innenring ist, und wenigstens einem Dichtungsmittel (16), welches wenigstens an dem ersten Innenring anliegt, wobei es wenigstens eine gedachte Ebene (18) gibt, welche nur Flächenerstreckungsrichtungen aufweist, die senkrecht zu der Drehachse sind, und die Ebene das Dichtungsmittel in wenigstens einem ersten Bereich (20) schneidet und die Ebene den ersten Innenring in wenigstens einem zweiten Bereich (22) schneidet, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Bereich (20) einen kürzeren Abstand von der Drehachse aufweist als der zweite Bereich, wenn das Dichtungsmittel an einer radialen Außenseite des ersten Innenrings angeordnet ist, und der erste Bereich (20) einen längeren Abstand von der Drehachse aufweist als der zweite Bereich, wenn das Dichtungsmittel an einer radialen Innenseite des ersten Innenrings angeordnet ist.

2. Wälzlager nach Anspruch 1, wobei das Dichtungsmittel an einer radialen Innenseite des ersten Innenrings angeordnet ist und das Wälzlager wenigstens ein als Clip-Ring ausgebildetes ringförmiges Mittel (36) aufweist, welches das Dichtungsmittel nach radial außen gegen wenigstens den ersten Innenring drückt.

3. Wälzlager nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei der erste Innenring (10) wenigstens einen dritten Bereich (44) aufweist, welcher von zumindest einer Gerade (54), die parallel zu der Drehachse (14) ist und das Dichtungsmittel (16) in einem ersten Punkt (46) schneidet, in wenigstens einem zweiten Punkt (48) geschnitten wird, und ein Abstand des zweiten Punkts von einem Massenmittelpunkt (50) des ersten Innenrings (10) größer ist als ein Abstand des ersten Punkts von dem Massenmittelpunkt.

4. Wälzlager nach Anspruch 3, wobei das Dichtungsmittel in einem unvollständig montierten Zustand des Wälzlagers, in welchem das Dichtungsmittel an den ersten Innenring montiert ist und ein zweiter Innenring (30) des Wälzlagers beabstandet von dem ersten Innenring angeordnet ist, durch den dritten Bereich formschlüssig in Bezug auf eine Axialrichtung (52) des ersten Innenrings, welche ausgehend von einem Massenmittelpunkt des ersten Innenrings zu einem Ende des ersten Innenrings, an welchem das Dichtungsmittel angeordnet ist, weist, an dem ersten Innenring befestigt ist.

5. Wälzlager nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei das Dichtungsmittel (16) in wenigstens einer Schnittebene, welche nur Flächenerstreckungsrichtungen aufweist, die senkrecht zu einer Drehrichtung um die Drehachse (14) sind, ausgehend von einer kreisförmigen Grundform (24) wenigstens eine Ausbauchung (26) aufweist, welche zumindest einen Teil des ersten Bereichs umfasst.

6. Wälzlager nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei das Wälzlager wenigstens einen zweiten Innenring (30) aufweist und das Dichtungsmittel an dem zweiten Innenring anliegt.

7. Wälzlager nach Anspruch 6, wobei der zweite Innenring (30) zumindest eine Nut (32) aufweist, welche an einer axialen Stirnseite (34) des zweiten Innenrings angeordnet ist und in welche das Dichtungsmittel eingreift.

8. Wälzlager nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei das Dichtungsmittel als Quadring ausgebildet ist.

9. Kraftfahrzeug mit einem Wälzlager nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei das Wälzlager ein Radlager ist.

10. Montageverfahren zur Montage eines Wälzlagers, insbesondere zur Montage eines Wälzlagers nach einem der Ansprüche 1 bis 8, bei welchem ein Dichtungsmittel (16) auf einen ersten Innenring (10) des Wälzlagers aufgebracht wird und das Dichtungsmittel dadurch in Bezug auf eine Axialrichtung (52) des ersten Innenrings und in Bezug auf diejenige Richtung, die der Axialrichtung entgegen gerichtet ist, zumindest formschlüssig an dem ersten Innenring befestigt wird.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

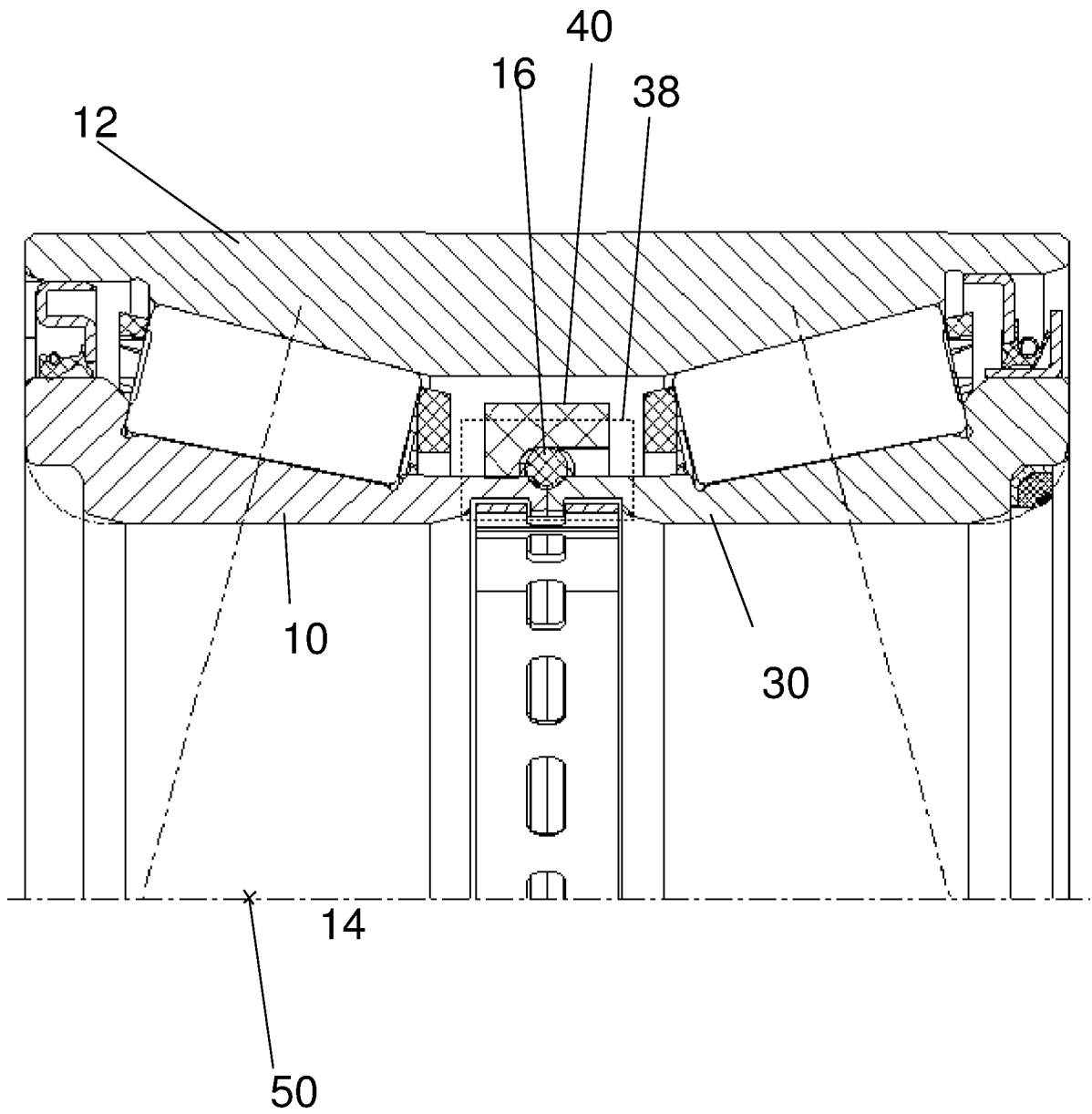


Fig. 1



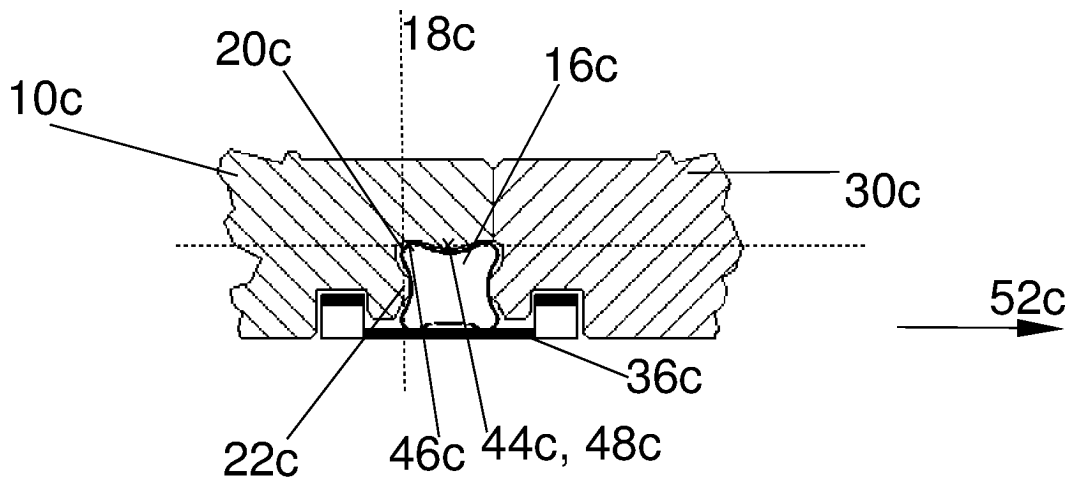


Fig. 5