



(10) **DE 20 2018 105 325 U1** 2019.03.07

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Aktenzeichen: **20 2018 105 325.6**

(22) Anmeldetag: **18.09.2018**

(47) Eintragungstag: **25.01.2019**

(45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **07.03.2019**

(51) Int Cl.: **B60B 27/02 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:
2017-178508 19.09.2017 JP

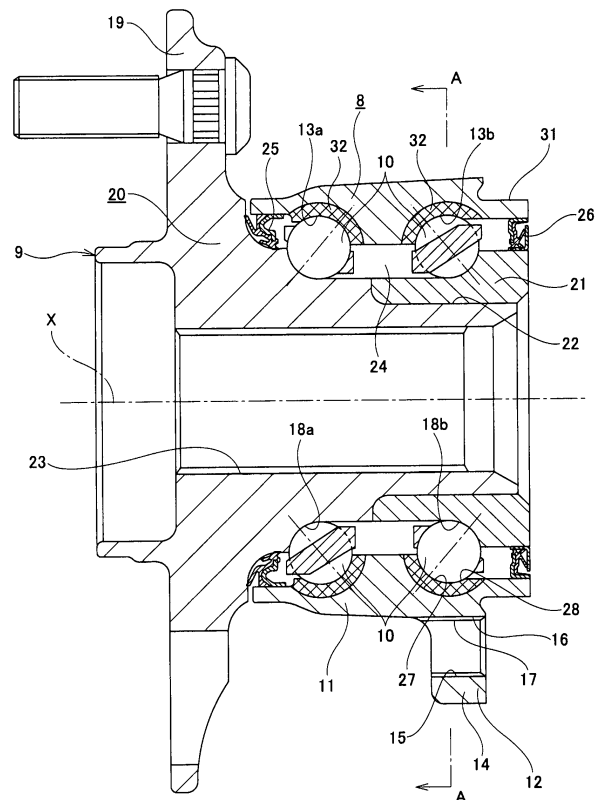
(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:
**Grünecker Patent- und Rechtsanwälte PartG
mbB, 80802 München, DE**

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
NSK Ltd., Tokyo, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Nabeneinheitlager**

(57) Hauptanspruch: Nabeneinheitlager, das umfasst:
einen Außenring, der einen zylindrischen Außenringkörper einschließlich eines Außenringlaufs an einer Innenumfangsfläche und einen stationären Flansch, der radial von einer Außenumfangsfläche des Außenringkörpers nach außen vorsteht, umfasst,
eine Nabe, die einen Innenringlauf an einer Außenumfangsfläche umfasst, und
eine Vielzahl von Rollelementen, die rollbar zwischen dem Außenringlauf und dem Innenringlauf angeordnet sind, wobei der stationäre Flansch eine Vielzahl von großen Flanschteilen, die an einer Vielzahl von in einer Umfangsrichtung beabstandeten Positionen angeordnet sind, und eine Vielzahl von Schraublöchern, die derart vorgesehen sind, dass sie sich durch die großen Flanschteile in einer Axialrichtung erstrecken, umfasst, wobei wenigstens ein axialer Teil des stationären Flansches radial mit dem Außenringlauf überlappt, und
wobei an einer axialen Position, an welcher der Außenringlauf radial mit dem stationären Flansch überlappt, die Beziehung $D2 \leq D1 \leq D3$ innerhalb eines Durchmessers $D1$ einer Außenumfangsfläche des Außenrings, die von den großen Flanschteilen in der Umfangsrichtung abweicht, eines Durchmessers $D2$ eines imaginären Kreises, der um eine Mittennachse herum in Schraublochbodenteile der Schraublöcher eingeschrieben ist, und eines Durchmessers $D3$ eines imaginären Kreises, der um die Mittennachse des Außenrings herum in Schraubspitzenteile der Schraublöcher eingeschrieben ist, ...



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Nabeneinheitslager zum drehbaren Halten eines Rads eines Automobils in Bezug auf eine Aufhängungsvorrichtung.

Stand der Technik

[0002] Fig. 11 zeigt ein in JP-A-2017-062014 beschriebenes Nabeneinheitslager. In dem Nabeneinheitslager umfasst ein Außenring 1 einen zylindrischen Außenringkörper 3, der doppelreihige Außenringläufe 2a, 2b an einer Innenumfangsfläche aufweist, und einen stationären Flansch 4, der radial von einer Außenumfangsfläche des Außenringkörpers 3 nach außen vorsteht. Der stationäre Flansch 4 wird durch das alternierende Anordnen eines großen Flanschteils 5 und eines kleinen Flanschteils 6, der eine kleinere radiale Höhe als der große Flanschteil 5 aufweist, in einer Umfangsrichtung kontinuierlich über den gesamten Umfang hinweg konfiguriert. Ein Schraubloch 7, das sich in einer Axialrichtung erstreckt, ist in dem großen Flanschteil 5 ausgebildet. Der Außenring 1 ist an einem eine Aufhängungsvorrichtung konfigurierenden Schenkel durch eine in das Schraubloch 7 geschraubte Schenkelschraube fixiert.

[0003] In dem gezeigten Beispiel ist der stationäre Flansch 4 an einer axialen Position angeordnet, die radial mit dem Außenringlauf 2b überlappt. Der Durchmesser D2 eines imaginären Kreises, der um eine Mittenachse X des Außenrings 1 herum in einen Schraublochbodenteil des Schraublochs 7 eingeschrieben ist, ist kleiner als der Durchmesser D1 einer Außenumfangsfläche (einer Außenumfangsfläche des kleinen Flanschteils 6) des Außenrings 1, die von dem großen Flanschteil 5 in der Umfangsrichtung abweicht ($D1 > D2$).

Dokument aus dem Stand der Technik

Patentdokument

[0004] Patentdokument 1: JP-A-2017-062014

Zusammenfassung der Erfindung

Problemstellung der Erfindung

[0005] Bei dem oben beschriebenen herkömmlichen Aufbau besteht Bedarf für eine Verbesserung dahingehend, die Beständigkeit des Außenringlaufs 2b über den gesamten Umfang hinweg beinahe gleichmäßig vorzusehen. Dieser Punkt wird weiter unten näher erläutert.

[0006] Allgemein werden bei der Herstellung des Außenrings 1 die Außenringläufe 2a, 2b einer Induktionswärmebehandlung unterworfen, nachdem ein Heißschmieden auf das aus einem Stahl mit einem mittleren Kohlenstoffgehalt bestehende Material angewendet wurde, sodass eine durch eine Wärmebehandlung gehärtete Schicht ausgebildet wird. Die durch die Induktionswärmebehandlung ausgebildete gehärtete Schicht wird dünner an einem dicken Teil, der eine große Wärmekapazität aufweist, während die Druckeigenspannung größer wird. Die durch eine Wärmebehandlung ausgehärtete Schicht wird dicker an einem dünnen Teil, der eine kleine Wärmekapazität aufweist, während die Druckeigenspannung kleiner wird. Die Druckeigenspannung sorgt also für eine Verbesserung der Festigkeit der Außenringläufe 2a, 2b.

[0007] Weiterhin ist in dem oben beschriebenen herkömmlichen Aufbau die Dicke um den Außenringlauf 2b herum nicht über den gesamten Umfang hinweg gleichmäßig. Das heißt, dass wie in Fig. 12 gezeigt die Größenbeziehung der Dicke um den Außenringlauf 2b herum wie folgt ist: Umfangsposition an einer Innendurchmesserseite des Schraublochs 7 (erster Umfangsteil α) < Umfangsposition in Entsprechung zu dem kleinen Flanschteil 6 (zweiter Umfangsteil β) < Umfangsposition, die von dem Schraubloch 7 in dem großen Flanschteil 5 abweicht (dritter Umfangsteil γ). Deshalb ist die Größenbeziehung der Dicke der durch eine Wärmebehandlung gehärteten Schicht, die an dem Außenringlauf 2b ausgebildet ist, wie folgt: erster Umfangsteil $\alpha >$ zweiter Umfangsteil $\beta >$ dritter Umfangsteil γ . Und die Druckeigenspannung der durch eine Wärmebehandlung gehärteten Schicht, die an dem Außenringlauf 2b ausgebildet ist, ist wie folgt: erster Umfangsteil $\alpha <$ zweiter Umfangsteil $\beta <$ dritter Umfangsteil γ . Das heißt, dass im Vergleich zu anderen Umfangspositionen (dem zweiten Umfangsteil β und dem dritten Umfangsteil γ) die Druckeigenspannung (und damit der durch diese vorgesehene Festigkeitsverbesserungseffekt) des Außenringlaufs 2b in dem ersten Umfangsteil α besonders klein ist.

[0008] Weiterhin wird während des Betriebs des Nabeneinheitslagers auf den ersten Umfangsteil α des Außenringlaufs 2b zusätzlich zu der Rollelementlast eine das Schrauben der Schenkelschraube in das Schraubloch 7 und das Halten der Straßenoberflächenreaktionskraft begleitende Spannung ausgeübt, wobei ein Einfluss einer das Halten der Straßenoberflächenreaktionskraft begleitenden Verformung des stationären Flansches 4 gegeben ist (eine Verschlechterung der Rundheit auftritt). Deshalb neigt der erste Umfangsteil α des Außenringlaufs 2b eher zu einer Beschädigung wie etwa einer Abblätterung als die anderen Umfangsteile (der zweite Umfangsteil β und der dritte Umfangsteil γ).

[0009] Die vorliegende Erfindung nimmt auf die oben geschilderten Umstände Bezug, wobei es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist, einen Aufbau zu realisieren, in dem die Beständigkeit eines radial mit einem stationären Flansch überlappenden Außenringlaufs über den gesamten Umfang hinweg beinahe gleichmäßig vorgesehen werden kann.

Problemlösung

[0010] Gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird ein Nabeneinheitslager vorgesehen, das einen Außenring, eine Nabe und eine Vielzahl von Rollelementen umfasst.

[0011] Der Außenring umfasst einen zylindrischen Außenringkörper einschließlich eines Außenringlaufs an einer Innenumfangsfläche und einen stationären Flansch, der radial von einer Außenumfangsfläche des Außenringkörpers nach außen vorsteht.

[0012] Die Nabe umfasst einen Innenringlauf an einer Außenumfangsfläche.

[0013] Die Vielzahl von Rollelementen sind rollbar zwischen dem Außenringlauf und dem Innenringlauf angeordnet.

[0014] Der stationäre Flansch umfasst eine Vielzahl von großen Flanschteilen, die an einer Vielzahl von in einer Umfangsrichtung voneinander beabstandeten Positionen angeordnet sind, und eine Vielzahl von Schraublöchern, die derart vorgesehen sind, dass sie sich durch die großen Flanschteile in einer Axialrichtung erstrecken, wobei wenigstens ein axialer Teil des stationären Flansches radial mit dem Außenringlauf überlappt.

[0015] An einer axialen Position, an welcher der Außenringlauf radial mit dem stationären Lauf überlappt, wird die Beziehung $D2 \leq D1 \leq D3$ innerhalb eines Durchmessers **D1** einer Außenumfangsfläche des Außenrings, die von den großen Flanschteilen in der Umfangsrichtung abweicht, eines Durchmessers **D2** eines imaginären Kreises, der um eine Mittenachse herum in Schraublochbodenteile der Schraublöcher eingeschrieben ist, und eines Durchmessers **D3** des imaginären Kreises, der um die Mittenachse des Außenrings herum in Schraubspitzenteile der Schraublöcher eingeschrieben ist, erfüllt.

[0016] In dem oben genannten Nabeneinheitslager ist eine Außenumfangsfläche des Außenrings, die von den großen Flanschteilen in der Umfangsrichtung abweicht die Außenumfangsfläche des Außenringkörpers.

[0017] In dem oben genannten Nabeneinheitslager kann eine Vielzahl von kleinen Flanschteilen, die eine kleinere radiale Höhe aufweisen als die großen

Flanschteile, an einer von den großen Flanschteilen abweichenden Umfangsposition als ein den stationären Flansch konfigurierender Teil vorgesehen sein, wobei Umfangsendteile der großen Flanschteile und der kleinen Flanschteile, die zueinander in der Umfangsrichtung benachbart sind, miteinander verbunden sind.

[0018] In dem Nabeneinheitslager kann ein Querschnitt des Außenringlaufs und des Innenringlaufs eine Kreisbogenform aufweisen und können die Rollelemente Kugeln sein.

[0019] Für jede Kugel ist ein Kontaktwinkel gesetzt, wobei ein axial auf einer Seite gelegener Teil der beiden Seitenteile eines Laufbodenteils in dem Außenringlauf ein Lastseitenteil einer Rollelementlast sein kann.

[0020] Jeder große Flanschteil kann einen Rippenteil aufweisen, der in der Umfangsrichtung an einer Axialposition vorsteht, an welcher der große Flanschteil nicht radial mit dem Lastseitenteil überlappt, wobei der Rippenteil mit der Außenumfangsfläche des Außenringkörpers verbunden sein kann.

Effekt der Erfindung

[0021] Bei dem oben beschriebenen Nabeneinheitslager kann die Beständigkeit des Außenringlaufs, der radial mit dem stationären Flansch überlappt, über den gesamten Umfang hinweg beinahe gleichmäßig vorgesehen werden.

Figurenliste

Fig. 1 ist eine Querschnittansicht eines Nabeneinheitslagers gemäß einer ersten Ausführungsform.

Fig. 2 ist eine Ansicht eines Außenrings von **Fig. 1** von einer rechten Seite gesehen.

Fig. 3 ist eine Querschnittansicht des Außenrings von **Fig. 1** entlang der Linie **A-A**.

Fig. 4 ist eine vergrößerte Ansicht eines oberen linken Teils von **Fig. 3**.

Fig. 5 ist eine teilweise im Querschnitt gezeigte Ansicht des Außenrings gemäß einer zweiten Ausführungsform.

Fig. 6 ist eine Ansicht von einer rechten Seite von **Fig. 5**.

Fig. 7 ist eine Querschnittansicht entlang der Linie **B-B** in **Fig. 6**.

Fig. 8 ist eine Querschnittansicht des Außenrings gemäß einer dritten Ausführungsform.

Fig. 9 ist eine Querschnittansicht entlang der Linie **C-C** in **Fig. 8**.

Fig. 10 ist eine vergrößerte Ansicht eines oberen linken Teils von **Fig. 9**.

Fig. 11 ist eine Querschnittansicht, die ein herkömmliches Nabeneinheitslager zeigt.

Fig. 12 ist eine Ansicht des Außenrings in **Fig. 11** in Entsprechung zu einem Querschnitt entlang der Linie **D-D**.

Beschreibung von Ausführungsformen

[Erste Ausführungsform]

[0022] Im Folgenden wird eine erste Ausführungsform mit Bezug auf **Fig. 1** bis **Fig. 4** beschrieben.

[0023] Ein Nabeneinheitslager der Ausführungsform umfasst einen Außenring **8**, eine Nabe **9** und eine Vielzahl von Kugeln **10**, die jeweils Rollelemente sind. In Bezug auf das Nabeneinheitslager wird eine axial innere Seite als eine mittlere Seite in einer Fahrzeugbreitenrichtung (eine rechte Seite in **Fig. 1**, **Fig. 5**, **Fig. 8** und **Fig. 11**) in einem an dem Fahrzeug montierten Zustand bezeichnet und wird eine axial äußere Seite als eine äußere Seite in der Fahrzeugbreitenrichtung (eine linke Seite in **Fig. 1**, **Fig. 5**, **Fig. 8** und **Fig. 11**) in dem an dem Fahrzeug montierten Zustand bezeichnet.

[0024] Der Außenring **8** ist aus einem Stahl mit einem mittleren Kohlenstoffgehalt ausgebildet und umfasst einen zylindrischen Außenringkörper **11** und einen stationären Flansch **12** für das Fixieren des Außenrings **8** an einem Schenkel in einer Aufhängungsvorrichtung. Der Außenringkörper **11** umfasst doppelreihige Außenringläufe **13a**, **13b** an einer Innenumfangsfläche. Der Querschnitt jedes der Außenringläufe **13a**, **13b** weist eine Kreisbogenform auf. Ein Schenkelpilotteil **31** mit einem kleineren Außendurchmesser als ein Teil in Nachbarschaft zu dem axial äußeren Seitenteil ist an einer Außenumfangsfläche eines axial inneren Endteils des Außenringkörpers **11** vorgesehen. Der stationäre Flansch **12** umfasst große Flanschteile **14**, die derart vorgesehen sind, dass sie radial von einer Vielzahl von Positionen (in der gezeigten Ausführungsform von vier Positionen), die in einer Umfangsrichtung der Außenumfangsfläche des Außenringkörpers **11** voneinander beabstandet sind, nach außen vorstehen. In dieser Ausführungsform ist kein den stationären Flansch **12** konfigurierender Teil zwischen den zueinander in der Umfangsrichtung benachbarten großen Flanschteilen **14** vorgesehen. Das heißt, dass eine Außenumfangsfläche des Außenrings **8**, die von den großen Flanschteilen **14** in der Umfangsrichtung abweicht, die Außenumfangsfläche des Außenringkörpers **11** ist. Ein Schraubloch **15**, das sich in der Axialrichtung erstreckt, ist in jedem der großen Flanschteile **14** vorgesehen. Der Außenring **8** ist an dem Schenkel durch eine in das Schraubloch **15** geschraubte Schenkelschraube in einem Zustand fixiert, in dem der Schenkelpilotteil **31** in ein Halteloch der Aufhängungsvorrichtung konfigurierenden Schenkels gepasst ist.

schraube in einem Zustand fixiert, in dem der Schenkelpilotteil **31** in ein Halteloch der Aufhängungsvorrichtung konfigurierenden Schenkels gepasst ist.

[0025] Ein axial äußerer Seitenteil des stationären Flansches **12** (des großen Flanschteils **14**) überlappt radial mit dem Außenringlauf **13b** auf der axial inneren Seite. Das heißt, dass der axial äußere Seitenteil des stationären Flansches **12** (des großen Flanschteils **14**) derart vorgesehen ist, dass er radial von einem Teil der Außenumfangsfläche des Außenringkörpers **11**, der radial mit dem Außenringlauf **13b** auf der axial inneren Seite überlappt, nach außen vorsteht. In dieser Ausführungsform ist an der axialen Position, an welcher der Außenringlauf **13b** auf der axial inneren Seite radial mit dem stationären Flansch **12** (dem großen Flanschteil **14**) überlappt, die Dimension jedes Teils derart gesetzt, dass die Beziehung $D2 \leq D1 \leq D3$ innerhalb eines Durchmessers **D1** einer Außenumfangsfläche des Außenrings **8**, die von dem großen Flanschteil **14** in der Umfangsrichtung abweicht, eines Durchmessers **D2** eines imaginären Kreises, der um eine Mittenachse **X** herum in einen Schraublochbodenteil **16** (einen radial inneren Endteil desselben) des Schraublochs **15** eingeschrieben ist, und eines Durchmessers **D3** eines imaginären Kreises, der um die Mittenachse **X** herum in einen Schraubspitzenteil **17** (einen radial inneren Teil desselben) des Schraublochs **15** eingeschrieben ist, erfüllt wird.

[0026] In der gezeigten Ausführungsform ist ein Teil der Außenumfangsfläche des Außenringkörpers **11**, der radial mit dem Außenringlauf **13b** auf der axial inneren Seite überlappt, eine sich verjüngende Fläche, die in einer Richtung geneigt ist, in der sich eine Außendurchmesserdimension zu der axial inneren Seite vergrößert. Dieser Teil kann jedoch auch eine zylindrische Fläche sein, deren Außendurchmesserdimension sich nicht in der Axialrichtung ändert. In jedem Fall ist in dieser Ausführungsform die Dimension jedes Teils derart gesetzt, dass die Beziehung $D2 \leq D1 \leq D3$ an einer beliebigen axialen Position erfüllt wird, an welcher der Außenringlauf **13b** an der axial inneren Seite radial mit dem stationären Flansch **12** (dem großen Flanschteil **14**) überlappt.

[0027] Die durch eine Wärmebehandlung gehärteten Schichten **32**, die in **Fig. 1** durch eine schräge Schraffur wiedergegeben sind, sind an Oberflächenschichtteilen der Außenringläufe **13a**, **13b** ausgebildet. Wenn in dieser Ausführungsform der Außenring **8** hergestellt wird, werden die Außenringläufe **13a**, **13b** einer Induktionswärmebehandlung unterworfen, nachdem ein Heißschweißen auf ein aus einem Stahl mit einem mittleren Kohlenstoffgehalt bestehendes Material angewendet wurde, sodass die durch eine Wärmebehandlung gehärteten Schichten **32** ausgebildet werden.

[0028] Die Nabe **9** umfasst doppelreihige Innenringläufe **18a**, **18b** und einen Drehflansch **19** für das Halten eines Rads und eines Bremsrotors. Die doppelreihigen Innenringläufe **18a**, **18b** sind an einem Teil einer Außenumfangsfläche der Nabe **9** vorgesehen, der den doppelreihigen Außenringläufen **13a**, **13b** zugewandt ist. Der Querschnitt jedes der Innenringläufe **18a**, **18b** weist eine Kreisbogenform auf. Der Drehflansch **19** ist derart vorgesehen, dass er radial nach außen an einem axial äußeren Seitenteil der Nabe **9** vorsteht, der weiter außen als eine axial äußere Endfläche des Außenrings **8** in der Axialrichtung angeordnet ist.

[0029] In dieser Ausführungsform wird die Nabe **9** durch die Kombination eines Nabenkörpers **20** aus einem harten Metall wie etwa einem Stahl mit einem mittleren Kohlenstoffgehalt mit einem Innenring **21** aus einem harten Metall wie etwa einem Lagerstahl konfiguriert. Insbesondere ist der Innenring **21** extern auf einen kleindurchmessrigen Stufenteil **22**, der an einem axial inneren Seitenteil des Nabenkörpers **20** vorgesehen ist, gepasst und an diesem fixiert, um den Nabenkörper **20** mit dem Innenring **21** zu kombinieren. Die axial innere Endfläche des Innenrings kann durch einen Crimpteil gedrückt werden, der durch das plastische Verformen des axial inneren Endteils des Nabenkörpers nach außen in der Radialrichtung ausgebildet wird. Der Innenringlauf **18a** an der axial äußeren Seite ist an einer Außenumfangsfläche eines axial mittleren Teils des Nabenkörpers **20** vorgesehen, und der Innenringlauf **18b** auf der axial inneren Seite ist an einer Außenumfangsfläche des Innenrings **21** vorgesehen. Der Drehflansch **19** ist an einem axial äußeren Seitenteil des Nabenkörpers **20** vorgesehen. Weil das Nabeneinheitslager dieser Ausführungsform für ein angetriebenes Rad gedacht ist, ist ein Keilloch **23** für einen in eine Antriebswelle eingreifenden Keil an einem radial mittleren Teil der Nabe **9** (des Nabenkörpers **20**) vorgesehen. Die vorliegende Erfindung kann jedoch auch auf ein Nabeneinheitslager für ein nicht-angetriebenes Rad, in dem der Nabenkörper solide ist, angewendet werden.

[0030] Die Kugeln **10** sind aus einem harten Metall wie etwa einem Lagerstahl oder aus einer Keramik ausgebildet, wobei eine Vielzahl von Kugeln **10** rollbar in jeder Reihe zwischen den doppelreihigen Außenringläufen **13a**, **13b** und den doppelreihigen Innenringläufen **18a**, **18b** angeordnet sind. Eine Vorlast wird auf die Kugeln **10** in beiden Reihen zusammen mit einem Kontaktwinkel in einer Rücken-an-Rücken-Anordnung vorgesehen. Deshalb ist an beiden axialen Seitenteilen des unteren Laufteils in dem Außenringlaufweg **13b** auf der axial inneren Seite ein axial äußerer Seitenteil ein Lastseitenteil **27** einer Rollelementlast und ist ein axial innerer Seitenteil ein nicht-Lastseitenteil **28** der Rollelementlast. In einer Implementierung der vorliegenden Erfindung können aber

auch sich verjüngende Rollen als die Rollelemente verwendet werden.

[0031] In einem zylindrischen Raum **24**, der zwischen einer Innenumfangsfläche des Außenrings **8** und einer Außenumfangsfläche der Nabe **9** vorgesehen ist und in dem die Vielzahl von Kugeln **10** angeordnet sind, wird eine axial äußere Endöffnung durch einen Dichtungsring **25** geschlossen und wird eine axial innere Endöffnung durch den kombinierten Dichtungsring **26** geschlossen.

[0032] In dem Nabeneinheitslager dieser Ausführungsform mit der oben beschriebenen Konfiguration weist der Außenring **8** die Beziehung $D2 \leq D1 \leq D3$ an der Axialposition auf, an welcher der Außenringlauf **13b** auf der axial inneren Seite radial mit dem stationären Flansch **12** (dem großen Flanschteil **14**) überlappt. Deshalb ist die Dicke um den Außenringlauf **13b** auf der axial inneren Seite und damit die Wärmekapazität um den Außenringlauf **13b** herum im Wesentlichen gleich an einer Umfangsposition auf einer Innendurchmesserseite des Schraublochs **15** in dem großen Flanschteil **14** (an einem ersten Umfangsteil α) und an einer Umfangsposition, die von dem großen Flanschteil **14** abweicht (an einem zweiten Umfangsteil β). Deshalb ist die Dicke der durch eine Wärmebehandlung gehärteten Schicht **32** in dem Außenringlauf **13b** auf der axial inneren Seite und damit die auf den Außenringlauf **13b** auf der axial inneren Seite wirkende Druckeigenspannung im Wesentlichen gleich an dem ersten Umfangsteil α und dem zweiten Umfangsteil β .

[0033] Dementsprechend ist im Gegensatz zu dem oben beschriebenen herkömmlichen Aufbau die Druckeigenspannung der an dem Außenringlauf **13b** auf der axial inneren Seite ausgebildeten und durch eine Wärmebehandlung gehärteten Schicht **32** nicht nur in dem ersten Umfangsteil α besonders klein. Deshalb kann im Vergleich zu dem herkömmlichen Aufbau die auf den Außenringlauf **13b** auf der axial inneren Seite wirkende Druckeigenspannung über den gesamten Umfang hinweg beinahe gleich vorgesehen werden, sodass die Beständigkeit des Außenringlaufs **13b** auf der inneren Seite in der Axialrichtung über den gesamten Umfang hinweg gleichmäßig vorgesehen werden kann.

[Zweite Ausführungsform]

[0034] Im Folgenden wird eine zweite Ausführungsform mit Bezug auf **Fig. 5** bis **Fig. 7** beschrieben.

[0035] In dieser Ausführungsform umfasst ein großer Flanschteil **14a**, der einen stationären Flansch **12a** konfiguriert, einen Rippenteil **29** zum Vergrößern der Verbindungsfestigkeit mit dem Außenringkörper **11** und der Steifigkeit. Das heißt, dass in dem großen Flanschteil **14a** die beiden Umfangsseitenteile des

radial inneren Seitenteils mehr zu den beiden Umfangsseiten in dem axial inneren Seitenteil als in dem axial äußeren Seitenteil vorstehen. Jeder der zu beiden Umfangsseiten vorstehenden Teile ist der Rippenteil **29**, der mit der Außenumfangsfläche des Außenringkörpers **11** verbunden ist. Der Rippenteil **29** überlappt nicht mit dem Lastseitenteil **27** des Außenringlaufs **13b** auf der axial inneren Seite und ist weiter axial innen angeordnet als der Lastseitenteil **27**. Das heißt, dass der Rippenteil **29** radial mit dem nicht-Lastseitenteil **28** des Außenringlaufs **13b** auf der axial inneren Seite überlappt.

[0036] In dem Aufbau dieser Ausführungsform kann die Beständigkeit eines Teils des Außenringlaufs **13b** auf der axial inneren Seite (einschließlich des gesamten Lastseitenteils **27**), der weiter axial außen angeordnet ist als der Rippenteil **29**, gleichmäßig über den gesamten Umfang hinweg ebenso wie in der ersten Ausführungsform vorgesehen werden, wobei die Verbindungsfestigkeit des großen Flanschteils **14a** mit dem Außenringkörper **11** und die Steifigkeit des großen Flanschteils **14a** durch den Rippenteil **29** vergrößert werden können.

[0037] Andere Konfigurationen und Operationen der zweiten Ausführungsform sind identisch mit denjenigen der ersten Ausführungsform.

[Dritte Ausführungsform]

[0038] Im Folgenden wird eine dritte Ausführungsform mit Bezug auf **Fig. 8** bis **Fig. 10** beschrieben.

[0039] In dieser Ausführungsform wird ein stationärer Flansch **12b** konfiguriert, indem alternierend der große Flanschteil **14** und ein kleiner Flanschteil **30** mit einer kleineren radialen Höhe als der große Flanschteil **14** kontinuierlich über den gesamten Umfang hinweg angeordnet werden. Das heißt, dass Umfangsendteile des großen Flanschteils **14** und des kleinen Flanschteils **30**, die zueinander in der Umfangsrichtung benachbart sind, miteinander verbunden sind. In **Fig. 9** und **Fig. 10** gibt eine Strichlinie eine Außenumfangsfläche des Außenringkörpers **11** wieder.

[0040] Weiterhin ist an den axialen Positionen, an welchen der Außenringlauf **13b** auf der axial inneren Seite radial mit den stationären Flanschen **12b** (dem großen Flanschteil **14** und dem kleinen Flanschteil **30**) überlappt, die Dimension jedes Teils derart gesetzt, dass die Beziehung $D2 \leq D1 \leq D3$ innerhalb eines Durchmessers **D1** der Außenumfangsfläche des Außenrings **8** (einer Außenumfangsfläche des kleinen Flanschteils **30**), die von dem großen Flanschteil **14** in der Umfangsrichtung abweicht, eines Durchmessers **D2** eines imaginären Kreises, der um die Mittenachse **X** des Außenrings **8** herum in den Schraublochbodenteil **16** des Schraublochs **15** eingeschrieben ist, und eines Durchmessers **D3** eines

imaginären Kreises, der um die Mittenachse **X** des Außenrings **8** herum in den Schraubspitzenteil **17** des Schraublochs **15** eingeschrieben ist, erfüllt wird.

[0041] Weil in dem Aufbau der vorliegenden Ausführungsform die stationären Flansche **12b** kontinuierlich über den gesamten Umfang hinweg vorgesehen sind, können die Verbindungsfestigkeit des stationären Flansches **12b** mit dem Außenringkörper **11** und die Steifigkeit des stationären Flansches **12b** vergrößert werden. Außerdem kann in dieser Ausführungsform wie in der ersten Ausführungsform die Beständigkeit des Außenringlaufs **13b** an der axial inneren Seite über den gesamten Umfang hinweg gleichmäßig basierend auf der Beziehung $D2 \leq D1 \leq D3$ vorgesehen werden.

[0042] Andere Konfigurationen und Operationen der dritten Ausführungsform sind gleich denjenigen der ersten Ausführungsform.

[0043] Die vorliegende Erfindung kann auch implementiert werden, indem die Konfigurationen der oben beschriebenen Ausführungsformen miteinander kombiniert werden, solange dadurch keine Inkonsistenz verursacht wird.

Bezugszeichenliste

1	Außenring
2a, 2b	Außenringlauf
3	Außenringkörper
4	stationärer Flansch
5	großer Flanschteil
6	kleiner Flanschteil
7	Schraubloch
8	Außenring
9	Nabe
10	Kugel
11	Außenringkörper
12, 12a, 12b	stationärer Flansch
13a, 13b	Außenringlauf
14, 14a	großer Flanschteil
15	Schraubloch
16	Schraublochbodenteil
17	Schraubspitzenteil
18a, 18b	Innenringlauf
19	Drehflansch
20	Nabenkörper
21	Innenring

- 22 kleindurchmessriger Stufen-
teil
- 23 Keilloch
- 24 zylindrischer Raum
- 25 Dichtungsring
- 26 kombinierter Dichtungsring
- 27 Lastseitenteil
- 28 nicht-Lastseitenteil
- 29 Rippenteil
- 30 kleiner Flanschteil
- 31 Schenkelpilotteil
- 32 durch eine Wärmebehand-
lung gehärtete Schicht

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- JP 2017062014 A [0002, 0004]

Schutzansprüche

1. Nabeneinheitlager, das umfasst:
 einen Außenring, der einen zylindrischen Außenringkörper einschließlich eines Außenringlaufs an einer Innenumfangsfläche und einen stationären Flansch, der radial von einer Außenumfangsfläche des Außenringkörpers nach außen vorsteht, umfasst,
 eine Nabe, die einen Innenringlauf an einer Außenumfangsfläche umfasst, und
 eine Vielzahl von Rollelementen, die rollbar zwischen dem Außenringlauf und dem Innenringlauf angeordnet sind,
 wobei der stationäre Flansch eine Vielzahl von großen Flanschteilen, die an einer Vielzahl von in einer Umfangsrichtung beabstandeten Positionen angeordnet sind, und eine Vielzahl von Schraublöchern, die derart vorgesehen sind, dass sie sich durch die großen Flanschteile in einer Axialrichtung erstrecken, umfasst, wobei wenigstens ein axialer Teil des stationären Flansches radial mit dem Außenringlauf überlappt, und
 wobei an einer axialen Position, an welcher der Außenringlauf radial mit dem stationären Flansch überlappt, die Beziehung $D2 \leq D1 \leq D3$ innerhalb eines Durchmessers $D1$ einer Außenumfangsfläche des Außenrings, die von den großen Flanschteilen in der Umfangsrichtung abweicht, eines Durchmessers $D2$ eines imaginären Kreises, der um eine Mittenachse herum in Schraublochbodenteile der Schraublöcher eingeschrieben ist, und eines Durchmessers $D3$ eines imaginären Kreises, der um die Mittenachse des Außenrings herum in Schraubspitzenteile der Schraublöcher eingeschrieben ist, erfüllt wird.

2. Nabeneinheitlager nach Anspruch 1, wobei eine Außenumfangsfläche des Außenrings, die von den großen Flanschteilen in der Umfangsrichtung abweicht, die Außenumfangsfläche des Außenringkörpers ist.

3. Nabeneinheitlager nach Anspruch 1, wobei eine Vielzahl von kleinen Flanschteilen mit einer kleineren radialen Höhe als die großen Flanschteile an Umfangspositionen, die von den großen Flanschteilen abweichen, als ein den stationären Flansch konfigurierender Teil vorgesehen sind und Umfangsendteile der großen Flanschteile und der kleinen Flanschteile, die zueinander in der Umfangsrichtung benachbart sind, miteinander verbunden sind.

4. Nabeneinheitlager nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
 wobei der Querschnitt des Außenringlaufs und des Innenringlaufs eine Kreisbogenform aufweist und die Rollelemente Kugeln sind,
 wobei ein Kontaktwinkel für jede Kugel gesetzt ist und ein axialer Seitenteil der beiden Seitenteile eines unteren Laufteils in dem Außenringlauf ein Lastseitenteil einer Kugelelementlast ist, und

wobei jeder große Flanschteil einen Rippenteil aufweist, der in der Umfangsrichtung an einer axialen Position vorsteht, an welcher der große Flanschteil nicht radial mit dem Lastseitenteil überlappt, und der Rippenteil mit der Außenumfangsfläche des Außenringkörpers verbunden ist.

Es folgen 12 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG.1

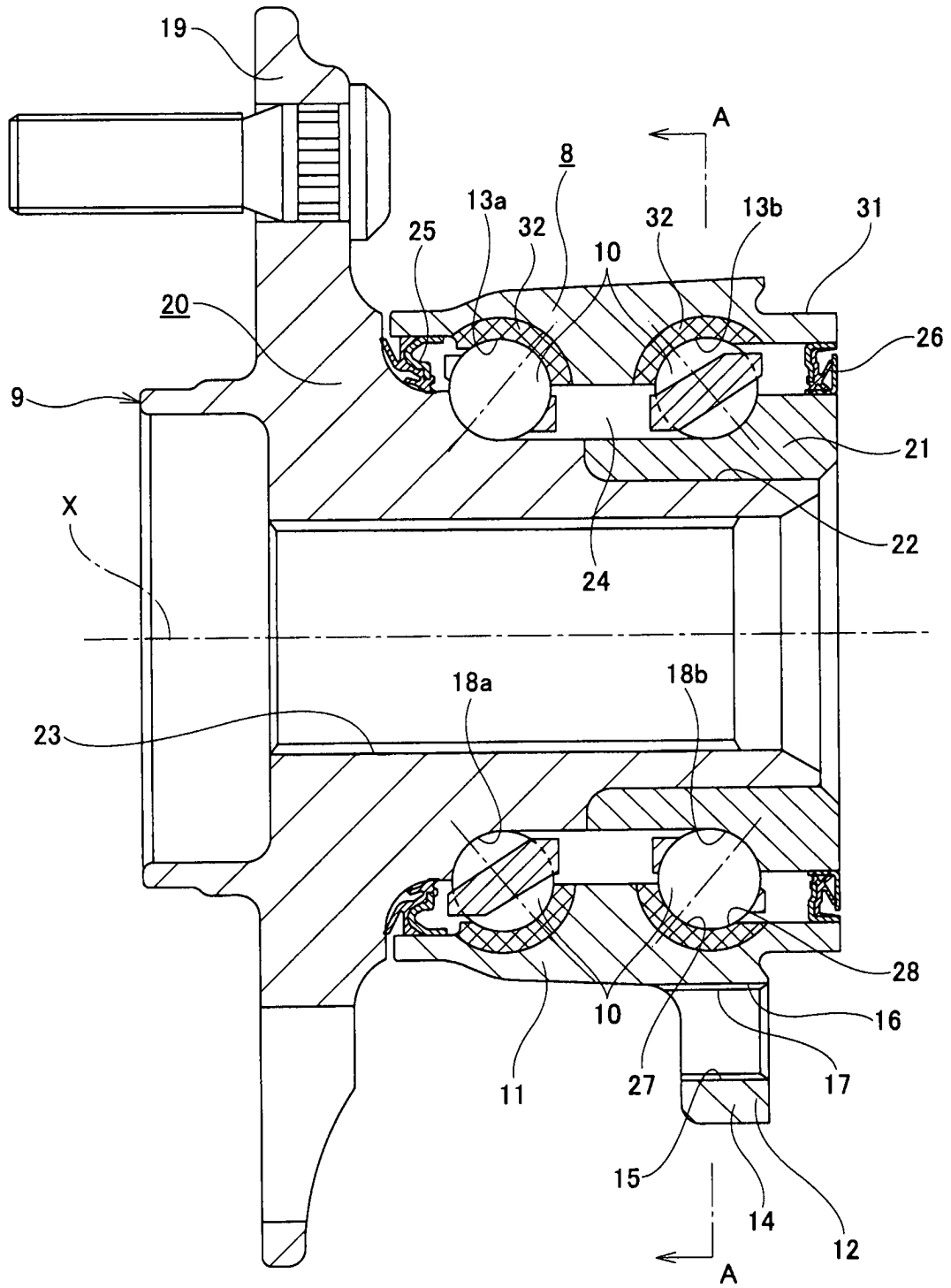


FIG.2

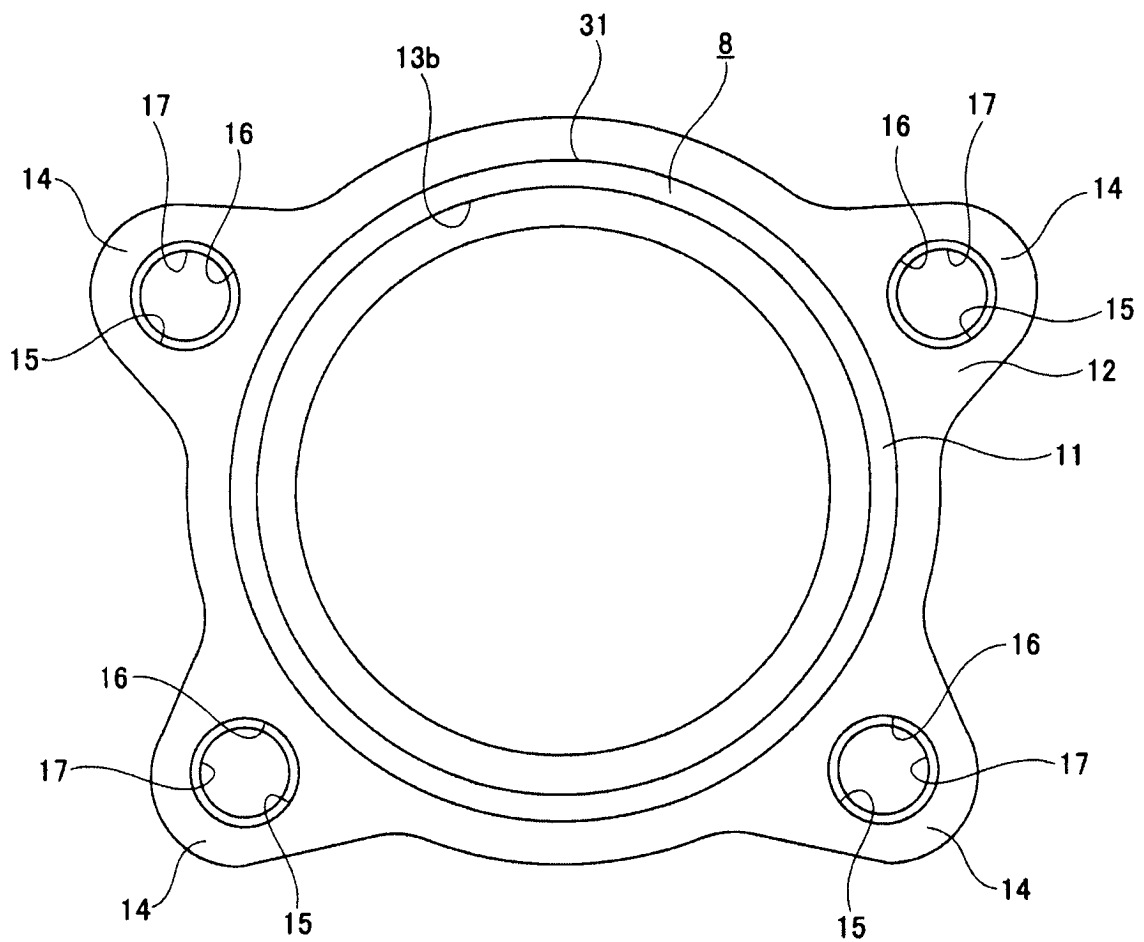


FIG.3

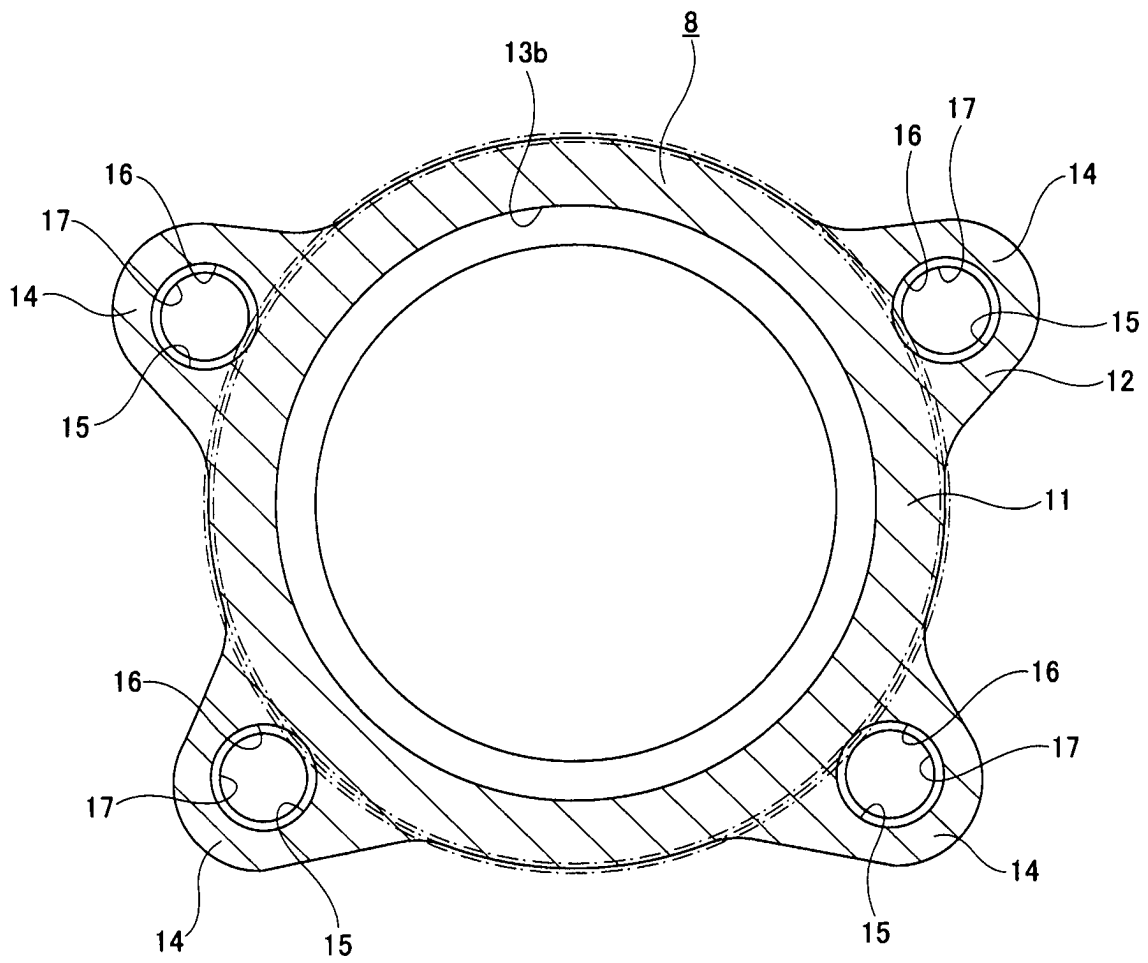


FIG.4

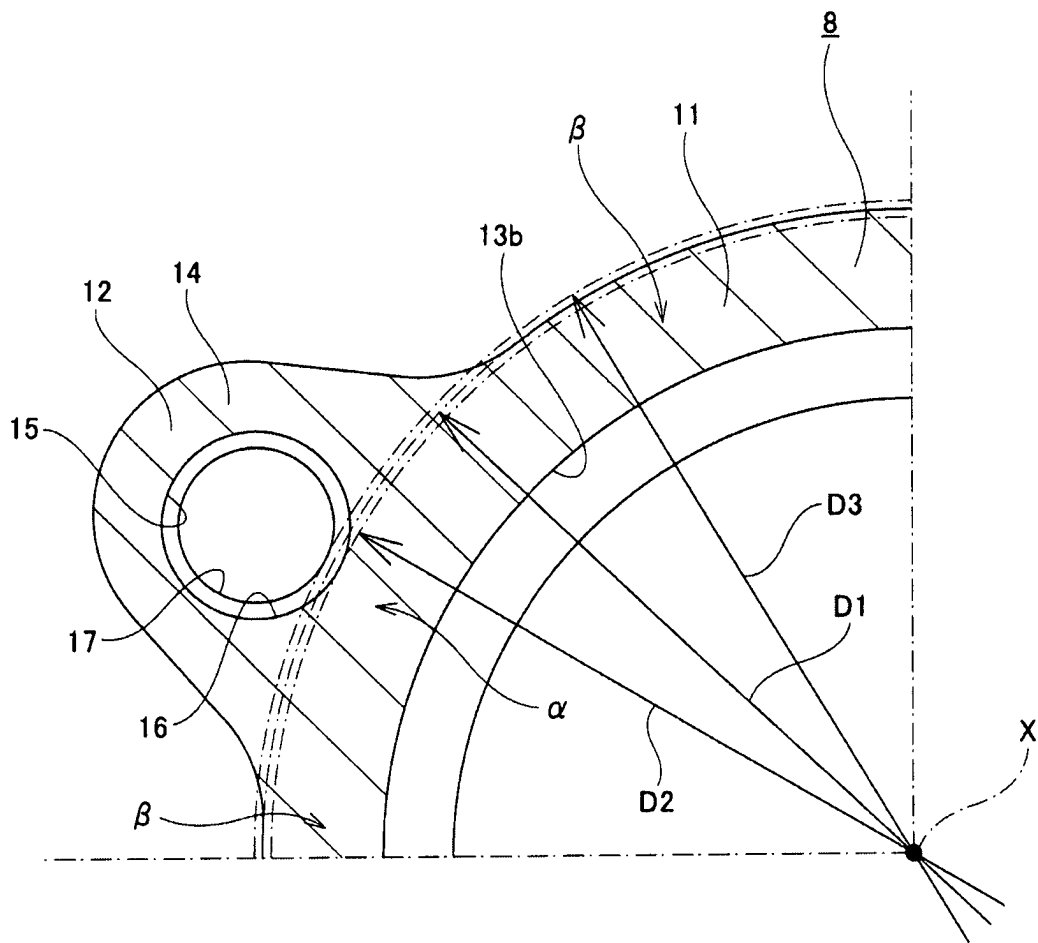


FIG.5

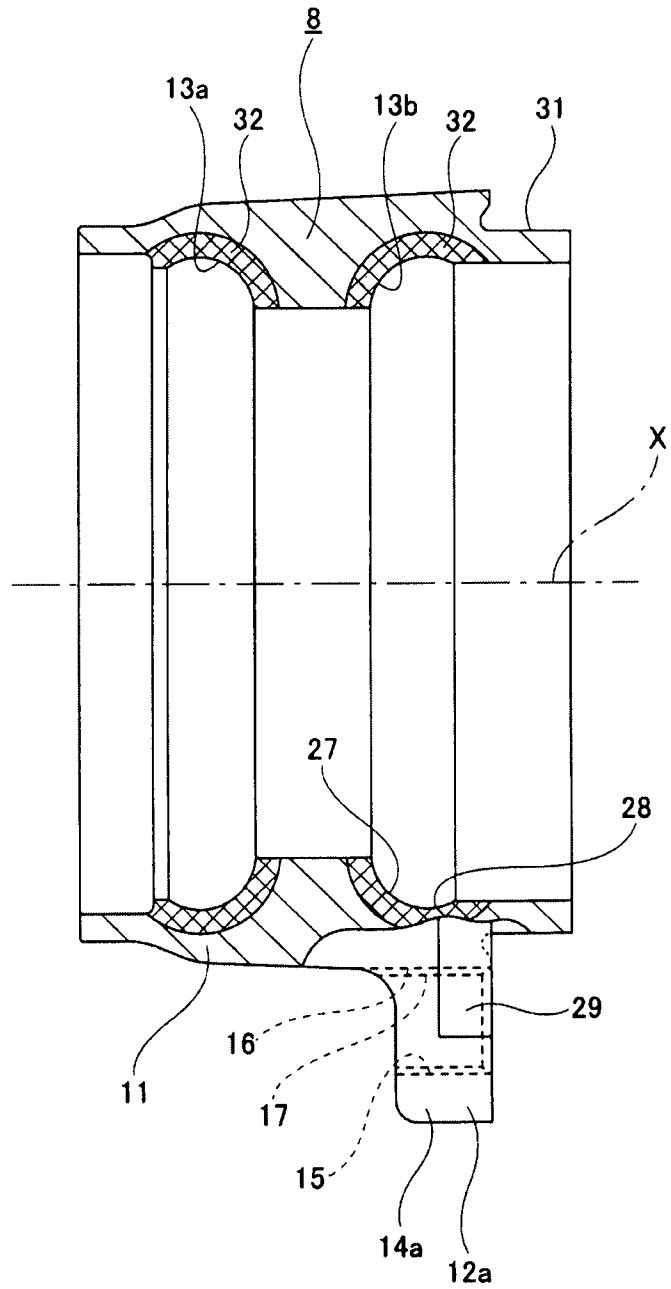


FIG. 6

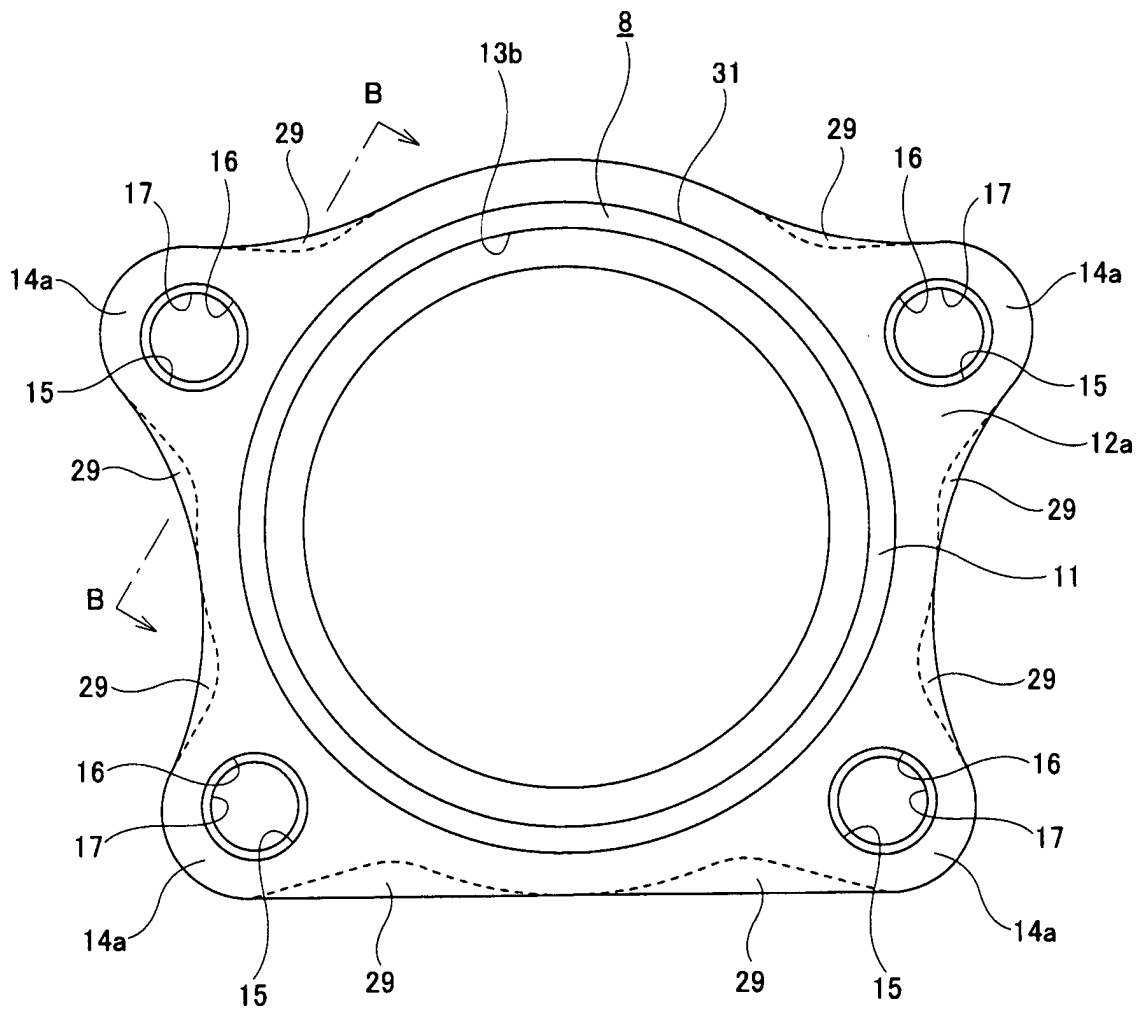


FIG. 7

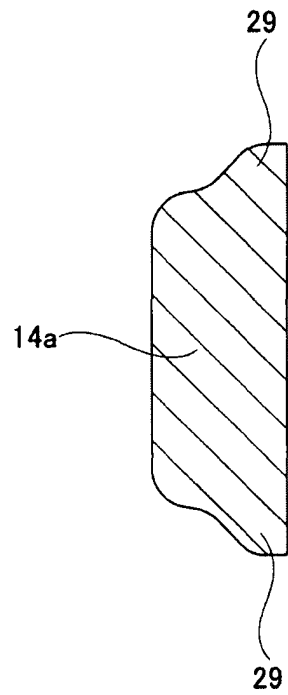


FIG. 8

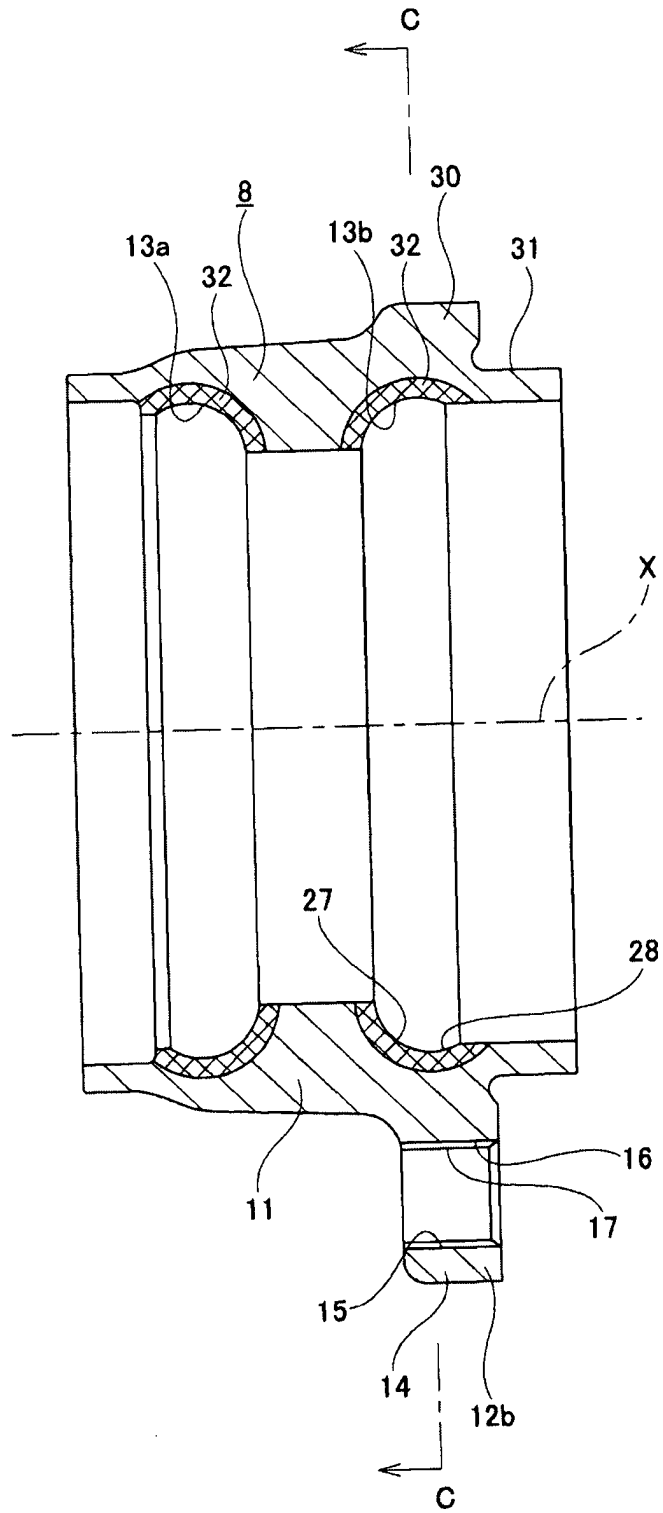


FIG.9

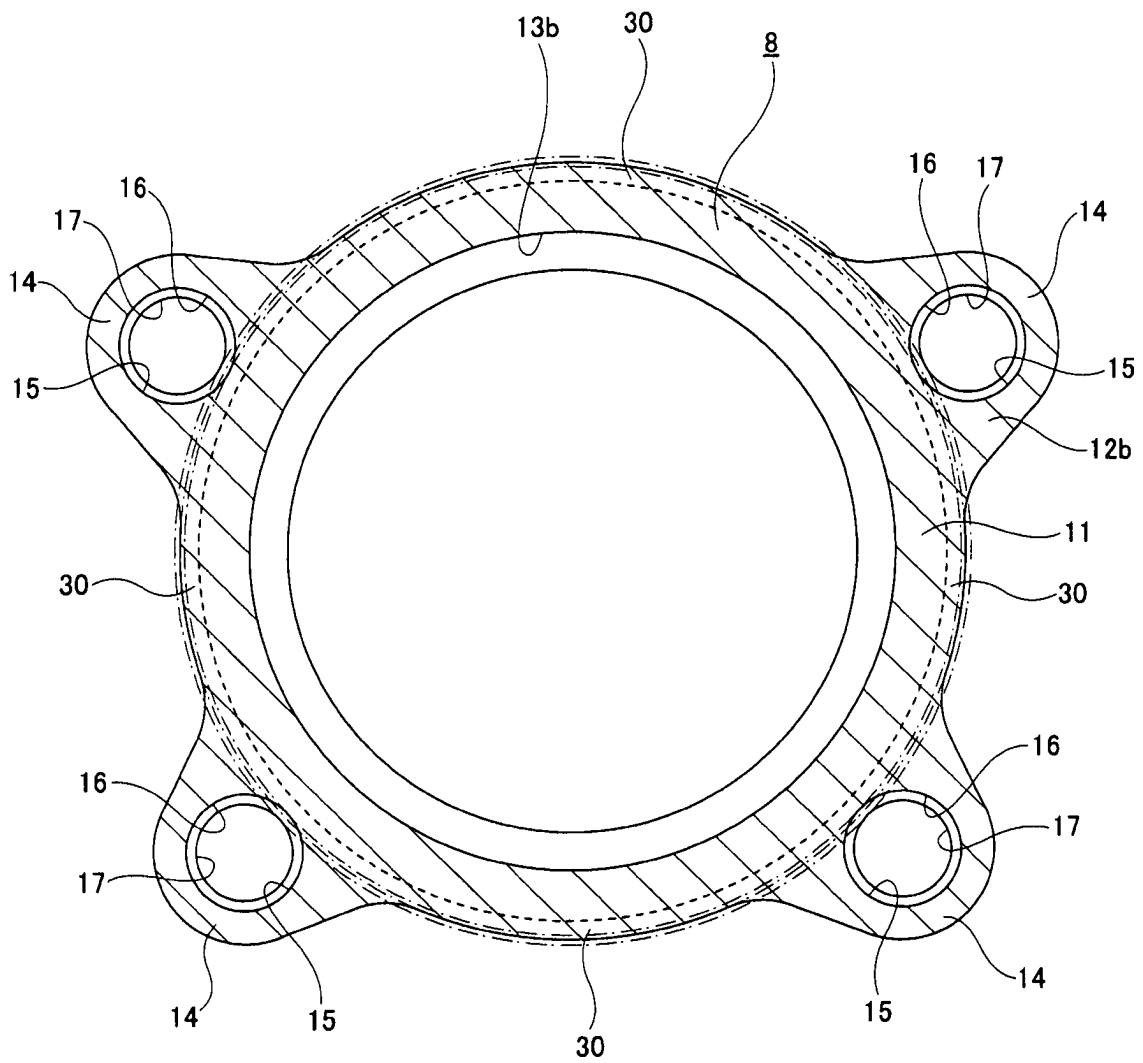


FIG.10

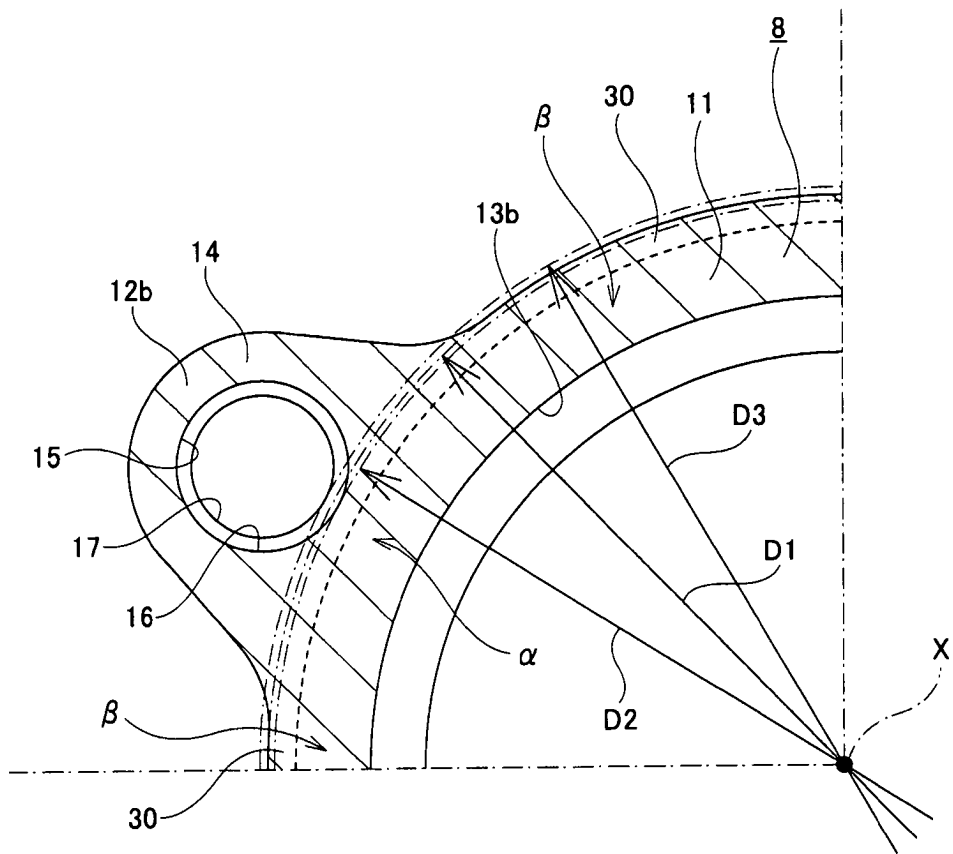


FIG.11

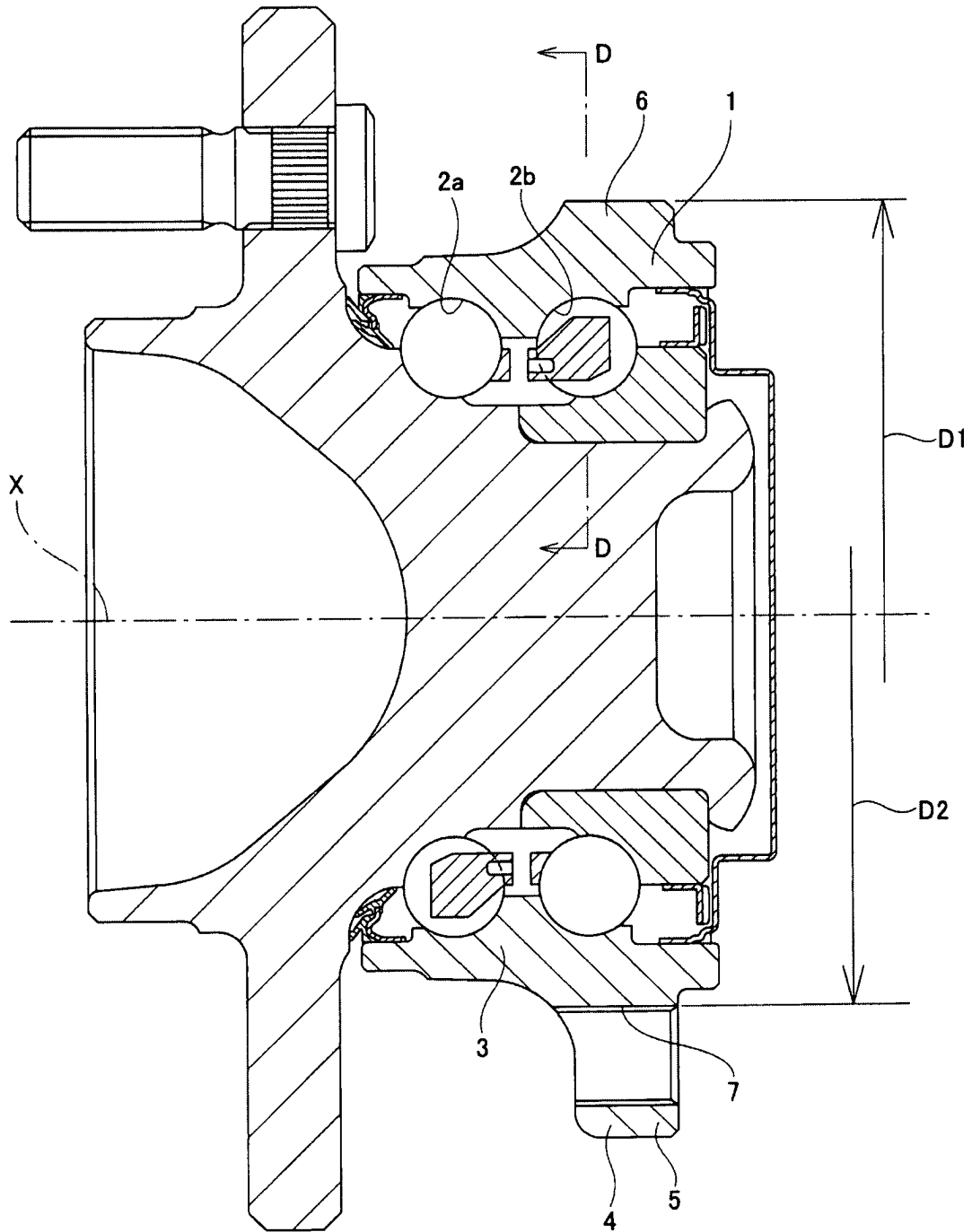


FIG.12

