



(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: 20 2017 100 447.3

(51) Int Cl.: **B60B 35/14 (2006.01)**

(22) Anmeldetag: 27.01.2017

B60B 35/18 (2006.01)

(47) Eintragungstag: 02.05.2017

B60B 27/00 (2006.01)

(45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: 22.06.2017

F16C 19/02 (2006.01)

F16C 19/18 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

2016-012972

27.01.2016

JP

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:

Grünecker Patent- und Rechtsanwälte PartG
mbB, 80802 München, DE

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:

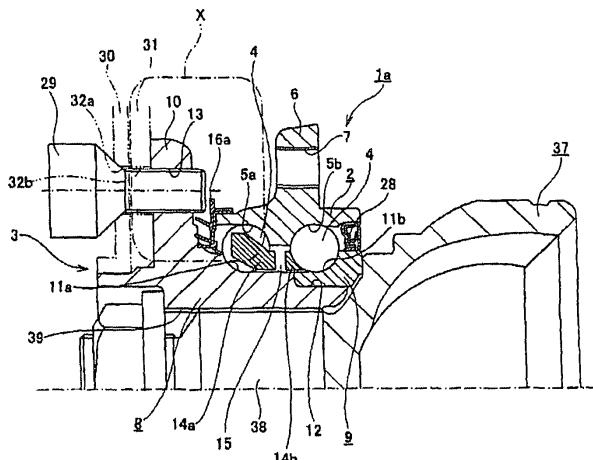
NSK LTD., Tokyo, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Radtragende Wälzlagereinheit**

(57) Hauptanspruch: Eine radtragende Wälzlagereinheit mit:
einem Außenring, der im Zustand der Verwendung von einer Aufhängungseinrichtung so gehalten wird, dass er sich nicht dreht;
einer Nabe, die koaxial zu dem Außenring auf einer radial innenliegenden Seite des Außenrings angeordnet ist;
mehreren Rollenelementen;
mehreren Schrauben; und
einem Dichtungsring,
wobei der Außenring eine Doppelreihen-Außenringlauffläche auf einer Innenumfangsfläche aufweist,
die Nabe eine Doppelreihen-Innenringlauffläche, die auf einem Bereich einer Außenumfangsfläche, die der Doppelreihen-Außenringlauffläche zugewandt ist, vorgesehen ist, und einen drehseitigen Flansch aufweist, der in einem Bereich der Außenumfangsfläche vorgesehen ist, der zu der axial liegenden Fahrzeugaußenseite aus dem axial fahrzeugginnenseitigen Ende des Außenrings hervorsteht und mit Schraubbohrungen an mehreren Positionen in der Umfangsrichtung eines radial auf Zwischenposition angeordneten Bereichs versehen ist,
die mehreren Rollenelemente so vorgesehen sind, dass sie in jeder Reihe zwischen der Doppelreihen-Außenringlauffläche und der Doppelreihen-Innenringlauffläche ungehindert abrollen können,
die Schrauben entsprechend verwendet werden, um ein Rad und eine Bremsscheibe in Bezug zu dem drehseitigen Flansch zu koppeln und zu befestigen, und wobei die Schrauben in die Schraubbohrungen eingeschraubt sind, der Dichtungsring ausgebildet ist, eine Öffnung eines axial fahrzeuggaußenseitigen Endes eines Innenraums, der zwischen der Innenumfangsfläche des Außenrings und der Außenumfangsfläche der Nabe besteht, zu verschließen, und der einen Metalleinsatz, der an dem axial fahrzeuggaußenseitigen Ende des Außenrings befestigt ist, und ein Dichtungselement aufweist, das aus einem elastischen Material, das durch den Metalleinsatz verstärkt ist, hergestellt ist, wobei:

das Dichtungselement aufweist eine Dichtlippe, die mit der axial fahrzeugginnenseitigen Fläche des dreiseitigen Flansches oder der Außenumfangsfläche der Nabe über den gesamten Umfang hinweg in Gleitkontakt tritt;
eine Krempenlippe, die radial außen von der Dichtlippe vorgesehen ist und eine Stirnkante aufweist, die einer axial fahrzeugginnenseitigen Fläche des dreiseitigen Flansches dichtliegend zugewandt ist;
einen überhöhten Abschnitt mit einem Außendurchmesser, der größer ist als derjenige der axial fahrzeuggaußenseitigen Stirnfläche des Außenrings;
wobei Stirnbereiche jeder Schraube so gestaltet sind, dass sie in axial fahrzeugginnenseitiger Richtung aus der axial fahrzeugginnenseitigen Fläche des dreiseitigen Flansches hervorstehen;
eine Stirnkante der Krempenlippe so vorgesehen ist, dass sie einer Außenumfangsfläche des Stirnbereichs jeder Schraube dichtliegend zugewandt ist; und
der überhöhte Abschnitt und die Stirnfläche jeder der Schrauben in axialer Richtung überlagert sind, und eine axial fahrzeuggaußenseitige Fläche des überhöhten Abschnitts und eine Außenumfangsfläche des Stirnbereichs jeder Schraube dichtliegend einander zugewandt sind.



Beschreibung**HINTERGRUND**

1. Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Verbesserung in einer radtragenden Wälzlagereinheit zur drehbaren Halterung von Rädern in einem Automobil in Bezug zu einer Aufhängungseinrichtung.

2. Beschreibung des Stands der Technik

[0002] Ein Rad und eine Bremsscheibe eines Automobils werden drehbar in Bezug zu einer Aufhängungseinrichtung mittels einer radtragenden Wälzlagereinheit gehalten, die beispielsweise beschrieben ist in JP-A-2009-132207 und JP-A-2014-142054. Von diesen hat die radtragende Wälzlagereinheit, die in JP-A-2009-132207 beschrieben ist, Durchgangsbohrungen an mehreren Stellen in einer Umfangsrichtung eines radial an einer Zwischenposition liegenden Bereichs eines auf Drehseite liegenden bzw. drehseitigen Flansches, der eine Nabe bildet. Ferner sind die Räder und die Bremsscheibe mit der axial außenliegenden Oberfläche des drehseitigen Flansches mittels mehrerer Stifte, die durch die Durchgangsbohrungen von der axial innenliegenden Seite eingeführt sind, und mittels Muttern verbunden und befestigt. In diesem Zustand stehen Köpfe der jeweiligen Stifte in der axial nach innen weisenden Richtung aus der axial innenliegenden Oberfläche des drehseitigen Flansches hervor. Die Größe des Überstands der Köpfe jedes Stifts aus der axial innenliegenden Oberfläche des drehseitigen Flansches ist von dem Gewicht des Fahrzeugs, dem Durchmesser (Außen-durchmesser) der Räder und der Bremsscheibe und dergleichen abhängig, wobei jedoch für den Fall der radtragenden Wälzlagereinheit für einen allgemeinen Personenwagen der Betrag des Überstands ungefähr 4 bis 7 mm beträgt. Im Falle des Aufbaus, der in JP-A-2009-132207 beschrieben ist, wird die axiale Abmessung der radtragenden Wälzlagereinheit reduziert, um eine Abnahme des Bauvolumens zu erreichen, indem bewirkt wird, dass der Kopf aller Stifte und das axial außenliegende Ende des Außenrings in der radialen Richtung einander überlappen (die Köpfe dieser Stifte liegen auf der radial äußeren Seite des radial außenliegenden Endes des Außenrings). Daher kann der Außendurchmesser des axial außenliegenden Endbereichs des Außenrings nicht vergrößert werden, die Größe des Lochkreisdurchmessers der Rollenelemente bzw. Walzenelemente (insbesondere der Rollenelemente in der axial außenliegenden Reihe) ist beschränkt und daher ist die Gestaltungsfreiheit eingeschränkt.

[0003] Dabei bezeichnet in dieser Beschreibung und in den Ansprüchen eine "Fahrzeugaußenseite bzw. fahrzeugaußenseitig" in Bezug auf die axiale Rich-

tung die Außenseite in der Breitenrichtung des Fahrzeugs in einem Zustand, in welchem das Automobil fertig montiert ist, und entspricht einer linken Seite in allen Zeichnungen. Andererseits bezeichnet eine rechte Seite in jeder Zeichnung, die eine mittlere Seite in der Breitenrichtung des Fahrzeugs ist, eine "Fahrzeuginnenseite bzw. fahrzeuginnenseitig" in Bezug auf die axiale Richtung.

[0004] Andererseits offenbart JP-A-2014-142054 einen Aufbau, der in der Lage ist, die Gestaltungsfreiheit zu gewährleisten, während die Größe der radtragenden Wälzlagereinheit reduziert wird, indem die Räder und die Bremsscheibe an dem drehseitigen Flansch unter Verwendung von Schrauben gehalten und befestigt werden. **Fig. 5A** und **Fig. 5B** zeigen eine radtragende Wälzlagereinheit für angetriebene Räder, wie dies in JP-A-2014-142054 beschrieben ist. Die radtragende Wälzlagereinheit **1** weist einen Außenring **2**, eine Nabe **3** und mehrere Rollenelemente **4** und **4** auf. Davon ist der Außenring **2** mit Doppelreihen-Außenringlaufflächen **5a** und **5b** auf der Innenumfangsfläche und einem stationärseitigen Flansch **6** an dem axial in einer Zwischenposition liegenden Bereich der Außenumfangsfläche versehen. Durchgangsbohrungen **7**, durch die Schrauben zum Verbinden und Befestigen des Außenrings **2** an der Aufhängungseinrichtung eingeführt sind, sind an mehreren Positionen in der Umfangsrichtung des radial in der Zwischenposition liegenden Bereichs des stationärseitigen Flansches **6** vorgesehen.

[0005] Die Nabe **3** ist gebildet, indem der Nabenhauptkörper **8** und der Innenring **9** kombiniert werden, und die Nabe ist auf der radial innenliegenden Seite des Außenrings **2** koaxial zu dem Außenring **2** angeordnet. Der Nabenhauptkörper **8** hat einen drehseitigen Flansch **10**, der in einem Bereich der Außenumfangsfläche, der axial fahrzeugaußenseitig aus dem axial fahrzeugaußenseitig liegenden Ende des Außenrings **2** hervorsteht, vorgesehen ist, eine Innenringlauffläche **11a** einer axial fahrzeugaußenseitig liegenden Reihe, die in dem axial an der Zwischenposition liegenden Bereich gegenüberliegend zu der Außenringlauffläche **5a** der axial fahrzeugaußenseitig liegenden Reihe von den Doppelreihen-Außenringlaufflächen **5a** und **5b** vorgesehen ist, und einen gestuften Bereich mit kleinem Durchmesser **12**, der in dem axial fahrzeuginnenseitig liegenden Ende vorgesehen ist. Schraubbohrungen **13** sind an mehreren Positionen in der Umfangsrichtung des radial an einer Zwischenposition liegenden Bereichs des drehseitigen Flansches **10** vorgesehen. Der Innenring **9** hat eine Innenringlauffläche **11b** der axial innenseitig liegenden Reihe, die auf der Außenumfangsfläche davon vorgesehen ist, und ist außen in den gestuften Bereich mit kleinem Durchmesser **12** eingepasst und an diesem befestigt.

[0006] Des Weiteren sind die mehreren Rollenelemente **4** und **4** drehbar für jede Doppelreihe in einem Zustand vorgesehen, in welchem sie zwischen den Doppelreihen-Außenringlauflächen **5a** und **5b** und den Doppelreihen-Innenringlauflächen **11a** und **11b** durch die Käfige bzw. Halterungen **14a** und **14b** gehalten werden.

[0007] Das Rad und die Bremsscheibe der radtragenden Wälzlagereinheit **1** sind mit der axial fahrzeugaußenseitig liegenden Fläche des drehseitigen Flansches **10** durch Schrauben und weiteres Festziehen mehrerer Schrauben verbunden und befestigt, die durch die Durchgangsbohrungen, die in den Rädern und der Bremsscheibe vorgesehen sind, in die Schraubbohrungen **13** des drehseitigen Flansches **10** von der axial liegenden Außenseite eingeführt sind. In diesem Zustand sind die Stirnflächen (axial fahrzeuginnenseitig liegende Stirnflächen) der jeweiligen Schrauben axial außenseitig in Bezug zu der axial fahrzeuginnenseitig liegenden Fläche des drehseitigen Flansches **10** positioniert, und die Endflächen (axial fahrzeuginnenseitig liegende Enden) der jeweiligen Schrauben beschränken die Länge der Schaftbereiche jeder Schraube derart, dass sie nicht aus der axial fahrzeuginnenseitig liegenden Fläche des drehseitigen Flansches **10** hervorstehen.

[0008] Von den beiden axialen Endöffnungen des Innenraums **15**, der zwischen der Innenumfangsfläche des Außenrings **2** und der Außenumfangsfläche der Nabe **3** vorgesehen und mit den jeweiligen Rollenelementen **4** und **4** ausgestattet ist, ist ferner die axial fahrzeugaußenseitig liegende Endöffnung durch den Dichtungsring **16** abgedichtet und die radial fahrzeuginnenseitig liegende Endöffnung des Innenraums **15** ist mit einem Kombinationsdichtungsring **28** abgedeckt, der durch Kombination eines Dichtungsringes und eines Ölschleuderrings gebildet ist. Dadurch wird verhindert, dass Fremdstoffe, etwa Staub und Regenwasser, in den Innenraum **15** eindringen, und es wird verhindert, dass Schmiermittel, das in den Innenraum eingefüllt wird, nach außen austritt. Der Dichtungsring **16** weist einen Metalleinsatz **17** und ein Dichtungselement **18** auf. Der Metalleinsatz **17** ist aus einer metallischen Platte, etwa einer Platte aus weichem Stahl hergestellt und hat einen Anschlusszylinderabschnitt **19**, einen Kreisringabschnitt **20**, der von der axial fahrzeugaußenseitig liegenden Endkante des Anschlusszylinderabschnitts **19** radial nach außen gebogen ist, und einen gebogenen Bereich **21**, der in einer U-Form in der radial nach innen zeigenden Richtung und der radial nach außen zeigenden Richtung ausgehend von der axial fahrzeuginnenseitigen Endkante des Anschlusszylinderabschnitts **19** zurückgefaltet ist. Der Anschlusszylinderabschnitt **19** ist intern an die Innenumfangsfläche des axial fahrzeugaußenseitig liegenden Endes des Außenrings **2** durch Einpressung angepasst und an diesem befestigt, und die axial fahrzeuginnenseitig liegende Flä-

che des Kreisringabschnitts **20** liegt an der fahrzeugaußenseitig liegenden Stirnfläche des Außenrings **2** an, wobei ein Teil des Dichtungselements **18** dazwischen angeordnet ist.

[0009] Das Dichtungselement **18** ist aus einem elastischen Material, etwa einem Elastomer, etwa Gummi, hergestellt und ist durch Klebung an dem Metalleinsatz **17** befestigt und hat drei Dichtlippen des Kontakttyps **22a**, **22b** und **22c**, und eine krempenförmige Labyrinthlippe **23**, die eine Labyrinthdichtung bildet. Von diesen bringen die jeweiligen Dichtlippen **22a** bis **22c** die jeweiligen Stirnkanten davon mit der axial fahrzeuginnenseitig liegenden Fläche des drehseitigen Flansches **10** oder der Außenumfangsfläche des auf der Zwischenposition liegenden Bereichs der Nabe **3** über den gesamten Umfang hinweg in Gleitkontakt. Andererseits ist die Labyrinthlippe **23** auf der radial weiter äußeren Seite vorgesehen als die Dichtlippe **22a**, die von den Dichtlippen **22a** bis **22c** auf der radial äußersten Seite vorgesehen ist. Ferner ist die Labyrinthlippe **23** radial außen zu dem gestuften Bereich **24** angeordnet, der in einem Bereich nahe dem Basisende der axial fahrzeuginnenseitig liegenden Fläche (radial innenliegender Bereich) des drehseitigen Flansches **10** vorgesehen ist, wodurch bewirkt wird, dass der vordere Halbteil (axial weiter außen liegende Halbteil) der Labyrinthlippe **23** und der gestuften Bereich **24** in der radialen Richtung überlappen. Ferner sind die Endfläche und die Innenumfangsfläche des Endbereichs der Labyrinthlippe **23** der axial fahrzeuginnenseitig liegenden Fläche des drehseitigen Flansches **10** und der Außenumfangsfläche des gestuften Bereichs **24** um den gesamten Umfang herum dichtliegend einander zugewandt, und die Labyrinthdichtung **25** ist zwischen der Endfläche und der Innenumfangsfläche des Endbereichs der Labyrinthlippe **23** und der axial fahrzeuginnenseitig liegenden Fläche des drehseitigen Flansches **10** und der Außenumfangsfläche des gestuften Bereichs **24** vorgesehen. Ferner bedeckt von dem Dichtungselement **18**, das einen Teil des Dichtungsringes **16** bildet, ein Bereich, der sich axial fahrzeuginnenseitig aus dem Basisende der Labyrinthlippe **23** fortsetzt, den Bereich des Kreisringabschnitts **20** ab, der ein Teil des Metalleinsatzes **17** ist, der radial nach außen aus der axial fahrzeugaußenseitigen Stirnfläche des Außenrings **2** hervorsteht, wodurch ein überhöhter Abschnitt **26** zum Blockieren des Eindringens von Wasser in diesen Bereich bereitgestellt wird.

[0010] In dem dargestellten Beispiel deckt eine ringförmige Abdeckung **27**, die an das axial fahrzeuginnenseitig liegende Ende des Innenrings **9** eingepasst und daran befestigt ist, die Öffnung des axial fahrzeuginnenseitig liegenden Endes des Innenraums **15** ab, wodurch die Beständigkeit des Kombinationsdichtungsringes **28** und der gesamten radtragenden Wälzlagereinheit **1** verbessert wird.

[0011] Im Falle des Aufbaus, der in JP-A-2014-142054 beschrieben und wie zuvor angegeben ist, ist es möglich, die Gestaltungsfreiheit zu erreichen, wobei eine Verkleinerung der radtragenden Wälzlagereinheit 1 erreicht wird, da die Endbereiche der jeweiligen Schrauben nicht aus der axial fahrzeugginnenseitig liegenden Fläche des drehseitigen Flansches 10 hervorstehen. Jedoch gibt es weiterhin Raum für Verbesserung im Hinblick auf die Verbesserung der Wirkung zur Verhinderung des Eindringens von Fremdstoffen, etwa von Staub und Regenwasser, in den Innenraum 15 durch die Öffnung des axial fahrzeugaußenseitig liegenden Endes des Innenraums 15.

ÜBERBLICK

[0012] Angesichts der zuvor beschriebenen Umstände ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Aufbau einer radtragenden Wälzlagereinheit zu erreichen, der in der Lage ist, die Wirkung der Verhinderung des Eindringens von Fremdstoffen in den Innenraum weiter zu verbessern, während die Gestaltungsfreiheit gewahrt bleibt.

[0013] Die radtragende Wälzlagereinheit der vorliegenden Erfindung umfasst einen Außenring, eine Nabe, mehrere Rollenelemente, mehrere Schrauben und einen Dichtungsring.

[0014] Davon hat der Außenring eine Doppelreihen-Außenringlauffläche auf einer Innenumfangsfläche und wird von der Aufhängungseinrichtung während der Verwendung gehalten und er dreht sich nicht.

[0015] Die Nabe hat eine Doppelreihen-Innenringlauffläche und einen drehseitigen Flansch und ist auf der radial gelegenen Innenseite des Außenrings ko-axial zu dem Außenring angeordnet. Davon ist die Doppelreihen-Innenringlauffläche in einem Bereich der Außenumfangsfläche der Nabe, die der Doppelreihen-Außenringlauffläche zugewandt ist, vorgesehen. Der drehseitige Flansch ist in einem Bereich der Außenumfangsfläche der Nabe vorgesehen, der zu der axial liegenden Fahrzeugaußenseite aus dem axial fahrzeugaußenseitigen Ende des Außenrings hervorsteht, und ist mit Schraubbohrungen an mehreren Positionen in der Umfangsrichtung des radial an einer Zwischenposition liegenden Bereichs versehen.

[0016] Die mehreren Rollenelemente sind so vorgesehen, dass sie für jede Reihe zwischen der Doppelreihen-Außenringlauffläche und der Doppelreihen-Innenringlauffläche ungehindert abrollen können.

[0017] Die Schrauben werden jeweils verwendet, um Räder und eine Bremsscheibe mit dem drehseitigen Flansch zu verbinden und daran zu befesti-

gen, und sie werden in die Schraubbohrung eingeschraubt.

[0018] Der Dichtungsring ist ausgebildet, eine axial fahrzeugaußenseitig liegende Endöffnung eines Innenraums, der zwischen der Innenumfangsfläche des Außenrings und der Außenumfangsfläche der Nabe besteht, zu verschließen und weist einen Metalleinsatz, der an dem axial fahrzeugaußenseitig liegenden Ende des Außenrings befestigt ist, und ein Dichtungselement auf, das aus einem elastischen Material hergestellt ist, das durch den Metalleinsatz verstärkt ist. Davon hat das Dichtungselement eine Dichtlippe, die mit der axial fahrzeugginnenseitig liegenden Fläche des drehseitigen Flansches oder der Außenumfangsfläche der Nabe über den gesamten Umfang hinweg in Gleitkontakt tritt, eine krempenförmige Lippe bzw. Krempenlippe, die radial außen zu der Dichtlippe vorgesehen ist und eine Stirnkante (axial fahrzeugaußenseitig liegende Stirnkante) hat, die dichtliegend einer axial fahrzeugginnenseitig liegenden Fläche des drehseitigen Flansches zugewandt ist, und einen überhöhten Abschnitt bzw. Überhöhungsabschnitt, der einen Außendurchmesser hat, der größer ist als derjenige der axial fahrzeugaußenseitig liegenden Stirnfläche des Außenrings.

[0019] In der radtragenden Wälzlagereinheit der vorliegenden Erfindung sind Endbereiche bzw. Stirnbereiche (axial fahrzeugginnenseitig liegendes Ende) jeder Schraube so hergestellt, dass sie in der axial fahrzeugginnenseitig liegenden Richtung ausgehend von der axial fahrzeugginnenseitig liegenden Fläche des drehseitigen Flansches hervorstehen. Das heißt, jede Schraube ist mit den Schraubbohrungen des drehseitigen Flansches von der axial fahrzeugaußenseitig liegenden Fahrzeugseite verschraubt. Ferner ist eine Vorderkante der Krempenlippe einer Außenumfangsfläche (der innere Halbteil in der radialen Richtung der Nabe) des Stirnbereichs jeder Schraube dichtliegend zugewandt. Ferner sind der überhöhte Abschnitt und die Stirnflächen jeder Schraube in der axialen Richtung überlagert, und eine axial fahrzeugaußenseitig liegende Fläche des überhöhten Abschnitts und der Stirnfläche jeder Schraube sind dichtliegend einander zugewandt.

[0020] Im Falle der praktischen Umsetzung der radtragenden Wälzlagereinheit der vorliegenden Erfindung, wie sie zuvor beschrieben ist, ist es bevorzugt, dass der Außendurchmesser des überhöhten Abschnitts größer festgelegt wird als der Lochkreisdurchmesser jeder Schraube (der Durchmesser eines Kreises, der um die Mittelachse jeder Schraube verläuft) ähnlich zu der Erfindung, die im Anspruch 2 beschrieben ist.

[0021] Wenn die vorliegende Erfindung, wie sie zuvor beschrieben ist, praktisch umgesetzt wird, ist ins-

besondere der Betrag des Überstands des Endbereichs jeder Schraube aus der axial fahrzeuginnenseitig liegenden Fläche des drehseitigen Flansches auf 3 mm oder mehr und 5 mm oder weniger festgelegt, wenn die radtragende Wälzlagereinheit für einen allgemeinen Personenwagen ausgeführt wird. Jedoch kann die Größe des Überstands in geeigneter Weise in Abhängigkeit von dem Gewicht des Fahrzeugs, dem Durchmesser (Außendurchmesser) der Räder und der Bremsscheibe, und dergleichen geändert werden. Wenn die vorliegende Erfindung auf eine radtragende Wälzlagereinheit beispielsweise für einen allgemeinen Personenwagen verwendet wird, haben die Schrauben eine nominale Größe von M12 bis M14 (der Außendurchmesser des Schraubbereichs beträgt 12 bis 14 mm) und werden mit einem Feingewinde als die jeweiligen Schrauben verwendet.

[0022] Bei der praktischen Umsetzung der zuvor beschriebenen vorliegenden Erfindung ist es bevorzugt, dass der Abstand (der Abstand in der radialen Richtung) zwischen der vorderen Kante bzw. Stirnkante der Krempenlippe und der Außenumfangsfläche des Stirnbereichs jeder Schraube 1 mm oder mehr und 3 mm oder weniger im Falle der Anwendung der radtragenden Wälzlagereinheit für einen allgemeinen Personenwagen beträgt. Wenn der Abstand zwischen der Stirnkante der Krempenlippe und der Außenumfangsfläche des Stirnbereichs jeder Schraube auf weniger als 1 mm festgelegt wird, besteht die Möglichkeit, dass die Stirnkante der Krempenlippe auf die Seite der jeweiligen Schrauben gezogen wird und mit der Stirnfläche oder der Außenumfangsfläche des Stirnbereichs jeder Schraube in Kontakt kommt aufgrund der Druckänderung, die mit einer Änderung im Luftstrom bei Durchgang durch die Stirnfläche und die Außenumfangsfläche des Stirnbereichs jeder Schraube einhergeht. Wenn andererseits der Abstand zwischen der Stirnkante der Krempenlippe und der Außenumfangsfläche des Stirnbereichs jeder Schraube auf größer als 3 mm festgelegt wird, ist es nicht möglich, in ausreichender Weise die Druckänderung, die mit einer Änderung im Luftstrom bei Durchgang durch die Stirnfläche und die Außenumfangsfläche des Stirnbereichs der Schraube einhergeht, zu erhöhen, und daher besteht die Möglichkeit, dass es schwierig ist, eine Venturi-Wirkung zu erreichen, die später beschrieben ist. Unabhängig von der Druckänderung wird zur Verhinderung des Kontakts zwischen der axial fahrzeugaußenseitig liegenden Fläche des überhöhten Abschnitts und der Stirnfläche jeder Schraube, und zur Verhinderung einer Situation, in der der erhöhte Abschnitt schwingt und ungewöhnliche Geräusche erzeugt, der Abstand (der Abstand in der axialen Richtung) zwischen der axial fahrzeugaußenseitig liegenden Fläche des überhöhten Abschnitts und der Stirnfläche jeder Schraube vorzugsweise auf 1 mm oder mehr und 2 mm oder weniger festgelegt, wenn eine Anwendung einer

radtragenden Wälzlagereinheit für einen allgemeinen Personenwagen erfolgt. Jedoch können die jeweiligen Abstände in geeigneter Weise in Abhängigkeit von dem Lochkreisdurchmesser jeder Schraube, der axialen Abmessung der radtragenden Wälzlagereinheit, der Größe der voreingestellten Last, die auf die mehreren Rollenelemente ausgeübt wird, dem Material jedes Bestandteils, und dergleichen in geeigneter Weise geändert werden.

[0023] Gemäß der radtragenden Wälzlagereinheit der vorliegenden Erfindung, wie sie zuvor beschrieben ist, ist es möglich, die Wirkung der Verhinderung des Eindringens von Fremdstoffen in den Innenraum, in welchem die Rollenelemente montiert sind, zu verbessern, während die Gestaltungsfreiheit gewährleistet wird.

[0024] Dabei wird die Gestaltungsfreiheit erreicht, indem mehrere Schrauben zum Halten und Fixieren des Rads und der Bremsscheibe an dem drehseitigen Flansch der Nabe in die Schraubbohrung des drehseitigen Flansches von der axial außenliegenden Fahrzeugseite verschraubt werden, wenn das Einführen in die oder das Verschrauben mit den Befestigungsbohrungen der Räder und der Bremsscheibe erfolgt. Das heißt, in der radtragenden Wälzlagereinheit gemäß der vorliegenden Erfindung stehen die Stirnbereiche der jeweiligen Schrauben aus der axial fahrzeuginnenseitigen Fläche des drehseitigen Flansches hervor. Wie bei der in JP-A-2009-132207 offenbarten Struktur wird verhindert, dass die Größe des Überstands kleiner als die Größe des Überstands der Köpfe entsprechender Stifte in Bezug zu der axial fahrzeuginnenseitigen Fläche des drehseitigen Flansches in demjenigen Aufbau ist, in welchem das Rad und die Bremsscheibe durch den Stift an dem drehseitigen Flansch angekoppelt und fixiert sind. Daher ist es im Falle der vorliegenden Erfindung unnötig, die Stirnbereiche der jeweiligen Schrauben und das axial fahrzeugaußenseitig liegende Ende des Außenrings in der radialen Richtung überlappend zu gestalten. Da der Außendurchmesser der Stirnbereiche jeder Schraube kleiner ist als der Außendurchmesser des Stifts, kann der Außendurchmesser des axial fahrzeugaußenseitigen Endes des Außenrings größer als derjenige in dem in JP-A-2009-132207 beschriebenen Aufbau festgelegt werden, selbst wenn die Stirnbereiche der jeweiligen Schrauben und das axial fahrzeugseitig außenliegende Ende des Außenrings so hergestellt sind, dass sie in radialer Richtung überlappen. In jedem Falle kann gemäß der radtragenden Wälzlagereinheit der vorliegenden Erfindung die Gestaltungsfreiheit verbessert werden und der Krümmungsradius der Außenringlauffläche der axial fahrzeugseitig außenliegenden Reihe kann im Vergleich zu dem in der JP-A-2009-132207 beschriebenen Struktur vergrößert werden. Daher besteht die Möglichkeit, die Lebensdauer im Hinblick auf die Rollenermüdung und die Momentensteifigkeit zu verbes-

sern. Da ferner bei der vorliegenden Erfindung es unnötig ist, eine Auflagefläche bereitzustellen, um die axial fahrzeugaußenseitige Fläche des Kopfes des Stifts mit der axial fahrzeugginnenseitig liegende Fläche des drehseitigen Flansches in Kontakt zu bringen, besteht die Möglichkeit, die radiale Dicke des radial in einer Zwischenposition liegenden Bereichs des drehseitigen Flansches zu vergrößern und es ist möglich, die Festigkeit und die Steifigkeit des drehseitigen Flansches zu erhöhen.

[0025] Wenn die radtragende Wälzlagereinheit im Betrieb ist, drehen sich bei Drehung der Nabe die jeweiligen Schrauben, die von dem drehseitigen Flansch gehalten werden, um die Mittelachse der Nabe (sie sind in Drehung versetzt). Wenn sich die Schrauben in Drehung befinden, wird ein Luftstrom zwischen den Stirnflächen der Außenumfangsflächen des Stirnbereichs (die innere Hälfte in der radialen Richtung der jeweiligen Nabe) der Schrauben, und der axial fahrzeugaußenseitig liegenden Fläche des überhöhten Abschnitts und der Außenumfangsfläche der Krempenlippe erzeugt. Aufgrund des Luftstroms hat, wie aus Bernoullis Theorem hervorgeht, Fremdmaterial, das an der Außenumfangsfläche der Krempenlippe anhaftet, die während der Fahrt des Fahrzeugs angehoben wird, eine hohe Geschwindigkeit und einen geringen Druck, wird jeweils auf Schraubenseite gezogen und wird in den Außenraum durch die Wirkung der Zentralkraft abgeleitet. Wenn ferner die Stirnfläche und die Außenumfangsfläche des Stirnbereichs jeder Schraube durch die axial fahrzeugaußenseitig liegende Fläche des überhöhten Abschnitts und der Außenumfangsfläche der Krempenlippe aufgrund der Venturi-Wirkung hindurchtreten, wird der Luftstrom durch diesen Bereich beschleunigt. Aufgrund der Wirkung des beschleunigten Luftstroms wird Fremdmaterial, das in den radial innenliegenden Bereich der Krempenlippe eingetreten ist, in den Außenraum abgeführt. Daher ist es möglich, die Wirkung zur Verhinderung des Eindringens von Fremdmaterial in dem Innenraum weiter zu verbessern.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0026] Die vorliegende Erfindung kann besser verstanden werden mittels der nachfolgend angegebenen detaillierten Beschreibung und der begleitenden Zeichnung, die nur zur Darstellung bereitgestellt ist und daher für die vorliegende Erfindung nicht beschränkend ist, und wobei:

[0027] **Fig. 1** eine Querschnittsansicht ist, die ein erstes Beispiel einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt;

[0028] **Fig. 2** eine vergrößerte Ansicht eines Teils X der **Fig. 1** ist;

[0029] **Fig. 3** eine Ansicht ist, die der **Fig. 2** entspricht und ein zweites Beispiel der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt;

[0030] **Fig. 4** eine Ansicht ist, die der **Fig. 2** entspricht und ein drittes Beispiel darstellt; und

[0031] **Fig. 5A** und **Fig. 5B** Querschnittsansichten sind, die ein Beispiel eines konventionellen Aufbaus darstellen.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[Erstes Ausführungsbeispiel]

[0032] **Fig. 1** und **Fig. 2** zeigen ein erstes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Eine radtragende Wälzlagereinheit **1a** der vorliegenden Ausführungsform ist eine radtragende Wälzlagereinheit für angetriebene Räder eines üblichen Personenwagens, und umfasst einen Außenring **2**, eine Nabe **3**, mehrere Rollenelemente **4** und **4**, mehrere Schrauben **29**, einen Dichtungsring **16a** und einen Kombinationsdichtungsring **28**. Von diesen Elementen hat der Außenring **2** Doppelreihen-Außenringlauflächen **5a** und **5b**, die auf der Innenumfangsfläche vorgesehen sind, einen stationärseitigen Flansch **6**, der an dem axial in einer Zwischenposition liegenden Bereich der Außenumfangsfläche vorgesehen ist. Durchgangsbohrungen **7**, durch die Schrauben zum Ankoppeln und Befestigen des Außenrings **2** an der Aufhängungseinrichtung eingeführt sind, sind an mehreren Positionen über den Umfang hinweg in dem radial in einer Zwischenposition angeordneten Bereich des stationärseitigen Flansches **6** vorgesehen.

[0033] Die Nabe **3** ist gebildet, indem ein Nabenhauptkörper **8** und ein Innenring **9** kombiniert werden, und sie ist auf der radial innenliegenden Seite des Außenrings **2** koaxial zu dem Außenring **2** angeordnet. Der Nabenhauptkörper **8** hat einen drehseitigen Flansch **10**, der in einem Bereich der Außenumfangsflächen vorgesehen ist, die axial auf der Fahrzeugaußenseite von dem axial fahrzeugaußenseitig liegenden Ende des Außenrings **2** hervorsteht, und eine Innenringlaufläche **11a** einer axial fahrzeugaußenseitigen Reihe, die in dem axial in Zwischenposition angeordneten Bereich gegenüberliegend zu der Außenringlaufläche **5a** der axial fahrzeugaußenseitigen Reihe aus den Doppelreihen-Außenringlauflächen **5a** und **5a** vorgesehen ist, und einen gestuften Bereich mit kleinem Durchmesser **12**, der in dem axial fahrzeugginnenseitigen Ende vorgesehen ist. Schraubbohrungen **13** sind an mehreren Positionen in der Umfangsrichtung des radial in Zwischenposition angeordneten Bereichs des drehseitigen Flansches **10** vorgesehen. Ferner ist eine Keilbohrung **39** für einen keilförmigen Eingriff eines Keilschafts **38**, der ein Gleichlaufgelenk **37** bildet,

in dem zentralen Bereich des Nabenhauptkörpers **8** vorgesehen. Der Innenring **9** hat eine Innenringlauffläche **11b** der axial fahrzeuginnenseitigen Reihe, die auf der Außenumfangsfläche davon vorgesehen ist, und ist außen an dem gestuften Bereich mit kleinem Durchmesser **12** durch Verpressen eingepasst und daran befestigt.

[0034] Ferner sind mehrere Rollenelemente **4** und **4** drehbar für jede Doppelreihe so vorgesehen, dass sie zwischen den Doppelreihen-Außenringlaufflächen **5a** und **5b** und den Doppelreihen-Innenringlaufflächen **11a** und **11b** durch die Käfige bzw. Halterungen **14a** und **14b** gehalten werden. Im Falle des dargestellten Beispiels werden Kugeln als die Rollenelemente **4** und **4** verwendet, aber im Falle einer radtragenden Wälzlagereinheit für ein schweres Fahrzeug ist es auch möglich, eine konische Walze anstelle einer Kugel zu verwenden.

[0035] Ferner ist jede der Schrauben **29** in der Schraubbohrung **13**, die in dem drehseitigen Flansch **10** vorgesehen ist, von der axial liegenden Fahrzeugaußenseite in einem Zustand verschraubt, in welchem jede Schraube durch Befestigungsbohrungen **32a** und **32b** eingeführt sind, die in dem Rad **30**, das das Rad bildet, und in einer Scheibe (oder einem Rotor) **31** vorgesehen sind, die als eine Brems scheibe dient, wobei das Einführen von der axial äußeren Fahrzeugseite aus erfolgt. Bei einem derartigen Aufbau sind das Rad **30** und die Scheibe **31** an der axial fahrzeugaussenseitigen Fläche des drehseitigen Flansches **10** angekoppelt und befestigt. Im Falle dieses Beispiels stehen die Stirnbereiche (axial fahrzeuginnenseitigen Enden) der jeweiligen Schrauben **29** in der axial fahrzeuginnenseitigen Richtung aus axial fahrzeuginnenseitigen Fläche des drehseitigen Flansches hervor. Insbesondere ist die Größe des Überstands L29 der Stirnbereiche der Schrauben **29** aus der axial fahrzeuginnenseitigen Fläche des drehseitigen Flansches **10** auf 3 mm oder mehr und 5 mm oder weniger festgelegt. Jedoch kann die Größe des Überstands L29 abhängig von dem Gewicht des Fahrzeugs, dem Durchmesser (Außendurchmesser) der Räder und der Bremsscheibe und dergleichen in geeigneter Weise geändert werden. Im Falle dieses Beispiels sind als die Schrauben **29** Schrauben mit einer nominalen Größe M12 bis M14 (Außendurchmesser des Gewindegroßbereichs beträgt 12 bis 14 mm) mit einem Feingewinde verwendet.

[0036] Der Dichtungsring **16a** verschließt die Öffnung des axial fahrzeugaussenseitigen Endes des Innenraums **15**, der zwischen der Außenumfangsfläche des Außenrings **2** und der Außenumfangsfläche der Nabe **3** besteht, und weist einen Metalleinsatz **17a** und ein Dichtungselement **18a** auf. Der Metalleinsatz **17a** ist aus einer Metallplatte, etwa einer Platte aus unlegiertem Stahl bzw. Baustahl, hergestellt und hat einen Anschlusszyylinderabschnitt **19a** und einen

Kreisringabschnitt **20a**, der in radialer Richtung ausgehend von der axial fahrzeugaussenseitigen Endkante des Anschlusszyylinderabschnitts **19a** nach innen gebogen ist. Der Zylinderanschlussbereich **19a** ist außen an der Außenumfangsfläche des axial fahrzeugaussenseitigen Endes des Außenrings **2** durch Einpressung eingepasst und daran befestigt, und die axial fahrzeuginnenseitige Fläche des radial äußeren halben Bereichs des Kreisringabschnitts **20a** liegt an der axial fahrzeugaussenseitigen Stirnfläche des Außenrings **2** an. Von den Außenumfangsflächen des Anschlusszyylinderabschnitts **19a** in dem axial in Zwischenposition angeordneten Bereich oder einem Bereich, der näher an dem axial fahrzeuginnenseitigen Ende liegt, ist ein gestufter Bereich **35** zum Anliegen an einem Teil an einer Gießform vorgesehen, wenn das Dichtungselement **18a** durch Spritzguss mit dem Metalleinsatz **17a** verbunden wird.

[0037] Das Dichtungselement **18a** ist aus einem elastischen Material, etwa einem Elastomer, etwa Gummi, hergestellt und ist durch Klebung an dem Metalleinsatz **17a** durch Haftung mittels Vulkanisierung oder dergleichen befestigt und hat drei kontaktartige Dichtlippen **22a**, **22b** und **22c**, eine Krempenlippe **33**, einen überhöhten Abschnitt **26a** und einen Dichtungsabschnitt **34**. Von den Dichtlippen **22a** bis **22c** sind deren jeweiligen Stirnkanten mit der axial fahrzeuginnenseitigen Fläche des drehseitigen Flansches **10** oder der Außenumfangsfläche des in einer Zwischenposition liegenden Bereichs der Nabe **3** über den gesamten Umfang hinweg in Gleitkontakt.

[0038] Die Krempenlippe **33** ist radial weiter außen zu der Dichtlippe **22a**, die an der radial äußersten Seite vorgesehen ist, von den jeweiligen Dichtlippen **22a** bis **22c** vorgesehen und ist radial außen zu dem gestuften Bereich **24** angeordnet, der an dem Bereich nahe an dem Basisende (Bereich näher an der radial innenliegenden Seite) der axial fahrzeuginnenseitigen Fläche des drehseitigen Flansches **10** vorgesehen ist. Folglich sind der vordere halbe Teil (axial fahrzeugaussenseitige halbe Teil) der Krempenlippe **33** und der gestufte Bereich **24** so aufgebaut, dass sie in radialer Richtung überlappen. Ferner ist die Stirnkante (axial fahrzeugaussenseitige Endkante bzw. Stirnkante) der Krempenlippe **33** so gestaltet, dass sie mit kleinem Abstand der axial fahrzeuginnenseitigen Fläche des drehseitigen Flansches **10** zugewandt ist. Insbesondere ist der Abstand (der Abstand in der axialen Richtung) da zwischen der Stirnkante der Krempenlippe **33** und der axial fahrzeuginnenseitigen Fläche des drehseitigen Flansches **10** in dem Zustand, in welchem die Nabe sich nicht dreht, auf 0,5 mm oder mehr und 1,5 mm oder weniger festgelegt. In diesem Beispiel ändert sich während des Betriebs der radtragenden Wälzlagereinheit **1a** (wenn sich Nabe **3** dreht) der Abstand da stark, da die Krempenlippe **33** radial außen seitig zu den jeweiligen Dichtlippen **22a** bis **22c** vorgesehen ist. Wenn

der Abstand da kleiner als 0,5 mm ist, besteht die Möglichkeit, dass die Stirnkante der Krempenlippe **33** und die axial fahrzeuginnenseitige Fläche des drehseitigen Flansches **10** während des Betriebs der radtragenden Wälzlagereinheit **1a** miteinander in Kontakt treten. Wenn andererseits der Abstand da größer als 1,5 mm ist, ist es nicht möglich, die Druckänderung, die mit einer Änderung im Luftstrom einhergeht, wenn die Außenumfangsfläche des Stirnbereichs jeder Schraube **29** vorbeiläuft, in ausreichender Weise zu erhöhen, und es besteht die Möglichkeit, dass es schwierig ist, die Wirkung des Auswerfens von Fremdmaterial, das in den radial innenliegenden Bereich der Krempenlippe **33** eindringt, in den Außenraum in ausreichender Weise zu erreichen. Die Stirnkante der Krempenlippe **33** ist so gestaltet, dass sie der axial fahrzeuginnenseitigen Fläche des drehseitigen Flansches **10** dichtliegend zugewandt ist, und somit ist eine Labyrinthdichtung **25a** zwischen der Stirnkante der Krempenlippe **33** und der axial fahrzeuginnenseitigen Fläche des drehseitigen Flansches **10** vorgesehen. Der Abstand da kann in geeigneter Weise in Abhängigkeit von der axialen Abmessung der radtragenden Wälzlagereinheit **1** und dergleichen geändert werden. Es ist auch möglich, die gesamte Länge der Labyrinthdichtung **25a** entsprechend zu gewährleisten, indem die Innenumfangsfläche des vorderen halben Bereichs der Krempenlippe **33** und der gestufte Bereich **24** nahe aneinander angeordnet werden. Ferner ist in diesem Beispiel die Stirnkante der Krempenlippe **33** dichtliegend der Außenumfangsfläche (der innere halbe Teil in radialer Richtung der radtragenden Wälzlagereinheit **1**) eines Bereichs jeder der Schrauben **29** zugewandt, der aus der axial fahrzeuginnenseitigen Fläche des drehseitigen Flansches **10** hervorsteht. Insbesondere ist ein Abstand (Abstand in der radialen Richtung) dr zwischen der Stirnkante der Krempenlippe **33** und der Außenumfangsfläche jeder der Schrauben **29** in einem Zustand, in welchem die Nabe **3** sich nicht dreht, auf 1 mm oder größer und 3 mm oder kleiner festgelegt. Wenn der Abstand zwischen der Stirnkante der Krempenlippe **3** und der Außenumfangsfläche des Stirnbereichs jeder Schraube **29** auf kleiner als 1 mm festgelegt ist, besteht die Möglichkeit, dass die Stirnkante der Krempenlippe **33** zu der Seite der jeweiligen Schrauben **29** gezogen wird, sodass sie mit der Stirnfläche oder der Außenumfangsfläche des Stirnbereichs jeder Schraube **29** aufgrund der Druckänderung in Kontakt kommen kann, die mit einer Änderung des Luftstroms einhergeht beim Durchtritt durch die Stirnfläche und die Außenumfangsfläche des Stirnbereichs jeder Schraube **29**. Wenn andererseits der Abstand zwischen der Stirnkante der Krempenlippe **33** und der Außenumfangsfläche des Stirnbereichs jeder Schraube **29** größer als 3 mm ist, ist es nicht möglich, die Druckänderung, die mit einer Änderung des Luftstroms beim Durchtritt durch die Stirnfläche und die Außenumfangsfläche des Stirnbereichs der Schraube **29** einhergeht, in ausreichender Weise zu

erhöhen, und es besteht die Möglichkeit, dass es schwierig ist, die nachfolgend beschriebene Venturi-Wirkung zu erreichen. Jedoch kann der Abstand dr in geeigneter Weise in Abhängigkeit von dem Lochkreisdurchmesser jeder Schraube **29** (der Durchmesser eines Kreises, durch den der Mittelpunkt jeder Schraube **29** hindurchtritt), dem Material und dergleichen geeignet geändert werden.

[0039] Der überhöhte Abschnitt **26a** geht nach außen in radialer Richtung aus dem axial fahrzeuginnenseitigen Ende des Außenrings **2** mit einem Bereich hervor, der sich radial nach außen von dem Basisende der Krempenlippe **33** in dem Dichtungselement **18a** fortsetzt. Des Weiteren überlagern sich der überhöhte Abschnitt **26a** und die Stirnflächen jeder Schraube **29** in der radtragenden Wälzlagereinheit (der innere halbe Teil in radialer Richtung der radtragenden Wälzlagereinheit **1**) in der axialen Richtung einander überlagert, und die axial fahrzeuginnenseitige Fläche des überhöhten Abschnitts **26a** und die Stirnflächen der jeweiligen Schrauben **29** sind dichtliegend einander zugewandt. Insbesondere ist der Abstand d_{26a} zwischen der axial fahrzeuginnenseitigen Fläche des überhöhten Abschnitts **26a** und der Stirnfläche jeder Schraube **29** auf 3 mm oder größer und 5 mm oder kleiner festgelegt. Wenn der Abstand d_{26a} kleiner als 3 mm ist, dann treten die axial fahrzeuginnenseitige Fläche des überhöhten Abschnitts **26a** und die Stirnflächen jeder Schraube **29** aufgrund der Druckänderung miteinander in Kontakt, die mit einer Änderung des Luftstroms beim Durchtritt durch die Stirnfläche und die Außenumfangsfläche des Stirnbereichs jeder Schraube **29** einhergeht, oder es wird ein ungewöhnliches Geräusch aufgrund der Schwingung des überhöhten Abschnitts **26a** erzeugt. Wenn andererseits der Abstand d_{26a} größer als 5 mm ist, kann die Druckänderung nicht in ausreichender Weise erhöht werden, und es besteht die Möglichkeit, dass es schwierig ist, die Venturi-Wirkung zu erreichen. Für dieses Beispiel verhindert (begrenzt) der überhöhte Abschnitt **26a**, dass an der Außenumfangsfläche des Außenrings **2** anhaftende Feuchtigkeit in den Innenraum **15** entlang der Außenumfangsfläche des Außenrings **2** eindringt.

[0040] Der Dichtungsabschnitt **34** ist so vorgesehen, dass er (die Außenumfangsfläche davon, die axial fahrzeuginnenseitige Stirnfläche und der gestufte Bereich **35**) den Anschlusszylinderabschnitt **19a** des Metalleinsatzes **17a** mit dem Dichtungselement **18a** abdeckt. Ein derartiger Dichtungsabschnitt **34** verhindert, dass an der Außenumfangsfläche des Außenrings **2** anhaftende Feuchtigkeit durch den Anschlussabschnitt zwischen der Außenumfangsfläche des Anschlusszylinderabschnitts **19a** und die Außenumfangsfläche des axial äußeren Endes des Außenrings **2** in den Innenraum **15** eindringt.

[0041] Ferner ist der Kombinationsdichtungsring **28** in einem Zustand vorgesehen, in welchem er die axial fahrzeuginnenseitige Endöffnung des Innenraums **15** verschließt.

[0042] Gemäß der radtragenden Wälzlagereinheit **1a** des vorliegenden Beispiels, wie es zuvor beschrieben ist, ist es möglich, die Wirkung weiter zu verbessern, wonach das Eindringen von Fremdmaterial in den Innenraum **15**, in welchem die Rollenelemente **4** und **4** montiert sind, verhindert wird, während die Gestaltungsfreiheit weiterhin gewährleistet ist.

[0043] Zur Gewährleistung der Gestaltungsfreiheit werden die jeweiligen Schrauben **29** zum Halten und Fixieren des Rades **30** und der Scheibe **31** an dem drehseitigen Flansch **10** in den Schraubbohrungen **13** des drehseitigen Flansches **10** von der axial Fahrzeugaußenseite in dem Zustand verschraubt, in welchem sie durch die Befestigungsbohrungen **32a** und **32b** des Rades **30** und der Scheibe **31** eingeführt sind. Das heißt, in dem Fall dieses Beispiels sind die Stirnbereiche der jeweiligen Schrauben **29** so ausgebildet, dass sie ausgehend von der axial fahrzeuginnenseitigen Fläche des drehseitigen Flansches **10** axial nach innen hervorsteht. Jedoch wird wie bei dem in der JP-A-2009-132207 offenbarten Struktur verhindert, dass der Betrag des Überstands L29 kleiner ist als der Betrag des Überstands der jeweiligen Stifte in Bezug zu der axial fahrzeuginnenseitigen Fläche des drehseitigen Flansches in dem Aufbau, in welchem das Rad und die Bremsscheibe durch den Stift mit dem drehseitigen Flansch gekoppelt und an diesem befestigt sind. Daher ist es im Falle dieses Beispiels nicht erforderlich, die Stirnbereiche der jeweiligen Schrauben **29** und das axial fahrzeugaußenseitige Ende des Außenrings **2** so zu gestalten, dass sie in radialer Richtung überlappen. Da der Außendurchmesser der Stirnbereiche jeder Schraube **29** kleiner ist als der Außendurchmesser des Stiftes, kann der Außendurchmesser des axial fahrzeugaußenseitigen Endes des Außenrings **2** größer sein als derjenige des in JP-A-2009-132207 beschriebener Aufbaus, selbst wenn die Stirnbereiche der jeweiligen Schrauben **29** und das axial fahrzeugaußenseitige Ende des Außenrings **2** so hergestellt sind, dass sie in radialer Richtung überlappen. In jedem Falle kann gemäß der radtragenden Wälzlagereinheit **1a** des vorliegenden Beispiels die Gestaltungsfreiheit verbessert und der Krümmungsradius der Außenringlauffläche **5a** der axial fahrzeugaußenseitigen Reihe im Vergleich zu dem in JP-A-2009-132207 beschriebenen Aufbau vergrößert werden. Daher ist es möglich, die Lebensdauer im Hinblick auf Rollenermüdung und die Momentensteifigkeit zu verbessern. Da es unnötig ist, eine Auflagefläche bereitzustellen, um die axial fahrzeugaußenseitige Fläche des Kopfes des Stiftes mit der axial fahrzeuginnenseitigen Fläche des drehseitigen Flansches **10** in Kontakt zu bringen, ist es ferner in diesem Beispiel möglich, die

radiale Dicke des radial in Zwischenposition angeordneten Bereichs des drehseitigen Flansches **10** zu vergrößern, und es ist möglich, die Festigkeit und die Steifigkeit des drehseitigen Flansches **10** zu verbessern.

[0044] Wenn die radtragende Wälzlagereinheit **1a** in Betrieb ist, sind die jeweiligen Schrauben **29**, die von dem drehseitigen Flansch **10** gehalten werden, in Drehung (im Umlauf) um die Mittelachse der Nabe **3** bei Drehung der Nabe **3**. Wenn die Schrauben **29** in Drehung sind, wird ein Luftstrom zwischen den Stirnflächen und (dem inneren Halbteil in radialer Richtung der Nabe **3** davon), den Außenumfangsflächen des Stirnbereichs der Schrauben **29** und der axial fahrzeugaußenseitigen Fläche des überhöhten Abschnitts **26a** und der Außenumfangsfläche der Krempenlippe **33** erzeugt. Wie sich aus dem Bernoulli'schen Theorem ergibt, wird Fremdmaterial, das an der Außenumfangsfläche der Krempenlippe **33** anhaftet, aufgrund des Luftstroms, der während der Fahrt des Fahrzeugs entsteht, eine hohe Geschwindigkeit und einen geringen Druck hat, zur Seite der jeweiligen Schrauben **29** hin angezogen und wird durch die Wirkung der Zentrifugalkraft in den Außenraum abgeführt. Wenn ferner die Stirnfläche und die Außenumfangsfläche des Stirnbereichs jeder Schraube **29** durch die axial fahrzeugaußenseitige Fläche des überhöhten Abschnitts **26a** und die Außenumfangsfläche der Krempenlippe **33** treten, wird aufgrund des Venturi-Effekts der Luftstrom durch diesen Bereich (der Bereich, durch den die Stirnfläche und die Außenumfangsfläche des Stirnbereichs jeder Schraube **29** verlaufen) beschleunigt. Durch die Wirkung des beschleunigten Luftstroms wird das Fremdmaterial, das in den radial fahrzeuginnenseitigen Bereich (ein Ringraum zwischen der Innenumfangsfläche der Krempenlippe **33** und der Außenumfangsfläche der Dichtlippe **22a**, die auf der äußersten Seite vorgesehen ist) der Krempenlippe **33** eingedrungen ist, in den Außenraum abgeführt. Folglich ist es möglich, die Wirkung zu verbessern, wonach das Eindringen von Fremdmaterial in den Innenraum **15** im Vergleich zu dem konventionellen Aufbau, der in **Fig. 5A** und **Fig. 5B** gezeigt und zuvor beschrieben ist, verhindert wird.

[0045] Ferner kann bei der Umsetzung der vorliegenden Erfindung, wie in dem konventionellen Aufbau, der in **Fig. 5A** und **Fig. 5B** dargestellt ist, der Dichtungsring zum Verschließen der Öffnung an dem axial fahrzeugaußenseitigen Ende des Innenraums **15** so gebildet werden, dass der Anschlusszylinderabschnitt des Metalleinsatzes intern an die Innenumfangsfläche des axial fahrzeugaußenseitigen Endes des Außenrings durch Verpressung eingepasst und befestigt wird, und die axial fahrzeuginnenseitige Fläche des Kreisringabschnitts, der ausgehend von der axial fahrzeugaußenseitigen Endkante des Anschlusszylinderabschnitts radial nach außen ge-

bogen ist, liegt an der axial fahrzeugaußenseitigen Stirnfläche des Außenrings an.

[0046] Des Weiteren kann die vorliegende Erfindung auch auf eine radtragende Wälzlagereinheit angewendet werden, in der eine Nabe für feste nicht angetriebene Räder verwendet wird, ohne auf die radtragende Wälzlagereinheit für ein angetriebenes Rad eingeschränkt zu sein, das mit einer Eingriffsbohrung, etwa einer Keilbohrung versehen ist, um mit einer Antriebswelle im Eingriff zu sein, die Teil eines Gleichlaufgelenks für den zentralen Bereich der Nabe ist, um Leistung zu übertragen. Wenn die vorliegende Erfindung auf die radtragende Wälzlagereinheit für ein nicht angetriebenes Rad angewendet wird, kann die Öffnung des axial fahrzeuginnenseitigen Endes des Innenraums, der zwischen der Innenumfangsfläche des Außenrings und der Außenumfangsfläche der Nabe besteht, auch so gestaltet sein, dass sie durch eine bodenseitige Zylinderabdeckung geschlossen ist, die an das axial fahrzeuginnenseitige Ende des Außenrings eingepasst und daran befestigt ist.

[0047] Des Weiteren ist die vorliegende Erfindung nicht auf den Aufbau beschränkt, in welchem die Lochkreisdurchmesser von Rollenelementen der beiden Reihen gleich sind, sondern die vorliegende Erfindung kann auch auf eine sogenannte asymmetrische radtragende Wälzlagereinheit angewendet werden, in der die Lochkreisdurchmesser der Rollenelemente beider Reihen unterschiedlich zueinander sind (die Lochkreisdurchmesser der Rollenelemente in der axial fahrzeugaußenseitigen Reihe sind größer oder kleiner als der Lochkreisdurchmesser der axial fahrzeuginnenseitigen Reihe).

[Zweites Ausführungsbeispiel]

[0048] Fig. 3 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. In der radtragenden Wälzlagereinheit **1b** dieses Beispiels ist der Außen Durchmesser D26b des überhöhten Abschnitts **26b** des Dichtungsringes **16b** zum Verschluss der Öffnung des axial fahrzeugaußenseitigen Endes des Innenraums **15** größer als der Lochkreisdurchmesser D29 der mehreren Schrauben **29** ($D_{26b} > D_{29}$). Gemäß diesem Beispiel kann, wie zuvor beschrieben ist, der Betrag der Beschleunigung (Betrag der Geschwindigkeitszunahme) des Luftstroms, wenn Stirnflächen der jeweiligen Schrauben **29** durch die axial fahrzeugaußenseitige Fläche des überhöhten Abschnitts **26a** treten, größer sein als derjenige des Aufbaus des ersten zuvor genannten Ausführungsbeispiels, und es ist möglich, die ableitende Wirkung für Fremdmateri al aus dem radial innenliegenden Bereich der Krem penlippe **33** weiter zu verbessern.

[0049] Der Aufbau und die Funktionsweise der anderen Teile sind gleich zu jenen des ersten Ausführungsbeispiels.

[Drittes Ausführungsbeispiel]

[0050] Fig. 4 zeigt ein drittes Beispiel der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. In einer radtragenden Wälzlagereinheit **1c** dieses Beispiels ist der überhöhte Abschnitt **26c** eines Dichtungsringes **16c**, der die Öffnung des axial fahrzeugaußenseitigen Endes des Innenraums **15** verschließt, durch einen Teil des Metalleinsatzes **17b** verstärkt. Das heißt, der Metalleinsatz **17b** ist so ausgebildet, dass er einen Anschlusszylinerabschnitt **19b**, einen axial fahrzeuginnenseitigen Kreisringabschnitt **36**, der in radialer Richtung ausgehend von der axial fahrzeugaußenseitigen Stirnkante des Anschlusszylinerabschnitts **19b** nach außen gebogen ist, und einen Kreisringabschnitt **20b** aufweist, der in U-Form ausgehend von der radial äußeren Stirnkante des radial fahrzeuginnenseitigen Kreisringabschnitts **36** in Richtung der radial nach innen zeigenden Richtung zurückgefaltet ist. Der überhöhte Abschnitt **26c** ist in einem Zustand vorgesehen, in welchem er den axial fahrzeuginnenseitigen Kreisringabschnitt **36** und das radial äußere Ende des Kreisringabschnitts **20b** von der radial äußeren Seite und den beiden axialen Seiten her abdeckt. Der Dichtungsring **16c** wird von dem Außenring **2** gehalten und ist an diesem befestigt derart, dass der Anschlusszylinerabschnitt **19b** des Metalleinsatzes **17b** durch Verpressung von außen an die Außenumfangsfläche des axial fahrzeugaußenseitigen Endes des Außenrings **2** angepasst und dort befestigt ist, und der radial in Zwischenposition angeordnete Bereich des Kreisringabschnitts **20b** ist so gestaltet, dass er an der axial fahrzeugaußenseitigen Stirnfläche des Außenrings **2** anliegt.

[0051] Gemäß diesem zuvor beschriebenen Beispiel ist es möglich, in zuverlässiger Weise eine Situation zu verhindern, in der aufgrund des Einflusses des Luftstroms, der während des Betriebs der radtragenden Wälzlagereinheit **1c** erzeugt wird, der überhöhte Abschnitte **26c** zu den mehreren Schrauben **29** gezogen wird, die von dem drehseitigen Flansch **10** gehalten werden, der überhöhte Abschnitt **26c** und die Stirnflächen der jeweiligen Schrauben **29** miteinander in Kontakt treten, oder der überhöhte Abschnitt **26c** in Schwingung gerät, sodass ungewöhnliche Geräusche erzeugt werden.

[0052] Die Strukturen und Funktionen der anderen Teile sind gleich zu jenen des ersten und des zweiten zuvor genannten Ausführungsbeispiels.

Liste der Bezugszeichen

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 2009-132207 A [0002, 0024, 0043]
- JP 2014-142054 A [0002, 0004, 0011]

Schutzansprüche

1. Eine radtragende Wälzlagereinheit mit:
 einem Außenring, der im Zustand der Verwendung von einer Aufhängungseinrichtung so gehalten wird, dass er sich nicht dreht;
 einer Nabe, die koaxial zu dem Außenring auf einer radial innenliegenden Seite des Außenrings angeordnet ist;
 mehreren Rollenelementen;
 mehreren Schrauben; und
 einem Dichtungsring,
 wobei der Außenring eine Doppelreihen-Außenringlauffläche auf einer Innenumfangsfläche aufweist, die Nabe eine Doppelreihen-Innenringlauffläche, die auf einem Bereich einer Innenumfangsfläche, die der Doppelreihen-Außenringlauffläche zugewandt ist, vorgesehen ist, und einen drehseitigen Flansch aufweist, der in einem Bereich der Innenumfangsfläche vorgesehen ist, der zu der axial liegenden Fahrzeugaußenseite aus dem axial fahrzeuginnenseitigen Ende des Außenrings hervorsteht und mit Schraubbohrungen an mehreren Positionen in der Umfangsrichtung eines radial auf Zwischenposition angeordneten Bereichs versehen ist,
 die mehreren Rollenelemente so vorgesehen sind, dass sie in jeder Reihe zwischen der Doppelreihen-Außenringlauffläche und der Doppelreihen-Innenringlauffläche ungehindert abrollen können,
 die Schrauben entsprechend verwendet werden, um ein Rad und eine Bremsscheibe in Bezug zu dem drehseitigen Flansch zu koppeln und zu befestigen, und wobei die Schrauben in die Schraubbohrungen eingeschraubt sind,
 der Dichtungsring ausgebildet ist, eine Öffnung eines axial fahrzeuginnenseitigen Endes eines Innenraums, der zwischen der Innenumfangsfläche des Außenrings und der Innenumfangsfläche der Nabe besteht, zu verschließen, und der einen Metalleinsatz, der an dem axial fahrzeuginnenseitigen Ende des Außenrings befestigt ist, und ein Dichtungselement aufweist, das aus einem elastischen Material, das durch den Metalleinsatz verstärkt ist, hergestellt ist, wobei:
 das Dichtungselement aufweist eine Dichtlippe, die mit der axial fahrzeuginnenseitigen Fläche des drehseitigen Flansches oder der Innenumfangsfläche der Nabe über den gesamten Umfang hinweg in Gleitkontakt tritt;
 eine Krempenlippe, die radial außen von der Dichtlippe vorgesehen ist und eine Stirnkante aufweist, die einer axial fahrzeuginnenseitigen Fläche des drehseitigen Flansches dichtliegend zugewandt ist;
 einen überhöhten Abschnitt mit einem Außendurchmesser, der größer ist als derjenige der axial fahrzeuginnenseitigen Stirnfläche des Außenrings;
 wobei Stirnbereiche jeder Schraube so gestaltet sind, dass sie in axial fahrzeuginnenseitiger Richtung aus der axial fahrzeuginnenseitigen Fläche des drehseitigen Flansches hervorstehen;

eine Stirnkante der Krempenlippe so vorgesehen ist, dass sie einer Außenumfangsfläche des Stirnbereichs jeder Schraube dichtliegend zugewandt ist; und
 der überhöhte Abschnitt und die Stirnfläche jeder der Schrauben in axialer Richtung überlagert sind, und eine axial fahrzeuginnenseitige Fläche des überhöhten Abschnitts und eine Außenumfangsfläche des Stirnbereichs jeder Schraube dichtliegend einander zugewandt sind.

2. Die radtragende Wälzlagereinheit nach Anspruch 1, wobei der Außendurchmesser des überhöhten Abschnitts größer ist als ein Lochkreisdurchmesser jeder Schraube.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

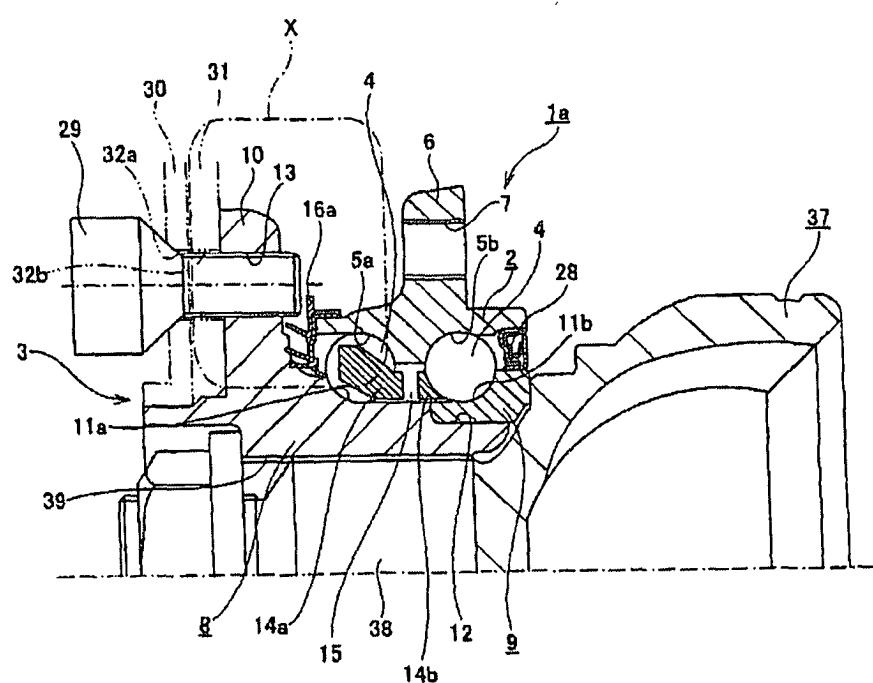


FIG. 2

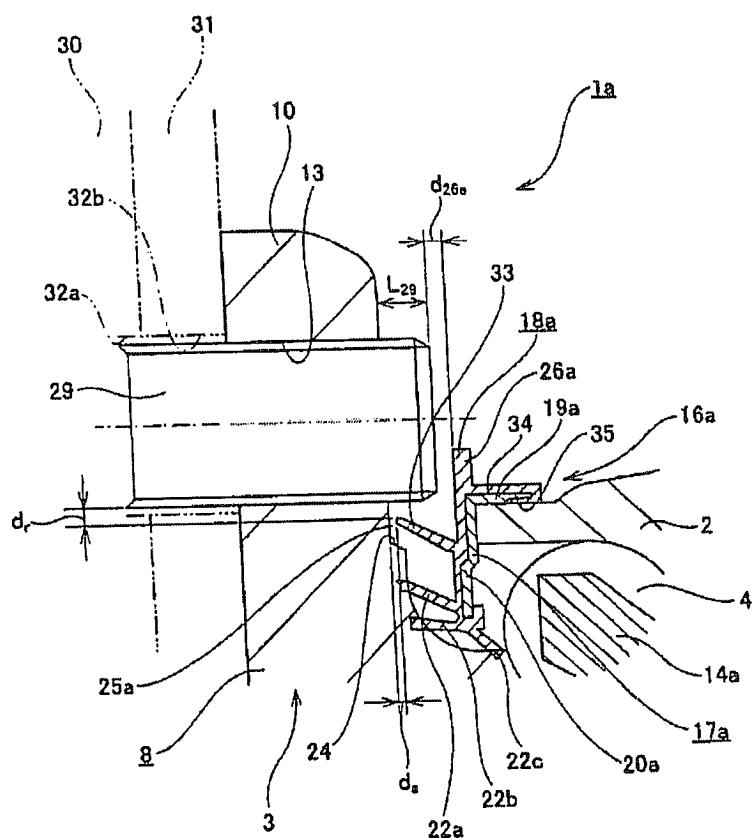


FIG. 3

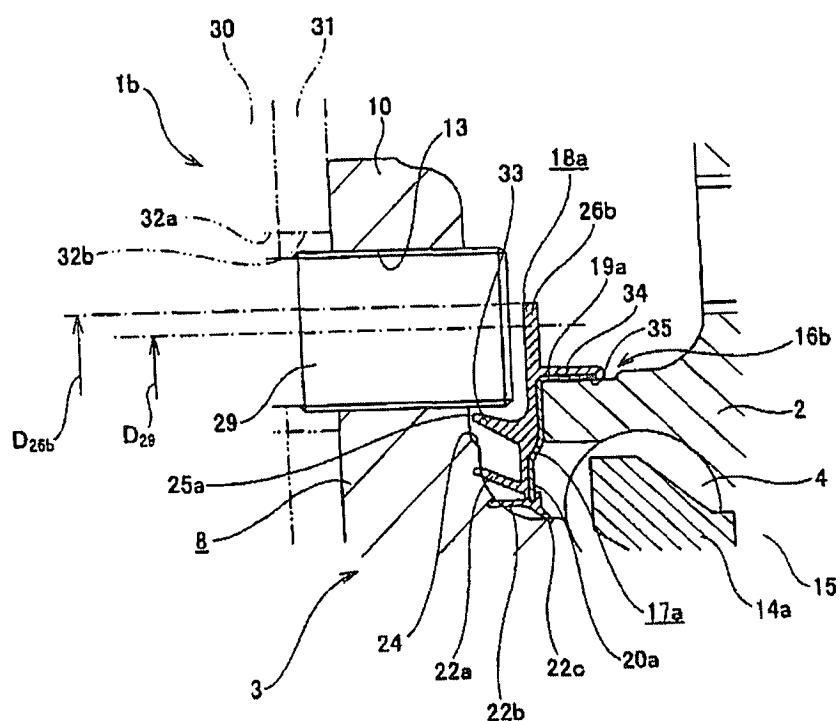


FIG. 4

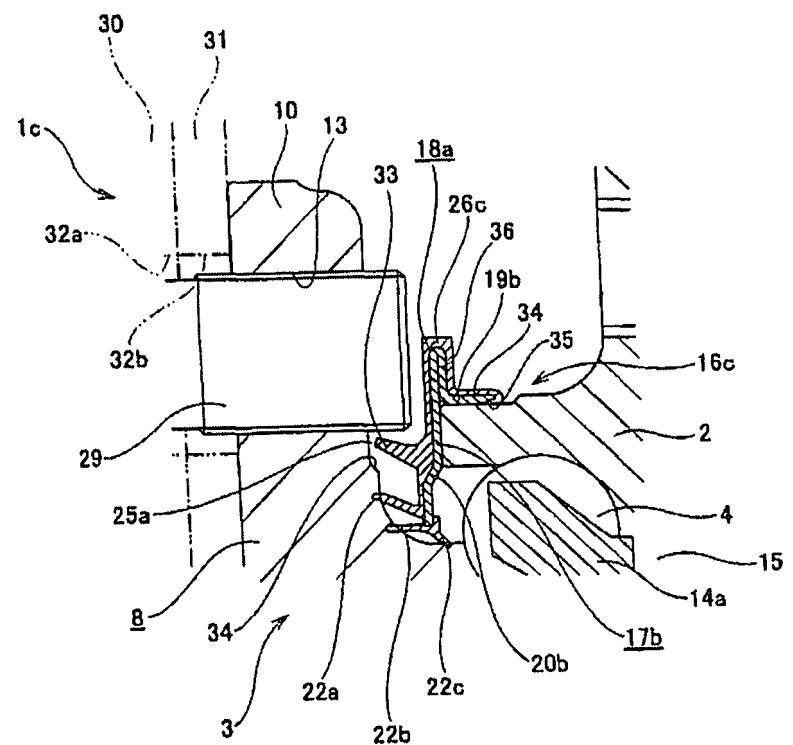


FIG. 5A

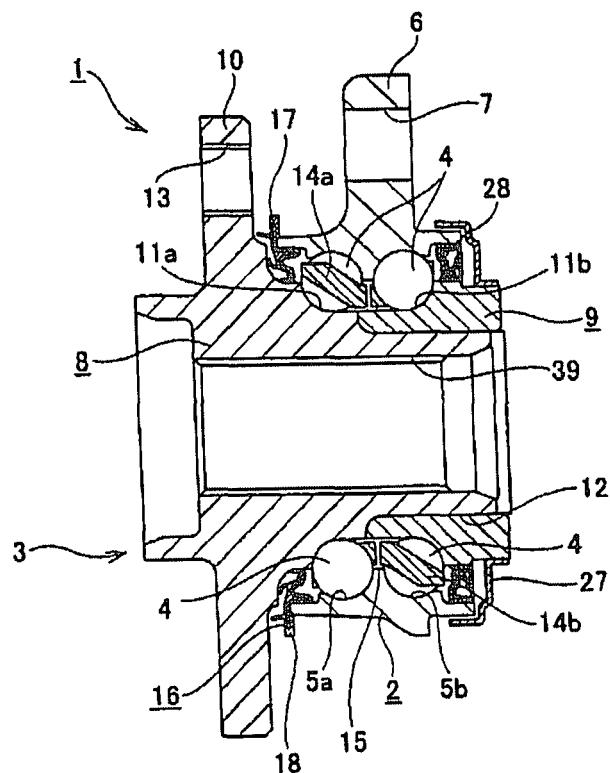


FIG. 5B

