



(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: 20 2017 101 822.9

(21) Aktenzeichen: 29-2017-1
(22) Anmeldetag: 29.03.2017

(47) Eintragungstag: 10.05.2017

(45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: 14.06.2017

(51) Int Cl.:

F16C 33/78 (2006.01)

E16-L 15/32 (2016.01)

(30) I Unionspriorität:

Unionspront
2016-066222

29.03.2016 1P

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:

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

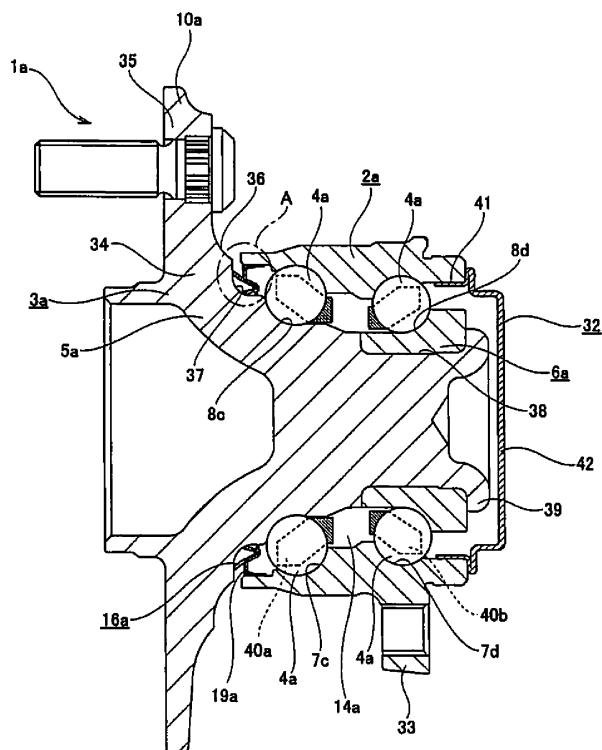
(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:

Name und Wohnsitz d.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: Dichtungsvorrichtung und Wälzlagereinheit mit demselben

(57) Hauptanspruch: Dichtungsvorrichtung zum Blockieren eines Innenraums von einem Außenraum, welcher Innenraum zwischen einem Paar von Elementen existiert, die sich relativ zueinander drehen, mit:
einem Dichtungsring, der von einem der beiden Elementen getragen wird und mindestens eine Dichtungslippe aufweist, die aus einem elastischen Material hergestellt ist; und einer verschieblichen Kontaktfläche, die direkt oder indirekt an dem anderen des Paares von Elementen vorgesehen ist und mit einer Spitzenkante der Dichtungslippe in Kontakt kommt, wobei:
der Dichtungsring mit einer axialen Dichtungslippe versehen ist, vom der eine Spitzenkante derselben gleitend in Kontakt kommt mit einem gesamten Umfang einer axial verschieblichen Kontaktfläche der verschieblichen Kontaktfläche, welche in axialer Richtung ausgerichtet ist;
die axial verschiebliche Kontaktfläche mit einem Streifen einer logarithmischen Spiralform versehen ist, in der eine axiale Richtung betreffende Furchen und Rippen, abwechselnd in einer radialen Richtung angeordnet sind; und eine radiale Kontaktbreitenabmessung der Spitzenkante der axialen Dichtungslippe eine Größe von zwei oder mehr Teilungen der in radialer Richtung benachbarten Rippen, welche den Streifen bilden, aufweist, an einer radialen Position, an der die Spitzenkante der axialen Dichtungslippe gleitend in Kontakt mit der axial verschieblichen Kontaktfläche ist.



Beschreibung**HINTERGRUND****1. Gebiet der Erfindung**

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Verbesserung in einer Dichtungsvorrichtung, die ein Öffnungsende eines Wälzlagers blockiert, das in rotierenden Trägern von verschiedenen mechanischen Systemen eingebaut ist, wie z. B. eine radtragende Wälzlagereinheit oder dergleichen zum Tragen von beispielsweise einem Rad eines Fahrzeug (eines Autos) an einer Aufhängevorrichtung und eine Dichtungseinrichtung, die in die mit dieser Dichtungseinrichtung versehene Wälzlagereinheit eingepasst ist.

2. Beschreibung des Standes der Technik

[0002] Ein Wälzlagerring wie ein Kugellager, ein Zylinderrollenlager, ein Kegelrollenlager usw. ist in rotierende Unterstützungen von verschiedenen mechanischen Systemen eingebaut. In diesem Wälzlagerring ist eine Dichtungseinrichtung eingebaut, so dass Fett, das in einem Innenraum des Wälzlagerrings eingeschlossen ist, von Leckage nach außen abgehalten wird und dass verhindert wird, dass verschiedene Fremdmaterialien wie Regenwasser, Schlamm, Staub usw., die im Außenbereich vorhanden sind, bis zur Innenseite des Wälzlagerrings intrudieren werden. **Fig. 6** zeigt eine Struktur zum drehbaren Lagern eines Antriebsrades für ein Fahrzeug an einer Aufhängung, wobei die Struktur nahezu die gleiche ist, wie in der JP-A-2010-261598, als Beispiel einer Wälzlagereinheit mit der Dichtungsvorrichtung.

[0003] Die Wälzlagereinheit mit Dichtungseinheit **1** ist mit einem Außenring **2**, einer Nabe **3** und eine Mehrzahl von Wälzkörpern **4** und **4** versehen. Unter diesen ist die Nabe **3** durch die Kombination eines Nabenkörpers **5** und eines Innenrings **6** gebildet. Die Mehrzahl von Wälzelementen **4** und **4** sind rollbar zwischen zweireihigen Außenringlaufbahnen **7a** und **7b**, die auf einer inneren Umfangsoberfläche des Außenrings **2** ausgebildet sind, und zweireihige Innenringlaufbahnen **8a** und **8b**, die entsprechend auf einer Außenumfangsoberfläche der Nabe **3** ausgebildet sind, vorgesehen. Im Gebrauch ist der Außenring **2** mit einem Gelenk **9** gekoppelt und an diesem befestigt, welches die Aufhängevorrichtung bildet, und ein Rad ist mit einem Drehseitenflansch **10** gekoppelt und an diesem befestigt, der an einem Abschnitt vorgesehen ist, der sich auf einer äußeren Umfangsoberfläche des Nabenkörpers **5** befindet und axial außen von einer Öffnung eines axial außenliegenden Endes des Außenrings **2** vorsteht. Eine Keilwelle **13**, die an einem Gleichgeschwindigkeitsgelenk **12** befestigt ist, ist in einem Keilloch **11** keilgepasst, das in der Mitte des Nabenkörpers **5** vorgesehen ist.

[0004] In dieser Beschreibung bezieht sich eine Innenseite in einer axialen Richtung auf eine Zentrumssseite in einer Breitenrichtung des Fahrzeugs in einem Zustand, in dem es an dem Fahrzeug montiert ist. Im Gegensatz dazu bezieht sich eine Außenseite in der axialen Richtung auf eine Außenseite in der Breitenrichtung des Fahrzeugs in dem Zustand, in dem es an dem Fahrzeug montiert ist.

[0005] In der Wälzlagereinheit mit der Dichtungseinheit **1**, wie oben beschrieben, ist Schmierfett in einem Innenraum **14** eingeschlossen, in dem die Wälzkörper **4** und **4** eingebaut sind. Dabei werden Rollkontakteabschnitte zwischen den Rollflächen der Wälzkörper **4** und **4** und den Außenringlaufbahnen **7a** und **7b** und zwischen den Rollflächen der Wälzkörper **4** und **4** und den Innenringlaufbahnen **8a** und **8b** geschmiert. Dichtungsvorrichtungen **15** und **16** sind zwischen einer inneren Umfangsoberfläche eines axial innen liegenden Endes des Außenrings **2** und einer äußeren Umfangsoberfläche eines axial innen liegenden Endes des Innenrings **6** und zwischen einer inneren Umfangsoberfläche eines axial außen liegenden Endes des Außenrings **2** und einer äußeren Umfangsoberfläche eines axial mittleren Abschnitts des Nabenkörpers **5** vorgesehen, so dass Öffnungen von beiden Enden des Innenraums **14** axial blockiert sind.

[0006] Von den beiden Dichtungsvorrichtungen **15** und **16** wird die Dichtungseinrichtung **15**, die die Öffnung des axial innenliegenden Endes des Innenraums **14** blockiert, als Kombinationsdichtring bezeichnet und ist somit mit einem Dichtungsring **17** und einem Schleuderer **18** versehen. Von denen ist der Dichtungsring **17** innen montiert und an der inneren Umfangsoberfläche des axial innenliegenden Endes des Außenrings **2** befestigt. Der Schleuderer **18** ist außen an der Außenumfangsoberfläche des axial innenliegenden Endes des Innenrings **6** angebracht und befestigt. Eine Mehrzahl von Dichtlippen (drei Dichtlippen in einem gezeigten Beispiel), die für den Dichtungsring **17** vorgesehen sind, sind gleitend in Kontakt mit einem gesamten Umfang einer Oberfläche des Schleuderers **18**.

[0007] Im Gegensatz dazu ist die Dichtungsvorrichtung **16**, die die Öffnung des axial außenliegenden Endes des Innenraums **14** blockiert, mit einem Dichtungsring **19** versehen. Wie aus **Fig. 7** ersichtlich, ist dieser Dichtungsring **19** aus einem Metalleinsatz **20** und einem Dichtungsmaterial **21** hergestellt. Von diesen ist der Metalleinsatz **20** ringförmig ausgebildet und innen an der inneren Umfangsfläche des axial außenliegenden Endes des Außenrings **2** angebracht und befestigt. Das Dichtungsmaterial **21** ist aus einem elastischen Material wie einem elastomerartigen Gummi hergestellt und ist mit drei Dichtungslippen **22** bis **24** versehen, und ein Basisende davon ist mit dem Metalleinsatz **20** verbunden und befestigt. Von den drei Dichtungslippen **22** bis **24**, weist die axiale Lippe **22**, die als Seitenlippe bezeichnet wird und in einem Zustand vorgesehen ist, in dem die axiale Lippe axial nach außen vorspringt, eine Spitzenkante auf, die gleitend in Kontakt mit einem ganzen Umfang einer axialen Innenfläche eines Basisende (eines radial inneren Endes) des Drehseitenflansches **10** steht. Die beiden radialen Dichtlippen (die radialen Lippen) **23** und **24**, die in einem Zustand vorgesehen sind, in dem die radiale Lippe radial nach innen vorspringt, weisen Spitzenkanten auf, die mit einem gesamten Umfang der äußeren Umfangsfläche des axial mittleren Abschnitts des Nabenkörpers **5** gleitend in Kontakt stehen.

[0008] Unterdessen wird die äußere Umfangsoberfläche des Nabenkörpers **5**, der die Wälzlagereinheit mit der Dichtungseinheit **1** mit der oben erwähnten Konfiguration bildet, herkömmlich so bearbeitet, wie in **Fig. 8** (eine von oben gesehene Figur) dargestellt.

[0009] Das heißt, in einem Zustand, in dem ein Magnetspannfutter **25** eine axial außenliegende Oberfläche des Drehseitenflansches **10** durch eine magnetische Anziehungskraft festhält, wird der Nabenkörper **5** durch Drehen des Magnetspannfutters **25** gedreht. Die äußere Umfangsoberfläche des axialen Mittenabschnittes des Nabenkörpers **5** ist drehbar durch Spalten von zwei Schuhen **26** gelagert und der Nabenkörper **5** ist in einer radialen Richtung positioniert. In diesem Zustand wird eine äußere Umfangsfläche eines Schleifrades **27** eines Formtyps (ein rotierendes Rad) gegen die äußere Umfangsfläche des Nabenkörpers **5** gedrückt und die äußere Umfangsfläche des Nabenkörpers **5** wird durch Schleifen finanziert. Eine Form der äußeren Umfangsoberfläche der Schleifrade **27** wird durch einen Rotationsabrichter **28** eines Formtyps in geeigneter Weise auf eine Form eingestellt, die einer Form der äußeren Umfangsoberfläche des fertigen Nabenkörpers **5** entspricht.

[0010] Wenn die oben beschriebene Fertigbearbeitung an der Außenumfangsfläche des Nabenkörpers **5** durchgeführt wird, besteht die Möglichkeit eines Schleifstreifens **31** mit einer logarithmischen Spiralform (eine Wirbelform), bei der in Bezug auf die axiale Richtung Furchen **29** und Rippen **30**, die abwechselnd in einer radialen Richtung angeordnet sind, wie in den **Fig. 9A** und **Fig. 9B** in einer übertriebenen Weise dargestellt, auf der axial inneren Oberfläche des Basisende des Drehseitenflansches **10** ausgebildet werden.

[0011] Der Grund dafür ist, dass bei der Fertigbearbeitung eine Mittelachse O5 des Nabenkörpers **5** und die sich drehende Mittelachse O25 des Magnetspannfutters **25** einer Exzentrizität unterworfen sind, eine Druckkraft, die zwischen zwei Schuhen **26** gerichtet ist auf dem Nabenkörper **5** ausgeübt wird, und ein Abrieb an den Spalten der beiden Schuhe **26** auftritt, und eine Höhe der Mittelachse O5 von dem Nabenkörper **5** (eine Einsatzhöhe oder eine Höhe in einer vorderen/hinteren Richtung von **Fig. 8**) und eine Höhe (eine Einsatzhöhe) einer zentralen Achse O27 der Schleifscheibe **27** leicht inkonsistent sind und eine Position einer Schleifoberfläche (Schleifpunkt) der Schleifscheibe **27** für eine Innenfläche des Drehseitenflansches **10** in axialer Richtung in einer vertikalen Richtung variiert.

[0012] Wenn der Schleifstreifen **31**, wie oben beschrieben, auf der axial inneren Oberfläche des Basisende des Drehseitenflansches **10** ausgebildet ist, wie in **Fig. 10** gezeigt ist, hat die Spitzenkante der axialen Dichtlippe **22**, die die Dichtungsvorrichtung **16** bildet, die die Öffnung des axial außenliegenden Endes des Innenraums **14** blockiert, die Möglichkeit, tief in eine Innenseite der Furche **29**, die den Schleifstreifen **31** bildet, einzutreten und sich in einer radialen Richtung hin- und her zu bewegen, wenn der Nabenkörper **5** gedreht wird. Aus diesem Grund hat die axiale Dichtlippe **22** die Möglichkeit, in einer radialen Richtung zu schwingen und ein unnormales Geräusch zu erzeugen, das als Dichtungsgeräusch bezeichnet wird. Um genau zu sein, wird ein Intervall des Schleifstreifens **31** in einer radialen Richtung zu einer radial außen liegenden Seite hin erhöht, aber eine Änderung davon ist unwesentlich. Aus diesem Grund ist in **Fig. 10** und **Fig. 4**, **Fig. 5**, **Fig. 9A** und **Fig. 9B**, die nachstehend beschrieben werden, wird das Intervall des Schleifstreifens **31** in radialer Richtung in regelmäßigen Abständen gezeigt.

ZUSAMMENFASSUNG

[0013] Angesichts der oben beschriebenen Umstände ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Dichtungsvorrichtung zu schaffen, die in der Lage ist, die Erzeugung eines unnormalen Geräusches, das als

Dichtungsgeräusch bezeichnet wird, zu verhindern und eine Struktur einer Wälzlagereinheit mit der Abdichtungsvorrichtung zu realisieren.

[0014] In einer Dichtungsvorrichtung und einer Wälzlagereinheit gemäß der vorliegenden Erfindung ist die Abdichtungsvorrichtung so konfiguriert, dass sie einen Innenraum von einem Außenraum blockiert, welcher Innenraum zwischen einem Paar von Elementen (beispielsweise einem stationären Element und einem drehbaren Element) existiert, die sich relativ zueinander bewegen, und umfasst: einen Dichtungsring, der von einem (beispielsweise dem stationären Element) des Paares von Elementen getragen wird und mindestens eine Dichtungslippe aufweist, die aus einem elastischen Material hergestellt ist; und eine verschiebbliche Kontaktfläche, die direkt oder indirekt an dem anderen (z. B. dem drehbaren Element) des Paares von Elementen vorgesehen ist und mit einer Spitzenkante der Dichtungslippe in Berührung kommt.

[0015] Insbesondere ist bei der Dichtungsvorrichtung der vorliegenden Erfindung der Dichtungsring mit einer axialen Dichtlippe (einer axialen Lippe) versehen, in der eine Spitzenkante davon gleitend in Kontakt mit einem gesamten Umfang einer axial verschiebblichen Kontaktfläche von der verschiebblichen Kontaktfläche, die in einer axialen Richtung ausgerichtet ist;

[0016] Die axial verschiebbliche Kontaktfläche ist mit einer Linie (eine Spirallinie oder einem Wellmuster) versehen, die in axialer Richtung gesehen eine logarithmische Spiralform (eine gleichwinklige Spiralform oder eine Wirbelform) aufweist, und in der eine axiale Richtung betreffende Furchen und Rippen, abwechselnd in einer radialen Richtung angeordnet sind.

[0017] Eine radiale Kontaktbreitenabmessung der Spitzenkante der axialen Dichtungslippe hat eine Größe mit zwei oder mehr Teilungen der Rippen (oder der Furchen), die radial benachbart zueinander sind und den Streifen bilden, in einer radialen Position, an der die Spitzenkante der axialen Dichtungslippe gleitend in Berührung mit der axial verschiebblichen Kontaktfläche ist.

[0018] In der vorliegenden Erfindung umfasst der Streifen beispielsweise einen Schleifstreifen und einen Drehstreifen, die absichtlich zusätzlich zu einem Schleifstreifen gebildet werden, der versehentlich durch eine Fertigungsbearbeitung gebildet wird, wie in **Fig. 8** gezeigt.

[0019] Im Gegensatz dazu umfasst eine Erfindung, die sich auf die Wälzlagereinheit mit einer Dichtungsvorrichtung bezieht, einen Außenring, eine Nabe, eine Vielzahl von Wälzkörpern, einen Drehseitenflansch und die Dichtungsvorrichtung.

[0020] Von diesen wird der Außenring im Gebrauch nicht gedreht, und ist beispielsweise in einer etwa zylindrischen Form ausgebildet und mit Außenringlaufbahnen auf einer Innenumfangsfläche desselben versehen.

[0021] Die Nabe wird im Gebrauch gedreht, ist an einer Innendurchmesserseite des Außenrings auf dem gleichen Zentrum wie der Außenring angeordnet und ist auf einer Außenumfangsfläche mit Innenringlaufbahnen an Abschnitten versehen, die den Außenringlaufbahnen zugewandt sind.

[0022] Die Wälzkörper sind zwischen den Außenringlaufbahnen und den Innenringlaufbahnen rollend vorgesehen.

[0023] Der Drehseitenflansch dient zum Koppeln und Fixieren, z. B. eines Rades und ist an einem Abschnitt vorgesehen, der in einer axialen Richtung relativ zu einer Öffnung eines Endes des Außenrings in axialer Richtung innerhalb der äußeren Umfangsfläche zu einer Seite der Nabe hervorsteht.

[0024] Die Dichtungseinrichtung blockiert eine Öffnung eines Endes eines Innenraums, der zwischen der inneren Umfangsfläche des Außenrings und der äußeren Umfangsfläche der Nabe in axialer Richtung vorhanden ist.

[0025] Insbesondere wird bei der Wälzlagereinheit mit einer Dichtungsvorrichtung der vorliegenden Erfindung die Dichtungsvorrichtung der vorliegenden Erfindung als Dichtungsvorrichtung verwendet.

[0026] Ein Dichtungsring, der die Dichtungsvorrichtung bildet, wird durch das eine Ende des Außenrings in der axialen Richtung getragen. Eine Spitzenkante einer axialen Dichtungslippe, die den Dichtungsring bildet, ist in axialer Richtung gleitend in Kontakt mit einem gesamten Umfang der anderen Seitenfläche des Drehseitenflansches, der eine axial verschiebbliche Kontaktfläche bildet.

[0027] Wenn die vorliegende Erfindung ausgeführt wird, um die radiale Kontaktbreitenabmessung der Spitzenkante der axialen Dichtungslippe auf die Größe zu regulieren, die die zwei oder mehr Teilungen der Rippen (oder der Furchen) aufweist, besteht die Notwendigkeit, die Größe der Teilung als Prämisse zu kennen. Die Teilung (der Pitch) wird von dem erhalten, was bei dem Schleifstreifen (logarithmische Spirale), der durch die Fertigbearbeitung gebildet wird, wie in **Fig. 8** gezeigt, durch die nachstehende Formel (1) unter Verwendung von Parametern (a, b) in Polarkoordinaten (r, θ) definiert ist, wobei ein Rotationszentrum des drehbaren Elementes (der Nabe) als Ursprung gesetzt ist und wobei der Schnittwinkel α gebildet wird durch ein Liniensegment, das einen Schleifpunkt und das Rotationszentrum des drehbaren Elements verbindet, und eine Drehrichtung einer Schleifscheibe (wobei $\alpha = 90^\circ$ (Schleifführungswinkel)) ein Winkel ist, der durch ein Liniensegment erhalten wird, welches die Schleifstelle und das Rotationzentrum des drehbaren Elements und des Schleifstreifen (logarithmische Spirale) verbindend, und durch die nachstehende Formel (2) definiert ist;

$$r = a \cdot e^{b\theta} \quad \text{Formel (1)}$$

$$\alpha = \operatorname{arccot}(b) \quad \text{Formel (2)}$$

- a stellt einen Radius einer gleitenden Kontaktstelle der Spitzenkante der axialen Dichtungslippe dar,
- e stellt eine Napier-Konstante dar (eine Basis eines natürlichen Logarithmus).

[0028] Wenn beispielsweise eine Höhe einer Mittelachse des Nabenkörpers und eine Höhe einer Mittelachse der Schleifscheibe eine Auslenkung von 0,1 mm aufweist und wenn eine Position von 40 mm von der Mitte (ein Durchmesser von 80 mm) als radiale Position (der Radius a der verschiebblichen Kontaktstelle der Spitzenkante der axialen Dichtungslippe) gewählt ist, an der die Spitzenkante der axialen Dichtungslippe in axialer Richtung mit der Innenfläche des Drehseitenflansches verschiebbar in Kontakt steht ist in axialer Richtung die Teilung 0,6 mm.

[0029] Wenn der Durchmesser von 80 mm als repräsentativer Wert der radialen Position betrachtet wird, bei dem die Spitzenkante der axialen Dichtlippe gleitend in Kontakt ist, wird eine Beziehung zwischen der Teilung und einer Höhendifferenz (ein Absolutwert) zwischen der Mittelachse von dem Nabenkörper und die Mittelachse der Schleifscheibe in Tabelle 1 angegeben

[Tabelle 1]

Eingefügte Höhe (absolute Höhe)	Teilung (Pitch) (wenn die Schleifscheibe höher als der Nebenkörper ist)	Teilung (Pitch) (wenn die Schleifscheibe niedri- ger als der Nebenkörper ist)
0	0	0
0.01	0.06	0.06
0.03	0.18	0.19
0.05	0.31	0.32
0.10	0.62	0.63
0.15	0.93	0.95
0.20	1.24	1.28

[0030] Wie oben beschrieben, wird im Fall der vorliegenden Erfindung in Bezug auf den bei der Durchführung von Fertigbearbeitung gebildeten Schleifstreifen, um die Teilung an einer gegebenen radialen Position zu erhalten, ein Wert der radialen Kontaktbreitenabmessung der Spitzenkante der axialen Dichtungslippe auf einem Wert der Teilung reguliert. Um genau zu sein, kann die radiale Kontaktbreitenabmessung der Spitzenkante der axialen Dichtungslippe auf der Basis des Wertes der Teilung bestimmt werden. Der Wert der Teilung kann durch Verringerung der Höhendifferenz (Absolutwert) zwischen der Mittelachse des Nabenkörpers und der Mittelachse der Schleifscheibe auf der Basis der radialen Kontaktbreitenabmessung der Spitzenkante der axialen Dichtungslippe verringert werden.

[0031] Wenn die vorliegende Erfindung durchgeführt wird, kann die Teilung durch ein Instrument, wie ein Mikroskop, eine Hochpräzisionskamera oder dergleichen gemessen werden, was eine kleine Abmessung genau messen kann.

[0032] Entsprechend der Dichtungsvorrichtung und der Wälzlagereinheit mit der gleichen der vorliegenden Erfindung, die die obige Konfiguration aufweist, kann die Erzeugung eines anormalen Geräusches, das als Dichtungsgeräusch bezeichnet wird, gehemmt werden.

[0033] Das heißt, im Fall der vorliegenden Erfindung wird die radiale Kontaktbreitenabmessung der Spitzenkante der axialen Dichtlippe auf die Größe von zwei oder mehr Teilungen der Rippen (oder der Furchen), die den Streifen bilden, welche in radialer Richtung aneinander angrenzen, geregelt, an der radialen Position in der die Spitzenkante der axialen Dichtungslippe mit der axial verschiebbaren Kontaktfläche in Kontakt steht (die innere Oberfläche des Drehseitenflansches in der axialen Richtung in der Erfindung nach Anspruch 2).

[0034] Im Falle der vorliegenden Erfindung kann die Spitzenkante der axialen Dichtungslippe zwischen mindestens zwei Rippen gelegt (abgedeckt) werden, ohne tief in die Innenseiten der Furchen einzutreten, welche den Streifen bilden.

[0035] Aus diesem Grund kann auch dann, wenn das Paar von Elementen (der äußere Ring und die Nabe in der Erfindung gemäß Anspruch 2) relativ zueinander gedreht werden, die Spitzenkante der axialen Dichtungslippe wirksam daran gehindert werden, sich im radiale Richtung durch den Streifen hin- und her zubewegen.

[0036] Daher kann gemäß der vorliegenden Erfindung die axiale Dichtungslippe daran gehindert werden, in der radialen Richtung in Schwingung versetzt zu werden, und die Erzeugung des anormalen Geräusches, das Dichtungsgeräusch genannt wird, kann verhindert werden.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0037] Die vorliegende Erfindung wird aus der nachfolgenden detaillierten Beschreibung und der beigefügten Zeichnung, die nur zur Veranschaulichung gegeben wird, verständlicher, ist aber nicht beschränkend für die vorliegende Erfindung, und wobei:

[0038] **Fig. 1** eine Schnittansicht ist, die ein erstes Ausführungsbeispiel einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung und eine Wälzlagereinheit mit einer Dichtungsvorrichtung veranschaulicht.

[0039] **Fig. 2** ist eine Schnittansicht ist, die einen Zustand darstellt, in dem eine Endbearbeitungsarbeit an einer äußeren Umfangsoberfläche eines Nabenkörpers der Wälzlagereinheit mit einer Abdichtungsvorrichtung durchgeführt wird.

[0040] **Fig. 3** eine vergrößerte Ansicht eines Abschnittes A von **Fig. 1** ist.

[0041] **Fig. 4** eine schematische vergrößerte Ansicht eines Abschnitts B von **Fig. 3** ist.

[0042] **Fig. 5** eine Ansicht ist, die ein zweites Beispiel der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt und **Fig. 4** entspricht.

[0043] **Fig. 6** eine Schnittansicht ist, die eine Struktur einer herkömmlichen Wälzlagereinheit mit einer Dichtungsvorrichtung darstellt.

[0044] **Fig. 7** eine vergrößerte Ansicht eines Abschnittes C von **Fig. 6** ist.

[0045] **Fig. 8** eine von oben betrachtete Schnittansicht ist, die einen Zustand darstellt, in dem eine Endbearbeitung (Schleifarbeiten) an einer äußeren Umfangsoberfläche eines Nabenkörpers durchgeführt wird,

[0046] **Fig. 9A** eine schematische Ansicht ist, die eine innere Oberfläche eines Drehseitenflansches in einer axialen Richtung darstellt, wenn sie von einer axial inneren Seite betrachtet wird, und

[0047] **Fig. 9B** eine schematische Schnittansicht entlang der Linie D-D von **Fig. 9A** ist.

[0048] **Fig. 10** eine schematische vergrößerte Ansicht eines Abschnitts ist, der einem Abschnitt E von **Fig. 7** entspricht, um Probleme zu veranschaulichen, wenn eine Struktur einer herkömmlichen Abdichtungsvorrichtung verwendet wird.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[Erstes Ausführungsbeispiel]

[0049] Ein erstes Beispiel einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird unter Bezugnahme auf die **Fig. 1** bis **Fig. 4** beschrieben. Eine Wälzlagereinheit **1a** mit einer Dichtungsvorrichtung dieses Beispiels soll ein Rad (ein angetriebenes Rad) eines Fahrzeugs rotierbar an einer Aufhängevorrichtung abstützen und weist somit einen Außenring **2a**, einer Nabe **3a**, eine Mehrzahl von Wälzkörpern (Kugeln) **4a** und **4a**, eine Abdeckung **32** und eine Dichtungseinrichtung **16a** auf.

[0050] Von diesen ist der Außenring **2a** beispielsweise aus einer Eisenlegierung wie etwa einem Stahl mit mittlerem Kohlenstoffgehalt hergestellt, ist in einer etwa zylindrischen Form ausgebildet und weist auf einer inneren Umfangsfläche doppelreihige Außenringlaufbahnen **7c** und **7d** auf, und einen stationärseitigen Flansch **33** auf einer äußeren Umfangsfläche davon. Dieser Außenring **2a** koppelt und fixiert im Gebrauch den stationärseitigen Flansch **33** mit einem Gelenk der Aufhängevorrichtung (nicht gezeigt) und wird in einem Zustand in dem der Außenring **2a** von dieser Aufhängevorrichtung getragen wird, nicht gedreht.

[0051] Die Nabe **3a** wird durch Koppeln und Befestigen eines Nabenkörpers **5a** und eines Innenrings **6a** gebildet und ist an einer Innendurchmesserseite des Außenrings **2a** koaxial zu dem Außenring **2a** angeordnet. Von diesen ist der Nabenkörper **5a** beispielsweise aus einer Eisenlegierung wie z. B. einem Stahl mit mittlerem Kohlenstoffgehalt hergestellt, und eine Härtungs-Wärmebehandlung (z. B. eine Hochfrequenz-Abschreckbehandlung) wird auf einer äußeren Umfangsfläche davon durchgeführt.

[0052] Innerhalb der äußeren Umfangsfläche des Nabenkörpers **5a**, ist ein Abschnitt, der sich in axialer Richtung von einer Öffnung eines axial äußeren Ende des Außenring **2a** nach außen erstreckt, mit einem Drehseitenflansch **10a** versehen, zum Stützen und Fixieren eines Rades oder eines Scheibenrotors. Ein inneres Ende (ein Basisende) des Drehseitenflansches **10a** in einer radialen Richtung ist als dickwandiger Abschnitt **34** eingestellt, dessen Dickendimension (Wanddicke) in Bezug auf die axiale Richtung breit ist, und ein Abschnitt von einem mittleren Abschnitt zu einem äußeren Ende (der Spitze) des Drehseitenflansches **10a** wird als dünnwandiger Abschnitt **35** eingestellt, dessen Dickendimension in Bezug auf die axiale Richtung kleiner ist als die des dickwandigen Abschnitts **34**.

[0053] Dadurch wird in Verbindung mit dem Drehen oder dergleichen, die Festigkeit und Steifigkeit für ein Moment (ein Drehmoment) sicher gestellt, dass auf den Drehseitenflansch **10a** vom Rad aufgebracht wird. Der dickwandige Abschnitt **34** und der dünnwandige Abschnitt **35** setzen sich durch einen Stufenabschnitt **36** an einem Innendurchmesserseitenabschnitt einer axial nach innen gerichteten Oberfläche des Drehseitenflansches **10a** fort.

[0054] Innerhalb der äußeren Umfangsfläche des Nabenkörpers **5a** ist ein Abschnitt, der der Außenringlaufbahn **7c** des inneren Umfangsabschnittes des Außenrings **2a** gegenüberliegt, mit einer Innenringlaufbahn **8c** versehen, dessen Querschnittsform einer partiellen Bogenform entspricht. An einem axial mittleren Abschnitt der äußeren Umfangsfläche des Nabenkörpers **5a**, sind ein axial außenliegender Abschnitt von der Innenringlaufbahn **8c** und eine axial nach innen gerichtete Oberfläche des dickwandigen Abschnittes **34** durch eine konvexe Oberfläche **37** fortgesetzt, deren Querschnittsform einer partiellen Bogenform entspricht. Ferner ist ein Stufenabschnitt **38** mit einem kleinen Durchmesser an einem axial inneren Ende der äußeren Umfangsfläche des Nabenkörpers **5a** vorgesehen.

[0055] Im Fall dieses Beispiels, wie in **Fig. 2** gezeigt, wird das Endbearbeiten mittels einer geformten Schleifscheibe **27a** auf der Außenumfangsfläche des Nabenkörpers **5a** durchgeführt, welche die obige Konfiguration aufweist. Um genau zu sein, wird in einem Zustand, in dem ein Magnetspannfutter (nicht gezeigt) an einer axial nach außen gerichteten Oberfläche des Drehseitenflansches **10** durch eine magnetische Anziehungs-kraft gekoppelt ist, der Nabenkörper **5a** durch Drehen des Magnetspannfutters gedreht. Die äußere Umfangs-fläche des axial mittleren Abschnitt des Nabenkörpers **5a** ist drehbar durch Spalten von zwei Schuhen (nicht dargestellt) unterstützt, und der Nabenkörper **5a** in radialer Richtung positioniert. In diesem Zustand wird ein Außenumfangsbereich der Schleifscheibe **27a** gegen die Außenumfangsfläche des Nabenkörpers **5a** gedrückt, und es werden Schleifarbeiten auf dem axial innen liegenden Abschnitt des dickwandigen Abschnitts **34**, der konkaven Oberfläche **37**, und in einem Bereich von der Innenringlaufbahn **8c** zu Stufenabschnitt **38** mit dem kleinen Durchmesser, die auf dem Nabenkörper **5a** vorgesehen sind zu der selben Zeit durchgeführt.

[0056] Selbst in dem Fall dieses Beispiels ist, wenn die Fertigbearbeitung durchgeführt wird, eine zentrale Achse des Nabenkörpers **5a** und eine sich drehenden Mittelachse des Magnetspannfutter der Exzentrizität unterworfen und es wird eine Zentripetalkraft, die zwischen den beiden Schuhe **26** ausgerichtet ist, auf den Nabenkörper **5a** ausgeübt. Aufgrund der Fertigbearbeitung folgen, wie oben beschrieben, Formen und Abmessungen der Abschnitte des Nabenkörpers **5a** einer Form der äußeren Umfangsfläche der Schleifscheibe **27a**, und sind streng reguliert. Jedoch sind selbst in dem Fall dieses Beispiels, eine Höhe (eine Mittenhöhe) von der Mittelachse des Nabenkörpers **5a** und eine Höhe (eine Mittenhöhe) von einer Mittelachse der Schleifscheibe **27a**, aufgrund eines Einflusses des Abriebs der Spitzen der beide Schuhe, verursacht durch die die Exzentrizität und die Zentripetalkraft, leicht inkonsistent, und eine Position einer Schleiffläche (ein Schleipunkt) der Schleifscheibe **27a** für den inneren Bereich des Drehseitenflansches **10** in axialer Richtung variiert. Als Ergebnis werden, wie es in **Fig. 4** in einer übertriebenen Weise gezeigt ist, Schleifstreifen **31a** in einer logarithmischen Spiralform (eine gleichwinkligen Spiralform oder einer Wirbelform), in welcher Furchen **29a** und Rippen **30a** in Bezug auf die Axialrichtung abwechselnd in einer radialen Richtung gebildet sind, auf der axialen Fläche des dickwandigen Abschnitts **34** des Drehseitenflansches **10a** ausgebildet. Da die Schleifstreifen **31a** die logarithmische Spiralform aufweisen, ist eine Teilung P zwischen dem Paar Rippen **30a** und **30a** (dem Paar von Furchen **29a** und **29a**), die in einer radialen Richtung zueinander benachbart sind, zu einer radial äußeren Seite der axial innen liegenden Oberfläche des dickwandigen Abschnitts **34** erhöht.

[0057] Der Innenring **6a**, welche die Nabe **3a** aufbaut ist zusammen mit dem Nabenkörper **5a**, zum Beispiel aus Stahl mit hohem Kohlenstoff und Chrom Gehalt, wie SUJ2 gebildet, und ist mit ungefähr ringförmiger Form gebildet, und ist einer Wärmebehandlung, wie Eintauchabschrecken unterzogen. Die innerreihige Innenringlaufbahn **8d**, die eine Querschnittsform mit einer partiellen Bogenform aufweist, ist an der Außenumfangsfläche des Innenring **6a** gebildet. Dieser Innenring **6a** ist extern durch Preßpassung mit dem Stufenabschnitt **38** mit dem kleinen Durchmesser verbunden und fixiert, der an der Außenumfangsfläche des axial innenliegenden Endes des Nabenkörper **5a** vorgesehen ist. Eine axial nach innen gerichtete Stirnfläche des Innenrings **6a** ist durch einen Quetschabschnitt **39** nach unten gedrückt, der durch plastisches Verformen des axial innen liegende Endes des Nabenkörper **5a** nach außen gebildet ist. Anstelle der Struktur, bei der der Quetschabschnitt **39** an dem axial inneren Ende des Nabenkörper **5a** gebildet ist, kann eine Struktur in der eine Mutter axial an das nach innen gerichteter Ende des Nabenkörper **5a** eingeschraubt werden kann, adaptiert werden.

[0058] Die Wälzkörper **4a** und **4a** sind rollbar an einem Abschnitt zwischen der Außenringlaufbahn **7c**, und der Innenringlaufbahn **8c**, und an einem Abschnitt zwischen der Außenringlaufbahn **7d**, und der Innenringlaufbahn **8d**, in einem Zustand angeordnet, in dem die Wälzkörper **4a** und **4a** durch jeweilige Käfige **40a** und **40b** gehalten werden. Ein Back-to-Back-Typ-Kontaktwinkel und eine geeignete Vorspannung sind, verursacht durch den Quetschabschnitt **39**, auf die Wälzkörpern **4a** und **4a** gegeben. In dem gezeigten Beispiel sind Kugeln als Wälzkörper **4a** und **4a** verwendet. Jedoch können, im Fall, dass die Wälzlagereinheit für die Lagerung eines Rades für ein Fahrzeug mit erhöhtem Gewicht verwendet wird, konisch Rollen anstelle der Kugeln verwendet werden.

[0059] Öffnungen von beiden axialen Enden eines Innenraums (ein Wälzelement Einbauraum) **14a**, welcher zwischen der innere Umfangsfläche des Außenring **2a** und die äußeren Umfangsfläche der Nabe **3a** existiert, sind von der Abdeckung **32** und der Dichtungsvorrichtung **16a** blockiert. Da die Abdeckung **32** die Öffnung des axial innenliegenden Endes des Innenraums **14a** blockiert, ist die gesamte Abdeckung **32** als eine mit Boden versehene zylindrische Form ausgebildet. Die Abdeckung **32** ist mit einem Passrohrabschnitt **41** mit einer zylindrischen Form und einem flachen Bodenabschnitt **42** versehen, der von einem axial innen liegenden Ende des Passrohrabschnitt **41** radial nach innen gebogen ist. Der Passrohrabschnitt **41** davon ist innen in das axial innenliegenden Ende des äußeren Rings **2a** eingesetzt und fixiert, um die Öffnung des axial innenliegenden Endes des Innenraums **14a** zu blockieren.

[0060] Die Dichtungsvorrichtung **16a** blockiert die Öffnung des axial außenliegenden Endes des Innenraums (von einem Außenraum isoliert), und ist mit einem Dichtungsring **19a** versehen, wie es in **Fig. 3** gezeigt ist. Der Dichtungsring **19a** ist aus einem Metalleinsatz **20a** und ein Dichtungsmaterial **21a** hergestellt. Der Metalleinsatz **20a** davon wird durch Druckarbeit wie Stempeln, Biegen usw. einer Metallplatte, wie einer Stahlplatte hergestellt, wodurch einen etwa U-förmige Querschnitt ausgebildet wird und als Ganzes ein Ringform ausgebildet wird. Der Metalleinsatz **20a** ist mit einer außendurchmesserseitigem zylindrischen Abschnitt **43**, einen kreisförmigen Ringabschnitt **44** versehen, der nach innen von einem Rande eines axial äußeren Ende des außendurchmesserseitigem zylindrischen Abschnitt gebogen ist, und einem innendurchmesserseitigem konischen Rohrabschnitt **45**, der von einer radial inneren Kante des radial inneren Endes des kreisförmigen Ringabschnitts **44** in Richtung einer axial innen liegenden Seite geneigt ist. Der außendurchmesserseitige zy-

lindrische Abschnitt **43** davon ist intern durch Presspassung an der Innenumfangsfläche des axial äußeren Endes des Außenring **2a** angebracht.

[0061] Das Dichtungsmaterial **21a** ist aus einem elastischen Material wie einem elastomeren Gummi, ist gekoppelt und fixiert um eine axial außenliegende Oberfläche des Metalleinsatzes **20a** abzudecken (eine axial außenliegenden Oberfläche des kreisförmigen Ringabschnitt **44** und einen inneren Umfangsbereich innen-durchmesserseitigem konischen Rohrabschnitt **45**), und ist mit drei Dichtungslippen **22a**, **23a** und **24a** vom Kontakt-Typ versehen. Unter den drei Dichtungslippen **22a** bis **24a**, weist die axiale Dichtlippe (die axiale Lippe) **22a**, die eine Seitenlippe genannt wird und die in einem Zustand vorgesehen ist, in dem die axiale Lippe axial nach außen hervorsteht, eine Spitzenkante auf, die verschiebbar in Kontakt steht, mit einem gesamten Umfang des axial innen liegenden Abschnittes des dickwandigen Abschnitts **34** der Drehseitenflansch **10a**, die in axialer Richtung nach innen gerichtet ist. Die beiden radialen Dichtlippen (die radialen Lippen) **23a** und **24a**, die in einem Zustand vorgesehen sind, in dem die radialen Lippen radial nach innen hervorstehen, haben Spitzenkanten, die verschiebbar mit dem gesamten Umfang der konkaven Oberfläche **37** der Außenumfangsfläche des axial mittleren Abschnitt des Nabenkörpers **5a** in Kontakt sind. Dadurch wird die Öffnung des axial außenliegenden Endes des Innenraums **14a** blockiert. Aus diesem Grunde entsprechen in dem Fall dieses Beispiels, die axial innen liegende Fläche des dickwandigen Abschnitts **34** und die konkave Fläche **37** verschiebbaren Kontaktobерflächen in den Ansprüchen. Der axial innen liegende Abschnitt des dickwandigen Abschnitts **34** entspricht einer axial gleitfähigen Kontaktobерfläche, wie sie in den Ansprüchen beschrieben ist. Der axial innen liegende Bereich des dickwandigen Abschnitts **34** ist in makroskopischer Weise auf einer virtuellen Ebene senkrecht zur Mittelachse des Nabenkörpers **5a** angeordnet, aber ist so angeordnet, dass wie oben beschrieben, die bezüglich der axialen Richtung Rillen **29a** und Stege **30a** in Bezug in radialer Richtung in mikroskopischer Weise miteinander alternieren (einen gewellten Abschnitt aufweist).

[0062] In dem gezeigten Beispiel ist, von der axialen Dichtungslippe **22a** und den zwei radialen Dichtungslippen **23a** und **24a**, die radiale Dichtungslippe **23a** axial außenliegenden angeordnet, ist allmählich in Richtung zu einem Außenraum (die dem Innenraum **14a** gegenüberliegende Seite) geneigt von einer außendurchmesserseitigen Endkante als Basis Endkante derselben in Richtung einer innendurchmesserseitigen Endkante als Spitzenkante davon. Dadurch wird aufgrund der axialen Dichtungslippe **22a** und der radialen Dichtungslippen **23a**, eine Funktion, die das Eindringen von Fremdmaterialien verhindert, verbessert. Im Gegensatz dazu ist, von den zwei radialen Dichtungslippen **23a** und **24a**, die Dichtungslippe **24a** axial nach innen gerichtet und allmählich geneigt in Richtung zu einer axial mittleren Seite des Innenraums **14a** von einer außendurchmesserseitigen Endkante davon, welche Basisendkante ist, zu einer innendurchmesserseitigen Endkante davon, welche die Spitzenkante davon ist. Dadurch wird aufgrund der radialen Dichtungslippe **24a**, eine Funktion des Verhinderns des Auslaufens von Schmierfett verbessert.

[0063] Insbesondere ist in dem Fall dieses Beispiels, um Siegelbarkeit, zu sichern, welche durch die axiale Dichtungslippe **22a** verursacht ist, deren Spitzenkante gleitend in Berührung steht mit dem Schleifstreifen **31a** mit der logarithmischen spiralförmigen Form, wie oben beschrieben, und um die Erzeugung eines abnormalen Geräuschen zu hemmen würde die folgende Konfiguration an der Kantenspitze der axialen Dichtlippe **22a** adaptiert.

[0064] Das heißt, in dem Fall dieses Beispiels, wie es in **Fig. 4** gezeigt ist, wird die Spitzenkante der axialen Dichtlippe **22a** (die Kante des axial außen liegenden Endes derselben und die Kante des radial inneren Endes derselben) indem sie in Berührung mit der axial innen liegenden Fläche des dickwandigen Abschnitts **34** kommt, deformiert und wird zu einer kreisringförmigen ebenen Fläche **46** (deren Querschnittsform makroskopisch eine lineare Form ist), die in etwa parallel zu einer virtuellen Ebene senkrecht zur Mittelachse der Nabe **3a** steht. In **Fig. 4** ist ein mikroskopischer Zustand gezeigt, in dem die flache Oberfläche **46** in dem sie in Berührung mit der axial innen liegenden Fläche des dickwandigen Abschnitts **34** kommt elastisch verformt ist (ein Zustand, in dem die flache Oberfläche **46** elastisch durch die Stege **30a** vertieft ist). Typischerweise wird die flache Oberfläche **46** der axialen Dichtlippe **22a**, die eine Abdichtung für die Schlamm-Aufschämmung ist, typischerweise so ausgelegt, dass ein Außenflächenkontaktdruck in radialer Richtung vergrößert ist. Aus diesem Grund sind, um exakt zu sein, elastische Vertiefungen der flachen Oberfläche **46** die durch die Rippen **30a** verursacht werden radial außen groß, welche Differenz in **Fig. 4** jedoch nicht gezeigt ist (das Selbe gilt auch für **Fig. 5**, **Fig. 9** und **Fig. 10**).

[0065] Im Fall von diesem Beispiel ist eine radiale Kontaktbreitenabmessung **W** der ebenen Oberfläche **46** auf eine Größe reguliert, die zwei Teilungen der Rippen **30a** und **30a** (oder der Furchen **29a** und **29a**), welche radial zueinander benachbart sind, entspricht, an einer radialen Position, in der die Spitzenkante (die flache

Oberfläche **46**) der axialen Dichtlippe **22a** gleitend mit der axial innen liegenden Fläche des dickwandigen Teil **34** in Berührung ist ($W = P_1 + P_2$).

[0066] Im Fall dieses Beispiels, wird bei der Endbearbeitung, ein Höhenunterschied zwischen der Mittelachse des Nabenkörpers **5a** und der Mittelachse der Schleifscheibe **27a** erhalten (gemessen), und der Abstand (die Teilung) P zwischen den Rippen **30a** und **30a**, die radial benachbart zueinander sind, wird mit Hilfe von obigen Formeln (1) und (2), aus einem Radius a eines gleitfähigen Kontaktpunktes (eine Radius einer Seite mit großem Durchmesser einer Berührungsbreite (eine Radiusabmessung von einer Kante einer Seitenendes mit großem Durchmesser)) der Spitzenkante der axialen Dichtungslippe **22a** erhalten. Die radiale Kontaktbreitenabmessung W der ebenen Fläche **46** wird auf der Grundlage eines Wertes dieser Teilung P gesetzt. Im Fall einer Dichtung für Öl, kann, da ein Spitzenwert der Druck auf die Kontaktfläche typischerweise nicht gegeben ist (ein Unterschied in Abhängigkeit von der radialen Position ist nicht vorgesehen), die ebene Fläche **46** vorher für die Spitzenkante der axialen Dichtlippe **22a** vorgesehen sein.

[0067] Gemäß der Wälzlagereinheit **1a** mit einer Dichtungsvorrichtung nach diesem Beispiel mit der obigen Konfiguration kann die Abdichtbarkeit ausreichend sichergestellt werden, und die Erzeugung des abnormalen Geräusches, das Dichtungsgeräusch genannt wird, kann gehemmt werden.

[0068] Das heißt, im Fall von diesem Beispiel wird die Spitzenkante der axialen Dichtlippe **22a** als die ebene Oberfläche **46** gesetzt, die durch eine elastische Verformung erzeugt wird, die radiale Kontaktbreitenabmessung W der ebenen Oberfläche **46** ist auf die Größe des von zwei Teilungen der Rippen **30a** und **30a** eingestellt, an der radialen Position, an der die flache Oberfläche **46** (die Spitzenkante der axialen Dichtlippe **22a**) gleitend in Berührung mit der axial innen liegenden Fläche des dickwandigen Abschnittes **34** kommt. Dadurch wird in dem Fall, dieses Beispiels, die Spitzenkante der axialen Dichtlippe **22a** über zwei (maximal drei) Rippen **30a** und **30a** gelegt (gespannt) werden, ohne tief in die Furchen **29**, welche die Schleifstreifen **31** bilden einzudringen. Aus diesem Grunde kann, selbst wenn die Nabe **3a** gedreht wird, die Spitzenkante der axialen Dichtlippe **22a** wirksam vor einem hin- und her bewegen, in der radialen Richtung des Schleifstreifens **31a** verhindert werden. Daher kann der Zustand die Spitzenkante der axialen Dichtlippe **22a** und die axial innen liegende Fläche des dickwandigen Abschnittes **34** gleitend miteinander in Kontakt ist, stabil gemacht werden, und die Abdichtbarkeit kann hinreichend gesichert werden. Es kann verhindert werden, dass die axiale Dichtungslippe **22a** in Schwingungen versetzt wird, und die Erzeugung des abnormalen Geräusches, das Dichtungsgeräusch genannt wird, kann verhindert werden.

[Zweites Ausführungsbeispiel]

[0069] Ein zweites Beispiel der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird mit Bezug auf **Fig. 5** beschrieben.

[0070] Dieses Beispiel ist dadurch gekennzeichnet, dass eine radiale Kontaktbreitenabmessung W einer Spitzenkante einer axialen Dichtlippe **22b** breiter ist, als in dem Fall des ersten Beispiels des Ausführungsbeispiels. Das heißt, im Fall von diesem Beispiel ist die Spitzenkante der axialen Dichtungslippe **22b** als ebene Oberfläche **46a** festgelegt die durch eine elastische Verformung erzeugt wird, und die radiale Kontaktbreitenabmessung W der ebenen Oberfläche **46a** ist auf eine Größe, drei mit Teilungen von Rippen **30a** (oder Furchen **29a**), die radial benachbart zueinander sind eingestellt, an einer radialen Position, an der die Spitzenkante der axialen Dichtungslippe **22b** gleitend mit einer axial nach innen gerichteten Oberfläche eines dickwandigen Abschnitts **34** in Kontakt ist ($W = P_1 + P_2 + P_3$).

[0071] Dadurch wird in dem Fall, dieses Beispiels, die Spitzenkante der axialen Dichtlippe **22b** über drei (maximal vier) Rippen **30a** und **30a** gelegt (gespannt) werden. Aus diesem Grunde kann es für die flache Oberfläche **46a** schwierig sein, in die Innenseiten der Furchen **29a** einzudringen, die Schleifstreifen **31** konstituieren. Daher kann die Spitzenkante der axialen Dichtungslippe **22b** effektiver eine Vibration verhindern, die radial erzeugt wird, und die Erzeugung eines abnormalen Geräusches kann verhindern werden. Die Anzahl der gleitfähigen Kontakt Abschnitte zwischen der flachen Oberfläche **46a** und den Stegen **30a** kann erhöht werden, und Siegelbarkeit kann verbessert werden.

[0072] Wenn die radiale Kontaktbreitenabmessung W der Spitzenkante der axialen Dichtungslippe **22b** übermäßig erhöht ist, tritt ein Problem in Bezug auf einen Anstieg des Dichtungsdrehmoments auf. Aus diesem Grund wird bei einer Endbearbeitung an einer Außenumfangsfläche eines Nabenkörpers **5a** eine Höhendifferenz (eine Einsatzhöhendifferenz) zwischen einer Mittelachse des Nabenkörpers **5a** und einer Mittelachse einer Schleifscheibe unterdrückt um klein zu sein (z. B. auf etwa 0,03 mm), und eine Teilung des Schleifstreifens

31a, der in der axial inneren Oberfläche des dickwandigen Abschnittes **34** ausgebildet ist, wird vorzugsweise verringert.

[0073] Andere Konfigurationen und Operationen und Effekte sind ähnlich dem Fall des ersten Beispiels der Ausführungsform.

[0074] Wenn die Dichtungsvorrichtung der vorliegenden Erfindung ausgeführt wird, sind die Arten und die Anzahl der Dichtungslippen, die für den Dichtungsring vorgesehen sind, nicht auf die Struktur jedes Beispiels der vorgenannten Ausführungsform beschränkt. Es kann mindestens eine axiale Dichtlippe vorgesehen sein. Die Anzahl der axialen Dichtlippen ist nicht auf eine begrenzt und kann zwei oder mehr sein. In diesem Fall werden die radialen Kontaktbreitenabmessungen der Spitzenkanten der Vielzahl von axialen Dichtlippen auf der Grundlage der Teilung zwischen den Rippen an den radialen Positionen eingestellt, an denen die jeweiligen Spitzenkanten gleitend in Kontakt sind. Aus diesem Grund können die radialen Kontaktabmessungen der Spitzenkanten der radial nach innen angeordneten axialen Dichtlippen kleiner sein als diejenigen der Spitzenkanten der axial außen angeordneten Dichtungslippen. Wenn die vorliegende Erfindung ausgeführt wird, kann ein Radius der Kontaktbreite auf einer Durchmesserseite eines kleinen Durchmessers (eine Radiusabmessung einer Kante einer Seite des kleinen Durchmessers) als der gleitende Kontakt punktradius a der Spitzenkante der axialen Dichtungslippe in der obigen Formel (1) verwendet werden.

[0075] Die axial verschiebbare Kontaktfläche, die mit der Spitzenkante der axialen Dichtungslippe gleitend in Berührung kommt, ist nicht auf die axial innere Oberfläche des rotierbaren Seitenflansches beschränkt, der die Nabe der Wälzlagereinheit bildet. Beispielsweise ist die Oberfläche betroffen, die mit dem Streifen der logarithmischen Spiralform versehen ist, auf der axial gesehen die Furchen und die Rippen abwechselnd in der radialen Richtung angeordnet sind, beispielsweise eine axiale Seitenfläche der Dichtungsnut, die in der Umfangsfläche des axialen Endes des Laufringes (der Außenring oder der Innenring), der das Wälz Lager bildet gebildet ist.

[0076] Wie in jedem Beispiel der Ausführungsform beschrieben, ist die Wälzlagereinheit mit einer Dichtungsvorrichtung der vorliegenden Erfindung nicht auf den Radstützzweck zum drehbaren Lagern des Rades beschränkt und kann auch auf eine andere Wälzlagereinheit angewandt werden. Auch wenn die Wälzlagereinheit mit einer Dichtungseinrichtung auf die radtragende Wälzlagereinheit angewandt ist, ist sie nicht auf eine Wälzlagereinheit für ein angetriebenes Rad beschränkt und kann auch auf die Wälzlagereinheit für das angetriebene Rad wie in **Fig. 6** dargestellt angewandt werden.

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 2010-261598 A [0002]

Schutzansprüche

1. Dichtungsvorrichtung zum Blockieren eines Innenraums von einem Außenraum, welcher Innenraum zwischen einem Paar von Elementen existiert, die sich relativ zueinander drehen, mit:
 einem Dichtungsring, der von einem der beiden Elemente getragen wird und mindestens eine Dichtungslippe aufweist, die aus einem elastischen Material hergestellt ist; und
 einer verschieblichen Kontaktfläche, die direkt oder indirekt an dem anderen des Paares von Elementen vorgesehen ist und mit einer Spitzenkante der Dichtungslippe in Kontakt kommt, wobei:
 der Dichtungsring mit einer axialen Dichtungslippe versehen ist, vom der eine Spitzenkante derselben gleitend in Kontakt kommt mit einem gesamten Umfang einer axial verschieblichen Kontaktfläche der verschieblichen Kontaktfläche, welche in axialer Richtung ausgerichtet ist;
 die axial verschiebliche Kontaktfläche mit einem Streifen einer logarithmischen Spiralform versehen ist, in der eine axiale Richtung betreffende Furchen und Rippen, abwechselnd in einer radialen Richtung angeordnet sind; und
 eine radiale Kontaktbreitenabmessung der Spitzenkante der axialen Dichtungslippe eine Größe von zwei oder mehr Teilungen der in radialer Richtung benachbarten Rippen, welche den Streifen bilden, aufweist, an einer radialen Position, an der die Spitzenkante der axialen Dichtungslippe gleitend in Kontakt mit der axial verschieblichen Kontaktfläche ist.

2. Wälzlagereinheit mit einer Dichtungsvorrichtung, umfassend:
 einen Außenring, der Außenringlaufbahnen auf einer inneren Umfangsfläche aufweist und der im Gebrauch nicht gedreht wird;
 eine Nabe, die Innenringlaufbahnen an Abschnitten aufweist, die den Außenringlaufbahnen auf einer äußeren Umfangsfläche davon zugewandt sind, und die in dem gleichen Zentrum wie der Außenring angeordnet ist und im Gebrauch gedreht wird;
 eine Mehrzahl von Wälzelementen, die zwischen den Außenringlaufbahnen und den Innenringlaufbahnen rollbar vorgesehen sind;
 einen Drehseitenflansch, der an einem Abschnitt vorgesehen ist, der zu einer Seite in einer axialen Richtung relativ zu einer Öffnung eines Endes des Außenrings in der axialen Richtung innerhalb der äußeren Umfangsoberfläche der Nabe vorsteht; und
 eine Dichtungsvorrichtung, die eine Öffnung eines Endes eines Innenraums blockiert, die zwischen der inneren Umfangsoberfläche des Außenrings und der äußeren Umfangsfläche der Nabe in der axialen Richtung vorhanden ist, wobei:
 die Dichtungsvorrichtung die Dichtungsvorrichtung nach Anspruch 1 ist;
 die Dichtungsvorrichtung einen Dichtungsring aufweist, der von dem einen Ende des Außenrings in der axialen Richtung getragen wird; und
 wobei eine Spitzenkante einer axialen Dichtungslippe, die den Dichtungsring bildet, gleitend in Kontakt mit einem gesamten Umfang der anderen Seite des Drehseitenflansches ist, der eine axial verschiebbare Kontaktfläche in der axialen Richtung bildet.

Es folgen 9 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

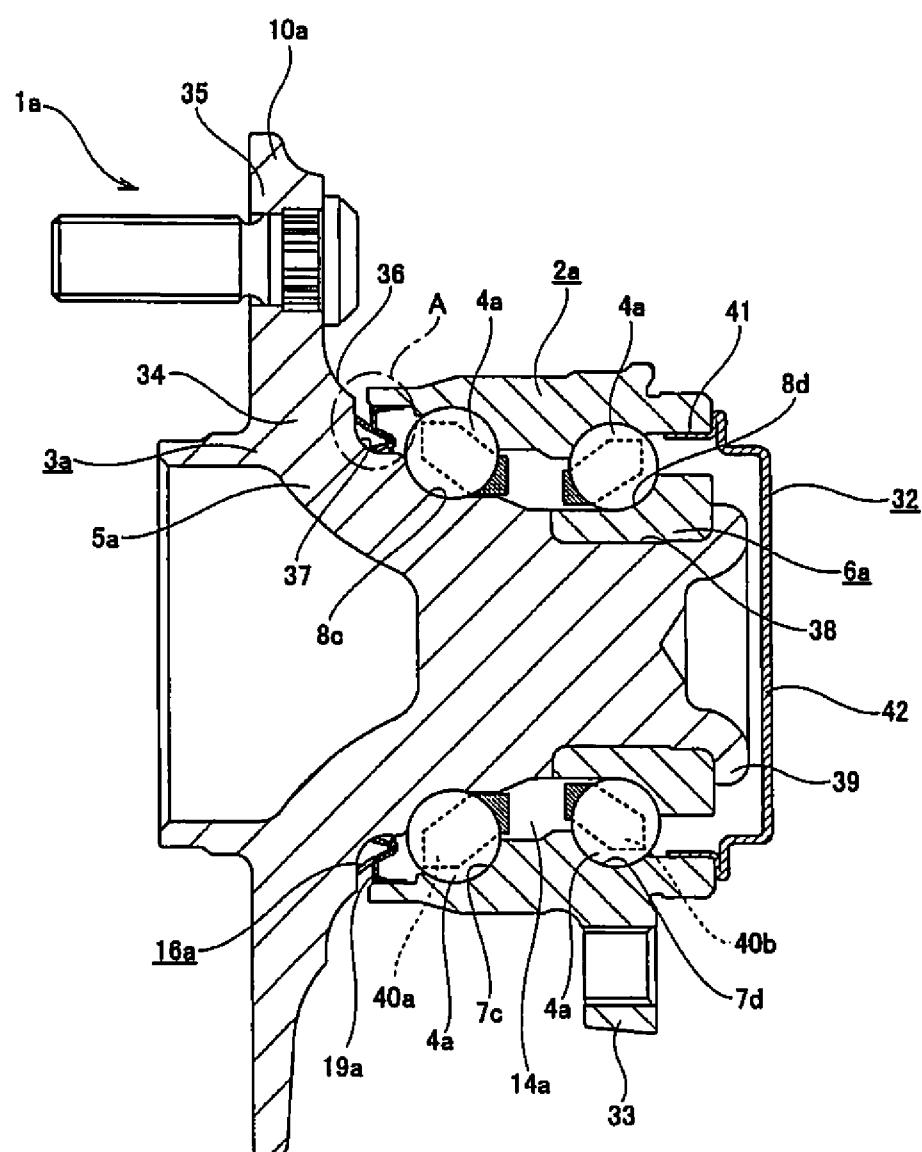


FIG. 2

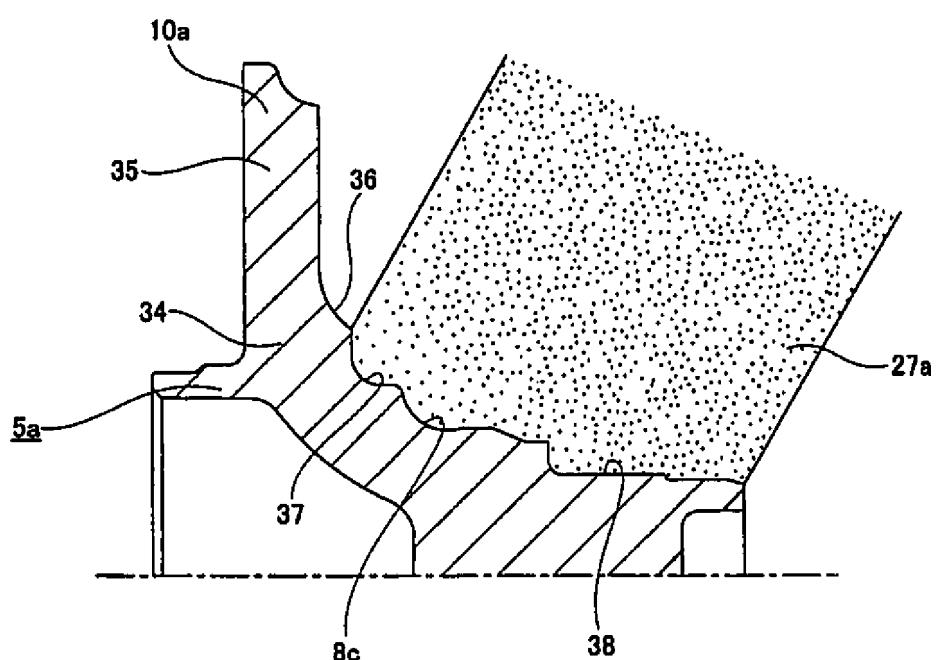


FIG. 3

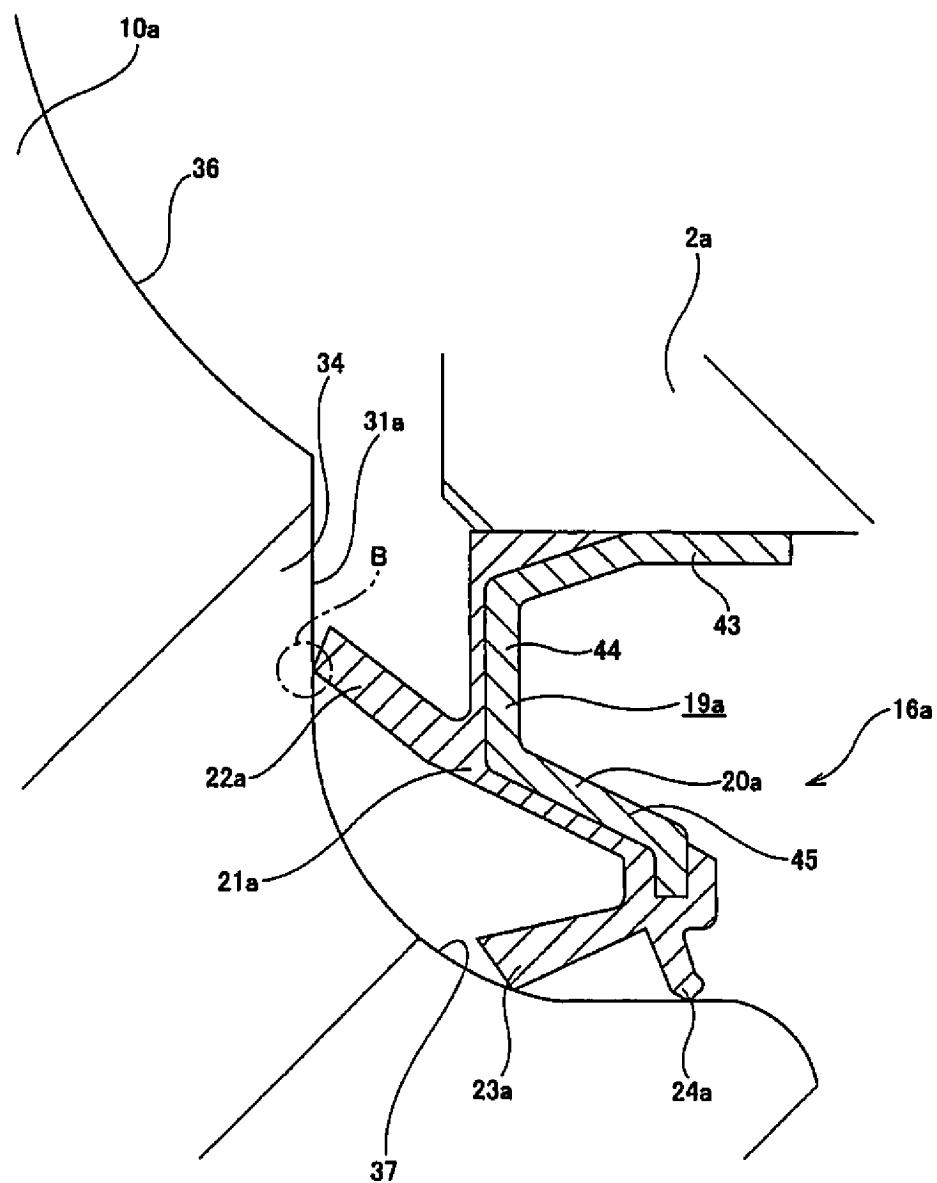


FIG. 4

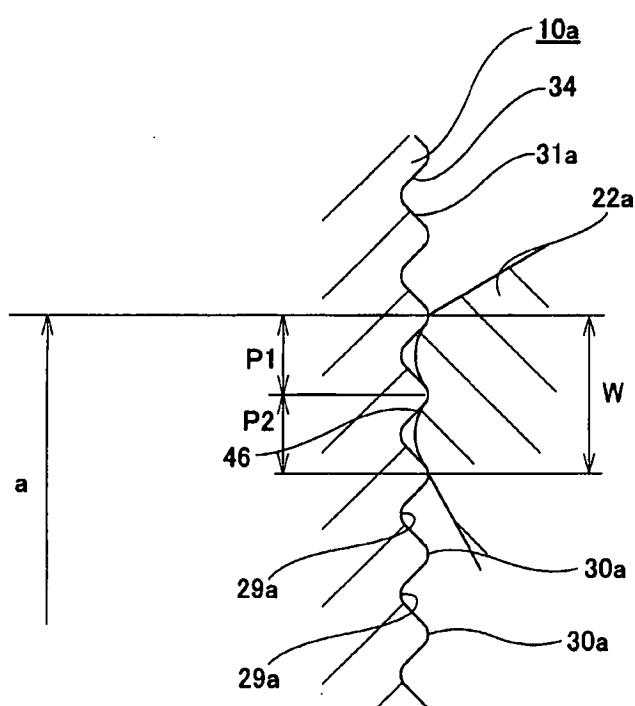


FIG. 5

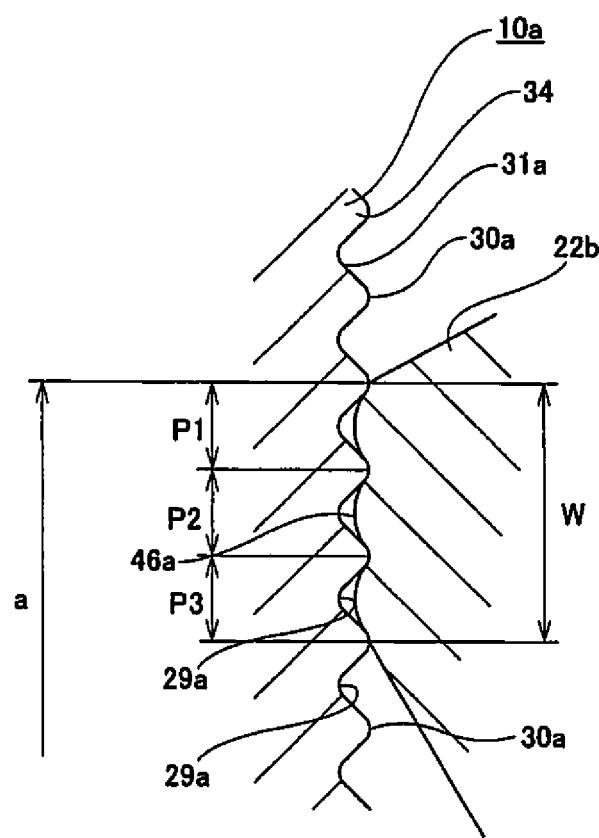


FIG. 6

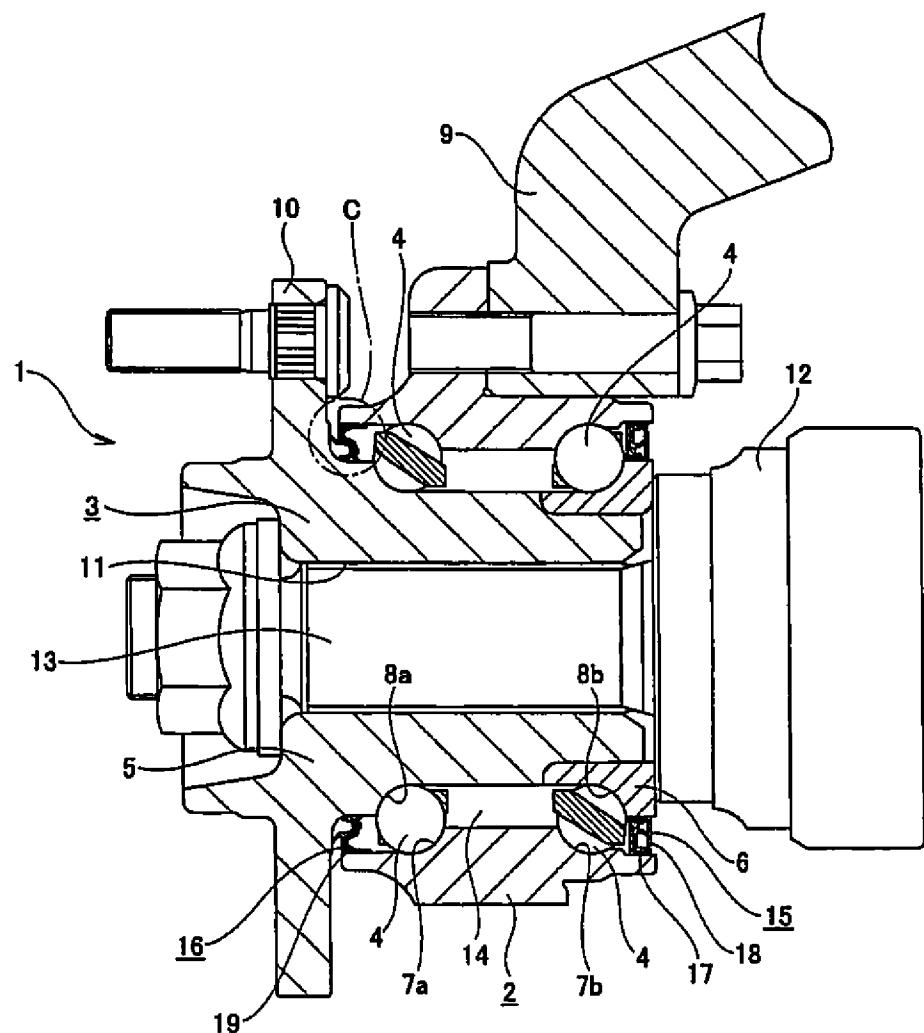


FIG. 7

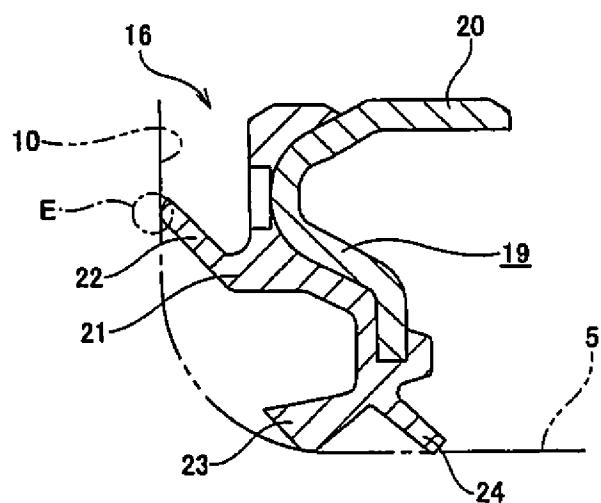


FIG. 8

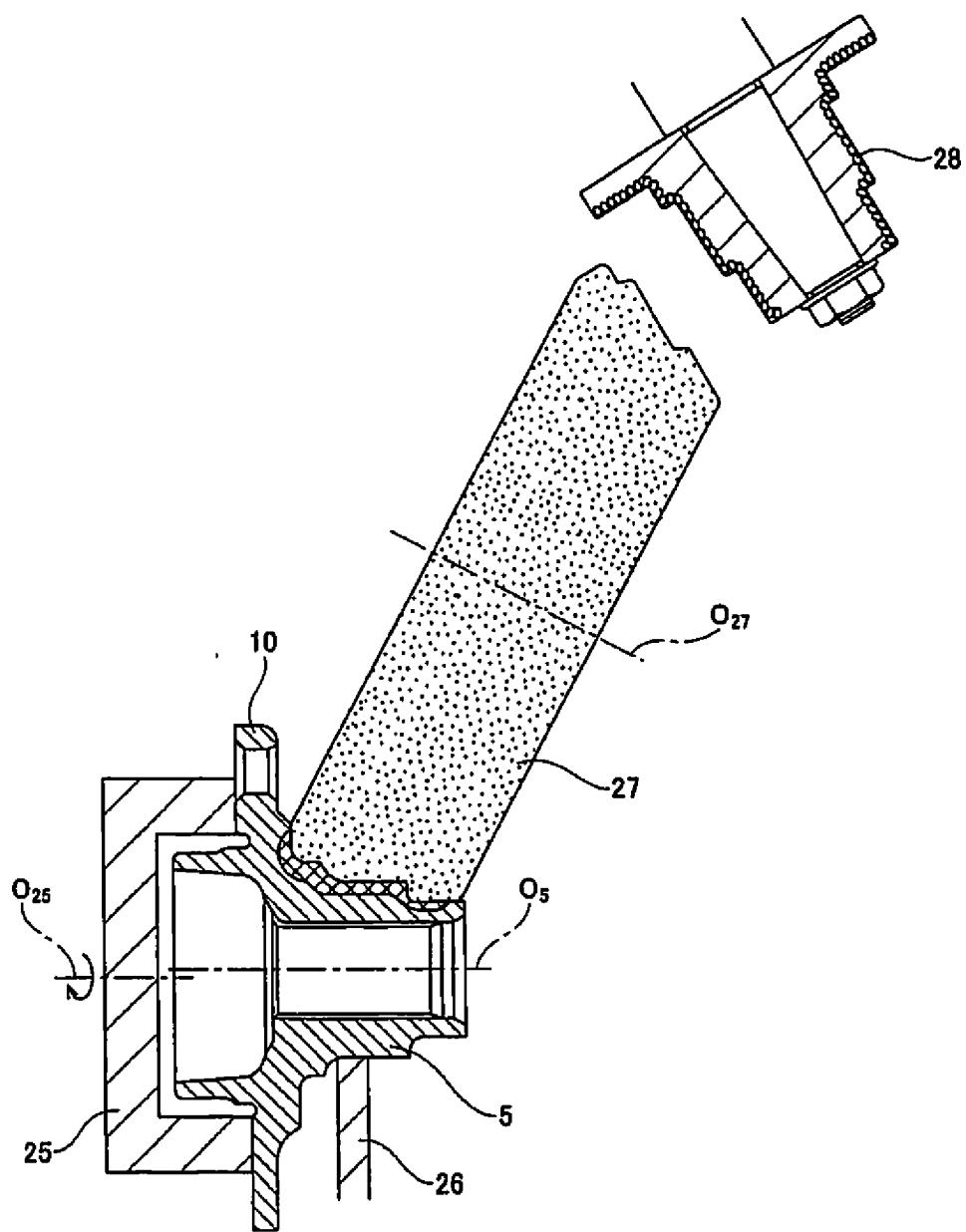


FIG. 9A

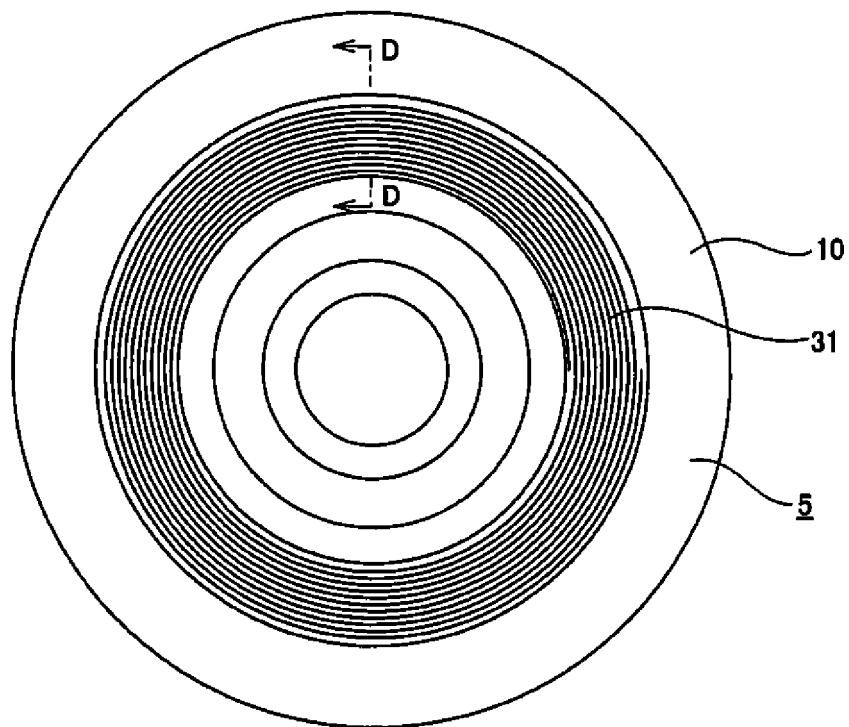


FIG. 9B

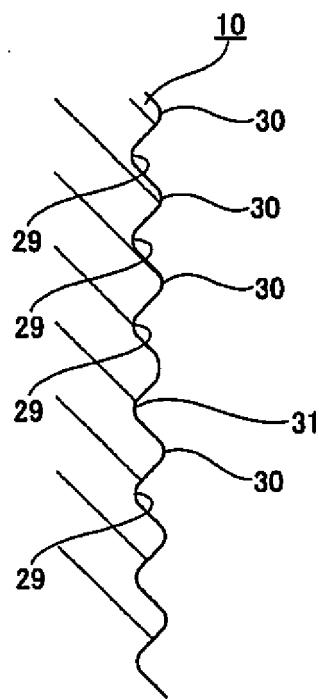


FIG. 10

