



(10) **DE 11 2022 007 497 T5** 2025.05.08

(12) **Veröffentlichung**

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2024/009453**
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2
IntPatÜbkG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2022 007 497.3**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2022/026957**
(86) PCT-Anmeldetag: **07.07.2022**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **11.01.2024**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **08.05.2025**

(51) Int Cl.: **F16C 33/78 (2006.01)**
F16C 33/80 (2006.01)

(71) Anmelder:
JTEKT CORPORATION, Kariya-shi, Aichi-ken, JP

(72) Erfinder:
Uranishi, Takeharu, Kariya-shi, Aichi-ken, JP

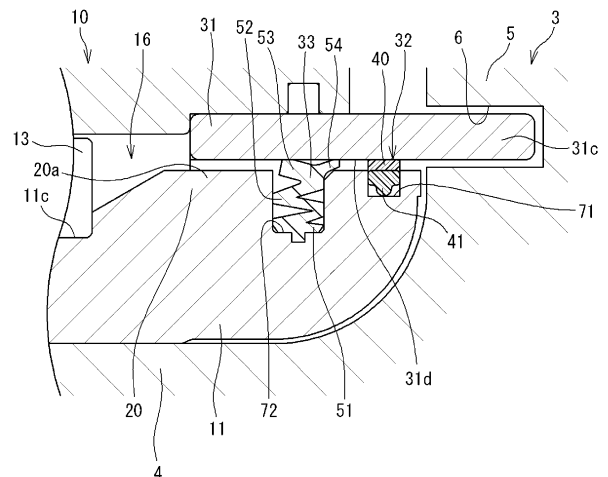
(74) Vertreter:
**Winter, Brandl - Partnerschaft mbB,
Patentanwälte, 85354 Freising, DE**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **WÄLZLAGERVORRICHTUNG**

(57) Zusammenfassung: Eine Wälzlagervorrichtung enthält einen Innenring 11, der zusammen mit einer doppelkopfstößelförmigen Walze 3 rotiert, eine Außenringvorrichtung 12, eine Vielzahl von Walzen 13, einen Labyrinthring 31, der an einem Achskasten 17 angebracht ist, und eine Öldichtung 33, die in Gleitkontakt mit dem Labyrinthring 31 ist. Eine zweite Dichtungsnut 72, an der die Öldichtung 33 angebracht ist, ist an einem Außenumfang des Innenrings 11 bereitgestellt. Die zweite Dichtungsnut 72 hat eine erste Seitenfläche 76, eine zweite Seitenfläche 77 und eine Nutbodenfläche 78. Die Öldichtung 33 enthält einen festen Abschnitt 51, der entlang der Nutbodenfläche 78 bereitgestellt ist, einen Lippenabschnitt 55, der mit dem Labyrinthring 31 in Kontakt ist, und einen Vorspannabschnitt 52. Der Vorspannabschnitt 52 enthält einen ersten Erstreckungsabschnitt 61, der sich von dem festen Abschnitt 51 erstreckt, und einen zweiten Erstreckungsabschnitt 62, der sich von einem Relaisabschnitt 64 des ersten Erstreckungsabschnitts 61 erstreckt. Der erste Erstreckungsabschnitt 61 und zumindest ein Teil des zweiten Erstreckungsabschnitts 62 sind zwischen der ersten Seitenfläche 76 und der zweiten Seitenfläche 77 bereitgestellt und der Relaisabschnitt 64 kann mit der Seitenfläche 76 in Kontakt kommen.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Offenbarung betrifft eine Wälzlagervorrichtung.

Stand der Technik

[0002] Patentdokument 1 offenbart eine Wälzlagervorrichtung, die eine doppelkopf-stößelförmige Walze zur Verwendung in einer Stranggießmaschine enthält. Die doppelkopf-stößelförmige Walze enthält einen Wellenabschnitt mit kleinem Durchmesser und zwei Abschnitte mit großem Durchmesser, die jeweils einen Durchmesser haben, der größer als der des Wellenabschnitts mit kleinem Durchmesser ist. Da ein Innenring der Wälzlagervorrichtung an dem Wellenabschnitt mit kleinem Durchmesser angebracht ist, hat die Wälzlagervorrichtung eine zweiteilige Struktur.

[0003] Im Fall einer Stranggießmaschine fallen ein Kühlmittel, Gusszunder usw. auf die Wälzlagervorrichtung. Um zu verhindern, dass das Kühlmittel und der Gusszunder in einen Lagerinnenraum, in dem mehrere Walzen der Wälzlagervorrichtung vorhanden sind, eintreten, werden Labyrinthringe, Packungen bzw. Stoffbuchsen und Öldichtungen in der Wälzlagervorrichtung verwendet. Im Fall der in Patentdokument 1 offenbarten Wälzlagervorrichtung sind die Labyrinthringe an einem Achskasten angebracht und sind die Packungen bzw. Stoffbuchsen und die Öldichtungen an dem Innenring angebracht. Die Packungen bzw. Stoffbuchsen und die Öldichtungen stehen mit den Labyrinthringen in Kontakt.

Dokumente aus dem Stand der Technik

Patentdokumente

[0004] Patentdokument 1: Offenlegungsschrift der ungeprüften japanischen Patentanmeldung Nr. 2017-190835 (JP 2017-190835 A)

Zusammenfassung der Erfindung

Durch die Erfindung gelöstes Problem

[0005] Die in Patentdokument 1 offenbarte Wälzlagervorrichtung hat eine Dichtungsnut in einem Innenring 91, wie in **Fig. 5** zu sehen ist. Eine Öldichtung 99 ist an einer Dichtungsnut 92 angebracht. Die Öldichtung 99 enthält einen Lippenabschnitt 98. Der Lippenabschnitt 98 steht mit einer Innumfangsfläche 96a eines Labyrinthrings 96 in Kontakt. Da der Lippenabschnitt 98 an der Außenumfangsseite der Öldichtung 99 positioniert ist, ist es schwierig, die Spannung des Lippenabschnitts 98 gegen den Laby-

rinthring 96 durch Anbringen einer ringförmigen Feder an dem Lippenabschnitt 98 zu erhöhen.

[0006] Um die Spannung des Lippenabschnitts 98 zu erhöhen, ist es vorstellbar, eine große Beeinträchtigung für den Lippenabschnitt 98 in Bezug auf den Labyrinthring 96 einzustellen. In diesem Fall ergibt sich jedoch das folgende Problem. Wenn beispielsweise der Abstand zwischen einer Nutbodenfläche 92c der Dichtungsnut 92 und der Innumfangsfläche 96a des Labyrinthrings 96 aufgrund einer Zusammenbaugenauigkeit bzw. Zusammenfügegenauigkeit der Wälzlagervorrichtung in einem Teil in einer Umfangsrichtung klein ist, wird der Lippenabschnitt 98 in diesem Teil in der Umfangsrichtung ungleichmäßig und signifikant zusammengedrückt. In diesem Fall erhöht sich der Rotationswiderstand der Wälzlagervorrichtung und unterscheidet sich der Kontaktzustand des Lippenabschnitts 98 mit dem Labyrinthring 96 von dem erwarteten Zustand, eine Verringerung der Dichtungsleistungsfähigkeit zu bewirken.

[0007] Angesichts des Obigen ist es eine Aufgabe der vorliegenden Offenbarung, eine Wälzlagervorrichtung bereitzustellen, die eine Öldichtung enthält, bei der es unwahrscheinlich ist, dass ein Lippenabschnitt zusammengedrückt wird, und kann dieser in Kontakt mit einem Labyrinthring mit einer gewünschten Beeinträchtigung kommen.

Mittel zum Lösen des Problems

[0008] Die Wälzlagervorrichtung der vorliegenden Offenbarung enthält: eine doppelkopf-stößelförmige Walze; einen Achskasten; einen Innenring, der konfiguriert ist, um zusammen mit der doppelkopf-stößelförmigen Walze zu rotieren, und der eine Innenringlaufbahn hat; einen Außenring, der eine Außenringlaufbahn hat, die der Innenringlaufbahn zugewandt ist und an dem Achskasten angebracht ist; eine Vielzahl von Walzen, die zwischen der Innenringlaufbahn und der Außenringlaufbahn angeordnet sind; einen Labyrinthring, der an dem Achskasten angebracht ist, um einem axialen Ende des Innenrings in einer radialen Richtung zugewandt zu sein; eine Packung bzw. Stoffbuchse, die an dem Innenring angebracht ist und in Gleitkontakt mit dem Labyrinthring ist; und eine Öldichtung, die an dem Innenring angebracht ist und in Gleitkontakt mit dem Labyrinthring ist. Die doppelkopf-stößelförmige Walze enthält einen Wellenabschnitt mit kleinem Durchmesser, an dem der Innenring angebracht ist, und zwei Abschnitte mit großem Durchmesser, die jeweils einen Durchmesser haben, der größer als ein Durchmesser des Wellenabschnitts mit kleinem Durchmesser ist. Eine erste Dichtungsnut, an der die Packung bzw. Stoffbuchse angebracht ist, und eine zweite Dichtungsnut, an der die Öldichtung angebracht ist, sind an einem Außenumfang des

Innenrings bereitgestellt. Die zweite Dichtungsnut hat eine ringförmige erste Seitenfläche, eine ringförmige zweite Seitenfläche, die der ersten Seitenfläche in einer axialen Richtung zugewandt ist, und eine Nutbodenfläche, die zwischen der ersten Seitenfläche und der zweiten Seitenfläche bereitgestellt ist. Die Öldichtung enthält: einen festen Abschnitt, der entlang der Nutbodenfläche bereitgestellt ist; einen Lippenabschnitt, der mit dem Labyrinthring in Kontakt ist; und einen Vorspannabschnitt, der zwischen dem festen Abschnitt und dem Lippenabschnitt bereitgestellt ist. Der Vorspannabschnitt enthält: einen ersten Erstreckungsabschnitt, der sich von dem festen Abschnitt und zu einer ersten axialen Seite radial nach außen erstreckt; und einen zweiten Erstreckungsabschnitt, der sich von einem Relaisabschnitt, der ein radial äußerer Abschnitt des ersten Erstreckungsabschnitts ist, und zu einer zweiten axialen Seite radial nach außen erstreckt. Eine Gesamtheit des ersten Erstreckungsabschnitts und zumindest ein Teil des zweiten Erstreckungsabschnitts sind zwischen der ersten Seitenfläche und der zweiten Seitenfläche bereitgestellt und der Relaisabschnitt ist konfiguriert, um mit einer Seitenfläche benachbart zu dem Relaisabschnitt außerhalb der ersten Seitenfläche und der zweiten Seitenfläche in Kontakt zu kommen.

Effekte der Erfindung

[0009] Mit der Wälzlagervorrichtung der vorliegenden Offenbarung ist es unwahrscheinlich, dass der Lippenabschnitt in der Öldichtung zusammengedrückt wird, und er kann in Kontakt mit dem Labyrinthring mit der gewünschten Beeinträchtigung kommen.

Kurzbeschreibung der Figuren

Fig. 1 ist eine Schnittansicht, die ein Beispiel einer Wälzlagervorrichtung zeigt.

Fig. 2 ist eine Schnittansicht, die einen Teil einer ersten axialen Seite der in **Fig. 1** gezeigten Wälzlagervorrichtung zeigt.

Fig. 3 ist eine Schnittansicht, die eine Öldichtung und eine zweite Dichtungsnut veranschaulicht.

Fig. 4 ist eine Schnittansicht, die eine Modifikation der Öldichtung zeigt.

Fig. 5 ist eine Schnittansicht einer herkömmlichen Öldichtung.

Modi zur Ausführung der Erfindung

Überblick über eine Ausführungsform der Erfindung der vorliegenden Offenbarung

[0010] Ein Überblick über eine Ausführungsform der Erfindung der vorliegenden Offenbarung wird nachstehend bereitgestellt.

[0011] (1) Eine Wälzlagervorrichtung der vorliegenden Offenbarung enthält: eine doppelkopf-stößelförmige Walze; einen Achskasten; einen Innenring, der konfiguriert ist, um zusammen mit der doppelkopf-stößelförmigen Walze zu rotieren, und der eine Innenringlaufbahn hat; einen Außenring, der eine Außenringlaufbahn hat, die der Innenringlaufbahn zugewandt ist und an dem Achskasten angebracht ist; eine Vielzahl von Walzen, die zwischen der Innenringlaufbahn und der Außenringlaufbahn angeordnet sind; einen Labyrinthring, der an dem Achskasten angebracht ist, um einem axialen Ende des Innenrings in einer radialen Richtung zugewandt zu sein; eine Packung bzw. Stoffbuchse, die an dem Innenring angebracht ist und in Gleitkontakt mit dem Labyrinthring ist; und eine Öldichtung, die an dem Innenring angebracht ist und in Gleitkontakt mit dem Labyrinthring ist. Die doppelkopf-stößelförmige Walze enthält einen Wellenabschnitt mit kleinem Durchmesser, an dem der Innenring angebracht ist, und zwei Abschnitte mit großem Durchmesser, die jeweils einen Durchmesser haben, der größer als ein Durchmesser des Wellenabschnitts mit kleinem Durchmesser ist. Eine erste Dichtungsnut, an der die Packung bzw. Stoffbuchse angebracht ist, und eine zweite Dichtungsnut, an der die Öldichtung angebracht ist, sind an einem Außenumfang des Innenrings bereitgestellt. Die zweite Dichtungsnut hat eine ringförmige erste Seitenfläche, eine ringförmige zweite Seitenfläche, die der ersten Seitenfläche in einer axialen Richtung zugewandt ist, und eine Nutbodenfläche, die zwischen der ersten Seitenfläche und der zweiten Seitenfläche bereitgestellt ist. Die Öldichtung enthält: einen festen Abschnitt, der entlang der Nutbodenfläche bereitgestellt ist; einen Lippenabschnitt, der mit dem Labyrinthring in Kontakt ist; und einen Vorspannabschnitt, der zwischen dem festen Abschnitt und dem Lippenabschnitt bereitgestellt ist. Der Vorspannabschnitt enthält: einen ersten Erstreckungsabschnitt, der sich von dem festen Abschnitt und zu einer ersten axialen Seite radial nach außen erstreckt; und einen zweiten Erstreckungsabschnitt, der sich von einem Relaisabschnitt, der ein radial äußerer Abschnitt des ersten Erstreckungsabschnitts ist, und zu einer zweiten axialen Seite radial nach außen erstreckt. Eine Gesamtheit des ersten Erstreckungsabschnitts und zumindest ein Teil des zweiten Erstreckungsabschnitts sind zwischen der ersten Seitenfläche und der zweiten Seitenfläche bereitgestellt und der Relaisabschnitt ist konfiguriert, um mit einer Seiten-

fläche benachbart zu dem Relaisabschnitt außerhalb der ersten Seitenfläche und der zweiten Seitenfläche in Kontakt zu kommen.

[0012] In der Wälzlagervorrichtung ist die Öldichtung zwischen der Nutbodenfläche und dem Labyrinthring angeordnet, während sie in der radialen Richtung elastisch und kompressiv verformt wird. Die elastische und kompressive Verformung und die elastische Rückstellkraft des Vorspannabschnitts bewirken, dass der Lippenabschnitt dem Labyrinthring folgt und mit diesem in Kontakt kommt. Da der erste Erstreckungsabschnitt und der zweite Erstreckungsabschnitt des Vorspannabschnitts elastisch verformt werden, ist es wahrscheinlich, dass die Öldichtung als Ganzes in der radialen Richtung elastisch verformt wird, und die Steifigkeit der Öldichtung nimmt ab. Infolgedessen ist es unwahrscheinlich, dass der Lippenabschnitt ungleichmäßig zusammengedrückt wird, selbst wenn der Abstand zwischen der Nutbodenfläche und der Innenumfangsfläche des Labyrinthrings in einem Teil in der Umfangsrichtung klein ist. Daher kann der Lippenabschnitt in Kontakt mit dem Labyrinthring mit einer gewünschten Beeinträchtigung kommen.

[0013] Selbst wenn der Vorspannabschnitt in der axialen Richtung zusammen mit der elastischen Verformung in der radialen Richtung verschoben wird, kann der Relaisabschnitt in Kontakt mit der Seitenfläche der zweiten Dichtungsnut kommen. Die Position des Vorspannabschnitts wird durch die Seitenfläche reguliert und es ist unwahrscheinlich, dass die Öldichtung ihre Gesamthaltung verliert. Der Lippenabschnitt kann in Kontakt mit dem Labyrinthring kommen, während er die gewünschte Beeinträchtigung beibehält.

[0014] (2) Es wird bevorzugt, dass ein Spielraum zwischen dem Relaisabschnitt und der Seitenfläche benachbart zu dem Relaisabschnitt bereitgestellt wird und der Relaisabschnitt und die Seitenfläche miteinander in Kontakt kommen, wenn sich der Innenring und der Labyrinthring relativ zueinander in der axialen Richtung bewegen. Wenn es keinen Spielraum zwischen dem Relaisabschnitt und der Seitenfläche benachbart zu dem Relaisabschnitt gibt und die axiale Breitenabmessung des ersten Erstreckungsabschnitts gleich der axialen Abmessung der zweiten Dichtungsnut oder größer als diese ist, kann der Vorspannabschnitt durch die Seitenfläche zurückgehalten werden. Indem der Spielraum bereitgestellt wird, ist es jedoch unwahrscheinlich, dass der Vorspannabschnitt durch die Seitenfläche zurückgehalten wird, und der Lippenabschnitt kann dem Labyrinthring leicht folgen. Daher nimmt die Dichtungsleistungsfähigkeit nicht ab.

[0015] (3) Es wird bevorzugt, dass der Vorspannabschnitt einen dritten Erstreckungsabschnitt enthält,

der sich von einem zweiten Relaisabschnitt, der ein radial äußerer Abschnitt des zweiten Erstreckungsabschnitts ist, und zu der ersten axialen Seite radial nach außen erstreckt, und sich der Lippenabschnitt von einem radial äußeren Abschnitt des dritten Erstreckungsabschnitts zu dem Labyrinthring erstreckt. Mit dieser Konfiguration ist es möglich, den Bereich zu vergrößern, in dem die Öldichtung in der radialen Richtung elastisch verformt werden kann.

Einzelheiten einer Ausführungsform der Erfindung der vorliegenden Offenbarung

[0016] Nachstehend wird die Ausführungsform der Erfindung der vorliegenden Offenbarung beschrieben.

Gesamtkonfiguration der Wälzlagervorrichtung

[0017] Fig. 1 ist eine Schnittansicht, die ein Beispiel einer Wälzlagervorrichtung 10 zeigt. Die Wälzlagervorrichtung 10 ist eine Vorrichtung, die eine doppelkopf-stößelförmige Walze 3 und eine Lagereinheit 19 enthält. Die Lagereinheit 19 enthält einen Innenring 11, einen Außenring 15, eine Vielzahl von zylindrischen Walzen (Wälzelementen) 13, Labyrinthringe 31, Packungen bzw. Stoffbuchsen 32, Öldichtungen 33 und einen Achskasten 14. Die Lagereinheit 19 stützt bzw. trägt die doppelkopf-stößelförmige Walze 3.

[0018] Die doppelkopf-stößelförmige Walze 3 wird in einer Stranggießmaschine verwendet. Die doppelkopf-stößelförmige Walze 3 und eine andere zugeordnete doppelkopf-stößelförmige Walze umschließen ein Gussstück sandwichartig und bewegen dieses. Die doppelkopf-stößelförmige Walze 3 gießt das sich bewegende Gussstück unter Kompression. Die doppelkopf-stößelförmige Walze 3 enthält als ein Stück einen zentralen Wellenabschnitt 4 mit kleinem Durchmesser 4 und zwei Abschnitte 5, 5 mit großem Durchmesser, die an beiden axialen Seiten des Wellenabschnitts 4 mit kleinem Durchmesser vorgesehen sind. Der Abschnitt 5 mit großem Durchmesser hat einen Durchmesser, der größer als der des Wellenabschnitts 4 mit kleinem Durchmesser ist. Der Wellenabschnitt 4 mit kleinem Durchmesser der doppelkopf-stößelförmigen Walze 3 wird durch die Lagereinheit 19 gestützt bzw. getragen.

[0019] Eine Mittelachse der doppelkopf-stößelförmigen Walze 3 und eine Mittelachse L1 der Lagereinheit 19 fallen miteinander zusammen bzw. stimmen miteinander überein. In der Wälzlagervorrichtung 10 der vorliegenden Offenbarung ist eine Richtung parallel zu der Mittelachse L1 eine axiale Richtung der Wälzlagervorrichtung 10. In der vorliegenden Offenbarung wird die Richtung parallel zu der Mittelachse L1 einfach als „axiale Richtung“ bezeichnet.

[0020] Eine Richtung orthogonal bzw. senkrecht zu der Mittelachse L1 ist eine radiale Richtung der Wälzlagervorrichtung 10. In der vorliegenden Offenbarung wird die Richtung orthogonal bzw. senkrecht zu der Mittelachse L1 einfach als „radiale Richtung“ bezeichnet.

[0021] Eine Richtung entlang eines Kreises um die Mittelachse L1 ist eine Umfangsrichtung der Wälzlagervorrichtung 10. In der vorliegenden Offenbarung wird die Richtung entlang des Kreises um die Mittelachse L1 einfach als „Umfangsrichtung“ bezeichnet.

[0022] Die Seite eines gemeinsamen Betts von Gussmaschinensegmenten, an der der Achskasten 17 befestigt ist, wird als „untere Seite“ bezeichnet und die entgegengesetzte Seite wird als „obere Seite“ bezeichnet.

[0023] Fig. 1 ist eine Schnittansicht entlang einer Ebene, die die Mittelachse L1 und eine vertikale Richtung enthält. In dem Querschnitt, der in Fig. 1 zu sehen ist, hat die Wälzlagervorrichtung 10 eine symmetrische Konfiguration zwischen einer ersten axialen Seite und einer zweiten axialen Seite über die Mitte des Wellenabschnitts mit kleinem Durchmesser in der axialen Richtung.

[0024] Die Labyrinthringe 31, die Packungen bzw. Stoffbuchsen 32 und die Öldichtungen 33 sind auf beiden axialen Seiten der Wälzlagervorrichtung 10 angeordnet. Der Labyrinthring 31, die Packung bzw. Stoffbuchse 32 und die Öldichtung 33 auf der ersten axialen Seite und jene auf der zweiten axialen Seite haben dieselbe Konfigurationen und Formen und sind symmetrisch angeordnet.

[0025] Der Achskasten 14 hat eine zweiteilige Struktur, die in eine obere und eine untere Hälfte unterteilt ist. Der Achskasten 14 enthält ein erstes Achskastenglied 17, das an dem gemeinsamen Bett der Gussmaschinensegmente befestigt ist, und ein zweites Achskastenglied 18, das auf dem ersten Achskastenglied 17 platziert ist. Das erste Achskastenglied 17 und das zweite Achskastenglied 18 sind mit Bolzen (nicht zu sehen) usw. verbunden und befestigt. Das erste Achskastenglied 17 hat eine konkave, sphärische Innenfläche 17a auf seiner oberen Seite. Das erste Achskastenglied 17 ist ein Ausrichtungsgehäusering.

[0026] Der Außenring 15 hat eine Konfiguration, in der ein Ausrichtungsaußenring in einer Ebene, die seine Mittelachse enthält, halbiert ist. Die Innenumfangsfläche des Außenrings 15 hat eine Form entlang einer zylindrischen Fläche um die Mittelachse L1. Die Innenumfangsfläche des Außenrings 15 hat eine Außenringlaufbahn 15c. Der Außenring 15 hat eine konvexe, sphärische, radiale Außenfläche 15d. Die sphärische, radiale Außenfläche 15d ist in Kon-

takt mit und gleitbar gegen die konkave, sphärische Innenfläche 17a.

[0027] Das zweite Achskastenglied 18 ist ein oberes Glied des Achskastens 14. Die Innenumfangsfläche des zweiten Achskastenglieds 18 hat eine Form entlang einer zylindrischen Fläche um die Mittelachse L1. Die Innenumfangsfläche des zweiten Achskastenglieds 18 hat eine Außenringlaufbahn 18c. Durch Kombinieren des Außenrings 15 und des zweiten Achskastenglieds 18, wobei ihre Mittelachsen ausgerichtet sind, wird eine einzige Außenringlaufbahn durch die Außenringlaufbahn 15c und die Außenringlaufbahn 18c erhalten. Der Radius der Außenringlaufbahn 18c ist etwas größer als der Radius der Außenringlaufbahn 15c. Der Außenring 15 ist relativ zu dem ersten Achskastenglied 17 in Übereinstimmung mit der Neigung des Innenrings 11 schwenkbar. Im Gegensatz dazu schwenkt das zweite Achskastenglied 18 nicht relativ zu dem ersten Achskastenglied 17.

[0028] Der Innenring 11 ist an dem Wellenabschnitt 4 mit kleinem Durchmesser angebracht, indem er auf den Wellenabschnitt 4 mit kleinem Durchmesser aufmontiert ist. Der Innenring 11 rotiert zusammen mit der doppelkopf-stößelförmigen Walze 3. Der Innenring 11 ist ein doppelt geteilter Lagerring. Der Innenring 11 enthält ein erstes Innenringsegment 11a und ein zweites Innenringsegment 11b, die jeweils eine halbzyklindrische Form haben. Die Teilungsflächen der Innenringsegmente 11a, 11b befinden sich auf einer Ebene, die die Mittelachse des Innenrings 11 enthält. Die Innenringsegmente 11a, 11b sind mit Bolzen (nicht zu sehen) usw. verbunden und befestigt, um ein integriertes rohrförmiges Glied (Innenring 11) zu bilden. Der Innenring 11 hat eine Innenringlaufbahn 11c mit einer zylindrischen Form auf seiner Außenumfangsseite. Der Innenring 11 hat Rippen 20, 20, die jeweils einen Durchmesser haben, der größer als der der Innenringlaufbahn 11c auf beiden axialen Seiten der Innenringlaufbahn 11c ist.

[0029] Die Innenringlaufbahn 11c und die Außenringlaufbahnen 15c, 18c sind einander in der radialen Richtung zugewandt. Die Walzen 13 sind zwischen der Innenringlaufbahn 11c und den Außenringlaufbahnen 15c, 18c angeordnet. Wenn die doppelkopf-stößelförmige Walze 3 zusammen mit dem Innenring 11 relativ zu dem Außenring 15 und dem Achskasten 14 rotiert, rollen die Walzen 13 auf der Innenringlaufbahn 11c und den Außenringlaufbahnen 15c, 18c.

[0030] Fig. 2 ist eine Schnittansicht, die einen Teil der ersten axialen Seite der in Fig. 1 gezeigten Wälzlagervorrichtung 10 zeigt. Der Durchmesser einer Außenumfangsfläche 20a der Rippe 20 des Innenrings 11 ist größer als der Durchmesser der Innenringlaufbahn 11c. Eine erste Dichtungsnut 71 und eine zweite Dichtungsnut 72 sind in der Außenum-

fangsfläche 20a der Rippe 20 bereitgestellt. Die erste Dichtungsnut 71 und die zweite Dichtungsnut 72 sind ringförmige Nuten. Die Dichtungsuten 71, 72 sind von der Außenumfangsfläche 20a radial nach innen ausgespart. Die erste Dichtungsnut 71 ist eine Nut zum Anbringen der Packung bzw. Stoffbuchse 32 und die zweite Dichtungsnut 72 ist eine Nut zum Anbringen der Öldichtung 33.

[0031] Wie es später beschrieben wird, stehen die Packung 32 und die Öldichtung 33 mit einer Innenumfangsfläche 31d des Labyrinthtrings 31 in Kontakt. Die Dichtungsleistungsfähigkeit der Packung bzw. Stoffbuchse 32, der Öldichtung 33 und des Labyrinthtrings 31 unterdrückt einen Eintritt eines Kühlmittels und von Gusszunder von der Außenseite der Wälzlagervorrichtung 10 in einen Lagerinnenraum 16, in dem die mehreren Walzen 10 vorhanden sind. Die Öldichtung 33 hat ebenfalls eine Funktion, um zu verhindern, dass ein Schmiermittel, wie etwa Fett in dem Lagerinnenraum 16 oder Öl in einer Öl-Luft-Schmierung, nach außen austritt.

[0032] Fig. 3 ist eine Schnittansicht, die die Öldichtung 33 und die zweite Dichtungsnut 72 veranschaulicht. Die zweite Dichtungsnut 72 hat eine ringförmige erste Seitenfläche 76, eine ringförmige zweite Seitenfläche 77, die der ersten Seitenfläche 76 in der axialen Richtung zugewandt ist, und eine Nutbodenfläche 78, die zwischen der ersten Seitenfläche 76 und der zweiten Seitenfläche 77 bereitgestellt ist. Die erste Seitenfläche 76 ist eine ringförmige flache Fläche, die sich von einem Teil der Außenumfangsfläche 20a des Innenrings 11 radial nach innen erstreckt. Die zweite Seitenfläche 77 ist eine ringförmige flache Fläche, die sich von einem anderen Teil der Außenumfangsfläche 20a des Innenrings 11 radial nach innen erstreckt. Die Nutbodenfläche 78 ist eine zylindrische Fläche, die sich von dem radial inneren Ende der ersten Seitenfläche 76 in die axiale Richtung erstreckt und ist mit dem radial inneren Ende der zweiten Seitenfläche 77 verbunden. Die Nutbodenfläche 78 ist eine zylindrische Fläche um die Mittelachse des Innenrings 11. Obwohl eine Veranschaulichung weggelassen ist, kann die Nutbodenfläche 78 eine beliebige Fläche abgesehen von der oben beschriebenen zylindrischen Fläche sein, wie etwa ein Teil einer konischen Fläche oder eines Torus.

Labyrinthring 31

[0033] Der Labyrinthring 31 (siehe Fig. 1) ist ein zylindrisches Glied als Ganzes. Der Labyrinthring 31 ist in der Umfangsrichtung in zwei Hälften unterteilt. Der Labyrinthring 31 enthält einen ersten halbzyklindrischen Abschnitt 31a und einen zweiten halbzyklindrischen Abschnitt 31b, die jeweils eine halbzyklindrische Form haben. Die Teilungsflächen der halbzyklindrischen Abschnitte 31a, 31b befinden

sich auf einer Ebene, die die Mittelachse des Labyrinthtrings 31 enthält. Die Mittelachse des Labyrinthtrings 31 stimmt mit der Mittelachse des Außenrings 15 überein. Der erste halbzyklindrische Abschnitt 31a, der die untere Hälfte des Labyrinthtrings 31 bildet, ist an dem ersten Achskastenglied 17 angebracht. Der zweite halbzyklindrische Abschnitt 31b, der die obere Hälfte des Labyrinthtrings 31 bildet, ist an dem zweiten Achskastenglied 18 angebracht. Der Labyrinthring 31 ist dem axialen Ende (Rippe 20) des Innenrings 11 in der radialen Richtung zugewandt.

[0034] Der Labyrinthring 31 auf der ersten axialen Seite (rechte Seite in Fig. 1) ist so bereitgestellt, dass er von dem Achskasten 14 zu der ersten axialen Seite vorsteht. Ein Abschnitt 31c des Labyrinthtrings 31 tritt bzw. dringt in eine Umfangsnut 6 ein, die in dem Abschnitt 5 mit großem Durchmesser der doppelkopf-stößelförmigen Walze 3 ausgebildet ist.

[0035] Der Labyrinthring 31 auf der zweiten axialen Seite (linke Seite in Fig. 1) ist so bereitgestellt, dass er von dem Achskasten 14 zu der zweiten axialen Seite vorsteht. Ein Abschnitt 31c des Labyrinthtrings 31 tritt bzw. dringt in eine Umfangsnut 6 ein, die in dem Abschnitt 5 mit großem Durchmesser der doppelkopf-stößelförmigen Walze 3 ausgebildet ist.

[0036] Ein Labyrinthspielraum ist zwischen dem Abschnitt 31c des Labyrinthtrings 31 und der Umfangsnut 6 auf jeder Seite in der axialen Richtung ausgebildet. Der Labyrinthspielraum unterdrückt einen Eintritt von Fremdkörpern, wie etwa einem Kühlmittel, von der Außenseite in den Lagerinnenraum 16.

Packung bzw. Stoffbuchse 32

[0037] Wie es in Fig. 2 zu sehen ist, ist die Packung bzw. Stoffbuchse 32 an der ersten Dichtungsnut 71 angebracht, indem sie an der ersten Dichtungsnut 71 montiert ist bzw. in diese eingepasst ist. Die Packung bzw. Stoffbuchse 32 enthält einen rohrförmigen Abschnitt 40, der in Gleitkontakt mit dem Labyrinthring 31 ist, und einen Vorspannabschnitt 41, der auf der radial inneren Seite des rohrförmigen Abschnitts 40 bereitgestellt ist. Obwohl die gesamte Packung 32 einschließlich des rohrförmigen Abschnitts 40 aus Gummi gefertigt sein kann, ist der rohrförmige Abschnitt 40 aus Harz gefertigt, um einen Kontaktwiderstand mit dem Labyrinthring 31 zu verringern. Die Packung bzw. Stoffbuchse 32 ist an einer Stelle in der Umfangsrichtung geteilt bzw. getrennt.

[0038] Die Packung bzw. Stoffbuchse 32 hat eine Ringform als Ganzes, wenn sie an dem Innenring 11 angebracht ist. Da die Packung bzw. Stoffbuchse 32 an einer Stelle in der Umfangsrichtung geteilt bzw. getrennt ist, kann die Packung bzw. Stoffbuchse 32 an dem Innenring 11 angebracht sein, der einen

Durchmesser hat, der kleiner als der des Abschnitts 5 mit großem Durchmesser der doppelkopf-stößelförmigen Walze 3 ist.

[0039] Wenn die doppelkopf-stößelförmige Walze 3 und der Innenring 11 rotieren, rotiert die Packung bzw. Stoffbuchse 32 zusammen mit dem Innenring 11. Der rohrförmige Abschnitt 40 steht in Gleitkontakt mit der Innenumfangsfläche 31d des Labyrinthtrings 31.

Öldichtung 33

[0040] Die Öldichtung 33 ist an der zweiten Dichtungsnut 72 angebracht, indem sie an der zweiten Dichtungsnut 72 montiert bzw. in diese eingepasst ist.

[0041] Die Öldichtung 33 hat eine Ringform als Ganzes, wenn sie an dem Innenring 11 angebracht ist. Da die Öldichtung 33 an einer Stelle in der Umfangsrichtung geteilt bzw. getrennt ist, kann die Öldichtung 33 an dem Innenring 11 angebracht sein, der einen Durchmesser hat, der kleiner als der des Abschnitts 5 mit großem Durchmesser der doppelkopf-stößelförmigen Walze 3 ist.

[0042] Wenn die doppelkopf-stößelförmige Walze 3 und der Innenring 11 rotieren, rotiert die Öldichtung 33 zusammen mit dem Innenring 11. Lippenabschnitte 53, 54 der Öldichtung 33 stehen in Gleitkontakt mit der Innenumfangsfläche 31d des Labyrinthtrings 31.

[0043] Wie es in **Fig. 3** zu sehen ist, enthält die Öldichtung 33 einen festen Abschnitt 51, einen Vorspannabschnitt 52, einen ersten Lippenabschnitt 53 und einen zweiten Lippenabschnitt 54. Nachstehend werden der erste Lippenabschnitt 53 und der zweite Lippenabschnitt 54 gemeinsam als „Lippenabschnitt 55“ bezeichnet. Der feste Abschnitt 51 ist entlang der Nutbodenfläche 78 bereitgestellt. Der Lippenabschnitt 55 steht mit der Innenumfangsfläche 31d des Labyrinthtrings 31 in Kontakt. Der Vorspannabschnitt 52 ist zwischen dem festen Abschnitt 51 und dem Lippenabschnitt 55 bereitgestellt. Der feste Abschnitt 51, der Vorspannabschnitt 52, der erste Lippenabschnitt 53 und der zweite Lippenabschnitt 54 sind aus Gummi gefertigt und sind elastisch verformbar.

[0044] Der feste Abschnitt 51 hat eine zylindrische Form. Der feste Abschnitt 51 enthält Vorsprünge 56, die von seiner Innenumfangsfläche radial nach innen vorstehen. Die Vorsprünge 56 sind an mehreren Stellen in der Umfangsrichtung bereitgestellt. Die Nutbodenfläche 78 hat Löcher 57 zum Einsetzen bzw. Einfügen der Vorsprünge 56. Durch Einsetzen bzw. Einfügen der Vorsprünge 56 in die Löcher 57 rotiert die Öldichtung 33 nicht relativ zu dem Innenring 11.

[0045] Der Vorspannabschnitt 52 enthält einen ersten Erstreckungsabschnitt 61 und einen zweiten Erstreckungsabschnitt 62. Bei der in **Fig. 3** gezeigten Öldichtung 33 enthält der Vorspannabschnitt 52 ferner einen dritten Erstreckungsabschnitt 63.

[0046] Der erste Erstreckungsabschnitt 61 ist ein Abschnitt, der sich von dem festen Abschnitt 51 und zu der ersten axialen Seite (rechte Seite in **Fig. 3**) radial nach außen erstreckt. Der erste Erstreckungsabschnitt 61 erstreckt sich von einem Abschnitt, der ein Ende 51a des festen Abschnitts 51 enthält, auf der zweiten axialen Seite (linke Seite in **Fig. 3**). Ein Spielraum e1 ist in der radialen Richtung zwischen einem ersten Relaisabschnitt 64, der ein radial äußerer Abschnitt des ersten Erstreckungsabschnitts 61 ist, und einem Ende 51b des festen Abschnitts 51 auf der ersten axialen Seite (rechte Seite in **Fig. 3**) bereitgestellt.

[0047] Der zweite Erstreckungsabschnitt 62 ist ein Abschnitt, der sich von dem ersten Relaisabschnitt 64 und zu der zweiten axialen Seite (linke Seite in **Fig. 3**) radial nach außen erstreckt. Ein Spielraum e2 ist in der radialen Richtung zwischen einem zweiten Relaisabschnitt 65, der ein radial äußerer Abschnitt des zweiten Erstreckungsabschnitts 62 ist, und einem Ende 61a des ersten Erstreckungsabschnitts 61 auf der zweiten axialen Seite (linke Seite in **Fig. 3**) bereitgestellt.

[0048] Der dritte Erstreckungsabschnitt 63 ist ein Abschnitt, der sich von dem zweiten Relaisabschnitt 65 des zweiten Erstreckungsabschnitts 62 und zu der ersten axialen Seite (rechte Seite in **Fig. 3**) radial nach außen erstreckt. Ein Spielraum e3 ist in der radialen Richtung zwischen einem dritten Relaisabschnitt 66, der ein radial äußerer Abschnitt des dritten Erstreckungsabschnitts 63 ist, und einem Ende 62a des zweiten Erstreckungsabschnitts 62 auf der ersten axialen Seite (rechte Seite in **Fig. 3**) bereitgestellt. Der Lippenabschnitt 55 erstreckt sich von dem dritten Relaisabschnitt 66 des dritten Erstreckungsabschnitts 63 zu dem Labyrinthtring 31 hin.

[0049] Der erste Lippenabschnitt 53 erstreckt sich von dem dritten Relaisabschnitt 66 und zu der zweiten axialen Seite (linke Seite in **Fig. 3**) radial nach außen. Der zweite Lippenabschnitt 54 erstreckt sich von dem dritten Relaisabschnitt 66 und zu der ersten axialen Seite (rechte Seite in **Fig. 3**) radial nach außen.

[0050] Der gesamte erste Erstreckungsabschnitt 61 und der gesamte zweite Erstreckungsabschnitt 62 sind zwischen der ersten Seitenfläche 76 und der zweiten Seitenfläche 77 angeordnet. Das heißt, dass der gesamte erste Erstreckungsabschnitt 61 und der gesamte zweite Erstreckungsabschnitt 62 innerhalb des Bereichs der zweiten Dichtungsnut 72

angeordnet sind. Der erste Relaisabschnitt 64 kann mit der benachbarten ersten Seitenfläche 76 in Kontakt kommen. In der vorliegenden Ausführungsform ist ein Spielraum E1 zwischen dem ersten Relaisabschnitt 64 und der ersten Seitenfläche 76 bereitgestellt. Wenn sich der Innenring 11 und der Labyrinthring 31 relativ zueinander in der axialen Richtung bewegen, wird der Vorspannabschnitt 52 in der axialen Richtung elastisch verformt, und der erste Relaisabschnitt 64 kommt mit der ersten Seitenfläche 76 in Kontakt.

[0051] Der gesamte dritte Erstreckungsabschnitt 63 ist zwischen der ersten Seitenfläche 76 und der zweiten Seitenfläche 77 angeordnet. Das heißt, dass der gesamte dritte Erstreckungsabschnitt 63 innerhalb des Bereichs der zweiten Dichtungsnut 72 angeordnet ist. Der zweite Relaisabschnitt 65 kann mit der benachbarten zweiten Seitenfläche 77 in Kontakt kommen. In der vorliegenden Ausführungsform ist ein Spielraum E2 zwischen dem zweiten Relaisabschnitt 65 und der zweiten Seitenfläche 77 bereitgestellt. Wenn sich der Innenring 11 und der Labyrinthring 31 relativ zueinander in der axialen Richtung bewegen, wird der Vorspannabschnitt 52 in der axialen Richtung elastisch verformt, und der zweite Relaisabschnitt 65 kommt mit der zweiten Seitenfläche 77 in Kontakt.

[0052] Der dritte Relaisabschnitt 66 kann mit der benachbarten ersten Seitenfläche 76 in Kontakt kommen. In der vorliegenden Ausführungsform ist ein Spielraum E3 zwischen dem dritten Relaisabschnitt 66 und der ersten Seitenfläche 76 bereitgestellt. Wenn sich der Innenring 11 und der Labyrinthring 31 relativ zueinander in der axialen Richtung bewegen, wird der Vorspannabschnitt 52 in der axialen Richtung elastisch verformt, und der dritte Relaisabschnitt 66 kommt mit der ersten Seitenfläche 76 in Kontakt.

[0053] Eine Seitenfläche 64s des ersten Relaisabschnitts 64, eine Seitenfläche 65s des zweiten Relaisabschnitts 65 und eine Seitenfläche 66s des dritten Relaisabschnitts 66 haben jeweils eine ebene Form parallel zu der benachbarten Seitenfläche (erste Seitenfläche 76 oder zweite Seitenfläche 77) der zweiten Dichtungsnut 72. Die Relaisabschnitte 64, 65, 66 der Öldichtung 33 können jeweils mit der Seitenfläche (erste Seitenfläche 76 oder zweite Seitenfläche 77) der zweiten Dichtungsnut 72 in Flächenkontakt kommen.

[0054] In der in **Fig. 3** gezeigten Form ist der gesamte dritte Erstreckungsabschnitt 63 zwischen der ersten Seitenfläche 76 und der zweiten Seitenfläche 77 angeordnet, jedoch kann ein Teil des dritten Erstreckungsabschnitts 63 zwischen der ersten Seitenfläche 76 und der zweiten Seitenfläche 77 angeordnet sein. Ferner kann der gesamte dritte Erst-

ckungsabschnitt 63 außerhalb der zweiten Dichtungsnut 72 angeordnet sein. In diesem Fall ist es passend bzw. geeignet, dass zumindest ein Teil des zweiten Erstreckungsabschnitts 62 zwischen der ersten Seitenfläche 76 und der zweiten Seitenfläche 77 angeordnet ist.

Modifikation der Öldichtung 33

[0055] **Fig. 4** ist eine Schnittansicht, die eine Modifikation der Öldichtung 33 zeigt. Die zweite Dichtungsnut 72 ist dieselbe wie die zweite Dichtungsnut 72 in der in **Fig. 3** gezeigten Form. Die in **Fig. 4** gezeigte Öldichtung 33 enthält den festen Abschnitt 51, den Vorspannabschnitt 52, den ersten Lippenabschnitt 53 und den zweiten Lippenabschnitt in ähnlicher Weise wie die Öldichtung 33 in der in **Fig. 3** gezeigten Form. Der feste Abschnitt 51 ist entlang der Nutbodenfläche 78 bereitgestellt. Der Lippenabschnitt 55 steht mit der Innenumfangsfläche 31d des Labyrinthrings 31 in Kontakt. Der Vorspannabschnitt 52 ist zwischen dem festen Abschnitt 51 und dem Lippenabschnitt 55 bereitgestellt.

[0056] Der feste Abschnitt 51 hat eine zylindrische Form. Die in **Fig. 4** gezeigte Öldichtung 33 enthält eine ringförmige Feder 70, die den festen Abschnitt 51 gegen die Nutbodenfläche 78 drückt. Die in **Fig. 4** gezeigte Öldichtung 33 unterscheidet sich von der in **Fig. 3** gezeigten Öldichtung 33 dadurch, dass die Feder 70 bereitgestellt ist. Die Feder 70 unterdrückt die Rotation der Öldichtung 33 relativ zu dem Innenring 11. Die Konfiguration, die die Vorsprünge 56 und die Löcher 57 verwendet, wie es in **Fig. 3** zu sehen ist, kann anstelle der Feder 70 verwendet werden.

[0057] Der Vorspannabschnitt 52 in der in **Fig. 4** gezeigten Form unterscheidet sich von dem Vorspannabschnitt 52 in der in **Fig. 3** gezeigten Form. Der Vorspannabschnitt 52 in der in **Fig. 4** gezeigten Form enthält den ersten Erstreckungsabschnitt 61 und den zweiten Erstreckungsabschnitt 62, enthält jedoch nicht den dritten Erstreckungsabschnitt 63 des Vorspannabschnitts 52 in der in **Fig. 3** gezeigten Form. Der Vorspannabschnitt 52 der in **Fig. 4** gezeigten Öldichtung 33 wird beschrieben. Komponenten der in **Fig. 4** gezeigten Öldichtung 33, die dieselben wie die Komponenten der in **Fig. 3** gezeigten Öldichtung 33 sind, werden mit denselben Bezugszeichen wie diejenigen der Komponenten der in **Fig. 3** gezeigten Öldichtung 33 bezeichnet.

[0058] Der erste Erstreckungsabschnitt 61 ist ein Abschnitt, der sich von dem festen Abschnitt 51 und zu der ersten axialen Seite (linke Seite in **Fig. 4**) radial nach außen erstreckt. Der erste Erstreckungsabschnitt 61 erstreckt sich von einem Abschnitt, der das Ende 51b des festen Abschnitts 51 enthält, auf der zweiten axialen Seite (rechte Seite in **Fig. 4**). Der Spielraum e1 ist in der radialen Richtung zwischen

dem ersten Relaisabschnitt 64, der der radial äußere Abschnitt des ersten Erstreckungsabschnitts 61 ist, und dem Ende 51a des festen Abschnitts 51 auf der ersten axialen Seite (linke Seite in **Fig. 4**) bereitgestellt.

[0059] Der zweite Erstreckungsabschnitt 62 ist ein Abschnitt, der sich von dem ersten Relaisabschnitt 64 und zu der zweiten axialen Seite (rechte Seite in **Fig. 4**) radial nach außen erstreckt. Der Spielraum e2 ist in der radialen Richtung zwischen dem zweiten Relaisabschnitt 65, der der radial äußere Abschnitt des zweiten Erstreckungsabschnitts 62 ist, und dem Ende 61a des ersten Erstreckungsabschnitts 61 auf der zweiten axialen Seite (rechte Seite in **Fig. 4**) bereitgestellt. Der Lippenabschnitt 55 erstreckt sich von dem zweiten Relaisabschnitt 65 des zweiten Erstreckungsabschnitts 62 zu dem Labyrinthring 31 hin.

[0060] Der gesamte erste Erstreckungsabschnitt 61 und der gesamte zweite Erstreckungsabschnitt 62 sind zwischen der ersten Seitenfläche 76 und der zweiten Seitenfläche 77 angeordnet. Das heißt, dass der gesamte erste Erstreckungsabschnitt 61 und der gesamte zweite Erstreckungsabschnitt 62 innerhalb des Bereichs der zweiten Dichtungsnut 72 angeordnet sind. Der erste Relaisabschnitt 64 kann mit der benachbarten zweiten Seitenfläche 77 in Kontakt kommen. In der vorliegenden Ausführungsform ist ein Spielraum E4 zwischen dem ersten Relaisabschnitt 64 und der zweiten Seitenfläche 77 bereitgestellt. Wenn sich der Innenring 11 und der Labyrinthring 31 relativ zueinander in der axialen Richtung bewegen, wird der Vorspannabschnitt 52 in der axialen Richtung elastisch verformt, und der erste Relaisabschnitt 64 kommt mit der zweiten Seitenfläche 77 in Kontakt.

[0061] Der zweite Relaisabschnitt 65 kann mit der benachbarten ersten Seitenfläche 76 in Kontakt kommen. In der vorliegenden Ausführungsform ist ein Spielraum E5 zwischen dem zweiten Relaisabschnitt 65 und der ersten Seitenfläche 76 bereitgestellt. Wenn sich der Innenring 11 und der Labyrinthring 31 relativ zueinander in der axialen Richtung bewegen, wird der Vorspannabschnitt 52 in der axialen Richtung elastisch verformt, und der zweite Relaisabschnitt 65 kommt mit der ersten Seitenfläche 76 in Kontakt.

[0062] In der in **Fig. 4** gezeigten Form ist der gesamte zweite Erstreckungsabschnitt 62 zwischen der ersten Seitenfläche 76 und der zweiten Seitenfläche 77 angeordnet, jedoch kann ein Teil des zweiten Erstreckungsabschnitts 62 zwischen der ersten Seitenfläche 76 und der zweiten Seitenfläche 77 angeordnet sein.

Bezüglich der Wälzlagervorrichtung 10 in jeder Form

[0063] Wie oben beschrieben, enthält die Wälzlagervorrichtung 10 die Öldichtung 33, die an dem Innenring 11 angebracht ist, und kommt mit dem Labyrinthring 31 in Gleitkontakt. Die Öldichtung 33 in jeder Form enthält den festen Abschnitt 51, der entlang der Nutbodenfläche 78 bereitgestellt ist, den Lippenabschnitt 55, der mit dem Labyrinthring 31 in Kontakt kommt, und den Vorspannabschnitt 52, der zwischen dem festen Abschnitt 51 und dem Lippenabschnitt 55 bereitgestellt ist. Der Vorspannabschnitt 52 enthält den ersten Erstreckungsabschnitt 61 und den zweiten Erstreckungsabschnitt 62.

[0064] Der erste Erstreckungsabschnitt 61 erstreckt sich von dem festen Abschnitt 51 und zu der ersten axialen Seite radial nach außen. Der zweite Erstreckungsabschnitt 62 erstreckt sich von dem ersten Relaisabschnitt 64, der der radial äußere Abschnitt des ersten Erstreckungsabschnitts 61 ist, und zu der zweiten axialen Seite radial nach außen. Der gesamte erste Erstreckungsabschnitt 61 und mindestens ein Teil des zweiten Erstreckungsabschnitts 62 sind zwischen der ersten Seitenfläche 76 und der zweiten Seitenfläche 77 bereitgestellt. Der erste Relaisabschnitt 64 kann mit der Seitenfläche benachbart zu dem ersten Relaisabschnitt 64 aus einer der Seitenflächen, erste Seitenfläche 76 und zweite Seitenfläche 77, in Kontakt kommen.

[0065] In der Wälzlagervorrichtung 10, die die Öldichtung 33 in jeder Form enthält, ist die Öldichtung 33 zwischen der Nutbodenfläche 78 und dem Labyrinthring 31 eingeschoben bzw. eingefügt, während sie in der radialen Richtung elastisch und kompressiv verformt wird. Die elastische und kompressive Verformung und die elastische Rückstellkraft des Vorspannabschnitts 41 bewirken, dass der Lippenabschnitt 55 dem Labyrinthring 31 folgt und mit diesem in Kontakt kommt. Da der erste Erstreckungsabschnitt 61 und der zweite Erstreckungsabschnitt 62 des Vorspannabschnitts 41 elastisch verformt werden, ist es wahrscheinlich, dass die Öldichtung 33 als Ganzes in der radialen Richtung elastisch verformt wird, und die Steifigkeit der Öldichtung 33 nimmt ab. Das heißt, dass die Flexibilität der Öldichtung 33 in der radialen Richtung zunimmt.

[0066] Infolgedessen ist es unwahrscheinlich, dass der Lippenabschnitt 55 ungleichmäßig zusammengedrückt wird, selbst wenn der Abstand zwischen der Nutbodenfläche 78 und der Innumfangsfläche 31d des Labyrinthrings 31 in einem Teil bzw. teilweise in der Umfangsrichtung klein ist. Daher kann der Lippenabschnitt 55 in Kontakt mit dem Labyrinthring 31 mit einer gewünschten Beeinträchtigung kommen.

[0067] Wie es in **Fig. 3** und **Fig. 4** zu sehen ist, sind in dem Querschnitt, der die Mittelachse L1 enthält, der erste Erstreckungsabschnitt 61 und der zweite Erstreckungsabschnitt 62 jeweils so bereitgestellt, dass sie sich in einer geraden Linie erstrecken und einander in einem spitzen Winkel schneiden. Im Fall der in **Fig. 3** gezeigten Öldichtung 33 ist der dritte Erstreckungsabschnitt 63 so bereitgestellt, dass er sich in einer geraden Linie erstreckt, und der zweite Erstreckungsabschnitt 62 und der dritte Erstreckungsabschnitt 63 schneiden einander in einem spitzen Winkel. Mit dieser Konfiguration kann die radiale Abmessung der Öldichtung 33 verringert werden und wird die Öldichtung 33 leicht in der radialen Richtung elastisch verformt. Das heißt, dass die Öldichtung 33 noch flexibler ist.

[0068] Die in **Fig. 5** gezeigte herkömmliche Öldichtung 99 enthält einen festen Abschnitt 97 und den Lippenabschnitt 98, der aus Gummi gefertigt ist, und zwei Bogenglieder 100, die aus Metall gefertigt und in dem festen Abschnitt 97 eingebettet sind. Die zwei Bogenglieder 100 sind in dem festen Abschnitt 97 voneinander in der Umfangsrichtung entfernt eingebettet.

[0069] Im Gegensatz dazu enthält die in **Fig. 3** und **Fig. 4** gezeigte Öldichtung 33 nicht die zwei Metallbogenglieder 100, die in dem Gummiabschnitt eingebettet sind. Daher wird die Öldichtung 33 leicht in der radialen Richtung elastisch verformt.

[0070] Selbst wenn der Vorspannabschnitt 52 in der axialen Richtung zusammen mit der elastischen Verformung in der radialen Richtung verschoben wird, kann der erste Relaisabschnitt 64 in Kontakt mit der Seitenfläche der zweiten Dichtungsnut 72 (erste Seitenfläche 76 oder zweite Seitenfläche 77) kommen. Die Position des Vorspannabschnitts 52 wird durch die Seitenflächen der Nut 71 reguliert und es ist unwahrscheinlich, dass die Öldichtung 33 ihre Gesamthaltung verliert. Daher kann der Lippenabschnitt 55 in Kontakt mit dem Labyrinthtring 31 kommen, während er die gewünschte Beeinträchtigung beibehält.

[0071] Wenn es keinen Spielraum zwischen dem ersten Relaisabschnitt 64 und der Seitenfläche benachbart zu dem ersten Relaisabschnitt 64 (erste Seitenfläche 76 oder zweite Seitenfläche 77) gibt und die axiale Breitenabmessung des ersten Erstreckungsabschnitts 61 gleich der axialen Abmessung der zweiten Dichtungsnut 72 oder größer als diese ist, kann der Vorspannabschnitt 52 durch die Seitenfläche zurückgehalten werden. In diesem Fall ist es schwierig, dass der Vorspannabschnitt 52 in der radialen Richtung flexibel und elastisch verformt wird, um zu bewirken, dass der Lippenabschnitt 55 dem Labyrinthtring 31 folgt.

[0072] In der in den **Fig. 3** und **Fig. 4** gezeigten Ausführungsform ist jedoch der Spielraum zwischen dem ersten Relaisabschnitt 64 und der Seitenfläche benachbart zu dem ersten Relaisabschnitt 64 bereitgestellt. Wenn sich der Innenring 11 und der Labyrinthtring 31 relativ zueinander in der axialen Richtung bewegen, kommt der erste Relaisabschnitt 64 mit der Seitenfläche in Kontakt. Indem ein solcher Spielraum bereitgestellt wird, ist es unwahrscheinlich, dass der Vorspannabschnitt 52 durch die Seitenfläche zurückgehalten wird, und der Lippenabschnitt 55 kann dem Labyrinthtring 31 leicht folgen. Daher nimmt die Dichtungsleistungsfähigkeit nicht ab.

[0073] In der in **Fig. 3** gezeigten Form enthält der Vorspannabschnitt 52 den dritten Erstreckungsabschnitt 63. Der dritte Erstreckungsabschnitt 63 erstreckt sich von dem zweiten Relaisabschnitt 65, der der radial äußere Abschnitt des zweiten Erstreckungsabschnitts 62 ist, und zu der ersten axialen Seite radial nach außen. Mit dieser Konfiguration ist es möglich, den Bereich zu vergrößern, in dem die Öldichtung 33 in der radialen Richtung elastisch verformt werden kann.

Andere

[0074] Der feste Abschnitt 51 der Öldichtung 33 kann Spielräume mit der ersten Seitenfläche 76 und der zweiten Seitenfläche 77 der zweiten Dichtungsnut 72 haben, jedoch kann der feste Abschnitt 51 in Kontakt mit sowohl der ersten Seitenfläche 76 als auch der zweiten Seitenfläche 77 auf beiden axialen Seiten bereitgestellt sein. In diesem Fall hat der feste Abschnitt 51 die Funktion, die Rotation der Öldichtung 33 zu verhindern.

[0075] Die Form des Lippenabschnitts 55 kann geändert werden und kann eine beliebige andere Form als die veranschaulichte Form sein.

[0076] Die obige Ausführungsform ist in jeder Hinsicht veranschaulichend und nicht einschränkend. Der Umfang bzw. Geltungsbereich der vorliegenden Erfindung wird durch die Ansprüche und nicht durch die obige Ausführungsform gezeigt und soll alle Modifikationen innerhalb des Umfangs bzw. Geltungsbereichs enthalten, der dem der Konfigurationen entspricht, die in den Ansprüchen beschrieben sind.

Beschreibung der Bezugszeichen

3	doppelkopf-stößelförmige Walze
4	Wellenabschnitt mit kleinem Durchmesser

5	Abschnitt mit großem Durchmesser
10	Wälzlagervorrichtung
11	Innenring
11c	Innenringlaufbahn
12	Außenringvorrichtung
13	Walze
14	Achskasten
15	Außenring
15c	Außenringlaufbahn
31	Labyrinthring
32	Packung bzw. Stoffbuchse
33	Öldichtung
51	fester Abschnitt
52	Vorspannabschnitt
53	erster Lippenabschnitt
54	zweiter Lippenabschnitt
55	Lippenabschnitt
61	erster Erstreckungsabschnitt
62	zweiter Erstreckungsabschnitt
63	dritter Erstreckungsabschnitt
64	erster Relaisabschnitt
65	zweiter Relaisabschnitt
66	dritter Relaisabschnitt
71	erste Dichtungsnut
72	zweite Dichtungsnut
76	erste Seitenfläche
77	zweite Seitenfläche
78	Nutbodenfläche
E1, E2, E3, E4, E5	Spielraum

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 2017-190835 [0004]
- JP 2017-190835 A [0004]

Patentansprüche

1. Wälzlagervorrichtung mit:
 einer doppelkopf-stößelförmigen Walze;
 einem Achskasten;
 einem Innenring, der konfiguriert ist, um zusammen mit der doppelkopf-stößelförmigen Walze zu rotieren, und eine Innenringlaufbahn hat;
 einem Außenring, der eine Außenringlaufbahn, die der Innenringlaufbahn zugewandt ist, hat und an dem Achskasten angebracht ist;
 mehreren Walzen, die zwischen der Innenringlaufbahn und der Außenringlaufbahn angeordnet sind;
 einem Labyrinthring, der an dem Achskasten angebracht ist, um einem axialen Ende des Innenrings in einer radialen Richtung zugewandt zu sein;
 einer Packung, die an dem Innenring angebracht ist und in Gleitkontakt mit dem Labyrinthring steht; und
 einer Öldichtung, die an dem Innenring angebracht ist und in Gleitkontakt mit dem Labyrinthring steht, wobei
 die doppelkopf-stößelförmige Walze einen Wellenabschnitt mit kleinem Durchmesser, an dem der Innenring angebracht ist, und zwei Abschnitte mit großem Durchmesser, die jeweils einen Durchmesser haben, der größer als ein Durchmesser des Wellenabschnitts mit kleinem Durchmesser ist, enthält,
 eine erste Dichtungsnut, an der die Packung angebracht ist, und eine zweite Dichtungsnut, an der die Öldichtung angebracht ist, an einem Außenumfang des Innenrings bereitgestellt sind,
 die zweite Dichtungsnut eine ringförmige erste Seitenfläche, eine ringförmige zweite Seitenfläche, die der ersten Seitenfläche in einer axialen Richtung zugewandt ist, und eine Nutbodenfläche, die zwischen der ersten Seitenfläche und der zweiten Seitenfläche bereitgestellt ist, hat,
 die Öldichtung enthält:
 einen festen Abschnitt, der entlang der Nutbodenfläche bereitgestellt ist;
 einen Lippenabschnitt, der mit dem Labyrinthring in Kontakt steht; und
 einen Vorspannabschnitt, der zwischen dem festen Abschnitt und dem Lippenabschnitt bereitgestellt ist, der Vorspannabschnitt enthält:
 einen ersten Erstreckungsabschnitt, der sich von dem festen Abschnitt und zu einer ersten axialen Seite radial nach außen erstreckt; und
 einen zweiten Erstreckungsabschnitt, der sich von einem Relaisabschnitt, der ein radial äußerer Abschnitt des ersten Erstreckungsabschnitts ist, und zu einer zweiten axialen Seite radial nach außen erstreckt, und
 wobei eine Gesamtheit des ersten Erstreckungsabschnitts und zumindest ein Teil des zweiten Erstreckungsabschnitts zwischen der ersten Seitenfläche und der zweiten Seitenfläche bereitgestellt sind und der Relaisabschnitt konfiguriert ist, um mit einer Seitenfläche benachbart zu dem Relaisabschnitt außer-

halb der ersten Seitenfläche und der zweiten Seitenfläche in Kontakt zu kommen.

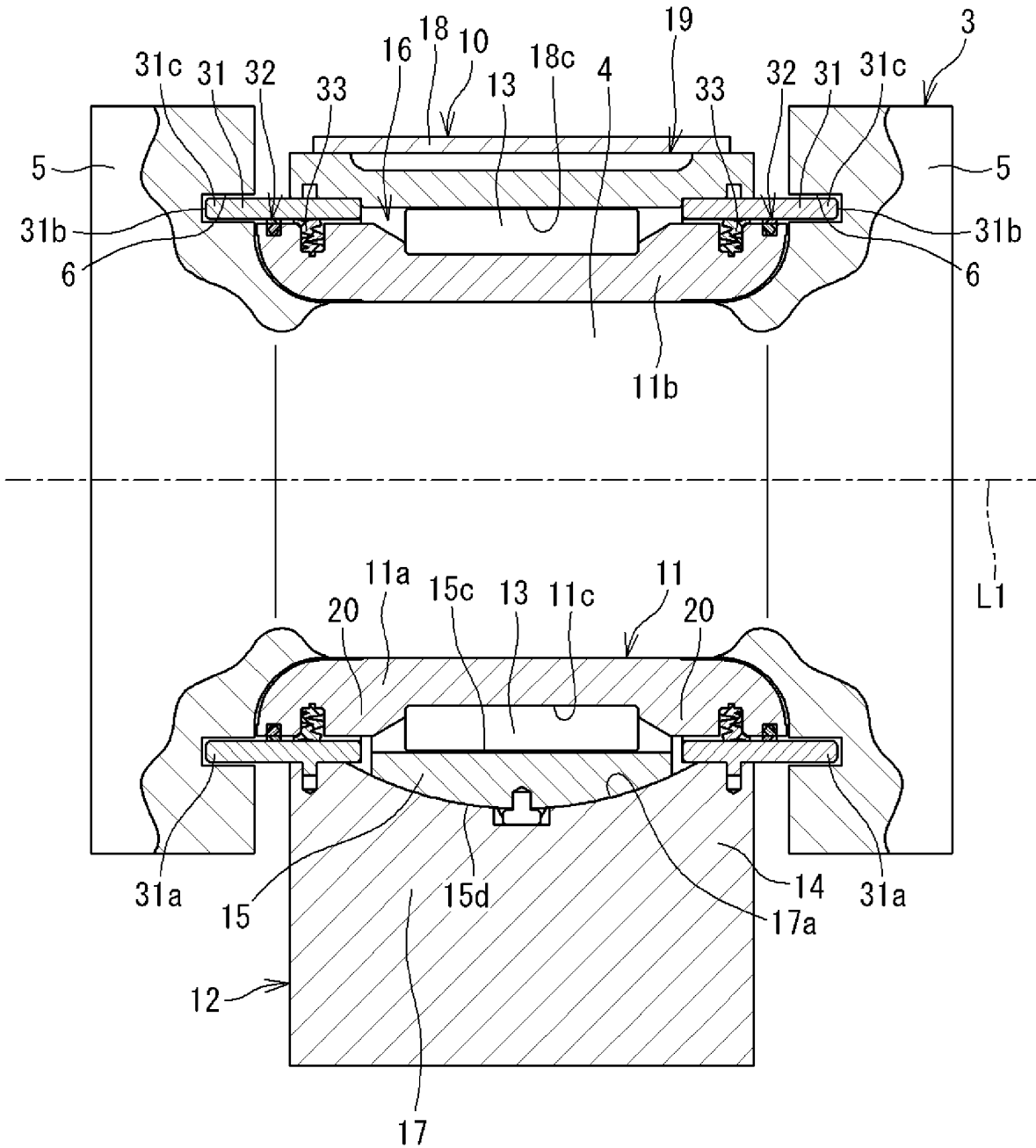
2. Wälzlagervorrichtung nach Anspruch 1, wobei ein Spielraum zwischen dem Relaisabschnitt und der Seitenfläche benachbart zu dem Relaisabschnitt bereitgestellt ist und der Relaisabschnitt und die Seitenfläche miteinander in Kontakt kommen, wenn sich der Innenring und der Labyrinthring relativ zueinander in der axialen Richtung bewegen.

3. Wälzlagervorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei:
 der Vorspannabschnitt einen dritten Erstreckungsabschnitt enthält, der sich von einem zweiten Relaisabschnitt, der ein radial äußerer Abschnitt des zweiten Erstreckungsabschnitts ist, und zu der ersten axialen Seite radial nach außen erstreckt; und
 sich der Lippenabschnitt von einem radial äußeren Abschnitt des dritten Erstreckungsabschnitts zu dem Labyrinthring hin erstreckt.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1



(zweite Axialseite) ← → (erste Axialseite)

FIG. 2

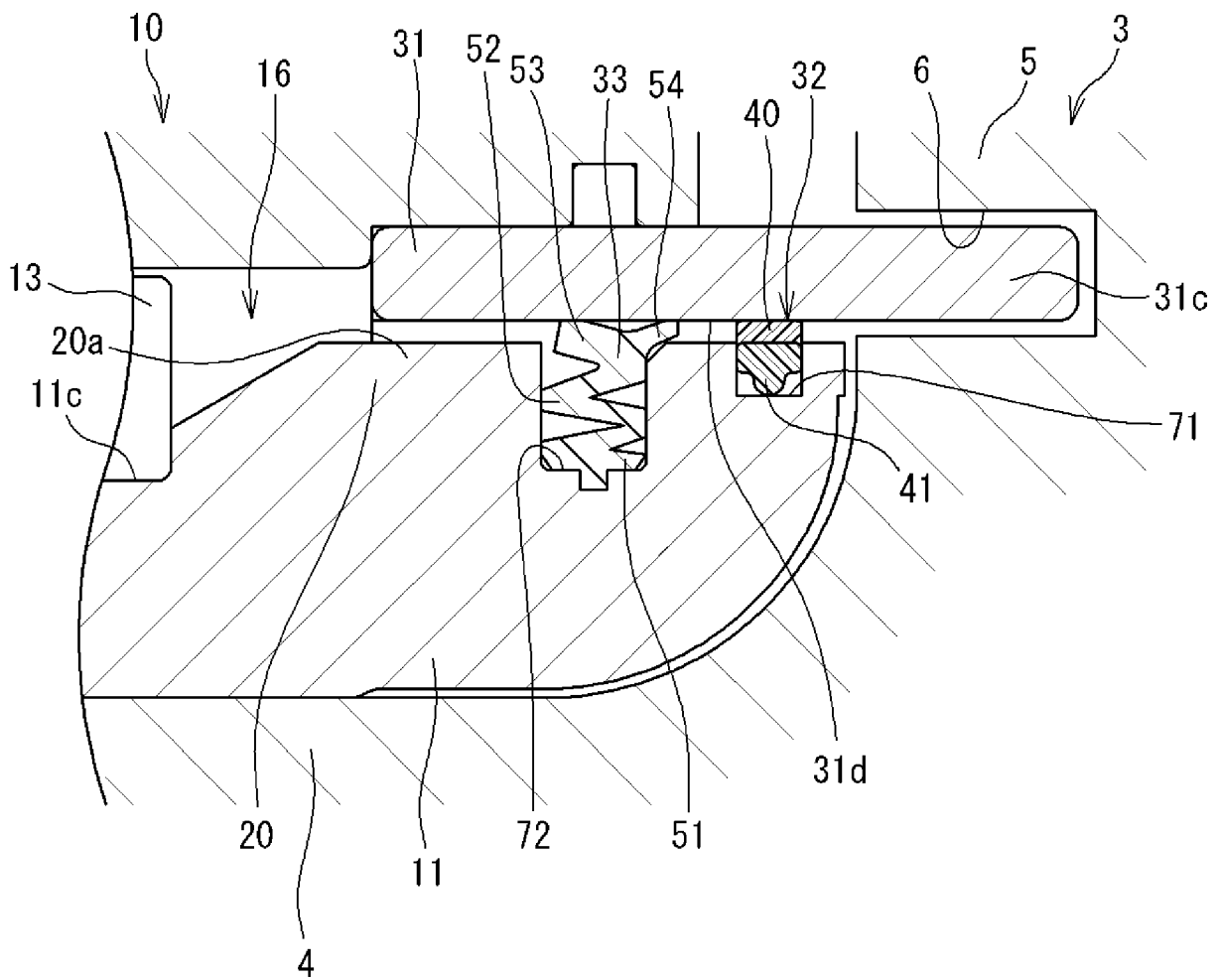


FIG. 3

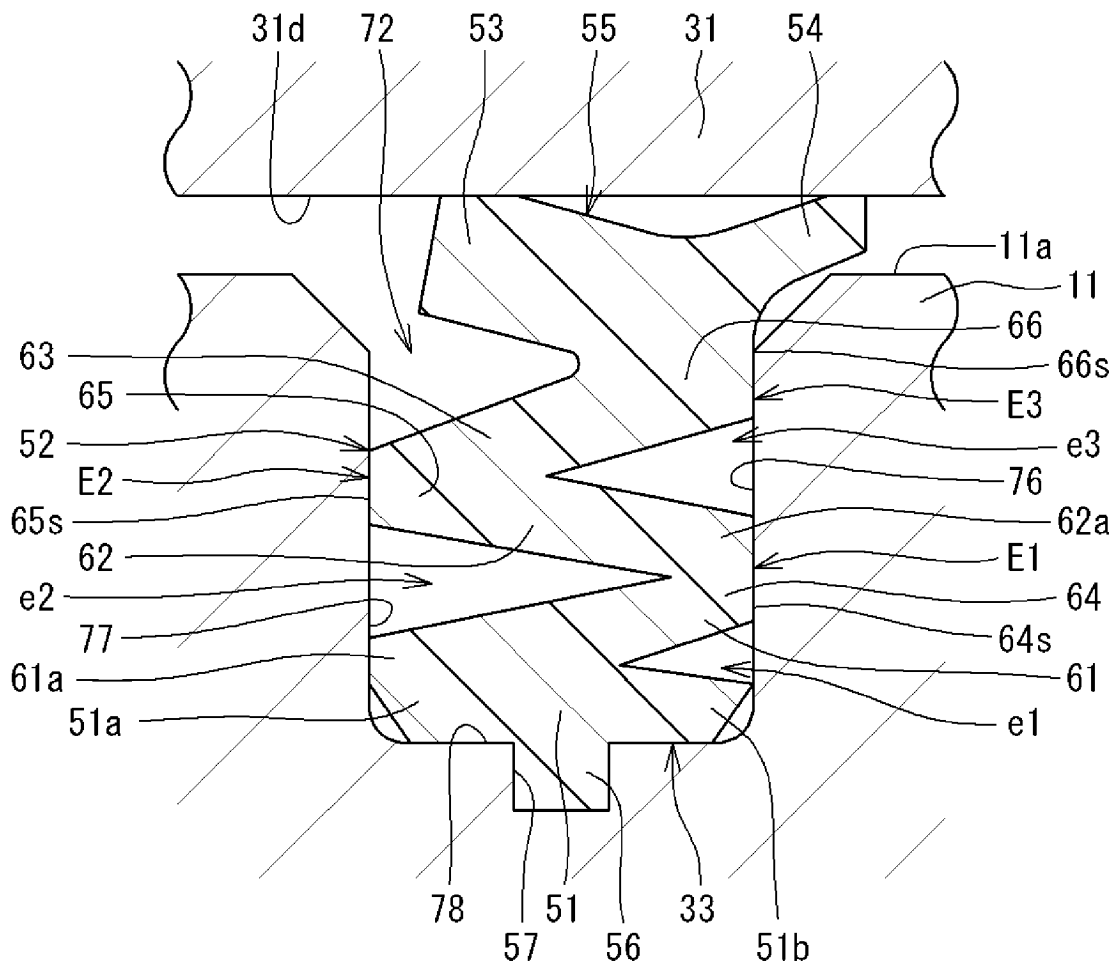


FIG. 4

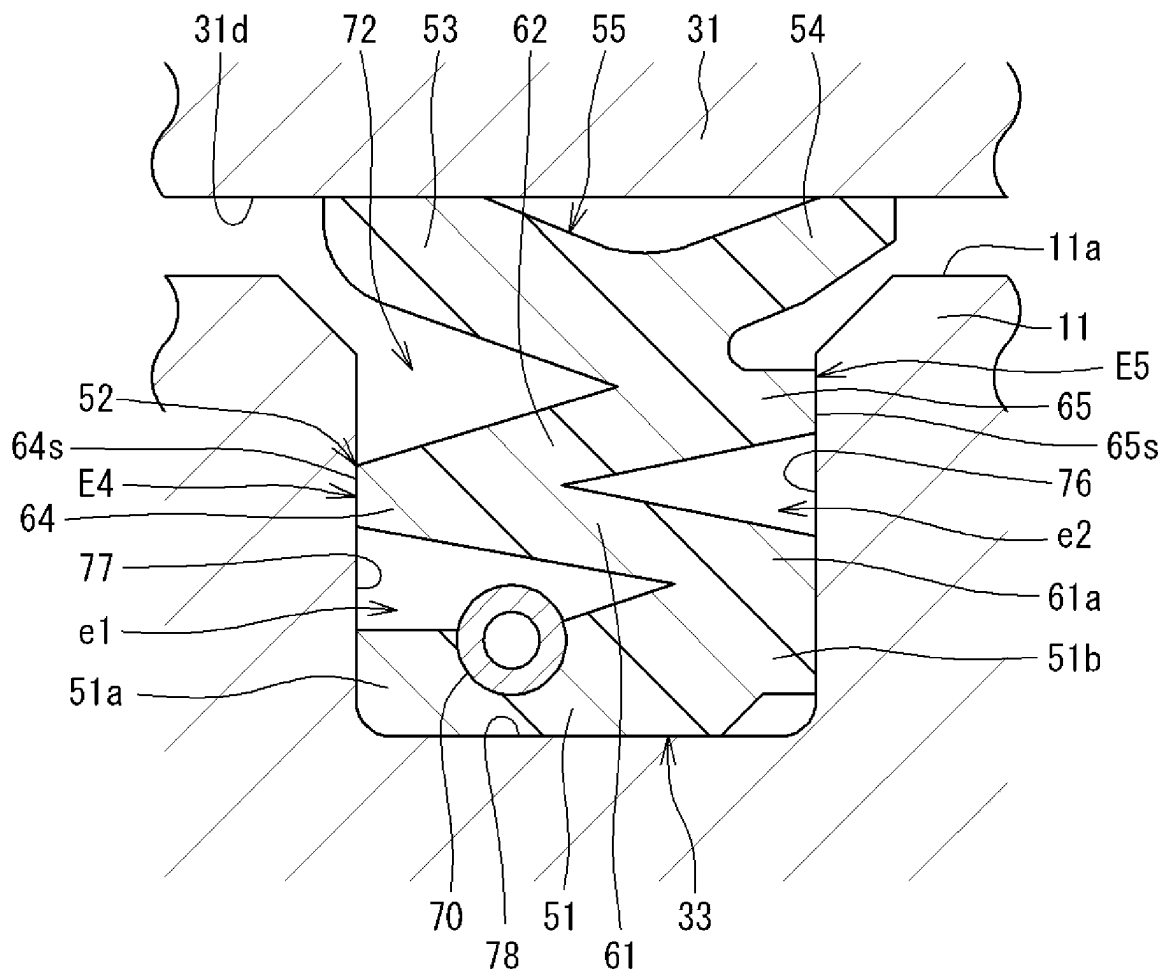


FIG. 5

