

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-63118

(P2009-63118A)

(43) 公開日 平成21年3月26日(2009.3.26)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)
<b>F 1 6 C</b>	<b>33/78</b>	(2006.01)	F 1 6 C 33/78 E 3 J 0 1 6
<b>F 1 6 C</b>	<b>19/18</b>	(2006.01)	F 1 6 C 19/18 E 3 J 1 0 1
<b>F 1 6 C</b>	<b>33/66</b>	(2006.01)	F 1 6 C 33/66 Z 3 J 7 0 1
<b>B 2 1 B</b>	<b>31/07</b>	(2006.01)	B 2 1 B 31/07 B

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2007-232743 (P2007-232743)  
 (22) 出願日 平成19年9月7日(2007.9.7)

(71) 出願人 00004204  
 日本精工株式会社  
 東京都品川区大崎1丁目6番3号  
 (74) 代理人 100089381  
 弁理士 岩木 謙二  
 (72) 発明者 安積 三郎  
 神奈川県藤沢市鵜沼神明1丁目5番50号  
 日本精工株式会社内  
 (72) 発明者 野村 昌宏  
 神奈川県藤沢市鵜沼神明1丁目5番50号  
 日本精工株式会社内  
 Fターム(参考) 3J016 AA02 BB03 BB16 CA03  
 3J101 AA12 AA43 AA52 AA62 BA73  
 BA80 CA01 FA32 FA46 GA36  
 3J701 AA12 AA43 AA52 AA62 BA73  
 BA80 CA01 FA32 FA46 GA36

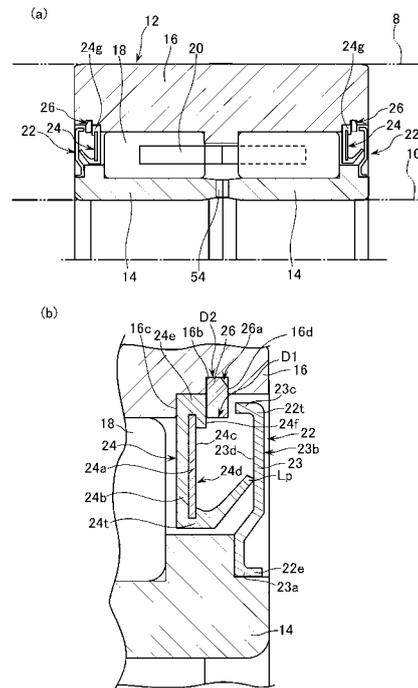
(54) 【発明の名称】 転がり軸受

(57) 【要約】

【課題】 シール固定時の作業性の良い転がり軸受を提供する。

【解決手段】 静止した内輪14と回転する外輪16と転動体18と、軸受内部を密封する密封機構とを備え、密封機構は内輪に固定され、円環部23bを含む第1のシール部材22と、外輪16に固定され芯金24aと弾性部材24bとで構成された円環部24cを含み、第1のシール部材と対向した第2のシール部材24とで構成されており、第2のシール部材は第1のシール部材の円環部に摺接するシールリップLpを備え、第2のシール部材は、外輪に形成された止め輪溝16bに嵌め合わされる円環状の止め輪26によって固定される構成を備えた転がり軸受であって、止め輪の外周に向けてテーパ状に形成されている。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

非回転状態に維持された静止輪と、静止輪に対向して回転する回転輪と、静止輪と回転輪との間に転動自在に組み込まれた複数の転動体と、静止輪と回転輪との間に区画される軸受内部を軸受外部から密封するための密封機構とを備え、

密封機構は、

回転輪と静止輪の一方に固定して備えられ、円環状の芯金で構成された円環部を含む第 1 のシール部材と、

回転輪と静止輪の他方に固定して備えられ、円環状の芯金と、該芯金を被覆する弾性部材とで構成された円環部を含み、該円環部を第 1 のシール部材の円環部と軸方向に対向させて配設した第 2 のシール部材とで構成されており、

第 2 のシール部材は、円環部を構成する弾性部材の所定領域から、第 1 のシール部材の円環部に向けて傾斜状に一体に延設され、第 1 のシール部材の円環部に摺接して接触のシール領域を形成する環状のシールリップを備え、

該第 1 のシール部材及び第 2 のシール部材のうち、いずれかのシール部材は、該シール部材が備えられる回転輪又は静止輪に形成された周溝に嵌め合わされる円環状の止め輪によって固定される構成を備えた転がり軸受であって、

該止め輪の軸受内部側又は軸受外部側の一方若しくは双方の面が、止め輪の外周に向けてテーパ状に形成されていること又は止め軸を設置する外輪の溝部が内周に向けてテーパ状に形成されていることを特徴とする転がり軸受。

## 【請求項 2】

静止輪は、回転輪の内側に対向配置された内輪として構成されており、回転輪は、内輪の外側に対向配置された外輪として構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の転がり軸受。

## 【請求項 3】

軸受内部に、オイルまたはオイルと圧縮エアを用いて潤滑が行われることを特徴とする請求項 1 に記載の転がり軸受。

## 【請求項 4】

鉄鋼材を圧延する多段式圧延機に用いられた転がり軸受であって、

多段式圧延機は、鉄鋼材を圧延するための圧延ローラ群を備えており、転がり軸受は、圧延ローラ群のバックアップロール軸に組み付けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の転がり軸受。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、非回転状態に維持された静止輪と、静止輪に対向して回転する回転輪とを備えた転がり軸受において、特に軸受外部から軸受内部への異物の侵入を防止するために備えられる密封機構の改良に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、鉄鋼材を製作するための圧延設備として、種々の多段式圧延機が知られている。その一例として図 10(a),(b)に示された多段式圧延機は、ハウジング 2 内に複数種の圧延ロール群が設けられており、挿入口 2a から挿入された鉄鋼材(図示しない)は、パスライン 2P に沿って搬送される間に、圧延ロール群によって均一な厚みに圧延された後、排出口 2b から排出される。

ここで、圧延ロール群は、鉄鋼材を圧延する一対のワークロール 4 と、一対のワークロール 4 を回転自在に支持する複数の第 1 中間ロール 6 と、これら第 1 中間ロール 6 を回転

10

20

30

40

50

自在に支持する複数の第2中間ロール8とを備えており、各第2中間ロール8は、複数のバックアップロール軸10に組み付けられた各転がり軸受12によって回転自在に支持されている。なお、各バックアップロール軸10は、常時静止した状態(非回転状態)に維持されている。

【0003】

転がり軸受12は、図11に示すように、バックアップロール軸10に嵌合(固定)された内輪(静止輪)14と、内輪(静止輪)14に対向して回転可能に配置された外輪(回転輪)16と、内外輪14, 16間に複列で組み込まれた複数の転動体(円筒ころ)18と、各転動体18を1つずつ等間隔に保持する保持器20とを備えている。これにより、転がり軸受12は、外輪回転の軸受構造を成している。なお、図示例の外輪16は中つばを有する形態が採用され、内輪14に設けられている潤滑油供給孔54から、軸受内部に潤滑油または潤滑油と圧縮エアを用いて潤滑が行われる軸受形式である。

10

【0004】

このような多段式圧延機において、図10及び図11に示すように、転がり軸受12の外輪(回転輪)16は、複数の第2中間ロール8に圧接しており、当該第2中間ロール8と共に回転可能に位置決めされている。この場合、各外輪16からの圧力が第2中間ロール8から第1中間ロール6を介して一对のワークロール4に作用することで、当該ワークロール4の撓みが防止されている。これにより、パスライン2Pに沿って搬送される鉄鋼材は、一对のワークロール4によって均一な厚みに圧延される。

なお、内外輪14, 16及び転動体18の材質としては、例えば合金鋼などの鋼材で形成することができる。

20

【0005】

転がり軸受12には、軸受外部から軸受内部への異物(例えば、塵埃、圧延油)の侵入防止を図るために、軸受内部を軸受外部から密封する密封機構が設けられている。

また、この場合、軸受内部に供給する潤滑油の流れをサポートするために、図示しない潤滑油供給源から潤滑油供給孔54に圧縮エアが送られており、当該圧縮エアは、潤滑油と共に、潤滑油経路及び潤滑油供給孔54を通して軸受内部に供給された後、複列の転動体18相互間を通して密封機構に達する。

【0006】

「先行技術1」

図11には、密封機構の一例が示されており、当該密封機構は、複列の転動体18の両側の内外輪14, 16間にそれぞれ設けられている(非特許文献1)。

30

【0007】

図11に示された密封機構は、内径22eが内輪(静止輪)14に固定(圧入)され且つ外径22tが外輪(回転輪)16に対して非接触状態に位置決めされた環状のシールド22と、当該シールド22よりも軸受内部側に配置された環状のシール24とを備えている。ここで、シール24は、外径24eが外輪(回転輪)16に固定され且つ内径24tが内輪(静止輪)14に向けて延出し、その内径24tから延出端(シールリップ)がシールド22方向に向けて傾斜するとともに、該シールド22に対して摺接した状態に位置決めされている。

40

【0008】

この場合、シール24は、芯金24aにゴム材24bを被覆して形成されており、その内径24tには、シールド22に向けて略V字状に突出したゴム製のリップLpが一体成形されており、当該リップLpがシールド22に常時摺接している。なお、シール24の外径24eは、環状の止め輪26によって外輪(回転輪)16に嵌め合わせて固定されている。

【0009】

しかし、図11に示す非特許文献1に開示の密封機構(先行技術1)の場合、次のような課題を抱えていた。

すなわち、非特許文献1では、外輪16にシール24を備え、そのシール24の外径2

50

4 e は、該外径 2 4 e に環状の止め輪 2 6 がスラスト方向から環状の止め輪 2 6 が押し当られることによって固定されている。この場合、外輪(回転輪 1 6)の内周面には、周方向に連続した環状の止め輪溝 1 6 b が形成されており、該止め輪溝 1 6 b に止め輪 2 6 が嵌め合わされて固定される。

【 0 0 1 0 】

具体的には、シール 2 4 の外径 2 4 e は、本実施例では、外輪(回転輪 1 6)の内周面に形成された段部 1 6 c に当て付けられて、軸受内部方向の位置決めがされるとともに、外輪(回転輪 1 6)の内周面のシール 2 4 よりも軸受外部側に嵌め合わされる円環状の止め輪 2 6 により、軸受外部方向の位置決めがされている。

このとき、止め輪 2 6 はシール 2 4 との対向面が広い面積で接触(面接触)するので、止め輪 2 6 を止め溝 1 6 b に嵌め合わせる際や取り外す際に、スラスト方向に大きな力を加える必要があり、作業性を損なう虞がある。

10

【 0 0 1 1 】

【非特許文献 1】製品カタログ(株式会社ジェイテクト 製品カタログ 多段圧延機 バックアップロール用円筒ころ軸受 C A T . N O . 2 4 6 P 5 図例 4)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 2 】

本発明は、このような問題を解決するためになされており、その目的は、シール固定時の作業性の良い転がり軸受を提供することである。

20

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 3 】

このような目的を達成するために、第 1 の発明は、非回転状態に維持された静止輪と、静止輪に対向して回転する回転輪と、静止輪と回転輪との間に転動自在に組み込まれた複数の転動体と、静止輪と回転輪との間に区画される軸受内部を軸受外部から密封するための密封機構とを備え、密封機構は、回転輪と静止輪の一方に固定して備えられ、円環状の芯金で構成された円環部を含む第 1 のシール部材と、回転輪と静止輪の他方に固定して備えられ、円環状の芯金と、該芯金を被覆する弾性部材とで構成された円環部を含み、該円環部を第 1 のシール部材の円環部と軸方向に対向させて配設した第 2 のシール部材とで構成されており、第 2 のシール部材は、円環部を構成する弾性部材の所定領域から、第 1 のシール部材の円環部に向けて傾斜状に一体に延設され、第 1 のシール部材の円環部に摺接して接触のシール領域を形成する環状のシールリップを備え、該第 1 のシール部材及び第 2 のシール部材のうち、いずれかのシール部材は、該シール部材が備えられる回転輪又は静止輪に形成された周溝に嵌め合わされる円環状の止め輪によって固定される構成を備えた転がり軸受であって、該止め輪の軸受内部側又は軸受外部側の一方若しくは双方の面が、止め輪の外周に向けてテーパ状に形成されていることを特徴とする転がり軸受としたことである。

30

第 1 の発明によれば、止め輪が外周に向けてテーパ状に形成されているので、止め輪を周溝に嵌め合わせる際に、止め輪のテーパ状に厚みが薄くなった外周側が周溝に嵌まり易く、スラスト方向に大きな力を加える必要がなくなり、作業性が向上する。

40

また、外輪の止め輪に入れ溝部の軸受外側部をテーパ形状としても同様に作業性が向上する。

【 0 0 1 4 】

第 2 の発明は、第 1 の発明において、静止輪は、回転輪の内側に対向配置された内輪として構成されており、回転輪は、内輪の外側に対向配置された外輪として構成されていることを特徴とする転がり軸受としたことである。

第 2 の発明によれば、内輪が回転を行わず、外輪が回転する外輪回転転がり軸受を構成することができる。

【 0 0 1 5 】

第 3 の発明は、第 1 の発明において、軸受内部に、潤滑油または潤滑油と圧縮エアを用

50

いて潤滑が行われることを特徴とする転がり軸受としたことである。

第3の発明によれば、軸受内部が潤滑油供給状態となるが、特に内輪や密封機構に回収孔や排気孔を備えていないため、耐荷重性を低下することもなく、またシールリップの制約もない。

【0016】

第4の発明は、第1の発明において、鉄鋼材を圧延する多段式圧延機に用いられた転がり軸受であって、多段式圧延機は、鉄鋼材を圧延するための圧延ローラ群を備えており、転がり軸受は、圧延ローラ群のバックアップロール軸に組み付けられていることを特徴とする転がり軸受としたことである。

第4の発明によれば、バックアップロール軸の軸受構造に適した密封機構を提供することが簡易かつ安価にできる。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、シール固定時の作業性の良い転がり軸受を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、本発明の一実施の形態に係る転がり軸受について添付図面を参照して説明する。

図1は実施例1、図2は実施例2、図3は実施例3、図7は実施例4、図8は実施例5、図9は実施例6をそれぞれ示す。

なお、それぞれの各実施例は、図10で示す多段式圧延機に用いた転がり軸受12(図10)の密封機構の改良であるため、以下では、改良部分の説明にとどめる。この場合、上述した図10に開示の転がり軸受12と同一の構成については、その構成に付された参照符号と同一の符号を本実施の形態に用いた図面上に付すことで、その説明を省略する。すなわち、例えば本実施例の場合、軸受内部に供給する潤滑油の流れをサポートするために、図示しない潤滑油供給源から潤滑油供給孔54に潤滑油とともに圧縮エアが送られており、当該圧縮エアは、潤滑油と共に、潤滑油経路及び潤滑油供給孔54を通して軸受内部に供給された後、複列の転動体18相互間を通して密封機構に達する潤滑構成を採用している。

なお、圧縮エアなしで潤滑油のみ供給する場合も勿論本発明の範囲内である。

また、本実施例の転がり軸受では、潤滑油の回収孔は内輪14に設けられておらず、また圧縮エアの排出孔も密封機構に設けていない形態としている。

さらに、本実施例では、本発明の転がり軸受の一適用例として上述の通り図9に示した多段式圧延機を用いて説明するが、本発明の転がり軸受は、この多段式圧延機に限定して適用されるものではなく、本発明の範囲内で設計変更可能である。また、本実施例では、内輪14を静止輪、外輪16を回転輪とし説明するが、内輪14を回転輪、外輪16を静止輪として適用する形態であっても本発明の範囲内である。

【実施例1】

【0019】

図1に示された密封機構は、静止輪としての内輪14に固定して備えられる第1のシール部材22と、回転輪としての外輪16に固定して備えられる第2のシール部材24とで構成されている。なお、図1(b)では、図1(a)中の向かって右側に配された密封機構を拡大して示すが、図1(a)中の向かって左側に配された密封機構も左右対称に構成される以外には同一の構成である。

【0020】

第1のシール部材22は、外輪(回転輪)16に対して非接触状態に位置決めされた環状の芯金23によるシールド22で構成され、該シールド22は、内径22eが内輪(静止輪)14に嵌め合わされている。具体的には、該シールド22は、固定(圧入)されている第一円筒部23aと、該第一円筒部23aから外輪16方向へと径方向に延設された円環部(円板部)23bと、該円板部23bの外輪16側から、該外輪16と非接触に延設された第二円筒部23cとで構成され、図1(b)中で略逆S字型を形成している。

## 【0021】

第2のシール部材24は、前記シールド22よりも軸受内部側に位置決めされた円環状の芯金24aに弾性部材(たとえばゴム材)24bを被覆して構成されており、外輪(回転輪)16に固定されている外径24eと、該外径24eから内輪(静止輪)14方向へと内径方向に延設された円環部24cと、該円環部24cの内径24tとで構成されている。なお、芯金24aの軸受外方側の面部24dを除いて、弾性部材24bで被覆されている。

## 【0022】

弾性部材(たとえばゴム材)24bの内径24t側は、芯金24aの内径よりも僅かに内輪14方向に突出して内輪14と非接触に備えられ、該内径24tからは、シールド22と摺接する延出端(リップ)Lpが延出している。

リップLpは、第1のシール部材(シールド)22における円環部23bの軸受内方側の面部23dに向けて外向きに傾斜した略V字状に突出するとともに、シール24の内径24tと一体成形されており、シールド22に常時摺接している摺接シールを構成している(シールの形状からV型シールやY型シールとも言う。)。これにより、リップLpが、内輪14に固定された第1のシール部材22に摺接して接触のシール領域を形成する。

リップLpの大きさ、配設位置、あるいは接触領域の大小は特に限定解釈されるものではなく、仕様に応じて本発明の範囲内で設計変更可能である。例えば、リップLpを大きく構成して剛性が弱くて長い構造とすることも可能である。

## 【0023】

外径24eは、外輪(回転輪16)の内周面に形成された段部16cに当て付けられて、軸受内部方向の位置決めがされるとともに、外輪(回転輪16)の内周面のシール24よりも軸受外部側に嵌め合わされる、断面矩形状で且つ、円環状の止め輪26によって、軸受外部方向の位置決めがされることにより固定されている。

## 【0024】

止め輪26は、図1(b)に示すように、その外径は、前記止め輪溝16bの内周よりも僅かに小径に形成される。また、その内径は、シール24の外径24eを被覆する軸受外部側24fの弾性部材24bの内径よりも僅かに大径に形成され、これにより、止め輪26の内径側が、軸受外部側24fの弾性部材24bと対向可能となる。

さらに、止め輪26の軸受外部方向の外周側には、外周に向けてテーパ状の傾斜面26aが形成されている。これにより、止め輪26の厚みは、内径側の厚みD1が、前記止め輪溝16bの軸受軸方向幅よりも僅かに小さな厚みに設定されるとともに、外径側の厚みD2が前記内径側の厚みD1よりも小さく設定されている。

なお、テーパ状の傾斜面26aの角度や大きさについては、転がり軸受の使用環境や作業の都合によって自由に設定可能であるので、ここでは特に限定しない。また、傾斜面26aの面形状については、本実施例では、面形状に形成するものとするが、これに限定されず、外径側の厚みD2が前記内径側の厚みD1よりも小さく設定されていれば、平面状に形成されていなくても良い。例えば、曲面状に形成されていても良い。

## 【0025】

本実施例のように構成されていることにより、密封機構は、特に、シール24を設置するために止め輪26を止め輪溝16bに嵌め合わせる際や取り外す際の作業性が向上する。すなわち、止め輪溝16bに止め輪26を嵌め合わせる際には、まず、止め輪26を撓ませて、止め輪26の外径側を止め輪溝16bに嵌め込む。このとき、止め輪26の軸受外部方向の外周側には、外周に向けてテーパ状の傾斜面26aが形成されているので、止め輪26の外周側の厚みD2が内周側に厚みD1に比べて小さく、止め輪26の外径が止め輪溝16bに入り易く作業性が良い。さらに、止め輪26が撓んだ形状から本来の円環形状に復帰する際に、テーパ状の傾斜面26aと該止め輪溝16bの軸受外部側の内壁面16dが当接することによって、止め輪26には、軸受内部方向(スラスト方向)に押し込まれる力が働くため、これにより、シール24の弾性部材24bをスラスト方向から押し付けることが容易となり、止め輪26が容易に止め輪溝16bに嵌め合わされる。

10

20

30

40

50

## 【0026】

また、止め輪 26 を止め輪溝 16 b から取り外す場合には、止め輪 26 を撓ませながら止め輪溝 16 b から引き出すことになるが、撓みが最もきつくなる、止め輪 26 の外径側を止め輪溝 16 b から抜くときに、止め輪 26 の軸受外部方向の外周側に、外周に向けて形成されたテーパ状の傾斜面 26 a によって、止め輪 26 の外周側の角が落とされている（外周側の厚み D2 が小さい）ので、止め輪溝 16 b から止め輪 26 を抜き出し易く、作業性が向上する。

なお、本実施例では、テーパ状の傾斜面 26 a を止め輪 26 の片方の一方の面のみに設けたが、これに限定されず、テーパ状の傾斜面 26 a は、止め輪 26 の両面に設けられていても良い。この場合であっても、本実施例と同様の効果を得ることができる。

10

## 【0027】

また、このような密封機構とすることにより、本実施例のように、潤滑油又は潤滑油と圧縮エアを用いて潤滑が行われる形式において、軸受内圧がシールリップ Lp の剛性と軸受外圧の和よりも高くなれば、軸受内圧によりシールリップ Lp が開かれて潤滑油及びエアが排出される。従って、内輪 14 や密封機構に回収孔や排気孔を設けなくとも、軸受内に供給される潤滑油の流れを作ることが出来るため、軸受内部及びシールリップ Lp 領域での潤滑不良が防止され、安定して潤滑システムが形成される。また、排気孔を設けないため、排気孔を介しての異物や圧延油などの侵入を防止し得ることができ、軸受の早期焼きや早期損傷の防止に寄与し得る。

本実施例によれば、第 2 のシール部材 24 を一体に構成している弾性部材 24 b の所定領域にシールリップ Lp を一体に備えているため、密封機構の組み込み工程も簡易であるとともに、軸受内部における密封機構の配設領域の省スペース化が可能となる。

20

## 【0028】

また、本実施例によれば、軸受内部が潤滑油供給状態となるが、特に内輪 14 や密封機構に回収孔や排気孔を備えていないため、耐荷重性を低下することもなく、またシールリップ Lp の制約もない。すなわち、シールリップ Lp は、第 1 のシール部材 22 の芯金の円環部 23 b の軸受内方側の面部 23 d であればどこに接触（摺接）してもよく、シールのリップ開き圧力の調整が容易である。

## 【実施例 2】

## 【0029】

図 2 に示す本実施例の密封機構は、テーパ状の傾斜面 26 a が止め輪 26 の軸受内部側に設けられている点が前記実施例 1 と相違する。その他の構成は前記実施例 1 と同様であるので、ここでは本実施例の特徴部分である止め輪 26 とその周辺の構成を重点に説明し、その他の説明を省略する。

30

本実施例では、図 2 (a) に示すように、その外径は、前記止め輪溝 16 b の内周よりも僅かに小径に形成される。また、その内径は、シール 24 の外径 24 e を被覆する軸受外部側 24 f の弾性部材 24 b の内径よりも僅かに大径に形成され、これにより、止め輪 26 の内径側が、軸受外部側 24 f の弾性部材 24 b と対向可能となる。

さらに、止め輪 26 の軸受内部方向の外周側には、外周に向けてテーパ状の傾斜面 26 a が形成されている。これにより、止め輪 26 の厚みは、前記止め輪溝 16 b の軸受軸方向幅よりも小さな厚みに設定されるとともに、外径側の厚み D2 が前記内径側の厚み D1 よりも小さく設定されている。

40

なお、テーパ状の傾斜面 26 a の角度や大きさについては、転がり軸受の使用環境や作業の都合によって自由に設定可能であるので、ここでは特に限定しない。また、傾斜面 26 a の面形状については、本実施例では、面形状に形成するものとするが、これに限定されず、外径側の厚み D2 が前記内径側の厚み D1 よりも小さく設定されていれば、平面状に形成されていなくても良い。例えば、曲面状に形成されていても良い。

## 【0030】

また、本実施例では、止め輪溝 16 b は、止め輪 26 の軸方向の厚さ寸法よりもより大きな幅寸法（軸方向寸法）を有し、シール 24 の弾性部材 24 b の軸受外部側 24 f は

50

、弾性部材 2 4 b から、軸方向に所定の寸法で一体に延出されるとともに、周方向に連続した、断面凸形状の突出部 2 4 g が円環状に 1 円周に形成されている。

この場合、従って、止め輪溝 1 6 b に止め輪 2 6 を嵌め合わせた場合には、止め輪 2 6 とシール 2 4 との対向面間には所定の間隔（すきま）1 6 e が生じる。

前記シール 2 4 の突出部 2 4 g は、前記すきま 1 6 e を無くす目的で設けられており、このため、該突出部 2 4 g が突出する前記所定の寸法として、前記すきま 1 6 e よりも大きな寸法が設定されている。なお、該突出部 2 4 g は、周方向に連続した円環状に形成されるとともに、突出端 2 4 h に向けて先細り形状に形成されている。

これにより、シール 2 4 が位置決め固定される場合には、前記止め輪溝 1 6 b に嵌め合わされた止め輪 2 6 が、突出部 2 4 g の突出端 2 4 h に対して、軸受外部側からシール 2 4 にスラスト方向から押し当られる。

#### 【0031】

本実施例のように構成されていることにより、密封機構は、特に、シール 2 2 を設置するために止め輪 2 6 を止め輪溝 1 6 b に嵌め合わせる際や取り外す際の作業性が向上する。すなわち、止め輪溝 1 6 b に止め輪 2 6 を嵌め合わせる際には、まず、止め輪 2 6 を撓ませて、止め輪 2 6 の外径側を止め輪溝 1 6 b に嵌め込む。このとき、止め輪 2 6 の軸受内部方向の外周側には、外周に向けてテーパ状の傾斜面 2 6 a が形成されているので、止め輪 2 6 の外周側の厚み D 2 が内周側に厚み D 1 に比べて小さく、止め輪 2 6 の外径が止め輪溝 1 6 に入り易く作業性が良い。さらに、止め輪 2 6 が撓んだ形状から本来の円環形状に復帰する際に、テーパ状の傾斜面 2 6 a とシール 2 4 の突出部 2 4 g が当接することによって、止め輪 2 6 に、シール 2 4 を軸受内部方向（スラスト方向）に押し込む力が生じるため、これにより、シール 2 4 の弾性部材 2 4 b をスラスト方向から押し付けることが容易となり、止め輪 2 6 が容易に止め輪溝 1 6 b に嵌め合わされる。

さらに本実施例による密封機構では、シール 2 4 を安定して設置し得る。具体的には、止め輪 2 6 が、突出部 2 4 g の突出端 2 4 h に対して、軸受外部側からシール 2 4 の外径 2 4 e にスラスト方向から押し当られているので、シール 2 4 ががたつくことがなく、安定して位置決め固定される。これにより、シール 2 4 とシールド 2 2 との距離が変化することがないので、シールリップ L p の緊迫力にばらつきが生じることもない。

さらに、止め輪 2 6 とシール 2 4 は突出部 2 4 g の突出端 2 4 h のみで接触しているため、止め輪 2 6 を止め溝 1 6 b に嵌め合わせる際や取り外す際に、突出部 2 4 g が撓みやすいので、スラスト方向に大きな力を加える必要がなくなり、作業性が向上する。

#### 【0032】

また、止め輪 2 6 のテーパ状の傾斜面 2 6 a は、図 2 ( b ) に示すように、止め輪 2 6 の軸受内部方向の内周側の厚み D 1 から外周側の厚み D 2 にかけて、徐々に小さくなるように、全面にわたって形成されていても良い。

この場合には、斜面 2 6 a の傾斜角度が、上述した本実施例の傾斜面 2 6 a の傾斜角度と比べて緩やかになる。従って、止め輪 2 6 が撓んだ形状から本来の円環形状に復帰する際に、テーパ状の傾斜面 2 6 a とシール 2 4 の突出部 2 4 g が当接して発生する、シール 2 4 を軸受内部方向（スラスト方向）に押し込む力が、止め輪 2 6 の形状の復帰に従って、徐々に強くなるように生じるため、これにより、シール 2 4 の弾性部材 2 4 b をスラスト方向から押し付けることがさらに容易となり、止め輪 2 6 が容易に止め輪溝 1 6 b に嵌め合わされ、作業性が向上する。

#### 【0033】

なお、本実施例では、前記シール 2 4 の円環状の突出部 2 4 g が、周方向に連続して円環状に 1 円周に形成されている場合を説明したが、これに限定されず、該突出部 2 4 g の内周側あるいは外周側にさらに円環状の突出部を形成して、2 円周以上の突出部としても良い。この場合には、前記止め輪溝 1 6 b に嵌め合わされた止め輪 2 6 が、突出部 2 4 g 及び追加形成された突出部の各突出端 2 4 h に対して、軸受外部側からシール 2 4 にスラスト方向から押し当られる。これにより、シール 2 4 の位置決め固定がより確実になる。また、突出部 2 4 g は、円環状に連続していなくても良い。例えば、円環状に断続的に備

10

20

30

40

50

えられていても良いし、或いは、円錐状の突出部 2 4 g が備えられていても良い。  
この場合であっても、止め輪 2 6 は、突出部 2 4 g 追加形成された突出部の各突出端 2 4 h に当接しているため、各突出端 2 4 h が撓むことにより、スラスト方向に大きな力を加える必要がなく、作業性を損なうことがない。

#### 【0034】

さらに、本実施例では、前記シール 2 4 の円環状の突出部 2 4 g が、シール 2 4 の外径 2 4 e の軸受外方側 2 4 f に形成された場合を説明したが、これに限定されず、突出部 2 4 g は、軸受外方側 2 4 f に形成された突出部 2 4 g に代えて、シール 2 4 の外径 2 4 であって、外輪(回転輪 1 6)の内周面に形成された段部 1 6 c に当て付けられる面に形成されていても良い。或いは、突出部 2 4 g は、軸受外方側 2 4 f と、段部 1 6 c に当て付けられる面の両方に形成されていても良い。これら場合であっても、突出部 2 4 g が軸受外方側 2 4 f に形成された場合と同様の効果を得ることができる。

10

また、突出部 2 4 g は、前記シール 2 4 に形成された突出部 2 4 g に代えて、止め輪 2 6 に形成されていても良い。この場合には、突出部 2 4 g は、少なくとも止め輪 2 6 のシール 2 4 をスラスト方向から押し当てる部分に形成されていれば良い。

またさらに、本実施例では、止め輪 2 6 が円環状に形成されている場合を説明したが、これに限定されず、止め輪 2 6 は、止め輪溝 1 6 b に嵌め合わされて取り付け及び取り外しが可能であれば、必ずしも円環状でなくてもよい。

#### 【0035】

なお、本実施例では、止め輪溝 1 6 b が、止め輪 2 6 の軸方向の厚さ寸法よりもよりの大きな幅寸法を有し、シール 2 4 には突出部 2 4 g が設けられている構成を説明したが、これに限定されず、前記実施例 1 と同様に、止め輪溝 1 6 b は、止め輪 2 6 に厚みにあわせて形成されていても良く、シール 2 4 には、突出部 2 4 g が設けられていない構成であっても、本実施例と同様の効果が得られる。

20

#### 【0036】

また、上述した実施例 1 及び実施例 2 では、止め輪 2 6 にテーパ状の傾斜面 2 6 a を形成しているが、これに限られず、傾斜面 2 6 a が止め輪溝 1 6 b に形成されていても良い。

図 4 に示す例では、前記実施例 1 (図 1) と同様のシール 2 4 とシールド 2 2 を備えるとともに、傾斜面の無い止め輪 2 6 を備えている。さらに、止め輪 2 6 が嵌め合わされる止め輪溝 1 6 b の軸受外部側の内壁面 1 6 d の内径側にテーパ状の傾斜面 2 0 0 が形成されている。

30

なお、図 4 (a) は、止め輪溝 1 6 b の内壁面 1 6 d が止め輪 2 6 の一部に接触している場合を示し、図 4 (b) は、止め輪溝 1 6 b の内壁面 1 6 d が止め輪 2 6 に接触していない場合を示す。

このように形成した場合であっても、前述した実施例 1 と同様の効果が得られる。

#### 【0037】

また、図 5 に示す例では、前記実施例 2 (図 2) と同様のシール 2 4 とシールド 2 2 を備えるとともに、傾斜面の無い止め輪 2 6 を備えている。さらに、止め輪 2 6 が嵌め合わされる止め輪溝 1 6 b の軸受外部側の内壁面 1 6 d 全体にテーパ状の傾斜面 2 0 0 が形成されている。

40

なお、図 5 (a) は、止め輪溝 1 6 b の内壁面 1 6 d が止め輪 2 6 の一部に接触している場合を示し、図 5 (b) は、止め輪溝 1 6 b の内壁面 1 6 d が止め輪 2 6 に接触していない場合を示す。

このように形成した場合であっても、前述した実施例 2 と同様の効果が得られる。

#### 【実施例 3】

#### 【0038】

図 3 に示す本実施例の密封機構は、回転輪としての外輪 1 6 に固定して備えられる第 1 のシール部材 8 0 と、静止輪としての内輪 1 4 に固定して備えられる第 2 のシール部材 9 0 とで構成されている。なお、図 2 では、図 1 (a) 中の向かって右側に配された密封機

50

構の他の例を拡大して示すが、図 1 ( a ) 中の向かって左側に配された密封機構も左右対称に構成される以外には同一の構成である。

【 0 0 3 9 】

第 1 のシール部材 8 0 は、内輪 1 4 と非接触に設けられている円環状の芯金 8 2 と、該芯金 8 2 の軸受内方側の面部 8 2 a の全領域とともに、連続して外径 8 2 b を被覆する弾性部材 8 4 とで構成された円環部 8 7 を含むシールドで、外輪 1 6 の内径面に外径 8 2 b 側を嵌め合わせて圧入し、軸受の軸方向で内方に配設されている。

【 0 0 4 0 】

該シールド ( 第 1 のシール部材 ) 8 0 の外径 8 2 b には、弾性部材 ( たとえばゴム材 ) 8 4 が、芯金 8 2 の内径よりも僅かに内輪 1 4 方向に突出して内輪 1 4 と非接触に備えられている。従って、芯金 8 2 の軸受外方側の面部 8 2 c は弾性部材 8 4 で被覆されておらず芯金 8 2 が露呈されている。さらに、弾性部材 8 4 の外径 8 2 b 側の軸受外方側には、弾性部材 8 4 から、軸方向に所定の寸法で一体に延出された、断面凸形状の突出部 8 4 g を有している。

また、シールド 8 0 の外径 8 2 b は、本実施例では、外輪 ( 回転輪 1 6 ) の内周面に形成された段部 1 6 c に当て付けられて、軸受内部方向の位置決めがされるとともに、外輪 ( 回転輪 1 6 ) の内周面のシールド 8 0 よりも軸受外部側に嵌め合わされる、断面矩形状且つ、円環状の止め輪 2 6 により固定されている。

【 0 0 4 1 】

突出部 8 4 g は、シールド 8 0 と止め輪 2 6 との間のすきま 1 6 e よりも大きな寸法で軸方向に延出して、突出端 8 4 h に向けて先細り形状に形成されるとともに、周方向に連続した円環状に形成されている。

これにより、シールド 8 0 が位置決め固定される場合には、前記止め輪溝 1 6 b に嵌め合わされた止め輪 2 6 が、突出部 8 4 g の突出端 8 4 h に対して、軸受外部側からシールド 8 0 にスラスト方向から押し当られる。

【 0 0 4 2 】

第 2 のシール部材 9 0 は、内輪 1 4 の外径面に嵌め合わされている円筒部 9 2 a と、該円筒部 9 2 a から外輪 1 6 方向へと径方向に延設され、外輪 1 6 と非接触とした円板部 9 2 b とからなる断面視略 L 字形状の芯金 9 2 と、該芯金 9 2 の円筒部 9 2 a の外径面 9 2 c の全領域及び円板部 9 2 b の軸受内方側の面部 9 2 d の全領域とともに、連続して外径 9 2 e を被覆する弾性部材 9 4 とで構成された円環部 9 6 と、円板部 9 2 b の軸受内方側の面部 9 2 d を覆う弾性部材 9 4 の所定領域から一体に延設され、第 1 のシール部材 8 0 に摺接するシールリップ 9 8 で構成されている接触シールである ( シールの形状から V 型シールや Y 型シールとも言う。 ) 。

そして、内輪 1 4 の外径面に円筒部 9 2 a の内径面を嵌め合わせて圧入し、第 1 のシール部材 8 0 の円環部 8 7 と対向させて軸受の軸方向で外方に配設されている。

【 0 0 4 3 】

シールリップ 9 8 は、円環部 9 6 を構成する弾性部材 9 4 における円板部 9 2 b の軸受内方側の面部 9 2 d を覆う弾性部材 9 4 の所定領域から、第 1 のシール部材 8 0 における芯金 8 2 の軸受外方側の面部 8 2 c に向けて傾斜状 ( 外向きに傾斜状 ) に一体に延設され、外輪 1 6 の回転に伴って回転する第 1 のシール部材 8 0 に摺接して接触のシール領域を形成する環状のシールリップである。

詳しくは、本実施例によれば、円板部 9 2 b の内径と外径の間の径方向略中央位置から、肉厚の円筒状の分岐部 9 8 a を介して、該分岐部 9 8 a よりも薄肉で、第 1 のシール部材 8 0 の固定側である外径 8 2 b 方向に向けて傾斜している断面視略 V 字形状を有した全体円すい状 ( 大径 D 3 側を第 1 のシール部材 8 0 方向に対向させた形状 ) のシールリップとしている。

シールリップ 9 8 の大きさ、配設位置、あるいは接触領域の大小は特に限定解釈されるものではなく、仕様に依じて本発明の範囲内で設計変更可能である。例えば、シールリップ 9 8 を大きく構成して剛性が弱くて長い構造とすることも可能である。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 4 】

本実施例のように構成されていることにより、密封機構は、上述した実施例 1 と同様の効果を得ることができるとともに、軸受外部からの異物や圧延油などの侵入も防止し得る。

また、このような密封機構とすることにより、本実施例のように、潤滑油又は潤滑油と圧縮エアを用いて潤滑が行われる形式において、軸受内圧がシールリップ 9 8 の剛性と軸受外圧の和よりも高くなれば、軸受内圧によりシールリップ 9 8 が開かれて潤滑油及びエアが排出される。従って、内輪 1 4 や密封機構に回収孔や排気孔を設けなくとも、軸受内に供給される潤滑油の流れを作ることが出来るため、軸受内部及びシールリップ 9 8 領域での潤滑不良が防止される。また、排気孔を設けないため、排気孔を介しての異物や圧延油などの侵入を防止し得ることができ、軸受の早期損傷の防止に寄与し得る。

本実施例によれば、外輪 1 6 とともに回転する第 1 のシール部材 8 0 に摺接して接触のシール領域を形成するシールリップ 9 8 が、内輪 1 4 に配設された第 2 のシール部材 9 0 に備えられているため、従来のように接触のシール領域を形成しているシールリップが遠心力により開いてシール性能を低下させてしまうという不具合も生じなくなる。

また、第 2 のシール部材 9 0 を一体に構成している弾性部材 9 4 の所定領域にシールリップ 9 8 を一体に備えているため、密封機構の組み込み工程も簡易であるとともに、軸受内部における密封機構の配設領域の省スペース化が可能となる。

また、本実施例によれば、軸受内部が潤滑油供給状態となるが、特に内輪 1 4 や密封機構に回収孔や排気孔を備えていないため、耐荷重性を低下することもなく、またシールリップ 9 8 の制約もない。すなわち、シールリップ 9 8 は、第 1 のシール部材 8 0 の芯金 8 2 の軸受外方側の面部 8 2 c であればどこに接触（摺接）してもよく、シールのリップ開き圧力の調整が容易である。

## 【 0 0 4 5 】

また、前記実施例 3 では、止め輪 2 6 にテーパ状の傾斜面 2 6 a を形成しているが、これに限られず、傾斜面 2 6 a が止め輪溝 1 6 b に形成されていても良い。

図 6 に示す例では、前記実施例 3 と同様のシール 2 4 とシールド 2 2 を備えるとともに、傾斜面の無い止め輪 2 6 を備えている。さらに、止め輪 2 6 が嵌め合わされる止め輪溝 1 6 b の軸受外部側の内壁面 1 6 d の内径側にテーパ状の傾斜面 2 0 0 が形成されている。

なお、図 6 ( a ) は、止め輪溝 1 6 b の内壁面 1 6 d が止め輪 2 6 の一部に接触している場合を示し、図 6 ( b ) は、止め輪溝 1 6 b の内壁面 1 6 d が止め輪 2 6 に接触していない場合を示す。

このように形成した場合であっても、実施例 3 と同様の効果が得られる。

## 【 実施例 4 】

## 【 0 0 4 6 】

図 7 は本発明の実施例 3 に係る転がり軸受を一部省略して示す概略断面図である。本実施例は、複列の円筒ころ間に浮き輪 1 0 0 を備えた実施の一形態で、密封機構に本発明の密封機構を適用した形式である。

浮き輪 1 0 0 は、内輪つば 1 4 a , 1 4 a と外輪つば 1 6 a と連携してそれぞれの列の転動体（円筒ころ）1 8 の軸方向の動きを制限するとともに、転動体（円筒ころ）1 8 の斜行を防止する周知構成である。

その他の構成及び作用効果は実施例 1 と同様であるためその説明は省略する。

## 【 実施例 5 】

## 【 0 0 4 7 】

図 8 は本発明の実施例 4 に係る転がり軸受を一部省略して示す概略断面図である。本実施例は、内輪 1 4 の外つば 1 4 a を別部品とした実施の一例に本発明の密封機構を適用した形式である。

図 8 ( a ) は潤滑油供給孔 5 4 を内輪に設けた形式、図 8 ( b ) は内輪 1 4 , 1 4 間に間座 1 0 2 を備えるとともに、転動体（円筒ころ）1 8 , 1 8 間に浮き輪 1 0 0 を備えた

10

20

30

40

50

実施の一形態である。

その他の構成及び作用効果は実施例 1 と同様であるためその説明は省略する。

【実施例 6】

【0048】

図 9 は本発明の実施例 5 に係る転がり軸受を一部省略して示す概略断面図である。

本実施例は、転動体 18 として複列の円すいころを組み込んだ複列の円錐ころ軸受に本発明の密封機構を適用した実施の一形態である。

その他の構成及び作用効果は実施例 1 と同様であるためその説明は省略する。

「変形例 1」

【0049】

上述した各実施例では、シールリップ Lp (98) を単一構成としているが、例えば第 1 のシール部材 22 における芯金の軸受内方側の面部 23d に接触する複数のリップを備える形態であっても良く、或いは、例えば第 1 のシール部材 80 における芯金 82 の軸受外方側の面部 82c に接触する複数のリップを備える形態であっても、上述した実施例 1 と同様の効果を得ることができ、本発明の範囲内である。また、その複数のリップは、本実施例のシールリップ Lp (98) から分岐されている形式であっても、本実施例のシールリップ 98 とは別に弾性部材 94 の所定領域から突出させる形式であってもよいが、トルクがあまりに高くならないように留意する必要がある。

「変形例 2」

【0050】

上述した図 1 乃至図 9 に示す実施例 1 乃至 3 では、転動体 18 として、“円筒ころ”を示し、図 8 に示す実施例 5 では、転動体 18 として、“円錐ころ”を示したが、“玉”などの他の転動体形態を適用しても同様の効果を得ることができる。更に、上述した各実施例では、転動体 18 を軸方向に 2 列に備えた軸受構造としたが、軸方向に 1 列、或いは、3 列以上としても同様の効果を得ることができる。

「変形例 3」

【0051】

軸受潤滑油中には金属の切粉や削り屑、バリ及び摩耗粉などの異物が混入されていることがあり、これら異物が軌道輪や転動体に損傷を与え、軸受寿命の大幅な低下を招くことがある。内外輪 14, 16 及び転動体 18 の材質としては、例えば従来と同様に合金鋼などの鋼材で形成することができるが、内輪 14 は軸 10 とともに回転を伴わない形式であるため、外輪 16 に負荷するラジアル荷重に対して内輪 14 に負荷する荷重は常に同じ位相に負荷する。そのため、内輪 14 は外輪 16 や転動体 18 と比して早期に疲れ寿命となる。すなわち、異物による損傷を受けて寿命が低下し易いという問題もある。

従って、特に静止輪としての内輪は以下の構成とするのが好ましい。

すなわち、例えばその一例を説明すると、主として炭素 (C) ; 0.1~1.2重量%、クロム (Cr) ; 1~3重量%を含有し、さらにモリブデン (Mo) を 2.0重量%以下添加してなる合金鋼からなり、浸炭又は浸炭窒化処理して表面層 (転がり表面層ともいう。) を形成し、その表面層の残留オーステナイト量 (R vol%) が 20~45 vol%、微細炭化物又は炭窒化物の平均粒径が 2.3 μm 以下とする。

また、微細炭化物又は炭窒化物の平均粒径は、例えば 0.5~1.5 μm とするのが好ましい。

また、表面層の表面硬さ (Hv) は、前記残留オーステナイト量 (R vol%) に対し、 $-4.7 \times (R \text{ vol} \%) + 920$  Hv  $-4.7 \times (R \text{ vol} \%) + 1020$  の範囲にあるのが好ましい。

さらに、前記モリブデン (Mo) の含有量は、クロム (Cr) 含有量の 1/3 以上とするのが好ましい。

このように内輪 14 を構成することにより、内輪 14 の寿命を長くし得るとの効果が得られる。

「変形例 4」

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 2 】

また、前記実施例 1 では、第 1 のシール部材 2 2 における芯金 2 3 の円環部（円板部）2 3 b をフラット形状とし、前記実施例 2 では、第 2 のシール部材 9 0 における芯金 9 2 の円板部 9 2 b をフラット形状としているが、円周方向に連続する凹部と凸部（図示省略）が、軸中心を同一とする同心円に配されることにより側面視波形状に構成することも可能で、本発明の範囲内である。このように構成することにより、芯金の強度が向上し、内輪 1 4 に圧入して嵌め込む際の変形を防止し得る。従って、芯金の変形によりシールリップ L p ( 9 8 ) が円板部 2 3 b ( 9 2 b ) に強く当たりすぎたり、あるいはシールリップ L p ( 9 8 ) が円板部 2 3 b ( 9 2 b ) に当たらず接触のシール領域が形成されないという不具合を防止することができる。これにより、潤滑不良や異物混入による軸受の早期焼付け防止が図れ、軸受の寿命を向上することが可能となる。

10

また、この凹凸構造は、それぞれの凹部と凸部が円状に構成されておらず、蛇行している形態であってもよい。また、凹部と凸部はそれぞれ大きさ（深さ・高さ及び幅など）を異にする形態であってもよい。さらに、凹部と凸部は断続的に設けられているものであってもよい。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 5 3 】

【 図 1 】本発明転がり軸受の一実施形態である実施例 1 を示し、( a ) は、転がり軸受の一部を省略するとともに拡大して示す断面図であり、( b ) は、( a ) の密封機構の構成部分を拡大して示す断面図である。

20

【 図 2 】実施例 2 を示し、( a ) は、止め輪の外径側の軸受内部方向にテーパ上の傾斜面を設けた密封機構の構成部分を拡大して示す断面図であり、( b ) は、止め輪の軸受内部方向の全面にわたってテーパ上の傾斜面を設けた密封機構の構成部分を拡大して示す断面図である。

【 図 3 】実施例 3 を示し、密封機構の他の例の構成部分を拡大して示す断面図である。

【 図 4 】実施例 1 の変形例を示し、( a ) は、止め輪溝の内壁面が止め輪の一部に接触している場合を示し、( b ) は、止め輪溝の内壁面が止め輪に接触していない場合を示す要部拡大図である。

【 図 5 】実施例 2 の変形例を示し、( a ) は、止め輪溝の内壁面が止め輪の一部に接触している場合を示し、( b ) は、止め輪溝の内壁面が止め輪に接触していない場合を示す要部拡大図である。

30

【 図 6 】実施例 3 の変形例を示し、( a ) は、止め輪溝の内壁面が止め輪の一部に接触している場合を示し、( b ) は、止め輪溝の内壁面が止め輪に接触していない場合を示す要部拡大図である。

【 図 7 】実施例 4 の一部を省略するとともに拡大して示す断面図で、ころ間に浮き輪を設置した一形態である。

【 図 8 】実施例 5 の一部を省略するとともに拡大して示す断面図で、( a ) は、内輪の外つばを別体のつば輪とし、つば輪に本発明を構成する密封機構を組み込んだ一形態、( b ) は、外輪の中つばを無くし、ころ間に浮き輪を設置するとともに、内輪の外つばを別体のつば輪とし、つば輪に本発明を構成する密封機構を組み込んだ一形態である。

40

【 図 9 】実施例 6 の一部を省略するとともに拡大して示す断面図で、複列の円すいころ軸受に本発明を適用した実施の一形態である。

【 図 1 0 】本発明の転がり軸受の一適用事例で、( a ) は、多段式圧延機の圧延ロール群の構成例を示す概略側面図、( b ) は、バックンロール軸まわりの構成例を示す概略正面図である。

【 図 1 1 】先行技術 1 に係る転がり軸受の断面図で、( a ) は、バックンロール軸に組み込まれている従来の転がり軸受の構成を一部省略するとともに拡大して示す断面図、( b ) は、( a ) の密封機構の構成部分を拡大して示す断面図である。

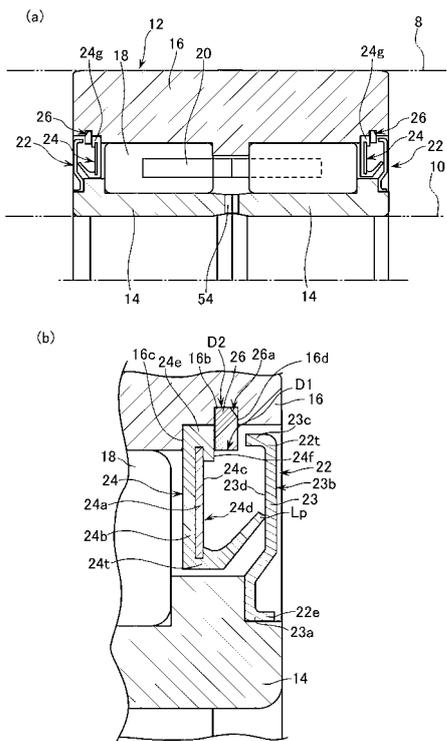
## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 5 4 】

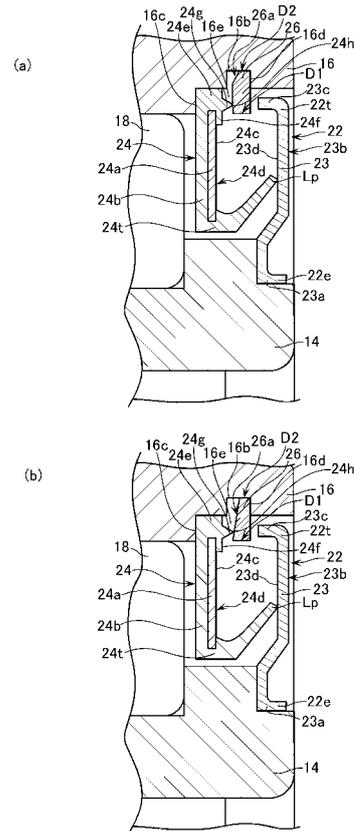
50

- 1 4 内輪(静止輪)
- 1 6 外輪(回転輪)
- 1 6 b 止め輪溝
- 1 8 転動体
- 2 2 第1のシール部材
- 2 3 b 第1のシール部材の円環部
- 2 4 第2のシール部材
- 2 4 a 第2のシール部材の芯金
- 2 4 b 第2のシール部材の弾性部材
- 2 4 c 第2のシール部材の円環部
- 2 4 g 突出部
- 2 6 止め輪
- 2 6 a テーパー状の傾斜面
- L p 第2のシール部材のシールリップ

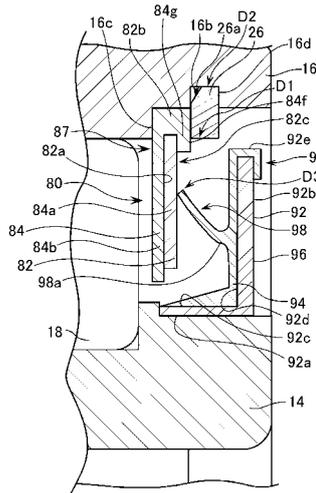
【 図 1 】



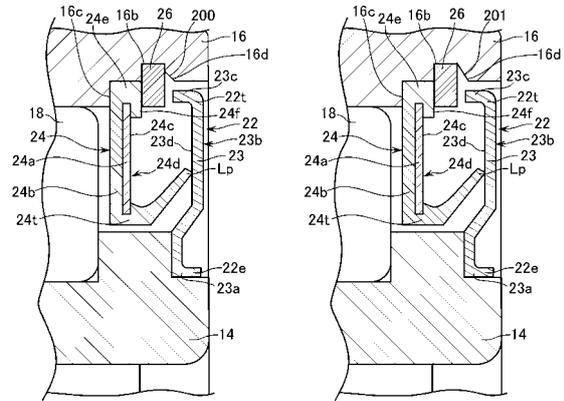
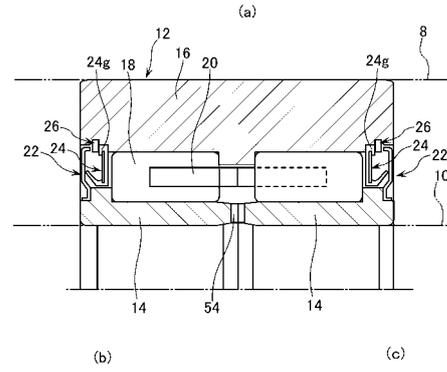
【 図 2 】



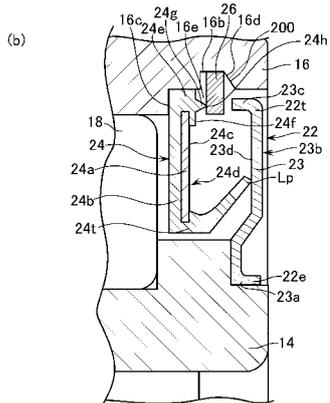
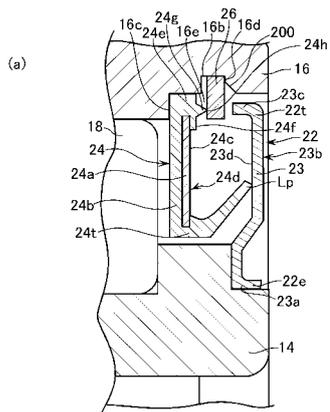
【 図 3 】



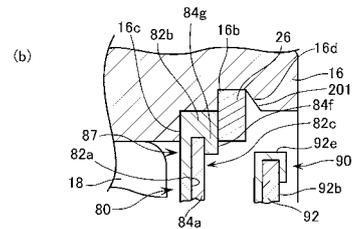
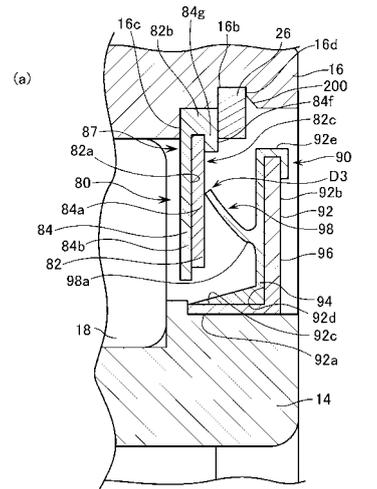
【 図 4 】



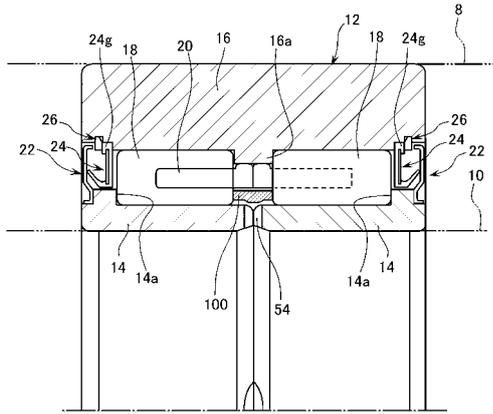
【 図 5 】



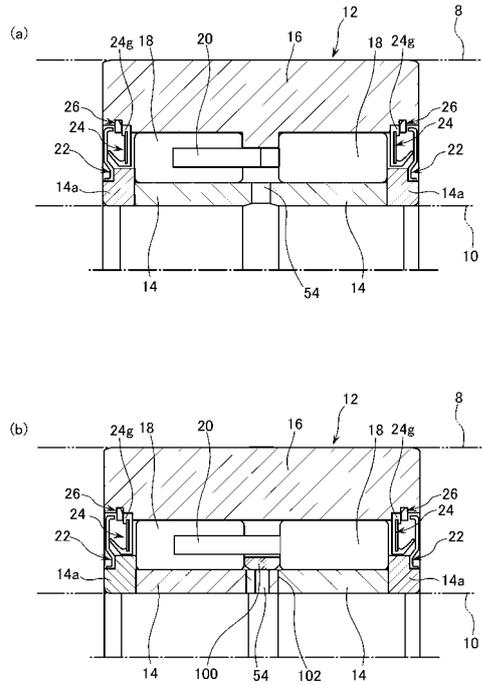
【 図 6 】



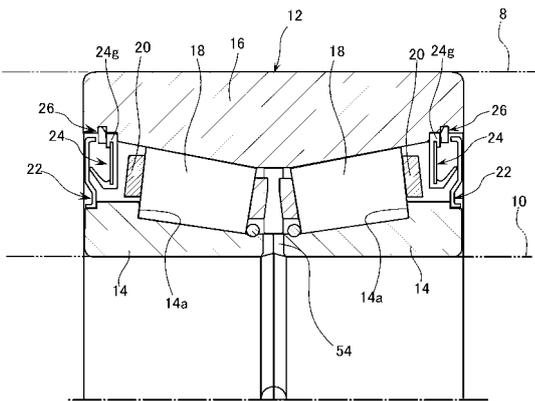
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】

