

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 登録実用新案公報 (U)

(11) 実用新案登録番号

実用新案登録第3200253号  
(U3200253)

(45) 発行日 平成27年10月15日 (2015. 10. 15)

(24) 登録日 平成27年9月16日 (2015. 9. 16)

|                                 |                 |
|---------------------------------|-----------------|
| (51) Int. Cl.                   | F 1             |
| <b>F 1 6 C 33/78 (2006. 01)</b> | F 1 6 C 33/78 K |
| <b>F 1 6 C 19/38 (2006. 01)</b> | F 1 6 C 19/38   |
| <b>F 1 6 C 23/08 (2006. 01)</b> | F 1 6 C 23/08   |

評価書の請求 未請求 請求項の数 6 書面 (全 9 頁)

|               |                              |             |                      |
|---------------|------------------------------|-------------|----------------------|
| (21) 出願番号     | 実願2015-600087 (U2015-600087) | (73) 実用新案権者 | 000004204            |
| (86) (22) 出願日 | 平成26年7月24日 (2014. 7. 24)     |             | 日本精工株式会社             |
| (86) 国際出願番号   | PCT/JP2014/069522            |             | 東京都品川区大崎1丁目6番3号      |
| (87) 国際公開番号   | W02015/012337                | (74) 代理人    | 110002000            |
| (87) 国際公開日    | 平成27年1月29日 (2015. 1. 29)     |             | 特許業務法人栄光特許事務所        |
| (31) 優先権主張番号  | 特願2013-156001 (P2013-156001) | (72) 考案者    | 柏倉 洋平                |
| (32) 優先日      | 平成25年7月26日 (2013. 7. 26)     |             | 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号  |
| (33) 優先権主張国   | 日本国 (JP)                     |             | 日本精工株式会社内            |
|               |                              | (72) 考案者    | アンダーソン マレー           |
|               |                              |             | オーストラリア連邦 3179 ビクトリア |
|               |                              |             | ア州 スコアーズビー, ダルモア ドラ  |
|               |                              |             | イヴ 11                |

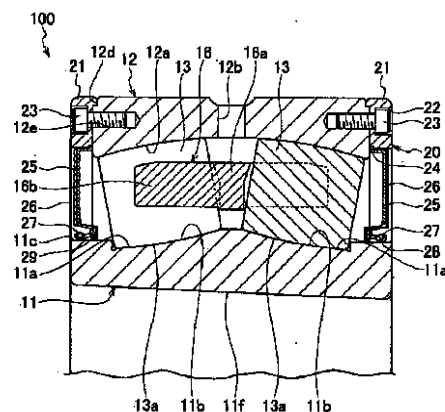
(54) 【考案の名称】 密封装置付き転がり軸受

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 メンテナンス性を向上することが可能であると共に、軸受を軸方向に移動可能とする必要がある位置や自由側位置で使用することが可能な密封装置付き転がり軸受を提供する。

【解決手段】 密封装置付き自動調心ころ軸受100は、外周面に二列の軌道面を有する内輪11と、内周面に球状凹面である軌道面を有する外輪12と、内輪11及び外輪12の各軌道面間に転動自在に二列に設けられた複数のころ13と、内輪11又は外輪12の軸方向端部に固定されたシールホルダ21およびシールホルダ21に装着されたシール26を有する密封装置と、を備える。シールホルダ21は軸方向にボルト挿通孔22を有し、シールホルダ21はボルト挿通孔22を介して内輪11又は外輪12の軸方向端部にボルト締結されている。

【選択図】 図1



## 【実用新案登録請求の範囲】

## 【請求項 1】

内周面に軌道面を有する外輪と、  
外周面に軌道面を有する内輪と、  
前記外輪及び前記内輪の軌道面間に転動自在に設けられた複数のころと、  
前記内輪又は前記外輪の軸方向端部に固定されたシールホルダおよび前記シールホルダに装着されたシールを有する密封装置と、を備える密封装置付き転がり軸受であって、  
前記シールホルダは軸方向に固定部材用孔部を有し、前記シールホルダは前記固定部材用孔部を介して前記内輪又は前記外輪の軸方向端部に固定部材によって固定されていることを特徴とする密封装置付き転がり軸受。

10

## 【請求項 2】

前記固定部材用孔部は、ボルト挿通孔で、且つ、前記固定部材は、ボルトであり、  
前記シールホルダは、前記ボルト挿通孔に挿通された前記ボルトによって前記内輪又は前記外輪の軸方向端部に締結固定されていることを特徴とする請求項 1 に記載の密封装置付き転がり軸受。

## 【請求項 3】

前記外輪と、前記外輪の軸方向両端部に固定された一对の前記シールホルダとによって構成される外方部材と、前記内輪によって構成される内方部材とは、軸方向幅が同寸法であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の密封装置付き転がり軸受。

## 【請求項 4】

前記外輪によって構成される外方部材と、前記内輪と、前記内輪の軸方向両端部に固定された一对の前記シールホルダとによって構成される内方部材とは、軸方向幅が同寸法であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の密封装置付き転がり軸受。

20

## 【請求項 5】

前記外輪と前記シールホルダとの互いに対向する軸方向端面間には、リングが設けられることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の密封装置付き転がり軸受。

## 【請求項 6】

前記転がり軸受は自動調心転がり軸受であり、  
前記外輪の軌道面は、前記外輪の内周面に、単一の中心を有する球状凹面として設けられており、  
前記内輪の軌道面は、前記外輪の軌道面と対向するように、前記内輪の外周面に二列設けられており、  
前記複数のころは、前記内輪及び前記外輪の各軌道面間に転動自在に二列設けられた球面ころであることを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の密封装置付き転がり軸受。

30

## 【考案の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は密封装置付き転がり軸受に関する。

## 【背景技術】

40

## 【0002】

鉱山設備で使用されるコンベア等の機械は、山岳地帯や砂漠地帯など過酷な環境下でも使用される。そのため、これらの機械に使用される軸受は、密封装置（シール）を設けることにより、耐久性や寿命を向上することが望まれる。シール部材を設けた従来の軸受としては、外輪の両端部のシールケースにオイルシールを固定することで、両端側からの水や異物の浸入を防止可能な軸受が提案されている（例えば特許文献 1 参照）。

## 【0003】

また、鉱山設備で使用されるコンベア等の機械は、重荷重・衝撃荷重条件下で使用されることが多い。そのため、このような機械には、負荷容量の大きい自動調心ころ軸受が使用される。シールを備えた従来の自動調心ころ軸受としては、外輪の両端に芯金を嵌着す

50

ることにより装着されたオイルシールによって、両端側からの水や異物の浸入を防止可能な軸受が提案されている（例えば特許文献２参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００４】

【特許文献１】日本国特開２００２－３３９９９７号公報

【特許文献２】日本国実公平４－２９１３０号公報

【考案の概要】

【考案が解決しようとする課題】

【０００５】

10

ところで、上記特許文献１の軸受では、シールケースが軸方向で外輪に固定されていないため、軸受の軸方向両側に軸受押さえが必要となる。このため、自由側位置での使用が困難であるという問題があった。また、軸受押さえが使用されるために軸受を軸方向に移動させることが困難であり、例えば鉱山設備で使用されるコンベアや振動篩など、軸が熱膨張などにより伸縮する装置での使用が困難であるという問題があった。

【０００６】

また、軸受の取付状態を確認するためには、外輪軌道面ところの間の隙間にシックネスゲージ等を挿入することにより軸受すきまを測定する必要がある。しかしながら、上記特許文献２の軸受では、装着後のオイルシールの取り外しが困難であるため、軸受すきまの測定が困難であるという問題があった。また、同様に、使用中の軸受状態の確認やグリース追加封入などといったメンテナンスが困難であるという問題もあった。

20

【０００７】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、メンテナンス性を向上することが可能であると共に、軸受を軸方向に移動可能とする必要がある位置や自由側位置で使うことが可能な密封装置付き転がり軸受を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

本発明の上記目的は、下記の構成により達成される。

（１） 内周面に軌道面を有する外輪と、

外周面に軌道面を有する内輪と、

30

前記外輪及び前記内輪の軌道面間に転動自在に設けられた複数のころと、

前記内輪又は前記外輪の軸方向端部に固定されたシールホルダおよび前記シールホルダに装着されたシールを有する密封装置と、を備える密封装置付き転がり軸受であって、

前記シールホルダは軸方向に固定部材用孔部を有し、前記シールホルダは前記固定部材用孔部を介して前記内輪又は前記外輪の軸方向端部に固定部材によって固定されていることを特徴とする密封装置付き転がり軸受。

（２） 前記固定部材用孔部は、ボルト挿通孔で、且つ、前記固定部材は、ボルトであり、

前記シールホルダは、前記ボルト挿通孔に挿通された前記ボルトによって前記内輪又は前記外輪の軸方向端部に締結固定されていることを特徴とする（１）に記載の密封装置付き転がり軸受。

40

（３） 前記外輪と、前記外輪の軸方向両端部に固定された一対の前記シールホルダとによって構成される外方部材と、前記内輪によって構成される内方部材とは、軸方向幅が同寸法であることを特徴とする（１）または（２）に記載の密封装置付き転がり軸受。

（４） 前記外輪によって構成される外方部材と、前記内輪と、前記内輪の軸方向両端部に固定された一対の前記シールホルダとによって構成される内方部材とは、軸方向幅が同寸法であることを特徴とする（１）または（２）に記載の密封装置付き転がり軸受。

（５） 前記外輪と前記シールホルダとの互いに対向する軸方向端面間には、Ｏリングが設けられることを特徴とする（１）～（４）のいずれかに記載の密封装置付き転がり軸受。

50

(6) 前記転がり軸受は自動調心転がり軸受であり、

前記外輪の軌道面は、前記外輪の内周面に、単一の中心を有する球状凹面として設けられており、

前記内輪の軌道面は、前記外輪の軌道面と対向するように、前記内輪の外周面に二列設けられており、

前記複数のころは、前記内輪及び前記外輪の各軌道面間に転動自在に二列設けられた球面ころであることを特徴とする(1)～(5)のいずれかに記載の密封装置付き転がり軸受。

【考案の効果】

【0009】

本発明の密封装置付き転がり軸受によれば、メンテナンス性を向上することが可能であると共に、軸受を軸方向に移動可能である必要がある位置や自由側位置で 사용할ことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の第1実施形態に係る密封装置付き自動調心ころ軸受の断面図である。

【図2】本発明の第2実施形態に係る密封装置付き自動調心ころ軸受の断面図である。

【図3】第2実施形態の変形例に係る密封装置付き自動調心ころ軸受の断面図である。

【図4】第2実施形態の他の変形例に係る密封装置付き自動調心ころ軸受の断面図である。

。

【図5】本発明の第3実施形態に係る密封装置付き自動調心ころ軸受の断面図である。

【考案を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明の各実施形態に係る密着装置付き転がり軸受について、図1～3を用いて説明する。

【0012】

(第1実施形態)

以下、本発明の第1実施形態に係る密着装置付き転がり軸受について、図1を用いて説明する。図1に示すように、第1実施形態に係る自動調心ころ軸受100は、例えば、外径540mm、内径320mm、幅176mmを有するものであり、内輪11と外輪12との間に、球面ころ13、13が二列に複数配置されている。各列の球面ころ13は、一体型のもみ抜き保持器(以下、単に保持器とも呼ぶ)16により、周方向の間隔が一定に保持されている。

【0013】

内輪11は、外周面11cに二列の軌道溝11a、11aが設けられ、これらの軌道溝11a、11aの溝底に軌道面11b、11bが形成される。内輪11の内周面11fはテーパ状に形成されている。

【0014】

外輪12は、内周面に球状凹面である軌道面12aを有し、この軌道面12aの曲率中心が自動調心ころ軸受10の中心に一致しており、自動調心ころ軸受10の自動調心性が確保されている。外輪12の幅方向中間位置には、周方向で少なくとも一ヶ所に、グリース等の潤滑剤を注入するための注入孔12bが、外輪12を貫通するように形成されている。

【0015】

各列に配置された球面ころ13は、たる形の転動面13aを有し、内輪11の軌道面11bと外輪12の軌道面12aとの間で転動する。

【0016】

保持器16は、金属製で、且つ、削り加工により製造されたもみ抜き保持器であり、外輪案内で使用される。保持器16は、軌道面11b、11b、12a間の中央部にその周方向に沿って延びる円環形状の環状体16aと、この環状体16aの両側にそれぞれ一定

10

20

30

40

50

の間隔を隔てて軸方向に突出するように設けられた複数の柱部 1 6 b、1 6 b と、からなる。環状体 1 6 a の軸方向側面と、隣り合う柱部 1 6 b、1 6 b と、によって、複数のポケットが、保持器 1 6 の周方向に沿って形成される。保持器 1 6 の各ポケットは各ころ列間でその周方向に半ピッチずつずれるように形成される。このように構成された保持器 1 6 は、各ポケットに各列の球面ころ 1 3 をそれぞれ独立して収容することで環状体 1 6 a の両側にそれぞれ各ころ列を形成すると共に、各ころ列の各球面ころ 1 3 をその周方向に沿って一定の間隔を隔てて転動自在に保持するようになっている。また、各列の球面ころ 1 3 は環状体 1 6 a を挟んで交互に配置するようになっている。

#### 【0017】

密封装置 2 0 は、外輪 1 2 の軸方向端面 1 2 d に固定されたシールホルダ 2 1 と、シールホルダ 2 1 の内周側に形成された環状の溝 2 4 に圧入された芯金 2 5 を覆うシール 2 6 と、から構成されている。芯金 2 5 は略 L 字状の断面を有し、径方向内側へと延びる略円筒形状を有する。また、芯金 2 5 の外径側端部は、環状の溝 2 4 によってシールホルダ 2 1 と外輪 1 2 の軸方向端面 1 2 d との間に挟持されるように、径方向外方に延出している。シール 2 6 はゴムなどの弾性体によって形成されており、芯金 2 5 に沿って同様に径方向内側へと延びる。シール 2 6 は、内輪 1 1 の外周面 1 1 c 近傍で軸方向内側へと屈曲した腰部においてリング 2 9 により補強されると共に、径方向内側の端部において、軸方向外側へと屈曲するリップ部 2 8 を有する。リップ部 2 8 の外周側には、締付ばね 2 7 が嵌着されている。このリップ部 2 8 が内輪 1 1 の外周面 1 1 c に摺接することにより軸受空間が密封され、外部からの液体や異物の浸入を防止できると共に、軸受空間内に封入された潤滑剤の流出を防止することができる。

#### 【0018】

ここで、シールホルダ 2 1 には周方向に略等間隔で設けられた複数のボルト挿通孔 2 2 が形成されると共に、外輪 1 2 には、軸方向端面 1 2 d に開口した複数のボルト孔 1 2 e が形成されている。複数のボルト 2 3 がこの複数のボルト挿通孔 2 2 およびボルト孔 1 2 e に挿入、螺着されることによって、シールホルダ 2 1 が外輪 1 2 に締結、固定される。この構成により、外輪 1 2、ひいては自動調心ころ軸受 1 0 0 にシールホルダ 2 1 が軸方向にしっかりと固定されるため、軸受押さえを使用する必要がなくなる。これにより、構造を簡略化できるほか、装置の自由側位置や、軸受を軸方向に移動可能とする必要がある位置でも、自動調心ころ軸受 1 0 0 の密封性を維持しながら使用することが可能となる。また、ボルト 2 3 の頭部がシールホルダ 2 1 に埋め込まれ、シールホルダ 2 1 の軸方向外端面から突出しない構造としているので、ハウジングにボルト 2 3 の頭部を逃がすための加工が別途必要なく、従来と同様なハウジングの構造を採用することができる。

なお、外輪 1 2 の軸方向端面 1 2 d と、該軸方向端面 1 2 d と対向するシールホルダ 2 1 の端面とは、ボルト 2 3 が挿通される位置の径方向外側で段差状に形成されている。この段差は、密封装置 2 0 を軸受に対して芯合わせするために用いられる。特に、外輪 1 2 の嵌め合いがすきま嵌めの場合、シールホルダ 2 1 が外輪 1 2 と同芯に配置されない可能性があり、結果として、シール緊迫力が周方向で一定範囲に保たれず、シール性能が低下する可能性がある。このため、当該段差により、シールホルダ 2 1 と外輪 1 2 とを同芯状に配置することで、シール性能を確保することができる。

#### 【0019】

また、前述したように、内輪 1 1 の内周面 1 1 f はテーパ状に形成されているが、軸方向の軸受の押し込み量が多いと内輪 1 1 が膨張する結果、軸受すきまが減少してしまう。本実施形態の密封自動調心ころ軸受 1 0 0 によれば、ボルト 2 3 を取り外すことにより密封装置 2 0 を容易に取り外すことができるので、使用前に軸受の取付状態を確認する目的で軸受すきまを測定することが可能となる。軸受すきまの測定値が適切な値となるように軸方向に軸受を押し込むことにより、適切な取り付けが可能となり、メンテナンス性が向上する。

#### 【0020】

また、本実施形態の密封自動調心ころ軸受 1 0 0 によれば、ボルト 2 3 を取り外すこと

により密封装置 20 を容易に取り外すことができるので、使用中にも、潤滑剤の追加封入や軸受状態の確認といったメンテナンスを容易に行なうことが可能となる。また、シールホルダ 21 を固定することによりシール 26 の位置も固定されるため、密封性能をさらに向上することも可能となる。

#### 【0021】

尚、内輪 11、外輪 12、及び球面ころ 13 の少なくとも一つの表面層は、残留オーステナイト量 ( $\gamma R \text{ vol} \%$ ) が  $20 \sim 45 \text{ vol} \%$  で、浸炭または浸炭窒化处理された材料により形成されることが好ましい。または、内輪 11、外輪 12、及び球面ころ 13 の少なくとも一つの表面層は、残留オーステナイト量 ( $\gamma R \text{ vol} \%$ ) が  $20 \sim 45 \text{ vol} \%$  で、C ;  $0.1 \sim 1.2$  重量%、Cr ;  $1 \sim 3$  重量% を含有し、さらに Mo を  $2.0$  重量% 以下であって且つ Cr 含有量の  $1/3$  以上含有するとともに、浸炭または浸炭窒化处理された表面層の表面硬さ ( $H_v$ ) が残留オーステナイト量に対し、 $-4.7 \times (\gamma R \text{ vol} \%) + 920 \leq H_v \leq -4.7 \times (\gamma R \text{ vol} \%) + 1020$  の範囲にある合金鋼から形成されることが好ましい。または、内輪 11、外輪 12、及び球面ころ 13 の少なくとも一つの表面層は、残留オーステナイト量 ( $\gamma R \text{ vol} \%$ ) が  $20 \sim 45 \text{ vol} \%$  で、C ;  $0.1 \sim 1.2$  重量%、Cr ;  $1 \sim 3$  重量% を含有し、さらに Mo を  $2.0$  重量% 以下であって且つ Cr 含有量の  $1/3$  以上含有するとともに、浸炭または浸炭窒化处理された表面層の表面硬さ ( $H_v$ ) が残留オーステナイト量に対し、 $-4.7 \times (\gamma R \text{ vol} \%) + 920 \leq H_v \leq -4.7 \times (\gamma R \text{ vol} \%) + 1020$  の範囲にある合金鋼から形成されることが好ましい。内輪 11、外輪 12、及び球面ころ 13 の少なくともいずれかの表面層をこれらの材料により形成することにより、自動調心ころ軸受 100 の耐久性をさらに向上し、長寿命とすることができ、尚、これらの材料は内輪 11、外輪 12、及び球面ころ 13 のいずれの表面層にも使用することが望ましいが、破損しやすい部位のみに使用する場合であっても十分な効果を得ることができ、例えば、自動調心ころ軸受 100 が外輪回転である場合には、内輪 11 の表面層のみにこれらの材料が使用されるものであってもよい。その他、シールホルダ 21 は、炭素鋼 (例えば、S25C、S45C) を使用することができる。

#### 【0022】

また、本実施形態では、外輪 12 と、外輪 12 の軸方向両端部に固定された一对のシールホルダ 21 とによって外方部材を構成し、内輪 11 によって内方部材を構成しており、この場合、外方部材と内方部材との軸方向幅が同寸法に設計されている。これにより、ハウジングや軸に組み込みやすくなり、転がり軸受としての取り扱い性が向上する。

#### 【0023】

このように、本実施形態の密封装置付き自動調心ころ軸受 100 によれば、軸受の装着後であっても、密封装置 20 を容易に取り外すことが可能である。これにより、使用中の軸受状態の確認やグリース追加封入等のメンテナンスをより容易に行なうことができると共に、軸受の取付状態を確認するために使用前及び使用中に軸受すきまを測定することができる。また、本実施形態の密封装置付き自動調心ころ軸受 100 によれば、軸受を軸方向に移動可能とする必要がある位置や自由側位置で使用することが可能である。

#### 【0024】

##### (第 2 実施形態)

以下、本発明の第 2 実施形態に係る密着装置付き転がり軸受について、図 2 を用いて説明する。第 1 実施形態と同様の構成を有する部分については同様の符号を付し、説明を省略する。

#### 【0025】

図 2 に示すように、第 2 実施形態に係る自動調心ころ軸受 200 は、外輪 12 の軸方向端面 12d と、シールホルダ 21 の対向する軸方向端面と、の間において、Oリング 30 をさらに備えている。この Oリング 30 は、ボルト 23 よりも径方向内側に配置されている。このように Oリング 30 を配置することによって密封性をさらに向上でき、液体や異物が自動調心ころ軸受 200 の外輪 12 の径方向外側からボルト挿通孔 22 およびボルト

孔 1 2 e を経て軸受内へ浸入することを防止することができる。

#### 【0026】

尚、上述した第 1、第 2 実施形態において、シール 2 6 の緊迫力が低すぎると軸の追従性が悪くなるおそれがある。また、シール 2 6 が、軸受空間内の潤滑剤の圧力に耐えられなくなり、密封性能を確保できないおそれがある。一方、シール 2 6 の緊迫力が高すぎると、リップ部 2 8 と内輪 1 1 の外周面 1 1 c との間で摩耗が生じやすくなる。このため、シール 2 6 の緊迫力は 1 0 ～ 1 0 0 N が好ましく、3 0 ～ 8 0 N であるとさらに好ましい。

#### 【0027】

また、図 2 では、O リング 3 0 を収容する環状溝 1 2 f が、スペースを確保しやすい、外輪 1 2 の軸方向端面 1 2 d に形成されている。しかしながら、環状溝 1 2 f が外輪 1 2 の軸方向端面 1 2 d のみに形成されていると、重荷重の場合に、外輪軌道面からころが受ける応力の発生範囲が環状溝 1 2 f に到達する可能性がある。このため、図 3 に示すように、O リング 3 0 は、外輪 1 2 とシールホルダ 2 1 の両方の軸方向端面に形成された環状溝 1 2 f、2 1 a に配置して、上記応力が環状溝 1 2 f に到達しないようにしてもよい。

また、スペースの制約の問題が解決できれば、上記観点から、O リング 3 0 は、図 4 に示すように、シールホルダ 2 1 の軸方向端面に形成された環状溝 2 1 a のみに配置されるのが理想的である。

#### 【0028】

(第 3 実施形態)

以下、本発明の第 3 実施形態に係る密着装置付き転がり軸受について、図 5 を用いて説明する。第 1 実施形態と同様の構成を有する部分については同様の符号を付し、説明を省略する。

#### 【0029】

図 5 に示すように、第 3 実施形態に係る自動調心ころ軸受 3 0 0 は、内輪 1 1 の軸方向端面 1 1 d に固定されたシールホルダ 4 1 と、シールホルダ 4 1 の内周側に形成された環状の溝 4 4 に圧入されたシール 4 6 と、から構成されている。シール 4 6 は、ゴムなどの弾性体により形成されており、外径側端部において、外輪 1 2 の内周面 1 2 c に摺接するリップ部 4 8 を有する。このリップ部 4 8 が外輪 1 2 の内周面 1 2 c に摺接することにより軸受空間が密封され、外部からの液体や異物の浸入を防止できると共に、軸受空間内に封入された潤滑剤の流出を防止することができる。このような構成によれば、外輪 1 2 は従来のものを使用できるため、製造コストを低減することが可能となる。

#### 【0030】

また、本実施形態では、内輪 1 1 と、内輪 1 1 の軸方向両端部に固定された一対のシールホルダ 4 1 とによって内方部材を構成し、外輪 1 2 によって外方部材を構成しており、この場合にも、外方部材と内方部材との軸方向幅が同寸法に設計されている。これにより、ハウジングや軸に組み込みやすくなり、転がり軸受としての取り扱い性が向上する。

#### 【0031】

尚、本発明は、前述した実施形態に限定されるものではなく、適宜変更、改良等が可能である。前述した実施形態では、内輪 1 1 の内周面 1 1 f がテーパ状に形成されていたが、内周面 1 1 f は円筒状に形成されていてもよい。また、ボルト 2 3、4 3 をより強固に固定する必要がある場合には、ボルト 2 3、4 3 等に接着剤を含浸させてもよい。

#### 【0032】

また、前述した実施形態における密封装置は、自動調心ころ軸受以外の軸受、例えば円筒ころ軸受、円すいころ軸受、又は上述した軸受を 2 以上組み合わせた組み合わせ軸受の両端部に取り付けることもでき、これらも本発明の権利範囲に属する。また、本発明に係る密封装置付き転がり軸受は、産業用機械、例えば鉱山設備用機械の自由側だけではなく、固定側にも使用できる。

さらに、シールの構成は、外輪又は内輪のいずれに設けられる場合でも任意のものが適用可能であり、第 1 及び第 2 実施形態のように、芯金と弾性体とを有するものであっても

よいし、芯金なしで弾性体によって構成するものであってもよい。

また、本発明の固定部材用孔部は、本実施形態のボルト挿通孔に限定されず、且つ、本発明の固定部材は、本実施形態のボルトに限定されない。即ち、固定部材は、シールホルダを固定部材用孔部を介して内輪又は外輪の軸方向端部に固定するための部材であればよい。

なお、本発明は、2013年7月26日出願の日本特許出願（特願2013-156001）に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

【符号の説明】

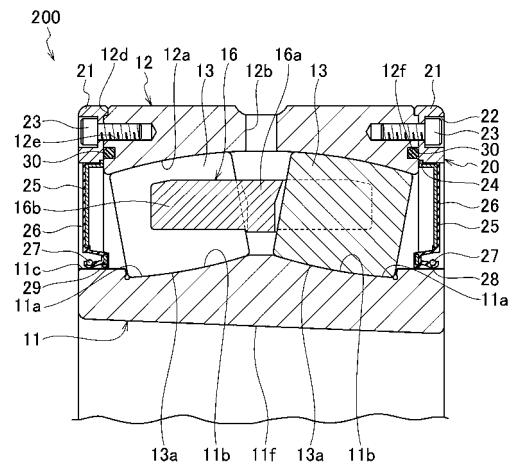
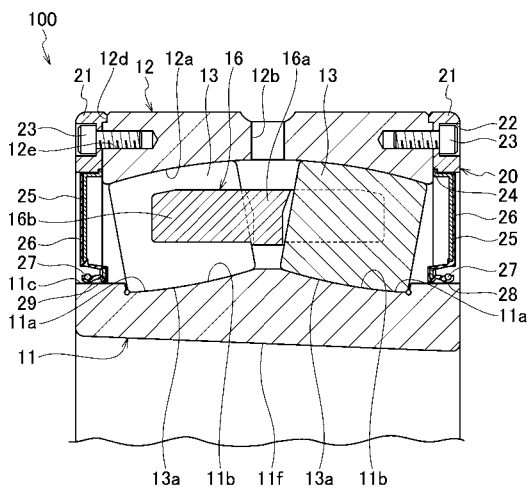
【0033】

- 11 内輪
- 12 外輪
- 13 球面ころ
- 21, 41 シールホルダ
- 23, 43 ボルト（固定部材）
- 26, 46 シール
- 100, 200, 300 自動調心ころ軸受

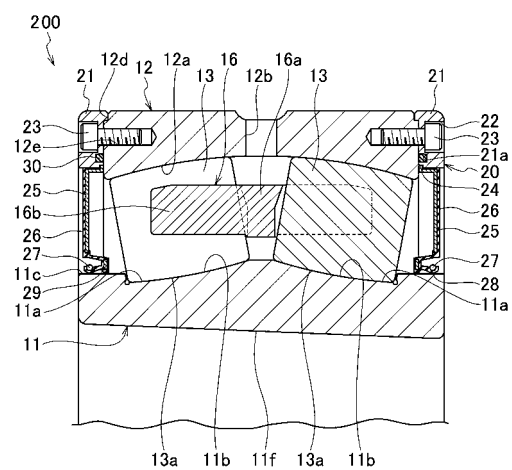
10

【図1】

【図2】



【图 4】



【 図 5 】

