

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6113733号  
(P6113733)

(45) 発行日 平成29年4月12日(2017.4.12)

(24) 登録日 平成29年3月24日(2017.3.24)

(51) Int.Cl.

F 1

F 1 6 J 15/3232 (2016.01)

F 1 6 J 15/3232 2 0 1

請求項の数 1 (全 10 頁)

|               |                              |           |                   |
|---------------|------------------------------|-----------|-------------------|
| (21) 出願番号     | 特願2014-531530 (P2014-531530) | (73) 特許権者 | 000101879         |
| (86) (22) 出願日 | 平成25年6月18日 (2013.6.18)       |           | イーグル工業株式会社        |
| (86) 国際出願番号   | PCT/JP2013/066714            |           | 東京都港区芝大門一丁目12番15号 |
| (87) 国際公開番号   | W02014/030413                | (74) 代理人  | 100085006         |
| (87) 国際公開日    | 平成26年2月27日 (2014.2.27)       |           | 弁理士 世良 和信         |
| 審査請求日         | 平成27年12月21日 (2015.12.21)     | (74) 代理人  | 100100549         |
| (31) 優先権主張番号  | 特願2012-184388 (P2012-184388) |           | 弁理士 川口 嘉之         |
| (32) 優先日      | 平成24年8月23日 (2012.8.23)       | (74) 代理人  | 100096873         |
| (33) 優先権主張国   | 日本国(JP)                      |           | 弁理士 金井 廣泰         |
|               |                              | (74) 代理人  | 100131532         |
|               |                              |           | 弁理士 坂井 浩一郎        |
|               |                              | (74) 代理人  | 100155871         |
|               |                              |           | 弁理士 森廣 亮太         |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 密封装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

軸孔を有するハウジングと前記軸孔に挿通される軸との間の環状隙間を密封して軸方向一方側にある流体が軸方向他方側へ漏洩するのを抑制する密封装置において、

胴体と、前記胴体から軸方向一方側へ伸びるシールリップとを備え、前記軸の外周面に摺動自在に接するゴム状弾性体製の第1シール部材と、

前記第1シール部材における前記軸の外周面と接する位置より軸方向他方側において前記軸の外周面に摺動自在に接する樹脂製の第2シール部材と、

前記胴体における軸方向一方側の端面に接し、前記第1シール部材の軸方向の位置決めをする位置決め部を備える位置決め部材と、

前記第1シール部材、前記第2シール部材及び前記位置決め部材を保持するケースと、を備える密封装置であって、

前記ケースは円筒部を有すると共に、

前記位置決め部材は、

前記ケースにおける前記円筒部の内周面に嵌着されることで前記ケースに固定されており、かつ前記位置決め部の内周側端部の軸方向一方側に、先端におけるエッジ部が前記シールリップの外周面から離間するように外周側に折り曲げられ、かつ、前記先端よりも内周側に位置する部分が前記シールリップの外周面に面接触する折り曲げ部を有することを特徴とする密封装置。

【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、軸とハウジングの軸孔との間の環状隙間を密封する密封装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、ゴム状弾性体製の第1シール部材と樹脂製の第2シール部材とを備え、軸孔を有するハウジングと軸孔に挿通された軸との間の環状隙間を密封して密封流体が大気側へ漏洩するのを抑制する密封装置（リップタイプシール）が知られている（特許文献1参照）。

## 【0003】

以下、図5を参照して従来例に係る密封装置を説明する。図5は、従来例に係る密封装置200の装着時における状態を示す、回転軸21の中心を通る面で切断した模式的断面図（切断端面のみを図示）である。

## 【0004】

密封装置200は、ハウジング30の軸孔31の内周面に装着されて、軸孔31の内周面と軸孔31内に挿通される回転軸21との間の環状隙間を密封する。密封装置200は、軸孔31の内周面に嵌着されると共に、シール部材等が保持される金属製のケース（カートリッジ）210を備えており、各構成部品が非接着で固定されることによって一体化（カートリッジ化）されている。密封装置200は、ケース210の内周面に嵌着されると共に、第1シール部材220に密封流体側（L）から当接するアダプター260を備えている。アダプター260は、このような態様で第1シール部材220に当接することによって、第1シール部材220における軸方向の位置決めをすると共に、第1シール部材220が密封流体側（L）に抜けるのを抑制している。

## 【0005】

しかしながら、この従来例においては、第1シール部材220におけるシールリップ223が十分に位置決めされていないため、シールリップ223の振動やめくれ等を抑制して、安定した密封機能を発揮させることが困難であった。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0006】

【特許文献1】WO2010/061670号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0007】

本発明の目的は、ゴム状弾性体製の第1シール部材におけるシールリップの姿勢を安定化させて良好な密封機能を発揮できる密封装置を提供することにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0008】

本発明は、上記課題を解決するために以下の手段を採用した。

## 【0009】

すなわち、本発明の密封装置は、

軸孔を有するハウジングと前記軸孔に挿通される軸との間の環状隙間を密封して軸方向一方側にある流体が軸方向他方側へ漏洩するのを抑制する密封装置において、

胴体と、前記胴体から軸方向一方側へ伸びるシールリップとを備え、前記軸の外周面に摺動自在に接するゴム状弾性体製の第1シール部材と、

前記第1シール部材における前記軸の外周面と接する位置より軸方向他方側において前記軸の外周面に摺動自在に接する樹脂製の第2シール部材と、

前記胴体における軸方向一方側の端面に接し、前記第1シール部材の軸方向の位置決めをする位置決め部を備える位置決め部材と、

前記第1シール部材、前記第2シール部材及び前記位置決め部材を保持するケースと、

10

20

30

40

50

を備える密封装置であって、  
前記ケースは円筒部を有すると共に、  
前記位置決め部材は、

前記ケースにおける前記円筒部の内周面に嵌着されることで前記ケースに固定されており、かつ前記位置決め部の内周側端部の軸方向一方側に、先端におけるエッジ部が前記シールリップの外周面から離間するように外周側に折り曲げられ、かつ、前記先端よりも内周側に位置する部分が前記シールリップの外周面に面接触する折り曲げ部を有することを特徴とする。

【0010】

本発明の密封装置によれば、位置決め部材が、位置決め部の内周側端部の軸方向一方側に、先端よりも内周側に位置する部分が第1シール部材におけるシールリップの外周面に面接触する折り曲げ部を有するため、シールリップを外周側から位置決めすることができる。これにより、シールリップの姿勢を安定化させて、第1シール部材の密封機能を良好に発揮させることができる。

10

【0011】

更に、本発明の密封装置によれば、折り曲げ部の先端におけるエッジ部がシールリップの外周面から離間するように外周側に折り曲げられている。そのため、密封装置がハウジングに装着された状態において、第1シール部材のシールリップが外周側に変形しても、シールリップの外周面が折り曲げ部の先端におけるエッジ部に接触することが回避される。これにより、シールリップの外周面に亀裂等の損傷が発生することを効果的に抑制することができる。したがって、第1シール部材の密封機能を良好に維持させることができる。

20

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、ゴム状弾性体製の第1シール部材におけるシールリップの姿勢を安定化させて良好な密封機能を発揮できる密封装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】図1は、本発明の実施例に係る密封装置の適用例を示す模式的断面図である。

【図2】図2は、本発明の実施例1に係る密封装置の装着状態を示す模式的断面図である。

30

【図3】図3は、本発明の実施例2に係る密封装置の装着状態を示す模式的断面図である。

【図4】図4は、本発明の実施例3に係る密封装置の装着状態を示す模式的断面図である。

【図5】図5は、従来例に係る密封装置の装着状態を示す模式的断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下に図面を参照して、この発明を実施するための形態を実施例に基づいて例示的に詳しく説明する。ただし、この実施例に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対配置などは、特に特定の記載がない限りは、この発明の範囲をそれらのみ限定する趣旨のものではない。

40

【0015】

(実施例1)

図1～図2を参照して、本発明の実施例1に係る密封装置について説明する。

【0016】

<密封装置の適用例>

図1を参照して、本発明の実施例に係る密封装置100の適用例を説明する。図1は自動車用のウォーターポンプ10の模式的断面図である。ウォーターポンプ10は、回転軸21と、回転軸21が挿通される軸孔31を有するハウジング30とを備えている。回転

50

軸 2 1 には、回転軸 2 1 の回転を円滑にするためのベアリング 2 2 が取り付けられている。また、回転軸 2 1 の一端側には不図示のベルト等によって回転駆動力が与えられるプーリー 2 3 が取り付けられており、他端側には冷却水を圧送するためのインペラー 2 4 が取り付けられている。そして、本実施例に係る密封装置 1 0 0 は、この冷却水が外部（すなわち、密封流体側（L）とは反対側の大気側（A））に漏れてしまうことを抑制するために、回転軸 2 1 とハウジング 3 0 との間の環状隙間に配置される。つまり、本実施例においては、密封流体は冷却水である。

**【 0 0 1 7 】****< 密封装置の構成 >**

図 2 を参照して、本発明の実施例 1 に係る密封装置について説明する。ここで、図 2 は本発明の実施例 1 に係る密封装置 1 0 0 の装着状態を示す、回転軸 2 1 の中心を通る面で切断した模式的断面図である（切断端面のみを図示）。

**【 0 0 1 8 】**

密封装置 1 0 0 は、金属製のケース（カートリッジ）1 1 0 と、ゴム状弾性体製の第 1 シール部材 1 2 0 と、金属製のカシメ部材 1 3 0 と、樹脂製の第 2 シール部材 1 4 0 と、金属製のバックアップリング 1 5 0 とを備えている。また、密封装置 1 0 0 は、第 1 シール部材 1 2 0 の軸方向の位置決めをする位置決め部材としてのアダプター 1 6 0 を備えている。

**【 0 0 1 9 】**

ケース 1 1 0 は、環状の部材で構成され、ハウジング 3 0 における軸孔 3 1 の内周面に円筒部 1 1 1 の外周面が嵌着されることによって軸孔 3 1 内に固定される。また、ケース 1 1 0 は、円筒部 1 1 1 における密封流体側（L）の端部に、外周側（径方向外方）に形成された外向きフランジ 1 1 2 を備えている。外向きフランジ 1 1 2 は、密封装置 1 0 0 が軸孔 3 1 に装着された際に、ハウジング 3 0 における密封流体側（L）の端面に突き当たることによって、装着時の軸方向の位置（装着深さ）を規定する。また、円筒部 1 1 1 における大気側（A）の端部には内周側（径方向内方）に形成された内向きフランジ部 1 1 3 が設けられている。そして、内向きフランジ部 1 1 3 の内周側端部には、後述するカシメ部材 1 3 0 の第 2 フランジ部 1 3 2 に設けられた切欠き部 1 3 3 に係合する一または複数の係合凸部 1 1 4 が設けられている。

**【 0 0 2 0 】**

第 1 シール部材 1 2 0 は、断面 L 字形の筒状の胴体 1 2 1 と、胴体 1 2 1 から密封流体側（L）へ伸び、かつ更に内周側に向かうように構成された第 1 シールリップ 1 2 3 とを備えている。なお、第 1 シールリップ 1 2 3 は、回転軸 2 1 の外周面に摺動自在に接している。そして、第 1 シール部材 1 2 0 における胴体 1 2 1 の内周側には、環状の部材で構成されたカシメ部材 1 3 0 が嵌め込まれる。これにより、カシメ部材 1 3 0 の外周面とケース 1 1 0 の内周面との間で、胴体 1 2 1 における円筒状の部分が挟み込まれることで、第 1 シール部材 1 2 0 はケース 1 1 0 に対する径方向の位置決めがなされる。

**【 0 0 2 1 】**

第 2 シール部材 1 4 0 は、板状の被固定部 1 4 1 と、被固定部 1 4 1 の内周側の先端から更に内周側かつ密封流体側（L）に向かうように構成された第 2 シールリップ 1 4 2 とから構成されている。なお、第 2 シールリップ 1 4 2 は、第 1 シールリップ 1 2 3 が回転軸 2 1 の外周面と接する位置より大気側（A）において、回転軸 2 1 の外周面に摺動自在に接している。この第 2 シール部材 1 4 0 の大気側（A）には、環状のバックアップリング 1 5 0 が配置されている。そして、カシメ部材 1 3 0 の密封流体側（L）における内周側に設けられた第 1 フランジ部 1 3 1 と、大気側（A）における内周側に設けられた第 2 フランジ部 1 3 2 によって、第 2 シール部材 1 4 0 の被固定部 1 4 1 とバックアップリング 1 5 0 とが挟み込まれるようにカシメ保持される。なお、第 2 フランジ部 1 3 2 には、ケース 1 1 0 に設けられた係合凸部 1 1 4 と係合する一または複数の切欠き部 1 3 3 が設けられている。

**【 0 0 2 2 】**

そして、第1シール部材120の胴体121における密封流体側(L)の端面122には、アダプター160が当接される。アダプター160は、ケース110における円筒部111の内周面に嵌着されることによって、ケース110の内周側に固定される。アダプター160は、第1シール部材120のケース110に対する軸方向の位置決めを行うと共に、第1シール部材120の密封流体側(L)方向への抜け止め機能も発揮する。

#### 【0023】

次に、密封装置100の組み立て手順について簡単に説明する。まず、軸方向一方側の端部に第1フランジ部131が形成されたカシメ部材130の内周側に、第2シール部材140における被固定部141とバックアップリング150における外周側の部位を組み込む。そして、カシメ部材130における軸方向他方側の端部を内周側に折り曲げて第2フランジ部132を形成することによって、第2シール部材140とバックアップリング150をカシメ固定する。次に、カシメ部材130の外周面に第1シール部材120の胴体121の内周面を密着させた状態で、両部品をケース110における円筒部111の内周面に沿うように軸方向に押し込み、胴体121の円筒状の部分を円筒部111の内周面に嵌着させる。この際、カシメ部材130の第2フランジ部132に設けられた切欠き部133と、ケース110の内向きフランジ部113に設けられた係合凸部114とを係合させることによって、カシメ部材130のケース110に対する径方向の位置決めがなされる。そして、アダプター160を円筒部111の内周側に圧入させて、第1シール部材120及び他の部材のケース110に対する軸方向の位置決めを行う。

#### 【0024】

以上の構成により、上記の各部材が一体的となってカートリッジ化される。すなわち、ケース110が、第1シール部材120、カシメ部材130、第2シール部材140、バックアップリング150及びアダプター160を円筒部111内において保持することによって、密封装置100を一つの部品として取り扱うことが可能となる。

#### 【0025】

なお、カシメ部材130の第1フランジ部131における大気側(A)の面に設けた凸部134が第2シール部材140に押しつけられることによって、カシメ部材130と第2シール部材140とが互いに回り止めされる。また、凸部134を設けたことによって、第1フランジ部131における密封流体側(L)の面に設けられた凹部135に、第1シール部材120が押しつけられることによって、カシメ部材130と第1シール部材120とが互いに回り止めされる。更に、第1シール部材120の胴体121の内周側かつ大気側(A)に設けられた環状凸部124が、第2シール部材140に当接することによって、第2シール部材140の姿勢が安定化される。

#### 【0026】

次に、本実施例に係るアダプター160について詳細に説明する。図2に示すように、アダプター160は、環状かつ平板状の位置決め部161と、位置決め部161の外周側に設けられた円筒部162とを備えている。位置決め部161は、アダプター160がケース110の円筒部111内に圧入された際に、第1シール部材120の端面122に当接する。なお、端面122に対して位置決め部161を適当な押圧力を伴って当接させることによって、胴体121の姿勢を安定化させる。また、円筒部162は、アダプター160がケース110内に圧入された際に、ケース110の円筒部111の内周面に対して嵌着される部位である。

#### 【0027】

また、アダプター160は、位置決め部161の内周側端部の密封流体側(L)に、先端164におけるエッジ部165が第1シールリップ123の外周面から離間するように外周側に折り曲げられ、かつ、先端164よりも内周側に位置する接触部166が第1シールリップ123の外周面に面接触する折り曲げ部163を有している。このような構成とすることにより、密封装置100がハウジング30に装着された状態において、エッジ部165が第1シールリップ123の外周面と接触することが回避される。また、折り曲げ部163における接触部166が、第1シールリップ123の外周面に面接触するため

、第1シールリップ123は外周側から位置決めされて姿勢が安定化される。なお、折り曲げ部163の折り曲げの角度は適宜定めればよく、図2に示すような緩やかな角度でもよいし、先端164が外径方向を向くように180度折り曲げてもよい。

【0028】

<本実施例に係る密封装置の優れた点>

本実施例に係る密封装置100によれば、アダプター160が、第1シール部材120の第1シールリップ123の外周面に面接触する接触部166が設けられた折り曲げ部163を有している。これにより、第1シールリップ123を外周側から位置決めすることができる。したがって、第1シールリップ123の姿勢を安定化させて、第1シール部材120の密封機能を良好に発揮させることができる。

10

【0029】

更に、本実施例に係る密封装置100によれば、折り曲げ部163の先端164におけるエッジ部165が第1シールリップ123の外周面から離間するように外周側に折り曲げられている。そのため、密封装置100がハウジング30に装着された状態において、第1シールリップ123が外周側に変形しても、第1シールリップ123の外周面がエッジ部165に接触することが回避される。これにより、第1シールリップ123の外周面に亀裂等の損傷が発生することを効果的に抑制することができる。したがって、第1シール部材120の密封機能を良好に維持させることができる。

【0030】

(実施例2)

図3には、本発明の実施例2が示されている(切断端面のみを図示)。本実施例においては、上記実施例1におけるケースの変形例を説明する。その他の構成及び作用については実施例1と同一なので、同一の構成部分には同一の符号を付して、その説明は省略する。

20

【0031】

回転軸21とハウジング30の軸孔31の内径との関係によっては、密封装置によって密封すべき環状隙間が大きくなる場合がある。そのため、本実施例に係る密封装置101においては、ケース(カートリッジ)170に断面S形状の部位を設けることで径方向に対する弾性を持たせて、大きな環状隙間に対しても、装着性を悪化させることなく、十分に密封機能を発揮させるようにしている。ケース170以外の構成については、上記実施例1で説明した通りであるので、説明は省略する。

30

【0032】

(実施例3)

図4には、本発明の実施例3が示されている(切断端面のみを図示)。本実施例においては、ハウジングの軸孔内に設けられた段差面に、密封装置のケースが当接している。なお、本実施例の説明においては、実施例1と同一の構成部分には同一の符号を付して、その説明は省略する。

【0033】

ハウジング300の軸孔301に装着される密封装置102は、金属製のケース(カートリッジ)180と、ゴム状弾性体製の第1シール部材120aと、金属製のカシメ部材130aと、樹脂製の第2シール部材140と、金属製のバックアップリング150とを備えている。また、密封装置102は、第1シール部材120aの軸方向の位置決めをする位置決め部材としてのアダプター160aを備えている。

40

【0034】

ケース180は、軸孔301の内周面に円筒部181の外周面を嵌着させていると共に、円筒部181における大気側(A)に設けられた内向きフランジ部182を軸孔301内の段差面302に当接させている。また、円筒部181における密封流体側(L)に設けられた屈曲部183は、アダプター160aを密封流体側(L)から押圧することによってこれを保持している。そして、内向きフランジ部182には、カシメ部材130aの第2フランジ部132aに設けられた切欠き部133aに係合する一または複数の係合凸

50

部 1 8 4 が設けられている。

【 0 0 3 5 】

第 1 シール部材 1 2 0 a は、胴体 1 2 1 a と、回転軸 2 1 の外周面に摺動自在に接する第 1 シールリップ 1 2 3 a とを備えている。なお、第 1 シール部材 1 2 0 a は、実施例 1 に係る第 1 シール部材 1 2 0 における環状凸部 1 2 4 に相当する構成を有していない点を除けば、第 1 シール部材 1 2 0 と実質的に同等の部材である。そして、第 1 シール部材 1 2 0 a の内周側には、環状の部材で構成されたカシメ部材 1 3 0 a が嵌め込まれる。カシメ部材 1 3 0 a は、第 1 フランジ部 1 3 1 a から、第 1 シールリップ 1 2 3 a の内周側に沿って密封流体側 ( L ) に伸びる延長部 1 3 6 a を更に有している。延長部 1 3 6 a は、第 1 シールリップ 1 2 3 a を内周側から位置決めすることによって、第 1 シールリップ 1 2 3 a の姿勢を安定させている。これにより、第 1 シール部材 1 2 0 a の密封機能が良好に発揮される。なお、カシメ部材 1 3 0 a は、延長部 1 3 6 a を有している点を除けば、実施例 1 に係るカシメ部材 1 3 0 と実質的に同等の部材である。つまり、第 1 フランジ部 1 3 1 a 及び第 2 フランジ部 1 3 2 a によって、第 2 シール部材 1 4 0 とバックアップリング 1 5 0 とがカシメ保持されている。また、第 1 フランジ部 1 3 1 a の大気側 ( A ) の面に設けられた凸部が第 2 シール部材 1 4 0 との回り止めの機能を有し、密封流体側 ( L ) の面に設けられた凹部が第 1 シール部材 1 2 0 a との回り止めの機能を有している。

10

【 0 0 3 6 】

また、ケース 1 8 0 の屈曲部 1 8 3 によって保持されるアダプター 1 6 0 a は、位置決め部 1 6 1 a の内周側端部の密封流体側 ( L ) に、折り曲げ部 1 6 3 a を有している。この折り曲げ部 1 6 3 a は、実施例 1 に係る折り曲げ部 1 6 3 と実質的に同等の部位であり、先端 1 6 4 a におけるエッジ部 1 6 5 a が第 1 シールリップ 1 2 3 a の外周面から離間するように外周側に折り曲げられ、かつ、先端 1 6 4 a よりも内周側に位置する接触部 1 6 6 a が第 1 シールリップ 1 2 3 a の外周面に面接触する。

20

【 0 0 3 7 】

本実施例に係る密封装置 1 0 2 においても、実施例 1 に係る密封装置 1 0 0 と同等の効果が奏される。すなわち、アダプター 1 6 0 a が、第 1 シールリップ 1 2 3 a の外周面に面接触する接触部 1 6 6 a が設けられた折り曲げ部 1 6 3 a を有しているため、第 1 シールリップ 1 2 3 a を外周側から位置決めすることができる。したがって、第 1 シールリップ 1 2 3 a の姿勢を安定化させて、第 1 シール部材 1 2 0 a の密封機能を良好に発揮させることができる。また、折り曲げ部 1 6 3 a の先端 1 6 4 a におけるエッジ部 1 6 5 a が第 1 シールリップ 1 2 3 a の外周面から離間するように外周側に折り曲げられている。そのため、密封装置 1 0 2 がハウジング 3 0 0 に装着された状態において、第 1 シールリップ 1 2 3 a が外周側に変形しても、第 1 シールリップ 1 2 3 a の外周面がエッジ部 1 6 5 a に接触することが回避される。これにより、第 1 シールリップ 1 2 3 a の外周面に亀裂等の損傷が発生することを効果的に抑制することができる。したがって、第 1 シール部材 1 2 0 a の密封機能を良好に維持させることができる。

30

【 0 0 3 8 】

(その他)

上記実施例においては、密封装置の適用例として、自動車用のウォーターポンプ 1 0 に用いられる場合を例にして説明したが、本発明は相対的に回転する軸とハウジングとの間の環状隙間を密封する必要のある各種装置に提供可能である。特に、本発明は、家電用の装置や、負荷の少ない工業用のウォーターポンプにおける軸封用の密封装置や密封構造として、好適に用いることができる。

40

【符号の説明】

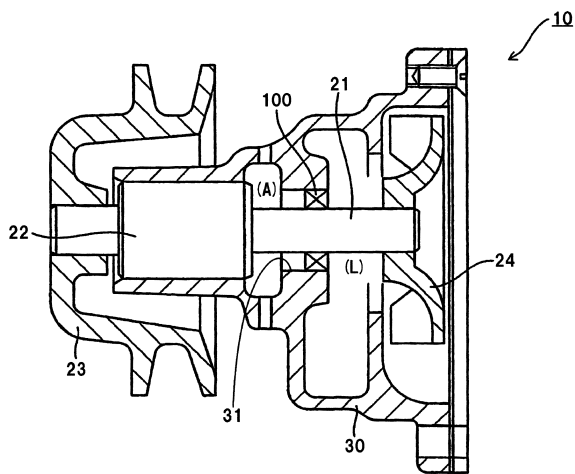
【 0 0 3 9 】

1 0 ウォーターポンプ  
 2 1 回転軸  
 3 0 , 3 0 0 ハウジング  
 1 0 0 , 1 0 1 , 1 0 2 密封装置

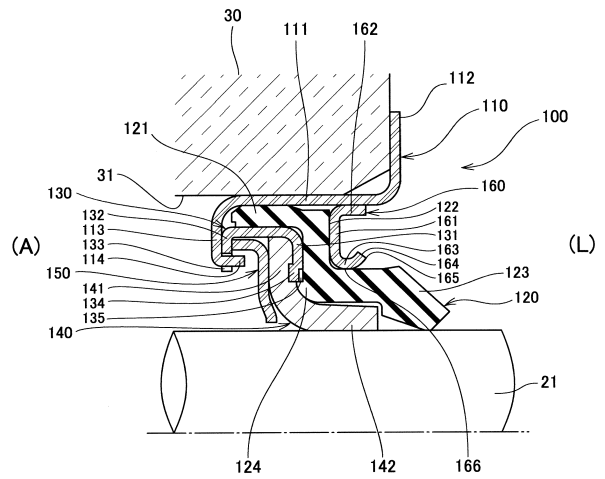
50

- 110, 170, 180 ケース
- 120, 120a 第1シール部材
- 130, 130a カシメ部材
- 140 第2シール部材
- 150 バックアップリング
- 160, 160a アダプター
- 165, 165a エッジ部

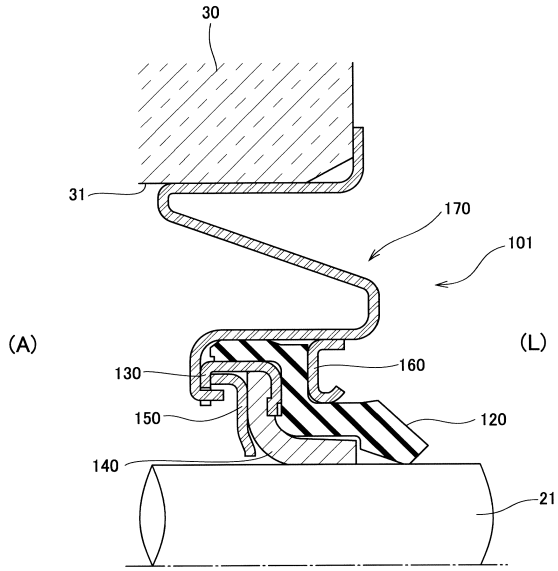
【図1】



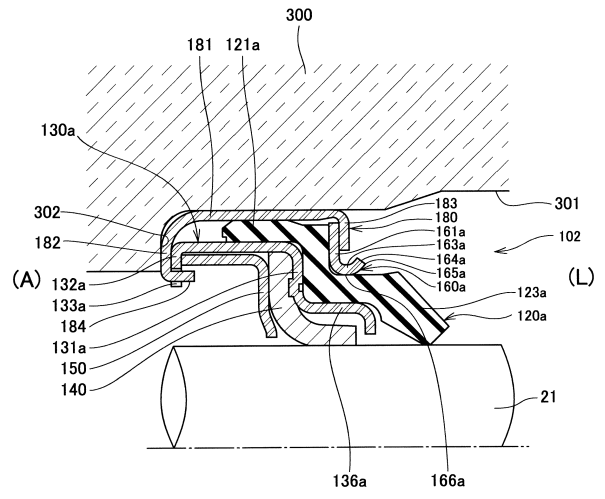
【図2】



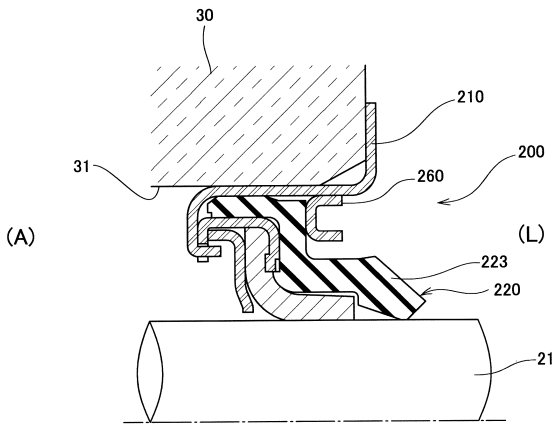
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 吉野 顕

日本国東京都港区芝大門一丁目12番15号 イーグル工業株式会社内

(72)発明者 老山 幸一郎

日本国東京都港区芝大門一丁目12番15号 イーグル工業株式会社内

審査官 村上 聡

(56)参考文献 国際公開第2010/061670(WO, A1)

米国特許第02434484(US, A)

特許第4634299(JP, B2)

実開平01-077169(JP, U)

米国特許第06264205(US, B1)

特開2003-269615(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16J 15/32