

(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2019-190603

(P2019-190603A)

(43) 公開日 令和1年10月31日(2019.10.31)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 1 6 J 15/447 (2006.01)	F 1 6 J 15/447	3 J 0 0 6
F 1 6 J 15/3204 (2016.01)	F 1 6 J 15/3204 2 O 1	3 J 0 4 2
F 1 6 J 15/3244 (2016.01)	F 1 6 J 15/3244	3 J 0 4 3
F 1 6 J 15/18 (2006.01)	F 1 6 J 15/18 C	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2018-86018 (P2018-86018)	(71) 出願人	000225359
(22) 出願日	平成30年4月27日 (2018. 4. 27)		内山工業株式会社
		(74) 代理人	110002686
			協明国際特許業務法人
		(72) 発明者	岡 貞和
			岡山県赤磐市大苅田 1 1 0 6 - 1 1 内山工業株式会社内
		F ターム (参考)	3J006 AE05 AE15 AE17 AE30 AE41 AE46 CA01 3J042 AA04 AA12 CA10 DA10 DA13 3J043 AA16 BA07 CA02 CA12 CB13 HA04

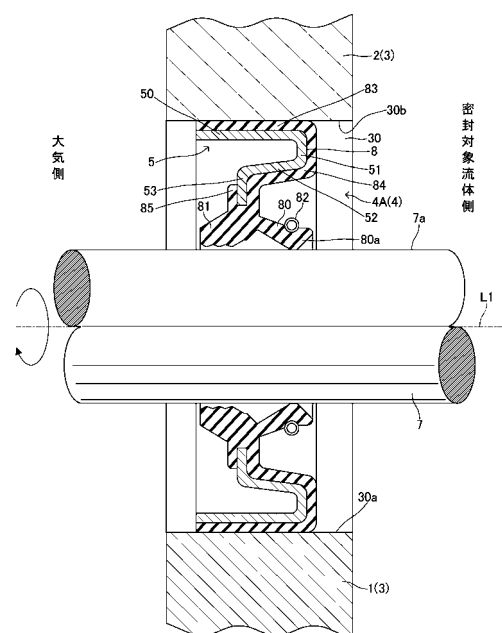
(54) 【発明の名称】 密封装置

(57) 【要約】

【課題】 摺動トルクを低減し密封性能の寿命を長期化できる上、大気側からの異物の侵入を抑制できる密封装置を提供する。

【解決手段】 ハウジング3と、該ハウジングに設けられた挿通孔30に挿通される回転部材7との間を密封する密封装置4において、前記ハウジングに嵌合される芯金5と、該芯金に固着されるシール部8とを備え、前記シール部は、密封対象流体をシールするための環状の第1リップ80と、前記第1リップに対して大気側に配置されて該大気側からの異物の侵入を抑制するとともに、前記回転部材に向かって延出する環状の第2リップ81と、を備え、前記第2リップは、前記回転部材の周面7aに対して所定の隙間Hを空けた状態で前記回転部材の周面に対向する円筒部80aが形成され、前記円筒部は、その軸方向の長さLが、前記隙間以上に形成されている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ハウジングと、該ハウジングに設けられた挿通孔に挿通される回転部材との間を密封する密封装置において、

前記ハウジングに嵌合される芯金と、該芯金に固着されるシール部とを備え、

前記シール部は、密封対象流体をシールするための環状の第 1 リップと、
前記第 1 リップに対して大気側に配置されて該大気側からの異物の侵入を抑制するとともに、前記回転部材に向って延出する環状の第 2 リップと、を備え、

前記第 2 リップは、前記回転部材の周面に対して所定の隙間を空けた状態で前記回転部材の周面に対向する円筒部が形成され、

前記円筒部は、その軸方向の長さが、前記隙間以上に形成されていることを特徴とする密封装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の密封装置において、

前記円筒部には、前記回転部材の周面に向けて突出した複数の第 1 ガイド突部が設けられていることを特徴とする密封装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の密封装置において、

前記複数の第 1 ガイド突部は、前記隙間と同等の間隔を空けて配列されていることを特徴とする密封装置。

20

【請求項 4】

請求項 2 または請求項 3 に記載の密封装置において、

前記第 1 ガイド突部は、3 以上の奇数個であり、

最も大気側の第 1 ガイド突部と最も密封対象流体側の第 1 ガイド突部との間隔は、前記隙間の偶数倍であることを特徴とする密封装置。

【請求項 5】

請求項 1 ～請求項 4 のいずれか 1 項に記載の密封装置において、

前記第 2 リップと前記第 1 リップとの間には、前記円筒部よりも前記回転部材側に突出しないような第 2 ガイド突部が設けられていることを特徴とする密封装置。

【請求項 6】

30

請求項 1 ～請求項 5 のいずれか一項に記載の密封装置において、

前記第 2 リップの大気側の先端角部は、前記大気側に向うにつれて拡径する傾斜面とされていることを特徴とする密封装置。

【請求項 7】

請求項 1 ～請求項 6 のいずれか一項に記載の密封装置において、

前記第 1 リップは、大気側に向かおうとする前記密封対象媒体としてのオイルを前記回転部材の回転時に前記ハウジング内に押し戻すポンピング作用を発揮するように構成されてい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】**

40

【0001】

本発明は、ハウジングと、該ハウジングに設けられた軸孔に挿通される回転部材との間を密封する密封装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

上述のような密封装置は、ハウジングと回転部材との間に形成される隙間からオイル等の密封対象流体の漏出を防止するために、回転部材に摺動させるリップを備えている。リップの回転部材に対する摺動部に、塵埃等の異物が侵入すると、異物が摺動部に噛み込み、リップの摩耗が促進され、オイル漏れの要因になってしまう。また複数のリップを備えた密封装置の場合は、リップ間が負圧になるとリップが回転部材の周面にはりつき、摩擦

50

熱の発生、摺動トルクの増加、密封性能及び耐久性が低下する等、様々な問題が生じる。

【0003】

下記特許文献1には、オイル漏れを防ぐ主リップと、主リップの外側に外部からの異物の侵入を防ぐダストリップとを備えたオイルシールに関し、ダストリップと回転軸の周面との間に微小の隙間を持たせたものが開示されている。

また下記特許文献2には、下記特許文献1と同じく2つのリップを備えた密封装置に関し、ダストリップに相当するサブリップのリップ端の外径面に、複数の環状突起が軸方向に並んで設けたものが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0004】

【特許文献1】実開昭62-172858号公報

【特許文献2】特開2009-257485号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記特許文献1及び上記特許文献2は、ダストリップと回転部材との間に隙間が形成されるので、ダストリップの回転部材の周面へのはりつきは防止されるが、このはりつきを防ぐための隙間から異物が侵入してしまい、噛み込みが生じることを十分に抑制できるとはいえない。

20

【0006】

本発明は、前記実情に鑑みなされたもので、摺動トルクを低減し密封性能の寿命を長期化できる上、大気側からの異物の侵入を抑制できる密封装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明に係る密封装置は、ハウジングと、該ハウジングに設けられた挿通孔に挿通される回転部材との間を密封する密封装置において、密封対象流体をシールするための環状の第1リップと、前記第1リップに対して大気側に配置されて該大気側からの異物の侵入を抑制するとともに、前記回転部材に向って延出する環状の第2リップと、を備え、前記第2リップは、前記回転部材の周面に対して所定の隙間を空けた状態で前記回転部材の周面に対向する円筒部が形成され、前記円筒部は、その軸方向の長さが、前記隙間以上に形成されていることを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0008】

本発明に係る密封装置は、上述の構成としたことで、摺動トルクを低減し密封性能の寿命を長期化できる上、大気側からの異物の侵入を抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明に係る密封装置の第1実施形態であって、密封装置がオイルシールとして装着された状態を模式的に示す部分破断縦断面図である。

40

【図2】同実施形態に係る密封装置が装着対象に装着された状態を一部拡大して模式的に示す部分破断縦断面図である（図1の部分拡大図）。

【図3】（a）及び（b）は、同実施形態に係る密封装置の変形例を示す図であり、装着対象に装着された状態を一部拡大して模式的に示す部分破断縦断面図である。

【図4】（a）及び（b）は、同実施形態に係る密封装置のさらなる変形例を示す図であり、装着対象に装着された状態を一部拡大して模式的に示す部分破断縦断面図である。

【図5】本発明に係る密封装置の第2実施形態であって、密封装置が装着される軸受装置の一例を示す概略的縦断面図である。

【図6】図5のX部の拡大図であって、装着対象に装着された状態を一部拡大して模式的

50

に示す部分破断縦断面図である。

【図 7】図 5 の Y 部の拡大図であって、装着対象に装着された状態を一部拡大して模式的に示す部分破断縦断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下に本発明の実施の形態について、図面に基づいて説明する。なお、一部の図では、他図に付している詳細な符号の一部を省略している。

本実施形態に係る密封装置 4 は、ハウジング 3 と、該ハウジング 3 に設けられた挿通孔 30 に挿通される回転部材 7 との間を密封するものである。密封装置 4 は、オイルやグリース等の密封対象流体をシールするための環状の第 1 リップ 80 と、第 1 リップ 80 に対して大気側に配置されて該大気側からの異物の侵入を抑制するとともに、回転部材 7 に向かって延出する環状の第 2 リップ 81 と、を備えている。第 2 リップ 81 は、回転部材 7 の外周面 7a に対して所定の隙間 H を空けた状態で回転部材 7 の外周面 7a に対向する円筒部 81a が形成され、円筒部 81a は、その軸方向の長さ L が、隙間 H 以上に形成されている。以下、詳述する。

【0011】

<第 1 実施形態>

まずは本発明の第 1 実施形態について、図 1 ～図 4 を参照しながら説明する。第 1 実施形態では、密封装置 4A がオイルシールとして適用された例を説明する。

図 1 は、自動車用エンジンにおけるオイルパン 1 とシリンダブロック 2 との合わせ部を示している。オイルパン 1 は、シリンダブロック 2 の下端部に不図示のボルトによって締結一体に取り付けられ、オイルパン 1 とシリンダブロック 2 とにより、機械運動機構部（不図示）及びオイルを収容するハウジング 3 が構成され、オイルパン 1 とシリンダブロック 2 との合わせ部にクランクシャフト 7 を導出するための挿通孔 30 が形成されている。

挿通孔 30 はオイルパン 1 側に形成される半円形の孔壁 30a と、シリンダブロック 2 側に形成される半円形の孔壁 30b とにより構成されている。クランクシャフト 7 は、コンロッド及びピストンピンを介してピストン（いずれも不図示）に連結され、ピストンの上下往復動がクランクシャフト 7 の軸 L1 回りの回転（軸回転）に変換され、これらにより機械運動機構部が構成される。クランクシャフト 7 は、不図示の軸受を介してシリンダブロック 2 に軸回転可能に支持され、挿通孔 30 より出力軸として導出される。

【0012】

本実施形態の密封装置 4A は、機械運動機構部及びオイルを収容するハウジング 3 とクランクシャフト 7 との間に設けられて、ハウジング 3 に収容されたオイルの漏出を抑制するものである。

密封装置 4A は、ハウジング 3 に取付けられる芯金 5 と、芯金 5 に固着される環状のシール部 8 とを備える。

芯金 5 は、円筒部 50 と、第 1 起立部 51 と、傾斜部 52 と、第 2 起立部 53 とを有している。円筒部 50 は、オイルパン 1 側の孔壁 30a 及びシリンダブロック 2 側の孔壁 30b に嵌合される。第 1 起立部 51 は円筒部 50 の密封対象流体側の一端部から内径側に延びるように形成されている。傾斜部 52 は第 1 起立部 51 の内径側の一端部から大気側に斜め方向に延びるように形成されている。第 2 起立部 53 は傾斜部 52 の大気側の一端部から内径側に延びるように形成されている。円筒部 50 とハウジング 3 との間には、外周シール部 83 が介在するように配されている。これにより、芯金 5 とハウジング 3 との間に外周シール部 83 が弾性的に圧縮した状態で介在しハウジング 3 に芯金 5 が嵌合されるので、芯金 5 とハウジング 3 との間に隙間が生じず、密封性がよい。

【0013】

シール部 8 は、ゴム等の弾性体からなる環状体で、芯金 5 に対して加硫接着されることで一体成型されている。シール部 8 は、第 1 リップ 80 と、第 2 リップ 81 とを有している。シール部 8 は、芯金 5 の主に密封対象流体側に配される。具体的には、円筒部 50 の外周側には外周シール部 83 が配されている。そして、芯金 5 の第 1 起立部 51 及び傾斜

部 5 2 の密封対象流体側には、被覆部 8 4 が配され、その内径側には、第 1 リップ 8 0 が形成されている。さらに、第 1 リップ 8 0 よりも大気側には第 2 リップ 8 1 が形成されており、第 2 起立部 5 3 の端部は大気側まで回り込んで配された回り込み部 8 5 が設けられている。

【0014】

第 1 リップ 8 0 は、内径側に向かいつつ密封対象流体側に延びるラジアルリップであるとともに、密封対象流体であるオイルをシールするために設けられたリップとして主機能を有する。第 1 リップ 8 0 の先端部 8 0 a は、ハウジング 3 の内部に向けて縮径し、ハウジング 3 内のオイルの漏出を抑制するように形成されている。第 1 リップ 8 0 には、大気側に位置する内径側周面に、図示しないねじ溝が形成されており、第 1 リップ 8 0 は、クランクシャフト 7 の回転時に、大気側に向かおうとするオイルをハウジング 3 内に押し戻すポンピング作用を発揮するように構成されている。第 1 リップ 8 0 の先端部 8 0 a の最も内径側は、クランクシャフト 7 の外周面 7 a に締め代をもって弾接する摺動部 8 0 a a である。第 1 リップ 8 0 は、その外周面に外装されたコイルばね 8 2 によって、クランクシャフト 7 に押し付けられ、ハウジング 3 内のオイルをシールしている。具体的には、コイルばね 8 2 は、第 1 リップ 8 0 の先端部 8 0 a を縮径方向に締め付けるように付勢する。上述の機械運動機構部の作動によって、クランクシャフト 7 が軸回転すると、第 1 リップ 8 0 は、クランクシャフト 7 の外周面 7 a に弾性的に相対した状態で摺接する。これにより、ハウジング 3 内に収容されているオイルの大気側への漏出が抑制される。

【0015】

図 2 は、図 1 に示す密封装置 4 A の第 1 リップ 8 0 及び第 2 リップ 8 1 を拡大した図である。

第 2 リップ 8 1 は、第 1 リップ 8 0 より大気側に配置され、クランクシャフト 7 に向かって延出して形成されたダストリップである。つまり、第 2 リップ 8 1 は、軸方向において第 1 リップ 8 0 とは反対側に延びるとともに、大気側から侵入するダスト等の異物が、第 1 リップ 8 0 に到達することを抑制するために設けられている。第 2 リップ 8 1 は、クランクシャフト 7 の外周面 7 a に摺接せず、図 2 に示すように所定の隙間 H を空けた状態で設けられる。このように第 2 リップ 8 1 は、クランクシャフト 7 に対して隙間 H を空けて配されているので、第 1 リップ 8 0 がポンピング作用を発揮しても、第 1 リップ 8 0 と第 2 リップ 8 1 との間の空間が負圧になることがない。したがって、第 2 リップ 8 1 がクランクシャフト 7 の外周面 7 a にはりつくことがなく、摩擦熱の発生や摺動トルクの増加を抑制できる。

【0016】

第 2 リップ 8 1 は、クランクシャフト 7 の外周面 7 a に対向するとともに、クランクシャフト 7 の軸 L 1 に平行な円筒部 8 1 a を備え、円筒部 8 1 a は、その軸方向の長さ L が、隙間 H 以上に形成されている。隙間 H は、円筒部 8 1 a の内径面 8 1 a b からクランクシャフト 7 の外周面 7 a までの距離を言い、第 1 ガイド突部 8 1 a a の先端部とクランクシャフト 7 の外周面 7 a との距離は隙間 H より小さくなる。円筒部 8 1 a の構造、形状等は特に限定されないが、後記するようにクランクシャフト 7 の回転数が一定数になれば、円筒部 8 1 a をその軸方向の長さ L が隙間 H 以上に形成することで、隙間 H にテイラー渦が発生することがわかっている。そして円筒部 8 1 a の内径面 8 1 a b とクランクシャフト 7 の外周面 7 a との間にテイラー渦が形成されるので、テイラー渦が障壁となって、隙間 H への異物の侵入を抑制することができる。よって、異物が大気側から第 2 リップ 8 1 の隙間 H を通過し、密封対象流体側の第 1 リップ 8 0 に異物が達する量を抑制できる。そしてこのように第 1 リップ 8 0 に達する異物の量を抑制できれば、異物が第 1 リップ 8 0 の摺動部に噛み込まれて摩耗することを抑制できるので、密封性能の長寿命化を図ることができる。

第 2 リップ 8 1 の円筒部 8 1 a の軸方向の長さ L は、第 2 リップ 8 1 の形状によって様々であるが、本実施形態では、最も大気側に設けられた第 1 ガイド突部 8 1 a a と最も密封対象流体側に設けられた第 1 ガイド突部 8 1 a a との軸方向の距離を第 2 リップ 8 1 の

円筒部 8 1 a の軸方向の長さ L とする。

【0017】

ここで、テイラー渦とは、クランクシャフト 7 の周方向に巻きつくように発生する周期的な渦列のことである。例えばクランクシャフト 7 の軸径が 80 mm で、隙間 H が 1.3 mm の場合、クランクシャフト 7 の回転数が 1000 ~ 1300 r/m になるとテイラー渦が発生する。そして、クランクシャフト 7 の回転数が 1300 ~ 1500 r/m に達する頃には、発生したテイラー渦の渦流が安定した状態になる。図 2 等において、第 1 ガイド突部 8 1 a a, 8 1 a a 間に記載された矢印がテイラー渦を示している。

【0018】

上述のように隙間 H と円筒部 8 1 a の軸方向の長さ L を規定すれば、テイラー渦を発生させることはできるが、円筒部 8 1 a の内径面 8 1 a b に形成された第 1 ガイド突部 8 1 a a の形成個数や間隔を調整することで、規則的で安定した渦流のテイラー渦を意図的に発生させ易くすることができる。

ここに示すように第 2 リップ 8 1 の円筒部 8 1 a は、複数の第 1 ガイド突部 8 1 a a と、第 2 ガイド突部 8 1 b と、先端角部 8 1 c とを有している。複数の第 1 ガイド突部 8 1 a a は、クランクシャフト 7 の外周面 7 a に向けて突出している。複数の第 1 ガイド突部 8 1 a a は、それぞれ同様な形状に形成されている。図 2 に示す例では、第 1 ガイド突部 8 1 a a を 3 個とし、隙間 H と間隔 D は $H = D$ の関係にある。また、隣合う第 1 ガイド突部 8 1 a a 間の間隔 D は全ての箇所において等しい。最も大気側の第 1 ガイド突部 8 1 a a と最も密封対象流体側の第 1 ガイド突部 8 1 a a との間隔 L が隙間 H の偶数倍を目安に第 2 リップ 8 1 の設計を行えば、図 2 に示すような安定した渦流のテイラー渦 T 2, T 3 を発生させることができる。

【0019】

上述のように設けられた第 1 ガイド突部 8 1 a a により、テイラー渦 T 2, T 3 の渦流が所定の向きに案内されるため、テイラー渦 T 2, T 3 は安定する。第 2 ガイド突部 8 1 b は、第 2 リップ 8 1 と第 1 リップ 8 0 との間に設けられ、円筒部 8 1 a よりもクランクシャフト 7 側に突出しないように形成されている。具体的には、第 2 ガイド突部 8 1 b は、第 2 リップ 8 1 の基端側内周面に設けられている。第 2 ガイド突部 8 1 b は、最も密封対象流体側の第 1 ガイド突部 8 1 a a から隙間 H よりも大きく離れている。この第 2 ガイド突部 8 1 b によれば、異物が第 2 リップ 8 1 とクランクシャフト 7 の外周面 7 0 a との間を通過して密封対象流体側に向う経路に、テイラー渦 T 4, T 5 (図 2 参照) を安定的に発生させることができる。

【0020】

第 2 リップ 8 1 の大気側の先端角部 8 1 c は、大気側に向うにつれて拡径する曲面状の傾斜面 8 1 c a とされている。このように先端角部 8 1 c が傾斜面 8 1 c a となるように形成されていれば、第 2 リップ 8 1 の大気側の先端角部 8 1 c とクランクシャフト 7 の外周面 7 a との間にテイラー渦 T 1 を発生させることができる。テイラー渦 T 1 は、異物が第 2 リップ 8 1 の円筒部 8 1 a とクランクシャフト 7 の外周面 7 a との隙間 H に入り込む前に、異物の侵入を抑制する空気流れとなる。

【0021】

以上の構成によれば、クランクシャフト 7 が一定の回転数に達すると、第 1 ガイド突部 8 1 a a, 8 1 a a 間に矢印方向のテイラー渦 T 2, T 3 が発生し、これに伴いテイラー渦 T 2 に隣接する大気側にもテイラー渦 T 1 が発生する。テイラー渦 T 1 は大気側に異物を誘導する方向 (図 2 の T 1 矢印方向参照) の渦流になるので、異物の侵入口となる先端角部 8 1 c の隙間箇所で異物の侵入を効果的に抑制することができる。またテイラー渦 T 3 に隣接して密封対象流体側にもテイラー渦 T 4 が発生する。そして第 2 ガイド突部 8 1 b によって、第 2 リップ 8 1 と第 1 リップ 8 0 との間にテイラー渦 T 4 とは渦流の方向が異なるテイラー渦 T 5 が発生する。これにより、異物が第 2 リップ 8 1 の円筒部 8 1 a とクランクシャフト 7 の外周面 7 0 a との間を通過したとしても、第 1 リップ 8 0 に向うまでの経路にテイラー渦 T 4, T 5 が発生しているため、テイラー渦 T 5 によって異物を大

気側へ戻す作用が働き、異物が第1リップ80の摺動部80aaに達することを抑制できる。

【0022】

第1ガイド突部81aaの構成は図例に限定されず、図2に示すように断面が緩やかな湾曲形状としてもよいし、略三角山形状であってもよい。また第1ガイド突部81aaは、周方向に沿って連続して環状に設けられる方がテイラー渦を安定して規則的に発生させるという観点からは望ましいが、断続的に設けられる第1ガイド突部81aaを除外するものではない。以下では、第1ガイド突部81aaのさらに異なる例について説明する。

【0023】

図3(a)及び図3(b)は、第1ガイド突部81aaの形成個数が図2の例とは異なる変形例を示している。図2と共通する箇所は共通の符号を付し、共通する箇所の説明は省略する。

第1ガイド突部81aaの形成個数は特に限定されず、図3(a)に示すように第1ガイド突部81aaを3以上の奇数個とし、最も大気側の第1ガイド突部81aaと最も密封対象流体側の第1ガイド突部81aaとの間隔Lが隙間Hの偶数倍としてもよい。ここに示すように第1ガイド突部81aaを $2n+1$ 個設け、隙間Hと同等の間隔Dを空けて設けるようにしてもよい。この場合、図3(a)では、隙間Hと長さLは $L=2nH$ の関係になる。

以上の構成によれば、第2リップ81の大きさ・形状に応じた望ましい位置に複数の第1ガイド突部81aaを設けることで、テイラー渦が発生する位置及び個数の安定化を図ることができる。

なお、図3(a)では第2ガイド突部81bが設けられていない例を示している。図3(a)のように多数のテイラー渦を発生させる構成とすれば、障壁が増えることになるため、第2ガイド突部81bを省略してもよい。

【0024】

図3(b)では第1ガイド突部81aaが設けられていない例を示している。図3(b)のように、円筒部81aの軸方向の長さLが、隙間H以上に形成されていれば、第1ガイド突部81aaを省略してもよい。この場合、円筒部81aは、その軸方向の長さLが $L=2nH$ の関係となるように形成すると好ましい。第1ガイド突部81aaが存在しなくても、クランクシャフト7が所定の回転数に達すれば、円筒部81aとクランクシャフト7との間にテイラー渦が発生し、異物の侵入が抑制されるようになる。

【0025】

図4(a)及び図4(b)は、回転部材側にもテイラー渦発生のためのガイド凹部7b、60aを形成した例を示している。図2と共通する箇所は共通の符号を付し、共通する箇所の説明は省略する。

図4(a)はクランクシャフト7の外周面7aに複数のガイド凹部7bが形成されている。ガイド凹部7bの形成位置は、隣り合う第1ガイド突部81aa、81aa間の空間に対向して形成されている。そして、隣り合う第1ガイド突部81aa、81aaの間の空間とガイド凹部7bとで形成された空間には、テイラー渦を安定して発生させることができる。この例においても、第1ガイド突部81aa等の形成位置や形成個数は限定されず、ガイド凹部7bは、第1ガイド突部81aaの形成位置に対応して形成される。

【0026】

図4(b)は、クランクシャフト7の外周面7aに金属環6が嵌合され、その金属環6の嵌合部60に、ガイド凹部60aが形成された例である。金属環6は大気側からの異物の侵入を抑制するために設けられ、断面略L字状に形成されている。金属環6は、クランクシャフト7の外周面7aに嵌合される嵌合部60と、嵌合部60の大気側一端部から略垂直方向に折曲形成された鏝部61とを備えている。図4(b)に示す例も、ガイド凹部60aが隣り合う第1ガイド突部81aa、81aaの間の空間に対向して形成され、隣り合う第1ガイド突部81aa、81aaの間の空間とガイド凹部7bとで形成された空間にはテイラー渦が安定して発生する。

10

20

30

40

50

以上によれば、金属環 6 によって異物侵入を抑制している上に、隙間 H にテイラー渦を発生させる構造になっているので、一層、効果的に異物侵入を抑制でき、密封装置 4 A の密封性能の長寿命化を図ることができる。

【0027】

＜第 2 実施形態＞

次に本発明の第 2 実施形態について、図 5～図 7 を参照しながら説明する。第 2 実施形態では、密封装置 4 B、4 C が軸受ユニット用密封装置として適用された例を説明する。第 1 実施形態と共通する部分には、可能な限り同一の符号を付し、その構成及び作用・効果等の説明は割愛する。

【0028】

図 5 は、自動車の車輪（不図示）を軸回転可能に支持する軸受ユニット 10 を示す。この軸受ユニット 10 は、大略的に、外輪 11 と、ハブ輪 70 と、ハブ輪 70 の車体側に嵌合一体とされる内輪部材 71 と、外輪 11 とハブ輪 70 及び内輪部材 71 との間に介装される 2 列の転動体（ボール）14…とを含んで構成される。この例では、外輪 11 は、自動車の車体（不図示）に固定され、ハウジング 3 を構成する。ハブ輪 70 及び内輪部材 71 が内側部材としての内輪 7 を構成し、回転部材とされ、外輪 11 に設けられる挿通孔 30 に挿通される。また、ハブ輪 70 にはドライブシャフト 16 が同軸的にスプライン嵌合され、ドライブシャフト 16 は等速ジョイント 15 を介して不図示の駆動源（駆動伝達部）に連結される。ドライブシャフト 16 はナット 16a によって、ハブ輪 70 と一体化され、ハブ輪 70 のドライブシャフト 16 からの抜脱が防止されている。内輪 7（ハブ輪 70 及び内輪部材 71）は、外輪 11 に対して、軸 L 2 回りに回転可能な回転部材とされ、外輪 11 と、内輪 7 とにより、相対的に回転する 2 部材が構成され、該 2 部材間に環状の軸受空間 S が形成される。軸受空間 S 内には、2 列の転動体 14…が、リテーナ 14a に保持された状態で、外輪 11 の軌道輪 11a、ハブ輪 70 及び内輪部材 71 の軌道輪 70e、71b を転動可能に介装されている。ハブ輪 70 は、円筒形状のハブ輪本体 70b と、ハブ輪本体 70b より立上基部 70c を介して径方向外側に延出するよう形成されたハブフランジ 70d を有し、ハブフランジ 70d にボルト 17 及び不図示のナットによって車輪が取付固定される。以下において、軸 L 2 方向に沿って車輪に向く側（図 5 において左側）を車輪側、車体に向く側（図 5 において右側）を車体側と言う。

なお、第 1 実施形態では、回転部材としてクランクシャフトに「7」の符号を付したので、第 2 実施形態における回転部材となる内輪に符号「7」を付している。

【0029】

軸受空間 S の軸 L 2 方向に沿った両端部であって、外輪 11 と内輪部材 71、及び外輪 11 とハブ輪 70 との間には、密封装置 4 B、4 C が装着され、軸受空間 S の軸 L 2 方向に沿った両端部が密封される。これら密封装置 4 B、4 C によって、軸受空間 S 内への泥水等の侵入や軸受空間 S 内に充填される密封対象流体である潤滑剤（グリース等）の外部への漏出が防止される。

密封装置 4 B、4 C のうち、以下ではまず図 6 で車体側の密封装置 4 B に本発明を適用した例を説明する。

【0030】

図 6 を参照しながら、密封装置 4 B を説明する。図 6 は、図 5 における X 部の拡大図である。密封装置 4 B は、外輪 11 に嵌合される円筒部 200 を有した芯金 20 と、芯金 20 に固着されるシール部 21 と、内輪部材 71 に嵌合されるスリング 90 とを備えている。

芯金 20 は、外輪 11 の車体側内径面 11b に内嵌される円筒部 200 と、円筒部 200 の軸受空間 S 側の端部 200a から内径側に延びる内向鰐部 201 とを有している。スリング 90 は、内輪部材 71 の外周面 71a に外嵌されるスリング円筒部 900 と、スリング円筒部 900 の軸受空間 S とは反対側の端部 900a から外径側に延びる外向鰐部 901 とを有している。芯金 20 及びスリング 90 は、鋼板をプレス加工することにより断面が略 L 字状に形成され、これらを互いに対向して組み合わせることによりパッキン

10

20

30

40

50

ールを構成している。

【0031】

シール部21は、ゴム等の弾性体からなり、芯金20に対して加硫接着されることで一体成型されている。シール部21は、シールリップ基部210と、シールリップ基部210から延出されるとともに最も大気側に設けられたリップ部211と、リップ部211よりも内径側に設けられ大気側に向って延びる第2リップ81と、密封対象流体側に向って延びる第1リップ80とを有している。これらリップ部211、第1リップ80、第2リップ81の個数や形状は図例に限定されない。円筒部81aの内径面81abは、スリング90のスリング円筒部900に対して所定の隙間Hを空けた状態で形成されている。そして、円筒部81aは、その軸方向の長さLが、隙間H以上に形成されている。また円筒部81aに複数の第1ガイド突部81aa、第2ガイド突部81b及び先端角部81cを有している点も第1実施形態と同様である。図6の例も第1実施形態の図2の例と同様に第1ガイド突部81aaを3個とし、隙間Hと同等の間隔Dを空けて設けられている。よって、この場合、隙間Hと間隔DはH=Dの関係にある。また最も大気側の第1ガイド突部81aaと最も密封対象流体側の第1ガイド突部81aaとの間隔Lが隙間Hのおよそ2倍を目安に第2リップ81の設計を行えば、安定した渦流のテイラー渦を発生させることができる。

10

【0032】

このようなバックシールタイプの密封装置4Bにおいても、第1実施形態で説明したテイラー渦を発生しやすい構造を適用できる。これによれば、第2リップ81がスリング円筒部900に、はりつくことがなく、摩擦熱の発生や摺動トルクの増加を抑制できる。また大気側からの異物の侵入も抑制でき、異物が第1リップ部80の摺動部80aaに噛み込まれて摩耗することを抑制できるので、密封性能の長寿命化を図ることができる。

20

なお、図示していないが、この密封装置4Bにおいても、円筒部81aを図3(a)及び図3(b)の構成とすることができ、また図4(b)のように回転部材側となるスリング円筒部900にガイド凹部60aを形成してもよい。

【0033】

次に図7を参照しながら、密封装置4Cを説明する。図7は、図5におけるY部の拡大図である。密封装置4Cは、車輪側の密封装置4Cを示している。

密封装置4Cは、外輪11の車輪側の内径面11cに内嵌される芯金40と、芯金40に固着されたシール部41とを備えている。

30

芯金40は、鋼板をプレス加工して形成されている。芯金40は、外輪11の内径面11cに内嵌される円筒部400と、円筒部400の車輪側の端部400aから内径側に延びる内向鏝部401とを有している。シール部41は、ゴム等の弾性体からなり、芯金40に加硫成型により固着一体とされる。シール部41は、円筒部400の外周側に配された外周シール部410と、最も大気側に設けられたリップ部411と、リップ部411よりも内径側に設けられ大気側に向って延びる第2リップ81と、密封対象流体側に向って延びる第1リップ80とを備える。

【0034】

これらリップ部411、第2リップ81、第1リップ80の個数や形状は図例に限定されない。第2リップ81には、回転部材であるハブ輪本体70bに対して所定の隙間Hを空けた状態で円筒部81aが形成されている。そして、円筒部81aは、その軸方向の長さLが、隙間H以上に形成されている。また円筒部81aに複数の第1ガイド突部81aa、第2ガイド突部81b及び先端角部81cを有している点も第1実施形態と同様である。図7の例も第1実施形態の図2の例と同様に第1ガイド突部81aaを3個とし、隙間Hとほぼ等しい間隔Dを空けて設けられている。よって、この場合、隙間Hと間隔DはH=Dの関係にある。また最も大気側の第1ガイド突部81aaと最も密封対象流体側の第1ガイド突部81aaとの間隔Lが隙間Hのおよそ2倍を目安に第2リップ81の設計を行えば、安定した渦流のテイラー渦を発生させることができる。

40

【0035】

50

このような密封装置 4 C においても、第 1 実施形態で説明したテイラー渦を発生しやすい構造を適用でき、第 2 リップ 8 1 がハブ輪本体 7 0 b の周面 7 0 b a にはりつくことができなく、摩擦熱の発生や摺動トルクの増加を抑制できる。また大気側からの異物の侵入も抑制できるので、異物が第 1 リップ部 8 0 の摺動部に噛み込まれて摩耗することを抑制できるので、密封性能の長寿命化を図ることができる。

なお、図示していないが、この密封装置 4 C においても、円筒部 8 1 a を図 3 (a) 及び図 3 (b) の構成とすることができ、また図 4 (a) のように回転部材側となるハブ輪本体 7 0 b や立上基部 7 0 c にガイド凹部を形成してもよい。さらに金属材料等からなるデフレクターを備えたハブシールの場合は、デフレクター側に図 4 (b) に示すようなガイド凹部を形成してもよい。

【0036】

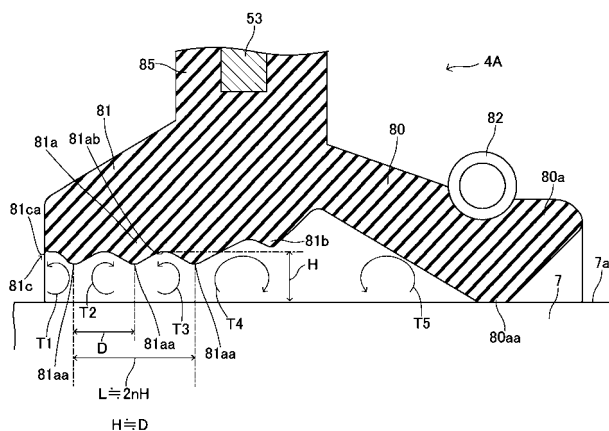
以上の実施形態では、本発明に係る密封装置 4 が、自動車用エンジンにおけるオイルシール 4 A や自動車用の軸受ユニットに組み付けられる密封装置 4 B, 4 C として適用される例について述べたが、これに限らず、ハウジング 3 と、該ハウジング 3 に設けられた挿通孔 3 0 に挿通される回転部材 7 との間を密封するものに適用可能である。よって、例えば第 1 実施形態のハウジング 3 が、船舶、或いは農業機械等に用いられるギヤードモータやポンプ等のハウジングであってもよい。この場合は、可動軸が出力軸であって、複数のギヤの噛み合いによって構成されるギヤ機構と出力軸とによって機械運動機構部が構成される。また、芯金 5, 2 0, 4 0 やシール部 8, 2 1, 4 1、スリング 9 0、金属環 6 等の形状・構成も図例のものに限定されず、第 1 リップ 8 0、第 2 リップ 8 1 等のリップ部の形状や個数等も図例のものに限定されず、他の態様も採用可能である。したがって、例えば、第 1 実施形態において、第 1 リップ 8 0 がポンピング作用を発揮できる構成であるならば、第 1 リップ 8 0 にはねじ溝が形成されていない態様も採用可能である。また第 2 リップ 8 1 の円筒部 8 1 a は、その軸方向の長さ L が隙間 H 以上となる関係を満たすような形状ならば、図例のものに限定されず、他の態様も採用可能である。また、第 1 実施形態において、第 2 リップ 8 1 の先端角部 8 1 c には、曲面状の傾斜面 8 1 c a が形成されているが、これに限らず、直線状の傾斜面 8 1 c a を形成してもよい。さらにスリング 9 0 に回転検出を行うためのエンコーダが固着されたものであってもよいことは言うまでもない。

【符号の説明】

【0037】

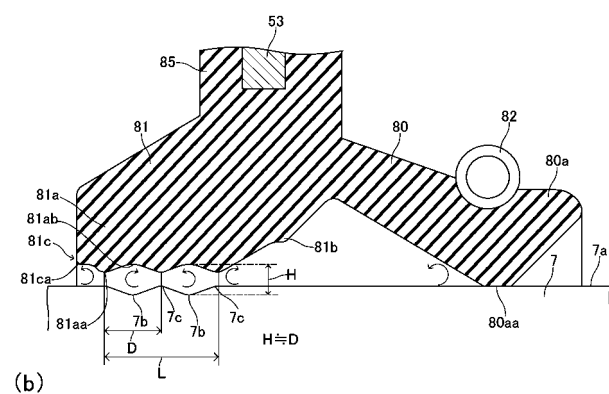
4 (4 A, 4 B, 4 C)	密封装置
3 (1, 2, 1 1)	ハウジング (オイルパン, シリンダブロック, 外輪)
3 0	挿通孔
7 (7, 7 1, 7 0 b, 7 0 c)	回転部材 (クランクシャフト, 内輪部材, ハブ輪本体, 立上基部)
7 a, 7 1 a, 7 0 b a	(外) 周面
5, 2 0, 4 0	芯金
8, 2 1, 4 1	シール部
8 0	第 1 リップ
8 1	第 2 リップ
8 1 a	円筒部
H	隙間
L	円筒部の軸方向の長さ
8 1 a a	第 1 ガイド突部
D	第 1 ガイド突部の間隔
8 1 b	第 2 ガイド突部
8 1 c	先端角部

【図 2】

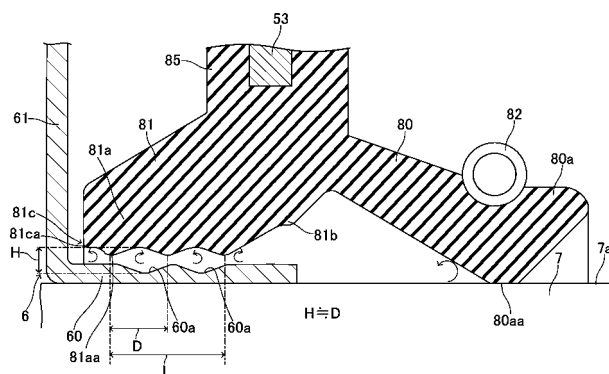


【図 4】

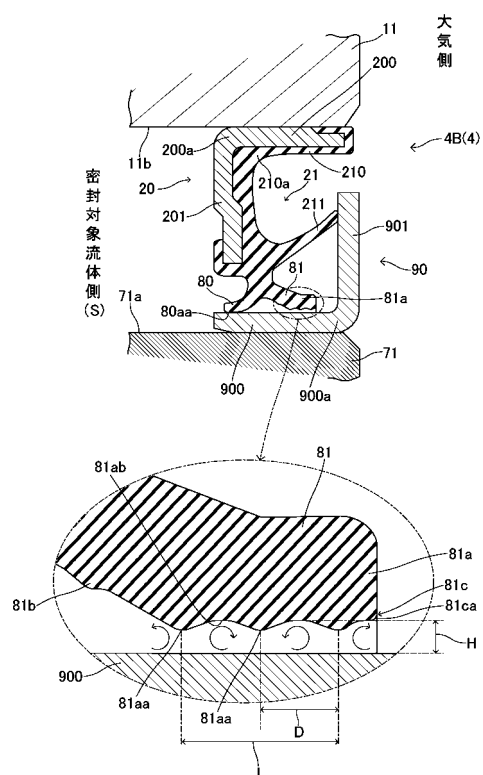
(a)



(b)



【図 6】



【图 7】

