

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2022年3月24日(24.03.2022)



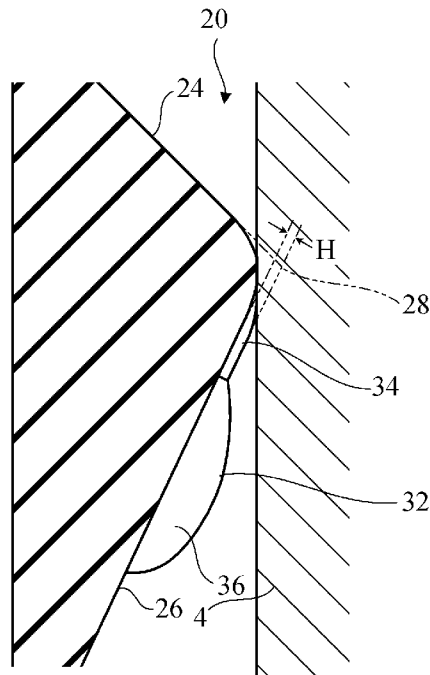
(10) 国際公開番号

WO 2022/059360 A1

- (51) 国際特許分類:
F16J 15/3204 (2016.01) *F16J 15/3244* (2016.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/028204
- (22) 国際出願日: 2021年7月29日(29.07.2021)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2020-154931 2020年9月15日(15.09.2020) JP
- (71) 出願人: N O K株式会社(NOK CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1058585 東京都港区芝大門1丁目12番15号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 山口 裕香 (YAMAGUCHI Hiroka); 〒9601193 福島県福島市永井川字続堀8番地 N O K株式会社内 Fukushima (JP). 濱本 耕吉 (HAMAMOTO Kokichi); 〒9601193 福島県福島市永井川字続堀8番地 N O K株式会社内 Fukushima (JP). 長浜谷 英明(NAGAHAMAYA Hideaki); 〒9601193 福島県福島市永井川字続堀8番地 N O K株式会社内 Fukushima (JP). 佐藤 祐貴(SATO Yuki); 〒9601193 福島県福島市永井川字続堀8番地 N O K株式会社内 Fukushima (JP). 吉岡 賢哉(YOSHIOKA Kenya); 〒9601193 福島県福島市永井川字続堀8番地 N O K株式会社内 Fukushima (JP).

(54) Title: SEALING DEVICE

(54) 発明の名称: 密封装置



(57) Abstract: A sealing device is positioned between an inner member and an outer member that rotate relative to each other. The sealing device comprises a seal lip that slideably contacts the outer circumferential surface of the inner member and seals a liquid inside an interior space of the outer member. The seal lip has a liquid-side inclined surface, an air-side inclined surface, and a lip edge that extends in the circumferential direction at the boundary between the liquid-side inclined surface and the air-side inclined surface. A plurality of spiral ribs are formed on the air-side inclined surface



WO 2022/059360 A1

(74) 代理人: 小西 恵, 外 (KONISHI Kay et al.);
〒1070052 東京都港区赤坂 2 - 2 1
- 8 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

contacting the outer circumferential surface of the inner member, the plurality of spiral ribs inclining in relation to the lip edge and extending in a spiral shape. Each spiral rib has straight-line sections having side walls parallel to each other, and a boat-bottom-shaped section that curves so as to be wider than the side walls, the straight-line sections extending from the lip edge, and the boat-bottom-shaped section being positioned farther from the lip edge than the straight-line sections. The height of each straight-line section in relation to the air-side inclined surface is 5-37 μm , inclusive.

(57) 要約: 密封装置は、相対的に回転する内側部材と外側部材との間に配置される。密封装置は、内側部材の外周面に摺動可能に接触し、外側部材の内部空間内の液体を封止するシールリップとを備える。シールリップは、液体側傾斜面と、大気側傾斜面と、液体側傾斜面と大気側傾斜面の間の境界にあって周方向に延びるリップエッジを有する。大気側傾斜面には、内側部材の外周面に接触する複数の螺旋リブが形成されており、複数の螺旋リブはリップエッジに対して傾斜して螺旋状に延びる。各螺旋リブは、互いに平行な側壁を有する直線部と、側壁よりも広がって湾曲する舟底形状部を有し、直線部はリップエッジから延びており、舟底形状部は直線部よりもリップエッジから遠くに配置されている。各直線部の大気側傾斜面に対する高さは、5 μm 以上、37 μm 以下である。

明 細 書

発明の名称：密封装置

技術分野

[0001] 本発明は、相対的に回転する内側部材と外側部材との間に配置される密封装置に関する。

背景技術

[0002] 相対的に回転する内側部材と外側部材との間に配置される密封装置のシールリップの大气側の面には、複数の螺旋状のリブが形成されることがある。この種の密封装置は、外側部材の内部空間に配置された液体（例えば潤滑剤）を封止するために使用され、螺旋状のリブは、大气側に漏れた液体を、内側部材と外側部材の相対回転に伴って、内部空間に戻す作用（ポンピング作用）をもたらす。したがって、大气側への多くの液体の漏れが抑制される。

[0003] より詳細には、螺旋状のリブは、外側部材に対して内側部材が1方向に回転する際にポンピング作用を発揮するようにシールリップのリップエッジに対して傾斜している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許3278349号明細書

発明の概要

[0005] 外側部材に対して内側部材が2方向に回転可能である場合には、密封装置は、外側部材に対して内側部材が通常の回転方向とは逆方向に回転する際に、大气側に液体が漏れることを抑制することができると望ましい。例えば、自動車の駆動軸、伝達軸、または車軸は2方向に回転可能である。特に、電気自動車またはハイブリッド自動車の駆動モーターの回転軸は高速で回転する。

[0006] そこで、本発明は、外側部材に対して内側部材が逆方向に高速で回転する際に、大气側に液体が漏れることを抑制することができる密封装置を提供す

る。

[0007] 本発明のある態様に係る密封装置は、相対的に回転する内側部材と外側部材との間に配置され、前記内側部材と前記外側部材との間の間隙を封止する密封装置であって、前記外側部材に取り付けられる取付け部と、前記外側部材の孔の内部に配置され、前記内側部材の外周面に摺動可能に接触し、前記外側部材の内部空間と大気側とを隔てて、前記内部空間内の液体を封止するシールリップとを備える。前記シールリップは、前記内部空間側に配置された液体側傾斜面と、大気側に配置された大気側傾斜面と、前記液体側傾斜面と前記大気側傾斜面の間の境界にあって周方向に延びるリップエッジを有する。前記液体側傾斜面は、前記リップエッジから離れるほど前記内側部材から離れるよう傾斜する。前記大気側傾斜面は、前記リップエッジから離れるほど前記内側部材から離れるよう傾斜する。前記大気側傾斜面には、前記内側部材の前記外周面に接触する複数の螺旋リブが形成されており、前記複数の螺旋リブは前記リップエッジに対して傾斜して螺旋状に延びる。各螺旋リブは、互いに平行な側壁を有する直線部と、前記側壁よりも広がって湾曲する舟底形状部を有し、前記直線部は前記リップエッジから延びており、前記舟底形状部は前記直線部よりも前記リップエッジから遠くに配置されている。各直線部の前記大気側傾斜面に対する高さは、 $5\ \mu\text{m}$ 以上、 $37\ \mu\text{m}$ 以下である。

[0008] この態様においては、各螺旋リブの直線部の高さが $5\ \mu\text{m}$ 以上であることによって、外側部材に対して内側部材が順方向に回転する際に、各螺旋リブはポンピング作用を発揮する。一方、各螺旋リブの直線部の高さが $37\ \mu\text{m}$ 以下であることによって、外側部材に対して内側部材が逆方向に高速で回転しても、大気側に液体が漏れることを抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の実施形態に係る密封装置を示す部分断面図である。

[図2]本発明の実施形態に係る密封装置のシールリップの内周面の展開図である。

[図3]図2のIII-III線に相当するシールリップの断面図である。

[図4]回転軸を通常の回転方向とは逆方向に回転させた実験での、密封装置の各試料の液体漏出防止結果を示すグラフである。

[図5]実施形態の変形例に係る密封装置のシールリップの内周面の展開図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、添付の図面を参照しながら本発明に係る様々な実施の形態を説明する。図面の縮尺は必ずしも正確ではなく、一部の特徴は誇張または省略されることもある。

[0011] 図1に示すように、本発明の実施形態に係る密封装置1は、静止したハウジング（外側部材）2と、回転軸（内側部材）4との間に配置され、ハウジング2と回転軸4との間の間隙を封止する。ハウジング2には軸孔2Aが形成されており、軸孔2A内に回転軸4が配置されている。ハウジング2の内部空間には、液体すなわち潤滑剤であるオイルが配置されている。回転軸4は円柱状であり、軸孔2Aは断面円形であり、密封装置1は環状であるが、図1においては、それらの左半分のみが示されている。

[0012] 回転軸4は、例えば、自動車の駆動軸、伝達軸、または車軸である。

[0013] 密封装置1は、外側円筒部10、連結部12、および内側円筒部14を有する。外側円筒部10は、ハウジング2に取り付けられる取付け部である。図示の例では、外側円筒部10は、軸孔2Aに締まり嵌め方式で嵌め入れられる（すなわち圧入される）。但し、他の取付け方式を使用してもよい。連結部12は、外側円筒部10よりも大気側に配置されて、外側円筒部10と内側円筒部14を連結する。

[0014] 密封装置1は、弾性環16および剛性環18を有する複合構造である。弾性環16は、弾性材料、例えばエラストマーで形成されている。剛性環18は、剛性材料、例えば金属から形成されており、弾性環16を補強する。剛性環18は、ほぼL字形の断面形状を有する。剛性環18は、弾性環16に埋設されており、弾性環16に密着している。具体的には、剛性環18は、

外側円筒部 10 と連結部 12 にわたって設けられている。

- [0015] 内側円筒部 14 は、弾性材料のみで構成されており、内側円筒部 14 には、シールリップ 20 とダストリップ 22 が形成されている。シールリップ 20 とダストリップ 22 は、ハウジング 2 の軸孔 2A の内部に配置され、回転軸 4 の外周面に摺動可能に接触する。
- [0016] シールリップ 20 は、ハウジング 2 の内部空間と大気側とを隔てて、内部空間内の液体を封止する。すなわち、シールリップ 20 は、潤滑剤の流出を阻止する役割を担う。
- [0017] ダストリップ 22 は、シールリップ 20 よりも大気側に配置され、大気側から内部空間への異物（水（泥水または塩水を含む）およびダストを含む）の流入を阻止する役割を担う。ダストリップ 22 は、傾斜した円環状の板であり、その基部から大気側かつ径方向内側に向けて斜めに延びる。
- [0018] シールリップ 20 は、内側円筒部 14 の内周面に形成された突起であり、内部空間側に配置された液体側傾斜面 24 と、大気側に配置された大気側傾斜面 26 と、液体側傾斜面 24 と大気側傾斜面 26 の間の境界にあって周方向に延びるリップエッジ 28 を有する。液体側傾斜面 24 は、円錐台の側面の形状を有し、リップエッジ 28 から離れるほど回転軸 4 から離れるよう傾斜する。大気側傾斜面 26 も、円錐台の側面の形状を有し、リップエッジ 28 から離れるほど回転軸 4 から離れるよう傾斜する。
- [0019] 内側円筒部 14 の外周面には、シールリップ 20 を径方向内側に圧縮するガータースプリング 30 が巻かれている。但し、ガータースプリング 30 は必ずしも不可欠ではない。
- [0020] 大気側傾斜面 26 には、複数の螺旋リブ 32 が形成されている。これらの螺旋リブ 32 はリップエッジ 28 に対して傾斜して螺旋状に延びる。螺旋リブ 32 は、周方向に互いに等角間隔をおいて配置されている。
- [0021] 図 2 は、シールリップ 20 の内周面の展開図である。図 2 に示すように、各螺旋リブ 32 は、直線部 34 と、直線部 34 の側壁 34a よりも広がって湾曲する舟底形状部 36 を有する。直線部 34 は、特許文献 1 において「平

行ねじ突起」と呼ばれる部分であり、直線状に延びており、互いに平行な側部34aを有する。舟底形状部36は、特許文献1において「舟底ねじ突起」と呼ばれる部分であり、舟底の形状を有する。すなわち、舟底形状部36の幅は、舟底形状部36の長手方向に沿って一端から徐々に大きくなり、中央部分から他端に向けて徐々に小さくなる。各螺旋リブ32において、直線部34と舟底形状部36は直列に配置されており、直線部34はリップエッジ28から延びており、舟底形状部36は直線部34よりもリップエッジ28から遠くに（大気側に）配置されている。

[0022] 各螺旋リブ32は、回転軸4の外周面に接触する。図3に、螺旋リブ32を含むシールリップ20が回転軸4の外周面に接触する状態を示す。図3に示すように、リップエッジ28および螺旋リブ32は、回転軸4の外周面に接触して弾性変形させられる。リップエッジ28の変形量を締め代 l_N と呼ぶ。

[0023] 螺旋リブ32のうちリップエッジ28に近い直線部34は、弾性変形していない状態（仮想線で示す）では、螺旋リブ32の長手方向にわたって、大気側傾斜面26に対して一様な高さ H を有する。但し、直線部34のリップエッジ28に近い部分は、回転軸4の外周面に接触して弾性変形させられる。実際には、リップエッジ28の変形量（締め代 l_N ）は、直線部34の高さ H より遥かに大きい。図3では高さ H を誇張して示す。

[0024] 一方、リップエッジ28から離れた舟底形状部36は回転軸4の外周面に接触しない。但し、直線部34が摩耗すれば、舟底形状部36が回転軸4の外周面に接触しうる。上記の直線部34の高さ H とは、密封装置1の製造後の初期状態での直線部34の高さを意味する。

[0025] 各螺旋リブ32の傾斜方向は、回転軸4の図2の第1の方向 R_1 への回転に適合させられている。つまり、回転軸4が第1の方向（順方向すなわち回転軸4の通常回転方向） R_1 に回転する時に、各螺旋リブ32がポンピング作用を発揮して、液体を大気側から内部空間に戻す。

[0026] しかし、回転軸4が図2の第2の方向（逆方向） R_2 に回転する時、螺旋

リブ32のためにシールリップ20の回転軸4への接触状態が不安定になり、液体が内部空間から大気側に漏出するおそれがある。このような漏出は、螺旋リブ32を含むシールリップ20の微小な変形または回転軸4に対するシールリップ20の緊迫力の低下に起因すると理解されている。液体の漏出は、第2の方向R2への回転軸4の回転速度が高いほど発生しやすい。第2の方向R2へ回転軸4が高速で回転しても、大気側に液体が漏れることを抑制することができるのが好ましい。

[0027] そこで、出願人は、螺旋リブ32の直線部34の高さHが異なる複数の密封装置1の試料を用いて、螺旋リブ32の性能を調査する実験を行った。

[0028] 実験に使用した試料において、高さHは14 μ m、25 μ m、37 μ m、48 μ mであった。試料の弾性環16の材料はFKM（フッ素ゴム）であった。シールリップ20に接触する回転軸4の直径は、65mmであった。

[0029] 内部空間に貯留された液体は、低粘度のATF（Automatic Transmission Fluid）である。内部空間において、液体は回転軸4の中心軸線の高さまで入れられた（回転軸4の中心軸線より下部は液体に浸された）。

[0030] 実験では、回転軸4を第1の方向R1と第2の方向R2の両方に回転させ、液体が大気側に漏出したか否かを判定した。具体的には、液体がダストリップ22を乗り越えて視認できた場合、液体が大気側に漏出したと判定した。シールリップ20のリップエッジ28からダストリップ22までの距離は、無負荷状態で6mmであった。

[0031] 第1の方向R1への回転での実験では、回転軸4の周速は50m/sであった。いずれの試料でも液体が大気側に漏出しなかった。

[0032] 次に、第2の方向R2への回転での実験について述べる。図4には、回転軸4を第2の方向R2に回転させた場合、各試料について、液体が大気側に漏出した最低の周速がプロットされている。高さHが48 μ mの場合には、著しく低い周速でも、液体が大気側に漏出した。他方、高さHが25 μ m、37 μ mの場合には、20m/sより高い周速で液体が大気側に漏出した。

これは、高さHが $25\ \mu\text{m}$ 、 $37\ \mu\text{m}$ の場合には、回転軸4を周速 $20\ \text{m/s}$ で第2の方向R2に回転させても、液体が大気側に漏出しないことを示す。高さHがより低ければ、回転軸4を周速 $20\ \text{m/s}$ で第2の方向R2に回転させても、液体が大気側に漏出しないことが明らかと考えられるので、高さHが $14\ \mu\text{m}$ の試料は実験しなかった。

[0033] したがって、各螺旋リブ32の直線部34の大気側傾斜面26に対する高さHは、 $37\ \mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。各螺旋リブ32の直線部34の高さHが $37\ \mu\text{m}$ 以下であることによって、ハウジング2に対して回転軸4が第2の方向（逆方向）R2に高速で回転しても、大気側に液体が漏れることを抑制することができる。

[0034] 一方、各螺旋リブ32の直線部34の大気側傾斜面26に対する高さHは、 $5\ \mu\text{m}$ 以上であることが好ましい。各螺旋リブ32の直線部34の高さHが $5\ \mu\text{m}$ 以上であることによって、ハウジング2に対して回転軸4が第1の方向（順方向）R1に回転する際に、各螺旋リブ32はポンピング作用を発揮する。

[0035] 図5は、実施形態の変形例に係る密封装置のシールリップ20の内周面の展開図である。この変形例では、異なる方向に延びる複数の螺旋リブ32が設けられている。具体的には、図5では、シールリップ20の内周面の一部しか示されていないが、各グループが複数の螺旋リブ32からなる複数のグループ42と、各グループが複数の螺旋リブ32からなる複数のグループ44が大気側傾斜面26に設けられており、グループ42、44は周方向に交互に並べられている。

[0036] グループ42においては、各螺旋リブ32の傾斜方向は、回転軸4の第1の方向R1への回転に適合させられている。つまり、回転軸4が第1の方向R1に回転する時に、グループ42の各螺旋リブ32がポンピング作用を発揮して、液体を大気側から内部空間に戻す。

[0037] グループ44においては、各螺旋リブ32の傾斜方向は、回転軸4の第2の方向R2への回転に適合させられている。つまり、回転軸4が第2の方向

R 2 に回転する時に、グループ 4 4 の各螺旋リブ 3 2 がポンピング作用を発揮して、液体を大気側から内部空間に戻す。

[0038] このように、図 5 の変形例では、回転軸 4 がいずれの方向に回転しても、いずれかのグループの螺旋リブ 3 2 がポンピング作用を発揮する。本発明は、図 5 の変形例を排除することを意図しない。

[0039] しかし、すべての螺旋リブ 3 2 が同じ傾斜方向を有する実施形態に関する上記の実験で、第 1 の方向 R 1 に回転軸 4 を周速 5 0 m / s で回転させた場合、液体が大気側に漏出しなかったのに対して、第 2 の方向 R 2 に回転軸 4 をより低い周速で回転させた場合、液体が大気側に漏出した。つまり、第 2 の方向 R 2 に回転軸 4 を周速 5 0 m / s で回転させると、グループ 4 2 に相当する領域で、液体が大気側に漏出するおそれがあり、第 1 の方向 R 1 に回転軸 4 を周速 5 0 m / s で回転させると、グループ 4 4 に相当する領域で、液体が大気側に漏出するおそれがある。

[0040] したがって、この変形例よりも、すべての螺旋リブ 3 2 が同じ傾斜方向を有する実施形態が好ましい。回転軸 4 が、例えば、自動車の車軸である場合には、左右のいずれに車軸が配置されるかに応じて、回転軸 4 の回転方向は異なる。この場合には、螺旋リブ 3 2 の傾斜方向が異なる 2 種類の密封装置が準備され、回転方向に応じて、密封装置を選択するのが好ましい。

[0041] 以上、本発明の好ましい実施形態を参照しながら本発明を図示して説明したが、当業者にとって特許請求の範囲に記載された発明の範囲から逸脱することなく、形式および詳細の変更が可能であることが理解されるであろう。このような変更、改変および修正は本発明の範囲に含まれるはずである。

[0042] 例えば、上記の実施形態では、密封装置 1 は、静止したハウジング（外側部材） 2 と、回転軸（内側部材） 4 との間に配置されるが、回転する外側部材と静止した内側部材との間に配置されてもよい。

符号の説明

[0043] 1 密封装置

2 ハウジング（外側部材）

- 4 回転軸（内側部材）
 - 1 0 外側円筒部（取付け部）
 - 1 2 連結部
 - 1 4 内側円筒部
 - 2 0 シールリップ
 - 2 2 ダストリップ
 - 2 4 液体側傾斜面
 - 2 6 大気側傾斜面
 - 2 8 リップエッジ
 - 3 2 螺旋リブ
 - 3 4 直線部
 - 3 4 a 側壁
 - 3 6 舟底形状部

請求の範囲

[請求項1]

相対的に回転する内側部材と外側部材との間に配置され、前記内側部材と前記外側部材との間の間隙を封止する密封装置であって、

前記外側部材に取り付けられる取付け部と、

前記外側部材の孔の内部に配置され、前記内側部材の外周面に摺動可能に接触し、前記外側部材の内部空間と大気側とを隔てて、前記内部空間内の液体を封止するシールリップと

を備え、

前記シールリップは、前記内部空間側に配置された液体側傾斜面と、大気側に配置された大気側傾斜面と、前記液体側傾斜面と前記大気側傾斜面の間の境界にあって周方向に延びるリップエッジを有し、

前記液体側傾斜面は、前記リップエッジから離れるほど前記内側部材から離れるよう傾斜し、

前記大気側傾斜面は、前記リップエッジから離れるほど前記内側部材から離れるよう傾斜し、

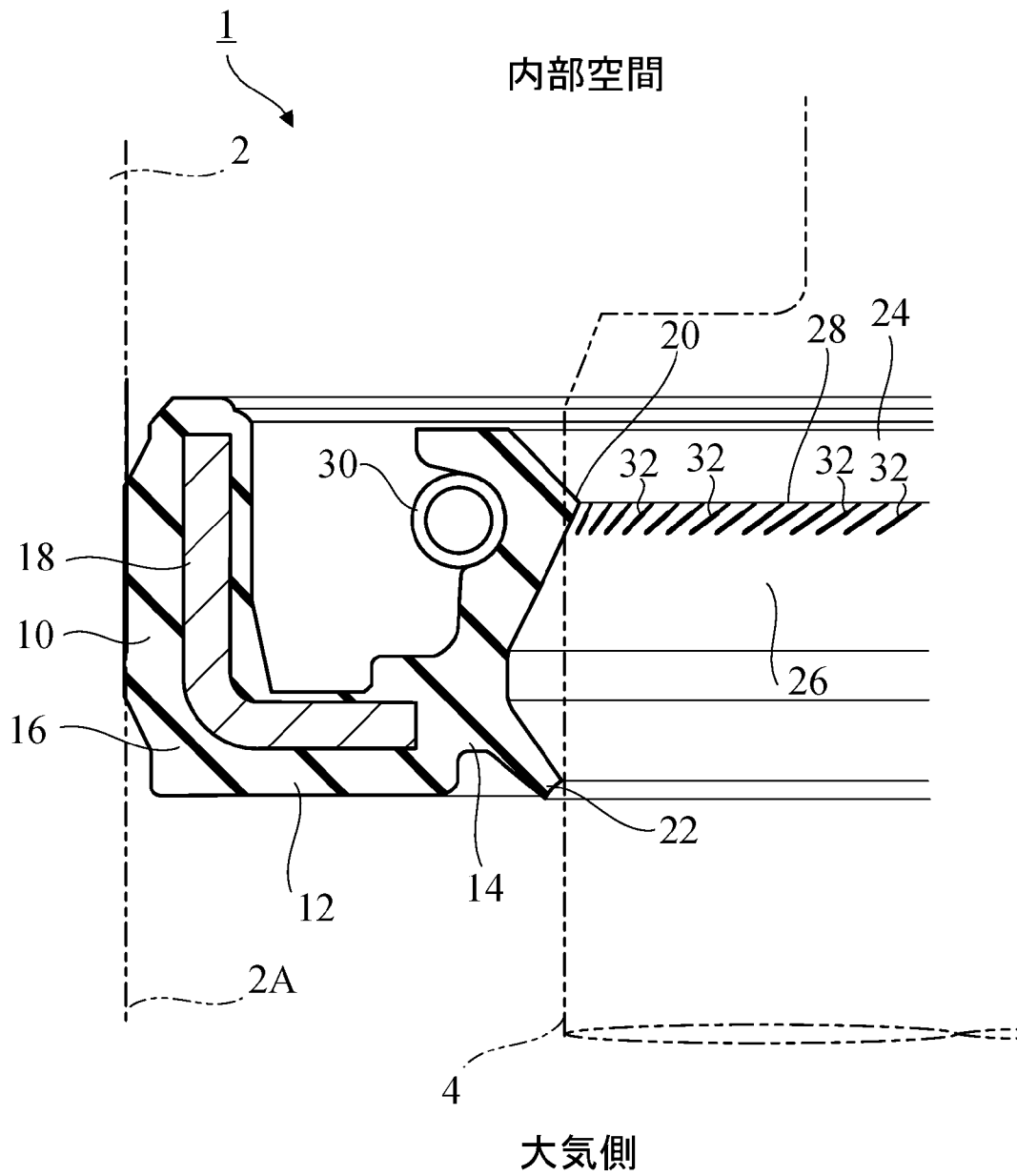
前記大気側傾斜面には、前記内側部材の前記外周面に接触する複数の螺旋リブが形成されており、前記複数の螺旋リブは前記リップエッジに対して傾斜して螺旋状に延び、

各螺旋リブは、互いに平行な側壁を有する直線部と、前記側壁よりも広がって湾曲する舟底形状部を有し、前記直線部は前記リップエッジから延びており、前記舟底形状部は前記直線部よりも前記リップエッジから遠くに配置されており、

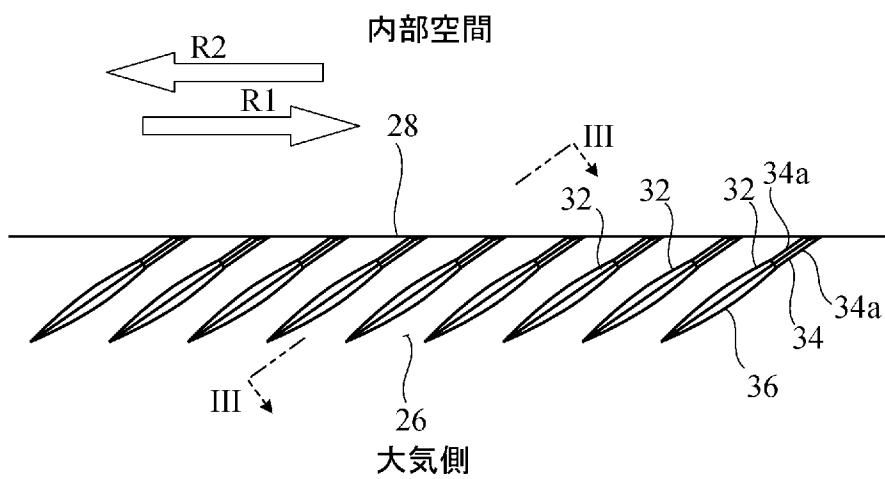
各直線部の前記大気側傾斜面に対する高さは、 $5\ \mu\text{m}$ 以上、 $37\ \mu\text{m}$ 以下である

ことを特徴とする密封装置。

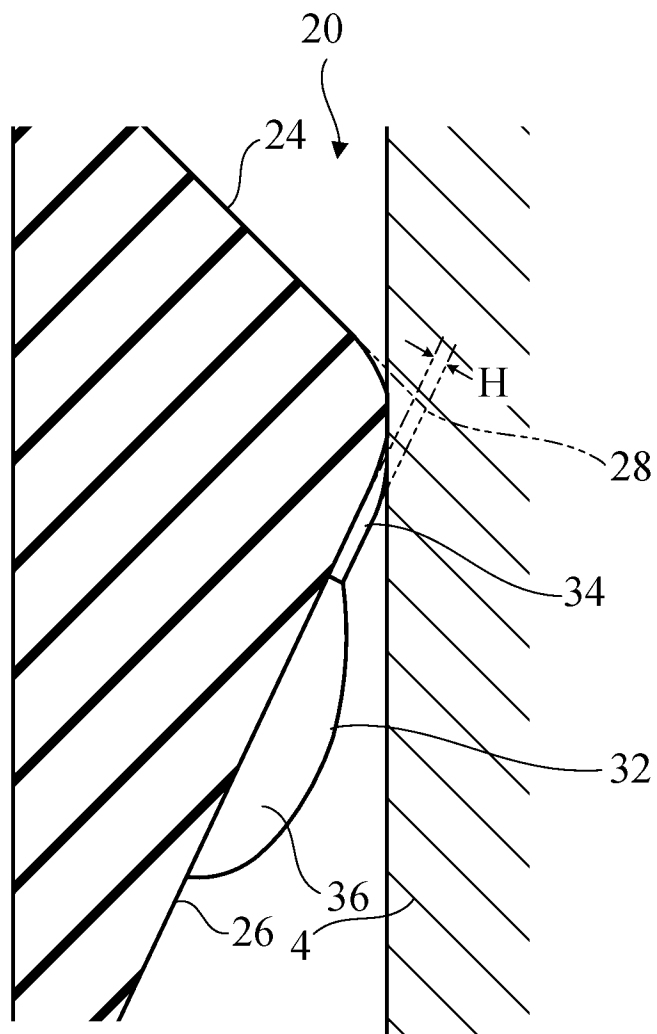
[図1]



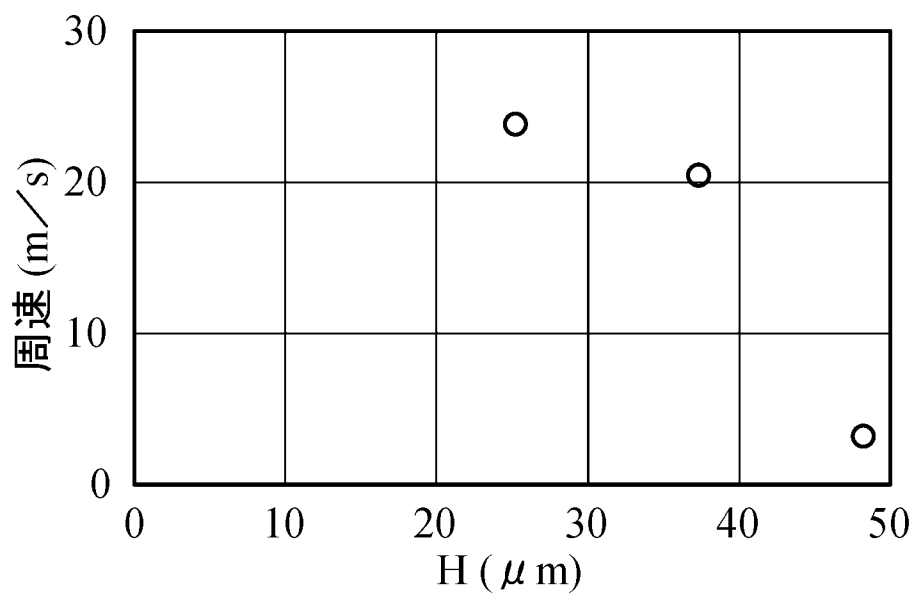
[図2]



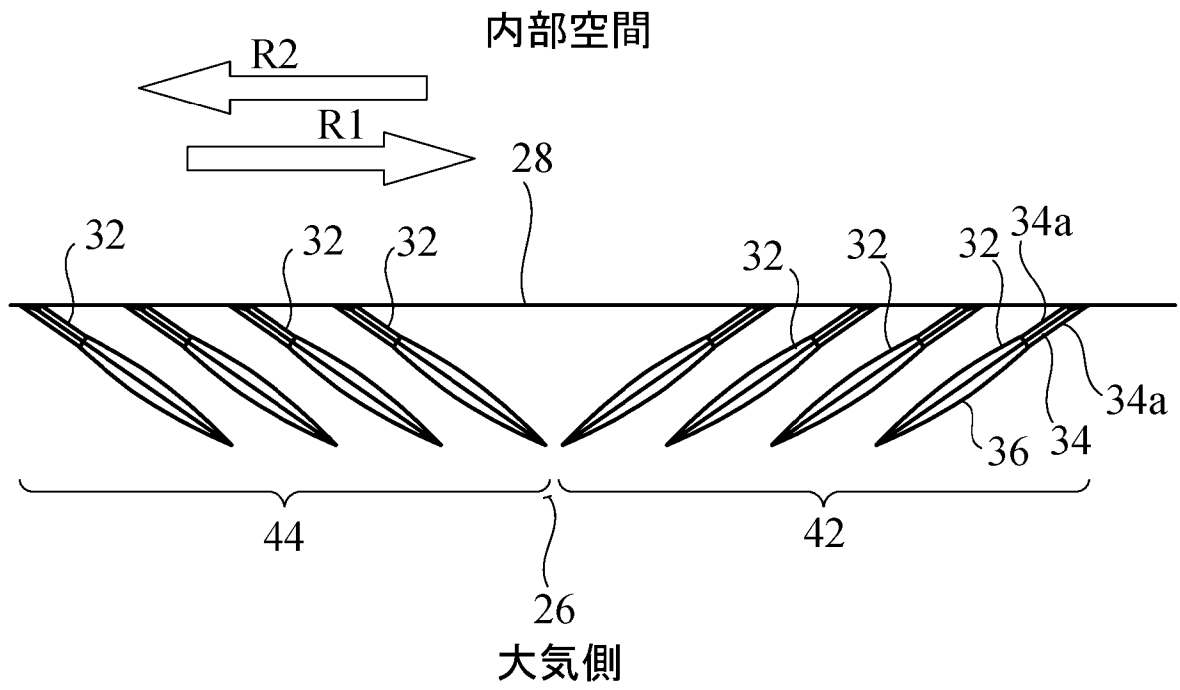
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2021/028204

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F16J 15/3204 (2016.01) i; F16J 15/3244 (2016.01) i
FI: F16J15/3204 201; F16J15/3244
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F16J15/3204; F16J15/3244

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2021
Registered utility model specifications of Japan	1996-2021
Published registered utility model applications of Japan	1994-2021

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2001-173798 A (ARAI PUMP MFG CO., LTD.) 26 June 2001 (2001-06-26) paragraphs [0008]-[0011], [0015]-[0018], [0029], fig. 1, 2, 4, 11	1
A	WO 2020/045070 A1 (NOK CORPORATION) 05 March 2020 (2020-03-05) paragraph [0008], fig. 1	1
A	WO 2015/053170 A1 (NOK CORPORATION) 16 April 2015 (2015-04-16) paragraph [0019], fig. 1	1
A	JP 2005-172061 A (NOK CORPORATION) 30 June 2005 (2005-06-30) paragraphs [0041], [0062], fig. 2	1
A	JP 10-019135 A (KOYO SHIKAGOROOHAIDO KK) 23 January 1998 (1998-01-23) paragraph [0024], fig. 2	1

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“I” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 13 September 2021 (13.09.2021)	Date of mailing of the international search report 21 September 2021 (21.09.2021)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/028204

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2001-173798 A	26 Jun. 2001	(Family: none)	
WO 2020/045070 A1	05 Mar. 2020	(Family: none)	
WO 2015/053170 A1	16 Apr. 2015	US 2016/0252181 A1 paragraph [0027], fig. 1 EP 3056776 A1 CN 105637268 A	
JP 2005-172061 A	30 Jun. 2005	US 2007/0182104 A1 paragraphs [0041], [0062], fig. 2 EP 1698809 A1 KR 10-2006-0113968 A	
JP 10-019135 A	23 Jan. 1998	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F16J 15/3204(2016.01)i; F16J 15/3244(2016.01)i FI: F16J15/3204 201; F16J15/3244		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） F16J15/3204; F16J15/3244 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2021年 日本国実用新案登録公報 1996-2021年 日本国登録実用新案公報 1994-2021年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2001-173798 A (株式会社荒井製作所) 26.06.2001 (2001-06-26) 段落 [0008] - [0011]、[0015] - [0018]、[0029]、図1、2、4、11	1
A	WO 2020/045070 A1 (NOK株式会社) 05.03.2020 (2020-03-05) 段落 [0008]、図1	1
A	WO 2015/053170 A1 (NOK株式会社) 16.04.2015 (2015-04-16) 段落 [0019]、図1	1
A	JP 2005-172061 A (NOK株式会社) 30.06.2005 (2005-06-30) 段落 [0041]、[0062]、図2	1
A	JP 10-019135 A (光洋シカゴローハイド株式会社) 23.01.1998 (1998-01-23) 段落 [0024]、図2	1
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献	
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの		
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの		
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）		
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献		
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日	
13.09.2021	21.09.2021	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 羽鳥 公一 3W 1179 電話番号 03-3581-1101 内線 3367	

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
 PCT/JP2021/028204

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2001-173798 A	26.06.2001	(ファミリーなし)	
WO 2020/045070 A1	05.03.2020	(ファミリーなし)	
WO 2015/053170 A1	16.04.2015	US 2016/0252181 A1 段落 [0027]、図1 EP 3056776 A1 CN 105637268 A	
JP 2005-172061 A	30.06.2005	US 2007/0182104 A1 段落 [0041]、[0062]、図2 EP 1698809 A1 KR 10-2006-0113968 A	
JP 10-019135 A	23.01.1998	(ファミリーなし)	