

(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2005-172061

(P2005-172061A)

(43) 公開日 平成17年6月30日(2005.6.30)

(51) Int.Cl.⁷

F 1 6 J 15/32

F I

F 1 6 J 15/32 3 1 1 C

テーマコード (参考)

3 J 0 0 6

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2003-410490 (P2003-410490)

(22) 出願日 平成15年12月9日 (2003.12.9)

(71) 出願人 000004385

N O K 株式会社

東京都港区芝大門1丁目12番15号

(74) 代理人 100085006

弁理士 世良 和信

(74) 代理人 100106622

弁理士 和久田 純一

(72) 発明者 松井 宏樹

福島県福島市永井川字続堀8番地 N O K

株式会社内

Fターム(参考) 3J006 AE05 AE14

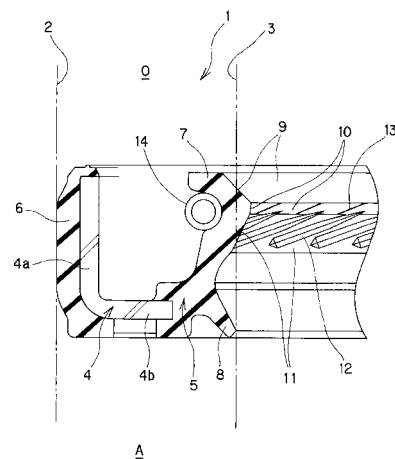
(54) 【発明の名称】 密封装置

(57) 【要約】

【課題】 加工が容易であるとともに、初期的にも耐久的にもネジポンプ効果による良好なシール性を長期にわたり発揮し得る密封装置を提供する。

【解決手段】 シールリップ7の大気側傾斜面11から摺動面10の中途にかけて第1ネジ突起12が設けられ、摺動面10上には第2ネジ突起13が設けられている。第1ネジ突起12の摺動面10側の端部は、摺動面10に沿って切り欠かれたような形状を呈し(切り欠き部12a)、第1ネジ突起12の大気側傾斜面11側の部分は、略等しい幅を保ったまま大気側Aに行くに従って高さが増すような形状の等幅部12cを有する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

相対回転自在に組み付けられた 2 部材間の環状隙間を密封するものであって、前記 2 部材のうち一方の部材の周面に摺動するシールリップを備えた密封装置において、

前記シールリップは、

前記周面に沿う摺動面と、

前記摺動面の大気側端縁から前記周面との間隔を徐々に広げるように傾斜する傾斜面と

、

前記傾斜面から前記摺動面の中途にかけて設けられる第 1 ネジ突起と、

前記摺動面上に設けられる第 2 ネジ突起と、

を備え、

前記第 1 ネジ突起の摺動面側の端部は、摺動面に沿って切り欠かれたような形状を呈し

、

前記第 1 ネジ突起の傾斜面側の部分は、略等しい幅を保ったまま大気側に行くに従って高さが増すような形状の等幅部を有する

ことを特徴とする密封装置。

【請求項 2】

前記等幅部は、三角形の両裾が除かれたような略五角形の断面形状を呈することを特徴とする請求項 1 記載の密封装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、たとえば各種装置の軸封部に用いられる回転動用の密封装置に関し、特にシールリップにネジ突起を有する構造に関する。

【背景技術】

【0002】

回転動用の密封装置では、シールリップにネジ突起が設けられることがある。これは、ネジ突起のネジポンプ効果により、シール性を向上させるためである。

【0003】

図 8 は、特許文献 1 に開示された従来の密封装置の構成を示している。この密封装置は断面楔形のシールリップ 101 を有する。シールリップ 101 の大気側傾斜面 102 には、ネジ突起 103 が形成されている。ネジ突起 103 は、舟底型の舟底ネジ部 103a と、高さおよび幅が略一定の平行ネジ部 103b とを組み合わせた形状を呈している。平行ネジ部 103b は初期的密封性を確保する役割を担い、舟底ネジ部 103a はシールリップ 101 の摩耗進行中における密封性の低下を防止する役割を担うものである。

【0004】

図 9 は、特許文献 2 に開示された従来の密封装置の構成を示している。この密封装置のシールリップ 201 は、密封対象側の傾斜面 202 と大気側の傾斜面 203 との間に、軸 205 の周面に沿う摺動面 204 を有する。そして、大気側の傾斜面 203 から摺動面 204 にかけてネジ突起 206 が設けられている。ネジ突起 206 は、舟底型を基本形状とし、摺動面 204 側の端部が摺動面 204 に沿って切り欠かれたような形状を呈している。また、摺動面 204 には、平行ネジ 207 が設けられている。

【0005】

一般に、ゴム状弾性体からなる密封装置は、成型型にゴム生地を流し込み加硫成型して作製される。シールリップにネジ突起を設ける場合には、カッター等の工具を成型型に押し付けることによって、予め成型型にネジ形状に合わせた窪みを形成しておく。例えば、図 8 の密封装置のネジ突起 103 の場合であれば、図 10 に示すように、直線刃のカッター 300 で平行ネジ部 103b に対応した窪み 301 を形成した後、弧状刃のカッター 302 で舟底ネジ部 103a に対応した窪み 303 を形成することになる。

10

20

30

40

50

【特許文献1】特開平9-42463号公報

【特許文献2】特開2003-254439号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記構成の密封装置においては、通常、ネジ突起の数が多いほど、また、ネジ突起の高さが高いほど、ネジポンプ効果は高くなる。

【0007】

しかしながら、ネジ突起の数と高さの間には以下に述べるようなトレードオフの関係がある。

【0008】

すなわち、ネジ突起の高さを増すためには、成形型の加工においてカッターの侵入量を増す必要がある。しかしそうすると、ネジ突起の高さだけでなく、ネジ突起の幅も増大してしまう。その一方で、隣接するネジ突起同士の間隔をあまりに小さくしすぎると、シールリップの摺動部に隙間が生じてシール性を低下させるという制約がある。したがって、ネジ突起の高さを増した場合には、ネジ突起同士の間隔を確保するために、ネジ突起の数を減らさざるを得ないのである。

【0009】

本発明は上記実情に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、加工が容易であるとともに、初期的にも耐久的にもネジポンプ効果による良好なシール性を長期にわたり発揮し得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】

【0010】

上記目的を達成するために、本発明は、相対回転自在に組み付けられた2部材間の環状隙間を密封するものであって、前記2部材のうち一方の部材の周面に摺動するシールリップを備えた密封装置において、前記シールリップは、前記周面に沿う摺動面と、前記摺動面の大気側端縁から前記周面との間隔を徐々に広げるように傾斜する傾斜面と、前記傾斜面から前記摺動面の中途にかけて設けられる第1ネジ突起と、前記摺動面上に設けられる第2ネジ突起と、を備え、前記第1ネジ突起の摺動面側の端部は、摺動面に沿って切り欠かれたような形状を呈し、前記第1ネジ突起の傾斜面側の部分は、略等しい幅を保ったまま大気側に行くに従って高さが増すような形状の等幅部を有することを特徴とする。

【0011】

シールリップと部材周面との摺動部位が面（摺動面）になっているため、従来のような楔形リップに比べ、初期作動時における面圧を低減させることができる。これにより、シールリップの摺動部位の摩耗の進行が遅くなり、密封装置の長寿命化を図ることができる。

【0012】

また、第1ネジ突起が大気側の傾斜面から摺動面の中途にかけて設けられていることで、長期作動時（摩耗進行時）および初期作動時のいずれの場合にも第1ネジ突起が部材周面に適宜に接触する。すなわち、初期作動時にはネジ突起のうち摺動面上に配置されたネジ部分が部材周面に接触してネジポンプ効果を発揮し、初期的なシール性を確保する一方で、当該ネジ部分の摩耗が進行した場合には、傾斜面上に配置されたネジ部分が部材周面に接触するようになり、ネジポンプ効果を維持・向上し、摩耗進行時におけるシール性の低下を防止する。しかも、摺動面上に設けられた第2ネジ突起が、第1ネジ突起のうち摺動面上に配置されたネジ部分を補助し、初期作動時におけるネジポンプ効果を高める。したがって、初期的にも耐久的にもネジポンプ効果による良好なシール性を長期にわたり発揮することができる。

【0013】

さらに、第1ネジ突起の等幅部が、略等しい幅を保ったまま大気側に行くに従って高さが増すような形状を有しているので、第1ネジ突起の数を減らすことなくその高さを高く

10

20

30

40

50

し、ネジポンプ効果を向上させることができる。

【0014】

上記密封装置において、前記等幅部は、三角形の両裾が除かれたような略五角形の断面形状を呈することが好ましい。

【0015】

このようなネジ形状に対応する窪みは、たとえば、刃先が略五角形の断面形状を呈するカッターを成型型に押し付けることで容易に形成することができる。また、カッターの刃先の端部に切り欠きを設けておくことで、第1ネジ突起の摺動面側の端部形状（切り欠かれたような形状）も、一度の切削により同時に加工可能である。したがって、密封装置の成型型の加工工程の簡略化および容易化を図ることができる。

10

【0016】

なお、切り欠きの形状としては、直線的な切り欠きと、R状の曲線的な切り欠きとがあるが、いずれでもかまわない。ただし、直線的に切り欠いた形状にすると、カッター自体の加工が容易となるばかりでなく、カッターを成型型に押し付ける際に押し付け位置が多少軸方向にずれた場合であっても、ネジ突起の切り欠き部の高さ（摺動面からの高さ）に影響をほとんど及ぼすことがないため、加工精度に起因するシール性能のばらつきを抑えることができる。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、初期的にも耐久的にもネジポンプ効果による良好なシール性を長期にわたり発揮することができる。また、加工が容易になる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下に図面を参照して、この発明の好適な実施の形態を例示的に詳しく説明する。ただし、この実施の形態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に限定する趣旨のものではない。

【0019】

（密封装置の構成）

図1～図3に、本発明の一実施形態に係る密封装置の構成を示す。図1は、本実施形態の密封装置1の概略断面図であり、図2は密封装置1の要部断面図であり、図3は図2のX-X断面図である。

30

【0020】

この密封装置1は、互いに同心的に相対回転自在に組み付けられた2部材としてのハウジング2と軸3との間の環状隙間に装着されて、その環状隙間を密封し、油などの密封対象の漏れを防止するものである。

【0021】

密封装置1は、ハウジング2に設けられた軸孔の内周面に嵌合される環状のシール本体5と、このシール本体5に嵌め合い剛性を付与する補強環4とを有して構成されている。

【0022】

補強環4は、軸孔内周面に沿って設けられる円筒部4aと、円筒部4aの大気側A端部から径方向内向きに延びる内向きフランジ部4bとを有する断面L字状の金属製の環状部材である。

40

【0023】

シール本体5は、補強環4の円筒部4a外周面から、内向きフランジ部4bの大気側A端面および密封対象側O端面にわたり、一体的に焼付固定されたゴム状弾性体からなる。

【0024】

シール本体5のうち、補強環4の円筒部4a外周面に固定された外周シール部6は、ハウジング2の軸孔内周面に対して所定の締代を有している。外周シール部6は、補強環4の円筒部4aからの嵌め合い剛性を受けて軸孔内周面にしっかりと固定されるとともに、

50

軸孔内周面からの密封対象の漏れを防止する。なお、外周シール部 6 は必須の構成要件ではなく、補強環 4 の円筒部 4 a を直接軸孔内周面に嵌合させる構成（金属嵌合タイプ）も採用することができる。

【0025】

一方、シール本体 5 の軸 3 側には、補強環 4 の内向きフランジ部 4 b の内端から密封対象側 O に向かって内径方向に延びるシールリップ 7 と、逆に大気側 A に向かって内径方向に延びるダストリップ 8 とが設けられている。

【0026】

ダストリップ 8 は、断面板状を呈しており、そのリップ先端が軸 3 の周面に摺動自在に密封接触するようになっている。これにより、大気側 A からのダストの侵入を防止している。 10

【0027】

シールリップ 7 は、密封対象側 O に臨む密封対象側傾斜面 9 と、大気側 A に臨む大気側傾斜面 11 と、これら密封対象側傾斜面 9 と大気側傾斜面 11 の間に配置される摺動面 10 と、を有している。

【0028】

シールリップ 7 の密封対象側傾斜面 9 は、摺動面 10 の密封対象側 O 端縁から密封対象側 O に向かって、軸 3 の周面との間隔を徐々に広げるように傾斜している。密封対象側傾斜面 9 の軸 3 の周面に対する傾斜角 θ_1 （図 2）は、 $45^\circ \pm 10^\circ$ の範囲に設定することが好ましい。 20

【0029】

他方、シールリップ 7 の大気側傾斜面 11 は、摺動面 10 の大気側 A 端縁から大気側 A に向かって、軸 3 の周面との間隔を徐々に広げるように傾斜している。大気側傾斜面 11 の軸 3 の周面に対する傾斜角 θ_2 は、 $25^\circ \pm 10^\circ$ の範囲に設定することが好ましい。

【0030】

そして、密封対象側傾斜面 9 と大気側傾斜面 11 との間に、軸 3 の周面に沿うようにして摺動面 10 が設けられている。すなわち、シールリップ 7 のリップ先端部は、密封対象側 O から大気側 A にかけて、密封対象側傾斜面 9、摺動面 10 および大気側傾斜面 11 が連続的に形成されてなり、概略台形状の断面を呈するフラットタイプの摺動部を構成している。 30

【0031】

なお、摺動面 10 の軸 3 の周面に対する傾斜角 θ_3 は、 $10^\circ \pm 10^\circ$ の範囲に設定することが好ましい。つまり、摺動面 10 は、概ね軸 3 の周面に沿うものの、僅かながら大気側 A に向かって軸 3 の周面との間隔を徐々に広げるように傾斜して設けることが好ましい。ただし、 $\theta_3 < \theta_2$ の関係は満たさなければならない。

【0032】

上記構成のリップ先端部は、図 1 に示すように、軸 3 の周面に対して所定の締代を有している。したがって、密封装置 1 を軸 3 に装着した際には、シールリップ 7 が拡径するように弾性変形を受け、その弾性復元力により軸 3 の周面に摺動自在に密封接触することとなる。なお、シールリップ 7 の外周側であって摺動面 10 のちょうど背面となる位置には、リップ先端部に軸 3 への緊迫力を付与するガータースプリング 14 が装着されている。 40

【0033】

（ネジ突起の構成）

本実施形態の密封装置 1 では、シールリップ 7 の大気側傾斜面 11 から摺動面 10 の中途にかけて第 1 ネジ突起 12 が設けられている。また、シールリップ 7 の摺動面 10 上には第 2 ネジ突起 13 が設けられている。第 1 ネジ突起 12 および第 2 ネジ突起 13 は、軸線に対して斜めになるように、互いに略平行に設けられる。

【0034】

第 1 ネジ突起 12 は、概ね 4 つの部分から構成される。詳しくは、第 1 ネジ突起 12 は、密封対象側 O（先端側）から順に、摺動面 10 に沿って切り欠かれたような形状を呈す 50

る切り欠き部 12 a、大気側傾斜面 11 上において大気側 A（後端側）に行くに従って幅と高さが漸次増すような形状を呈する拡幅部 12 b、略等しい幅を保ったまま大気側 A に行くに従って高さが漸次増すような形状を呈する等幅部 12 c、および、幅と高さが急激に減少するように切り欠かれた形状を呈する後端部 12 d からなる。

【0035】

切り欠き部 12 a は摺動面 10 上に設けられており、その先端は摺動面 10 の中程まで達している。切り欠き部 12 a の軸 3 の周面に対する角度 θ_4 は、 $0^\circ \sim 45^\circ$ の範囲に設定することが好ましい。つまり、切り欠き部 12 a は、軸 3 の周面と略平行に設けるか、あるいは密封対象側 O に向かって軸 3 の周面との間隔を徐々に広げるように傾斜して設けることが好ましい。

10

【0036】

拡幅部 12 b、等幅部 12 c および後端部 12 d は大気側傾斜面 11 上に設けられており、その後端は大気側傾斜面 11 の端縁近傍まで達している。拡幅部 12 b の断面形状は略三角形であるが、等幅部 12 c の断面形状は三角形の両裾が除かれたような略五角形をなす（図 3 参照）。

【0037】

拡幅部 12 b から等幅部 12 c にかけては、第 1 ネジ突起 12 の稜線は滑らかに変化する。切り欠き部 12 a と拡幅部 12 b の間、および、等幅部 12 c と後端部 12 d の間では、稜線は不連続となるが、その内角はいずれも凸角（ 180° よりも小さい角）になっている。

20

【0038】

上記構成の第 1 ネジ突起 12 の形状は、次のように捉えることもできる。図 2 に破線で示すように、摺動面 10 から大気側傾斜面 11 を横断しさらに大気側の位置まで延びる仮想的な舟底ネジ 15 を考える。第 1 ネジ突起 12 は、かかる舟底ネジ 15 の密封対象側 O 端部と大気側傾斜面 11 の端縁近傍の部分（舟底ネジ 15 の略中間部）とをそれぞれ切り欠くとともに、舟底ネジ 15 の幅が狭くなるように両側部を切り欠いたような形状を呈しているといえる。

【0039】

一方、第 2 ネジ突起 13 は、摺動面 10 の大気側 A 端縁から密封対象側 O 端縁にかけて形成されている。第 2 ネジ突起 13 は、高さ・幅ともに略一定の平行ネジ形状を呈する。

30

【0040】

軸 3 に略平行な摺動面 10 を有する所謂フラットリップについて、第 2 ネジ突起 13 の高さをいろいろに変えながらエアリーク試験を行ったところ、 0.06 mm 以上ではエアリークの発生が認められた（ただし、試験条件は、エア圧： 30 kPa 、偏心量： 0 mm TIR 、温度：室温、初期潤滑：ドライである。）。従って、第 2 ネジ突起 13 の高さは 0.05 mm 以下に設定することが好ましい。

【0041】

このような構成の密封装置 1 にあっては、初期作動時において、まず摺動面 10、第 1 ネジ突起 12 の切り欠き部 12 a および第 2 ネジ突起 13 が軸 3 の周面に接触する。したがって、摺動面 10 による吸い込み効果と第 1 ネジ突起 12 および第 2 ネジ突起 13 によるネジポンプ効果により、良好なシール性を得ることができ、密封対象側 O からの密封対象の漏れを確実に防止することができる。

40

【0042】

また、長期作動時において第 1 ネジ突起 12 の先端部の摩耗が進行すると、摺動面 10 の接触幅が増大していくが、それに対応するように第 1 ネジ突起 12 の拡幅部 12 b そして等幅部 12 c が軸 3 の周面に接触するようになり、第 1 ネジ突起 12 の接触幅も増大する。なお、ここで「接触幅」とは、軸 3 の周面との接触面における軸方向の幅のことをさす。つまり、第 1 ネジ突起 12 の接触幅は、突起の幅と高さに依存する。

【0043】

第 1 ネジ突起 12 によるネジポンプ効果は摺動面 10 の接触幅と第 1 ネジ突起 12 の接

50

触幅との比率により決定されるところ、本実施の形態の構成によれば摩耗の進行に伴って第1ネジ突起12の接触幅が増大していくので、長期作動時においてもシール性が低下することなく良好なシール性を維持することが可能となる。

【0044】

このように、第1ネジ突起12を大気側傾斜面11および摺動面10に沿わせて設けたことで、切り欠き部12aにて初期的なシール性を確保でき、且つ、摩耗進行時にもシール性の低下を防止することができることから、初期的にも耐久的にも良好なシール性を長期にわたり発揮することが可能となる。

【0045】

しかも、第1ネジ突起12の等幅部12cが、略等しい幅を保ったまま大気側Aに行くに従って高さが増すような形状を有しているため、第1ネジ突起12の数を減らすことなくその高さを高くし、摩耗進行時におけるネジポンプ効果を向上させることができる。

【0046】

また、本実施形態では、リップ先端部の摺動部位が面（摺動面10）になっている所謂フラットリップを採用したため、従来のような楔形リップに比べ、初期作動時における締め付け圧を低減させることができる。これにより、リップ先端部の摩耗の進行が遅くなり、密封装置1の長寿命化を図ることができる。

【0047】

（ネジ突起の作製方法）

さらに、本実施の形態の密封装置1によれば、上記構成を採用したことにより、成型型の加工および密封装置自体の加工の容易化を図ることもできる。以下、この点について詳しく説明する。

【0048】

一般に、ゴム状弾性体からなる密封装置は成型型にゴム生地を流し込み加硫成形して作製される。それゆえ、シールリップにネジ突起を設けるためには、あらかじめ成型型にネジ形状に合わせた窪みを形成しておく必要がある。

【0049】

図8に示した2種類のネジ形状を組み合わせたネジ突起の場合、平行ネジ部に対応した窪みと舟底ネジ部に対応した窪みとを別々のカッターを用いて形成しなければならなかった（図10参照）。これは、平行ネジ部と舟底ネジ部との接続部分が不連続に接続されており、且つ、その接続部分の内角が凹角となっているからであって、一般に、このような凹角に対応する窪みを一回の切削で加工可能なカッターを作製することは極めて困難であることに起因する。

【0050】

これに対し、本実施形態の第1ネジ突起12の形状に対応する窪みは、刃先の端部に切り欠きを設けたカッターを用いることで、一度の加工により形成することが可能である。すなわち、平行ネジと舟底ネジを組み合わせたものと同様の作用効果を奏するネジ突起をより簡易に実現することができるのである。

【0051】

具体的な成型型の加工方法について、図4を参照して説明する。図4は、成型型に第1ネジ突起12に対応する窪みを形成する際の様子を示す説明図である。

【0052】

カッター16の刃先は、先端側切り欠き部17a、弧状部17b、後端側切り欠き部17cから構成される。先端側切り欠き部17aと弧状部17bの接続部分、および、弧状部17bと後端側切り欠き部17cの接続部分の内角はいずれも凸角である。また両側の刃面18は山型をなす。このような刃先形状のカッター16の作製は比較的容易である。

【0053】

そして、かかるカッター16を成型型20に押し付け、第1ネジ突起12に対応した窪み21を形成する。このとき、先端側切り欠き部17aが第1ネジ突起12の切り欠き部12aに、弧状部17bが拡幅部12bおよび等幅部12cに、後端側切り欠き部17c

が後端部 12d に、それぞれ対応した凹形状を形成することになる。また、カッター 16 を押し付ける際に、弧状部 17b においてカッター 16 の側面 19 を成形型 20 に所定量侵入させることで、等幅部 12c に対応した略五角形断面の窪みを形成可能である。

【0054】

このように、本実施の形態の構成によれば、2 種類の異なる形状のネジ部分を一回で成形型に刻み込むことが可能となり、成形型の加工工程の簡略化と容易化を図ることができる。

【0055】

また、第 1 ネジ突起 12 の切り欠き部 12a および後端部 12d を直線的に切り欠いた形状としたことにより、カッター 16 の加工が容易となるばかりでなく、カッター 16 を成形型 20 に押し付ける際に押し付け位置が多少軸方向にずれた場合であっても、第 1 ネジ突起 12 の切り欠き部 12a の高さに影響を及ぼさず、加工精度に起因するシール性能のばらつきを抑えることができる。

【0056】

さらに、リップ先端部を摺動面 10 により構成したことで、メスカット工程が不要となるため、モールド成形のみでシール本体を作製することが可能となり、密封装置自体の加工工程の簡略化と容易化を図ることもできる。

【0057】

(変形例)

上記実施形態では、第 1 ネジ突起として弧状の稜線を有する舟底型のものを採用したが、第 1 ネジ突起の形状はこれに限られるものではなく、種々のネジ形状を採用することができる。その一例を図 5 に示す。

【0058】

図 5 では、シールリップ 7 の大気側傾斜面 11 から摺動面 10 の中途にかけて、テーパ形状の第 1 ネジ突起 22 が設けられている。第 1 ネジ突起 22 は、高さおよび幅が大気側にいくほど大きくなるテーパ形状を基本形状としているが、摺動面 10 側の端部（切り欠き部 22a）が軸の周面に沿って切り欠かれたような形状を呈している。また、第 1 ネジ突起 22 は、上記実施形態のものと同様、拡幅部 22b および等幅部 22c を有している。

【0059】

かかる形状の第 1 ネジ突起 22 の場合も、上記実施形態のものと同様の作用効果を奏することができる。

【0060】

なお、上記実施形態および変形例は本発明の一具体例を例示したものにすぎない。本発明の範囲は上述した形状のものに限られるものではなく、その技術思想の範囲内で種々の変形が可能である。

【実施例 1】

【0061】

上記構成の密封装置の実施例と楔形リップの比較例 1, 2 を用いて、ポンプ量の比較試験を実施した。

【0062】

本実施例の密封装置は図 1 に示したものと同様である。本実施例では、軸径を 80 mm、摺動面 10 の軸方向長さを 0.5 mm、第 1 ネジ突起 12 の最大高さを 240 μm、第 2 ネジ突起 13 の高さを 35 μm に設定した。第 1 ネジ突起 12 および第 2 ネジ突起 13 は、それぞれシールリップ 7 の周面に等しい間隔で配置されている。

【0063】

比較例 1 は、図 8 に示した従来の密封装置であって、楔形リップ 101 の大気側摺動面 102 に、平行ネジと舟底ネジとを組み合わせた形状のネジ突起 103 を等配したものである。ここでは軸径を 80 mm、ネジ突起 103 の最大高さを 180 μm に設定した。

【0064】

10

20

30

40

50

図 6 に比較例 2 の密封装置を示す。比較例 2 は、楔形リップ 1 0 1 の大気側摺動面 1 0 2 に、平行ネジと舟底ネジとを組み合わせた形状のネジ突起 1 1 0 を等配したものである。ただし、比較例 2 では、舟底ネジの一部に実施例と同様の等幅部 1 1 0 a を設けることで、ネジ突起の最大高さ 1 1 0 を 2 4 0 μ m にしている。軸径は 8 0 mm である。

【0 0 6 5】

実施例、比較例 1, 2 の 3 つの密封装置を軸封部に装着し、軸偏心：0. 1 mm T I R、取付偏心 0. 2 mm T I R、油種：C D 級 1 0 W-3 0、油温：1 2 0 $^{\circ}$ C、油量：軸中心、回転速度：3 0 0 0 r p m という条件下でポンプ量を測定した。なお、試験時間はそれぞれの漏れ量に応じて適宜設定した。

【0 0 6 6】

ポンプ量の比較試験の結果を図 7 に示す。初期作動時の背面漏れ量を比較すると、比較例 1, 2 に比べて本実施例のほうがポンプ量が向上していることがわかる。また、摩耗進行時の背面漏れ量を比較すると、比較例 1, 2 に比べて本実施例のほうがポンプ量の低下が極めて少ない。すなわち、本実施例の構成を採用することによって、初期的にも耐久的にもネジポンプ効果による良好なシール性を長期にわたり発揮することができることがわかる。

【図面の簡単な説明】

【0 0 6 7】

【図 1】本発明の実施形態に係る密封装置の断面図である。

【図 2】図 1 の密封装置の要部断面図である。

【図 3】図 2 の X-X 断面図である。

【図 4】成型型に図 2 のネジ突起に対応する窪みを形成する際の様子を示す模式図である。

【図 5】密封装置の変形例を示す断面図である。

【図 6】比較例 2 に係る密封装置の断面図である。

【図 7】ポンプ量の比較試験の結果を示すグラフである。

【図 8】従来の密封装置の断面図である。

【図 9】従来の密封装置の断面図である。

【図 1 0】成型型に図 8 のネジ突起に対応する窪みを形成する際の様子を示す模式図である。

【符号の説明】

【0 0 6 8】

- 1 密封装置
- 2 ハウジング
- 3 軸
- 4 補強環
- 4 a 円筒部
- 4 b 内向きフランジ部
- 5 シール本体
- 6 外周シール部
- 7 シールリップ
- 8 ダストリップ
- 9 密封対象側傾斜面
- 1 0 摺動面
- 1 1 大気側傾斜面
- 1 2 第 1 ネジ突起
- 1 2 a 切り欠き部
- 1 2 b 拡幅部
- 1 2 c 等幅部
- 1 2 d 後端部

10

20

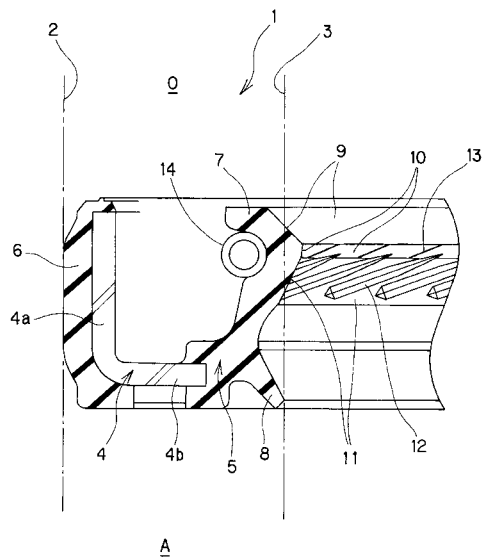
30

40

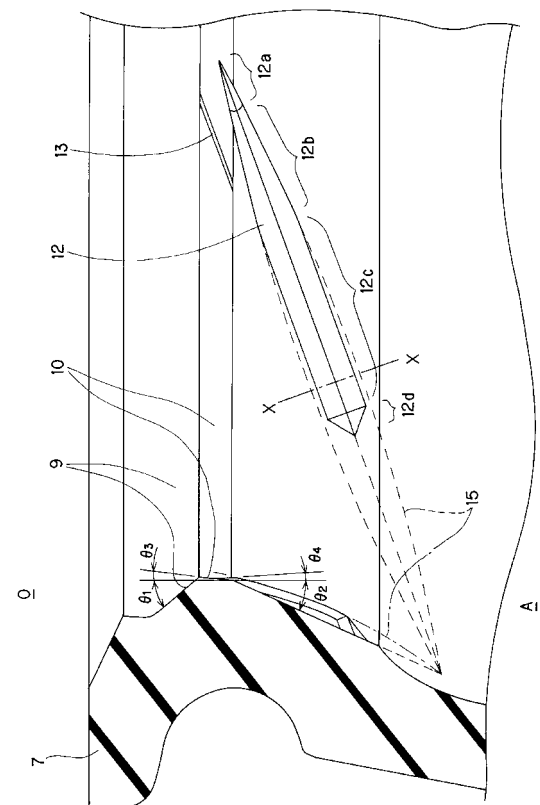
50

- 1 3 第 2 ネジ突起
- 1 4 ガーテースプリング
- 1 5 舟底ネジ
- 1 6 カッター
- 1 7 a 先端側切り欠き部
- 1 7 b 弧状部
- 1 7 c 後端側切り欠き部
- 1 8 刃面
- 1 9 側面
- 2 0 成形型
- 2 1 窪み
- 2 2 第 1 ネジ突起
- 2 2 a 切り欠き部
- 2 2 b 拡幅部
- 2 2 c 等幅部
- A 大気側
- O 密封対象側

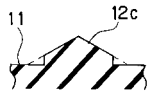
【図 1】



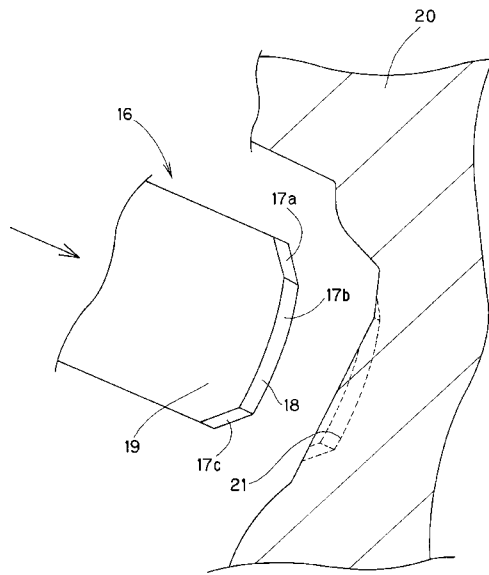
【図 2】



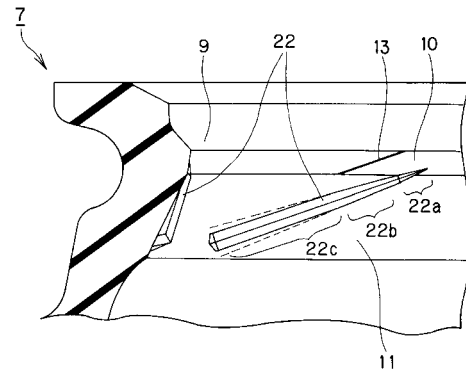
【図 3】



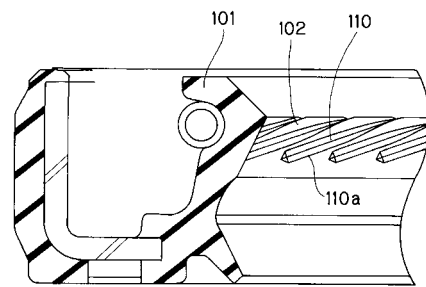
【図 4】



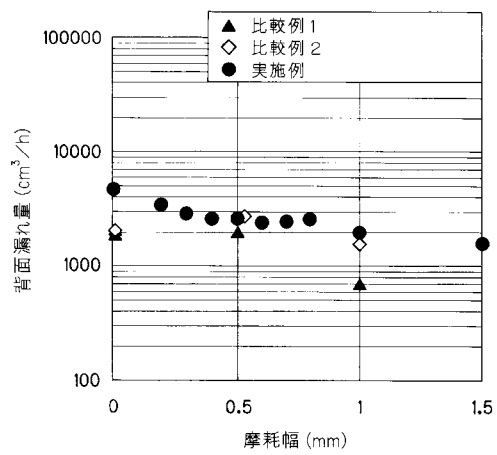
【図 5】



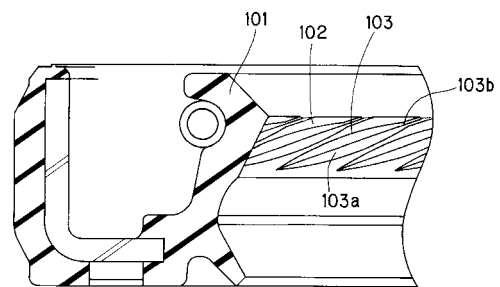
【図 6】



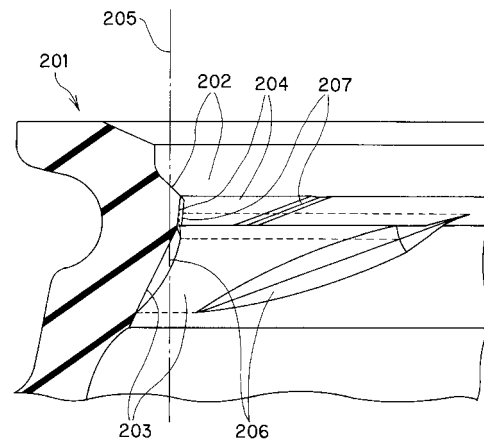
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【図 10】

