

(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2020-63813

(P2020-63813A)

(43) 公開日 令和2年4月23日(2020.4.23)

(51) Int.Cl.

F 1 6 J 15/3232 (2016.01)

F 1

F 1 6 J 15/3232 2 0 1

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 5 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2018-196980 (P2018-196980)
 (22) 出願日 平成30年10月18日 (2018.10.18)

(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 100114890
 弁理士 アインゼル・フェリックス＝ライ
 ンハルト
 (74) 代理人 100135633
 弁理士 二宮 浩康
 (74) 代理人 100162880
 弁理士 上島 類
 (72) 発明者 米内 寿斗
 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 AE08 AE12 AE23 AE34
 AE40 CA01

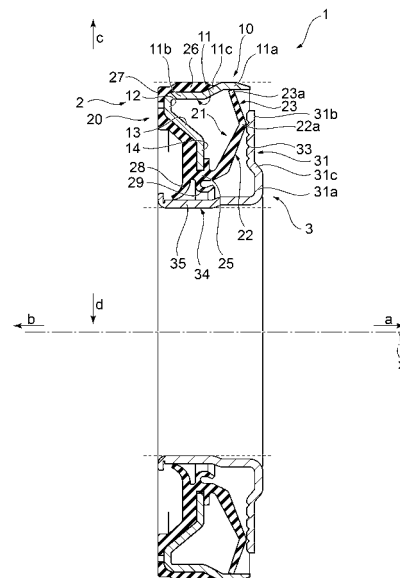
(54) 【発明の名称】 密封装置

(57) 【要約】

【課題】密封対象物側が負圧になったとしても密封性能の低下を防止することができる密封構造を提供する。

【解決手段】密封装置1は密封装置本体2とスリング3とを備えている。密封装置本体2は補強環10と弾性体部20とを有している。スリング3はフランジ部31を有している。弾性体部20は、フランジ部31に外側から接触する端面リップ21を有している。端面リップ21は、外側から内側に向かって延びる部分であるシールリップ部22と、外周側に向かって外側に傾いてシールリップ部22から延びる部分である制御リップ部23とを有している。制御リップ部23は、制御リップ部23の外周側端部23aにおいて補強環10に内周側から接触するように形成されている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

軸と該軸が挿入される孔との間の環状の隙間の密封を図るための密封装置であって、
前記孔に嵌着される密封装置本体と、
前記軸に取り付けられるスリングとを備え、
前記密封装置本体は、軸線周りに環状の補強環と、該補強環に取り付けられている弾性体から形成されている前記軸線周りに環状の弾性体部とを有しており、
前記スリングは、外周側に向かって延びる前記軸線周りに環状の部分であるフランジ部を有しており、
前記弾性体部は、前記フランジ部に前記軸線方向において一方の側から接触する前記軸線周りに環状のリップである端面リップを有しており、
前記端面リップは、前記一方の側から前記軸線方向において他方の側に向かって延びる部分であるシールリップ部と、外周側に向かって前記一方の側に傾いて前記シールリップ部の前記他方の側の端部から延びる部分である制御リップ部とを有しており、
前記制御リップ部は、該制御リップ部の外周側の端部において前記補強環に内周側から接触するよう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】

前記制御リップ部に、該制御リップ部を貫通する貫通孔が少なくとも 1 つ設けられていることを特徴とする請求項 1 記載の密封装置。

【請求項 3】

20

前記貫通孔は、前記制御リップ部の前記外周側の端部に、前記制御リップ部の内周側の端部側に凹む溝を形成する貫通孔であることを特徴とする請求項 2 記載の密封装置。

【請求項 4】

前記端面リップの厚さは、前記シールリップ部と前記制御リップ部とが接続する部分において、近傍する部分よりも薄くなっていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項記載の密封装置。

【請求項 5】

前記補強環は、前記軸線に沿って延びる筒状の部分である筒部を有しており、前記制御リップの前記外周側の端部は、前記補強環の前記筒部に内周側から接触するように形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項記載の密封装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、軸とこの軸が挿入される孔との間の密封を図るための密封装置に関する。

【背景技術】

【0002】

車両や汎用機械等において、例えば潤滑油等の密封対象物の漏洩の防止を図るために、軸とこの軸が挿入される孔との間を密封するために従来から密封装置が用いられている。このような密封装置においては、シールリップを軸に又は軸に取り付けられた環状部材に接触させることにより軸と密封装置との間の密封を図っている。密封のためのこのシールリップの軸との接触は軸に対する摺動抵抗（トルク抵抗）ともなっている。近年、車両等の低燃費化の要求から、密封装置には、軸に対する摺動抵抗の低減が求められており、密封性能を維持又は向上させつつ軸に対する摺動抵抗の低減を図ることができる構造が求められている。

40

【0003】

密封装置の密封性能の向上にはシールリップの数を増やすことが考えられるが、シールリップの数を増やすことにより摺動抵抗が上昇してしまう。これに対して、シールリップの増加による密封ではなく、スリングのフランジ部に接触する端面リップを設けることにより、密封性能の向上及び摺動抵抗の低下を図れる所謂端面シール型の密封装置が開示されている。端面シール型の密封装置には、スリングのフランジ部にネジ構造を設けて、こ

50

のネジ構造が発揮するポンプ作用によって密封装置の密封性能の向上を図るものがある（例えば、特許文献１参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００４】

【特許文献１】国際公開第２０１５／１９０４５０号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

上述のような密封装置には、自動車用エンジンのクランクシャフトのシール用部材として用いられるものがある。自動車用エンジンには、密封対象物側であるクランクケース内を負圧にするものがある。従来の密封装置は、密封対象物側が負圧になった場合に、端面リップの先端がスリングのフランジ部の外側面から浮き上がってしまい、端面リップの先端とスリングの外側面との間に隙が生じて密封性能が低下してしまうことが考えられる。このように、従来の端面シール型の密封装置に対しては、密封対象物側が負圧になったとしても密封性能の低下することがない構成が求められている。

【０００６】

本発明は、上述の課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、密封対象物側が負圧になったとしても密封性能の低下を防止することが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】

【０００７】

上記目的を達成するために、本発明に係る密封装置は、軸と該軸が挿入される孔との間の環状の隙間の密封を図るための密封装置であって、前記孔に嵌着される密封装置本体と、前記軸に取り付けられるスリングとを備え、前記密封装置本体は、軸線周りに環状の補強環と、該補強環に取り付けられている弾性体から形成されている前記軸線周りに環状の弾性体部とを有しており、前記スリングは、外周側に向かって延びる前記軸線周りに環状の部分であるフランジ部を有しており、前記弾性体部は、前記フランジ部に前記軸線方向において一方の側から接触する前記軸線周りに環状のリップである端面リップを有しており、前記端面リップは、前記一方の側から前記軸線方向において他方の側に向かって延びる部分であるシールリップ部と、外周側に向かって前記一方の側に傾いて前記シールリップ部の前記他方の側の端部から延びる部分である制御リップ部とを有しており、前記制御リップ部は、該制御リップ部の外周側の端部において前記補強環に内周側から接触するように形成されていることを特徴とする。

【０００８】

本発明の一態様に係る密封装置において、前記制御リップ部に、該制御リップ部を貫通する貫通孔が少なくとも１つ設けられている。

【０００９】

本発明の一態様に係る密封装置において、前記貫通孔は、前記制御リップ部の前記外周側の端部に、前記制御リップ部の内周側の端部側に凹む溝を形成する貫通孔である。

【００１０】

本発明の一態様に係る密封装置において、前記端面リップの厚さは、前記シールリップ部と前記制御リップ部とが接続する部分において、近傍する部分よりも薄くなっている。

【００１１】

本発明の一態様に係る密封装置において、前記補強環は、前記軸線に沿って延びる筒状の部分である筒部を有しており、前記制御リップの前記外周側の端部は、前記補強環の前記筒部に内周側から接触するように形成されている。

【発明の効果】

【００１２】

本発明に係る密封装置によれば、密封対象物側が負圧になったとしても密封性能の低下

10

20

30

40

50

を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る密封装置の概略構成を示すための、軸線に沿う断面における断面図である。

【図2】図1に示す密封装置の概略構成を示すための、軸線に沿う断面の一部を拡大して示す部分拡大断面図である。

【図3】図1に示す密封装置におけるスリングを外側から見た図である。

【図4】本発明の第1の実施の形態に係る密封装置がハウジング及び軸孔に挿入された軸に取り付けられた使用状態における密封装置の部分拡大断面図である。

【図5】図4に示す使用状態においてハウジング内が負圧となった場合の密封装置の状態を示す密封装置の部分拡大断面図である。

【図6】図4に示す使用状態においてハウジング内が正圧となった場合の密封装置の状態を示す密封装置の部分拡大断面図である。

【図7】本発明の第2の実施の形態に係る密封装置の概略構成を示すための、軸線に沿う断面の一部を拡大して示す部分拡大断面図である。

【図8】図7に示す密封装置の軸線xに沿う断面を示す斜視図である。

【図9】本発明の第2の実施の形態に係る密封装置がハウジング及び軸孔に挿入された軸に取り付けられた使用状態における密封装置の部分拡大断面図である。

【図10】図9に示す使用状態においてハウジング内が負圧となった場合の密封装置の状態を示す密封装置の部分拡大断面図である。

【図11】本発明の第3の実施の形態に係る密封装置の概略構成を示すための、軸線に沿う断面の一部を拡大して示す部分拡大断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明の実施の形態に係る密封装置について図面を参照しながら説明する。

【0015】

図1は、本発明の第1の実施の形態に係る密封装置1の概略構成を示すための、軸線xに沿う断面における断面図であり、図2は、本発明の第1の実施の形態に係る密封装置1の概略構成を示すための、軸線xに沿う断面の一部を拡大して示す部分拡大断面図である。本実施の形態に係る密封装置1は、軸とこの軸が挿入される孔との間の環状の隙間の密封を図るための密封装置であり、車両や汎用機械において、軸とハウジング等に形成されたこの軸が挿入される孔（軸孔）との間を密封するために用いられる。密封装置1は、例えば、エンジンのクランクシャフトとフロントカバーやシリンダブロック及びクランクケースに形成されている軸孔であるクランク孔との間の環状の空間を密封するために用いられる。なお、本発明の第1の実施の形態に係る密封装置1が適用される対象は、上記に限られない。

【0016】

以下、説明の便宜上、軸線x方向において矢印a（図1参照）方向側を内側（他方の側）とし、軸線x方向において矢印b（図1参照）方向側を外側（一方の側）とする。より具体的には、内側とは、密封対象空間の側（密封対象物側）であり潤滑油等の密封対象物が存在する空間の側であり、外側とは内側とは反対の側である。また、軸線xに垂直な方向（以下、「径方向」ともいう。）において、軸線xから離れる方向（図1の矢印c方向）を外周側とし、軸線xに近づく方向（図1の矢印d方向）を内周側とする。

【0017】

本実施の形態に係る密封装置1は、後述する取付対象の孔に嵌着される密封装置本体2と、軸に取り付けられるスリング3とを備えている。密封装置本体2は、軸線x周りに環状の補強環10と、補強環10に取り付けられている弾性体から形成されている軸線x周りに環状の弾性体部20とを有している。スリング3は、外周側（矢印c方向）に向かって延びる軸線x周りに環状の部分であるフランジ部31を有している。弾性体部20は、

フランジ部 3 1 に軸線 x 方向において一方の側（外側、矢印 b 方向側）から接触する軸線 x 周りに環状のリップである端面リップ 2 1 を有している。端面リップ 2 1 は、外側から軸線 x 方向において他方の側（内側）に向かって延びる部分であるシールリップ部 2 2 と、外周側（矢印 c 方向）に向かって外側に傾いてシールリップ部 2 2 の内側の端部（内側端部 2 2 a）から延びる部分である制御リップ部 2 3 とを有している。制御リップ部 2 3 は、制御リップ部 2 3 の外周側の端部（外周側端部 2 3 a）において補強環 1 0 に内周側（矢印 d 方向側）から接触するように形成されている。以下、密封装置 1 の構造を具体的に説明する。

【0018】

密封装置本体 2 において補強環 1 0 は、図 1, 2 に示すように、軸線 x を中心又は略中心とする環状の金属製の部材であり、後述するハウジングの軸孔に密封装置本体 2 が圧入されて嵌合されて嵌着されるように形成されている。補強環 1 0 は、例えば、外周側に位置する軸線 x に沿って延びる筒状の部分である筒部 1 1 と、筒部 1 1 の外側の端部から内周側に延びる中空円盤状の部分である円盤部 1 2 と、円盤部 1 2 の内周側の端部から内側且つ内周側へ延びる円錐状の環状の部分である錐環部 1 3 と、錐環部 1 3 の内側又は内周側の端部から内周側へ径方向に延びて補強環 1 0 の内周側の端部に至る中空円盤状の部分である円盤部 1 4 とを有している。補強環 1 0 の筒部 1 1 は、より具体的には、外周側に位置する円筒状又は略円筒状の部分である外周側円筒部 1 1 a と、外周側円筒部 1 1 a よりも外側及び内周側において延びる円筒状又は略筒状の部分である内周側円筒部 1 1 b と、外周側円筒部 1 1 a と内周側円筒部 1 1 b とを接続する部分である接続部 1 1 c とを有している。筒部 1 1 の外周側円筒部 1 1 a は、密封装置本体 2 が後述するハウジングの軸孔に嵌着された際に、密封装置本体 2 の軸線 x と軸孔の軸線との一致が図られるように、軸孔に嵌め込まれるように形成されている。補強環 1 0 には、略外周側及び外側から弾性体部 2 0 が取り付けられており、弾性体部 2 0 を補強している。

【0019】

弾性体部 2 0 は、図 1, 2 に示すように、補強環 1 0 の円盤部 1 4 の内周側の端の部分に取り付けられている部分である基体部 2 5 と、補強環 1 0 の筒部 1 1 に外周側から取り付けられている部分であるガスケット部 2 6 と、基体部 2 5 とガスケット部 2 6 との間において外側から補強環 1 0 に取り付けられている部分である後方カバー部 2 7 とを有している。ガスケット部 2 6 は、より具体的には、図 2 に示すように、補強環 1 0 の筒部 1 1 の内周側筒部 1 1 b に取り付けられている。また、ガスケット部 2 6 の外径は、後述する軸孔 5 1 の内周面 5 1 a（図 5 参照）の径よりも大きくなっている。このため、密封装置本体 2 が後述する軸孔 5 1 に嵌着された場合、ガスケット部 2 6 は、補強環 1 0 の内周側筒部 1 1 b と軸孔 5 1 との間で径方向に圧縮され、軸孔 5 1 と補強環 1 0 の内周側筒部 1 1 b との間を密封する。これにより、密封装置本体 2 と軸孔 5 1 との間が密封される。ガスケット部 2 6 は、軸線 x 方向全体に亘って外径が軸孔 5 1 の内周面 5 1 a の径よりも大きくなっていてもよく、一部において外径が軸孔 5 1 の内周面 5 1 a の径よりも大きくなっていてもよい。例えば、ガスケット部 2 6 の外周側の面に、先端の径が軸孔 5 1 の内周面 5 1 a の径よりも大きい環状の凸部が形成されていてもよい。

【0020】

また、弾性体部 2 0 において、端面リップ 2 1 は、軸線 x を中心又は略中心として円環状に基体部 2 5 から延びており、上述のように、シールリップ部 2 2 と、制御リップ部 2 3 とを有している。端面リップ 2 1 は、密封装置 1 が取付対象において所望の位置に取り付けられた後述する密封装置 1 の使用状態において、内周側に面する面が所定の締め代（スリング接触部 2 4）を持ってスリング 3 のフランジ部 3 1 に外側から接触するように形成されている。

【0021】

シールリップ部 2 2 は、基体部 2 5 から延びており、本実施の形態においては、密封装置 1 の使用状態において、内側端部 2 2 a が所定の締め代（スリング接触部 2 4）を持ってスリング 3 のフランジ部 3 1 に外側から接触するように形成されている。つまり、スリ

10

20

30

40

50

ンガ接触部 2 4 は、シールリップ部 2 2 の内側に面する面（内側面 2 2 b）の内側端部 2 2 a の部分に形成されている。シールリップ部 2 2 は、具体的には、内側に向かって外周側に傾いて延びており、例えば、軸線 x 方向において内側（矢印 a 方向）に向かうに連れて縮径する円錐筒状の形状を有している。つまり、図 1, 2 に示すように、シールリップ部 2 2 は、軸線 x に沿う断面（以下、単に断面ともいう。）において、基体部 2 5 から内側及び外周側に、軸線 x に対して斜めに延びている。

【0022】

制御リップ部 2 3 は、シールリップ部 2 2 の内側端部 2 2 a から外周側に向かって外側（矢印 b 方向）に傾いて延びており、外周側端部 2 3 a において補強環 1 0 の筒部 1 1 に内周側から接触するように形成されている。制御リップ部 2 3 は、具体的には、外周側に向かつて外側に傾いて延びており、例えば、軸線 x 方向において外側に向かうに連れて縮径する円錐筒状の形状を有している。つまり、図 1, 2 に示すように、制御リップ部 2 3 は、断面において、シールリップ部 2 2 の内側端部 2 2 a から外周側及び外側に、軸線 x に対して斜めに延びている。また、制御リップ部 2 3 は、密封装置 1 の使用状態において、外周側端部 2 3 a の内側の部分が補強環 1 1 の外周側筒部 1 1 a の内周側に面する面（内周面 1 1 d）に所定の締め代を持って接触するように形成されている。

【0023】

また、弾性体部 2 0 は、ダストリップ 2 8 と中間リップ 2 9 とを有している。ダストリップ 2 8 は、基体部 2 5 から軸線 x に向かって延びるリップであり、軸線 x を中心又は略中心として円環状に基体部 2 5 から延びており、後述する密封装置 1 の使用状態において、先端部が所定の締め代を持ってスリング 3 に外周側から接触するように形成されている。ダストリップ 2 8 は、例えば、軸線 x 方向において外側（矢印 b 方向）に向かうに連れて縮径する円錐筒状の形状を有している。ダストリップ 2 8 は、使用状態において、密封対象物側とは反対側である外側からダストや水分等の異物が密封装置 1 の内部に侵入することの防止を図っている。ダストリップ 2 8 は、密封装置 1 の使用状態においてスリング 3 と接触しないように形成されていてもよい。

【0024】

中間リップ 2 9 は、図 2 に示すように、基体部 2 5 から断面略 L 字型に内側に向かって延びるリップであり、軸線 x を中心又は略中心として円環状に基体部 2 5 から延びており、基体部 2 5 との間に内側に向かって開放する環状の凹部を形成している。中間リップ 2 9 は、後述する密封装置 1 の使用状態において、スリング 3 と接触していない。中間リップ 2 9 は、使用状態において、端面リップ 2 1 のスリング 3 と接触するスリング接触部 2 4 を越えて密封対象物が内部にしみ入った場合に、ダストリップ 2 8 側へ流れ出すことの防止を図るために形成されている。図示の例では、このしみ入った密封対象物の基体部 2 5 との間に形成された凹部内への収容を図る形状に中間リップ 2 9 は形成されている。中間リップ 2 9 は、他の形状であってもよく、例えば軸線 x 方向において内側に向かうに連れて縮径する円錐筒状の形状を有していてもよい。中間リップ 2 9 は、その先端がスリング 3 に接触するように形成されていてもよい。

【0025】

上述のように、弾性体部 2 0 は、端面リップ 2 1、基体部 2 5、ガスケット部 2 6、後方カバー部 2 7、ダストリップ 2 8、及び中間リップ 2 9 をその部分として有している。各部分は一体となっており、弾性体部 2 0 は同一の材料から一体に形成されている。

【0026】

上述の補強環 1 0 は、金属材から形成されており、この金属材としては、例えば、ステンレス鋼や S P C C（冷間圧延鋼）がある。また、弾性体部 2 0 の弾性体としては、例えば、各種ゴム材がある。各種ゴム材としては、例えば、ニトリルゴム（NBR）、水素添加ニトリルゴム（H-NBR）、アクリルゴム（ACM）、フッ素ゴム（FKM）等の合成ゴムである。

【0027】

補強環 1 0 は、例えばプレス加工や鍛造によって製造され、弾性体部 2 0 は成型型を用

10

20

30

40

50

いて架橋（加硫）成型によって成形される。この架橋成型の際に、補強環 10 は成型型の中に配置されており、弾性体部 20 が架橋接着により補強環 10 に接着され、弾性体部 20 と補強環 10 とが一体的に成形される。

【0028】

スリング 3 は、後述する密封装置 1 の使用状態において軸に取り付けられる環状の部材であり、軸線 x を中心又は略中心とする円環状の部材である。スリング 3 は、断面が略 L 字状の形状を有しており、フランジ部 31 と、フランジ部 31 の内周側の端部に接続する軸線 x 方向に延びる筒状又は略筒状の筒部 34 とを有している。また、スリング 3 のフランジ部 31 の外側には少なくとも 1 つの溝 33 が形成されている。

【0029】

フランジ部 31 は、具体的には、筒部 34 から径方向に延びる中空円盤状の又は略中空円盤状の内周側円盤部 31a と、内周側円盤部 31a よりも外周側において広がっている径方向に延びる中空円盤状の又は略中空円盤状の外周側円盤部 31b と、内周側円盤部 31a の外周側の端部と外周側円盤部 31b の内周側の端部とを接続する接続部 31c とを有している。外周側円盤部 31b は、内周側円盤部 31a よりも軸線 x 方向において外側に位置している。フランジ部 31 の外周側の端部、つまり外周側円盤部 31b の外周側の端部（外周側端部 31e）は、補強環 10 の筒部 11 よりも内周側に位置しており、図 2 に示すように、密封装置 1 の使用状態において、補強環 10 の筒部 11 とフランジ部 31 の外周側円盤部 31b との間には、環状の隙間である間隙 g が形成されるようになっている。なお、フランジ部 31 の形状は、上述の形状に限られるものではなく、適用対象に応じて種々の形状とすることができる。例えば、フランジ部 31 は、内周側円盤部 31a 及び接続部 31c を有しておらず、外周側円盤部 31b が筒部 34 まで延びており筒部 34 に接続しており、筒部 34 から径方向に延びる中空円盤状の又は略中空円盤状の部分であってもよい。

【0030】

スリング 3 が端面リップ 21 に接触する部分であるリップ接触部 32 は、フランジ部 31 において、外周側円盤部 31b の外側に面する面である外側面 31d に位置するようになっている。外側面 31d は径方向に広がる平面に沿う面であることが好ましい。また、図 3 に示すように、フランジ部 31 の外側面 31d には、内側に凹む凹部によって溝 33 が形成されている。溝 33 は、例えばネジ溝である。この溝 33 により、スリング 3 が回転した際に、ポンプ作用を発生させることができる。フランジ部 31 の外側面 31d において、溝 33 は、リップ接触部 32 よりも内周側からリップ接触部 32 よりも外周側の領域に亘って形成されている。溝 33 は、外周側円盤部 31b の外側面 31d において内周側の端部から外周側の端部まで延びて形成されていてもよく、リップ接触部 32 を含む外側面 31d の径方向の一部の幅の領域（周面）に形成されていてもよい。また、溝 33 は、外周側円盤部 31b の外側面 31d において、リップ接触部 32 よりも内周側に位置していてもよい。フランジ部 31 の外側面 31d には、例えば複数の溝 33 が形成されており、フランジ部 31 の外側面 31d には、図 3 に示すように、例えば 4 つのネジ状の溝 33 が形成されており、これら 4 つのネジ状の溝 33 は 4 条ネジを形成している。溝 33 の個数や溝 33 が延びて描く形状は 4 条ネジではなく他のものであってもよい。溝 33 は、例えば、円錐面に形成された螺旋状のネジ溝をこの円錐面の軸線に直交する平面に投影した際にこの平面に描かれる線に沿った形状となっている。なお、スリング 3 は、フランジ部 31 に溝 33 を有していないものであってもよい。

【0031】

また、スリング 3 において、筒部 34 は、図 2 に示すように、少なくとも部分的に、円筒状又は略円筒状の部分である円筒部 35 を有しており、この円筒部 35 は軸に嵌着可能に形成されている。つまり、円筒部 35 が軸に締め嵌め可能となるように、円筒部 35 の内径が軸の外周面の径よりも小さくなっている。スリング 3 は、円筒部 35 が軸に締め嵌めされることにより固定されるものに限らず、筒部 34 において軸に接着されて固定されるものであってもよく、他の公知の固定方法によって軸に固定されるものであってもよい

10

20

30

40

50

。なお、筒部 3 4 は、その全体が円筒部 3 5 によって形成されているものであってもよい。

【 0 0 3 2 】

スリング 3 は、金属材料から作られており、例えば、S P C C（冷間圧延鋼）を基材とし、S P C C にリン酸塩皮膜処理が施されて防錆処理がなされて作られている。リン酸塩皮膜処理としては、例えばリン酸亜鉛皮膜処理がある。防錆性能の高いスリング 3 により、端面リップ 2 1 に対する摺動部であるリップ接触部 3 2 に錆が発生することを抑制することができ、端面リップ 2 1 の密封機能や密封性能を長く維持することができる。また、錆が発生することにより、溝 3 3 の形状が変化することを抑制することができ、溝 3 3 の発揮するポンプ効果の低減を抑制することができる。スリング 3 の基材としては、ステンレス等の耐錆性、防錆性に優れている他の金属が用いられてもよい。また、スリング 3 の基材の防錆処理は、金属メッキ等の他の処理であってもよい。

10

【 0 0 3 3 】

次いで、上述の構成を有する密封装置 1 の作用について説明する。図 4 は、密封装置 1 が取付対象としてのハウジング 5 0 及びこのハウジング 5 0 に形成された貫通孔である軸孔 5 1 に挿入された軸 5 2 に取り付けられた使用状態における密封装置 1 の部分拡大断面図である。図 4 に示す使用状態は、密封対象物側の空間 S 1 に負圧及び正圧が発生していない、空間 S 1 とは反対側の外気側の空間 S 2 と同じ大気圧となっている状態（以下、無負荷状態ともいう。）である。ハウジング 5 0 は、例えばエンジンのフロントカバー、又はシリンダブロック及びクランクケースであり、軸孔 5 1 は、フロントカバー、又はシリンダブロック及びクランクケースに形成されたクランク孔である。また、軸 5 2 は、例えば、クランクシャフトである。

20

【 0 0 3 4 】

図 4 に示すように、密封装置 1 の使用状態において、密封装置本体 2 は軸孔 5 1 に圧入されて軸孔 5 1 に嵌着されており、スリング 3 が軸 5 2 に締め嵌められて軸 5 2 に取り付けられている。より具体的には、補強環 1 0 の外周側筒部 1 1 a が軸孔 5 1 の内周面 5 1 a に接触して、密封装置本体 2 の軸孔 5 1 に対する軸心合わせが図られ、また、弾性体部 2 0 のガスケット部 2 6 が軸孔 5 1 の内周面 5 1 a と補強環 1 0 の内周側筒部 1 1 b との間で径方向に圧縮されてガスケット部 2 6 が軸孔 5 1 の内周面 5 1 a に密着して、密封装置本体 2 と軸孔 5 1 との間の密封が図られている。また、スリング 3 の円筒部 3 5 が軸 5 2 に圧入され、円筒部 3 5 の内周面 3 5 a が軸 5 2 の外周面 5 2 a に密着し、軸 5 2 にスリング 3 が固定されている。

30

【 0 0 3 5 】

密封装置 1 の使用状態において、弾性体部 2 0 の端面リップ 2 1 が、スリング 3 のフランジ部 3 1 の外周側円盤部 3 1 b の外側面 3 1 d の部分であるリップ接触部 3 2 に接触するように、密封装置本体 2 とスリング 3 との間の軸線 x 方向における相対位置が決められている。具体的には、使用状態において、シールリップ部 2 2 の内側端部 2 2 a の内側面 2 2 b の部分がリップ接触部 3 2 に接触しており、シールリップ部 2 2 の内側端部 2 2 a の内側面 2 2 b の部分が、リップ接触部 3 2 に接触するスリング接触部 2 4 となっている。また、ダストリップ 2 8 は先端側の部分においてスリング 3 の筒部 3 4 に外周側から接触している。ダストリップ 2 8 は、例えば、スリング 3 の円筒部 3 5 の外周面 3 5 b に接触している。

40

【 0 0 3 6 】

このように、密封装置 1 の使用状態において、端面リップ 2 1 のシールリップ部 2 2 は、スリング接触部 2 4 において、フランジ部 3 1 のリップ接触部 3 2 にスリング 3 が摺動可能に接触しており、シールリップ部 2 2 及びスリング 3 は、スリング接触部 2 4 及びリップ接触部 3 2 を越えて密封対象物側から内部に潤滑油等の密封対象物が滲み出ることの防止を図っている。また、ダストリップ 2 8 はスリング 3 の筒部 3 4 が摺動可能に筒部 3 4 に接触しており、外部から内部への異物の進入の防止を図っている。

【 0 0 3 7 】

50

また、密封装置 1 の使用状態において、端面リップ 2 1 の制御リップ部 2 3 は、その先端である外周側端部 2 3 a において、補強環 1 0 の筒部 1 1 の外周側筒部 1 1 a の内周面 1 1 d に接触している。このように、使用状態において、制御リップ部 2 3 の外周側端部 2 3 a は全周に亘って筒部 1 1 に内周側から接触しており、制御リップ部 2 3 は、補強環 1 0 の外周側円筒部 1 1 a とスリング 3 のフランジ部 3 1 の外周側端部 3 1 e との間に形成されている環状の間隙 g を、外側から覆っている。つまり、使用状態において制御リップ部 2 3 は、間隙 g を外側から閉鎖しており、間隙 g を介した密封対象物側の空間 S 1 と、端面リップ 2 1 と補強環 1 0 とによって囲まれる空間（空間 S 3）との間の気体の連通の防止が図られている。

【0038】

10

また、図 4 に示すように、使用状態において、ハウジング 5 0 内（密封対象物側の空間 S 1）に負圧又は正圧が発生していない場合は、制御リップ部 2 3 は外力が働いていない状態（自由状態）の姿勢又は略自由状態における姿勢をしており、制御リップ部 2 3 は自由状態の形状から変形していないか又は略変形していない。このため、無負荷状態において、制御リップ部 2 3 からシールリップ部 2 2 には力が加えられていないか又は殆ど力が加えられていない（応力が発生していない）。

【0039】

また、密封装置 1 の使用状態において、スリング 3 のフランジ部 3 1 の外周側円盤部 3 1 b に形成された 4 条ネジを形成する溝 3 3 は、軸（スリング 3）の回転により、フランジ部 3 1 とシールリップ部 2 2 との間の空間である挟空間 S において、スリング接触部 2 4 及びリップ接触部 3 2 近傍の領域にポンプ作用が生じる。このポンプ作用により、密封対象物側から密封対象物が挟空間 S に滲み出た場合であっても、滲み出た密封対象物が挟空間 S からスリング接触部 2 4 及びリップ接触部 3 2 を越えて密封対象物側に戻される。このように、スリング 3 のフランジ部 3 1 に形成された溝 3 3 が生ずるポンプ作用により、挟空間 S への密封対象物の滲み出が抑制されている。

20

【0040】

一方、使用状態において、ハウジング 5 0 内（空間 S 1）がハウジング外（空間 S 2）よりも負圧になって、ハウジング 5 0 内に負圧が発生している場合、図 5 に示すように、間隙 g を外側から閉鎖する端面リップ 2 1 の制御リップ部 2 3 には、ハウジング 5 0 内に制御リップ部 2 3 を吸引する力（吸引力 F_n ）が作用する。制御リップ部 2 3 はシールリップ部 2 2 の内側端部 2 2 a から外周側に向かって外側に傾いており、また、制御リップ部 2 3 の外周側端部 2 3 a は全周に亘って円筒部 1 1 に内周側から接触しているので、制御リップ部 2 3 に吸引力 F_n が作用しても、制御リップ部 2 3 の外周側端部 2 3 a は円筒部 1 1 に接触したままであり、制御リップ部 2 3 による間隙 g の閉鎖は維持され、制御リップ部 2 3 は間隙 g 側に引っ張られる。この時、制御リップ部 2 3 は、例えば図 5 に示すように、間隙 g に向かって出っ張ったような形状に湾曲する。外周側端部 2 3 a と筒部 1 1 との接触を維持したまま吸引力 F_n によって制御リップ部 2 3 はシリンダヘッド 5 0 内に向かって吸引されるので、制御リップ部 2 3 が接続するシールリップ部 2 2 の内側端部 2 2 a もシリンダヘッド 5 0 側に引っ張られ、シールリップ部 2 2 のスリング接触部 2 4 がフランジ部 3 1 のリップ接触部 3 2 に押し付けられる。このように、使用状態においてハウジング 5 0 内に負圧が発生した場合、この負圧によってスリング接触部 2 4 がリップ接触部 3 2 により強く押し付けられる。このため、ハウジング 5 0 内の負圧発生時に、端面リップ 2 1 のシール性能は無負荷状態よりも向上する。

30

40

【0041】

また、使用状態において、ハウジング 5 0 内（空間 S 1）がハウジング外（空間 S 2）よりも正圧になって、ハウジング 5 0 内に正圧が発生している場合、図 6 に示すように、間隙 g を外側から閉鎖する端面リップ 2 1 の制御リップ部 2 3 には、ハウジング 5 0 内から制御リップ部 2 3 を押す力（押圧力 F_p ）が作用する。この押圧力 F_p によって制御リップ部 2 3 は外側に倒れ、制御リップ部 2 3 と筒部 1 1 との接触が解除される。制御リップ部 2 3 と筒部 1 1 との接触が解除されると、空間 S 3 が空間 S 1 に連通され、空間 S 3 内

50

もハウジング 50 内と同様に正圧となる。これにより、シールリップ部 22 の外側面 22c には正圧が作用し、シールリップ部 22 は図 6 に示すように押圧力 F_p によってスリング 3 のフランジ部 31 側に押され、シールリップ部 22 のスリング接触部 24 はリップ接触部 32 に押し付けられる。この時、シールリップ部 22 は、図 6 に示すように、スリング 3 に向かって出っ張ったような形状に湾曲する。一方、制御リップ部 23 の内側面 23b 及び外側面 23c には、押付力 F_p が作用し、制御リップ部 23 は外側に倒れた姿勢に保持され、制御リップ部 23 と筒部 11 との接触は解除されたままとなる。このように、使用状態においてハウジング 50 内に正圧が発生した場合、この正圧によってスリング接触部 24 がリップ接触部 32 により強く押し付けられる。このため、ハウジング 50 内の正圧発生時に、端面リップ 21 のシール性能は無負荷状態よりも向上する。なお、制御リップ部 23 の外側面 23c は、内側面 23b に背向する面であり、制御リップ部 23 の外側に面する面である。また、シールリップ部 22 の外側面 22c は、内側面 22b に背向する面であり、シールリップ部 22 の外側に面する面である。

10

【0042】

上述のように、密封装置 1 によれば、ハウジング 50 内が負圧になっている場合、制御リップ部 23 がハウジング 50 内へ引っ張られ、シールリップ部 22 のスリング接触部 24 がより強くフランジ部 31 のシール接触部 32 に押し付けられる。このため、ハウジング 50 内の負圧発生時に、端面リップ 21 とスリング 3 との間のシール性能は無負荷状態よりも向上させることができ、密封性能の低下を防止することができる。

【0043】

20

また、密封装置 1 によれば、ハウジング 50 内が正圧になっている場合、制御リップ部 23 が外側に向かって倒され、正圧がシールリップ部 22 の外側面 22c に作用して正圧がシールリップ部 22 をスリング 3 側に押す。これにより、シールリップ部 22 のスリング接触部 24 がより強くフランジ部 31 のシール接触部 32 に押し付けられる。このため、ハウジング 50 内の正圧発生時に、端面リップ 21 とスリング 3 との間のシール性能は無負荷状態よりも向上させることができ、密封性能の低下を防止することができる。

【0044】

上述のように、本発明の第 1 の実施の形態に係る密封装置 1 によれば、密封対象物側が負圧になったとしても密封性能の低下を防止することができる。

【0045】

30

次いで、本発明の第 2 の実施の形態に係る密封装置 5 について説明する。図 7 は、本発明の第 2 の実施の形態に係る密封装置 5 の概略構成を示すための、軸線 x に沿う断面の一部を拡大して示す部分拡大断面図であり、図 8 は、図 7 に示す密封装置 2 の断面を示す斜視図である。本発明の第 2 の実施の形態に係る密封装置 5 は、上述の本発明の第 1 の実施の形態に係る密封装置 1 に対して、端面リップの形態が異なる。以下、本発明の第 2 の実施の形態に係る密封装置 5 について、本発明の第 1 の実施の形態に係る密封装置 1 と同一又は同様の機能を有する構成については同一の符号を付してその説明を省略し、異なる部分について説明する。

【0046】

40

図 7 に示すように、本発明の第 2 の実施の形態に係る密封装置 5 の密封装置本体 6 は、密封装置本体 2 とは弾性体部の形態が異なり、弾性体部 40 を有している。弾性体部 40 は、密封装置 1 の弾性体部 20 とは端面リップの形態が異なり、弾性体部 40 は、密封装置 20 の端面リップ 21 とは異なる制御リップ部 42 を有している端面リップ 41 を有している。制御リップ部 42 には、制御リップ部 42 を貫通する貫通孔 43 が少なくとも 1 つ設けられている。制御リップ部 42 は、貫通孔 43 が設けられている点で上述の制御リップ部 23 とは異なる。貫通孔 43 は、制御リップ部 42 の内側面 42c と外側面 42d との間を貫通する孔であり、ハウジング 50 内の空間 S1 と端面リップ 41 と補強環 10 によって形成する空間 S3 とを連通する孔である。

【0047】

具体的には、図 7, 8 に示すように、貫通孔 43 は、制御リップ部 42 の外周側の端部

50

(外周側端部 4 2 a) に、制御リップ部 4 2 の内周側の端部 (内周側端部 4 2 b) 側に凹む溝を形成する貫通孔である。貫通孔 4 3 は、制御リップ部 4 2 の外周側端部 4 2 a に等角度間隔に又は略等角度間隔に複数設けられている。貫通孔 4 3 は、1 つだけ設けられていてもよく、また、図示のように溝を形成するものではなく、閉ざされた環状の周面を形成する孔であってもよい。また、貫通孔 4 3 は、制御リップ部 4 2 の内部等の他の部分に設けられていてもよい。

【0048】

次いで、上述の構成を有する密封装置 5 の作用について説明する。図 9 は、使用状態における密封装置 5 の部分拡大断面図である。使用状態において密封装置 5 は、上述の密封装置 1 の使用状態と同様にハウジング 5 0 及び軸 5 2 に取り付けられる。無負荷状態において、制御リップ部 4 2 の外周側端部 4 2 a は、密封装置 1 の制御リップ部 2 3 と同様に、全周に亘って筒部 1 1 に内周側から接触しているが、貫通孔 4 3 が形成されている部分には空間 S 1 と空間 S 3 とを連通する隙間が形成されている。つまり、使用状態において制御リップ部 4 2 は、隙間 g を外側から閉鎖しているが、制御リップ部 2 3 とは異なり、隙間 g を介した密封対象物側の空間 S 1 と空間 S 3 との間の気体の連通の防止は図られていない。

【0049】

使用状態において、ハウジング 5 0 内 (S 1) に負圧が発生した場合、制御リップ部 4 2 の内側面 4 2 c には、制御リップ部 2 3 と同様に (図 5 参照)、制御リップ部 4 2 を吸引する吸引力 F_n が作用し、制御リップ部 4 2 は、制御リップ部 2 3 と同様に隙間 g 側に引っ張られる。これにより、シールリップ部 2 2 のスリング接触部 2 4 がフランジ部 3 1 のリップ接触部 3 2 に押し付けられる。しかしながら、制御リップ部 4 2 には貫通孔 4 3 が形成されているため、負圧発生後、空間 S 1 と空間 S 3 の圧力は平衡状態となり、制御リップ部 4 3 の姿勢は無負荷状態の姿勢に戻り、制御リップ部 4 3 が吸引力 F_n によって引っ張られることによってスリング接触部 2 4 がリップ接触部 3 2 に押し付けられる力がなくなる。また、この時、空間 S 3 内は負圧となっており、図 10 に示すように、シールリップ部 2 2 には、シールリップ部 2 2 を空間 S 3 側に引っ張る吸引力 F_n が作用する。このため、スリング接触部 2 4 もリップ接触部 3 2 から離れる方向に引っ張られるが、制御リップ部 4 2 の外周側端部 4 2 a が補強環 1 0 の筒部 1 1 に接触しているため、制御リップ部 4 2 がシールリップ部 2 2 をスリング 3 のフランジ部 3 1 側に押し付ける。このため、空間 S 3 内が負圧になったとしても、吸引力 F_p によってフランジ部 3 1 から浮き上がろうとするシールリップ部 2 2 を制御リップ部 2 3 がこの吸引力 F_n に抗してフランジ部 3 1 に押し付けるので、シールリップ部 2 2 がフランジ部 3 1 から浮き上がることがなく、スリング接触部 2 4 とリップ接触部 3 2 との間の接触が維持される。このように、密封装置 5 においては、使用状態においてハウジング 5 0 内に負圧が発生した場合でも、端面リップ 2 1 とスリング 3 との間のシール性能が低下することを防止することができる。また、密封装置 5 においては、負圧発生時のスリング接触部 2 4 とリップ接触部 3 2 との間の面圧を、密封装置 1 よりも低減することができ、負圧発生時の端面リップによる摺動抵抗を密封装置 1 よりも低減することができる。

【0050】

一方、使用状態において、ハウジング 5 0 内 (S 1) に正圧が発生した場合、制御リップ部 4 2 の内側面 4 2 c には、制御リップ部 2 3 と同様に (図 6 参照)、制御リップ部 4 2 を押す吸圧力 F_p が作用し、制御リップ部 4 2 は、制御リップ部 2 3 と同様に外側に倒れ、制御リップ部 4 2 と筒部 1 1 との接触が解除される。しかしながら、制御リップ部 4 2 には貫通孔 4 3 が形成されているため、正圧発生後、空間 S 1 と空間 S 3 の圧力は平衡状態となり、制御リップ部 4 3 の姿勢は無負荷状態の姿勢に戻り、制御リップ部 4 3 が押圧力 F_p によって外側に倒れることはなくなる (図 6 参照)。また、空間 S 3 は正圧となり、シールリップ部 2 2 の外側面 2 2 c に押圧力 F_p が作用するため、シールリップ部 2 2 のスリング接触部 2 4 はリップ接触部 3 2 に押し付けられる。このように、使用状態においてハウジング 5 0 内に正圧が発生した場合、この正圧によってスリング接触部 2 4 が

リップ接触部 32 により強く押し付けられる。このため、ハウジング 50 内の正圧発生時に、端面リップ 41 のシール性能は無負荷状態よりも向上する。

【0051】

上述のように、本発明の第 2 の実施の形態に係る密封装置 5 によれば、密封対象物側が負圧になったとしても密封性能の低下を防止することができる。

【0052】

次いで、本発明の第 3 の実施の形態に係る密封装置 7 について説明する。図 11 は、本発明の第 3 の実施の形態に係る密封装置 7 の概略構成を示すための、軸線 x に沿う断面の一部を拡大して示す部分拡大断面図である。本発明の第 3 の実施の形態に係る密封装置 7 は、上述の本発明の第 1 の実施の形態に係る密封装置 1 に対して、端面リップの形態が異なる。以下、本発明の第 3 の実施の形態に係る密封装置 7 について、本発明の第 1 の実施の形態に係る密封装置 1 と同一又は同様の機能を有する構成については同一の符号を付してその説明を省略し、異なる部分について説明する。

【0053】

図 11 に示すように、本発明の第 3 実施の形態に係る密封装置 7 の密封装置本体 8 は、密封装置本体 2 とは弾性体部の形態が異なり、弾性体部 45 を有している。弾性体部 45 は、密封装置 1 の弾性体部 20 とは端面リップの形態が異なり、弾性体部 45 は、密封装置 1 の端面リップ 21 とは異なる端面リップ 46 を有している。端面リップ 46 の厚さは、シールリップ部 22 と制御リップ部 23 とが接続する部分（接続部 46a）において、近傍の部分よりも薄くなっている。

【0054】

具体的には、図 11 に示すように、接続部 46a において、端面リップ 46 の外側に面する面（外側面 46b）の部分に、内側に凹む溝 47 が形成されており、シールリップ部 22 と制御リップ部 23 との接続部 46a は接続部 46a に近傍する部分よりも薄くなっている。溝 47 は接続部 46a に沿って形成されており、環状の溝である。溝 47 は、接続部 46a に沿って断続的に延びる溝であってもよい。また、シールリップ部 22 と制御リップ部 23 との接続部 46a を接続部 46a に近傍する部分よりも薄くする構造は、溝 47 より形成されるものに限らず他の構造であってもよい。

【0055】

密封装置 7 は、上述の密封装置 1 と同様に作用する。このように、本発明の第 3 の実施の形態に係る密封装置 7 によれば、密封対象物側が負圧になったとしても密封性能の低下を防止することができる。また、密封装置 7 において、端面リップ 46 の接続部 46a は溝 47 によって薄くなっており、このため、端面リップ 46 は接続部 46a において曲がりやすくなっており、スリング接触部 24 を広くすることができる。つまり、端面リップ 46 は、上述の端面リップ 21、41 に比べて、スリング 3 のフランジ部 31 に接触する幅（締め代）を増加させることができる。また、ハウジング 50 内に負圧が発生した際に、吸引される制御リップ 23 がシールリップ部 22 をフランジ部 31 に押し付ける力（圧力）を低減させることができる。このため、密封装置 1 に比べて密封装置 7 は、負圧発生時において、端面リップによる摺動抵抗を低減させることができる。

【0056】

以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明は上記本発明の実施の形態に係る密封装置 1 に限定されるものではなく、本発明の概念及び特許請求の範囲に含まれるあらゆる態様を含む。また、上述した課題及び効果の少なくとも一部を奏するように、各構成を適宜選択的に組み合わせてもよい。例えば、上記実施の形態における、各構成の形状、材料、配置、サイズ等は、本発明の具体的使用態様によって適宜変更され得る。

【0057】

本実施の形態に係る密封装置 1、5、7 は、エンジンのクランク孔に適用されるものとしたが、本発明に係る密封装置の適用対象はこれに限られるものではなく、他の車両や汎用機械、産業機械等、本発明の奏する効果を利用し得るすべての構成に対して、本発明は適用可能である。

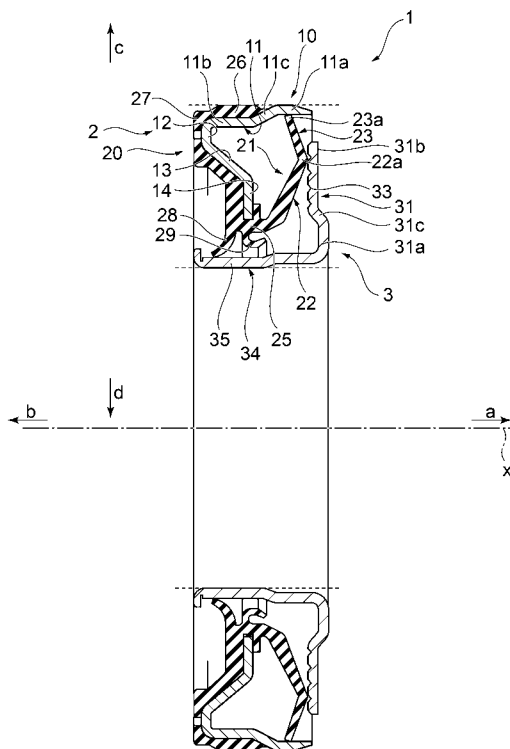
【符号の説明】

【0058】

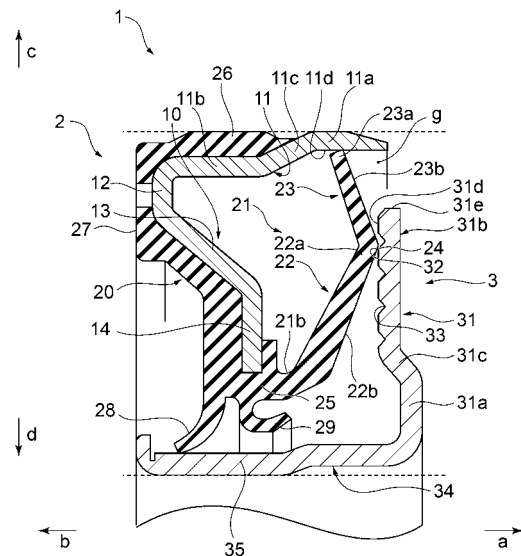
1, 5, 7 ... 密封装置、2, 6, 8 ... 密封装置本体、3 ... スリング、10 ... 補強環、11 ... 筒部、11a ... 外周側筒部、11b ... 内周側筒部、11c ... 接続部、11d ... 内周面、12 ... 円盤部、13 ... 錐環部、14 ... 円盤部、20, 40, 45 ... 弾性体部、21, 41, 46 ... 端面リップ、22 ... シールリップ部、22a ... 内側端部、22b ... 内側面、22c ... 外側面、23, 42 ... 制御リップ部、23a, 42a ... 外周側端部、23b, 42c ... 内側面、23c, 42d ... 外側面、24 ... スリング接触部、25 ... 基体部、26 ... ガasket部、27 ... 後方カバー部、28 ... ダストリップ、29 ... 中間リップ、31 ... フランジ部、31a ... 内周側円盤部、31b ... 外周側円盤部、31c ... 接続部、31d ... 外側面、31e ... 外周側端部、32 ... リップ接触部、33 ... 溝、34 ... 筒部、35 ... 円筒部、35a ... 内周面、35b ... 外周面、42b ... 内周側端部、43 ... 貫通孔、46 ... 接触部、46b ... 外側面、47 ... 溝、50 ... ハウジング、51 ... 軸孔、51a ... 内周面、52 ... 軸、52a ... 外周面、F n ... 吸引力、F p ... 押圧力、g ... 間隙 S ... 挟空間 S 1, S 2, S 3 ... 空間

10

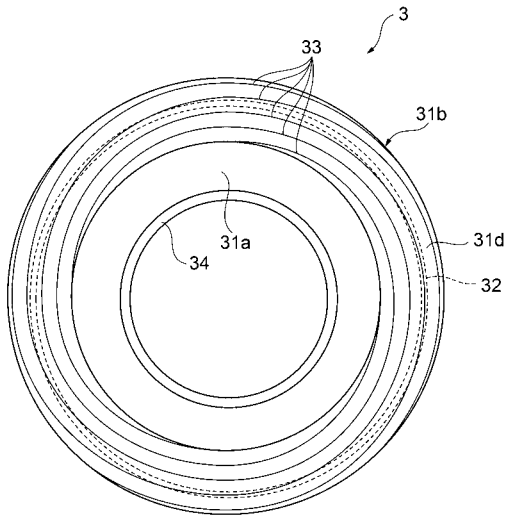
【図1】



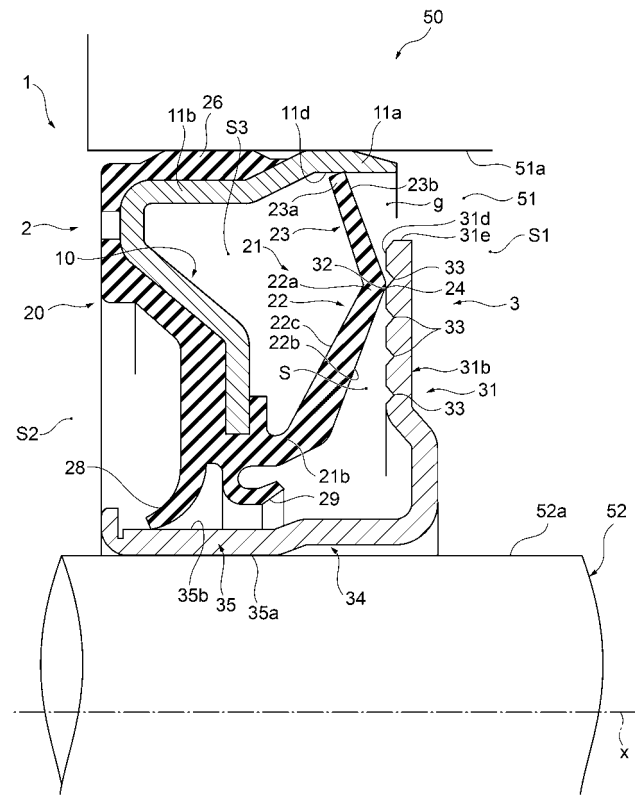
【図2】



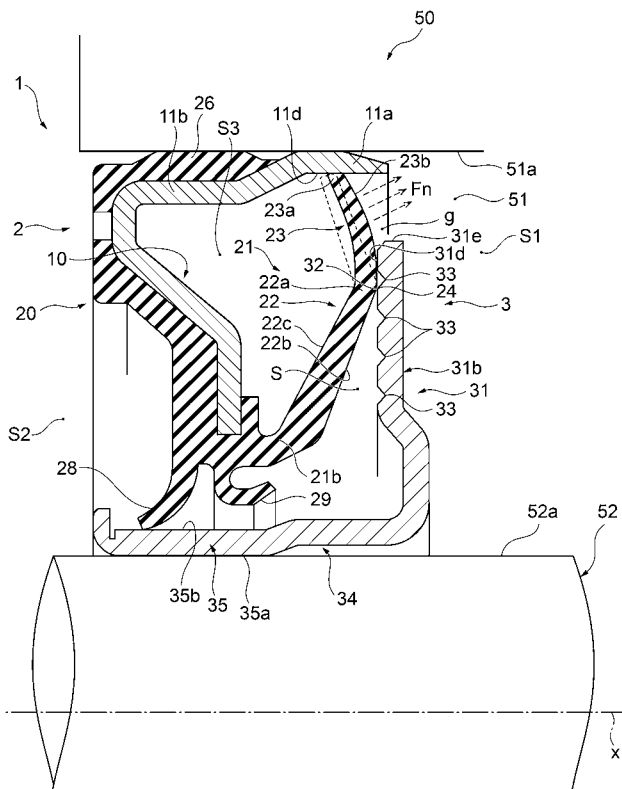
【図 3】



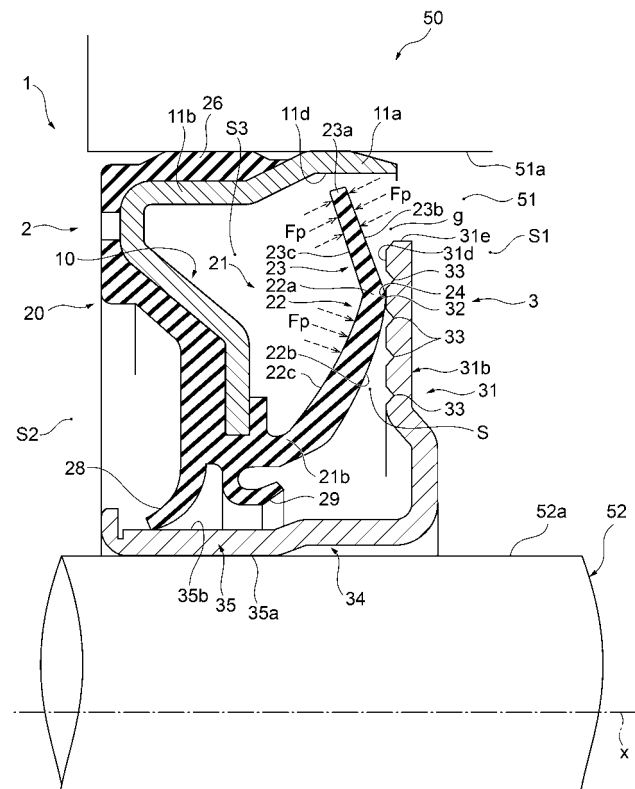
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 11】

