

(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2019-100384
(P2019-100384A)

(43) 公開日 令和1年6月24日(2019.6.24)

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

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2017-229225 (P2017-229225)	(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
(22) 出願日	平成29年11月29日(2017.11.29)	(74) 代理人	100114890 弁理士 アイゼル・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	坂野 祐也 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 AE12 AE23 AE34 AE40 CA01 3J043 AA15 CA02 CA04 CB13 DA20

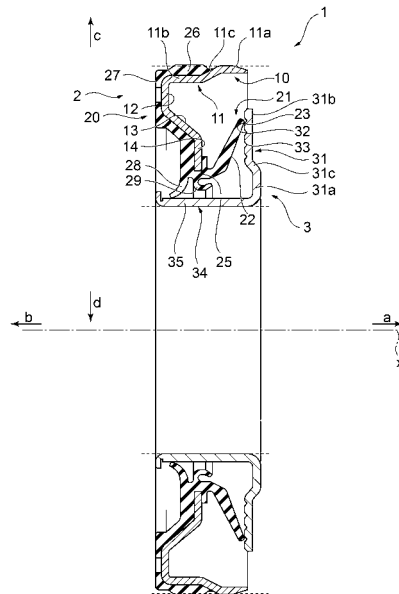
(54) 【発明の名称】 密封装置

(57) 【要約】

【課題】軸に対する摺動抵抗を増加させることなく密封対象物の静止漏れを防止することができる密封装置を提供する。

【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、密封装置本体2は補強環10と弾性体部20とを備え、スリング3は外周側に向かって延びる環状のフランジ部31を有している。弾性体部20は、内側に向かって延びる、フランジ部31の外側面31dに接触する環状の端面リップ21を有している。スリング3のフランジ部31の外側面31には、溝33が複数形成されており、フランジ部31の外側面31の端面リップ21が接触する部分であるリップ接触部32において、形成される溝33の数が少なくなっており、また、溝33のピッチpが狭くなっている。

【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、軸線方向において一方の側に向かって延びる、前記フランジ部の前記軸線方向において他方の側の面に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、
前記スリングの前記フランジ部の前記他方の側の面には、溝が複数形成されており、
前記フランジ部の前記他方の側の面の前記端面リップが接触する部分において、前記形成される溝の数が少なくなっており、前記溝のピッチが狭くなっていることを特徴とする密封装置。

10

【請求項 2】

前記フランジ部の前記他方の側の面の前記端面リップが接触する部分よりも内周側の部分に複数の前記溝が形成されており、該内周側の部分に形成される前記複数の溝の一部が前記端面リップが接触する部分を超えて外周側に延びており、前記フランジ部の前記他方の側の面の前記端面リップが接触する部分よりも外周側の部分には、少なくとも 1 つの他の前記溝が形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の密封装置。

20

【請求項 3】

前記溝は螺旋状に延びていることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の密封装置。

【請求項 4】

前記端面リップが接触する部分には、一条螺旋状の前記溝又は多条螺旋状の前記溝が形成されていることを特徴とする請求項 3 記載の密封装置。

【請求項 5】

前記内周側の部分から前記端面リップが接触する部分を超えて前記外周側の部分に延びる前記溝のリードは、前記内周側の部分及び前記外周側の部分よりも前記端面リップが接触する部分において狭くなっていることを特徴とする請求項 3 又は 4 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る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。このような密封装置の中には、端面接触型と言われているものがある。端面接触型の密封装置は、軸に取り付けられたスリングに軸に沿って延びるシールリップを接触させることにより密封対象物の漏洩の防止を図っている。

40

【0003】

従来の端面接触型の密封装置には、シールリップが接触するスリングに溝を設け、スリングの回転時の溝のポンプ作用により、大気側の空気と一緒に油等の密封対象物を密封対象物側へ送ることによりシール性を向上させたものがある。このような従来の端面接触型の密封装置においては、上述のように、スリングの回転時はポンプ作用により、滲み出た密封対象物を密封対象物側へ戻すことができるが、スリングの停止時は、スリングの溝と

50

端面リップとの間に形成される隙間から密封対象物が漏れ出てしまう、所謂静止漏れが発生してしまう場合がある。

【0004】

この静止漏れを防止するため、従来の端面接触型の密封装置には、シールリップの内周側にスリングに接触するシールリップを更に設けて、外周側のシールリップにおいて発生した静止漏れによりしみ出た密封対象物の更なる外部への漏洩の防止を図っているものがある（例えば、特許文献1参照。）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】実開平4 - 88773号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

このような従来の端面接触型の密封装置においては、上述のように、内周側のシールリップによって静止漏れの防止を図っているが、スリングに2つのシールリップが接触しており、スリングの回転時に軸に対する摺動抵抗が上昇してしまう。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、端面接触型の密封装置に対しては、静止漏れを防止し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。

【0007】

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、軸に対する摺動抵抗を増加させることなく密封対象物の静止漏れ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】

【0008】

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、軸線方向において一方の側に向かって延びる、前記フランジ部の前記軸線方向において他方の側の面に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、前記スリングの前記フランジ部の前記他方の側の面には、溝が複数形成されており、前記フランジ部の前記他方の側の面の前記端面リップが接触する部分において、前記形成される溝の数が少なくなっており、前記溝のピッチが狭くなっていることを特徴とする。

【0009】

本発明の一態様に係る密封装置において、前記フランジ部の前記他方の側の面の前記端面リップが接触する部分よりも内周側の部分に複数の前記溝が形成されており、該内周側の部分に形成される前記複数の溝の一部が前記端面リップが接触する部分を超えて外周側に延びており、前記フランジ部の前記他方の側の面の前記端面リップが接触する部分よりも外周側の部分には、少なくとも1つの他の前記溝が形成されている。

【0010】

本発明の一態様に係る密封装置において、前記溝は螺旋状に延びている。

【0011】

本発明の一態様に係る密封装置において、前記端面リップが接触する部分には、一条螺旋状の前記溝又は多条螺旋状の前記溝が形成されている。

【0012】

本発明の一態様に係る密封装置において、前記内周側の部分から前記端面リップが接触

10

20

30

40

50

する部分を超えて前記外周側の部分に延びる前記溝のリードは、前記内周側の部分及び前記外周側の部分よりも前記端面リップが接触する部分において狭くなっている。

【発明の効果】

【0013】

本発明に係る密封装置によれば、軸に対する摺動抵抗を増加させることなく密封対象物の静止漏れを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明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】本発明の実施の形態に係る密封装置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】本発明の実施の形態に係る密封装置におけるスリングを外側から見た側面図である。

【図4】図3に示すスリングのリップ接触部の部分の近傍を拡大して示すスリングの部分拡大側面図である。

【図5】本発明の実施の形態に係る密封装置におけるスリングの一具体例を外側から見た側面図である。

【図6】図5に示すスリングのリップ接触部の部分の近傍を拡大して示すスリングの部分拡大側面図である。

【図7】本発明の実施の形態に係る密封装置が取付対象としてのハウジング及びこのハウジングに形成された貫通孔である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8】本発明の実施の形態に係る密封装置におけるスリングの他の具体例を外側から見た側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

【0016】

図1は、本発明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、本発明の実施の形態に係る密封装置1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。

【0017】

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。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。

【0018】

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（軸線方向において一方の側）を内側とし、軸線x方向において矢印b（図1参照）方向（軸線方向において他方の側）を外側とする。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。

【0019】

図1に示すように、密封装置1は、後述する取付対象としての孔に嵌着される密封装置本体2と、後述する取付対象としての軸に取り付けられるスリング3とを備えている。密

10

20

30

40

50

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 とを備えている。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、軸線 x 方向において一方の側（内側、矢印 a 方向側）に向かって延びる、フランジ部 31 の軸線 x 方向において他方の側（外側、矢印 b 方向側）の面（外側面 31 d）に接触する軸線 x 周りに環状のリップである端面リップ 21 を有している。スリング 3 のフランジ部 31 の外側面 31 d には、溝 33 が複数形成されている。フランジ部 31 の外側面 31 d の端面リップ 21 が接触する部分であるリップ接触部 32 において、形成される溝 33 の数が少なくなっており、また、溝 33 のピッチ p が狭くなっている。以下、密封装置 1 の密封装置本体 2 及びスリング 3 の各構成について具体的に説明する。

10

【0020】

密封装置本体 2 において補強環 10 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 10 は、例えば、外周側に位置する筒状の部分である筒部 11 と、筒部 11 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 12 と、円盤部 12 の内周側の端部から内側且つ内周側へ延びる円錐筒状の環状の部分である錐環部 13 と、錐環部 13 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 10 の内周側の端部に至る中空円盤状の部分である円盤部 14 とを有している。補強環 10 の筒部 11 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 11 a と、外周側円筒部 11 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 11 b と、外周側円筒部 11 a と内周側円筒部 11 b とを接続する部分である接続部 11 c とを有している。筒部 11 の外周側円筒部 11 a は、密封装置本体 2 が後述するハウジング 50（図 3）の軸孔 51 に嵌着された際に、密封装置本体 2 の軸線 x と軸孔 51 の軸線との一致が図られるように、軸孔 51 に嵌め込まれる。補強環 10 には、略外周側及び外側から弾性体部 20 が取り付けられており、補強環 10 により弾性体部 20 を補強している。

20

【0021】

弾性体部 20 は、図 1、2 に示すように、補強環 10 の円盤部 14 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 25 と、補強環 10 の筒部 11 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 26 と、基体部 25 とガスケット部 26 との間において外側から補強環 10 に取り付けられている部分である後方カバー部 27 とを有している。ガスケット部 26 は、より具体的には、図 2 に示すように、補強環 10 の筒部 11 の内周側円筒部 11 b に取り付けられている。また、ガスケット部 26 の外径は、後述する軸孔 51 の内周面 51 a（図 7 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 51 に嵌着された場合、ガスケット部 26 は、補強環 10 の内周側円筒部 11 b と軸孔 51 との間で径方向に圧縮され、軸孔 51 と補強環 10 の内周側円筒部 11 b との間を密封する。これにより、密封装置本体 2 と軸孔 51 との間が密封される。ガスケット部 26 は、軸線 x 方向全体に亘って外径が軸孔 51 の内周面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 51 の内周面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 26 の外周側の面に、先端の径が軸孔 51 の内周面 51 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。

30

40

【0022】

また、弾性体部 20 において、端面リップ 21 は、軸線 x を中心又は略中心として円環状に基体部 25 から内側（矢印 a 方向）に向かって延びている。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使用状態において、端面リップ 21 は、端面リップ 21 の内周側の面である内周面 22 のスリング接触部 23 が所定の締め代を持ってスリング 3 のフランジ部 31 に外側から接触するように形成されている。端面リップ 21 は、例えば、軸線 x 方向において内側（矢印 a 方向）に向かうに連れて拡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、端面リップ 21 は、軸線 x に沿う断面（以

50

下、単に断面ともいう。)において、基体部 25 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。

【0023】

また、弾性体部 20 は、ダストリップ 28 と中間リップ 29 とを有している。ダストリップ 28 は、基体部 25 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 25 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 28 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 28 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 28 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。

10

【0024】

中間リップ 29 は、図 2 に示すように、基体部 25 から断面略 L 字型に内側へ向かって延びるリップであり、軸線 x 方向を中心または略中心として円環状に基体部 25 から延びており、基体部 25 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 29 は、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 29 は、使用状態において、端面リップ 21 がスリング 3 に接触するスリング接触部 23 を越えて密封対象物が内部にしみ入った場合に、このしみ入った密封対象物がダストリップ 28 側へ流れ出すことの防止を図るために形成されている。中間リップ 29 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 29 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。

20

【0025】

上述のように、弾性体部 20 は、端面リップ 21、基体部 25、ガスケット部 26、後方カバー部 27、ダストリップ 28、及び中間リップ 29 を有しており、各部分は一体となっており、弾性体部 20 は同一の材料から一体に形成されている。なお、弾性体部 20 の形状は、上述の形状に限られず、適用対象に応じて種々の形状とすることができる。

【0026】

上述の補強環 10 は、金属材料から形成されており、この金属材料としては、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 20 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。

30

【0027】

補強環 10 は、例えばプレス加工や鍛造によって製造され、弾性体部 20 は成型型を用いて架橋(加硫)成形によって成形される。この架橋成形の際に、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。

40

【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

50

に位置している。なお、フランジ部 3 1 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 3 1 は、内周側円盤部 3 1 a 及び接続部 3 1 c を有しておらず、外周側円盤部 3 1 b が筒部 3 4 まで延びており筒部 3 4 に接続しており、筒部 3 4 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。

【 0 0 3 0 】

スリング 3 が端面リップ 2 1 に接触する部分であるリップ接触部 3 2 は、フランジ部 3 1 において、外周側円盤部 3 1 b の外側に面する面である外側面 3 1 d に位置されている。外側面 3 1 d は径方向に広がる平面に沿う面であることが好ましい。

【 0 0 3 1 】

上述のように、スリング 3 の外側面 3 1 d には、溝 3 3 が複数形成されている。フランジ部 3 1 のリップ接触部 3 2 に形成される溝 3 3 の数は、フランジ部 3 1 のリップ接触部 3 2 ではない部分に形成される溝 3 3 の数よりも少なくなっている。また、フランジ部 3 1 のリップ接触部 3 2 における溝 3 3 のピッチ p は、フランジ部 3 1 のリップ接触部 3 2 ではない部分における溝 3 3 のピッチ p よりも狭くなっている。

【 0 0 3 2 】

図 3 は、本発明の実施の形態に係る密封装置 1 におけるスリング 3 を外側から見た側面図であり、図 4 は、図 3 に示すスリング 3 のリップ接触部 3 2 の部分の近傍を拡大して示すスリング 3 の部分拡大側面図である。図 3 , 4 に示すように、フランジ部 3 1 の外側面 3 1 d のリップ接触部 3 2 よりも内周側の部分であるフランジ内周面 3 6 に複数の溝 3 3 が形成されており、フランジ内周面 3 6 に形成されている複数の溝 3 3 の一部がリップ接触部 3 2 を超えて外周側に延びている。そして、フランジ部 3 1 の外側面 3 1 d のリップ接触部 3 2 よりも外周側の部分であるフランジ外周面 3 7 には、フランジ内周面 3 6 からリップ接触部 3 2 を超えて延びている溝 3 3 に加えて、少なくとも 1 つの他の溝 3 3 が形成されている。つまり、フランジ内周面 3 6 には複数の溝 3 3_{1-1-1-h} が形成されており (h は 2 以上の自然数)、フランジ外周面 3 7 には複数の溝 3 3_{2-1-2-i} が形成されており (i は 2 以上の自然数)、リップ接触部 3 2 には少なくとも 1 つの溝 3 3_{3-1-3-j} (j は 1 以上の自然数) が形成されており、フランジ内周面 3 6 には h 個の溝 3 3 が、フランジ外周面 3 7 には i 個の溝 3 3 が、リップ接触部 3 2 には j 個の溝 3 3 が形成されている。

【 0 0 3 3 】

上述のように、リップ接触部 3 2 に形成されている溝 3 3 の数は、フランジ内周面 3 6 及びフランジ外周面 3 7 に夫々形成されている溝 3 3 の数よりも少ない ($j < h$ 及び $j < i$)。また、リップ接触部 3 2 の溝 3 3_{3-1-3-j} は、夫々、フランジ内周面 3 6 の溝 3 3_{1-1-1-h} のいずれか及びフランジ外周面 3 7 の溝 3 3_{2-1-2-i} のいずれかに両端で連通しており、 j 個の溝 3 3 が、フランジ内周面 3 6、リップ接触部 3 2、及びフランジ外周面 3 7 に亘って延びている。

【 0 0 3 4 】

フランジ内周面 3 6 において、溝 3 3_{1-1-1-h} は、周方向に等角度間隔又は略等角度間隔に並んでおり、隣接する溝 3 3 の間の距離であるピッチ p は $p = p_1$ となっている。また、溝 3 3_{1-1-1-h} は、例えば、番号 1-1-1-h の順番で周方向に並んでいる。フランジ内周面 3 6 の各溝 3 3 は、例えば軸線 x 周りに螺旋状 (渦巻状) に延びており、内周側から外周側に向かってスリング 3 の回転方向とは反対方向に傾斜して延びている。フランジ内周面 3 6 の各溝 3 3 はフランジ内周面 3 6 上を、1 周以上旋回していてもよく、1 周旋回していなくてもよい。また、フランジ内周面 3 6 の溝 3 3 は、例えば、夫々同じ又は略同じ形状であり、多条螺旋状の溝である。

【 0 0 3 5 】

フランジ外周面 3 7 において、溝 3 3_{2-1-2-i} は、周方向に等角度間隔又は略等角度間隔に並んでおり、隣接する溝 3 3 の間の距離であるピッチ p は $p = p_2$ となっている。また、溝 3 3_{2-1-2-i} は、例えば、番号 2-1-2-i の順番で周方向に並ん

10

20

30

40

50

でいる。フランジ外周面 37 の各溝 33 は、例えば軸線 x 周りに螺旋状（渦巻状）に延びており、内周側から外周側に向かってスリング 3 の回転方向とは反対方向に傾斜して延びている。フランジ外周面 37 の各溝 33 はフランジ外周面 37 上を、1 周以上旋回していてもよく、1 周旋回していなくてもよい。また、フランジ外周面 37 の溝 33 は、例えば、夫々同じ又は略同じ形状であり、多条螺旋状の溝である。

【0036】

リップ接触部 32 において、溝 33_{3-1~3-j} は、フランジ内周面 36 やフランジ外周面 37 に形成された溝 33 と同様に、周方向に等角度間隔又は略等角度間隔に並んでおり、隣接する溝 33 の間の距離であるピッチ p は $p = p_3$ となっている。また、溝 33_{1-1~1-j} は、例えば、番号 3-1~3-j の順番で周方向に並んでいる。リップ接触部 32 の溝 33 のピッチ p₃ は、フランジ内周面 36 の溝 33 のピッチ p₁ よりも狭くなっており ($p_3 < p_1$)、また、フランジ外周面 37 の溝 33 のピッチ p₂ よりも狭くなっている ($p_3 < p_2$)。リップ接触部 32 に 1 つだけ溝 33₃₋₁ ($j = 1$) が成されている場合は、ピッチ p₃ は溝 33₃₋₁ のリードと同じ値となる。リップ接触部 32 の各溝 33 は、例えば軸線 x 周りに螺旋状（渦巻状）に延びており、内周側から外周側に向かってスリング 3 の回転方向とは反対方向に傾斜して延びている。リップ接触部 32 の各溝 33 はリップ接触部 32 上を、1 周以上旋回していてもよく、1 周旋回していなくてもよい。例えば、リップ接触部 32 の各溝 33 は幾重にか旋回してそのリードがフランジ内周面 36 及びフランジ外周面 37 の溝 33 のリードよりも狭くなるようになっている。また、リップ接触部 32 の溝 33 は、例えば、夫々同じ又は略同じ形状であり、一条螺旋状の溝又は多条螺旋状の溝である。

【0037】

例えば、図 5 に示すように、フランジ内周面 36 には 4 つの溝 33_{1-1~1-4} が形成されており、フランジ外周面 37 には 4 つの溝 33_{2-1~2-4} が形成されており、リップ接触部 32 には 1 つの溝 33₃₋₁ が形成されている。また、リップ接触部 32 の溝 33₃₋₁ は、フランジ内周面 36 のいずれか 1 つの溝 33_{1-m} に内周側の端部において連通しており、フランジ外周面 37 のいずれか 1 つの溝 33_{2-m} に外周側の端部において連通している。つまり、溝 33_{1-m}、溝 33₃₋₁、及び溝 33_{2-m} は、フランジ部 31 の外側面 31d において、内周側（フランジ内周面 36）からリップ接触部 32 を超えて外周側（フランジ外周面 37）まで延びる 1 つの溝となっている。なお、上述の m は自然数であり 1~4 のいずれかであり、夫々フランジ内周面 36 及びフランジ外周面 37 の 4 つの溝 33 のいずれかを示している。図 5, 6 に示す具体例においては、 $m = 3$ である。

【0038】

リップ接触部 32 には溝 33 が 1 つのみ（溝 33₃₋₁）形成されているが、溝 33₃₋₁ は複数周旋回しており、リップ接触部 32 の溝 33₃₋₁ のピッチ p₃（リード）は、フランジ内周面 36 の溝 33 のピッチ p₁ よりも狭くなっており、また、フランジ外周面 37 の溝 33 のピッチ p₃₂ よりも狭くなっている。

【0039】

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 7 は、密封装置 1 が取付対象としてのハウジング 50 及びこのハウジング 50 に形成された貫通孔である軸孔 51 に挿入された軸 52 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。ハウジング 50 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 51 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 52 は、例えば、クランクシャフトである。

【0040】

図 7 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 51 に圧入されて軸孔 51 に嵌着されており、スリング 3 は軸 52 に締め込まれて軸 52 に取り付けられている。より具体的には、補強環 10 の外周側円筒部 11a が軸孔 51 の内周面 5

10

20

30

40

50

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の内周側円筒部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。

【0041】

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、内周面2 2の先端2 1 a側の部分であるスリング接触部2 3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。端面リップ2 1とフランジ部3 1との接触により、密封装置本体2とスリング3との間の密封が図られており、密封対象物側からの密封対象物の漏洩の防止が図られている。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。

10

【0042】

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に形成された複数の溝3 3は、軸5 2（スリング3）が回転した場合にポンプ作用をもたらす。軸5 2（スリング3）の回転により、フランジ部3 1と端面リップ2 1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 3及びリップ接触部3 2近傍の領域に溝3 3に基づき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にしみ出た場合であっても、しみ出た密封対象物が挟空間Sからスリング接触部2 3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への密封対象物のしみ出が抑制されている。

20

【0043】

また、上述のように、溝3 3の一部は、端面リップ2 1が接触するスリング3の部分であるリップ接触部3 2を内周側と外周側との間で交差しており、互いに接触するスリング接触部2 3とリップ接触部3 2との間に、溝3 3によって内周側と外周側との間に延びる隙間が形成される。このため、軸5 2が静止している、つまりスリング3が静止している密封装置1の静止状態において、溝3 3を通して密封対象物側から密封対象物がしみ出てくる静止漏れが発生すると懸念される。しかし、本密封装置1において、上述のようにリップ接触部3 2に形成された溝3 3の数は、フランジ内周面3 6に形成された溝3 3の数より少なく、また、フランジ外周面3 7に形成された溝3 3の数より少なくなっている。また、リップ接触部3 2に形成された溝3 3のピッチp 3は、フランジ内周面3 6に形成された溝3 3のピッチp 1より狭く、また、フランジ外周面3 7に形成された溝3 3のピッチp 2より狭くなっている。このように、リップ接触部3 2には、少ない数の溝3 3の各々が幾重にか旋回してピッチを狭いピッチp 3にしており、スリング3の静止時に端面リップ2 1がリップ接触部3 2の溝3 3の中に入り込みやすくなっている。このため、スリング3の静止時に、端面リップ2 1が溝3 3の中に入り込み、溝3 3を塞ぎ、静止漏れを防ぐことができる。

30

40

【0044】

一方、フランジ内周面3 6及びフランジ外周面3 7には、多数の溝3 3が形成されているので、リップ接触部3 2の溝3 3の数が少なくても、フランジ内周面3 6及びフランジ外周面3 7の溝3 3が補い、スリング3の回転時に溝3 3が発生するポンプ作用の低減を抑制することができる。

【0045】

このように、密封装置1によれば、スリング3の溝3 3によるポンプ作用の低減を防止しつつ、静止漏れの防止を図ることができる。また、スリング3に対する摺動抵抗を増加させることはない。

50

【 0 0 4 6 】

なお、リップ接触部 3 2 の溝 3 3₃₋₁ に連結するフランジ内周面 3 6 の溝 3 3 (溝 3 3₁₋₃) は、図 8 に示すように、内周側に向かってフランジ内周面 3 6 の途中まで延びていてもよい。また、リップ接触部 3 2 の溝 3 3₃₋₁ に連結するフランジ外周面 3 7 の溝 3 3 (溝 3 3₂₋₃) も同様に、図 8 に示すように、外周側に向かってフランジ外周面 3 7 の途中まで延びていてもよい。また、リップ接触部 3 2 は使用状態における端面リップ 2 1 の振れ (変位) を考慮した幅になっていてもよい。

【 0 0 4 7 】

上述のように、本発明の実施の形態に係る密封装置 1 によれば、軸に対する摺動抵抗を増加させることなく密封対象物の静止漏れを防止することができる。

10

【 0 0 4 8 】

以上、本発明の好適な実施の形態について説明したが、本発明は上記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。また、例えば、上記実施の形態における各構成要素の形状、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。

【 0 0 4 9 】

また、本実施の形態に係る密封装置 1 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。

20

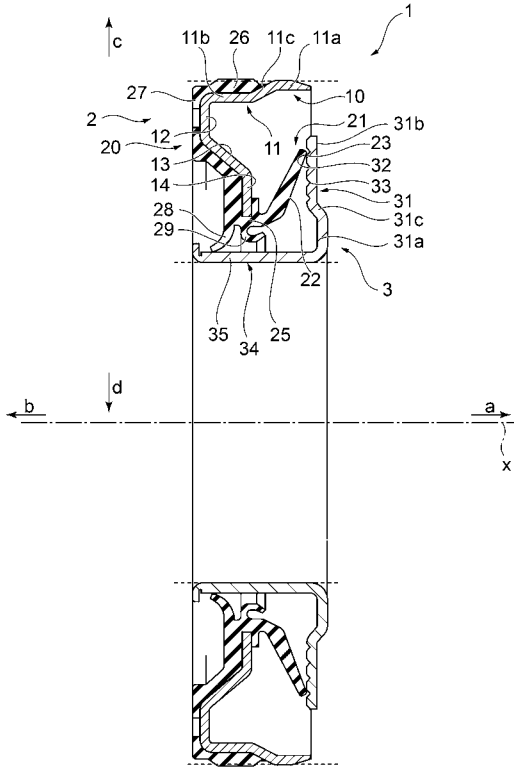
【 符号の説明 】

【 0 0 5 0 】

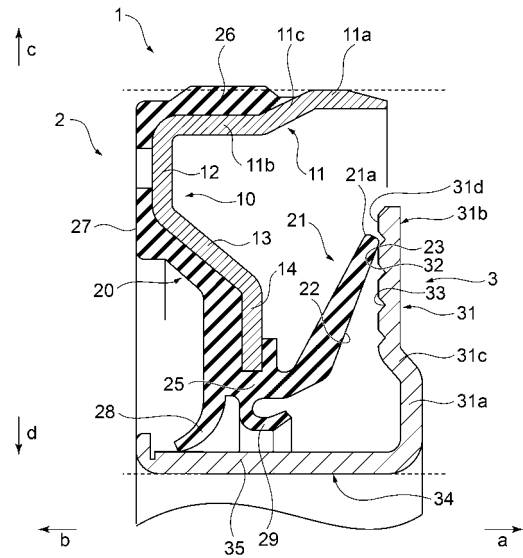
1 ... 密封装置、 2 ... 密封装置本体、 3 ... スリング、 1 0 ... 補強環、 1 1 ... 筒部、 1 1 a ... 外周側円筒部、 1 1 b ... 内周側円筒部、 1 1 c ... 接続部、 1 2 ... 円盤部、 1 3 ... 錐環部、 1 4 ... 円盤部、 2 0 ... 弾性体部、 2 1 ... 端面リップ、 2 1 a ... 先端、 2 2 ... 内周面、 2 3 ... スリング接触部、 2 5 ... 基体部、 2 6 ... ガスケット部、 2 7 ... 後方カバー部、 2 8 ... ダストリップ、 2 9 ... 中間リップ、 3 1 ... フランジ部、 3 1 a ... 内周側円盤部、 3 1 b ... 外周側円盤部、 3 1 c ... 接続部、 3 1 d ... 外側面、 3 2 ... リップ接触部、 3 3 (3 3₁₋₁ ~ 3 3_{1-h}, 3 3₂₋₁ ~ 3 3_{2-i}, ~ 3 3₃₋₁ ~ 3 3_{3-j}) ... 溝、 3 4 ... 筒部、 3 5 ... 円筒部、 3 5 a ... 内周面、 3 5 b ... 外周面、 3 6 ... フランジ内周面、 3 7 ... フランジ外周面、 5 0 ... ハウジング、 5 1 ... 軸孔、 5 1 a ... 内周面、 5 2 ... 軸、 5 2 a ... 外周面、 p 1 , p 2 , p 3 ... ピッチ、 S ... 挟空間、 x ... 軸線

30

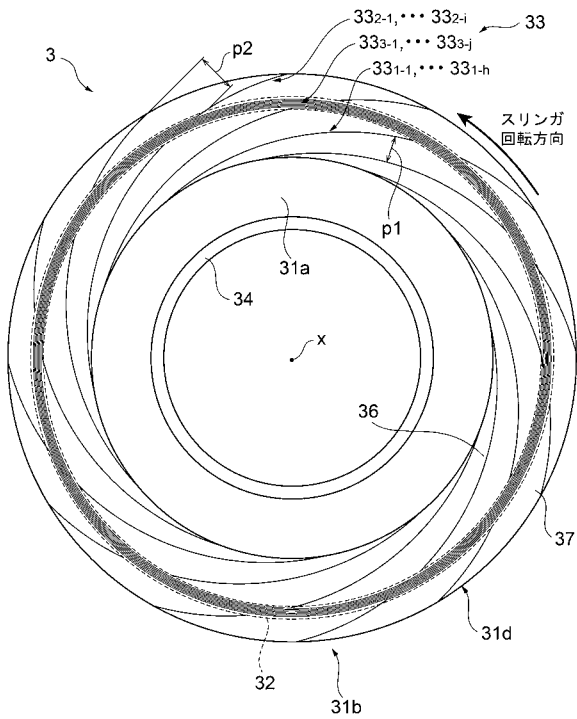
【 図 1 】



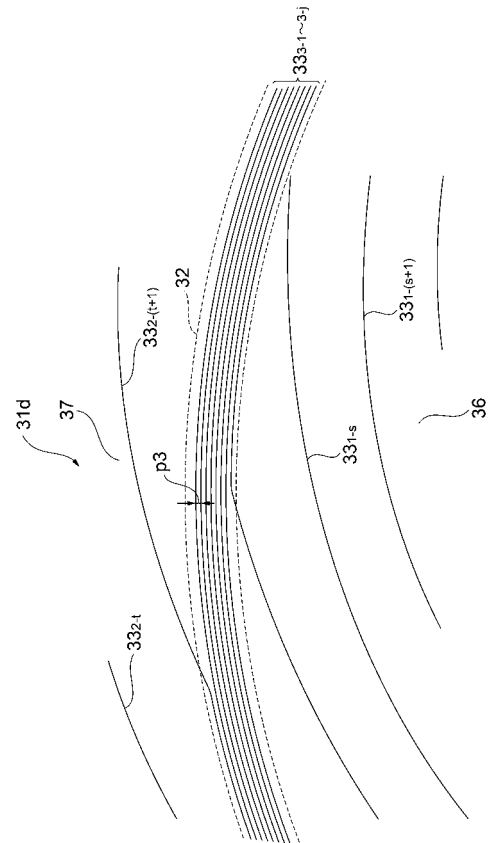
【 図 2 】



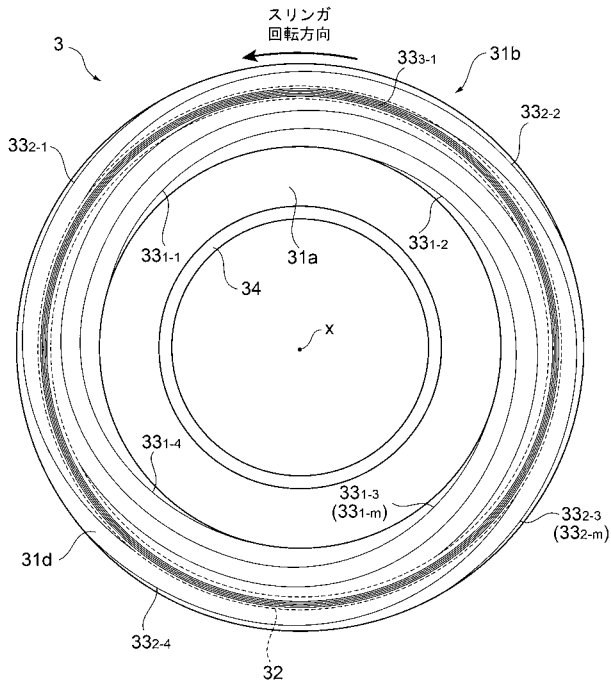
【 図 3 】



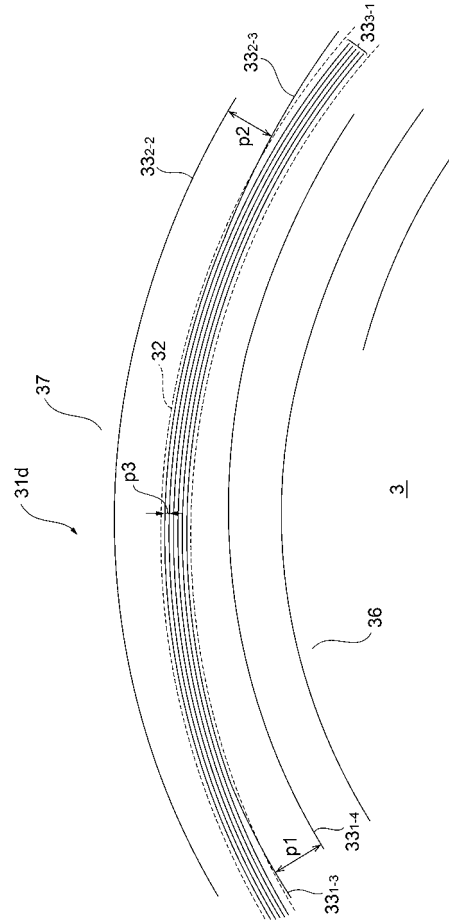
【 図 4 】



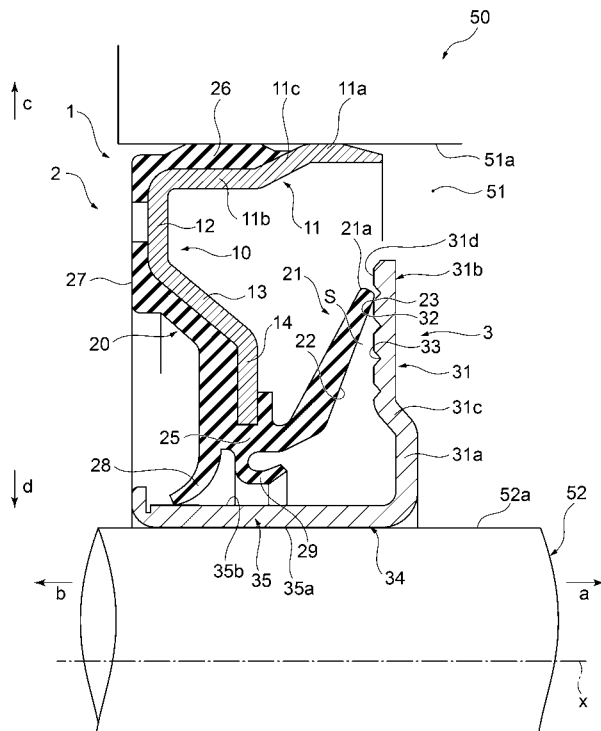
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】

