

(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2006-307980

(P2006-307980A)

(43) 公開日 平成18年11月9日(2006.11.9)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 1 6 C 33/78 (2006.01)	F 1 6 C 33/78 D	3 J 0 0 6
F 1 6 C 25/08 (2006.01)	F 1 6 C 25/08 Z	3 J 0 1 2
F 1 6 J 15/32 (2006.01)	F 1 6 J 15/32 3 1 1 F	3 J 0 1 6

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2005-131684 (P2005-131684)	(71) 出願人	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(22) 出願日	平成17年4月28日 (2005.4.28)	(74) 代理人	100075258 弁理士 吉田 研二
		(74) 代理人	100096976 弁理士 石田 純
		(72) 発明者	飯田 康之 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		(72) 発明者	小林 信夫 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		Fターム(参考)	3J006 AE08 AE16 AE30 AE41 3J012 AB04 CB03 FB10 HB02 3J016 AA01 BB03 CA08

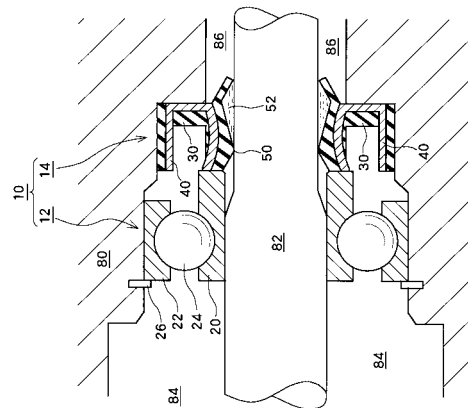
(54) 【発明の名称】 シール装置および軸受装置

(57) 【要約】

【課題】 寿命を向上、および、コスト削減でき得るシール装置を提供する。

【解決手段】 シール装置14は、回転軸82と当該回転軸82の周囲に配置されたハウジング80との隙間に配され、当該隙間に設けられた高圧の高圧室84をシールする。このシール装置14は、弾性材料からなる本体部材30と、剛性材料からなる補強部材40と、を備えている。本体部材30は、回転軸82に沿って高圧室側に延びて高圧室84の内圧を受ける部材であって、高圧室の内圧変化に応じて回転軸82との接触圧を変化させる部材を有する。補強部材40は、その一部が本体部材30の内部に埋め込まれており、当該本体部材30を補強するとともに、高圧室側に配された軸受12に当接して当該軸受12に予圧を付加する。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

回転軸と当該回転軸の周囲に配置された固定体との隙間に配され、当該隙間に設けられた高圧の密封対象空間をシールするシール装置であって、

弾性材料からなる本体部材と、

剛性材料からなり、その一部が本体部材の内部に埋め込まれて当該本体部材を補強するとともに、密封対象空間に配された軸受を押圧して当該軸受に予圧を付加する補強部材と

を備え、

本体部材は、回転軸に沿って密封対象空間側に延びる部材であって、密封対象空間の内圧を受けることにより密封対象空間の内圧変化に応じた接触圧で回転軸に接触する接触部を有することを特徴とするシール装置。

10

## 【請求項 2】

請求項 1 に記載のシール装置であって、

本体部材は、回転軸径方向の断面形状が、密封対象空間側に開口する略コ字形状であることを特徴とするシール装置。

## 【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載のシール装置であって、

接触部は、回転軸に近づくほど、回転軸方向の幅が小さくなる形状であって、回転軸にほぼ線状に接触する形状であることを特徴とするシール装置。

20

## 【請求項 4】

請求項 3 に記載のシール装置であって、

接触部は、回転軸径方向の断面形状が、回転軸との接触点を頂点とする略三角形であることを特徴とするシール装置。

## 【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載のシール装置であって、

補強部材は、回転軸方向、密封対象空間側に延びて軸受を押圧する押圧部を備えており、

当該押圧部は、回転軸径方向の断面形状が弧状に湾曲していることを特徴とするシール装置。

30

## 【請求項 6】

請求項 5 に記載のシール装置であって、

補強部材は、回転軸径方向の断面形状が、略コ字形状であることを特徴とするシール装置。

## 【請求項 7】

請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載のシール装置であって、

補強部材は、低摩擦材料を介して軸受に当接することを特徴とするシール装置。

## 【請求項 8】

請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載のシール装置であって、

弾性部材は、その端面から回転軸 8 2 近傍まで傾斜しながら延びて、密着部近傍への異物流入を防止する舌部を有することを特徴とするシール装置。

40

## 【請求項 9】

請求項 8 に記載のシール装置であって、

密着部と舌部との間に潤滑剤が封入されることを特徴とするシール装置。

## 【請求項 10】

回転軸と当該回転軸の周囲に配置された固定体との隙間に配され、当該隙間に設けられた高圧の密封対象空間をシールするとともに、回転軸を回転可能に支持する軸受装置であって、

密封対象空間に配されて、回転軸を回転自在に支持する軸受と、

軸受に隣接して設けられ、密封対象空間をシールするシール装置と、

50

を備え、シール装置は、  
 弾性材料からなる本体部材と、  
 剛性材料からなり、その一部が本体部材の内部に埋め込まれて当該本体部材を補強するとともに、軸受の一部を押圧して当該軸受に予圧を付加する補強部材と、  
 を含み、

本体部材は、回転軸に沿って密封対象空間側に延びる部材であって、密封対象空間の内圧を受けることにより密封対象空間の内圧変化に応じた接触圧で回転軸に接触する接触部を有することを特徴とする軸受装置。

#### 【発明の詳細な説明】

10

#### 【技術分野】

#### 【0001】

本発明は、回転軸と当該回転軸の周囲に配置された固定体との隙間に配され、当該隙間に設けられた高圧の密封対象空間をシールするシール装置およびシール装置を備えた軸受装置に関する。

#### 【背景技術】

#### 【0002】

従来から、様々な機器において、密封対象空間をシールするシール装置が用いられている。例えば、高圧ポンプでは、高圧流体が封入された高圧室を密封するべく、回転軸とハウジングとの間にシール装置を配し、高圧流体の流出を防止している。かかるシール装置の中には、ゴムなど弾性部材の弾性力によりシールを図るものも多い。

20

#### 【0003】

例えば、特許文献1には、ベアリングに固定される場合に特に好適な密封装置が開示されている。これは、軸方向に延びる軸方向部と当該軸方向部の一端から径方向に延びる径方向部とを備えた補強環と、当該補強環の周囲を覆うゴム状弾性体と、を備えている。このゴム状弾性体が回転軸と接触することにより密封機能が発揮される。また、補強環の径方向部がベアリングに突き当たることにより、密封装置の安定した固定が可能となっている。

#### 【0004】

また、特許文献2には、背圧型スクロール圧縮機の高圧室をシールするシール部材が開示されている。このシール部材は、高圧室と低圧室との間に配されている。そして、高圧室に高圧冷媒ガスが封入されると、当該高圧冷媒ガスからの圧力を受けて、高圧室と低圧室との隙間をより確実にシールするべく、シール部材が位置変動および形状変形するようになっている。換言すれば、密封対象空間の圧力に応じてシール部材と他部材との接触圧を変化できる構成となっている。

30

#### 【0005】

【特許文献1】特開2002-71029公報

【特許文献2】特開2002-54583公報

#### 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

40

#### 【0006】

しかしながら、上記特許文献2では、シール部材が旋回部材（旋回スクロール）に大面積で接触する構成となっている。大面積で接触する場合、シール部材にかかる負荷が大きくなり、結果として、シール部材の寿命を縮めるという問題がある。また、特許文献1に記載の密封装置では、弾性体に形成された環状凹部に嵌め込まれたスプリング環により、弾性体と回転軸との接触圧を調整している。そのため、十分なシール性能を得られるが、一方で、弾性体に常に高い接触圧がかかり、弾性体の寿命を縮めるという問題がある。

#### 【0007】

さらに、回転軸を支持する軸受は、耐久性の向上等を図るために、予めある程度の荷重、いわゆる、予圧を与えることが望ましい。しかし、特許文献1, 2のいずれにおいても

50

、この予圧を考慮した記載はない。そのため、軸受に予圧を付加する場合は、新たに別部材を設ける必要があり、部品点数の増加、ひいては、コスト増加を招いていた。

【0008】

そこで、本発明では、寿命を向上、および、コスト削減ができ得るシール装置および軸受装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明のシール装置は、回転軸と当該回転軸の周囲に配置された固定体との隙間に配され、当該隙間に設けられた高圧の密封対象空間をシールするシール装置であって、弾性材料からなる本体部材と、剛性材料からなり、その一部が本体部材の内部に埋め込まれて当該本体部材を補強するとともに、密封対象空間に配された軸受を押圧して当該軸受に予圧を付加する補強部材と、を備え、本体部材は、回転軸に沿って密封対象空間側に延びる部材であって、密封対象空間の内圧を受けることにより密封対象空間の内圧変化に応じた接触圧で回転軸に接触する接触部を有することを特徴とする。

10

【0010】

好適な態様では、本体部材は、回転軸径方向の断面形状が、密封対象空間側に開口する略コ字形状である。他の好適な態様では、接触部は、回転軸に近づくほど、回転軸方向の幅が小さくなる形状であって、回転軸にほぼ線状に接触する形状である。より具体的には、接触部は、回転軸径方向の断面形状が、回転軸との接触点を頂点とする略三角形形状であることが望ましい。

20

【0011】

他の好適な形態では、補強部材は、回転軸方向、密封対象空間側に延びて軸受を押圧する押圧部を備えており、当該押圧部は、回転軸径方向の断面形状が弧状に湾曲している。補強部材は、回転軸径方向の断面形状が、略コ字形状であることが望ましい。他の好適な形態では、補強部材は、低摩擦材料を介して軸受に当接する。

【0012】

他の好適な形態では、弾性部材は、その端面から回転軸近傍まで傾斜しながら延びて、密着部近傍への異物流入を防止する舌部を有する。この場合、密着部と舌部との間に潤滑剤が封入されることが望ましい。

【0013】

他の本発明である軸受装置は、回転軸と当該回転軸の周囲に配置された固定体との隙間に配され、当該隙間に設けられた高圧の密封対象空間をシールするとともに、回転軸を回転可能に支持する軸受装置であって、密封対象空間に配されて、回転軸を回転自在に支持する軸受と、軸受に隣接して設けられ、密封対象空間をシールするシール装置と、を備え、シール装置は、弾性材料からなる本体部材と、剛性材料からなり、その一部が本体部材の内部に埋め込まれて当該本体部材を補強するとともに、軸受の一部を押圧して当該軸受に予圧を付加する補強部材と、を含み、本体部材は、回転軸に沿って密封対象空間側に延びる部材であって、密封対象空間の内圧を受けることにより密封対象空間の内圧変化に応じた接触圧で回転軸に接触する接触部を有することを特徴とする。

30

【発明の効果】

40

【0014】

本発明によれば、密封対象空間の内圧に応じた接触圧を得られるため、シール装置の寿命向上を図れる。また、シール装置によって、軸受に予圧を与えることができるため、予圧付加のための専用部材を廃することができる。したがって、本発明によれば、寿命向上およびコスト削減を図ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。図1は、本発明の実施形態であるシールベアリング10の使用形態の一例を示す図である。また、図2は、シールベアリング10のシール装置14の拡大図である。図1において、シールベアリング10は

50

、高圧ポンプの回転軸 8 2 に装着されている。高圧ポンプは、周知の通り、高圧室 8 4 と呼ばれる密封空間の圧力を変化させ、この高圧室 8 4 の圧力と大気圧との圧力差を利用して流体の圧入、吐出を行う。この高圧室 8 4 を密封するとともに、高圧室 8 4 に挿通された回転軸 8 2 を回転自在に支持するためにシールベアリング 1 0 が用いられている。図 1 において、シールベアリング 1 0 の左側空間が高圧室 8 4 に、シールベアリング 1 0 の右側空間が外部空間 8 6 になる。

#### 【 0 0 1 6 】

シールベアリング 1 0 は、回転軸 8 2 を回転自在に支持する軸受 1 2 と、当該軸受 1 2 に近接して高圧室 8 4 をシールするシール装置 1 4 と、に大別される。本実施形態において、軸受 1 2 は、従来のラジアル軸受と同様の構成となっている。すなわち、軸受 1 2 は、回転軸 8 2 に固着されて回転軸 8 2 と共に回転する回転レース 2 0 と、ハウジング 8 0 に固着されて静止する固定レース 2 2 と、両レース 2 0 , 2 2 の間に配されて回転レース 2 0 の回転に伴って回転する複数の玉 2 4 と、を備えている。この軸受 1 2 は、止め軸輪 2 6 等で所定位置に位置決めされている。

10

#### 【 0 0 1 7 】

シール装置 1 4 は、軸受 1 2 の外部空間 8 6 側（図 1 において右側）に隣接して設けられている。このシール装置 1 4 は、回転軸 8 2 とハウジング 8 0 との隙間に配される環状体で、弾性材料からなる本体部材 3 0 と当該本体部材 3 0 を補強する補強部材 4 0 とを備えている。本体部材 3 0 は、ゴム等の弾性材料からなる環状部材で、ハウジング 8 0 および回転軸 8 2 と密着してシール機能を発揮するシール装置 1 4 の本体である。この本体部材 3 0 の径方向断面は、高圧空間側（図 1 , 図 2 における左側）に開口した略コ字形状となっている。すなわち、本体部材 3 0 は、軸方向に伸びてハウジング内面 8 0 a と密着する外周部 3 2 と、外周部 3 2 の外部空間側端部から径方向内周側に伸びる側面部 3 4 と、側面部 3 4 の端部から軸方向高圧室側に伸びて回転軸 8 2 に接触する内周部 3 6 と、を備えている。

20

#### 【 0 0 1 8 】

外周部 3 2 は、ハウジング内面 8 0 a に大接触面積で接触できるように、ハウジング内面 8 0 a に応じた形状となっている。すなわち、ハウジング内面 8 0 a が滑らかな円状面である場合には、外周部 3 2 も滑らかな円状面となる。これにより、ハウジング内面 8 0 a と外周部 3 2 との接触面積を大きくすることができ、両者間の密着度をより向上できる。

30

#### 【 0 0 1 9 】

一方、内周部 3 6 は、回転軸 8 2 に対してほぼ線状に接触できるように、回転軸 8 2 に近づくほどその軸方向幅が小さくなる形状となっている。具体的には、内周部 3 6 の径方向断面は、回転軸 8 2 との接触点 5 0 を頂点とする略三角形形状となっている。これにより回転軸 8 2 と内周部 3 6 との接触面積を必要最小限に抑えることができ、内周部 3 6 が回転軸 8 2 の回転を阻害することを防止できる。すなわち、高速で回転する回転軸 8 2 に対して、シール装置 1 4 は常時停止している。このシール装置 1 4 の一部である内周部 3 6 が高い接触圧で回転軸 8 2 に接触すると、回転軸 8 2 の回転を阻害し、高圧ポンプの駆動効率低下の一因となる。また、高い接触圧で回転軸 8 2 に接触すると、内周部 3 6 の磨耗も激しくなり、シール装置 1 4 全体の寿命を低下させる。そのため、本実施形態では、内周部 3 6 と回転軸 8 2 との接触面積が必要最低限になるべく、内周部 3 6 を回転軸 8 2 に近づくほどその軸方向幅が小さくなる形状としている。ただし、高いシール性が要求される場合、換言すれば、高圧室 8 4 と外部空間 8 6 との内圧差が大きい場合は、内周部 3 6 はある程度の面積で回転軸 8 2 に接触し、高い接触圧を得る必要がある。本実施形態では、後に詳説するが、この場合、内周部 3 6 は高圧室 8 4 からの圧力を受けて回転軸 8 2 方向に押圧され、その接触面積を広げることが出来るようになっている。

40

#### 【 0 0 2 0 】

本体部材 3 0 には、さらに、内周部 3 6 と回転軸 8 2 との接触点 5 0 近傍への異物流入を防止するための舌部 3 8 が設けられている。この舌部 3 8 は、本体部材 3 0 の外部空間側端面から回転軸 8 2 近傍まで傾斜しながら伸びる部材である。この舌部 3 8 によって、

50

外部空間 8 6 にある異物（例えば、ゴミや水など）が堰き止められる。また、この舌部 3 8 は、内周部 3 6 と回転軸 8 2 との接触点 5 0 近傍に注入される潤滑剤 5 2 の流出を防止する役割も果たす。既述したように、回転する回転軸 8 2 と接触する内周部 3 6 は磨耗が生じやすい。この両者の摩擦を低減して磨耗を低減するために、内周部 3 6 と回転軸 8 2 との接触点 5 0 近傍には、グリース等の潤滑剤 5 2 が注入される。回転軸 8 2 近傍まで延びる舌部 3 8 があることにより、この潤滑剤 5 2 は、回転軸 8 2、内周部 3 6、および、舌部 3 8 で形成される空間内に長期間、留まることができる。

#### 【 0 0 2 1 】

次に、補強部材 4 0 について説明する。補強部材 4 0 は、金属等の剛性材料からなる。この補強部材 4 0 は、本体部材 3 0 に、その一部が埋め込まれており、当該本体部材 3 0 を補強する環状部材である。この補強部材 4 0 も、本体部材 3 0 と同様に、その径方向断面が高圧室 8 4 側に開口した略コ字形状となっている。すなわち、軸方向に延びる上辺部 4 2 と下辺部 4 6、および、上辺部 4 2 と下辺部 4 6 を接続する側辺部 4 4 を備えている。この補強部材 4 0 は、基本的には、本体部材 3 0 の内部に埋め込まれており、ハウジング内面 8 0 a および回転軸 8 2 に直接、接触できないようになっている。これは、当接対象物の形状に応じて微小変形可能な弾性材料からなる本体部材 3 0 のみがハウジング内面 8 0 a および回転軸 8 2 に接触して高いシール性能を発揮できるようにするためである。ただし、補強部材 4 0 のうち、側辺部 4 4 および下辺部 4 6 の高圧室側端面 4 6 a は、本体部材 3 0 から露出して、ハウジング 8 0 や軸受 1 2 の一部に直接、接触できるようになっている。

10

20

#### 【 0 0 2 2 】

具体的には、補強部材 4 0 の側辺部 4 4 の端面は、本体部材 3 0 の側面部 3 4 から露出しており、ハウジング 8 0 の段差部側面 8 0 b に直接接触している。この接触により、シール装置 1 4 の軸方向の位置決めがなされる。すなわち、剛性体である側辺部 4 4 が、同じく剛性体であるハウジング 8 0 に当接する位置がシール装置 1 4 の配置位置になるのである。

#### 【 0 0 2 3 】

また、補強部材 4 0 の下辺部 4 6 の高圧室側端面 4 6 a も、本体部材 3 0 から露出し、軸受 1 2 の回転レース 2 0 の端面に当接している。このように補強部材 4 0 の一部を軸受 1 2 に当接させるのは、軸受 1 2 に対して予圧を付加するためである。周知の通り、剛性向上や振動防止等の目的で、軸受に予め荷重を付加して、軸受内部の隙間を負の状態にして用いることがある。この予め付加される荷重、すなわち、予圧を付加するために、従来は、バネやシム、スペーサー等の予圧付加のための専用部品を設けていた。本実施形態では、かかる専用部品を廃するために、シール装置 1 4 の一部である補強部材 4 0 の下辺部 4 6 で軸受 1 2 の一部を押圧し、予圧を付加している。これにより部品点数を削減でき、装置全体のコストを低減できる。なお、本実施形態では、この予圧を適切に付加するために、下辺部 4 6 の径方向断面を、無負荷状態では、弧状に湾曲する形状としている。弧状とすることで、剛性材料からなる下辺部 4 6 が比較的小さい力で撓むようになり、下辺部 4 6 が軸受 1 2 の回転レース 2 0 を押圧するバネとして機能するのである。

30

#### 【 0 0 2 4 】

ここで、既述したように回転レース 2 0 は、回転軸 8 2 の回転に伴い回転する。この回転する回転レース 2 0 に、常時静止している補強部材 4 0 が当接すると、摩擦による磨耗が生じやすくなる。この磨耗を低減するために、下辺部 4 6 は低摩擦材料を介して回転レース 2 0 に当接することが望ましい。具体的には、下辺部 4 6 と回転レース 2 0 との間に潤滑剤を塗布したり、下辺部 4 6 の端面、すなわち、回転レース 2 0 との当接面をテフロン（登録商標）樹脂等の低摩擦材料で形成したりすることが望ましい。

40

#### 【 0 0 2 5 】

次に、このシール装置 1 4 サイズについて図 3 を用いて説明する。図 3 は、無負荷状態でのシール装置 1 4 の大きさを示す図である。図 3 にかから明らかなように、無負荷状態において、シール装置 1 4 の軸方向幅 D（舌部 3 8 を除く）は、軸受 1 2 の側端面からハウ

50

ジグリング段差部の側面までの距離  $d$  より若干大きくなっている。かかるサイズのシール装置 14 を弾性変形させて軸受 12 とハウジング段差部との隙間に配することにより、シール装置 14、特に、補強部材 40 の下辺部 46 に弾性復元力が働く。この弾性復元力により軸受 12 の回転レース 20 が軸方向に押圧され、予圧が付加される。

#### 【0026】

また、シール装置 14 の高さ  $H$  は、回転軸 82 とハウジング 80 との隙間高さ  $h$  より僅かに大きくなっている。かかるサイズのシール装置 14、特に、本体部材 30 を弾性変形させて当該隙間に配することにより、ハウジング 80 と本体部材 30 との間に十分な接触圧が働き、高いシール性能を発揮できる。

#### 【0027】

また、無負荷状態におけるシール装置 14 の内半径  $r$ 、すなわち、環状体であるシール装置 14 の中心点  $o$  から、本体部材 30 の内周部 36 の接触点 50 までの距離は、回転軸 82 の半径とほぼ同じになっている。既述したように、内周部 36 と回転軸 82 との接触圧が高い場合、シール装置 14 の寿命低下や回転軸 82 の回転力低下などを招く。そこで、無付加状態におけるシール装置 14 の内半径  $r$  は、回転軸 82 の半径とほぼ同じとし、無付加状態におけるシール装置 14 と回転軸 82 との接触圧低減を図っている。

#### 【0028】

次に、このシールベアリング 10 の作用、特に、シール装置 14 の作用について図 4 を用いて説明する。図 4 (A) は高圧室 84 の内圧が比較的小さい場合のシール装置 14 の様子を示す図であり、図 4 (B) は高圧室 84 の内圧が大きい場合のシール装置 14 の様子を示す図である。また、図 4 において、矢印は、シール装置 14 が受ける圧力を意味している。なお、図 4 においては、分かり易さのため軸受の図示は省略している。

#### 【0029】

既述したように、高圧ポンプは高圧室 84 の圧力を調整することにより流体の圧入や吐出を行う。したがって、高圧室 84 の内圧は、高圧ポンプの駆動に応じて大きく変化する。換言すれば、高圧室 84 と外部空間 86 との内圧差が、高圧ポンプの駆動に応じて大きく変化するようになる。高圧室 84 と外部空間 86 との内圧差が変化すれば、高圧室 84 をシールするために必要なシール装置 14 とハウジング 80 および回転軸 82 との接触圧力も変化する。具体的には、高圧室 84 と外部空間 86 との内圧差が小さい場合には、シール装置 14 とハウジング 80 および回転軸 82 との接触圧力が比較的小さくても十分なシール性能を発揮できる。逆に、内圧差が大きい場合には、シール装置 14 とハウジング 80 および回転軸 82 との接触圧力が大きくなければ、十分なシール性能を発揮できない。

#### 【0030】

このうち、シール装置 14 とハウジング 80 とは共に静止部材であるため、常時、高い接触圧で接触させても問題はない。したがって、予め、両者の接触圧が高くなるように、シール装置 14 のサイズや材質を考慮していればよい。一方、回転軸 82 は回転部材であるため、シール装置 14 と回転軸 82 との接触圧を常に大きくすると、シール装置 14 の磨耗が激しくなり、シール装置 14 の寿命を大幅に低下させる。そこで、本実施形態では、シール装置 14、特に、弾性材料からなる本体部材 30 を高圧室 84 に開口した略コ字形状とし、高圧室 84 の内圧に応じてシール装置 14 と回転軸 82 との接触圧が変化するようにしている。

#### 【0031】

すなわち、本体部材 30 の内周部 36 の上面は、高圧室 84 内に露出しており、高圧室 84 の内圧に応じた圧力を受ける。したがって、高圧室 84 の内圧が比較的小さい場合、換言すれば、シール装置と回転軸 82 との接触圧が比較的小さくてもよい場合 (図 4 (A))、本体部材 30 の内周部 36 の上面は、比較的、小さい力で回転軸 82 へと押圧される。そのため、本体部材 30 の内周部 36 と回転軸 82 との接触圧も比較的小さくなる。その結果、本体部材 30 の内周部 36 に生じる磨耗を最小限に留めることができ、シール装置 14 の寿命を向上させることができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 2 】

一方、高圧室 8 4 の内圧が大きい場合、換言すれば、シール装置 1 4 と回転軸 8 2 との接触圧が大きくなければならない場合は、本体部材 3 0 の内周部 3 6 の上面は、高圧室 8 4 の高い内圧を受けて、大きな力で回転軸 8 2 へと押圧される。そのため、本体部材 3 0 の内周部 3 6 は、押圧により一部弾性変形して、大面積、かつ、高接触圧で回転軸 8 2 に接触する。この結果、十分な接触圧を得ることができるので、高圧室 8 4 と外部空間 8 6 との内圧差が大きくても、高圧室 8 4 の内部の高圧流体を確実にシールすることができる。なお、このとき、当然、本体部材 3 0 の外周部 3 2 も高圧室 8 4 の内圧を受けて、ハウジング内面へと押圧される。その結果、シール装置 1 4 とハウジング 8 0 との接触圧も高まり、より確実なシールが図れる。

10

## 【 0 0 3 3 】

以上の説明から明らかなように、本実施形態によれば、高圧室 8 4 の内圧変動に応じて、シール装置 1 4 と回転軸 8 2 との接触圧が変化し、常に適切な接触圧で高圧室 8 4 をシールできる。その結果、シール装置 1 4 の寿命を向上させつつ、高いシール性能を発揮ができる。また、シール装置 1 4 で、軸受 1 2 に予圧を付加できるため、予圧付加のための専用部品が不要となり、結果としてコストを削減できる。

## 【 0 0 3 4 】

なお、以上で説明した実施形態は一例であり、本発明の特徴を損なわない範囲であれば、適宜、形状や密封対象物等を変更してもよい。例えば、本実施形態では、高圧ポンプの高圧室 8 4 を密封する場合を例に説明したが、当然、高圧空間を密封する必要がある他の機器に適用してもよい。また、本実施形態では、シール装置 1 4 の本体部材の径方向断面を略コ字形状としているが、高圧空間の内圧を受けて回転軸 8 2 への接触圧を変化でき得る形状であれば、当然、他の形状でもよい。例えば、高圧空間側に開口した略 C 字形状や、高圧空間側に伸びる一辺を備えた略 L 字形状、略 Z 形状等でもよい。ただし、略 L 字形状の場合は、ハウジング 8 0 との間に十分な接触圧を得るために、図 5 に示すように、径方向に延びる部位の幅  $w$  を十分な長さにする必要がある。

20

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 3 5 】

【 図 1 】本発明の実施形態であるシールベアリングの使用形態の一例を示す図である。

【 図 2 】シールベアリングのシール装置 1 4 周辺の拡大図である。

30

【 図 3 】無負荷状態でのシール装置の大きさを示す図である。

【 図 4 】高圧室の内圧変化によるシール装置の様子を示す図である。

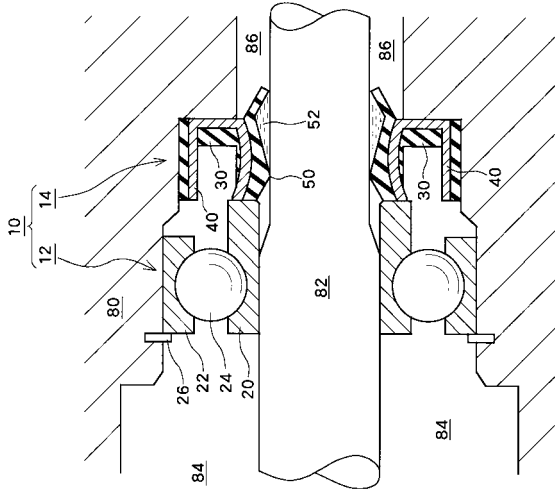
【 図 5 】シール装置の他の形態の一例を示す図である。

## 【 符号の説明 】

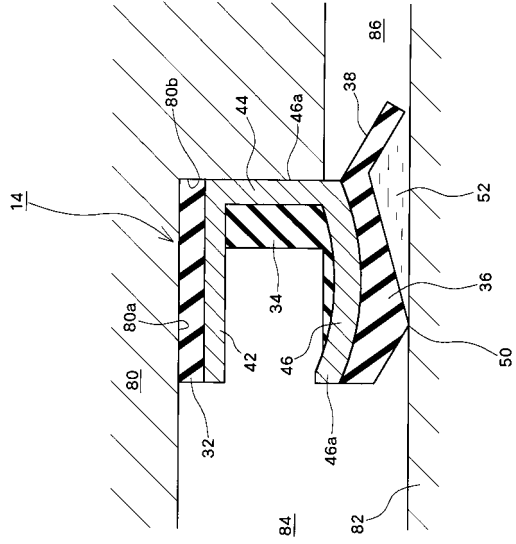
## 【 0 0 3 6 】

1 0 シールベアリング、1 2 軸受、1 4 シール装置、2 0 回転レース、2 2 固定レース、2 4 玉、3 0 本体部材、3 2 外周部、3 4 側面部、3 6 内周部、3 8 舌部、4 0 補強部材、4 2 上辺部、4 4 側辺部、4 6 下辺部、5 0 接触点、5 2 潤滑剤、8 0 ハウジング、8 2 回転軸、8 4 高圧室、8 6 外部空間。

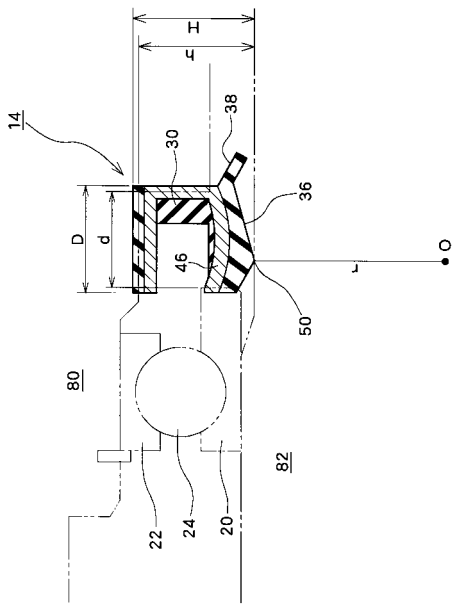
【 図 1 】



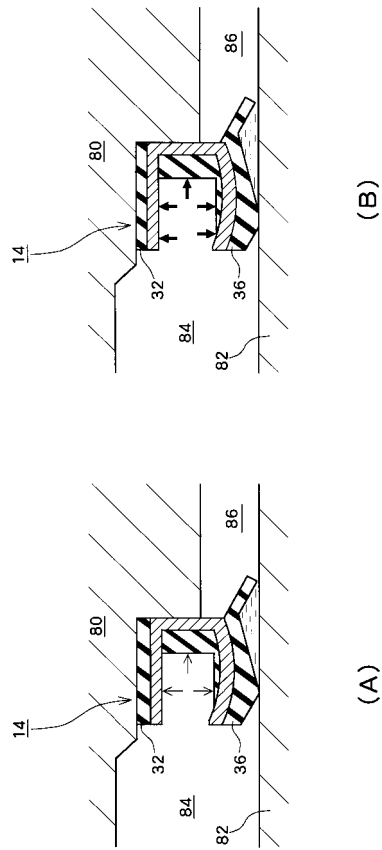
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

