

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4331502号
(P4331502)

(45) 発行日 平成21年9月16日 (2009.9.16)

(24) 登録日 平成21年6月26日 (2009.6.26)

(51) Int.Cl.

F I

F 1 6 J 15/08 (2006.01)

F 1 6 J 15/08

D

請求項の数 4 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2003-103577 (P2003-103577)
 (22) 出願日 平成15年4月8日 (2003.4.8)
 (65) 公開番号 特開2004-308802 (P2004-308802A)
 (43) 公開日 平成16年11月4日 (2004.11.4)
 審査請求日 平成18年2月28日 (2006.2.28)

(73) 特許権者 000003263
 三菱電線工業株式会社
 東京都千代田区丸の内三丁目4番1号
 (74) 代理人 100080746
 弁理士 中谷 武嗣
 (72) 発明者 笈田 弘紀
 和歌山県有田市箕島663番地 三菱電線
 工業株式会社箕島製作所内
 (72) 発明者 芦田 哲哉
 和歌山県有田市箕島663番地 三菱電線
 工業株式会社箕島製作所内
 審査官 柳 崇 隆昌

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 密封構造体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

相互に平行な第1接触平坦面部(1)と第2接触平坦面部(2)、及び、該第1・第2接触平坦面部(1)(2)の間に介装される全体が環状の金属シール(5)とを、備えた密封構造に於て、上記金属シール(5)は、同一肉厚寸法で緩やかに弯曲した断面S字状であって、中間基部(13)と、上記第1接触平坦面部(1)に接触する第1接触凸部(11)と、上記第2接触平坦面部(2)に接触する第2接触凸部(12)と、を有し、上記第1接触凸部(11)と上記第2接触凸部(12)を内径寄りと外径寄りに異なって配設して、装着圧縮状態にて、上記金属シール(5)は上記中間基部(13)を中心に回転する捩れ弾性変形を生ずると共に、受圧室(6)側の一端部(21)と反対の他端部(22)を上記装着圧縮状態にて押さえる他端押圧部(16)を、上記第1接触平坦面部(1)及び第2接触平坦面部(2)とは相違する平面上に設け、さらに、全体が環状の上記金属シール(5)は、該環状の内側から流体圧力(P)が作用する内圧用であって、上記受圧室(6)は該環状の内側に配設されて、上記第2接触凸部(12)よりも外径側の外周端縁(15a)から成る上記他端部(22)を装着圧縮状態にて押さえる上記他端押圧部(16)を、上記第1接触平坦面部(1)側に形成した突出部(16b)をもって構成し、しかも、上記金属シール(5)は、装着圧縮状態で上記外周端縁(15a)の角部が横断面において点(Q₃)として、上記突出部(16b)に接触保持されるように構成したことを特徴とする密封構造体。

【請求項 2】

相互に平行な第1接触平坦面部(1)と第2接触平坦面部(2)、及び、該第1・第2

接触平坦面部（１）（２）の間に介装される全体が環状の金属シール（５）とを、備えた密封構造に於て、上記金属シール（５）は、同一肉厚寸法で緩やかに弯曲した断面Ｓ字状であって、中間基部（１３）と、上記第１接触平坦面部（１）に接触する第１接触凸部（１１）と、上記第２接触平坦面部（２）に接触する第２接触凸部（１２）と、を有し、上記第１接触凸部（１１）と上記第２接触凸部（１２）を内径寄りと外径寄りに異なって配設して、装着圧縮状態にて、上記金属シール（５）は上記中間基部（１３）を中心に回転する捩れ弾性変形を生ずると共に、受圧室（６）側の一端部（２１）と反対の他端部（２２）を上記装着圧縮状態にて押さえる他端押圧部（１６）を、上記第１接触平坦面部（１）及び第２接触平坦面部（２）とは相違する平面上に設け、さらに、全体が環状の上記金属シール（５）は、該環状の外側から流体圧力（Ｐ）が作用する外圧用であって、上記受圧室（６）は該環状の外側に配設されて、上記第１接触凸部（１１）よりも内径側の内周端縁（１４ａ）から成る上記他端部（２２）を装着圧縮状態にて押さえる上記他端押圧部（１６）を、上記第２接触平坦面部（２）側に形成した突出部をもって構成し、しかも、上記金属シール（５）は、装着圧縮状態で上記内周端縁（１４ａ）の角部が横断面において点として、上記突出部に接触保持されるように構成したことを特徴とする密封構造体。

10

【請求項３】

相互に平行な第１接触平坦面部（１）と第２接触平坦面部（２）、及び、該第１・第２接触平坦面部（１）（２）の間に介装される全体が環状の金属シール（５）とを、備えた密封構造に於て、上記金属シール（５）は、横断面略矩形の中間基部（１３）と、上記第１接触平坦面部（１）に接触する横断面略半円形の第１接触凸部（１１）と、上記第２接触平坦面部（２）に接触する横断面略半円形の第２接触凸部（１２）と、を有し、上記第１接触凸部（１１）と上記第２接触凸部（１２）を内径寄りと外径寄りに異なって配設して、装着圧縮状態にて、上記金属シール（５）は上記中間基部（１３）を中心に回転する捩れ弾性変形を生ずると共に、受圧室（６）側の一端部（２１）と反対の他端部（２２）を上記装着圧縮状態にて押さえる他端押圧部（１６）を、上記第１接触平坦面部（１）及び第２接触平坦面部（２）とは相違する平面上に設け、さらに、全体が環状の上記金属シール（５）は、該環状の内側から流体圧力（Ｐ）が作用する内圧用であって、上記受圧室（６）は該環状の内側に配設されて、上記第２接触凸部（１２）よりも外径側の外周端縁（１５ａ）から成る上記他端部（２２）を装着圧縮状態にて押さえる上記他端押圧部（１６）を、上記第１接触平坦面部（１）側に形成した突出部をもって構成し、しかも、上記金属シール（５）は、装着圧縮状態で上記中間基部（１３）の上記外周端縁（１５ａ）側の角部が横断面において点として、上記突出部に接触保持されるように構成したことを特徴とする密封構造体。

20

30

【請求項４】

上記第１接触平坦面部（１）を有する第１部材（３１）、及び、上記第２接触平坦面部（２）を有する第２部材（３２）とは別部材から成るスペーサ（１８）をもって、上記他端押圧部（１６）を形成した請求項１，２又は３記載の密封構造体。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、金属シールを用いた密封構造体に関する。

40

【０００２】

【従来の技術】

従来からシール材としてゴム製Ｏリングが広く使用されているが、高温、低温、ゴム腐食ガス環境等では使用できない場合がある。そこで、従来から以下の(1)～(4)のような金属製のシールが用いられている。即ち、(1)メタルＯリング、(2)メタルＣリング、(3)パネ入りＣリング、(4)レジエントシール等が使用されている。

【０００３】

しかしながら、各々の金属シールには以下のような問題がある。

(1) メタルＯリング

最も一般的で実績のある金属シールであり、安定したシール性能が得られるが、締付力

50

が大きく、かつ、復元量が0.05mm程度と小さい等の欠点がある。

(2) メタルCリング

メタルOリングに比べて締付力は小さく、かつ復元量も比較的大きく、0.05mm～0.15mm程度である。しかしながら、用途（使用条件）によっては、依然、締付力の値が大きく、復元量も不足する。

(3) バネ入りCリング

復元量は0.1～0.15mmと大きい。しかしながら、用途（使用条件）によっては復元量が不足する。さらに、コイルバネを包み込むようにCリング本体内に入れるので、製作が面倒で構造が複雑化すると共に、締付力が大きく、コストも高くなる欠点がある。

(4) レジエントシール

他のメタルシールに比べて締付力が小さく、かつ復元量も0.1～0.2 mmと大きい。しかし、切削加工であるため、製作が面倒で、非常に高価である。

【0004】

要するに、従来の金属シールでは製作が容易で、締付力が小さく、かつ、弾性的復元量が大きくて、安価であるという全ての条件（要望）を満足させ得るものが、なかった。

【0005】

そこで、本発明者等は図9又は図10に示すような、緩やかに弯曲した断面S字状の金属シール41を特願2002-199363にて提案した。即ち、図9又は図10に示すように、相互に平行な第1平坦面46と第2平坦面47の間に、全体が環状の金属シール41が介装される。第1平坦面46と第2平坦面47が矢印 F_1 、 F_2 のように金属シール41を押圧すると金属シール41は中間基部42を中心に矢印 M_1 の如く捩れ弾性変形を生じて、第1接触凸部43と第2接触凸部44が弾発的に接触して密封（シール）作用をなす構造である。

【0006】

このように、締付力（矢印 F_1 、 F_2 参照）が小さく、復元性に優れた金属シール41を提案したのであったが、しかし、流体圧力 P ...が高い使用条件 例えば10MPa以上の圧力 では、図9（A）の矢印Z方向に、第2接触凸部44が第2平坦面47から浮上り、矢印E方向に流体洩れ（ブローバイ）を発生するという問題があることが、判明した。

即ち、図9（A）中に矢印Zにて示すように金属シール41に高圧の流体圧力 P ...が作用し、比較的小さな締付力 F_1 、 F_2 にて捩れ弾性変形している金属シール41は、簡単に矢印Zに浮上る現象を生ずる。

このような問題を解決する方法としては、金属シールの背面全体を押圧する部材を付加する発明が提案されている（例えば、特許文献1参照）。

【0007】

【特許文献1】

特開2001-324021

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、金属シールの背面全体を押圧することは、内燃機関のエンジンのシリンダヘッド用として、極めて高い圧力に耐えうる点で優れているといえども、上述した小さい締付力 F_1 、 F_2 で使用できるという最大のメリットが消失してしまうこととなる。言い換えると、上記特許文献1のような金属シールでは、締付力を増大させるために締付構造やフランジ部等が大型化するという問題、さらには、金属シールが圧接するフランジの接触面がクリープ現象等で損傷を受けるといった問題がある。

【0009】

また、図9（B）に示す如く、図9（A）の状態よりも一層、第1・第2平坦面46、47を相互に接近させ（間隔Bを極めて小さく設定し）、金属シール41に大きな捩れ弾性変形を生じさせれば、端部48が第1平坦面46に接触し、第1接触凸部43と第2接触凸部44と端部48の3点で、押さえ込まれて、図9（A）にて説明した上記問題（矢印E方向への流体洩れの問題）は解決するが、以下の別の問題が生ずる。

【0010】

つまり、金属シール41に過大な捩れ弾性変形を生じさせる（過大なつぶし量を与える）こととなり、金属シール41が大きく塑性変形を生じたり、金属シール41が圧接するフランジ等の接触面（第1・第2平坦面46, 47）がクリープ現象等で損傷を受けるといった問題が生ずる。あるいは、内周側のシール部（即ち第1接触凸部43と第1平坦面46との密接部位）については、図9（B）を図9（A）と比較すれば明らかなように、図9（B）の方の圧力Pの受圧部分の範囲が減少して、密封（シール）性が低下する場合もある。勿論、小さな締付力 F_1 、 F_2 で利用できるという最大のメリットが消失してしまう。

【0011】

また、この種の金属シール41の使用形態としては、金属シール41を図10（A）のように水平状態として使用する場合に限られず、図10（B）に示すように鉛直状態（又はその中間の傾斜状態）にて使われる場合も多い。

10

金属シール41の取付け時、又は、取外しの際に、この金属シール41が正規位置から位置ずれしたり、脱落したりする虞がある。しかも、捩り弾性変形を利用するこの金属シール41では、圧縮する際に、径方向に僅かに拡大するので、シール溝内面49と隙間50を形成しているため、一層、上記脱落を生じやすく、しかも、シール溝のセンターに合わせにくいという問題を生ずる。

【0012】

本発明は、締付力が小さく、復元性も大きく、従って、締付構造が簡易となり、フランジ部等が肉薄であっても良く、金属シールとの接触面が損傷を受けない密封構造体を提供することを目的とする。特に、高い流体圧力が作用した際にも、優れた密封性（シール性）を発揮する密封構造体を提供することを他の目的とする。また、金属シールの組付けや取外しの際に脱落せず、若しくは、位置ずれしない（センターが合致しやすい）密封構造体を提供することを、別の目的とする。

20

【0013】

【課題を解決するための手段】

本発明は、相互に平行な第1接触平坦面部と第2接触平坦面部、及び、該第1・第2接触平坦面部の間に介装される全体が環状の金属シールとを、備えた密封構造に於て、上記金属シールは、同一肉厚寸法で緩やかに弯曲した断面S字状であって、中間基部と、上記第1接触平坦面部に接触する第1接触凸部と、上記第2接触平坦面部に接触する第2接触凸部と、を有し、上記第1接触凸部と上記第2接触凸部を内径寄りと外径寄りに異なって配設して、装着圧縮状態にて、上記金属シールは上記中間基部を中心に回転する捩れ弾性変形を生ずると共に、受圧室側の一端部と反対の他端部を上記装着圧縮状態にて押さえる他端押圧部を、上記第1接触平坦面部及び第2接触平坦面部とは相違する平面上に設け、さらに、全体が環状の上記金属シールは、該環状の内側から流体圧力が作用する内圧用であって、上記受圧室は該環状の内側に配設されて、上記第2接触凸部よりも外径側の外周端縁から成る上記他端部を装着圧縮状態にて押さえる上記他端押圧部を、上記第1接触平坦面部側に形成した突出部をもって構成し、しかも、上記金属シールは、装着圧縮状態で上記外周端縁の角部が横断面において点として、上記突出部に接触保持されるように構成した。

30

【0014】

40

また、相互に平行な第1接触平坦面部と第2接触平坦面部、及び、該第1・第2接触平坦面部の間に介装される全体が環状の金属シールとを、備えた密封構造に於て、上記金属シールは、同一肉厚寸法で緩やかに弯曲した断面S字状であって、中間基部と、上記第1接触平坦面部に接触する第1接触凸部と、上記第2接触平坦面部に接触する第2接触凸部と、を有し、上記第1接触凸部と上記第2接触凸部を内径寄りと外径寄りに異なって配設して、装着圧縮状態にて、上記金属シールは上記中間基部を中心に回転する捩れ弾性変形を生ずると共に、受圧室側の一端部と反対の他端部を上記装着圧縮状態にて押さえる他端押圧部を、上記第1接触平坦面部及び第2接触平坦面部とは相違する平面上に設け、さらに、全体が環状の上記金属シールは、該環状の外側から流体圧力が作用する外圧用であって、上記受圧室は該環状の外側に配設されて、上記第1接触凸部よりも内径側の内周端縁

50

から成る上記他端部を装着圧縮状態にて押さえる上記他端押圧部を、上記第2接触平坦面部側に形成した突出部をもって構成し、しかも、上記金属シールは、装着圧縮状態で上記内周端縁の角部が横断面において点として、上記突出部に接触保持されるように構成した。

【0015】

また、相互に平行な第1接触平坦面部と第2接触平坦面部、及び、該第1・第2接触平坦面部の間に介装される全体が環状の金属シールとを、備えた密封構造に於て、上記金属シールは、横断面略矩形の中間基部と、上記第1接触平坦面部に接触する横断面略半円形の第1接触凸部と、上記第2接触平坦面部に接触する横断面略半円形の第2接触凸部と、を有し、上記第1接触凸部と上記第2接触凸部を内径寄りと外径寄りに異なって配設して、装着圧縮状態にて、上記金属シールは上記中間基部を中心に回転する捩れ弾性変形を生ずると共に、受圧室側の一端部と反対の他端部を上記装着圧縮状態にて押さえる他端押圧部を、上記第1接触平坦面部及び第2接触平坦面部とは相違する平面上に設け、さらに、全体が環状の上記金属シールは、該環状の内側から流体圧力が作用する内圧用であって、上記受圧室は該環状の内側に配設されて、上記第2接触凸部よりも外径側の外周端縁から成る上記他端部を装着圧縮状態にて押さえる上記他端押圧部を、上記第1接触平坦面部側に形成した突出部をもって構成し、しかも、上記金属シールは、装着圧縮状態で上記中間基部の上記外周端縁側の角部が横断面において点として、上記突出部に接触保持されるように構成した。

また、上記第1接触平坦面部を有する第1部材、及び、上記第2接触平坦面部を有する第2部材とは別部材から成るスペーサをもって、上記他端押圧部を形成した。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、図示の実施の形態に基づき、本発明を詳説する。

図1は自由状態（未装着状態）の金属シール5の全体の断面正面図であり、図2は密封構造体の一つの実施の形態を示す要部拡大断面図であって、図2（A）は装着未圧縮状態、図2（B）は装着圧縮状態（使用状態）を示す。

【0017】

この金属シール（メタルシール）5は、ステンレス鋼やばね用鋼やその他の金属から成り、薄板材からプレス加工（塑性加工）により形成するのが、製作の容易性とコスト面から好ましいが、切削や研削等の機械加工にて作製することも可能である。また、金属シール5は、その表面に、（図示省略するが、）銀、金、銅、すず等のメッキ被覆や、PTFE、FEP等の各種樹脂被覆や、各種ゴム材料の被覆を、行うも好ましい場合がある。

【0018】

この金属シール5は、全体形状が、円形，略矩形，多角形，長円形，楕円形，雲形等の環状であって、相互に平行な第1接触平坦面部1と第2接触平坦面部2との間に介装されるものであり、本発明に係る密封構造体は、金属シール5と、これが介装される第1・第2接触平坦面部1，2とを、備えている。

さらに、この金属シール5は、中間基部13と、第1接触平坦面部1に接触する第1接触凸部11と、第2接触平坦面部2に接触する第2接触凸部12と、を有し、第1接触凸部11は内径寄りに、第2接触凸部12は外径寄りに、相互に内外径方向に異なった位置に配設されている。

【0019】

具体的に説明すると、第1接触凸部11を有する内周縁14と、拡径テーパ壁状の中間基部13と、第2接触凸部12を有する外周縁15は、同一肉厚寸法で緩やかに弯曲した断面S字状である。そして、本発明で、S字状とは、反転S字状 Z字状 を含むものと定義する。

このように、図1と図2に示す金属シール5は、緩やかに弯曲した弯曲壁にて構成された略円錐台形状であって、第1接触凸部11の存在する内周縁14にて、孔部3が形成されている。

【 0 0 2 0 】

そして、図 2 (A) に示す装着未圧縮状態から図 2 (B) に示す装着圧縮状態に変化してゆくに従って、金属シール 5 は中間基部 13 を中心に、矢印 M_1 のように (横断面に於て回転する) 捩れ弾性変形を生じる。さらに、全体が環状のこの金属シール 5 は、環状の内側から流体圧力 P が作用する内圧用のシールであり、第 2 接触凸部 12 よりも外径側の外周端縁 15 a を、図 2 (B) のように押さえる押圧部 16 を、第 1 接触平坦面部 1 側に形成する。言い換えると、第 1 接触平坦面部 1 側に段付部 17 を介して、第 1 接触平坦面部 1 と平行な押圧面 16 a を有する突出部 16 b を突出状 (段付状) に形成し、この突出部 16 b の押圧面 16 a が、装着圧縮状態にて、金属シール 5 の外周端縁 15 a に接触して、押圧し (押さえ込み) 、この外周端縁 15 の浮上りを防止する。

10

【 0 0 2 1 】

以上、まとめて言い換えると、相互に平行な第 1 接触平坦面部 1 と第 2 接触平坦面部 2 、及び、該第 1 ・第 2 接触平坦面部 1 , 2 の間に介装される全体が環状の金属シール 5 とを、備えた密封構造に於て、上記金属シール 5 は、中間基部 13 と、上記第 1 接触平坦面部 1 に接触する第 1 接触凸部 11 と、上記第 2 接触平坦面部 2 に接触する第 2 接触凸部 12 と、を有し、上記第 1 接触凸部 11 と上記第 2 接触凸部 12 を内径寄りと外径寄りに異なって配設して、装着圧縮状態にて、上記金属シール 5 は上記中間基部 13 を中心に回転する捩れ弾性変形を生ずると共に、受圧室 6 側の一端部 21 と反対の他端部 22 を上記装着圧縮状態にて押さえる他端押圧部 16 を、上記第 1 接触平坦面部 1 及び第 2 接触平坦面部 2 とは相違する平面上に設けた構成である。

20

【 0 0 2 2 】

金属シール 5 が内圧用 (図 2 の場合) であるから、上記他端部 22 は外周端縁 15 a が相当し、かつ、他端押圧部 16 は、この外周端縁 15 a から成る他端部 22 を、段付状突出部 16 b の押圧面 16 a をもって、押さえる。このように、他端押圧部 16 の押圧面 16 a は、第 1 ・第 2 接触平坦面部 1 , 2 とは相違する平行な平面上に、設けられていると言える。このように、一般に、フランジや蓋部材等である (第 1 接触平坦面部 1 を有する) 第 1 部材 31 は、図 2 の上下方向に異なる高さに於て、金属シール 5 の第 1 接触凸部 11 と他端部 22 (外周端縁 15 a) と接すると、言える。

【 0 0 2 3 】

次に、図 3 に示す他の実施の形態では、他端押圧部 16 が勾配面 (テーパ面) T をもって構成されている。この勾配面 T はセンタリング機能を発揮する。

30

さらに具体的に説明すれば、図 2 (A) は装着未圧縮状態、図 2 (B) は装着圧縮状態 (使用状態) を示し、金属シール 5 の形状等は図 2 で述べた通りであるので、説明を省略するが、第 1 接触平坦面部 1 を有する第 1 部材 31 に於て、勾配面 (テーパ面) T は、第 1 接触平坦面部 1 から (鈍角をもって) 第 2 部材 32 側へ突出状に、連続して形成され、該勾配面 T の外周端縁は、第 2 接触平坦面部 2 に接触時に均等に当接するように、第 1 ・第 2 接触平坦面部 1 , 2 と平行な第 3 平坦面 7 となっている。

【 0 0 2 4 】

図 3 (A) の装着未圧縮状態から図 3 (B) の装着圧縮状態に変化するに従って、金属シール 5 は矢印 M_1 のように、横断面に於て回転作動し、捩れ弾性変形し、外周端縁 15 a

40

他端部 22 が、押圧部 16 (勾配面 T) によって、押さえられ、流体圧力 P が高圧であっても、浮上りが防止される。第 2 接触凸部 12 が第 2 接触平坦面部 2 から遊離することが防止される。

【 0 0 2 5 】

この図 3 の実施の形態は、環状の金属シール 5 の内側 (孔部 3 側) から流体圧力 P が作用する内圧用のシールであり、外周端縁 15 a を他端部 22 として、勾配面 T が外周側から押し込む構成である。S 字状の金属シール 5 は、図 3 (A) から図 3 (B) のように押圧 (圧縮) してゆくに伴って、その外径寸法が若干拡大するように拡張変形するため、第 1 ・第 2 部材 31 , 32 に対して、センターに設置しないと側壁に拡張変形が妨げられ、円周上シール力 (密封力) が不均一となり、特に高圧流体を密封する場合、シール力 (密封力) が

50

弱い円周上の一部分から、外部漏洩を生ずるという問題を、図3に示した勾配面Tのセンタリング作用（機能）によって、解決している。

【0026】

次に、図4は別の実施の形態を示す。即ち、金属シール5の外周側を受圧室6とし、外周側から流体圧力Pが作用する、いわゆる外圧用の場合を示す。

既述の実施の形態と同一符号は同様の構成であって、詳細説明は省略するが、相違する点は、この図4の場合、金属シール5の内周端縁14a（他端部22）を押さえ込むための押圧部16を、第2接触平坦面部2（第2部材32）側に形成している点を挙げることができる。つまり、図4は、図2（B）に対応した断面図であり、装着圧縮状態における受圧状態を示している。段付部17を介して、第2接触平坦面部2と平行であって第1接触平坦面部1に接近する方向へ突出状に、押圧面16aが形成され、これによって、他端押圧部16が、第1・第2接触平坦面部1，2とは相違する（第3の）平面上に設けられる。

10

【0027】

図4に於て、外圧としての流体圧力Pが金属シール5に作用すれば、反時計方向の回転モーメントが金属シール5に作用するが、他端部22（内周端縁14a）は、第3の平面上の押圧面16aにて受持されるので、第1接触凸部11は第1接触平坦面部1から遊離せず、従って、内径方向への流体洩れ（ブローバイ）が防止できる。

なお、図示省略したが、図4に示した押圧部16を、図3に示したような勾配面（テーパ面）Tをもって構成し、金属シール5をその内周端縁14a側からセンタリングさせて、第1・第2部材31，32に対し正規位置に保持させるも望ましい。

20

【0028】

次に、図5と図6は、さらに別の種々の実施の形態を示す要部断面図であって、装着圧縮状態を示している図である。

即ち、図5と図6に示す各実施の形態では、上記第1接触平坦面部1を有する第1部材31、及び、上記第2接触平坦面部2を有する第2部材32とは別部材から成るスペーサ18をもって、上記他端押圧部16を形成した。

【0029】

さらに具体的には、この環状の金属シール5は、環状の内側を受圧室6として、内側から流体圧力が作用する（図2（B）と図3（B）と同様に流体圧力Pが作用するが圧力Pを示す矢印を図示省略した）。つまり内圧用シールである。そして、第2接触凸部12よりも外径側の外周端縁15aから成る他端部22を、スペーサ18の他端押圧部16に対応させて該スペーサ18を第2部材32側に固定する。

30

【0030】

このように第2部材32側にスペーサ18を固定して、他端押圧部16を第2部材32側に常に配設したことによって、図5，図6のように装着圧縮状態で金属シール5の他端部22が押さえられて、第2接触凸部12が第2接触平坦面部2から高い流体圧力が作用時にも遊離せず、しかも、（図示省略したが）第1部材31が上方へ移動して第2部材32から離れた状態に於て、金属シール5の外周端縁15aを、スペーサ18の押圧部16が軽く押圧し、乃至、微小間隙を介して対面して、金属シール5が第2部材32から分離（落下）しないように、保持する。

40

【0031】

言い換えると、図5と図6のいずれの実施の形態に於ても、スペーサ18は金属シール5を、装着非圧縮状態に於て、第2部材32側に保持し、図10（B）にて述べたような従来の問題を防止できる。つまり、第1・第2平坦面部1，2が鉛直状態や傾斜状態として、（一般的に蓋部材に相当する）第1部材1が、（一般的にケーシング等に相当する）第2部材2から、遊離した状態に於ても、金属シール5が第2部材2から落下せず、金属シール5の取付け時や取外しの際の落下（脱落）問題を有効に防止できる。

【0032】

図5（A）に於ては、スペーサ18は横断面矩形状であって、第2部材32の第2接触平坦

50

面部 2 から段付面（内側面）8 をもって第 3 平面 9 が突出状に形成され、この段付面（内側面）8 の上方開口端に、スペーサ 18 が嵌着状に固定され、このスペーサ 18 の下面と、第 2 接触平坦面部 2 との間に、他端部 22（外周端縁 15 a）が差込状とし保持される（内径方向へ開口状の）凹周溝 10 が形成されている。スペーサ 18 の外周面と、段付面 8 とは、はめ合い、圧入又は接着にて固定され、あるいは、（図示省略の）ネジ等の固着手段にて、固定されており、スペーサ 18 は金属等の剛性の高い硬質材質とする。なお、はめ合いの公差でスペーサ 18 の外周面を段付面 8 に対して、多少緩くする場合もありえる（この場合も固定と呼ぶこととする）。

【 0 0 3 3 】

また、図 7（A）に示すように、スペーサ 18 を金属等の剛性の高い硬質材質の本体 18 a と、段付面 8 に挿入される本体 18 a の外周面に被覆されたゴムや樹脂等の弾性層 18 b とを、もって構成し、スペーサ 18 と、第 2 部材 32 の段付面 8 との、嵌合公差を吸収するも好ましい。

【 0 0 3 4 】

次に、図 5（B）に於ては、スペーサ 18 の形状や構成は、図 5（A）と同様であるが、相違する点は、第 2 部材 32 の段付面 8 に、その開口端角部に矩形状切欠部 8 a を形成し、この切欠部 8 a に、スペーサ 18 を嵌着して、僅かに浅い凹周溝 10 を形成し、また、第 1 部材 31 の第 1 接触平坦面部 1 がスペーサ 18 を下方へ強く押圧しても、切欠部 8 a の底面にて支持し、スペーサ 18 の第 2 部材 32 への固定強度を高めている。なお、第 2 部材 32 の第 3 平面 9 と、第 1 接触平坦面部 1 との間に微小ギャップ G を形成し、閉状態（圧縮状態）で、第 1 接触平坦面部 1 を、スペーサ 18 の上面にて受けている場合を、図 5（B）に示す。このギャップ G を、前述の図 5（A）に於ても生ずるように、第 1 部材 31 と第 2 部材 32 の相互開閉位置関係を設定するも、自由である。

【 0 0 3 5 】

次に、図 5（C）に於ては、スペーサ 18 の形状を、倒立 L 字型とし、第 2 部材 32 の第 2 接触平坦面部 2 に下端面が当接するまで（深く）嵌着し、かつ、前記微小ギャップ G を生ずるように、スペーサ 18 の上面 18 c を、第 3 平面 9 よりも僅かに上方へ突出状として、嵌着している。

言い換えれば、第 2 部材 32 に於て、第 2 接触平坦面部 2 と段付面 8 によって形成されたシール用凹所 20 の深さ寸法よりも僅かに大きい高さ（厚さ）寸法 H を有するスペーサ 18 を、この凹所 20 に嵌着する構成であり、金属シール 5 の潰し量、押さえ位置が高精度（寸法精度）をもって、設定できる。特に、金属シール 5 の他端部 22（外周端縁 15 a）が差込まれて、保持される、凹周溝 10 の寸法精度が高いという利点もある。なお、所望により、微小ギャップ G を無くして（零として）も良い。

【 0 0 3 6 】

この図 5（C）では、第 2 部材 32 の段付面 8 に十分広い嵌合面積をもってスペーサ 18 が嵌着（固定）されるので、スペーサ 18 が常に安定姿勢を保つことができるという利点がある。

【 0 0 3 7 】

次に、図 6（A）（B）（C）は、各々異なる実施の形態であるが、共通する点は、スペーサ 18 が勾配面 T を有する点にある。

図 6（A）は図 5（A）を、図 6（B）は図 5（B）を、図 6（C）は図 5（C）を、各々変形した横断面形状であり、勾配面 T を押圧部 16 に形成した以外の構成は、図 5 に於て、既に説明したので、ここでは説明を省略する（同一符号は同様の構成である）。なお、図 7（B）のスペーサ 18 は図 6（B）に適用可能なものの一例を示し、図 7（D）のスペーサ 18 は図 6（C）に適用可能なものの一例である。

【 0 0 3 8 】

なお、図 5 と図 6 では、内圧用の場合を示したが、これを外圧用に用いる場合には、金属シール 5 の内周端縁 14 a と当接するように、図 4 の押圧部 16 の位置に 180° 点対称形にスペーサ 18 を配設すれば良い。

10

20

30

40

50

図6(A)(B)(C)のように勾配面Tを有するスペーサ18を用いることで、金属シール5のセンタリングが行われて、正確な(正規の)位置に金属シール5が保持できる。

【0039】

次に、図8はさらに別の実施の形態を示し、図8(A)は装着未圧縮状態を示し、図8(B)は装着圧縮状態かつ受圧状態を示す横断面図である。

図8に示すように、金属シール5の横断面形状は、中間基部13が横断面略矩形であって、第1接触凸部11・第2接触凸部12が、横断面略半円形(又は略半楕円形)である。第1接触凸部11は内径寄りに配設され、第2接触凸部12は外径寄りに配設され、相互に内外径方向に異なる位置である。

【0040】

そして、図8(A)の装着未圧縮状態から、第1・第2接触平坦面部1, 2を相互に接近させてゆけば、装着圧縮状態となって、中間基部13を中心に回転する反時計廻りの捩れ弾性変形を生じ、かつ、(図2と同様に形成された)押圧部16の押圧面16aが中間基部13の外周端縁15a側の角部に当接して押圧する。

【0041】

押圧部16は、段付部17をもって第1接触平坦面部1よりも下方へ突出した別の平面上に存在する。図8(B)に於て、内圧として流体圧力Pが作用した受圧状態で、この流体圧力Pにより、他端部22(外周端縁15a)が押圧部16(の押圧面16a)に接触する点を中心とする回転モーメントの総和は、時計廻りとなり、第2接触凸部12は第2接触平坦面部2に常に圧接状に押圧されて、この部位からの流体洩れは防止できる。

【0042】

本発明は上述のような構成であり、例えば内圧が作用する場合、流体圧力Pが高くなると外周寄りの第2接触凸部12が第2接触平坦面部2から浮いてしまう浮上り現象を、押圧部16によって、有効に防止して、高圧でも密封性(シール性)を維持することができる。また、外圧が作用する場合(図4参照)、流体圧力Pが高くなると、内周寄りの第1接触凸部11が第1接触平坦面部1から浮いてしまう浮上り現象を、突起部7によって、有効に防止し、高圧下での密封性(シール性)を確保する。しかも、無理矢理に第1・第2接触平坦面部1, 2が相互に接近する方向に強く締付けることなく、低締付力のままにて、高圧の流体圧力Pに対して(高圧環境下で)、密封性(シール性)を巧妙に維持できる。そして、流体圧力が高い環境下に於て、(低締付力のままで、)流体圧力自体を利用して、シール性を高めることを可能とした構成である。このように本願発明は、高圧時のシール性を向上させるために、特別に複雑な構造や部品を必要としない密封構造体である。

【0043】

また、本発明によれば、大きな潰し量をもって金属シール5を押圧せずに、高圧下で密封できる構成であるので、金属シール5の塑性変形が生じないか、生じても僅かであって、常時、弾性反発力によって優れた密封性(シール性)を維持できる。

また、押圧部16を勾配面(テーパ面)Tとすれば、金属シール5をセンタリングして、正規中心位置に保持できる。この種の捩れ弾性変形しつつ圧縮される金属シール5は、押圧時に径方向に若干拡径するため、正規中心位置(センター)に保持しないと、シール用凹所20の内周面に拡径変形が阻止され、円周位置によってシール力にムラを生ずることも考えられ、高圧流体を密封する場合に、シール力の弱い円周の一部から、洩れを生ずるといった問題を生ずるのを、本発明では、前述の勾配面(テーパ面)Tを押圧部16に形成することで、解決している。

【0044】

そして、図5及び図6のように、スペーサ18を用いる場合、スペーサ18は装着圧縮状態で第1部材31の第1接触平坦面部1によって、当接保持されている。押さえ付けられているので、流体圧力Pが高圧となっても、スペーサ18は十分に耐えることができ、常に浮上りを防ぎ得る。

そして、図5と図6の各実施の形態のように、スペーサ18を第2部材32へ固定した構造とすれば、図10にて述べた従来の金属シール41の位置ずれ、及び、脱落の問題をも有効に

10

20

30

40

50

防止できる。

【0045】

さらに補足説明すれば、本発明の特徴の一つは、受圧室6側の一端部21と反対の他端部22を、装着圧縮状態で、押圧部16をもって押さえることで、高圧環境下での高いシール性能を発揮する。このように、他端部22を押圧部16にて押さえ、拘束することによって、金属シール5は、図2(B)又は図3(B)に示した如く、第1接触凸部11と第2接触凸部12と他端部22の3点 Q_1 、 Q_2 、 Q_3 にて押さえ込まれ、安定した弾発的接触状態を保持することで、安定して高いシール性(密封性)を維持できる。

【0046】

第3の点 Q_3 は、第1の点 Q_1 と異なる高さに配設され、第1部材31が金属シール5を押圧する高さ(上下)位置が異なるので、従来の図9(B)の如く必要以上に潰す必要がなく、金属シール5の過大な塑性変形を防ぎ、相手部材第1・第2接触平坦面部1, 2の圧潰やクリープ変形等を防止して、長期間、優れたシール性能を維持できる。また、押圧部16の押圧面16aの第1接触平坦面部1からの高さ寸法 H_{16} を適正に設定することで、第1接触凸部11と第1接触平坦面部1との間に過大な圧縮面圧が作用することを防止することも容易にでき、締付力を最小必要限度とすることができる。

【0047】

また、図1~図6に示すようなS字状の金属シール5を用いれば、図2(B)と図3(B)に示した点 Q_2 と点 Q_3 での接触位置で金属シール5は弾性変形して、温度変動や圧力サイクルによって、一般にフランジ(蓋部材)から成る第1部材31が変位しても、良好に追従して、シール性を維持できる。

また、勾配面(テーパ面)Tを有する場合に、金属シール5のセンタリングの作用・効果は既に述べたが、このセンタリングされることに伴って、金属シール5の他端部22は均一に押さえられ、高圧の流体圧力Pが作用したとしても安定したシール性(密封性)を保つ。かつ、押圧部16の寸法を厳密にする必要がなくなると、各部材の作製が容易となる。

なお、金属シール5の他端部22を押さえる際に、その押圧力を最適値に設定するためには、ねじ込みによるトルク管理にて第1・第2部材31, 32を相互に締付けるのが望ましい。

【0048】

【発明の効果】

本発明は、上述の構成により次のような著大な効果を奏する。

(請求項1, 2, 3によれば、)低締付力で使用でき、取付部材(フランジ等)の肉厚が薄く強度が低いものにも適用できる。しかも、流体圧力Pが高い使用条件下で、この低締付力のままで、金属シール5の浮上りを有効に防止でき、流体洩れを防止できる。

また、装着圧縮状態にて全体が捩れ弾性変形を生ずることにより、弾性的復元量(弾性変形領域)が大きく、広いセット高さ第1・第2接触平坦面部1, 2相互間隔寸法に対応でき、低圧から高圧の広い範囲で、取付部材の寸法公差が大きくとも、常に安定して高いシール性(密封性)を発揮する。

【0049】

装着圧縮状態における受圧状態及び非受圧状態のいずれにあっても、低締付力をそのまま維持できる。即ち、フランジ等の取付部材に余分な締付荷重を必要とせず、構造の簡素化を図り、かつ、金属シール5との大きな接触面圧部位が無いので、第1・第2接触平坦面部1, 2の接触面に損傷を生じさせず、長期間にわたって優れたシール性(密封性)を発揮する。

【0050】

(請求項4によれば、)他端部22を適正に押付ける力を付与するために高精度の高さ寸法に、加工し易い。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の一形態を示す断面正面図である。

【図2】 作用説明を兼ねた要部拡大断面図であって、(A)は装着未圧縮状態を示し、

10

20

30

40

50

(B) は装着圧縮状態を示す。

【図 3】 作用説明を兼ねた要部拡大断面図であって、(A) は装着未圧縮状態を示し、(B) は装着圧縮状態に於ける受圧状態を示す。

【図 4】 他の実施の形態を示す要部拡大断面図であって、装着圧縮かつ受圧状態を示す。

【図 5】 各々別の実施の形態を示す要部拡大断面図である。

【図 6】 各々別の実施の形態を示す要部拡大断面図である。

【図 7】 スペーサの変形例を説明する横断面図である。

【図 8】 別の実施の形態を示す、作用説明を兼ねた要部拡大断面図であって、(A) は装着未圧縮状態を示し、(B) は装着圧縮状態に於ける受圧状態を示す。

10

【図 9】 従来例の問題点を説明するための要部拡大断面図である。

【図 10】 従来例の別の問題点を説明するための要部拡大断面図である。

【符号の説明】

1 第 1 接触平坦面部

2 第 2 接触平坦面部

5 金属シール

6 受圧室

11 第 1 接触凸部

12 第 2 接触凸部

13 中間基部

20

14 a 内周端縁

15 a 外周端縁

16 押圧部

16 b 突出部

18 スペーサ

21 一端部

22 他端部

31 第 1 部材

32 第 2 部材

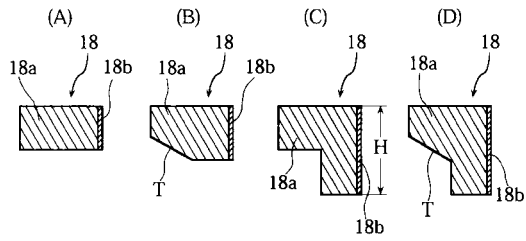
P 流体圧力

30

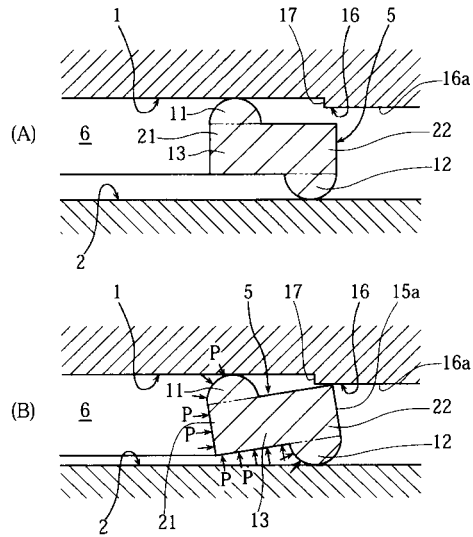
Q , Q₃ 点

T 勾配面 (テーパ面)

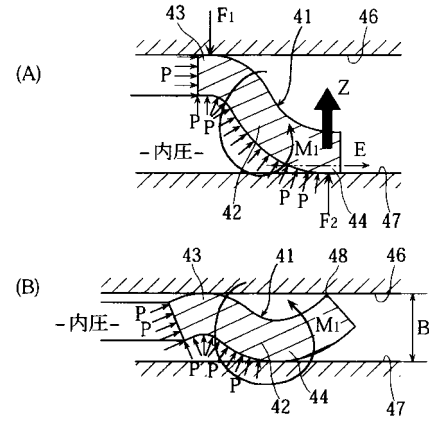
【図 7】



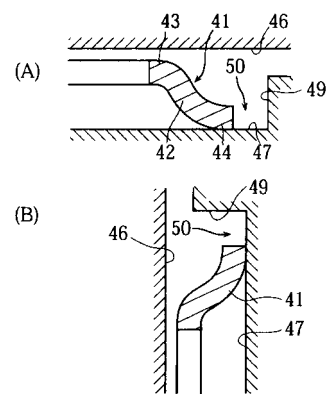
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

- (56)参考文献 実開昭49-145008(JP,U)
特公昭51-013884(JP,B1)
特開2000-048835(JP,A)
特開2001-324021(JP,A)
特開2000-027998(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16J15/00-15/14
F02F1/00-1/42
F02F7/00
F16F1/00-6/00