(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2004-308802
(P2004-308802A)
(43)公開日　平成16年11月4日(2004.11.4)

(51)Int.Cl.[7]	F I		テーマコード（参考）
F16J 15/08	F16J 15/08	D	3J040

審査請求 未請求　請求項の数 5　OL　（全 12 頁）

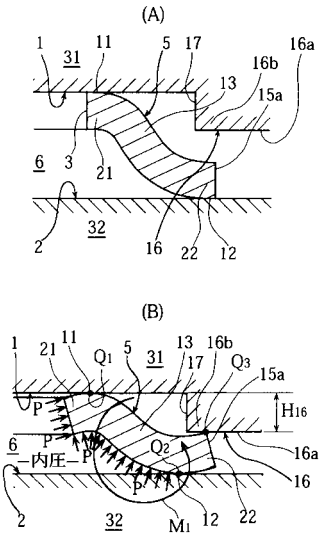
(21)出願番号　特願2003-103577(P2003-103577)
(22)出願日　平成15年4月8日(2003.4.8)

(71)出願人　000003263
三菱電線工業株式会社
兵庫県伊丹市池尻４丁目３番地
(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

Fターム(参考)　3J040 AA17　BA03　EA01　EA15　EA17
FA01　HA09

(54)【発明の名称】密封構造体

(57)【要約】
【課題】高圧に対しても優れたシール性を発揮できる低締付力で復元量の大きい金属シールを提供する。
【解決手段】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、この第１・第２平坦面部１，２の相互間に介装される金属シール５を具備する。しかも、第１平坦面部１側には突出部１６ｂを形成して、この突出部１６ｂの押圧部１６を金属シール５の他端部２２に当接させて、流体圧力を受けた状態で、第２接触凸部１２の第２接触平坦面部２からの浮き上りを防止する。
【選択図】　図２



【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、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ことを特徴とする密封構造体。
【請求項２】
上記他端押圧部（１６）が勾配面（Ｔ）をもって構成されている請求項１記載の密封構造体。
【請求項３】
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）をもって構成した請求項１又は２記載の密封構造体。
【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又は２記載の密封構造体。
【請求項５】
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、
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）を上記スペーサ（１８）の上記他端押圧部（１６）に対応させると共に、上記第２部材（３２）側に該スペーサ（１８）を固定して、装着非圧縮状態で上記金属シール（５）が上記第２部材（３２）側に保持され、装着圧縮状態で上記他端部（２２）が押さえられるように構成された請求項１又は２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。
【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▼バネ入りＣリング、▲４▼レジェ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▼レジェントシール
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った問題、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う問題がある。
【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う問題が生ずる。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$Ｆ_{1}$　，$Ｆ_{2}$　で使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。
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。
【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、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た。
【００１４】
また、上記他端押圧部が勾配面をもって構成されている。
また、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。
【００１５】
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、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上記スペーサの上記他端押圧部に対応させると共に、上記第２部材側に該スペーサを固定して、装着非圧縮状態で上記金属シールが上記第２部材側に保持され、装着圧縮状態で上記他端部が押さえられるように構成されている。

【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。なお、肉厚寸法が同一でなく、大小変化するようにしても自由である（図示省略）。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。
【００２０】
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１５ａを、図２Ｂ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１６ａを有する突出部１６ｂを突出状（段付状）に形成し、この突出部１６ｂの押圧面１６ａが、装着圧縮状態にて、金属シール５の外周端縁１５ａに接触して、押圧し（押さえ込み）、この外周縁１５の浮上りを防止する。
【００２１】
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。

【００２２】
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１５ａが相当し、かつ、他端押圧部１６は、この外周端縁１５ａから成る他端部２２を、段付状突出部１６ｂの押圧面１６ａをもって、押さえる。このように、他端押圧部１６の押圧面１６ａ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１５ａと接すると、言える。
【００２３】
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。
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。
【００２４】
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１５ａ――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。
【００２５】
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１５ａ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径変形するため、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径変形が妨げられ、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。
【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。
【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。
【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―――装着非圧縮状態―――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。
【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―――開放状態―――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１５ａ）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）。
【００３３】
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１８ａと、段付面８に挿入される本体１８ａの外周面に被覆されたゴムや樹脂等の弾性層１８ｂ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。
【００３４】
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８ａを形成し、この切欠部８ａ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８ａ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。

【００３５】

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１８ｃ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１５ａ）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。

【００３６】

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。

【００３７】

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。

【００３８】

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１４ａと当接するように、図４の押圧部１６の位置に――――つまり横断面に於て　１８０°点対称形に――――スペーサ１８を配設すれば良い。

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】
なお、金属シール５の断面形状は、図８を基本形状として、第１・第２接触凸部１１，１２が略三角形状やその他の多角形状であっても良いと共に、図８に示した中間基部１３が非圧縮状態（自由状態）で平行四辺形やラグビーボール形等であっても良い。また、図１～図６を基本形状として、金属シール５の肉厚寸法が変化しても（均一でなくても）よい。
【００４３】
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。
【００４４】
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。
【００４５】
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て、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防止できる。
【００４６】
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。
【００４７】
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。

【００４８】

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って、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。

【００４９】

【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１，３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。

【００５０】

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。

【００５１】

（請求項２によれば、）金属シール５が正確にセンタリングされ、正規位置に保持されて、一層優れたシール性（密封性）を維持できる。

（請求項４，５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。

（請求項５によれば、）（図１０に示したように鉛直状や傾斜状に）第１・第２接触平坦面部１，２が向くような使用条件で、金属シール５を取付け・取外しの作業を行う際にも、金属シール５の位置ずれや、落下（脱落）を、防止できる。

【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、（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。

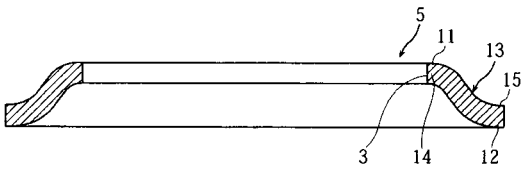
【図５】各々別の実施の形態を示す要部拡大断面図である。

【図６】各々別の実施の形態を示す要部拡大断面図である。

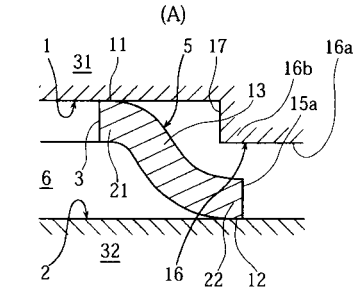
【図７】スペーサの変形例を説明する横断面図である。

【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。
【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
１４ａ　内周端縁
１５ａ　外周端縁
１６　押圧部
１６ｂ　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
Ｑ　点
Ｔ　勾配面（テーパ面）

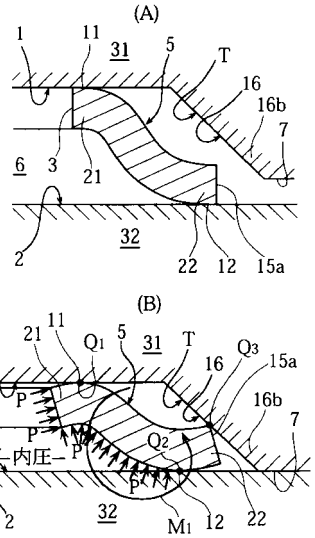
【図１】



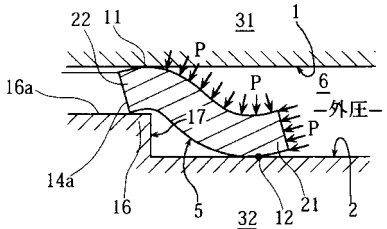
【図２】



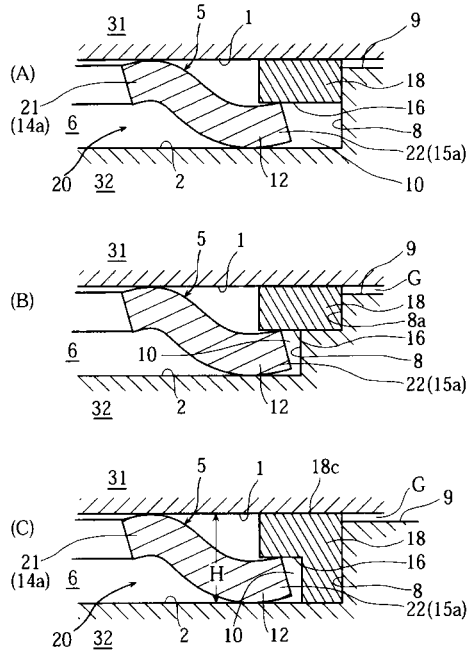
【図３】



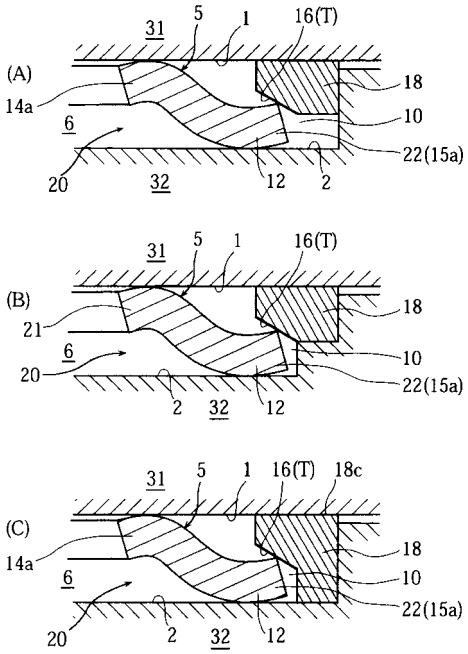
【図４】



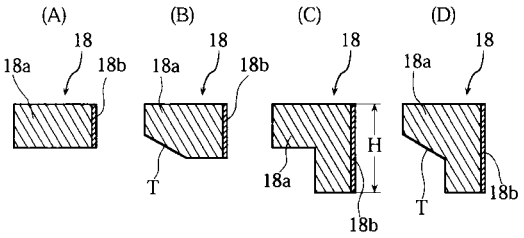
【図５】



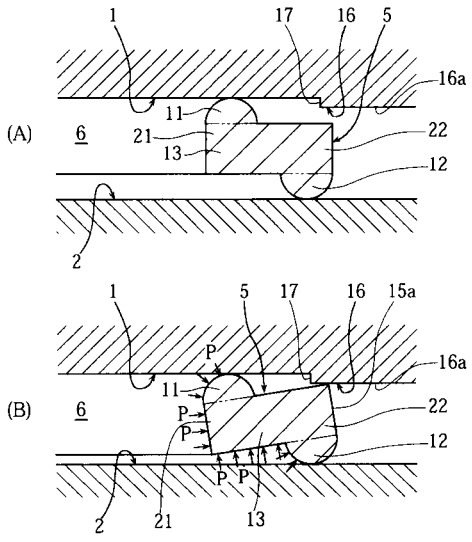
【図６】



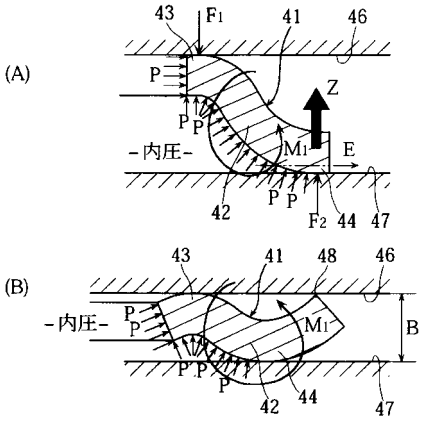
【図７】



【図８】



【図９】



【図１０】

