

(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2016-14468

(P2016-14468A)

(43) 公開日 平成28年1月28日(2016.1.28)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 1 6 L 19/03 (2006.01)	F 1 6 L 19/03	3 H 0 1 4
F 1 6 J 15/08 (2006.01)	F 1 6 J 15/08	H 3 H 0 5 1
F 1 6 K 27/00 (2006.01)	F 1 6 K 27/00	C 3 J 0 4 0

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2015-32609 (P2015-32609)
 (22) 出願日 平成27年2月23日 (2015. 2. 23)
 (31) 優先権主張番号 特願2014-119631 (P2014-119631)
 (32) 優先日 平成26年6月10日 (2014. 6. 10)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 501417929
 株式会社キッツエスシーティー
 東京都大田区大森北一丁目5番1号
 (74) 代理人 100081293
 弁理士 小林 哲男
 (72) 発明者 岩淵 俊昭
 群馬県太田市新田嘉祿町150-2 株式
 会社キッツエスシーティー新田エスシー工
 場内
 Fターム(参考) 3H014 DA01
 3H051 AA07 BB02 BB10 CC15 FF05
 3J040 AA15 BA04 EA18 FA01 HA08

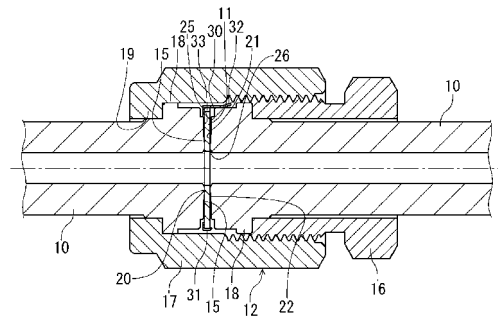
(54) 【発明の名称】 高圧用配管継手と高圧用バルブ

(57) 【要約】

【課題】 高圧流体の流路に適しており、過大な締付け力によるガスケットや接続端部側の变形や破損を防いで耐久性を向上しながら高いシール性を発揮して超高压流体の漏れも確実に防止でき、配管施工も容易な高圧用配管継手と高圧用バルブとを提供する。

【解決手段】 一对の管状接続部材 1 0 の接続端面 1 5 をガスケット 1 1 を介してねじ部材 1 2 の締付けによりシールして接続し、ガスケット 1 1 は接続端面 1 5 より硬度が低い金属であり、接続端面 1 5 には最内側又は最内側近傍に狭小平面シール部 2 0 を形成し、狭小平面シール部 2 0 の外径側に沿って鈍角テーパ面 2 1 を形成し、ねじ部材 1 2 を締付けた際に締付荷重の大きさによって狭小平面シール部 2 0 と鈍角テーパ面 2 1 とでガスケット 1 1 とのシール部 2 2 を広げた状態でシールし、最大締付荷重で締付けた際には、外径側の鈍角テーパ面 2 1 がストップとなるシール構造で超高压流体にもシール性を維持する。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

一对の管状接続部材の接続端面をガスケットを介してねじ部材の締付けによりシールして接続する高圧用配管継手であって、前記ガスケットは、前記接続端面より硬度が低い金属であり、前記接続端面には、最内側又は最内側近傍に狭小平面シール部を形成し、かつ、この狭小平面シール部の外径側に沿って鈍角テーパ面を形成し、前記ねじ部材を締付けた際に、締付荷重の大きさによって前記狭小平面シール部と前記鈍角テーパ面とで前記ガスケットとのシール部を拡げた状態でシールすると共に、最大締付荷重で締付けた際には、外径側の前記鈍角テーパ面がストッパとなるシール構造で超高圧流体にもシール性を維持するようにしたことを特徴とする高圧用配管継手。

10

【請求項 2】

前記鈍角テーパ面の外径側には、ストッパ構造を有しない逃げ部を設けた請求項 1 に記載の高圧用配管継手。

【請求項 3】

前記管状接続部材の接続端面の流路側に面取りを設け、前記狭小平面シール部が流路側に変形するのを防止した請求項 1 又は 2 に記載の高圧用配管継手。

【請求項 4】

前記ガスケットの外径を前記ねじ部材を構成する雌ナットの内径に嵌合可能に設け、このガスケットを前記雌ナット内に芯出し状態で位置保持した請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載の高圧用配管継手。

20

【請求項 5】

一对の管状接続部材の接続端面をガスケットを介してねじ部材の締付けによりシールして接続する高圧用配管継手であって、前記ガスケットは、前記接続端面より硬度が低い金属であり、前記接続端面の内径付近に環状突起部を形成し、前記接続端面の外径側には、前記ねじ部材の締付けにより前記管状接続部材の円周方向の供回りを防止する外周環状部を設けたことを特徴とする高圧用配管継手。

【請求項 6】

前記外周環状部と前記環状突起部との挟圧面をフラット面とした請求項 5 に記載の高圧用配管継手。

【請求項 7】

前記外周環状部と前記環状突起部との間を凹状フラット面とした請求項 5 又は 6 に記載の高圧用配管継手。

30

【請求項 8】

前記外周環状部に、前記凹状フラット面内の圧力を逃がすスリットを設けた請求項 5 乃至 7 の何れか 1 項に記載の高圧用配管継手。

【請求項 9】

請求項 1 乃至 8 の何れか 1 項の高圧用配管継手をバルブボデーの接続部側に設けたことを特徴とする高圧用バルブ。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

40

【0001】

本発明は、高圧用配管継手に関し、例えば、水素等の超高圧流体が流れる水素ステーションの流路などにも適用可能な超高圧用の配管継手と高圧用バルブに関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、例えば、自動車用燃料電池の水素ステーションの供給インフラが普及しつつあり、この水素ステーションの配管設備では、約 99 MPa の超高圧に達する高圧水素が流れる場合もある。このため、高圧用配管継手には、この種の超高圧流体と呼ばれる高圧流体にも耐え得る性能を有していることが望まれている。

【0003】

50

高圧流体用の配管継手としては、例えば、特許文献1の管継手が開示されている。この管継手においては、一組の継手部材において、突合せ端面に断面半円形の環状突起がそれぞれ形成され、この突合せ端面の間に金属製ガスケットを介在させて、おねじ・めねじ部材をねじ込んでこれら突起の先端がガスケットの両面をそれぞれ押圧してシールするように設けられている。

特許文献2の管継手においては、両側の継手部材の各突合せ端面の内周部にガスケット押え用環状突起がそれぞれ形成されている。これらのガスケット押え用環状突起の断面形状は、円の約4分の1の扇形であり、これらの内周面を含む各継手部材の内周面は先端側に広がったテーパ面に形成されている。この管継手には、締過ぎ防止用環状突起がガスケット押え用環状突起よりも締付け方向に突出するように形成され、締付け時にガスケットを継手部材に保持するためのリテーナを両面側から押圧可能に設けられている。

図12においては、約99MPaの超高圧用の水素ステーションに使用される従来の管継手1を示している。この管継手1は、配管チューブ2の先端にシール用の凸状テーパ面3が形成され、配管チューブ2取付け用の雄ねじナット4の内周にはシール用のカラー5が装着可能に設けられ、被取付側である雌ねじボデー6の奥側には凸状テーパ面3が当接してシール可能な凹状テーパ面7が形成されている。この管継手において、雄ねじナット4の外周に形成された雄ねじ8と、雌ねじボデー6の内周に形成された雌ねじ9との螺合により、配管チューブ2が雄ねじナット4、カラー5を介して雌ねじボデー6に接続される。

【0004】

これらの配管継手を締付ける場合、その締付荷重は、JIS B 8266 付属書3「圧力容器のボルト締めフランジ」により求められる。この場合、締付荷重としては、A．使用状態で必要なボルト荷重、B．ガスケット締付時に必要なボルト荷重があり、例えば、使用温度が常温と仮定すると、材料強度は同じであるために管継手の締付荷重を、これらのうちの、より大きい荷重以上で締付ける必要がある。

締付荷重のうち、A．使用状態で必要なボルト荷重 W_{m1} は、内圧力によって加わる全荷重 H と、気密を十分に保つためにガスケットまたは継手接触面に加える圧縮力 H_p との和($W_{m1} = H + H_p$)によって表される。このとき、内圧力によって加わる全荷重 $H = \frac{1}{4} \times G^2 \times P$ 、気密を十分に保つためにガスケットまたは継手接触面に加える圧縮力 $H_p = 2 \times b \times G \times m \times P$ で表され、 P ：内圧力、 G ：ガスケット反力円の直径、 b ：ガスケット座の基本幅、 m ：ガスケット係数であり、使用温度でのねじ材料強度： σ により評価する。

一方、B．ガスケット締付時に必要なボルト荷重 W_{m2} は、 $W_{m2} = \frac{1}{4} \times b \times G \times y$ で表され、 y ：ガスケットの最小設計締付圧力であり、常温でのねじ材料強度： σ で評価する。

【0005】

ところで、上述のようなガスケット挟着型の配管継手において、ガスケットの挟着位置にシール用の環状突起以外の突起物が設けられる場合がある。

例えば、特許文献3の配管継手では、ガスケットのシールに寄与するビードが継手部材のグランド端面に内輪として設けられ、このビードの外周側に外輪としてリムが設けられている。この場合、ビードがアーチ形、リムが略台形状にそれぞれ形成され、これらの間には環状の平らな区域が形成され、リムには切欠き状の凹みが形成されている。この配管継手においては、継手部材同士を締め込んだときに、ガスケットを区域やガスケットの凹みに入り込ませることで配管継手同士の円周方向の滑りや擦れを防止し、大きなトルクに対するガスケット及び継手部材の相対的な回転を防ごうとしている。

【0006】

特許文献4のチューブカップリングでは、継手部材に形成されたガスケットを挟着するための各ビードに加えて、ガスケット両面の継手部材の端面側には、突起が設けられている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】実公平1-28398号公報

【特許文献2】特許第3569786号公報

【特許文献3】特表2001-516862号公報

【特許文献4】米国特許第5145219号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

前述した特許文献1の管継手を締付ける場合において、前記計算式における、A．使用状態で必要なボルト荷重 W_{m1} ではガスケット反力円の直径 G を2乗していることから、このA．使用状態で必要なボルト荷重 W_{m1} の計算値は、B．ガスケット締付時に必要なボルト荷重 W_{m2} の値よりも相対的に大きくなる。これにより、管継手の締付荷重として、A．使用状態で必要なボルト荷重 W_{m1} が必要になるが、この場合、ガスケット反力円の直径 G が配管内径に対して大きくなっていることから、締付荷重の絶対値が甚大になる。

10

そして、この締付荷重によって管継手のねじを締付けたときには、管継手のシール用のビード幅が狭く、締付時のストッパ機構もないため締付力が過大になり、この締付力によりガスケットやシール用ビードを構成する材料の許容面圧の限界を超え、これらガスケットやシール用ビードが大きく変形したり破断して面圧を確保することができないおそれが生じる。このため流体が漏れやすくなり、シール部の耐久性も悪くなるという問題もある。さらに、ガスケットが内径側にはみ出して流体に悪影響を及ぼす可能性もある。

20

【0009】

特許文献2の管継手の場合には、管の最内径側にシール用ビードが形成されつつ、ガスケット面及びスリーブのツバがストッパの役割を果たすため、B．ガスケット締付時に必要なボルト荷重 W_{m2} 以上の締付荷重で締付け過ぎた場合にも、これらガスケット面及びストッパのツバのストッパ機能によってシール用ビードやガスケットの異常な変形や破断は防がれる。しかし、その結果、A．使用状態で必要なボルト荷重 W_{m1} よりも小さい荷重でシール用ビードを介してシールすることになり、このシール用ビード全体でガスケットを押圧しているため、ガスケットの部分的に押圧された部分にクリープ現象が生じることになる。この場合、クリープ現象による伸び変形によりガスケットに加えられている応力が緩和してシール面圧が低下し、漏れを生じやすくなるという問題がある。

30

さらに、このようなシール面圧を回復するためにナットを増し締めしようとしても、締め過ぎ防止用のツバが設けられていたり、突合せ端面の全面でガスケットを押圧していることで、十分な増し締めをおこなうことができない。

このような理由から、特許文献1や特許文献2の管継手は、例えば、26MPa程度の圧力流体、いわゆる中圧流体のシールが限界であり、99MPa程度の超高压流体用の管継手として用いることには適していない。

【0010】

図12における管継手の場合、超高压流体を流すことは可能ではあるが、接続する配管チューブ2が雄ねじナット4を介してボデー側に深く挿入されてシールされる構造であるため、配管チューブ2の凸状テーパ面3を、雌ねじボデー6の奥側まで確実に挿入し、凹状テーパ面7に当接させた状態を維持しながらナット4を締付けて接続する必要が生じ、配管施工の作業が難しいという問題がある。

40

【0011】

一方、特許文献3の配管継手では、ガスケットをビードやリム、及び区域や凹みに当接させて供回りを防止するため、継手部材に対するガスケットの接触面積が大きくなる。この構造の配管継手では、継手部材でガスケットを局部的にシールすることが難しくなり、超高压流体などの高压流体には十分なシール性を確保できないおそれがある。

【0012】

50

特許文献4において、ガスケット両面に設けた突起を継手部材の端面に当接させて供回りを防止しようとする場合、この突起が所定間隔で断続的に形成されていることで挟圧力を周面方向に均等に働かせることが難しくなり、過大な締付け力により供回りが生じてガスケットが損傷する可能性がある。さらに、突起に力が集中して加わることでこの突起が損傷しやすくなり、ガスケットに突起を形成加工する必要も生じるという問題もある。

【0013】

本発明は、上記の課題点を解決するために開発したものであり、その目的とするところは、高圧流体の流路に適した配管継手であり、過大な締付け力によるガスケットや接続部側の変形や破損を防いで、耐久性を向上しながら高いシール性を発揮して超高压流体の漏れも確実に防止でき、配管施工も容易な高圧用配管継手と高圧用バルブとを提供することにある。

10

【課題を解決するための手段】

【0014】

上記目的を達成するため、請求項1に係る発明は、一对の管状接続部材の接続端面をガスケットを介してねじ部材の締付けによりシールして接続する高圧用配管継手であって、ガスケットは、接続端面より硬度が低い金属であり、接続端面には、最内側又は最内側近傍に狭小平面シール部を形成し、かつ、この狭小平面シール部の外径側に沿って鈍角テーパ面を形成し、ねじ部材を締付けた際に、締付荷重の大きさによって狭小平面シール部と鈍角テーパ面とでガスケットとのシール部を上げた状態でシールすると共に、最大締付荷重で締付けた際には、外径側の鈍角テーパ面がストッパとなるシール構造で超高压流体にもシール性を維持するようにした高圧用配管継手である。

20

【0015】

請求項2に係る発明は、前記鈍角テーパ面の外径側には、ストッパ構造を有しない逃げ部を設けた高圧用配管継手である。

【0016】

請求項3に係る発明は、管状接続部材の接続端面の流路側に面取りを設け、狭小平面シール部が流路側に変形するのを防止した高圧用配管継手である。

【0017】

請求項4に係る発明は、ガスケットの外径をねじ部材を構成する雌ナットの内径に嵌合可能に設け、このガスケットを雌ナット内に芯出し状態で位置保持した高圧用配管継手である。

30

【0018】

請求項5に係る発明は、一对の管状接続部材の接続端面をガスケットを介してねじ部材の締付けによりシールして接続する高圧用配管継手であって、ガスケットは、接続端面より硬度が低い金属であり、接続端面の内径付近に環状突起部を形成し、接続端面の外径側には、ねじ部材の締付けにより管状接続部材の円周方向の供回りを防止する外周環状部を設けた高圧用配管継手である。

【0019】

請求項6に係る発明は、外周環状部と環状突起部との挟圧面をフラット面とした高圧用配管継手である。

40

【0020】

請求項7に係る発明は、外周環状部と環状突起部との間を凹状フラット面とした高圧用配管継手である。

【0021】

請求項8に係る発明は、外周環状部に、凹状フラット面内の圧力を逃がすスリットを設けた高圧用配管継手である。

【0022】

請求項9に係る発明は、高圧用配管継手をバルブボデーの接続部側に設けた高圧用バルブである。

【発明の効果】

50

【0023】

請求項1に係る発明によると、接続端面の狭小平面シール部と鈍角テーパ面とによって締付荷重の大きさに応じてガスケットとのシール部を拡げながらシールすることで、過大な締付け力が発生した場合にも、ガスケットを狭小平面シール部から鈍角テーパ面にかけてシールすることで、狭小平面シール部に過大な締付荷重が加わることを回避してこの締付力によるガスケットや接続端部側の変形や破断を防ぎつつ耐久性を向上することができる。締付時の推力の全荷重を狭小平面シール部に作用させて面圧力により高いシール性を発揮し、約99MPaの高圧水素などの超高圧流体であっても漏れを防止できる。さらに、振動に対しても、最大締付荷重による反力により緩みにくくなり、締付力の増加に応じて面圧が上がるため増し締めにも対応できる。クリープ現象によりガスケットに加わっている応力が緩和してシール面圧が低下しても、この増し締めによりシール面圧を回復できる。

10

【0024】

請求項2に係る発明によると、締付荷重が大きくなってガスケットが外径方向に変形しようとした場合、逃げ部により外径側のガスケットへの締付荷重をストップすることで、ガスケットや狭小平面シール部並びに鈍角テーパ面の変形を防ぐことができる。このため、ガスケットの耐久性を向上して高いシール性を維持できる。

【0025】

請求項3に係る発明によると、面取りにより狭小平面シール部の流路側への変形を防止してシール性を維持でき、ガスケットの流路側への変形を抑制することで、ガスケットによる流体への影響を最小限に抑えることができる。

20

【0026】

請求項4に係る発明によると、着脱用リテーナを必要とすることなくガスケットを芯出ししながら容易に装着可能になる。この場合、狭小平面シール部と鈍角テーパ面とによりガスケットをシールすることでガスケットの変形が抑えられ、このガスケットが接続端面に貼り付くことがないため容易に取外しできる。

【0027】

請求項5に係る発明によると、管状接続部材同士の間挟着されたガスケットとの間の円周方向の滑りや抜けを外周環状部により防止し、管状接続部材同士の供回りを阻止しながら接続できる。このように供回りを防止しつつシールすることにより、ガスケットに摺接溝や損傷が発生することを防止して耐久性を向上してシール性をより向上させることができ、高圧水素などの超高圧流体が流れる場合にも漏れを確実に防止する。さらに、増し締めによって外周環状部で管状接続部材の供回りを防ぎつつ、環状突起部によるガスケットの挟圧を向上させてシール性を回復できる。外周環状部により環状突起部のシール時の応力を緩和し、均一なシール力を発揮する。

30

【0028】

請求項6に係る発明によると、フラット面からなる挟圧面で面圧力を高めて環状突起部によるシール性を向上して流体の漏れを防止しつつ、外周環状部により管状接続部材の供回りを阻止することでガスケットに摺接溝が発生したり損傷が生じることを防止してシール性を維持できる。

40

【0029】

請求項7に係る発明によると、外周環状溝、環状突起部の小さい接触面積によりガスケットを局部的に当接させた状態で管状接続部材を接続し、これにより、当接部位同士の押圧力を向上して超高圧流体に対しても十分なシール性を発揮して漏れを防止する。

【0030】

請求項8に係る発明によると、凹状フラット面側の内圧をスリットにより外部に逃がし、環状突起部、外周環状部を安定した状態で均等に圧接シールさせて供回りを防止しつつシール性を向上できる。

【0031】

請求項9に係る発明によると、超高圧流体が流れる流路の開閉及び流量操作が可能とな

50

り、例えば、高圧水素が流れる水素ステーションなどの流路に適用すれば、低圧から超高压流体までの流体を、漏れを防止しながら制御して大流量で流すこともできる。

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図1】本発明における高圧用配管継手の実施形態を示した縦断面図である。

【図2】図1の要部を示す縦拡大断面図である。

【図3】図1のねじ部材を締付けた状態を示す一部拡大断面図である。

【図4】ガスケットリテーナを示す概略図である。

【図5】本発明における高圧用配管継手の他の実施形態を示した縦断面図である。

【図6】高圧用配管継手の更に他の実施形態を示した縦断面図である。

10

【図7】図6の高圧用配管継手の一部拡大断面図である。

【図8】図6の管接続部材の接続端面付近を示す拡大断面図である。

【図9】図6の管状接続部材の一部切欠き側面図である。

【図10】締付けトルクと回転角度との関係を示すグラフである。

【図11】高圧用バルブの一例を示した縦断面図である。

【図12】従来の管継手を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0033】

以下に、本発明における高圧用配管継手の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

図1においては、本発明における高圧用配管継手の実施形態を示しており、図2、図3においては、この高圧用配管継手の要部拡大図を示している。図1に示すように、本発明における高圧用配管継手は、管状接続部材10、ガスケット11、ねじ部材12を有している。継手の呼び径は、例えば、1/4インチ～9/16インチを対象としており、各図は3/8インチの実施形態を示している。

20

【0034】

図1において、管状接続部材10は、例えば、SUS316などの高強度オーステナイト系ステンレス鋼などを材料として略円筒状に形成され、その接続側に接続端面15が形成される。この一对の管状接続部材10の接続端面15がガスケット11を介してねじ部材12の締付けによりシールしながら接続可能に設けられている。ねじ部材12は、例えば、ステンレス合金等を材料として雄ねじ部材16と雌ナット17との態様に形成され、これらが互いに螺合可能に設けられている。ねじ部材12の内側には、管状接続部材10の端部側に形成された環状鏝部18が収納され、一方の管状接続部材10の環状鏝部18が雌ナット17の内周に形成された環状の突起部19に係止され、他方の管状接続部材10の環状鏝部18の端部側が雄ねじ部材16の端部側に押圧されることで締付け可能に設けられる。

30

【0035】

接続端面15には、最内側近傍に狭小平面シール部20が形成され、かつ、この狭小平面シール部20の外径側に沿って、この平面シール部20に対して鈍角に形成された鈍角テーパ面21が設けられている。図2、図3において、本実施形態における狭小平面シール部20は、接続端面15の最内側近傍位置に、例えば径方向において0.2～0.6mmの幅Lの環状に設けられ、この狭小平面シール部20から2～6°の傾斜角度で鈍角テーパ面21が形成される。

40

【0036】

この場合、狭小平面シール部20の幅Lが0.2mmを下回ると、この狭小平面シール部20がガスケット11と線接触することとなり、荷重の一極集中によりガスケット11が損傷するおそれがある。

また、幅Lが0.6mmを越えると、ねじ部材12の締付け時に得られるガスケット11のシール面圧が低くなり、超高压流体に対するシール性が低下するおそれがある。従って、幅Lは0.2～0.6mmが好ましい。

【0037】

50

鈍角テーパ面 2 1 の傾斜角度 が 2° を下回ると、ガスケット 1 1 が鈍角テーパ面 2 1 の全体にわたって接してしまうおそれがある。

また、傾斜角度 は 6° を超えると、締付荷重の増加に伴うガスケット 1 1 とのシール部の幅の広がり小さくなり、荷重の一極集中によりガスケット 1 1 が損傷するおそれがある。

【 0 0 3 8 】

一对の管状接続部材 1 0 は、接続端面 1 5 側にガスケット 1 1 が挟まれた状態でねじ部材 1 2 の締付けにより接続され、ねじ部材 1 2 を締付けた際に、その締付荷重の大きさによって狭小平面シール部 2 0 と鈍角テーパ面 2 1 とにより、ガスケット 1 1 とのシール部 2 2 を上げた面シール状態でシールするようになっている。この場合、管状接続部材 1 0 を最大締付荷重で締付けた際には、外径側の鈍角テーパ面 2 1 が、ガスケット 1 1 と鈍角テーパ面 2 1 との当接領域が広がらないよう、ストッパとして機能するシール構造になっている。すなわち、ガスケット 1 1 のうち、鈍角テーパ面 2 1 に当接した部分に締付荷重が加わり、鈍角テーパ面 2 2 に当接していない部分には荷重が加わることがないようにシール構造に形成されている。

10

具体的には、鈍角テーパ面 2 1 では、ガスケット 1 1 の変形が鈍角テーパ面 2 1 の途中でストップされるストッパ機能が働き、ストッパ機能が働いた位置よりも外径側の鈍角テーパ面 2 1 では、ガスケット 1 1 が鈍角テーパ面 2 1 に当接しない空間が確保される。

【 0 0 3 9 】

以上の構成により、管状接続部材 1 0 を最大締付荷重で締付けた際に、ガスケット 1 1 と鈍角テーパ面 2 1 とが当接した部分において、超高压流体に対するシール性が確保される。

20

そして、ストッパ機能が働いた位置よりも外径側の鈍角テーパ面 2 1 とガスケット 1 1 との間に前記の空間が確保されていることにより、管状接続部材 1 0 を徐々に増し締めすることができ、超高压流体に対するシール性を増すことができる。

【 0 0 4 0 】

ここで、超高压流体とは、約 99MPa の圧力流体をいい、その一例として自動車用燃料電池の水素ステーションで用いられる燃料水素が挙げられる。本発明の高圧用配管継手では、例えば、 5MPa 程度の低圧の流体からこのような超高压流体までの圧力の流体を流すことが可能になっている。

30

【 0 0 4 1 】

更に、図 2、図 3 に示すように、鈍角テーパ面 2 1 の外径側には、ストッパ機能を有しない逃げ部 2 5 が設けられている。この逃げ部 2 5 の形状としては、本実施形態においては、鈍角テーパ面 2 1 の最外径側から狭小平面シール部 2 0 と平行なフラット面状に形成される。これによって、鈍角テーパ面 2 1 におけるストッパ位置（ガスケット 1 1 と鈍角テーパ面 2 1 との接触の境界）同士の軸方向の離間距離よりも逃げ部 2 5 同士の離間距離が長くなり、逃げ部 2 5 へのガスケット 1 1 の接触が確実に防がれる。このため、逃げ部 2 5 においてはガスケット 1 1 が接続端面 1 5 とガスケット 1 1 との間に挟着されることがなく、ガスケット 1 1 の外径側への変形が許容される。

【 0 0 4 2 】

管状接続部材 1 0 の接続端面 1 5 の流路側には面取り 2 6 が設けられる。面取り 2 6 は、 $10 \sim 45^\circ$ の角度で 0.5mm 程度の幅に設けられ、このように面取り 2 6 を設けていることにより、本実施形態の高圧用配管継手の場合には、最内側に面取り 2 6、この面取り 2 6 よりも外径側の最内側近傍に狭小平面シール部 2 0 が形成される。面取り 2 6 を設けた場合、この面取り 2 6 により管状接続部材 1 0 の最内側の挟着が防がれ、これにより、狭小平面シール部 2 0 が流路側に変形するのが防止される。なお、狭小平面シール部 2 0 は、接続端面 1 5 の最内側又は最内側近傍に形成されていけばよい。

40

【 0 0 4 3 】

ガスケット 1 1 は、接続端面 1 5 よりも硬度が低い金属によって環状に形成され、例えば、ニッケル、ステンレス、C1020などの銅や銅合金を材料として設けられる。ガ

50

スケツト 1 1 の内径は流路と同じか流路よりもやや大径に設けられ、ガスケット 1 1 の外径は、雌ナット 1 7 の内周側よりもやや小径に設けられる。このガスケット 1 1 の外径は、雌ナット 1 7 の内径と略同径に設けられていてもよい。本実施形態において、ガスケット 1 1 の厚さは、0.8 mm 程度に設定されている。

【0044】

図 1 ~ 図 3 に示すように、ガスケット 1 1 の外周側にはガスケットリテーナ 3 0 が装着され、このガスケットリテーナ 3 0 を介して接続端面 1 5 へのガスケット 1 1 の着脱が可能になっている。ガスケットリテーナ 3 0 の外周には環状突部 3 1 が形成され、この環状突部 3 1 の内径は、ガスケット 1 1 の外径よりもやや小さく形成されている。これにより、環状突部 3 1 内周にガスケット 1 1 を嵌合状態で取付け可能になっている。図 4 (a) の斜視図、図 4 (b) の縦断面図に示すように、環状突部 3 1 には所定間隔で弾性係止部 3 2 が複数形成され、図 2、図 3 に示すように、この弾性係止部 3 2 の内周方向への弾性力により、ガスケット 1 1 が装着されたガスケットリテーナ 3 0 を接続端面 1 5 の外周側に装着可能に設けられている。この弾性係止部 3 2 を接続端面 1 5 から外すことで、ガスケット 1 1 を取外しできる。

10

【0045】

ガスケット 1 1 の外周には適宜の形状や大きさ、数の切欠き部 3 3 が形成されており、この切欠き部 3 3 を視認してガスケット 1 1 の種類等を識別可能になっている。これにより、接続端面 1 5 に適合した径のガスケット 1 1 をガスケットリテーナ 3 0 に装着し、これを取付けできる。本実施形態では、識別用として切欠き部 3 3 を設けているが、ガスケットとしてのシール機能を発揮可能であれば、突起部などの異なる態様の識別用部位を設けるようにしてもよい。

20

【0046】

なお、前述した管状接続部材 1 0 を SUS 3 1 6 よりも高硬度の材料により形成し、ガスケット 1 1 を SUS 3 1 6 により形成することも可能である。また、逃げ部 2 5 は、ガスケット 1 1 に接触することなくストッパとならないものであれば、狭小平面シール部 2 0 と平行なフラット面以外の態様であってもよく、例えば、逃げ部を鈍角テーパ面 2 1 から延長するテーパ状に形成することもできる。

また、上記の高圧用配管継手を継手として用いる場合の用途としては、通常のストレート管以外にも、例えば、エルボ管やチーズ管などが挙げられ、これ以外にも各種の接続部分に用いることができる。

30

【0047】

続いて、本発明の高圧用配管継手の上記実施形態における作用を説明する。

本発明の高圧用配管継手は、ガスケット 1 1 が接続端面 1 5 より硬度が低い金属により形成され、接続端面 1 5 の最内側近傍に狭小平面シール部 2 0 を形成し、かつ、この狭小平面シール部 2 0 の外径側に沿って鈍角テーパ面 2 1 を形成しており、ねじ部材 1 2 を締付けた際に、締付荷重の大きさに応じて狭小平面シール部 2 0 と鈍角テーパ面 2 1 とでガスケット 1 1 とのシール部 2 2 を広げた状態でシールするようになっている。

【0048】

この場合、ねじ部材 1 2 を締付けたときに、先ず、図 2 に示すようにシール面である狭小平面シール部 2 0 がガスケット 1 1 に幅 L によるシール幅 W 1 で当接し、さらに続けて締付けると、狭小平面シール部 2 0 の外径側に沿って形成された鈍角テーパ面 2 1 により、ガスケット 1 1 がこの鈍角テーパ面 2 1 に沿うように次第に軸方向に変形して、シール部 2 2 が図 3 に示したシール幅 W 2 まで広がる。これにより、前述したガスケット締付時に必要なボルト荷重 W m 2 と、使用状態で必要なボルト荷重 W m 1 とが同等以上になるような締付力による締付けが可能になり、管状接続部材 1 0 に働く締付荷重の全荷重をシール荷重として狭小平面シール部 2 0 を中心とした鈍角テーパ面 2 1 側にも作用させることが可能になる。このため、締付荷重を大きくしてシール荷重を大きくすることができる。

40

【0049】

そして、最大締付荷重により締付けた場合であっても、鈍角テーパ面 2 1 でストッパと

50

なってこの鈍角テーパ面 2 1 と当接していないガスケット 1 1 部分には締付力が加わることがないため、ガスケット 1 1 の径方向の変形や、荷重の一極集中による破断を防止しつつ、ねじ締付推力の全荷重をシール部 2 2 により受けて超高圧流体の場合でも高いシール性を維持し、しかも温度変化や振動の発生に対しても最大締付荷重による反力により緩みにくい特性が得られる。特に、狭小平面シール部 2 0 同士による平行なシール面でシール性を確保しているため、締付け時に面圧が高効率で上がる機能が発揮されて増し締めにも対応できる。この増し締め時には、狭小平面シール部 2 0 によるシール力を回復しつつ、ガスケット 1 1 がこの狭小平面シール部 2 0 と鈍角テーパ面 2 1 に当接した状態でシールされるため、ガスケット 1 1 の変形や破断が防がれる。

【 0 0 5 0 】

このとき、前述したように、狭小平面シール部 2 0 の径方向の幅 L を 0 . 2 ~ 0 . 6 m m とすれば、この幅 L を 0 . 2 m m 以上とすることで局部変形が過大になることを防ぎ、0 . 6 m m 以下とすることでシールに必要な面圧を確保できる。さらに、鈍角テーパ面 2 1 の傾斜角度 を 2 ~ 6 ° の範囲とすれば、最大締付荷重で締付けた際に、狭小平面シール部 2 0 を徐々に平面状に変形させて面圧を向上して高いシール性を発揮でき、漏れを防ぎつつストッパ機能を確実に発揮して過大な締付けによるガスケット 1 1 の変形や破断を防止できる。鈍角テーパ面 2 1 の全面にガスケット 1 1 が接触することもないため、ガスケット 1 1 が接続端面に貼り付くことがなく、このガスケット 1 1 が交換やメンテナンス時に傷付くおそれがない。

鈍角テーパ面 2 1 によるガスケット 1 1 の軸方向への変形量は、シール部 2 2 の表裏で 0 . 2 ~ 0 . 3 m m 程度に小さく抑えられるため、継手や配管を移動することなく機器等の管状接続部材 1 0 への着脱を容易におこなうことができる。

【 0 0 5 1 】

一方、仮にシール部同士を平行な平面とし、そのシール幅が上記の狭小平面シール部と鈍角テーパ面とによるシール幅 W 2 と同じになるように接続端面を設けたとしても、締付け荷重に余裕がなくなるためシール性が確実に発揮されることはない。しかも、この場合には、ガスケット反力円の直径がシール幅の中間位置になってその値が大きくなるため、受圧面積が増加してシール荷重が大きくなるという問題も生じる。

なお、本発明の高圧用配管継手によれば、図 1 2 の従来技術のように、配管チューブ 2 のテーパ面 3 とボデー 6 のテーパ面 3 とを当接させた状態を維持しながらねじ部材 8、9 を締付けて接続する必要がないので、配管施工が容易である。

【 0 0 5 2 】

また、ガスケット 1 1 の外周側にガスケットリテーナ 3 0 を装着していることにより、このガスケットリテーナ 3 0 を介してガスケット 1 1 を管状接続部材 1 0 に位置決め状態で容易に着脱可能となり、継手全体の組み立ても容易になる。ガスケットリテーナ 3 0 に識別用の切欠き部 3 3 を設けていることにより、配管径などに応じて適切な径のガスケット 1 1 を装着して漏れを確実に防止することができる。

【 0 0 5 3 】

図 5 においては、本発明の高圧用配管継手の他の実施形態を示している。なお、この実施形態以降において、前記実施形態と同一部分は同一符号によって表し、その説明を省略する。

この実施形態では、ガスケット 4 0 を、ねじ部材 1 2 を構成する雌ナット 1 7 の内径に嵌合可能な外径に設けたものである。この場合、前記のガスケットリテーナ 3 0 を使用することなく、雌ナット 1 7 の内径側でこのガスケット 4 0 を保持しながら容易に装着でき、装着後にはガスケット 4 0 が雌ナット 1 7 内に芯出し状態で位置保持される。さらに、ガスケット 4 0 外径側や内径側の変形量が少なくなるため、このガスケット 4 0 が管状接続部材 1 0 に貼り付くことがなく容易に雌ナット 1 7 から取外しできる。

【 0 0 5 4 】

図 6 においては、高圧用配管継手の更に他の実施形態を示している。ここで、図のような高圧用配管継手では、ねじ部材 1 2 の雌ナット 1 7 を締付けると、突起部 1 9 の係止面

10

20

30

40

50

19aが管状接続部材70の環状鏝部18の対向面18aに圧接し、雌ナット17と管状接続部材70とが供回りしながら接続がおこなわれる。この場合、係止面19aは、例えば1°程度の角度で内径側に向けてテーパ状に形成されることもある。

【0055】

このように雌ナット17の回転により管状接続部材70を接続したときに、管状接続部材同士70が供回りした状態でガスケット11を挟着すると、ガスケット11に摺接による溝や損傷が発生してシール性の低下につながる可能性がある。この理由から、管状接続部材70による接続時にガスケット11によるシール性を高めるためには、ガスケット11の挟着と同時に管状接続部材70の供回りを防ぐことが重要になる。

【0056】

これを解消するために、この実施形態の高圧用配管継手では、図6～図8に示すように、管状接続部材70の接続端面15の内径付近に狭小平面状のシール部である環状突起部72が形成され、接続端面15の外径側には外周環状部73が設けられている。図9においては、環状突起部72、外周環状部73をクロスハッチングにより示している。

【0057】

このような構成に設けることより、この高圧用配管継手では、ねじ部材12を締付けたときに、環状突起部72による面圧シール力でガスケット11を挟圧して超高圧流体の漏れを防ぐ機能を発揮しつつ、外周環状部73でガスケット11を挟圧して管状接続部材70の円周方向の供回りを防止する機能を発揮する。このとき、外周環状部73の回転半径が環状突起部72よりも長いことで外周環状部73側のトルクがより高くなり、外周環状部73でガスケット11の外周側を確実に供回り防止した状態で、環状突起部72によりシール性を発揮する。

【0058】

外周環状部73と環状突起部72との対向する各挟圧面74、75は、フラット面により設けられる。これらフラット面74、75による当接により、外周環状部73、環状突起部72の面圧シール力を向上して供回りを阻止し、ガスケット11の摺接による溝や損傷によるシール力の低下を防止して優れたシール性を発揮する。

【0059】

さらに、挟圧面74、75を軸方向に同じ高さで設けるようにすれば、締付け時に外周環状部73、環状突起部72を同時にガスケット11に圧接させ、環状突起部72、外周環状部73の各機能を同時に発生させることが可能となる。

外周環状部73と環状突起部72とを断面略同一形状に設けるようにすれば、これらのシール面積を等しくして面圧バランスを均等化させ、偏った力が加わることを防いで面圧力を向上できる。

【0060】

外周環状部73と環状突起部72との間には、凹状フラット面76が設けられる。この凹状フラット面76にはガスケット11が接触しにくくなるため、ガスケット11に外周環状部73と環状突起部72とによる小さい接触面積を局部的に当接させてシール面圧力を向上できる。

【0061】

本実施形態では、図8に示すように外周環状部73と環状突起部72とが断面略台形状に形成され、環状突起部72の内径側（流路側）に面取り26、外周環状部73の外径側に面取り77がそれぞれ設けられる。凹状フラット面76は、環状突起部72の外径側、外周環状部73の内径側にそれぞれ形成された面取り部78、79を介して所定の深さDにより設けられる。この高圧用配管継手では、例えば、外周環状部73、環状突起部72の幅L1がそれぞれ0.4mm、面取りの角度が45°、面取り部78、79が0.2mmのC面取り、凹状フラット面76の深さDが0.2mmにそれぞれ設けられる。

【0062】

図9に示すように、外周環状部73には、ポンチ、プレス等による塑性加工、或は切削加工によりスリット80が1ヶ所に設けられる。スリット80は、例えば0.2mmの深

10

20

30

40

50

さにより45°のV溝状に設けられ、このスリット80をリーク溝として、凹状フラット面76内の圧力を逃がすことが可能になっている。これにより、締付け時の凹状フラット面76内への圧力の残留を防止し、その内部圧力により管状接続部材70が離間する方向に力が加わったり、ガスケット11の変形等を防止しながら環状突起部72、外周環状部73で均等にガスケット11を圧接し、環状突起部72によるシール性の確保、並びに外周環状部73による供回り防止機構の双方を確保できる。スリット80は、複数箇所

【0063】

外周環状部73を設ける場合、管状接続部材70の軸方向において突起部19の係止面と同じ位置が近接位置に設けるとよく、この場合、雌ナット17の締付け時に係止面19aの押圧力を外周環状部73方向に直接作用させるように伝達させ、供回り防止効果をより高めることができ、増し締めによるシール性も効果的に向上できる。

【0064】

ここで、図6の管状接続部材70同士を接続する高圧用配管継手と、図6の管状接続部材に外周環状部73を設けることなく、内周側の環状突起部72のみを設けた管状接続部材同士を接続する高圧用配管継手とに関して、それぞれ締付けに対する供回りの大きさを試験により比較した。便宜上、図6の環状突起部72と外周環状部73との2つのリップ状部位を有する高圧用配管継手を「2重リップ」、環状突起部72のみを有する高圧用配管継手を「1重リップ」と呼ぶものとする。

【0065】

試験方法としては、ガスケット11を介してねじ部材12（雄ねじ部材16、雌ナット17）で管状接続部材同士を手締めにより締付け、さらにこの状態で雄ねじ部材16側を万力等で固定し、雌ナット17を10N・m～50N・mまで、10N・m間隔の締付けトルクで締付けるようにした。このときの締付けトルクと、雌ナット17及びこの雌ナット17側の管状接続部材の回転角度との関係を図10のグラフに示す。

【0066】

図10において、1重リップについて、雌ナット17を締付けたときには管状接続部材が略同じ回転角度で回転した。すなわち、雌ナット17の締付け回転と同時に管状接続部材が略同じ角度で供回りする結果となった。

一方、2重リップについて、締付けトルクを上げると共に雌ナット17の回転角度が加速度的に上昇していることに対し、管状接続部材70の回転角度は略0°を保っている。すなわち、2重リップでは、雌ナット17による締結時に、雌ナット17に対して管状接続部材70が供回りしにくいことが確認された。

【0067】

図11においては、高圧用バルブを示しており、この高圧用バルブのバルブボデー50の接続部側となる両端側には、高圧用配管継手が設けられている。バルブボデー50の両端側には、めねじ51が設けられ、一方、管状接続部材52のバルブボデー50との接続側にはおねじ53が設けられ、おねじ53とめねじ51との螺合を介して管状接続部材52がバルブボデー50に一体化される。

【0068】

管状接続部材52の外部管路との接続側には、雄ねじ部54が一体に形成されており、この雄ねじ部54を介して管状接続部材52が雌ナット17に直接螺合され、この雌ナット17により管路側の管状接続部材10と接続可能に設けられている。このように、バルブボデー50に管状接続部材52が取り付けられていることで、この管状接続部材52と管路側の管状接続部材10とを有する高圧用配管継手を介して、雄ねじ部54と雌ナット17とによるねじ部材の締付けにより高圧用バルブが管路に接続可能になる。この場合にも、前記実施形態と同様に、接続端面15には、図1に示した狭小平面シール部20、鈍角テーパ面21、逃げ部25が設けられ、過大な締付け力によるガスケット40や接続部側の破損が防がれ、高いシール性が維持される。

【0069】

高圧用バルブにおいて、管状接続部材 5 2 には装着穴部 5 5 が設けられ、この装着穴部 5 5 に皿ばね 5 6 を介してシートリテーナ 5 7 が装着されている。シートリテーナ 5 7 の先端側にはボールシート 5 8 が装着され、両側のボールシート 5 8、5 8 によりステム 5 9 で回転可能に設けられたボール弁体 6 0 がシールされている。この構成により、高圧用バルブは、水素などの超高圧流体を漏れを防ぎながら流すことができ、このとき高圧用バルブが高圧用配管継手を介して外部管路と接続されていることで接続部側の漏れも確実に防止される。

【 0 0 7 0 】

なお、この実施形態においては、高圧用バルブがボールバルブである例を説明したが、ボールバルブ以外の各種のバルブ、例えば、逆止弁やニードルバルブの接続部側に本発明の高圧用配管継手やシール構造を設けることができる。この場合、高圧用配管継手はバルブの接続部側の片側のみに設けられていてもよく、バルブの種類や使用箇所等に応じて任意に設定可能である。雌ナット 1 7 の内径に嵌合可能なガスケット 4 0 が装着されているが、ガスケットリテーナを介して装着するようにしてもよい。また、管状接続部材 5 2 には雄ねじ部 5 4 が一体に形成されているが、前記実施形態と同様に、管状接続部材 1 0 と雄ねじ部材 1 6 とが別体の構造に設けられていてもよい。管状接続部材 5 2 の代わりとして管状接続部材 7 0 を接続することもでき、この場合には、高シール性に加えて上述した供回り防止機能を発揮できる。

10

【符号の説明】

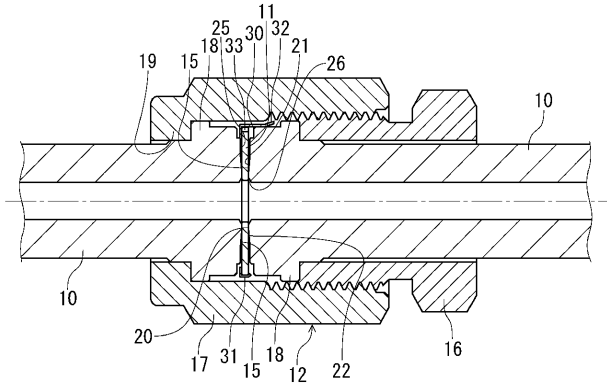
【 0 0 7 1 】

- 1 0、7 0 管状接続部材
- 1 1、4 0 ガスケット
- 1 2 ねじ部材
- 1 5 接続端面
- 2 0 狭小平面シール部
- 2 1 鈍角テーパ面
- 2 2 シール部
- 2 5 逃げ部
- 2 6 面取り
- 3 0 ガスケットリテーナ
- 3 3 切欠き溝
- 5 0 バルブボデー
傾斜角度
- 7 2 環状突起部
- 7 3 外周環状部
- 7 4、7 5 挟圧面
- 7 6 凹状フラット面
- 8 0 スリット

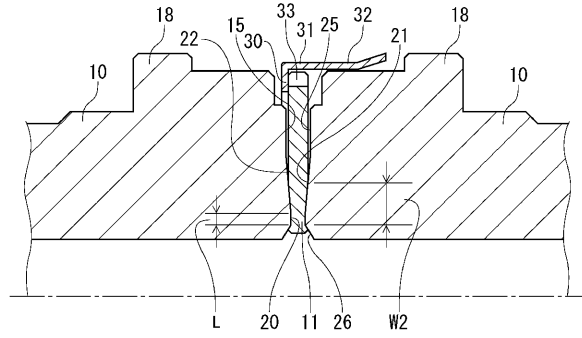
20

30

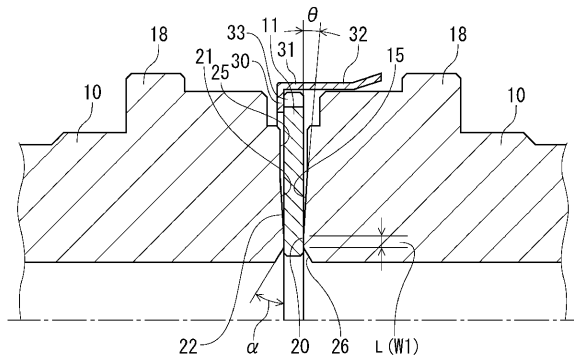
【 図 1 】



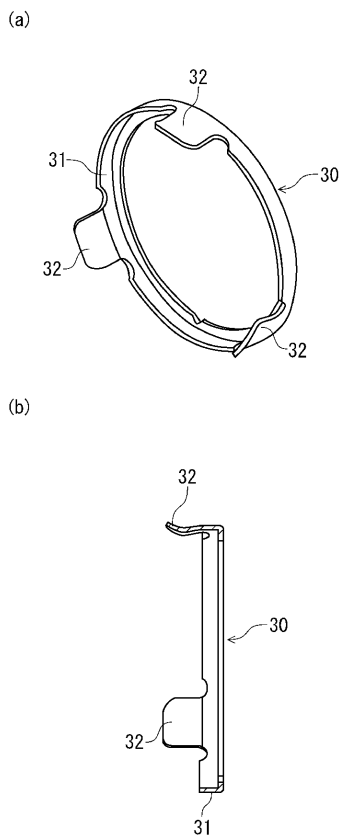
【 図 3 】



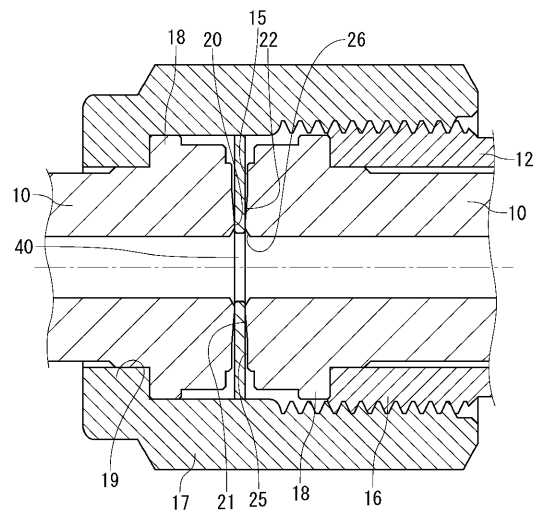
【 図 2 】



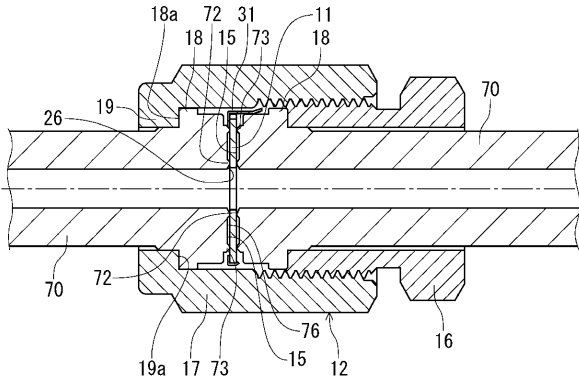
【 図 4 】



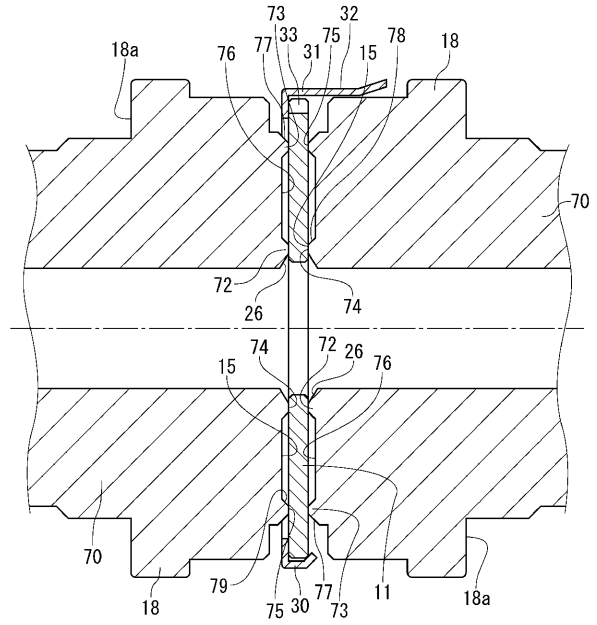
【 図 5 】



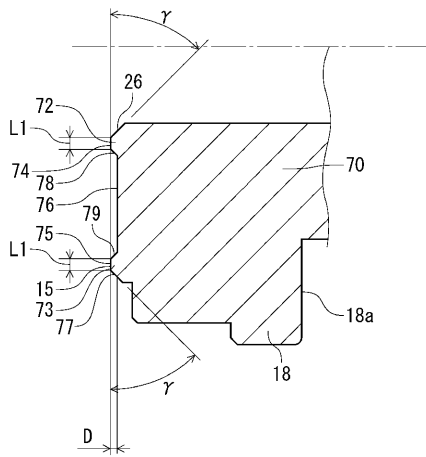
【図6】



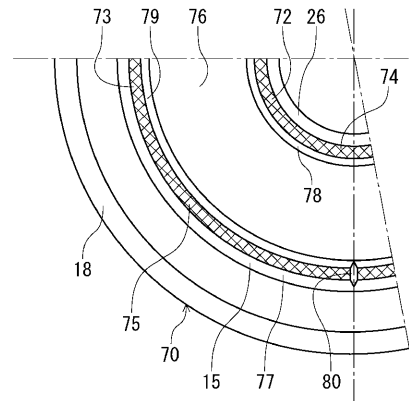
【図7】



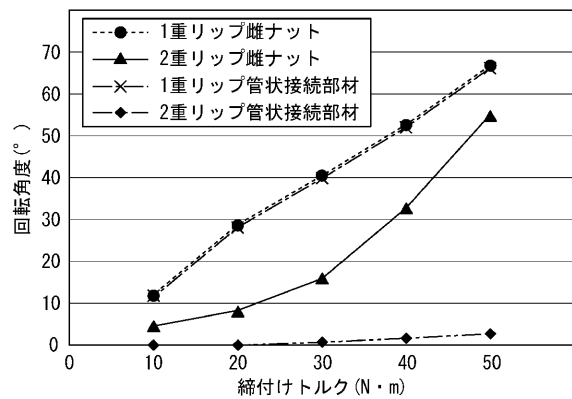
【図8】



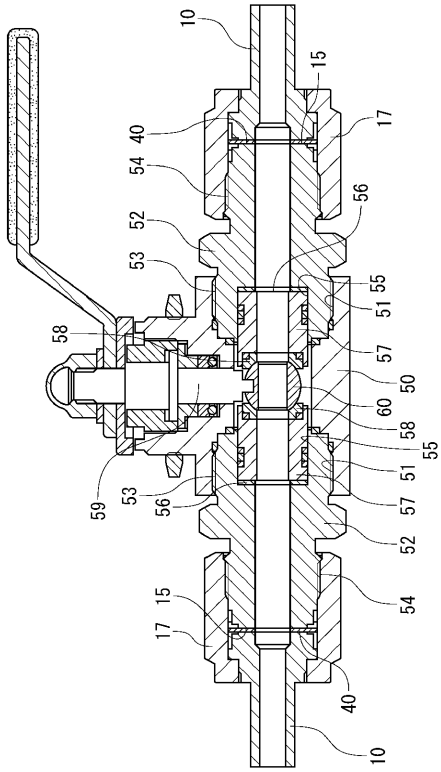
【図9】



【図10】



【図 1 1】



【図 1 2】

