

明 細 書

発明の名称：流路接続部のシール構造

技術分野

[0001] 本発明は、配管や容器等の流路の接続部に用いるシール構造（シール装置）に関する。

背景技術

[0002] 従来、流体を送るための管の取り外しを必要とする箇所の継手として、フランジ（管の端部にて形成された円盤状の拡張部）を用いたフランジ継手が知られている。フランジ同士を接合する場合、流体の漏れ或いは外部からの異物の侵入を防ぐために、フランジとフランジとの間にシール（ガスケット）を挟装する。ガスケットは主に弾性体でできており、フランジに設けられた溝に圧縮嵌設される。そして、圧縮されることによる反発力により、溝壁面に圧着して密封（シール）作用を奏する。

[0003] ところで、サニタリー性（衛生性）を要求される流体（例えば、食品、医薬品など）を送る場合には、管の継ぎ目部分（特にガスケット部分）において、段差（凹みや出っ張り）ができてしまうと、その部分に流体が溜まってしまい、サニタリー性が保てなくなるという問題があった。この問題に対し、これまでいくつかの提案がなされてきた（特許文献1および2）。

[0004] 特許文献1には、管体の接続端部同士をリング状パッキンを介して接合し、接合部の外周に巻装したクランプハンドで緊締して接続固定する管体接続装置において、両管体の接続端部には、クランプハンドの緊締により全周にわたって相互に管軸方向に直接接触し、互いに管軸方向に凹凸係合する形状を有してなる環状当接部が形成され、リング状パッキンは、環状当接部より内周側の一方の接続端部に形成された環状凹部に收容され、環状当接部同士が直接接触した際に圧縮状態になると共に、この圧縮状態で内周部が両管体の内周面と略面一になるように設定されてなることを特徴とする管体接続装置、が開示されている。

[0005] 特許文献2には、管の軸線とほぼ垂直な半径方向に延びた端面を有し、管端に接合されるフランジと、端面を貫通し、管内部と連通する中央円形開口と、フランジを軸線方向に整合させて互いに締め付けるための装置とを有するフランジ連結部において、フランジの中央円形開口のまわりに円周方向に形成され、軸線方向内方に延びた環状凹部によって形成されたシール室と、シール室内に位置決めされ且つシール室内で圧縮される弾性シールリングとを有し、シール室と弾性シールリングとは、フランジシール面が直接係合しているときシール室壁面により密封圧力が発生されるように寸法決めされているフランジ連結部、が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特許第4450711号公報

特許文献2：特開平7-158783号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 上記各特許文献のガスケットでは、溝の形に合わせて潰れなければならず、また、潰れた後に管内面と面一にならなければならないため、ガスケットや管に要求される寸法の精度が必然的に厳しいものとなっていた。

[0008] また、上記各特許文献では、管とガスケットとの中心を、ガスケットが潰れた後の形状で合わせようとしているため、管とガスケットとの中心を合わせることが難しかった。

[0009] そこで、本発明は、高い寸法精度を必要とせず（通常の寸法精度で）、流路とガスケットとの中心合わせを容易に行うことができる、流路接続部のシール構造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

[0010] 第1の発明は、対向して配置された一对のフランジを有する流路接続部のシール構造であって、外周または外周近傍に表裏対称に設けられた隆起部を

有するガスケットと、接続面に環状に設けられた受け溝を有するフランジと、を備えてなり、前記受け溝が前記隆起部より幅広であり、かつ、前記隆起部の頂部が当接する円弧状の最深部を有すること、前記隆起部の頂部が曲面をなし、該頂部の曲率が前記受け溝の最深部の曲率と比べ同等以上であることを特徴とする流路接続部のシール構造である。

第2の発明は、第1の発明において、前記ガスケットの前記隆起部の内側部分が前記フランジの接続面に挟圧されることにより、ガスケットの内径がフランジの内径と同一となることを特徴とする。

第3の発明は、第1の発明において、前記一对のフランジが、前記受け溝の外周側にはめあい部を備えることを特徴とする。

第4の発明は、第1の発明において、前記受け溝が、前記ガスケットの外周面と当接する受け溝外側内面を有し、該受け溝外側内面が中心軸と平行な面であることを特徴とする。

[0011] 第5の発明は、第1の発明に係る流路接続部のシール構造を備える液体吐出装置である。

第6の発明は、第1の発明に係る流路接続部のシール構造を備える液体貯留容器である。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、高い寸法精度を必要とせず、フランジとガスケットとの中心を容易に合わせることができる。

また、フランジとガスケットが多点で接触するので、高い密封圧力を実現することが可能である。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明が適用される管接続部の態様を示す斜視図である。

[図2]第一実施形態に係るガスケットを示す断面図である。

[図3]第一実施形態に係る受け溝を示す断面図である。

[図4]第一実施形態に係るシール構造をクランプにより接合した状態を示す断面図である。

[図5]第一実施形態に係るガスケットと管の中心が合う様子を示す断面図である。ここで、(a)は中心が合い始めた状態、(b)は中心が合った状態、(c)は固定をした状態である。

[図6]第二実施形態に係る受け溝形状の一態様を示す断面図である。ここで、(a)は受け溝とはめあい部材を離れて設けた場合、(b)は受け溝の一部を廃してはめあい部材を設けた場合である。

[図7]第三実施形態バルブを示す部分断面図である。

[図8]第四実施形態に係るタンク蓋を示す部分断面図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下に、本発明を実施するための実施形態例を説明する。

《第一実施形態》

本実施形態では、図1に示すように、フランジ2を有する管1同士を、ガスケット3を間に挟んで接続し、クランプ4により固定する態様を開示する。まず、本実施形態に係るガスケットおよび受け溝の構造について説明し、次いで接続方法について説明する。

[0015] (1) 構造

a. ガスケット

図2は本実施形態に係るガスケット3の断面形状を示す。

本実施形態のガスケット3は、環状の弾性体であって、平面部5と、外周部分に表裏(中心7と同一方向に)対称に設けられた隆起部6とを有している。

平面部5には、中央に流体が通る貫通孔9が設けられている。貫通孔9の径は管1の内径より若干大きく形成されており、管1、1に挟まれて変形した状態で、ガスケット内周面8と管1の内周面とが同一面上に位置するようになっている。こうすることで、継ぎ目部分に段差がなくなり、サニタリー性を保つと共に流動抵抗を小さくすることができる。

[0016] 隆起部6の頂部(中心7と同一方向の面)は曲面をなしており、その断面は半円ないし半楕円形状である。環状の隆起部6は、受け溝10の形状と合

致するように、外周または外周近傍に表裏対称に設けられる。すなわち、ガスケット3は、中心7と直交する方向の中心線に対し対称に構成される。隆起部6の曲率は、受け溝10の凹み面の曲率より大きく（言い換えると半径を小さくし）、かつ、平面部5からの立ち上がり（高さ）が受け溝10の深さより大きくなるようにしている。隆起部6の曲率を大きくした方がよいのは、中心合わせをしやすくするためであり、高さを受け溝10の深さより大きくなるようにしているのは、フランジ2が固定されたときに隆起部6が潰れることで発生する反発力を利用して密封圧力とするためである。高い密封圧力を実現するために、例えばシリコンやPTFE、ニトリルなどを原料とするゴムを用いる。

[0017] b. 受け溝

図3に示すように、受け溝10は、各管端に設けられたフランジ2の接合面側にそれぞれ設けられる。本実施形態に係る受け溝10は、断面形状が半円ないし半楕円をなし、フランジ2の接合面に環状に設けられた凹みである。受け溝10の凹み面の曲率は、隆起部6の頂部の曲率より小さく（言い換えると半径が大きく）なるようにしている。これにより、後述の中心合わせ作用を実現するためである。ここで、凹み面の全体の曲率を隆起部6の頂部の曲率と比べ同等以下にする必要はなく、少なくとも最深部周辺の曲率が隆起部6の頂部の曲率と比べ同等以下であればよい。

また、受け溝10の深さは、ガスケット3の隆起部6の高さよりも浅く、その幅は、ガスケット3の隆起部6の幅よりも広がっている。これは、フランジ20が固定されたときにガスケット3の隆起部6が潰れるようにし、潰れることで発生する反発力を利用して密封圧力とするためである。

[0018] (2) 接続方法

a. クランプ4による接合

図4は、受け溝10が形成されたフランジ2を有する管1同士を、ガスケット3を間に挟んでクランプ4で接合した状態を示している。なお、本実施形態では、クランプ接合時に、管1の端部同士は直接触れないようになって

いるが、管 1 の端部同士を直接触れるようにし、後述の受け溝外側内面 1 8 を設けてもよい。

管 1 同士が適切に接続されるとき、ガスケット 3 の隆起部 6 は受け溝 1 0 の最深部 1 2 に嵌合した状態となる。そして、この状態のときに、ガスケット中心 7 および管中心 1 4 が合うように設計されている。

[0019] 隆起部 6 の高さの方が受け溝 1 0 の深さより高いので、受け溝 1 0 の最深部 1 2 に嵌合した状態で管 1 同士が固定されるときに隆起部 6 は押しつぶされる。さらに、対向するフランジ 2、2 の接続面側の中心側端部 1 3、1 3 は、平面部 5 を潰しながら挟み込んでいる。これにより、ガスケット 3 が最深部 1 2 および中心側端部 1 3 の 2 箇所では圧着されることとなるため、密封圧力を大きくすることができる。また、ガスケット 3 は管 1 内部から外向きの圧力を受けるため、隆起部 6 の外側部分が受け溝 1 0 に押圧されることとなり、この作用によっても密封圧力をさらに大きくすることができる。

[0020] なお、ガスケット 3 を潰れた状態にし、管 1 同士を接合する手段としては図 1 のようなクランプ 4 を用いることが例示されるが、これに限定されず、例えば、ボルト・ナットによってフランジ 2 0 を直接連結してもよい。

[0021] b. 中心合わせ作用

管 1 同士をガスケット 3 を間に挟んで接合する際、ガスケット中心 7 と管中心 1 4 を合わせることが必要である。仮に人手による位置合わせ時には各中心がずれていたとしても、本実施形態では、管 1 同士を接続する一連の動作の中で、ガスケット中心 7 と管中心 1 4 を自然に合わせることができる。その様子を図 5 に示す。

[0022] ガスケット 3 を中心からずれて受け溝 1 0 に嵌合した状態で管 1 同士を近づけていくと、曲面で構成された受け溝 1 0 の内面と隆起部 6 の曲面との接触作用で、隆起部 6 が最深部 1 2 方向へ向かう力（塗り潰し矢印）を受けるため、ガスケット 3 が移動を始める（図 5（a））。ガスケット 3 の隆起部 6 が受け溝 1 0 の最深部 1 2 に到達すると、ガスケット中心 7 と管中心 1 4 とが合い、ガスケット 3 の移動が停止する（図 5（b））。この状態で、ガ

スケット 3 を潰しながら管 1 同士を固定することにより、ガスケット中心 7 と管中心 1 4 を合わせた状態で固定することができる。（図 5（c））。

[0023] このように、管 1 同士を接続する通常動作の中で、ガスケット中心 7 と管中心 1 4 とは合うようになっている。また、図 5（a）および（b）から分かるように、ガスケット 3 が中心側端部 1 3 で挟圧されて潰れる前に中心を合わせることができる。

[0024] 以上のように、本実施形態によれば、ガスケット隆起部と受け溝の形状が相互に曲面をなしているので、ガスケットと管との中心を自然に合わせることができる。そのため、厳密な寸法精度は必要なく、製造コストを抑えることも可能である。また、最深部 1 2 および中心側端部 1 3 の 2 箇所ではガスケットを潰して固定し、管内部からの圧力に抗する力によっても密封圧力が生じるので、大きな密封圧力を発生させることができる。

[0025] 《第二実施形態》

第二実施形態は、管 1 同士を「はめあい」とすることにより、管 1 同士の中心を合わせやすくなり、より確実に中心を合わせることが可能とするシール構造である。

図 6 に示すように、本実施形態では、フランジ 2 に設けられた受け溝 1 0 の外周側に凸状部材 1 5、1 7 を互い違いに形成し、それらを嵌合してなる環状のはめあい部 1 6 を設けている。凸状部材 1 5、1 7 は、受け溝 1 0 と別個に設けてもよい（図 6（a））、フランジ 2 の出っ張りが問題となる場合は、受け溝 1 0 の形状を中心角が 90 度の円弧状にして小型化をはかってもよい（図 6（b））。このとき、凸状部材 1 7 の内側部分である受け溝外側内面 1 8 を中心 7、1 4 と平行な面とし、ガスケット 3 の外周面が当接するようにすると、管 1 内部から受ける圧力により密封圧力をより大きくできるという効果がある。なお、図 6（b）のように受け溝外側内面 1 8 を設ける態様は、図 6（a）と比べると高い寸法精度が必要とされる。

[0026] 本実施形態でも、ガスケット隆起部 6 の曲面の曲率よりも受け溝 1 0 の最深部 1 2 周辺の曲率を小さく形成しているので、管 1 の接続時に自然に中心

合わせの効果を奏することができる。

さらに、はめあい部 16 を設けたことで、管接合時のガスケット 3 の潰れる量が一定となり、潰しすぎることによる破損や変形（塑性変形）を防ぐことができる。

[0027] 《第三実施形態》

第三実施形態は、流体を扱う機器の接合部への適用例として、液体吐出装置の一種であるニードルバルブにシール構造を用いる場合を開示する。バルブへの適用では、頻繁に分解や交換を行う部分、例えばノズルやバルブシートなどを備える吐出にユニットと連通する流路に用いるのが適している。

図 7 のニードルバルブ 19 は、継手 20 を介して供給および排気される空気により、ニードル 21 が接続される不図示のピストンを駆動し、連通孔 24 をニードル先端 25 で開放および閉鎖することで、液材をノズル 23 から吐出するものである。液材は、図示しない液体貯留容器と連通する液材供給口 26 より供給される。

[0028] 本実施形態では、ガスケット 3 および受け溝 10 は、バルブ本体 27 とバルブシート 22 およびノズル 23 が設置される吐出ユニット 28 との間に設けられる。また、受け溝 10 の外周側に相互に噛合する凸状部材を設け、はめあい部 16 を形成している。バルブ本体 27 と吐出ユニット 28 との固定は、例えば、ガスケットが無い部分でネジ（ボルト）止めする。

このように、バルブ本体 27 と吐出ユニット 28 との間にシール構造を設けることで、高い密封圧力を確実に実現することができ、また頻繁に分解洗浄や交換を行うバルブシート 22 およびノズル 23 へのメンテナンス作業が楽になると共に、サニタリー性を確保することも容易となる。

[0029] なお、本実施形態のシール構造を、液材供給口 26 の継ぎ目や不図示のピストン収納室とバルブ先端が位置する流体室とを隔てる場所などに適用してもよい。

[0030] 《第四実施形態》

第四実施形態は、液体貯留容器にシール構造を用いる場合を開示する。

図 8 に示す本実施形態に係る液体貯留容器は加圧タンクであり、蓋部 29 には、加圧気体を供給及び排気する給排気口 30 と、タンク 32 内に貯留され加圧された液材 33 を外部へと排出するサクションパイプ 31 とが配設されている。蓋部 29 とタンク 32 本体との固定は、タンク 32 上端および蓋部 29 外縁にフランジ 2 を設け、図 1 に示したようなクランプ 4 でこのフランジ 2 を挟着することで行っている。

[0031] この実施形態では、ガスケット 3 および受け溝 10 は、タンク 32 本体上端のフランジと蓋部 29 外縁のフランジ 2 とに設けられる。また、受け溝 10 の外周側に噛合する凸状部材を設け、はめあい部 16 を形成している。

本実施形態の貯留容器では、高い密封圧力を確実に実現することができ、またメンテナンス作業が楽になると共に、サニタリー性を確保することも容易となる。

符号の説明

[0032] 1 : 管 2 : フランジ 3 : ガスケット 4 : クランプ 5 : 環状部材 6 : 隆起部 7 : ガスケット中心 8 : ガスケット内周面 9 : 流体が通る孔
10 : 受け溝 12 : 最深部 13 : フランジ中心側端部 14 : 管中心
15 : 凸状部材 (外側凸状部材) 16 : はめあい部 17 : 凸状部材 (内側凸状部材)
18 : 受け溝外側内面 19 : ニードルバルブ 20 : 継手 21 : ニードル 22 : バルブシート 23 : ノズル 24 : 連通孔
25 : ニードル先端 26 : 液材供給口 27 : 吐出ユニット 28 : バルブ本体
29 : 蓋部 30 : 給排気口 31 : サクションパイプ 32 : タンク 33 : 液材

請求の範囲

- [請求項1] 対向して配置された一对のフランジを有する流路接続部のシール構造であって、
- 外周または外周近傍に表裏対称に設けられた隆起部を有するガスケットと、
- 接続面に環状に設けられた受け溝を有するフランジと、を備えてなり、
- 前記受け溝が前記隆起部より幅広であり、かつ、前記隆起部の頂部が当接する円弧状の最深部を有すること、
- 前記隆起部の頂部が曲面をなし、該頂部の曲率が前記受け溝の最深部の曲率と比べ同等以上であることを特徴とする流路接続部のシール構造。
- [請求項2] 前記ガスケットの前記隆起部の内側部分が前記フランジの接続面に挟圧されることにより、ガスケットの内径がフランジの内径と同一となることを特徴とする請求項1に記載の流路接続部のシール構造。
- [請求項3] 前記一对のフランジが、前記受け溝の外周側にはめあい部を備えることを特徴とする請求項1に記載の流路接続部のシール構造。
- [請求項4] 前記受け溝が、前記ガスケットの外周面と当接する受け溝外側内面を有し、該受け溝外側内面が中心軸と平行な面であることを特徴とする請求項1に記載の流路接続部のシール構造。
- [請求項5] 請求項1に記載の流路接続部のシール構造を備える液体吐出装置。
- [請求項6] 請求項1に記載の流路接続部のシール構造を備える液体貯留容器。