(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2021-55742
(P2021-55742A)
(43)公開日　令和3年4月8日(2021.4.8)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
F16L 23/02	(2006.01)	F16L	23/02	Z	3H016
F16L 47/24	(2006.01)	F16L	47/24		

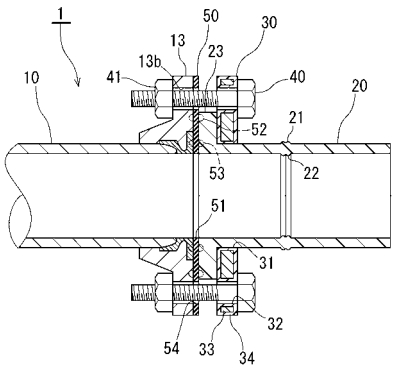
審査請求 未請求　請求項の数 4　OL　（全 11 頁）

(21)出願番号　特願2019-178818 (P2019-178818)
(22)出願日　令和1年9月30日 (2019.9.30)

(71)出願人　000002174
積水化学工業株式会社
大阪府大阪市北区西天満２丁目４番４号
(74)代理人　100085556
弁理士　渡辺　昇
(74)代理人　100115211
弁理士　原田　三十義
(74)代理人　100153800
弁理士　青野　哲巳
(72)発明者　▲高▼井　啓司
京都府京都市南区上鳥羽上調子町２－２
積水化学工業株式会社内
(72)発明者　近藤　博昭
京都府京都市南区上鳥羽上調子町２－２
積水化学工業株式会社内
最終頁に続く

(54)【発明の名称】管継手構造

(57)【要約】
【課題】締め付けトルクを低くすることで樹脂製部材の破損を防止するとともに、低トルクでも高い止水性を得られる金属管と樹脂管との継手構造を提供する。
【解決手段】管継手構造１における金属管１０と樹脂管２０とが、これら管のフランジ１３，３０どうしのボルト接合によって接合される。少なくとも一方の管のフランジが、金属からなる環状の芯材３３と被覆層３４とを備えたルーズフランジ３０である。被覆層３４は熱可塑性樹脂を主成分として含有する。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
樹脂管と金属管とが、これら管のフランジどうしのボルト接合によって接合される管継手構造であって、
前記樹脂管及び金属管のうち少なくとも一方の管のフランジが、金属からなる環状の芯材と前記芯材を覆う被覆層とを備えたルーズフランジであり、前記被覆層が熱可塑性樹脂を主成分として含有することを特徴とする管継手構造。
【請求項２】
前記樹脂管と前記金属管との間に設けられた環状のパッキンを更に備え、前記パッキンの両面にはそれぞれ２以上の環状凸部が形成されている請求項１に記載の管継手構造。
【請求項３】
前記パッキンが、エチレンプロピレンジエンゴムを含有する請求項１又は２に記載の管継手構造。
【請求項４】
前記熱可塑性樹脂がポリオレフィン系樹脂であり、更に前記被覆層が強化繊維を１０質量％以上含有する請求項１～３の何れか１項に記載の管継手構造。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、管と管の継手構造に関し、特に管端のフランジどうしのボルト接合による管継手構造に関する。
【背景技術】
【０００２】
一般に、工場配管等の管の端部には他の管との接合のためのフランジが設けられている。２つの管のフランジどうしが対向されてボルト及びナットで接合される。フランジの一種として、管に対して遊嵌されたルーズフランジも知られている（特許文献１等参照）。
この種の管の多くは金属製であり、ルーズフランジ等のフランジも一般に金属製である。金属製とすることによって、締め付けトルクを高くしても十分な強度が得られる。締め付けトルクを高くすることで止水性が確保される。
【０００３】
近年、樹脂の合成技術が進歩して機械強度、耐候性、耐薬品性、耐震性等も改良されている。これを受けて、工場配管等においても、金属管から、ポリ塩化ビニルやポリエチレン等の樹脂管に置き換わりつつある。樹脂管どうしを接合する際は、金属管どうしを接合するのに比べ、低トルクでボルト及びナットを締め付けても、樹脂管自体の変形効果もあって止水性を確保できる。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００４】
【特許文献１】特開平５－２８０６７４号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
発明者等は、金属管と樹脂管をボルト接合することを検討し、鋭意研究を行った。その結果、金属管と樹脂管をボルト接合する場合の締め付けトルクを、金属管どうしをボルト接合するのと同等の高トルクにすると樹脂管等の樹脂製の部材が破損しやすく、一方、樹脂管どうしをボルト接合するのと同等の低トルクにすると止水性が不十分となるとの知見を得た。
そこで、本発明は、締め付けトルクを低くすることで樹脂製部材の破損を防止するとともに、低トルクでも高い止水性を得られる金属管と樹脂管との継手構造を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】
【０００６】
発明者等は、前記課題を解決するために、更に研究を進めたところ、金属管と樹脂管との少なくとも一方のフランジが金属芯材を樹脂で被覆したルーズフランジであれば、低トルクで高い止水性が得られるとの知見を得た。
本発明は、かかる知見に基づくものであり、樹脂管と金属管とが、これら管のフランジどうしのボルト接合によって接合される管継手構造であって、
前記樹脂管及び金属管のうち少なくとも一方の管のフランジが、金属からなる環状の芯材と前記芯材を覆う被覆層とを備えたルーズフランジであり、前記被覆層が熱可塑性樹脂を主成分として含有することを特徴とする。
【０００７】
当該管継手構造においては、前記ボルト接合の締め付けトルクを、金属管どうしを接合する場合の標準締め付けトルクより低く設定することが好ましく、例えば前記標準締め付けトルクの１０％～５０％程度の大きさに設定することが好ましい。当該管継手構造によれば、締め付けトルクが低くても高い止水性が得られる。そのメカニズムは必ずしも明らかではないが、ボルトの締め付けによって被覆層が弾性変形されることで、管どうしの接合面にかかる応力が均一に分布され得るためと考えられる。
低トルクにすることで、特に樹脂製部材の破損が防止される。
金属製の芯材によってルーズフランジの所要強度が確保される。
【０００８】
前記熱可塑性樹脂は、好ましくはポリオレフィン系樹脂である。更に好ましくは、前記被覆層が強化繊維を１０質量％以上含有する。
前記被覆層の厚みは、好ましくは１ｍｍ以上である。
前記芯材の厚みは、好ましくは３ｍｍ以上である。
前記樹脂管と前記金属管との間に設けられた環状のパッキンを更に備え、前記パッキンの両面にはそれぞれ２以上の環状凸部が形成されていることが好ましい。
前記パッキンが、エチレンプロピレンジエン（ＥＰＤＭ）ゴムを含有することが好ましい。
【発明の効果】
【０００９】
本発明によれば、樹脂管と金属管との接合構造において、締め付けトルクが低くても高い止水性が得られる。低トルクにすることで、樹脂管等の樹脂製の部材の破損を防止できる。
【図面の簡単な説明】
【００１０】
【図１】図１は、本発明の一実施形態に係る管継手構造を組状態で示す、管軸に沿う断面図である。
【図２】図２は、前記管継手構造の分解断面図である。
【図３】図３は、前記管継手構造におけるルーズフランジを、図４のＩＩＩ－ＩＩＩ線に沿って示す正面断面図である。
【図４】図４は、図３のＩＶ－ＩＶ線に沿う前記ルーズフランジの断面図である。
【図５】図５は、前記管継手構造におけるパッキンを、図２のＶ－Ｖに沿って示す正面図である。
【発明を実施するための形態】
【００１１】
以下、本発明の一実施形態を図面にしたがって説明する。
図１は、例えば工場配管における管継手構造１を示す。管継手構造１は、第１管１０と第２管２０をボルト接合したものである。２つの管１０，２０が、互いに同一の管軸上に対向するよう配置されている。
【００１２】

第１管１０は金属によって構成されている。以下、第１管１０を適宜「金属管１０」と称す。金属管１０の金属材質としては、ステンレス鋼、普通鋼、鉄などが挙げられる。
なお、金属管１０は、金属を主体とする管であればよく、樹脂などの金属以外の部材が付加されていてもよい。
金属管１０における樹脂管２０との対向端には、フランジ１３が溶接されている。フランジ１３の材質は、ステンレス鋼、普通鋼、鉄などの金属である。フランジ１３には、ボルト穴１３ｂが周方向に間隔を置いて複数形成されている。

【００１３】

第２管２０は樹脂によって構成されている。以下、第２管２０を適宜「樹脂管２０」と称す。樹脂管２０の材質としては、ポリエチレン、ポリ塩化ビニル、ポリプロピレンその他の合成樹脂が挙げられる。なお、樹脂管２０は、樹脂を主体とする管であればよく、金属や強化繊維などの、樹脂以外の部材を含んでいてもよい。
樹脂管２０は短管状であるが、本発明がこれに限定されるものではない。樹脂管２０が、スタブエンドを構成していてもよい。図示しない他の配管の端部にスタブエンドとして樹脂管２０が溶接等にて接続されていてもよい。

【００１４】

図２に示すように、樹脂管２０の管軸方向の中間部には、外周及び内周へそれぞれ突出する環状突起２１，２２が形成されている。
樹脂管２０における金属管１０との対向端には、鍔部２３（フレア部）が一体に形成されている。鍔部２３は、環状をなし、樹脂管２０の前記対向端の全周から径方向外側へ突出されている。鍔部２３及び樹脂管２０における接続相手側の管１０を向く端面（図２において左端面）は、互いに面一になっている。

【００１５】

図２に示すように、樹脂管２０の外周には、ルーズフランジ３０が設けられている。図３に示すように、ルーズフランジ３０は、中心穴３１を有する円環状の板状に形成されている。ルーズフランジ３０には、ボルト穴３２が周方向に間隔を置いて複数形成されている。
ルーズフランジ３０の外直径は、例えば５０ｍｍ～６００ｍｍ程度であるが、本発明はこれに限定されない。
ルーズフランジ３０の内直径（中心穴３１の直径）は、例えば３０ｍｍ～４００ｍ程度であるが、本発明はこれに限定されない。

【００１６】

図４に示すように、ルーズフランジ３０は、芯材３３と、被覆層３４を含む。芯材３３によって、ルーズフランジ３０の形状が形作られている。芯材３３は、金属によって構成されている。芯材３３の金属材質としては、鋳鉄、ステンレス鋼、普通鋼などが挙げられる。
芯材３３の厚みは、好ましくは３ｍｍ以上、より好ましくは３ｍｍ～１８ｍｍ程度、一層好ましくは６ｍｍ～１２ｍｍ程度である。

【００１７】

芯材３３の表面に被覆層３４が被覆されている。被覆層３４は、芯材３３のすべての面すなわち両側の主面、外周端面、内周端面、及びボルト穴その他の穴の内周面を覆っている。被覆層３４の内部に芯材３３が埋まっている。
被覆層３４の厚みは、好ましくは１ｍｍ以上、より好ましくは１ｍｍ～１０ｍｍ程度、一層好ましくは３ｍｍ～６ｍｍ程度である。

【００１８】

被覆層３４は、繊維強化樹脂によって構成されている。詳しくは、被覆層３４は、母材（主成分）の熱可塑性樹脂と、補強材の強化繊維を含有する。
熱可塑性樹脂は、好ましくはポリプロピレン、ポリエチレンなどのポリオレフィン系樹脂である。
被覆層３４全体に対する熱可塑性樹脂の含有割合は、好ましくは５０質量％以上であり

、より好ましくは７０質量％～９０質量％程度である。
【００１９】
強化繊維は、好ましくはガラス繊維である。
被覆層３４全体に対する強化繊維の含有割合は、好ましくは１０質量％以上であり、より好ましくは１０質量％～３０質量％程度である。
【００２０】
ルーズフランジ３０は、樹脂管２０に遊嵌されている。図２に示すように、管１０，２０どうしの非接合状態においては、ルーズフランジ３０は、樹脂管２０に対して鍔部２３と環状突起２１との間で管軸方向へ移動可能であり、かつ樹脂管２０に対して回転可能である。回転によって、ボルト穴１３ｂ，３２どうしを容易に一致させることができる。
【００２１】
図１に示すように、管１０，２０どうしの接合状態においては、ルーズフランジ３０が鍔部２３に突き当たっている。かつ該ルーズフランジ３０がフランジ１３と対向している。ボルト４０が、これらフランジ１３，３０のボルト穴１３ｂ，３２に挿通されている。該ボルト４０とその先端部に螺合されたナット４１とが締め付けられることで、フランジ１３，３０どうし、ひいては管１０，２０どうしがボルト接合されている。
【００２２】
図１及び図２に示すように、樹脂管２０と金属管１０との間には、パッキン５０が設けられている。パッキン５０は、金属管１０のフランジ１３と、樹脂管２０の鍔部２３を含む対向端との間に挟まれている。パッキン５０は、中心穴５１を有する環状のシート状に形成されている。
パッキン５０の材質は、好ましくはエチレンプロピレンジエン（ＥＰＤＭ）ゴムである。
【００２３】
図２及び図５に示すように、パッキン５０の両面にはそれぞれ大小２つ（複数）の環状凸部５２，５３が形成されている。これら環状凸部５２，５３は、中心穴５１を囲むとともに、該中心穴５１と同心の二重円をなしている。大径側の環状凸部５２の直径は、鍔部２３の外直径より小さい。小径側の環状凸部５３の直径は、管１０，２０の内直径より大きい。
パッキン５０における大径側の環状凸部５２より外周側の部分には、ボルト４０を通す穴５４が形成されている。
なお、パッキン５０の環状凸部の数は２つに限らず、３つ以上であってもよい。互いに径が異なる３つ以上の環状凸部が、好ましくは中心円５１と同心の多重円をなすように配置されていてもよい。
【００２４】
図１に示すように、管１０，２０どうしの接合状態においては、ボルト４０及びナット４１の締め付けによって環状凸部５２，５３が圧潰されている。環状凸部５２，５３の配置部分におけるシール圧が、パッキン５０の他の部分におけるシール圧よりも高くなっている。
【００２５】
当該管継手構造１においては、前記ボルト４０及びナット４１の締め付けトルクが、金属管どうしの継手構造における標準締め付けトルクより低く設定され、好ましくは樹脂管どうしの継手構造における締め付けトルクと同等に設定されている。かかる低トルクであっても、十分な止水性（液密性）が得られる。そのメカニズムは必ずしも明らかではないが、ボルト４０及びナット４１の締め付けによって被覆層３４が弾性変形されることで、管１０，２０どうしの継ぎ目にかかる応力が均一に分布され得るためと考えられる。
これによって、管１０，２０の内部を流れる水等の流体が前記継ぎ目（具体的には金属管１０とパッキン５０との間及びパッキン５０と樹脂管２０との間）から漏れ出るのを防止できる。
締め付けトルクを低く設定することで、管継手構造１の各部材（例えばパッキン５０や

被覆層３４）が破損されるのを回避できる。さらに、金属製の芯材３３によってルーズフランジ３０の所要強度が確保される。

【００２６】

本発明は、前記実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲において種々の改変をなすことができる。

例えば、金属管１０及び樹脂管２０のうち少なくとも一方のフランジが、金属芯材及び樹脂含有被覆層を含むルーズフランジであればよい。金属管１０のフランジが、金属芯材及び樹脂含有被覆層を含むルーズフランジによって構成されていてもよい。金属管１０のフランジ及び樹脂管２０のフランジが、共に金属芯材及び樹脂含有被覆層を含むルーズフランジによって構成されていてもよい。金属管１０のフランジは、金属芯材及び樹脂含有被覆層を含むルーズフランジによって構成され、樹脂管２０のフランジは、樹脂管２０と一体の樹脂又は金属によって構成されていてもよい。

被覆層３４の強化繊維は、ガラス繊維に限らず、炭素繊維でもよい。

被覆層３４が樹脂だけで構成され、強化繊維を含んでいなくてもよい。

【実施例１】

【００２７】

実施例を説明する。なお、本発明が以下の実施例に限定されるものではない。

実施例１では、図１と同様の管継手構造を作り、止水性を調べた。

第１管１０としては、フランジ付きステンレス鋼管（ＳＵＳ３０４）からなる金属管（１）を用いた。管径は、呼び径７５Ａであった。

第２管２０としては、積水化学株式会社製プラントハイパーＢＫの直管及び短管Ｆ型を接合したポリエチレン管からなる樹脂管（２）を用いた。

【００２８】

前記樹脂管のフランジとして、芯材を樹脂被覆したルーズフランジを作製した。

芯材の材質はＳＳ４００であった。芯材のサイズは、外径１７９ｍｍ、内径１０１ｍｍ、厚み１２ｍｍであった。該芯材の全表面に厚み３ｍｍの被覆層を被覆した。被覆層は、ポリプロピレン７０質量％、ガラス繊維３０質量％を含有する繊維強化樹脂であった。

ルーズフランジの全体サイズは、外径１８５ｍｍ、内径９５ｍｍ、厚み１８ｍｍであった。中心径（ルーズフランジの中心からボルト穴３２の中心までの距離の２倍）は、１５０ｍｍであった。

金属管と樹脂管の間に挟むパッキンとしては、実施形態（図５）と同じく、２つの環状突起５２，５３を有するＥＰＤＭ製パッキンを用いた。

【００２９】

これらの管、ルーズフランジ及びパッキンを図１のように組み、ボルト４０及びナット４１で締め付け、接合状態の管継手構造を得た。初期締め付けトルクは５０Ｎ・ｍとした。

該管継手構造に対して１ＭＰａの静水圧（内圧）を加えた状態で３０分経過した後、ボルト及びナットの締め付けトルクを５Ｎ・ｍずつ段階的に低下させた。そして、目視観察によって、管どうしの継ぎ目部分から漏水が無かった最低の締め付けトルク（最低止水トルク）を測定した。測定結果は、５Ｎ・ｍであった。

当該ルーズフランジは、被覆層からなる樹脂部分を含むために金属製フランジよりも弾性変形されやすい。該弾性変形によって、ボルト締め付けの応力が均一に分布されることで、締め付けトルクが低くても高い止水性（液密性）が得られたと考えられる。

測定後、管継手構造の接合状態を解除し、パッキンを目視で観察したところ、破損、傷などの損傷は見られなかった。

【００３０】

［比較例１］

比較例１では、実施例１の樹脂被覆ルーズフランジに代えて、被覆無しの金属（ＳＵＳ３０４）製ルーズフランジを用いた。

また、第１管として、実施例１の金属管（１）に代えて、金属フランジ付きポリエチレ

ン管（ＰＥ１００準拠）、呼び径７５Ａの樹脂管（１）を用いた。
それ以外の部材構成は実施例１と同じとし、樹脂管（１）と樹脂管（２）を接続した。
試験及び評価方法は実施例１と同じであった。その結果、最低止水トルクは２０Ｎ・ｍであった。パッキンの損傷は見られなかった。

【００３１】

［比較例２］

比較例２では、実施例１のパッキンに代えて、環状突起５２，５３が無く、両面全体が平坦なＥＰＤＭ製パッキンを用いた。
それ以外の部材構成は比較例１と同じとし、樹脂管（１）と樹脂管（２）を接続した。
試験及び評価方法は実施例１と同じであった。その結果、最低止水トルクは５０Ｎ・ｍであった。パッキンの損傷は見られなかった。

【００３２】

［比較例３］

比較例３では、実施例１の樹脂管（２）に代えて、フレア部（鍔部）を有するスタブエンドを溶接した鋼管からなる金属管（２）を用いた。スタブエンド及び鋼管の材質はＳＵＳ３０４であった。
また、実施例１の樹脂被覆ルーズフランジに代えて、比較例１と同様の、被覆無しの金属（ＳＵＳ３０４）製ルーズフランジを用いた。
それ以外の部材構成は実施例１と同じとし、金属管（１）と金属管（２）を接続した。
試験及び評価方法は実施例１と同じであった。その結果、最低止水トルクは１５Ｎ・ｍであった。パッキンには破壊、傷が発生していた。

【００３３】

［比較例４］

比較例４では、実施例１のパッキンに代えて、比較例２と同様の、環状突起５２，５３が無く、両面全体が平坦なＥＰＤＭ製パッキンを用いた。
それ以外の部材構成は比較例３と同じとし、金属管（１）と金属管（２）を接続した。
試験及び評価方法は実施例１と同じであった。その結果、最低止水トルクは３５Ｎ・ｍであった。パッキンには破壊、傷が発生していた。

【００３４】

［比較例５］

比較例５では、実施例１の樹脂被覆ルーズフランジに代えて、比較例１と同様の、被覆無しの金属（ＳＵＳ３０４）製ルーズフランジを用いた。
それ以外の部材構成は実施例１と同じとし、金属管（１）と樹脂管（２）を接続した。
試験及び評価方法は実施例１と同じであった。その結果、最低止水トルクは３０Ｎ・ｍであった。パッキンの損傷は見られなかった。

【００３５】

［比較例６］

比較例６では、実施例１のパッキンに代えて、環状突起５２，５３が無く、両面全体が平坦なＥＰＤＭ製パッキンを用いた。
それ以外の部材構成は比較例５と同じとし、金属管（１）と樹脂管（２）を接続した。
試験及び評価方法は実施例１と同じであった。その結果、最低止水トルクは４０Ｎ・ｍであった。パッキンの損傷は見られなかった。

【００３６】

下記の表１は、実施例１及び比較例１～６の内容をまとめたものである。一方の管のフランジとして金属芯材と樹脂被覆層を含むルーズフランジを用いることで、締め付けトルクが低くても十分な止水性を確保できることが確認された。

【表１】

	第１管		第２管		パッキン環状突起有無	最低止水トルク［Ｎ・ｍ］	試験後パッキン破損有無
	管種類	フランジ	管種類	ﾙｰｽﾞﾌﾗﾝｼﾞ			
実施例１	金属管(1)	金属	樹脂管(2)	樹脂被覆	有	５	無
比較例１	樹脂管(1)	金属	樹脂管(2)	金属	有	２０	無
比較例２	樹脂管(1)	金属	樹脂管(2)	金属	無	５０	無
比較例３	金属管(1)	金属	金属管(2)	金属	有	１５	有
比較例４	金属管(1)	金属	金属管(2)	金属	無	３５	有
比較例５	金属管(1)	金属	樹脂管(2)	金属	有	３０	無
比較例６	金属管(1)	金属	樹脂管(2)	金属	無	４０	無

【産業上の利用可能性】

【００３７】

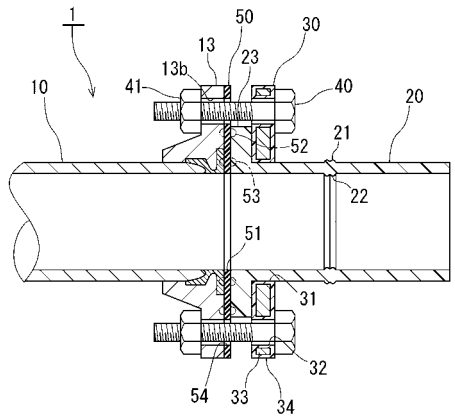
本発明は、例えば工場配管における管継手に適用できる。

【符号の説明】

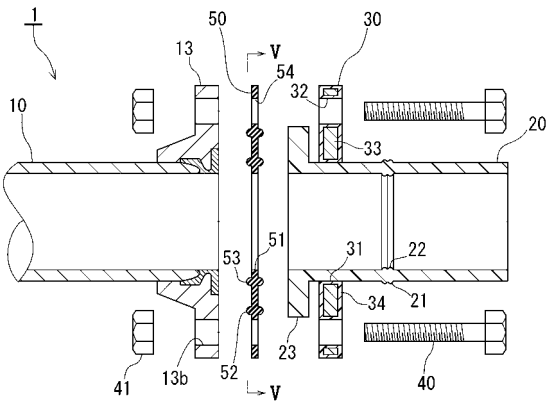
【００３８】

１　管継手構造
１０　金属管（第１管）
１３　フランジ
１３ｂ　ボルト穴
２０　樹脂管（第２管）
２１　環状突起
２３　鍔部
３０　ルーズフランジ
３１　中心穴
３２　ボルト穴
３３　芯材
３４　被覆層
４０　ボルト
４１　ナット
５０　パッキン
５１　中心穴
５２，５３　環状凸部
５４　ボルト穴

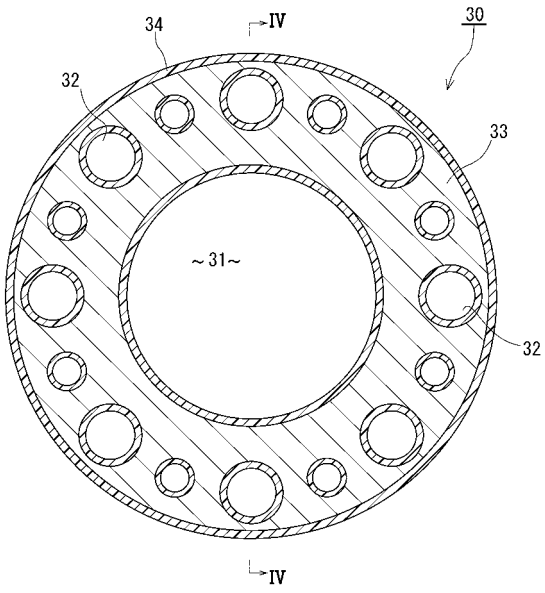
【図１】


1
50
30
13
23
13b
41
40
20
10
52
21
53
22
51
31
32
54
33
34

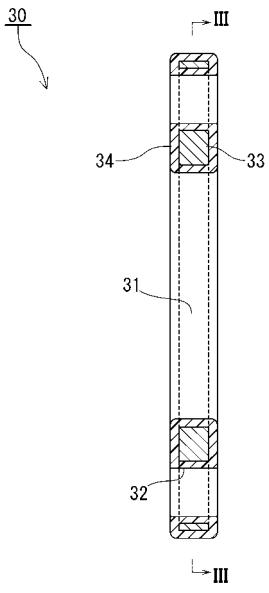
【図２】


1
50
30
13
V
54
32
10
20
33
53
51
31
22
34
21
23
41
13b
52
40
V

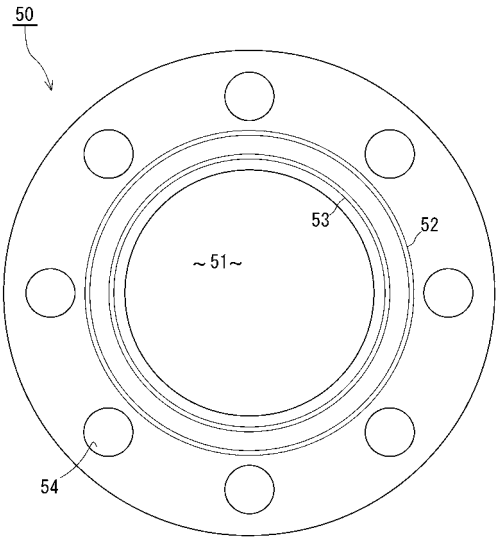
【図３】


34
IV
30
32
33
~31~
32
IV

【図４】


30
III
34
33
31
32
III

【図５】



フロントページの続き

(72)発明者　加藤　剛志
京都府京都市南区上鳥羽上調子町２－２　積水化学工業株式会社内
(72)発明者　小嶋　喜久
京都府京都市南区上鳥羽上調子町２－２　積水化学工業株式会社内
(72)発明者　江夏　建太朗
京都府京都市南区上鳥羽上調子町２－２　積水化学工業株式会社内

Ｆターム(参考) 3H016 AA02　AB02　AC01　AD06