

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7372804号
(P7372804)

(45)発行日 令和5年11月1日(2023.11.1)

(24)登録日 令和5年10月24日(2023.10.24)

(51)国際特許分類

F I

F 1 6 L 23/02 (2006.01)

F 1 6 L 23/02 Z

F 1 6 L 47/24 (2006.01)

F 1 6 L 47/24

請求項の数 4 (全10頁)

(21)出願番号	特願2019-178818(P2019-178818)	(73)特許権者	000002174
(22)出願日	令和1年9月30日(2019.9.30)		積水化学工業株式会社
(65)公開番号	特開2021-55742(P2021-55742A)		大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号
(43)公開日	令和3年4月8日(2021.4.8)	(74)代理人	100085556
審査請求日	令和4年6月21日(2022.6.21)		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)【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し、強化繊維を10質量%以上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。

10

【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】

【文献】特開平5-280674号公報

20

【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。

30

【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。

40

【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。

50

【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】

10

【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。

20

【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。

30

【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。

40

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、鰐部23（フレア部）が一体に形成さ

50

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 50 mm～600 mm 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 30 mm～400 mm 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 の金属材料としては、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 3 mm 以上、より好ましくは 3 mm～18 mm 程度、一層好ましくは 6 mm～12 mm 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 1 mm 以上、より好ましくは 1 mm～10 mm 程度、一層好ましくは 3 mm～6 mm 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 どちら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 どちら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 どちら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 どちら、ひいては管 10、20 どちら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

10

20

30

40

50

む対向端との間に挟まれている。パッキン 5 0 は、中心穴 5 1 を有する環状のシート状に形成されている。

パッキン 5 0 の材質は、好ましくはエチレンプロピレンジエン（E P D M）ゴムである。
【0 0 2 3】

図 2 及び図 5 に示すように、パッキン 5 0 の両面にはそれぞれ大小 2 つ（複数）の環状凸部 5 2 , 5 3 が形成されている。これら環状凸部 5 2 , 5 3 は、中心穴 5 1 を囲むとともに、該中心穴 5 1 と同心の二重円をなしている。大径側の環状凸部 5 2 の直径は、鍔部 2 3 の外直径より小さい。小径側の環状凸部 5 3 の直径は、管 1 0 , 2 0 の内直径より大きい。

パッキン 5 0 における大径側の環状凸部 5 2 より外周側の部分には、ボルト 4 0 を通す穴 5 4 が形成されている。

なお、パッキン 5 0 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 5 1 と同心の多重円をなすように配置されていてもよい。

【0 0 2 4】

図 1 に示すように、管 1 0 , 2 0 どうしの接合状態においては、ボルト 4 0 及びナット 4 1 の締め付けによって環状凸部 5 2 , 5 3 が圧潰されている。環状凸部 5 2 , 5 3 の配置部分におけるシール圧が、パッキン 5 0 の他の部分におけるシール圧よりも高くなっている。

【0 0 2 5】

当該管継手構造 1 においては、前記ボルト 4 0 及びナット 4 1 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 4 0 及びナット 4 1 の締め付けによって被覆層 3 4 が弾性変形されることで、管 1 0 , 2 0 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 1 0 , 2 0 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 1 0 とパッキン 5 0 との間及びパッキン 5 0 と樹脂管 2 0 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 5 0 や被覆層 3 4）が破損されるのを回避できる。さらに、金属製の芯材 3 3 によってルーズフランジ 3 0 の所要強度が確保される。

【0 0 2 6】

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 1 0 及び樹脂管 2 0 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 1 0 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 1 0 のフランジ及び樹脂管 2 0 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 1 0 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 2 0 のフランジは、樹脂管 2 0 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 3 4 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 3 4 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】

【0 0 2 7】

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 1 0 としては、フランジ付きステンレス鋼管（S U S 3 0 4）からなる金属管（1）を用いた。管径は、呼び径 7 5 A であった。

10

20

30

40

50

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(鰐部)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。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 3 】

〔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 5 2 , 5 3 が無く、両面全体が平坦な E P D M 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 3 5 N ・ m であった。パッキンには破壊、傷が発生していた。

【 0 0 3 4 】

〔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 (S U S 3 0 4) 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 3 0 N ・ m であった。パッキンの損傷は見られなかった。

【 0 0 3 5 】

〔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 5 2 , 5 3 が無く、両面全体が平坦な E P D M 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 4 0 N ・ m であった。パッキンの損傷は見られなかった。

【 0 0 3 6 】

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	ルーズフランジ			
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	2 0	無
比較例 2	樹脂管 (1)	金属	樹脂管 (2)	金属	無	5 0	無
比較例 3	金属管 (1)	金属	金属管 (2)	金属	有	1 5	有
比較例 4	金属管 (1)	金属	金属管 (2)	金属	無	3 5	有
比較例 5	金属管 (1)	金属	樹脂管 (2)	金属	有	3 0	無
比較例 6	金属管 (1)	金属	樹脂管 (2)	金属	無	4 0	無

【産業上の利用可能性】

【 0 0 3 7 】

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】

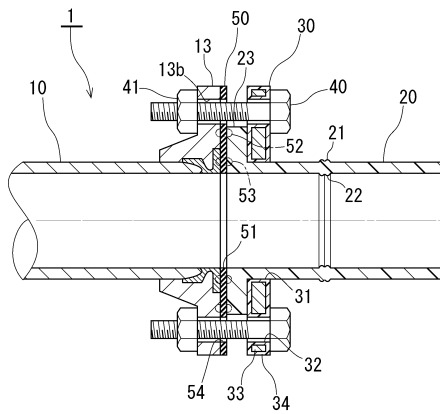
【 0 0 3 8 】

- 1 管継手構造
- 1 0 金属管 (第 1 管)
- 1 3 フランジ
- 1 3 b ボルト穴
- 2 0 樹脂管 (第 2 管)
- 2 1 環状突起
- 2 3 鍔部
- 3 0 ルーズフランジ

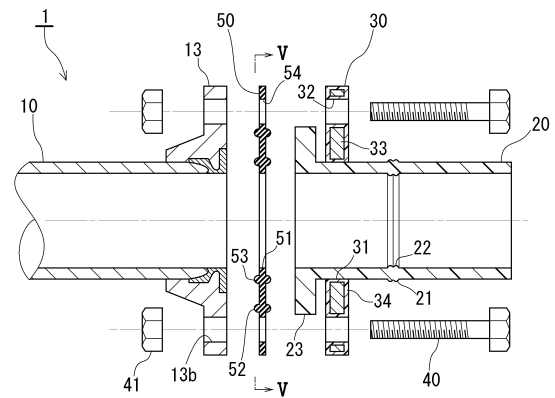
- 3 1 中心穴
 3 2 ボルト穴
 3 3 芯材
 3 4 被覆層
 4 0 ボルト
 4 1 ナット
 5 0 パッキン
 5 1 中心穴
 5 2 , 5 3 環状凸部
 5 4 ボルト穴

【図面】

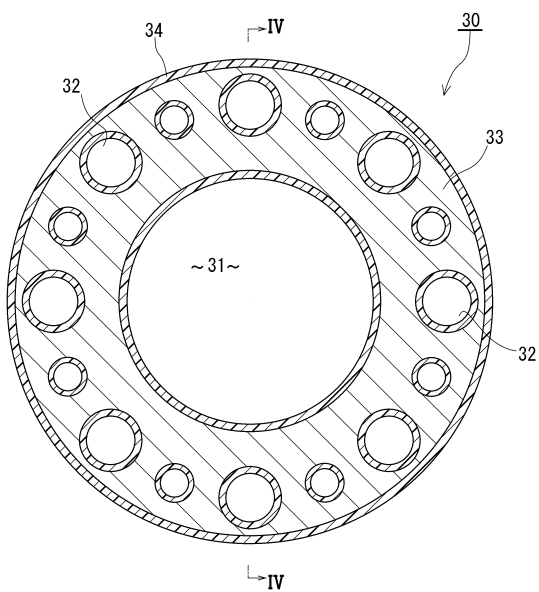
【図 1】



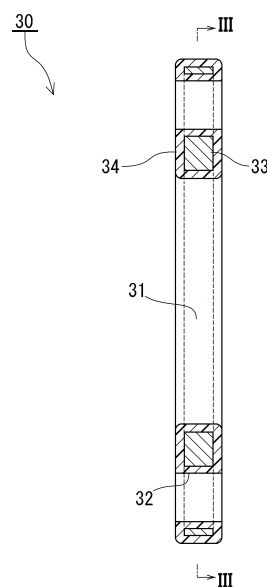
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

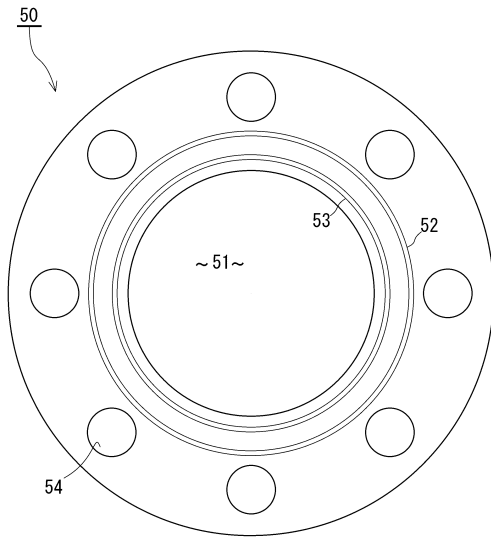
20

30

40

50

【図 5】



10

20

30

40

50

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 建太郎
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
- 審査官 伊藤 紀史
- (56)参考文献 実開昭62-122996 (JP, U)
特開2004-169797 (JP, A)
特開2017-190850 (JP, A)
特開2013-095103 (JP, A)
米国特許第05829793 (US, A)
特開2011-033173 (JP, A)
実開昭59-147981 (JP, U)
特開2019-132329 (JP, A)
中国実用新案第203442367 (CN, U)
特開平09-096387 (JP, A)
特開2015-086941 (JP, A)
特開平05-272671 (JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
F16L 23/02
F16L 47/24