

(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2019-132374
(P2019-132374A)

(43) 公開日 令和1年8月8日(2019.8.8)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)
F 1 6 K	27/00	(2006.01)	F 1 6 K 27/00 C 3H025
F 1 6 K	7/17	(2006.01)	F 1 6 K 7/17 C 3H051
F 1 6 K	7/16	(2006.01)	F 1 6 K 7/16 D 3H062
F 1 6 K	31/04	(2006.01)	F 1 6 K 31/04 Z
F 1 6 L	55/00	(2006.01)	F 1 6 L 55/00 M

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2018-16475 (P2018-16475)
(22) 出願日 平成30年2月1日 (2018.2.1)

(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 110000202
新樹グローバル・アイピー特許業務法人
(72) 発明者 土田 理彩子
滋賀県栗東市野尻75 積水化学工業株式
会社内
(72) 発明者 齋藤 絢香
滋賀県栗東市野尻75 積水化学工業株式
会社内
Fターム(参考) 3H025 BA21 BB01
3H051 AA01 BB02 CC15 DD02 DD03
DD06 DD07 FF02 FF12
3H062 AA02 BB31 GG04 HH07

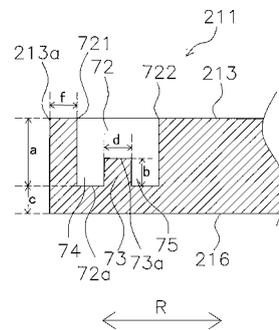
(54) 【発明の名称】 バルブフランジおよびダイヤフラムバルブ

(57) 【要約】

【課題】 止水性能を向上させることが可能なバルブフランジを提供すること。

【解決手段】 第1フランジ部211は、パッキン103を介して配管101がボルト止めされるバルブフランジであって、フランジ面213と、入口24aと、凹部72と、リブ73と、を備える。フランジ面213は、パッキン103が接続される。入口24aは、フランジ面213に形成され、流体が流入または流出する。凹部72は、フランジ面213上であって入口24aの外側に円周方向に沿って形成されている。リブ73は、凹部72の底面72aからフランジ面213側に向かって形成されている。フランジ面213から底面72aまでの凹部72の深さをaとし、リブ73の底面72aからの高さをbとすると、 $0.2 \leq b/a \leq 0.95$ を満たす。

【選択図】 図10



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

パッキンを介して配管がボルト止めされるバルブフランジであって、
前記パッキンが接続される接続面と、
前記接続面に形成され、流体が流入または流出する開口と、
前記接続面上であって前記開口の外側に円周方向に沿って形成された凹部と、
前記凹部の底面から前記接続面側に向かって形成された凸部と、を備え、
前記接続面から前記底面までの前記凹部の深さを a とし、前記凸部の前記底面からの高さを b とすると、 $0.2 \leq b/a \leq 0.95$ を満たす、
バルブフランジ。

10

【請求項 2】

前記凸部は、前記凹部の円周方向に形成された縁の両方に繋がっている、
請求項 1 に記載のバルブフランジ。

【請求項 3】

前記凸部は、円周方向に沿って形成されている、
請求項 1 または 2 に記載のバルブフランジ。

【請求項 4】

前記凸部は、前記凹部を径方向に分割する、
請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載のバルブフランジ。

【請求項 5】

前記凸部の幅は、前記凹部から前記接続面の外周までの幅と略一致する、
請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載のバルブフランジ。

20

【請求項 6】

前記凸部の高さ、前記接続面の反対側の面から前記底面までの厚みは、前記凸部の幅と、前記凹部から前記接続面の外周までの幅と略一致する、
請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載のバルブフランジ。

【請求項 7】

前記接続面の前記開口の周囲に形成され、ボルトが挿入される複数のボルト孔を備え、
前記凹部は、前記ボルト孔の間に設けられている、
請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 つに記載のバルブフランジ。

30

【請求項 8】

前記凹部は、前記ボルト孔の間に円周上に 2 つ以上並んで配置されており、
前記ボルト孔の間に並んで配置されている前記凹部の間の幅は、前記凹部から前記接続面の外周までの幅と略一致する、
請求項 7 に記載のバルブフランジ。

【請求項 9】

円柱状のバルブフランジ本体と、
前記バルブフランジ本体の側面から突出するように形成された配置用リブと、
を更に備えた、
請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載のバルブフランジ。

40

【請求項 10】

両端に対向して配置された請求項 1 ~ 9 のいずれかに記載の一对のバルブフランジと、
前記バルブフランジに設けられた前記開口を繋ぎ、内部に形成された流路と、前記流路の途中に形成された開口部と、前記流路の前記開口部に対応する位置に設けられた当接部と、
を有する弁本体と、
前記開口部を塞ぐように配置され、前記当接部に接触することにより前記流路を閉塞可能な弁部と、
前記弁部を覆うように前記弁本体に固定された蓋部と、
前記弁部を駆動することにより前記流路を開閉する駆動機構と、を備え、
前記駆動機構は、

50

前記蓋部に支持された軸部材と、
 前記軸部材に取り付けられ、且つ前記弁部に連結された押圧部と、
 前記軸部材を駆動する駆動部と、を有し、
 前記駆動部は、手動式、空気駆動式、または電気駆動式である、
 ダイヤフラムバルブ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、バルブフランジおよびダイヤフラムバルブに関する。

【背景技術】

【0002】

水処理、化学、食品などのプラントにおける配管ラインには、ダイヤフラムバルブが設けられており、ダイヤフラムバルブによって、配管を流れる流体の制御が行われる（例えば特許文献1参照。）。

【0003】

このようなダイヤフラムバルブは、両端のバルブフランジにパッキンを介してボルト止めによって配管が接続されてプラントに設置される。

【0004】

図14は、従来のバルブフランジのフランジ面1000を示す図である。図14には、流体が流入または流出する開口1001が形成されている。また、開口1001の周囲には、複数のボルト孔1002が形成されている。ボルト孔1002と開口1001以外の部分は同一面でありパッキンに密着する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2009-121547号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上記特許文献1に示すダイヤフラムバルブのバルブフランジでは、接続面積が広い場合ボルトによる締め付け力を大きくする必要があった。そのため、締め付け力の偏りが発生しやすく止水性能が低下する場合があった。

【0007】

本発明の目的は、上記従来の課題を考慮して、止水性能を向上することが可能なバルブフランジおよびダイヤフラムバルブを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するために、第1の発明のバルブフランジは、パッキンを介して配管がボルト止めされるバルブフランジであって、接続面と、開口と、凹部と、凸部と、を備える。接続面は、パッキンが接続される。開口は、接続面に形成され、流体が流入または流出する。凹部は、接続面上であって開口の外側に円周方向に沿って形成されている。凸部は、凹部の底面から接続面側に向かって形成されている。接続面から底面までの凹部の深さをaとし、凸部の底面からの高さをbとすると、 $0.2 < b/a < 0.95$ を満たす。

【0009】

このように円周上に凹部を形成し、更に凸部を接続面から突出しないように形成することによって、パッキンとの接続面積を減らすことができる。このため、より少ない締め付け力でパッキンを介して配管を接続できるので、締め付け力の偏りを低減でき（応力を緩和できるともいえる）、止水性能を向上することが可能となる。

【0010】

また、接続面に凹部を形成し凸部を接続面よりも低くすることによって接続面の波打ち

10

20

30

40

50

(ヒケ)を抑制することができる。

【0011】

また、凹部の底面から凸部を形成することによって強度を確保することができるため、湾曲している配管のように応力のかかる場所にも配置することができる。

【0012】

第2の発明のバルブフランジは、第1の発明のバルブフランジであって、凸部は、凹部の円周方向に形成された縁の両方に繋がっている。

【0013】

これにより、バルブフランジの強度を確保することができる。

第3の発明のバルブフランジは、第1または第2の発明のバルブフランジであって、凸部は、円周方向に沿って形成されている。

10

【0014】

凹部と同様に円周方向に沿って形成することにより、成形精度を向上することができる。

【0015】

第4の発明のバルブフランジは、第1～第3の発明のバルブフランジであって、凸部は、凹部を径方向に分割する。

【0016】

これにより、ボルト孔の間に径方向に複数の凹部を形成することができる。また、成形精度を向上することができる。

20

【0017】

第5の発明のバルブフランジは、第1～第4のいずれかの発明のバルブフランジであって、凸部の幅は、凹部から接続面の外周までの幅と略一致する。

【0018】

これにより、射出成形を行う際に、凸部の幅と凹部から接続面の外周までの幅の温度変化による収縮率が同じとなり、成形精度を向上することができる。

【0019】

第6の発明のバルブフランジは、第1～第5のいずれかの発明のバルブフランジであって、凸部の高さ、接続面の反対側の面から底面までの厚みは、凸部の幅と、凹部から接続面の外周までの幅と略一致する。

30

【0020】

これにより、射出成形を行う際に、凸部の高さ、接続面の反対側の面から底面までの厚みの温度変化による収縮率が同じとなり、成形精度を向上することができる。

【0021】

第7の発明のバルブフランジは、第1～第6のいずれかの発明のバルブフランジであって、複数のボルト孔を備える。複数のボルト孔は、接続面の開口の周囲に形成され、ボルトが挿入される。凹部は、ボルト孔の間に設けられている。

これにより、ボルト孔の間に凹部を形成することができる。

【0022】

第8の発明のバルブフランジは、第7の発明のバルブフランジであって、凹部は、ボルト孔の間に円周上に2つ以上並んで配置されている。ボルト孔の間に並んで配置されている凹部の間の幅は、凹部から接続面の外周までの幅と略一致する。

40

【0023】

これにより、ボルト孔の間に円周方向に複数の凹部を形成することができる。また、射出成形を行う際に、凹部の間の幅と、凹部から接続面の外周までの幅の温度変化による収縮率が同じとなり、成形精度を向上することができる。

【0024】

第9の発明のバルブフランジは、第1～第8のいずれかの発明のバルブフランジであって、円柱状のバルブフランジ本体と、配置用リブと、を更に備える。配置用リブは、バルブフランジ本体の側面から突出するように形成されている。

50

【 0 0 2 5 】

これにより、バルブフランジを安定して設置することができる。

第 10 の発明のバルブフランジは、弁本体と、弁部と、蓋部と、駆動機構とを備える。弁本体は、第 1 ~ 第 9 のいずれかの発明の一对のバルブフランジと、流路と、開口部と、当接部と、を有する。一对のバルブフランジは、両端に対向して配置されている。流路は、バルブフランジに設けられた開口を繋ぎ、内部に形成されている。開口部は、流路の途中に形成されている。当接部は、流路の開口部に対応する位置に設けられている。弁部は、開口部を塞ぐように配置され、当接部に接触することにより流路を閉塞可能である。蓋部は、弁部を覆うように弁本体に固定されている。駆動機構は、弁部を駆動することにより流路を開閉する。駆動機構は、軸部材と、押圧部と、駆動部と、を有する。軸部材は、蓋部に支持されている。押圧部は、軸部材に取り付けられ、且つ弁部に連結されている。駆動部は、軸部材を駆動する。駆動部は、手動式、空気駆動式、または電気駆動式である。

10

【 0 0 2 6 】

このように軸部材を手動、空気または電気によって駆動することができ、流路を閉鎖または開放することができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 7 】

本発明によれば、止水性能を向上することが可能なバルブフランジおよびダイヤフラムバルブを提供することができる。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 8 】

【 図 1 】 本発明にかかる実施の形態の流路構造を用いたダイヤフラムバルブの斜視図。

【 図 2 】 図 1 のダイヤフラムバルブの部分断面図。

【 図 3 】 図 1 の弁本体を上方から見た斜視図。

【 図 4 】 図 1 の弁本体を下方から見た斜視図。

【 図 5 】 図 1 の弁本体の正面図。

【 図 6 】 図 1 の弁本体の底面図。

【 図 7 】 図 7 の A A ' 間の矢示断面図。

【 図 8 】 図 1 のダイヤフラムバルブの第 1 フランジ部に配管を接続した状態を示す図。

30

【 図 9 】 図 1 の第 1 フランジ部のフランジ面を示す平面図。

【 図 10 】 図 9 の V V ' 間の矢示断面図。

【 図 11 】 図 8 のパッキンを示す平面図。

【 図 12 】 (a) 流路が閉鎖された状態を示す模式断面図、(b) 流路が開放された状態を示す模式断面図。

【 図 13 】 実施例および比較例の評価結果を示す図。

【 図 14 】 従来フランジ面を示す平面図。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 9 】

以下、本発明にかかるバルブフランジを用いた実施の形態におけるダイヤフラムバルブ 10 について説明する。

40

【 0 0 3 0 】

< 1 . 構造 >

(1 - 1 . ダイヤフラムバルブの概要)

図 1 は、本発明にかかる実施の形態のダイヤフラムバルブ 10 の外観斜視図である。図 2 は、本実施の形態のダイヤフラムバルブ 10 の部分断面構成図である。

【 0 0 3 1 】

本実施の形態のダイヤフラムバルブ 10 は、図 1 および図 2 に示すように、弁本体 11 と、ダイヤフラム 12 と、ボンネット 13 と、駆動機構 14 と、を備えている。弁本体 11 の両端に配管が接続され、弁本体 11 には流体が流れる流路 24 が形成されている。ダ

50

ダイヤフラム 1 2 は、流路 2 4 を開放または遮断する。ボンネット 1 3 は、ダイヤフラム 1 2 を覆うように弁本体 1 1 に取付けられている。駆動機構 1 4 は、その一部がボンネット 1 3 内に配置されており、ダイヤフラム 1 2 を駆動する。

【 0 0 3 2 】

(1 - 2 . 弁本体 1 1)

図 3 は、弁本体 1 1 を後述する第 1 面 3 1 側から見た斜視図である。図 4 は、弁本体 1 1 を後述する第 2 面 3 2 側から見た斜視図である。図 5 は、弁本体 1 1 の正面図であり、図 6 は、弁本体 1 1 の底面図である。図 7 は、図 6 の A A ' 間の矢示断面図であり、図 7 は、弁本体 1 1 の幅方向における中央の断面図である。また、図 7 は、図 5 とは左右逆になっている。

10

【 0 0 3 3 】

弁本体 1 1 は、PVC (ポリ塩化ビニル)、HT (耐熱塩化ビニル管)、PP (ポリプロピレン)、または PVC F (ポリフッ化ブニリデン)、ポリスチレン、ABS 樹脂、ポリテトラフルオロエチレン、パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体、ポリクロロトリフルオロエチレン等の樹脂、または、鉄、銅、銅合金、真鍮、アルミニウム、ステンレス等の金属、または磁器などによって形成することができる。

【 0 0 3 4 】

弁本体 1 1 は、図 3 に示すように、第 1 端部 2 1 と、第 2 端部 2 2 と、中央部 2 3 と、流路 2 4 と、を有する。

【 0 0 3 5 】

20

第 1 端部 2 1 と第 2 端部 2 2 と中央部 2 3 は、一体的に形成されており、流路 2 4 は、図 7 に示すように、第 1 端部 2 1、中央部 2 3 および第 2 端部 2 2 にわたって形成されている。

【 0 0 3 6 】

(1 - 2 - 1 . 第 1 端部 2 1、第 2 端部 2 2)

第 1 端部 2 1 と第 2 端部 2 2 は、図 3 および図 4 に示すように、中央部 2 3 を挟むように配置されており、中央部 2 3 と繋がっている。

【 0 0 3 7 】

第 1 端部 2 1 は、図 3 に示すように、配管が接続される第 1 フランジ部 2 1 1 と、第 1 フランジ部 2 1 1 と中央部 2 3 を繋ぐ第 1 接続部 2 1 2 とを有する。第 1 フランジ部 2 1 1 は、図 4 に示すように、流体が弁本体 1 1 に流入する入口 2 4 a が形成されたフランジ面 2 1 3 を有し、配管が接続可能である。

30

【 0 0 3 8 】

また、第 2 端部 2 2 は、図 4 に示すように、配管が接続される第 2 フランジ部 2 2 1 と、第 2 フランジ部 2 2 1 と中央部 2 3 を繋ぐ第 2 接続部 2 2 2 とを有する。第 2 フランジ部 2 2 1 は、図 3 に示すように、弁本体 1 1 から流体が排出される出口 2 4 b が形成されたフランジ面 2 2 3 を有し、配管が接続可能である。

【 0 0 3 9 】

第 1 フランジ部 2 1 1 と第 2 フランジ部 2 2 1 は、図 3 および図 4 に示すように対向して配置されており、フランジ面 2 1 3 とフランジ面 2 2 3 は、図 7 に示すように、互いに対向して平行になるように形成されている。また、入口 2 4 a の位置と出口 2 4 b の位置も対向している。

40

【 0 0 4 0 】

(1 - 2 - 2 . 中央部 2 3)

中央部 2 3 は、図 5 に示すように、第 1 端部 2 1 と第 2 端部 2 2 の間に設けられている。中央部 2 3 は、第 1 面 3 1 と、第 2 面 3 2 と、壁部 3 3 (図 7 参照) と、中央リブ 3 4 と、を有する。

【 0 0 4 1 】

第 1 面 3 1 は、図 3 に示すように、略平面状であり、フランジ面 2 1 3 とフランジ面 2 2 3 に対して垂直に形成されている。第 1 面 3 1 の中央には、開口部 3 1 a が形成されて

50

いる。開口部 3 1 a は、その周縁が湾曲して形成されている。なお、入口 2 4 a から出口 2 4 b を結ぶ線に沿った方向を第 1 方向 X (流体の流通方向 X ともいえる) とし、第 1 方向 X に対して垂直且つ第 1 面 3 1 と平行な方向を第 2 方向 Y (幅方向 Y ともいえる) とする。第 1 方向 X は、フランジ面 2 1 3 とフランジ面 2 2 3 に対して垂直な直線に沿った方向ともいえる。

【 0 0 4 2 】

第 2 面 3 2 は、図 5 に示すように、流路 2 4 を挟んで第 1 面 3 1 に対向する面である。第 2 面 3 2 は、流路 2 4 の形状に沿って形成されている。第 2 面 3 2 は、中央部 2 3 のポネット 1 3 が配置される側とは反対側の面である。

【 0 0 4 3 】

(1 - 2 - 3 . 流路 2 4)

流路 2 4 は、図 7 に示すように、入口 2 4 a から出口 2 4 b まで形成されている、壁部 3 3 は、流路 2 4 の中央に第 1 面 3 1 に向かって突出して形成されている。壁部 3 3 は、流路 2 4 に傾斜を形成するように、流路 2 4 の内面が第 1 面 3 1 に向かって緩やかに盛り上がって形成されている。上述の開口部 3 1 a は、壁部 3 3 に対応する位置に形成されている。壁部 3 3 の第 1 面 3 1 側の先端部 3 3 a には、後述するダイヤフラム 1 2 が圧接する。

【 0 0 4 4 】

流路 2 4 は、第 1 端部 2 1 の入口 2 4 a から先端部 3 3 a まで形成されている入口側流路 2 4 1 と、第 2 端部 2 2 の出口 2 4 b から先端部 3 3 a まで形成されている出口側流路 2 4 2 と、入口側流路 2 4 1 と出口側流路 2 4 2 を連通する連通部 2 4 3 とを有する。

【 0 0 4 5 】

入口側流路 2 4 1 は、その内周面は湾曲して形成されており、図 7 に示すように、第 1 面 3 1 と垂直な方向の幅が壁部 3 3 に向かうに従って狭くなっている。一方、入口側流路 2 4 1 は、第 1 面 3 1 と平行な方向の幅 (図 7 における紙面に対して垂直な方向) は壁部 3 3 に向かうに従って広がっている。

【 0 0 4 6 】

出口側流路 2 4 2 は、第 2 フランジ部 2 2 1 の出口 2 4 b から先端部 3 3 a まで形成されている。出口側流路 2 4 2 は、その内周面は湾曲して形成されており、図 7 に示すように、第 1 面 3 1 と垂直な方向の幅が壁部 3 3 に向かうに従って狭くなっている。一方、出口側流路 2 4 2 は、第 1 面 3 1 と平行な方向の幅 (図 7 における紙面に対して垂直な方向) は壁部 3 3 に向かうに従って広がっている。

【 0 0 4 7 】

連通部 2 4 3 は、流路 2 4 のうち壁部 3 3 の第 1 面 3 1 側の部分であり、入口側流路 2 4 1 と出口側流路 2 4 2 とを連通する。

【 0 0 4 8 】

第 2 面 3 2 は、図 4 に示すように、入口側流路 2 4 1 に沿った入口側湾曲部 3 2 1 と、出口側流路 2 4 2 に沿った出口側湾曲部 3 2 2 とを有する。この入口側湾曲部 3 2 1 と出口側湾曲部 3 2 2 によって図 7 に示す壁部 3 3 の第 1 面 3 1 側への突出が形成されている。

【 0 0 4 9 】

(1 - 2 - 4 . 中央リブ 3 4)

中央リブ 3 4 は、図 5 および図 7 に示すように、第 1 面 3 1 に対して垂直に第 2 面 3 2 から突出して形成されている。中央リブ 3 4 は、図 6 に示すように、第 1 中央リブ 4 1 と、第 2 中央リブ 4 2 とを有する。

【 0 0 5 0 】

第 1 中央リブ 4 1 は、図 5 および図 7 に示すように、第 1 方向 X に沿って、第 2 面 3 2 における入口側湾曲部 3 2 1 から出口側湾曲部 3 2 2 まで形成されている。また、第 1 中央リブ 4 1 は、中央部 2 3 の第 2 方向 Y における中央に設けられている。

【 0 0 5 1 】

10

20

30

40

50

第2中央リブ42は、図6に示すように、第2方向Yに沿って形成され、中央部23の第1方向Xにおける中央に設けられている。

【0052】

また、第1面31の第2方向Yの両端の各々から第2面32側に向かって外縁部39が形成されており、第2中央リブ42は、一方の外縁部39から他方の外縁部39まで形成されている。

【0053】

第1中央リブ41および第2中央リブ42は、それぞれの中央である中央部43において図6に示すように平面視において十字状に交差している。

【0054】

(1-2-5、第1フランジ部、第2フランジ部)

次に、上述した第1フランジ部211と第2フランジ部221について詳しく説明する。

【0055】

図8は、ダイヤフラムバルブ10の第1フランジ部211に配管101を接続した状態を示す図である。第1フランジ部211に対向するように配管101側の配管フランジ102が配置されている。

【0056】

配管フランジ102は、第1フランジ部211にパッキン103を介して配置されており、配管フランジ102と第1フランジ部211は、4つのボルト104によって締結されている。

【0057】

第1フランジ部211は、図1に示すように、第1フランジ本体214と、第1配置用リブ215とを有する。第1フランジ本体214は、円柱形状であり、パッキン103を介して配管101が接続される。第1配置用リブ215は、図4に示すように、円柱形状の第1フランジ本体214の側面から突出している。

【0058】

第2フランジ部221も同様に、第2フランジ本体224と、第2配置用リブ225とを有している。第2フランジ本体224は、円柱形状であり、パッキン103を介して配管101が接続される。第2配置用リブ225は、円柱形状の第2フランジ本体224の側面から突出している。第1配置用リブ215と第2配置用リブ225は、第2面32側に形成されており、第1面31に対して垂直に突出している。第1配置用リブ215と第2配置用リブ225は、上下方向Z(第1方向Xおよび第2方向Yに垂直な方向)に沿って形成されている。

【0059】

第1配置用リブ215と第2配置用リブ225は、図4に示すように、対向する位置に設けられており、それぞれ第1面31と平行な先端面215aと先端面225aを有する。第1配置用リブ215と第2配置用リブ225の先端面215a、225aを載置する面に接触するようにダイヤフラムバルブ10を配置することにより、ダイヤフラムバルブ10を安定して配置することができ転倒を防止することができる。なお、第1配置用リブ215と第2配置用リブ225は、図5～図7では省略している。

【0060】

フランジ面213は、図4に示すように、第1フランジ本体214に設けられている。フランジ面223は、図3に示すように、第2フランジ本体224に設けられている。フランジ面213とフランジ面223は同様の構造であるため、フランジ面213を例に挙げて説明する。

【0061】

図9は、第1フランジ部211のフランジ面213を示す平面図である。フランジ面213は円形状であり、その中央に入口24aが開口されている。フランジ面213の入口24aの周囲には、円周上に4つのボルト孔71が形成されている。これらのボルト孔7

10

20

30

40

50

1には、上述したボルト104が挿入される。

【0062】

また、フランジ面213上であって、入口24aの周囲には複数の凹部72が形成されている。凹部72は、ボルト孔71の間に設けられている。

【0063】

各々の凹部72は、入口24aの中心を軸Oとする円周の円周方向Bに沿って形成されている。凹部72は、ボルト孔71の間に2つずつ設けられている。すなわち、フランジ面213には、凹部72が8つ形成されている。凹部72は、略扇形状であって、外周縁721と、内周縁722と、1対の径方向縁723によって囲まれて形成されている。なお、円周方向Bとは、円形状のフランジ面213の中心を軸とした円の円周方向とも一致する。

10

【0064】

外周縁721は、フランジ面213の外周側に位置し、円周方向（矢印B方向）に沿って形成されている。内周縁722は、フランジ面213の内周側に位置し、円周方向（矢印B方向）に沿って形成されている。1対の径方向縁723は、外周縁721と内周縁722の両端同士を繋いでおり、フランジ面213の径方向に沿って形成されている。

【0065】

また、凹部72には、径方向（中心軸Oを通る直径方向）に凹部72を分割するようにリブ73が形成されている。リブ73は、1対の径方向縁723に繋がっている。リブ73は、第1フランジ部211を補強する。図10は、図9のVV'間の矢示断面図である。

20

【0066】

図10に示すように、リブ73は、凹部72の底面72aからフランジ面213側に向かって突出するように形成されている。リブ73は、フランジ面213に対して垂直に形成されている。リブ73は、図9に示すように、平面視において円周方向Bに沿って形成されており、外周縁721と内周縁722の間に形成されている。リブ73によって凹部72は径方向に分割されるため、凹部72は、外周側に形成された外周側凹部74と、内周側に形成された内周側凹部75とを有している。

【0067】

また、リブ73の先端面73aは、図10に示すように、フランジ面213を平行に形成されている。リブ73の高さ（底面72aから先端面73aまでの距離）をbとし、凹部72の深さ（フランジ面213から底面72aまでの距離）をaとすると、 $0.2 \leq b/a \leq 0.95$ に設定されている。

30

【0068】

このように、リブ73は、フランジ面213から突出しないように、フランジ面213よりも低く形成されている。

【0069】

図9に示すように、リブ73の径方向に沿った幅をdとし、ボルト孔71の間に並んで形成された2つの凹部72の間の幅をeとし、凹部72からフランジ面213の外周213aまでの幅をfとし、図10に示すように、フランジ面213の反対側の面216から底面72aまでの厚みをcとすると、 $b = c = d = e = f$ に設定されている。なお、本明細書において、等しい(=)とは、機械的誤差を含むものであり、誤差の範囲内の場合は等しいものとする。

40

【0070】

なお、図11は、パッキン103を示す平面図である。図9に示すように、パッキン103は、入口24aに対向する開口103aと、ボルト104が挿入されるボルト孔103bが形成されている。パッキン103がフランジ面213に密着することによって止水される。

【0071】

(1-3. ダイヤフラム12)

50

ダイヤフラム 1 2 の材質は、ゴム状の弾性体であれば良く、特に限定されるものではない。例えば、エチレンプロピレングム、イソプレングム、クロロプレングム、クロロスルホン化ゴム、ニトリルゴム、スチレンブタジエングム、塩素化ポリエチレン、フッ素ゴム、EPDM（エチレン・プロピレン・ジエングム）、PTFE（ポリテトラフルオロエチレン）等が好適な材料として挙げられる。また、ダイヤフラム 1 2 には強度の高い補強布がインサートされていても良く、補強布はナイロン製であることが望ましい。これは、ダイヤフラムバルブの閉時にダイヤフラム 1 2 に流体圧がかかったときにダイヤフラム 1 2 の変形や破損を防止することが可能となるため好ましい。

【0072】

ダイヤフラム 1 2 は、図 2 に示すように、開口部 3 1 a を塞ぐように第 1 面 3 1 に配置されている。ダイヤフラム 1 2 の外周縁部 1 2 1 は、後述するボンネット 1 3 と弁本体 1 1 によって挟まれている。

10

【0073】

ダイヤフラム 1 2 が後述する駆動機構 1 4 によって下方に移動し、壁部 3 3 の先端部 3 3 a に当接することによって連通部 2 4 3 を閉鎖して流路 2 4 が閉じられる。また、ダイヤフラム 1 2 が駆動機構 1 4 によって上方に移動し、先端部 3 3 a からダイヤフラム 1 2 が離間することによって流路 2 4 が開放される。

【0074】

(1-4. ボンネット 1 3)

ボンネット 1 3 は、弁本体 1 1 と同様に、PVC（ポリ塩化ビニル）、HT（耐熱塩化ビニル管）、PP（ポリプロピレン）、またはPVCF（ポリフッ化ブニリデン）、ポリスチレン、ABS樹脂、ポリテトラフルオロエチレン、パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体、ポリクロロトリフロロエチレン等の樹脂、または、鉄、銅、銅合金、真鍮、アルミニウム、ステンレス等の金属、または磁器などによって形成することができる。

20

【0075】

ボンネット 1 3 は、図 1 に示すように、弁本体 1 1 の第 1 面 3 1 にボルト 1 0 0 等によって固定されている。ボンネット 1 3 は、図 2 に示すように、ダイヤフラム 1 2 を介して開口部 3 1 a を覆うように設けられている。すなわち、ボンネット 1 3 は、第 1 面 3 1 に対応する開口 1 3 a を有しており、開口 1 3 a に対向する位置に後述するスリーブ 6 2 およびステム 6 3 が配置される貫通孔 1 3 b を有している。

30

【0076】

(1-5. 駆動機構 1 4)

駆動機構 1 4 は、コンプレッサ 6 1 と、スリーブ 6 2 と、ステム 6 3 と、ハンドル 6 4 と、を有する。

【0077】

コンプレッサ 6 1 は、PVDF（ポリフッ化ビニリデン）等によって形成されており、ダイヤフラム 1 2 と連結されている。ダイヤフラム 1 2 には係合部材 6 5 が埋め込まれており、係合部材 6 5 は、弁本体 1 1 の反対側（非接液面側）に突出している。係合部材 6 5 の突出した部分がコンプレッサ 6 1 に係合されて、コンプレッサ 6 1 とダイヤフラム 1 2 は連結されている。

40

【0078】

スリーブ 6 2 は、ボンネット 1 3 の貫通孔 1 3 b に支持されている。スリーブ 6 2 の内側にはネジ形状が形成されている。

【0079】

ステム 6 3 は、スリーブ 6 2 の内側に配置されており、スリーブ 6 2 の内側に形成されたネジ形状と螺合している。ステム 6 3 のボンネット 1 3 の内側に配置される端には、コンプレッサ 6 1 が固定されている。コンプレッサ 6 1 は、弁本体 1 1 側においてダイヤフラム 1 2 と係合され、弁本体 1 1 と反対側においてステム 6 3 と固定されている。

【0080】

50

ハンドル 6 4 は、ステム 6 3 のボンネット 1 3 の外側に位置する部分の外周部に嵌合されている。

【 0 0 8 1 】

< 2 . 動作 >

次に、本実施の形態のダイヤフラムバルブ 1 0 の動作について説明する。図 1 2 (a) および図 1 2 (b) は、ダイヤフラム 1 2 の動作を模式的に示す図である。

【 0 0 8 2 】

図 1 2 (a) に示すような流路 2 4 が開放されている状態から、流路 2 4 を閉じる方向にハンドル 6 4 を回転させると、ハンドル 6 4 の回転に従って、ステム 6 3 が下降する (図 2 参照)。ステム 6 3 の下降とともに、ステム 6 3 の端に固定されたコンプレッサ 6 1 も下降する。

10

【 0 0 8 3 】

コンプレッサ 6 1 の下降により、ダイヤフラム 1 2 は、図 1 2 (b) に示すように、第 2 面 3 2 側に凸に湾曲し、壁部 3 3 の先端部 3 3 a に圧接される。

【 0 0 8 4 】

これによって、ダイヤフラムバルブ 1 0 の流路 2 4 が遮断された状態となる。

一方、ハンドル 6 4 を開方向に回転させると、ハンドル 6 4 の回転に従ってステム 6 3 が上昇する。ステム 6 3 の上昇とともにコンプレッサ 6 1 も上昇し、コンプレッサ 6 1 と係合されたダイヤフラム 1 2 の中央部が図 1 2 (a) に示すように上昇する。

これによって、ダイヤフラムバルブ 1 0 の流路 2 4 が開放された状態となる。

20

【 0 0 8 5 】

< 3 . 実施例 >

以下に、実施例に基づいて本実施の形態の第 1 フランジ部 2 1 1 および第 2 フランジ部 2 2 1 について詳細に説明する。

【 0 0 8 6 】

(実施例 1 ~ 6、比較例 1 ~ 4)

実施例 1 ~ 6 および比較例 1 ~ 4 では、 b/a を変更して、応力解析、面圧解析、および射出解析について評価を行った。

【 0 0 8 7 】

図 1 3 は、実施例 1 ~ 6 および比較例 1 ~ 4 の評価結果を示す図である。図 1 3 では、応力解析において、最大主応力が 130MPa 以下の場合を良好 () とし、 130MPa より大きい場合を使用不可 (x) とした。また、面圧解析において、最大主応力が 100MPa 以下の場合を良好 () とし、 100MPa より大きい場合を使用不可 (x) とした。また、射出解析において、成形精度が 95% 以上の場合を良好 () とし、 90% 以上、 95% 未満の場合を許容範囲 () とし、 90% より小さい場合を使用不可 (x) とした。

30

【 0 0 8 8 】

比較例 1 では、 $b/a = 0$ (リブ 7 3 が形成されていない状態) として、応力解析、面圧解析、および射出解析について評価を行った。面圧解析結果は最大主応力が 95MPa となり良好 () であったが、応力解析結果は最大主応力が 150MPa となり使用不可 (x) であり、射出解析結果は成形精度が 87% となり使用不可 (x) であった。そのため、総合判定は使用不可 (x) となった。

40

【 0 0 8 9 】

比較例 2 では、 $b/a = 0.1$ として、応力解析、面圧解析、および射出解析について評価を行った。面圧解析結果は最大主応力が 95MPa となり良好 () であり、射出解析結果は成形精度が 90% となり許容範囲 () であったが、応力解析結果は最大主応力が 139MPa となり使用不可 (x) であった。そのため、総合判定は使用不可 (x) となった。

【 0 0 9 0 】

実施例 1 では、 $b/a = 0.2$ として、応力解析、面圧解析、および射出解析について評

50

価を行った。応力解析結果は最大主応力が128MPaとなり良好()であり、面圧解析結果は最大主応力が95MPaとなり良好()であり、射出解析結果は成形精度が93%となり許容範囲()であった。そのため、総合判定は良好()となった。

【0091】

実施例2では、 $b/a = 0.5$ として、応力解析、面圧解析、および射出解析について評価を行った。応力解析結果は最大主応力が125MPaとなり良好()であり、面圧解析結果は最大主応力が95MPaとなり良好()であり、射出解析結果は成形精度が95%となり良好()であった。そのため、総合判定は良好()となった。

【0092】

実施例3では、 $b/a = 0.8$ として、応力解析、面圧解析、および射出解析について評価を行った。応力解析結果は最大主応力が114MPaとなり良好()であり、面圧解析結果は最大主応力が95MPaとなり良好()であり、射出解析結果は成形精度が96%となり良好()であった。そのため、総合判定は良好()となった。

10

【0093】

実施例4では、 $b/a = 0.9$ として、応力解析、面圧解析、および射出解析について評価を行った。応力解析結果は最大主応力が116MPaとなり良好()であり、面圧解析結果は最大主応力が95MPaとなり良好()であり、射出解析結果は成形精度が98%となり良好()であった。そのため、総合判定は良好()となった。

【0094】

実施例5では、 $b/a = 0.93$ として、応力解析、面圧解析、および射出解析について評価を行った。応力解析結果は最大主応力が118MPaとなり良好()であり、面圧解析結果は最大主応力が95MPaとなり良好()であり、射出解析結果は成形精度が98%となり良好()であった。そのため、総合判定は良好()となった。

20

【0095】

実施例6では、 $b/a = 0.95$ として、応力解析、面圧解析、および射出解析について評価を行った。応力解析結果は最大主応力が120MPaとなり良好()であり、面圧解析結果は最大主応力が95MPaとなり良好()であり、射出解析結果は成形精度が98%となり良好()であった。そのため、総合判定は良好()となった。

【0096】

比較例3では、 $b/a = 0.97$ として、応力解析、面圧解析、および射出解析について評価を行った。面圧解析結果は最大主応力が95MPaとなり良好()であり、射出解析結果は成形精度が98%となり良好()であったが、応力解析結果は最大主応力が130MPaとなり使用不可(x)であった。そのため、総合判定は使用不可(x)となった。

30

【0097】

比較例4では、 $b/a = 1$ として、応力解析、面圧解析、および射出解析について評価を行った。射出解析結果は成形精度が98%となり良好()であったが、応力解析結果は最大主応力が132MPaとなり使用不可(x)であり、面圧解析結果は最大主応力が134MPaとなり使用不可(x)であった。そのため、総合判定は使用不可(x)となった。

40

以上の例より、 $0.2 \leq b/a \leq 0.95$ が好ましい範囲であることがわかる。

【0098】

< 4. 特徴等 >

(4-1)

本実施の形態の第1フランジ部211(バルブフランジの一例)は、パッキン103を介して配管101がボルト止めされるバルブフランジであって、フランジ面213(接断面の一例)と、入口24a(開口の一例)と、凹部72と、リブ73(凸部の一例)と、を備える。フランジ面213は、パッキン103が接続される。入口24aは、フランジ面213に形成され、流体が流入または流出する。凹部72は、フランジ面213上であって入口24aの外側に円周方向に沿って形成されている。リブ73は、凹部72の底面

50

7 2 a からフランジ面 2 1 3 側に向かって形成されている。フランジ面 2 1 3 から底面 7 2 a までの凹部 7 2 の深さを a とし、リブ 7 3 の底面 7 2 a からの高さを b とすると、 $0.2 \leq b/a \leq 0.95$ を満たす。

【0099】

このように円周上に凹部 7 2 を形成し、更にリブ 7 3 をフランジ面 2 1 3 から突出しないように形成にすることによって、パッキン 1 0 3 との接続面積を減らすことができる。このため、より少ない締め付け力でパッキン 1 0 3 を介して配管 1 0 1 を接続できるので、締め付け力の偏りを低減でき（応力を緩和できるともいえる）、止水性能を向上することが可能となる。

【0100】

また、フランジ面 2 1 3 に凹部 7 2 を形成し、リブ 7 3 をフランジ面 2 1 3 よりも低くすることによってフランジ面 2 1 3 の波打ち（ヒケ）を抑制することができる。

【0101】

また、凹部 7 2 の底面 7 2 a からリブ 7 3 を形成することによって強度を確保することができるため、湾曲している配管のように応力のかかる場所にも配置することができる。

【0102】

(4 - 2)

本実施の形態の第 1 フランジ部 2 1 1（バルブフランジの一例）では、リブ 7 3 は、凹部 7 2 の一对の径方向縁 7 2 3（円周方向に形成された縁の両方の一例）に繋がっている。

これにより、第 1 フランジ部 2 1 1 の強度を確保することができる。

【0103】

(4 - 3)

本実施の形態の第 1 フランジ部 2 1 1（バルブフランジの一例）では、リブ 7 3（凸部の一例）は、円周方向 B に沿って形成されている。

【0104】

凹部 7 2 と同様に円周方向 B に沿って形成することにより、成形精度を向上することができる。

【0105】

(4 - 4)

本実施の形態の第 1 フランジ部 2 1 1（バルブフランジの一例）では、リブ 7 3（凸部の一例）は、凹部 7 2 を径方向に分割する。

【0106】

これにより、ボルト孔の間に径方向に複数の凹部を形成することができる。また、成形精度を向上することができる。

【0107】

(4 - 5)

本実施の形態の第 1 フランジ部 2 1 1（バルブフランジの一例）では、リブ 7 3（凸部の一例）の幅 d は、凹部 7 2 からフランジ面 2 1 3 の外周 2 1 3 a までの幅 f と略一致する。

【0108】

これにより、射出成形を行う際に、リブ 7 3 の幅 b と凹部 7 2 からフランジ面 2 1 3 の外周 2 1 3 a までの幅 f の温度変化による収縮率が同じとなり、成形精度を向上することができる。

【0109】

(4 - 6)

本実施の形態の第 1 フランジ部 2 1 1（バルブフランジの一例）では、リブ 7 3（凸部の一例）の高さ b と、フランジ面 2 1 3（接続面の一例）の反対側の面 2 1 6 から底面 7 2 a までの厚み c は、リブ 7 3 の幅 d と、凹部 7 2 からフランジ面 2 1 3 の外周 2 1 3 a までの幅 f と略一致する。

10

20

30

40

50

【0110】

これにより、射出成形を行う際に、リブ73の高さbと、フランジ面213の反対側の面216から底面72aまでの厚みcと、リブ73の幅dと、凹部72からフランジ面213の外周213aまでの幅fの温度変化による収縮率が同じとなり、成形精度を向上することができる。

【0111】

(4-7)

本実施の形態の第1フランジ部211(バルブフランジの一例)では、複数のボルト孔71を備える。複数のボルト孔71は、フランジ面213(接続面の一例)の入口24a(開口の一例)の周囲に形成され、ボルト104が挿入される。凹部72は、ボルト孔71の間に設けられている。

10

これにより、ボルト孔71の間に凹部72を形成することができる。

【0112】

(4-8)

本実施の形態の第1フランジ部211(バルブフランジの一例)では、凹部72は、ボルト孔71の間に円周上に2つ以上並んで配置されている。ボルト孔71の間に並んで配置されている凹部72の間の幅eは、凹部72からフランジ面213(接続面の一例)の外周213aまでの幅fと略一致する。

【0113】

これにより、ボルト孔71の間に円周B方向に複数の凹部72を形成することができる。また、射出成形を行う際に、凹部72の間の幅eと、凹部72からフランジ面213の外周213aまでの幅fの温度変化による収縮率が同じとなり、成形精度を向上することができる。

20

【0114】

(4-9)

本実施の形態の第1フランジ部211(バルブフランジの一例)では、円柱状の第1フランジ本体214(バルブフランジ本体の一例)および第2フランジ本体224(バルブフランジ本体の一例)と、第1配置用リブ215(配置用リブの一例)および第2配置用リブ225(配置用リブの一例)と、を更に備える。第1配置用リブ215は、第1フランジ本体214の側面から突出するように形成されている。第2配置用リブ225は、第2フランジ本体224の側面から突出するように形成されている。

30

【0115】

これにより、第1フランジ本体214および第2フランジ本体224を安定して設置することができる。

【0116】

(4-10)

本実施の形態のダイヤフラムバルブ10は、弁本体11と、ダイヤフラム12(弁部の一例)と、ボンネット13(蓋部の一例)と、駆動機構14とを備える。弁本体11は、第1フランジ部211および第2フランジ部221(一对のバルブフランジの一例)と、流路24と、開口部31aと、先端部33a(当接部の一例)と、を有する。第1フランジ部211および第2フランジ部221は、両端に対向して配置されている。流路24は、第1フランジ部211および第2フランジ部221に設けられた入口24aおよび出口24b(開口の一例)を繋ぎ、内部に形成されている。開口部31aは、流路24の途中に形成されている。先端部33aは、流路24の開口部31aに対応する位置に設けられている。ダイヤフラム12は、開口部31aを塞ぐように配置され、先端部33aに接触することにより流路24を閉塞可能である。ボンネット13(蓋部の一例)は、ダイヤフラム12を覆うように弁本体11に固定されている。駆動機構14は、ダイヤフラム12を駆動することにより流路24を開閉する。駆動機構14は、ステム63(軸部材の一例)と、コンプレッサ61(押圧部の一例)と、ハンドル64(駆動部の一例)と、を有する。ステム63は、ボンネット13に支持されている。コンプレッサ61は、ステム63

40

50

に取り付けられ、且つダイヤフラム 1 2 (弁部の一例) に連結されている。ハンドル 6 4 は、ステム 6 3 を駆動する。ハンドル 6 4 は、手動式である。

【0117】

このようにステム 6 3 を手動によって駆動することができ、流路 2 4 を開閉することができる。

【0118】

[他の実施形態]

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

【0119】

(A)

上記実施の形態では、図 10 に示すように、リブ 7 3 は、径方向 R に沿った断面視において正形状であるが、これに限られるものではない。例えば、高さ b が幅 d よりも長くてもよいし、高さ b が幅 d よりも短くてもよい。また、リブ 7 3 の先端面 7 3 a の径方向 R における両端の角が湾曲 (面取り形状) していてもよい。また、径方向 R に沿った断面視においてリブ 7 3 が底面 7 2 a 側から先端面 7 3 a に向かって幅が狭くなる台形状であってもよい。

【0120】

(B)

上記実施の形態では、第 1 フランジ部 2 1 1 は、 $b = c = d = e = f$ に形成されており、これに限らなくても良いが、成形精度の向上の観点からは、少なくとも 2 つ以上の部分の長さが等しいほうが好ましい。

【0121】

(C)

上記実施の形態では、ボルト孔 7 1 の間に 2 つの凹部 7 2 が形成されているが、2 つに限らなくてもよい。

【0122】

(D)

上記実施の形態では、ボルト孔 7 1 の数を 4 つと記載したが、これに限られるものではない。

【0123】

(E)

上記実施の形態のダイヤフラムバルブ 1 0 では、駆動部の一例として手動式のハンドル 6 4 が設けられているが、空気駆動式または電気駆動式の駆動部によってステム 6 3 が駆動されてもよい。

【産業上の利用可能性】

【0124】

本発明のバルブフランジは、止水性能を向上させることが可能な効果を発揮し、ダイヤフラムバルブ等として有用である。

【符号の説明】

【0125】

2 4 a : 入口
 7 1 : ボルト孔
 7 2 : 凹部
 7 2 a : 底面
 7 3 : リブ
 1 0 1 : 配管
 1 0 3 : パッキン
 2 1 1 : 第 1 フランジ部
 2 1 3 : フランジ面

10

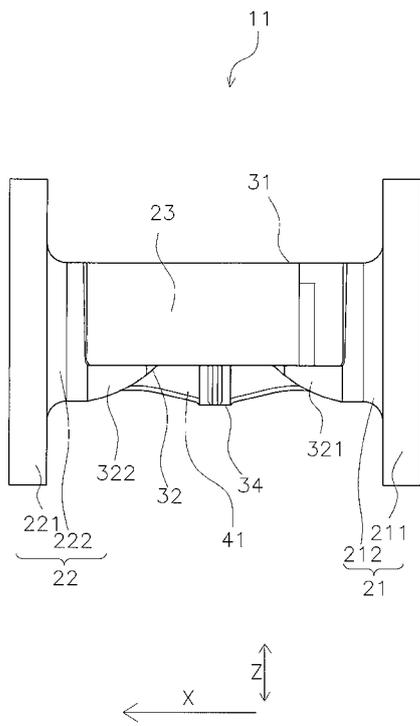
20

30

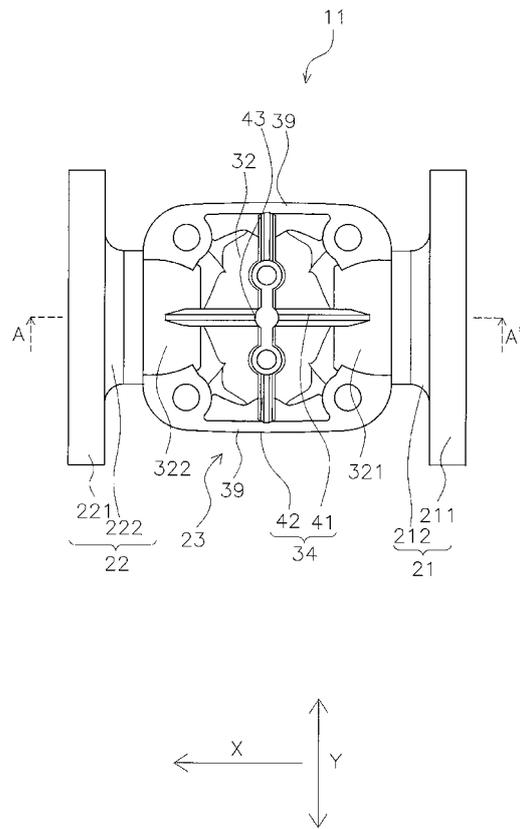
40

50

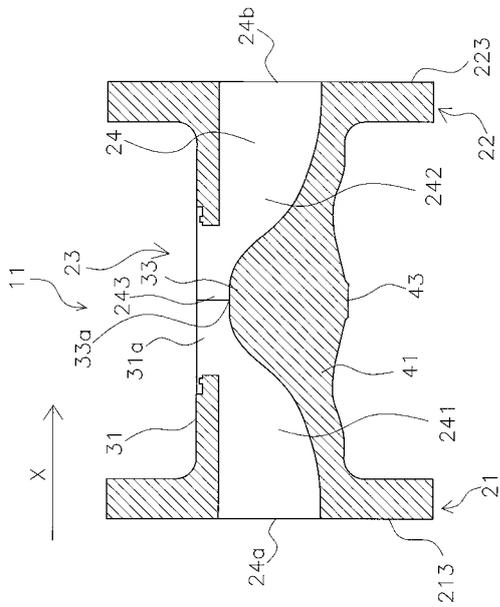
【 図 5 】



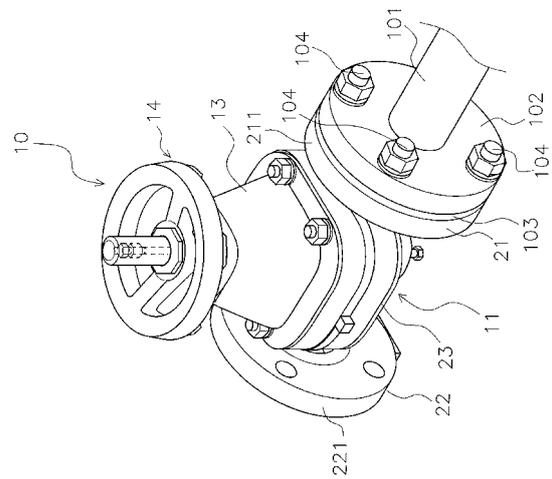
【 図 6 】



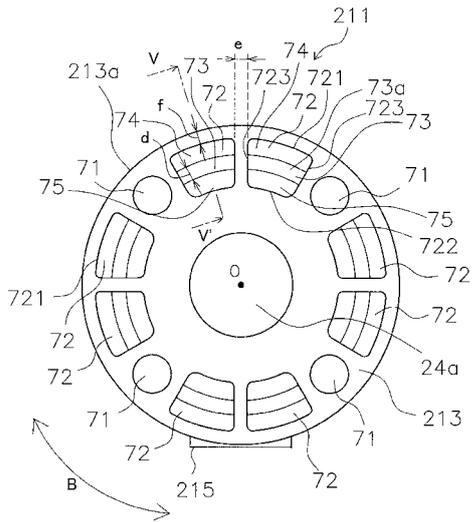
【 図 7 】



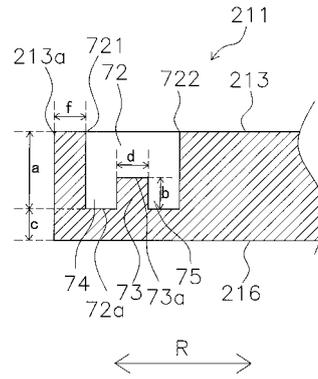
【 図 8 】



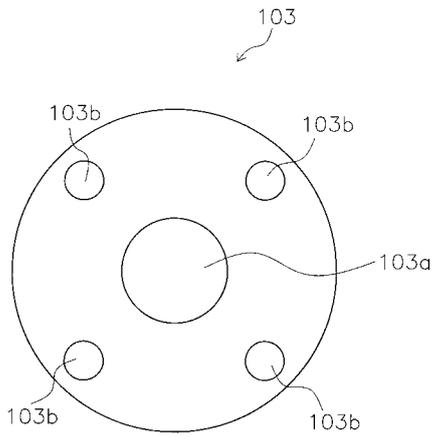
【 図 9 】



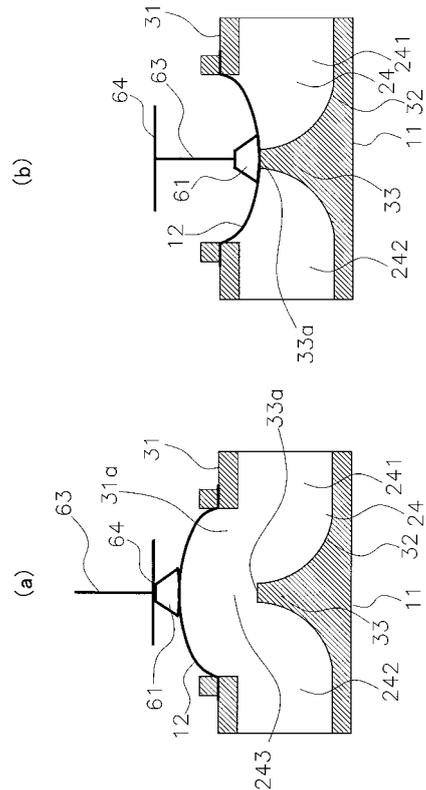
【 図 1 0 】



【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】

	比較例1	比較例2	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	比較例3	比較例4
b/a	0	0.1	0.2	0.5	0.8	0.9	0.93	0.95	0.97	1
応力解析	150	139	128	125	114	116	118	120	130	132
面圧解析	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95
射出解析	87	90	93	95	96	98	98	98	98	98
総合判定	x	x	△	○	○	○	○	○	x	○

【 図 1 4 】

