

(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2019-132377
(P2019-132377A)

(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 7/12 (2006.01)	F 1 6 K 7/12	B 3H051
F 1 6 K 7/16 (2006.01)	F 1 6 K 7/16	F 3H052
F 1 6 K 27/02 (2006.01)	F 1 6 K 27/02	3H056
F 1 6 K 31/60 (2006.01)	F 1 6 K 31/60	B 3H062
F 1 6 K 31/12 (2006.01)	F 1 6 K 31/12	3H063

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2018-16497 (P2018-16497)
(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・アイビー特許業務法人
(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) 3H051 AA01 BB10 CC11 CC12 FF12
FF15
3H052 AA01 CA18 CB17 CB18 CB20
CC06 CC07 CC09
最終頁に続く

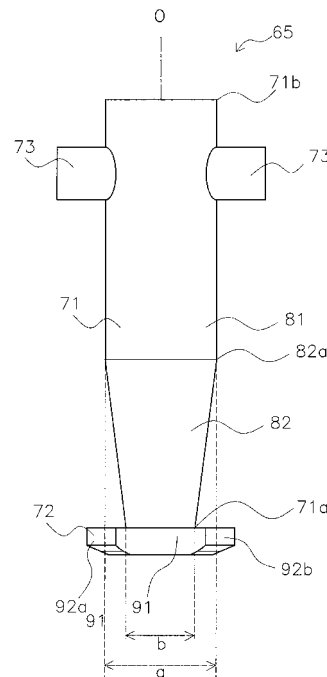
(54) 【発明の名称】 ダイヤフラムバルブ

(57) 【要約】

【課題】長期性能を向上させることが可能なダイヤフラムバルブを提供すること。

【解決手段】ダイヤフラムバルブ10では、隔膜ボルト65は、ダイヤフラム12と駆動機構14を連結する。隔膜ボルト65は、柱状部71と、挿入部72とを有する。柱状部71は、ダイヤフラム12の駆動方向Zに沿って配置されている。挿入部72は、柱状部71の当接部33a側の第1端71a(端の一例)に設けられ、ダイヤフラム12に挿入されている。柱状部71の最大径をaとし、柱状部71の最小径をbとすると、 $0.70 < b/a < 0.92$ を満たす。柱状部71の最小径の位置は、最大径の位置よりも挿入部72側であってダイヤフラム12の内部に設けられている。

【選択図】 図12C



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

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、

前記弁部を駆動することにより前記流路を開閉する駆動機構と、

前記弁部と前記駆動機構を連結する連結部と、を備え、

前記連結部は、

前記弁部の駆動方向に沿って配置された柱状部と、

前記柱状部の前記当接部側の第 1 端に設けられ、前記弁部に挿入された挿入部と、を有し、

前記柱状部の最大径を a とし、前記柱状部の最小径を b とすると、 $0.70 \leq b/a \leq 0.92$ を満たし、

前記柱状部の最小径の位置は、前記最大径の位置よりも前記挿入部側であって前記弁部の内部に設けられている、

ダイヤフラムバルブ。

【請求項 2】

前記柱状部は、

円柱部と、

前記円柱部の前記挿入部側に配置され、前記第 1 端から前記円柱部に向かうに従って拡張された拡張部と、

を有し、

前記拡張部の少なくとも一部は、前記弁部に挿入されており、

前記拡張部は、前記弁部の内部から前記円柱部に向かって拡張する、

請求項 1 に記載のダイヤフラムバルブ。

【請求項 3】

前記柱状部は、

円柱部と、

前記円柱部の前記挿入部側に配置され、前記第 1 端から前記円柱部に向かうに従って拡張された拡張部と、

を有し、

前記最小径は、前記拡張部の前記第 1 端の径であり、

前記最大径は、前記拡張部の前記円柱部側の第 2 端の径である、

請求項 1 に記載のダイヤフラムバルブ。

【請求項 4】

前記弁部を覆うように前記弁本体に固定された蓋部を更に備え、

前記駆動機構は

前記蓋部に支持された軸部材と、

前記弁部を前記当接部に押圧する押圧部と、

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、

請求項 1 に記載の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、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

10

20

30

40

50

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。

【0003】

ダイヤフラムバルブでは、両端に配管が接続されてプラントに設置される。ダイヤフラムバルブは、ダイヤフラムが仕切壁の湾曲面部に圧接されることにより流路が閉鎖した状態とされ、ダイヤフラムが仕切壁から離間されることにより流路が開放された状態となる（例えば、特許文献1の図1および図2参照）。

【0004】

特許文献1に示すダイヤフラムバルブでは、ダイヤフラムは、コンプレッサに隔膜ボルトを用いて保持され、バルブ動作中におけるダイヤフラムの位置ズレが防止されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2001-214981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では、ダイヤフラムの隔膜ボルトが締結される部分に応力が集中するため、経年劣化により隔膜の割れやボルト抜けが発生する場合があった。

【0007】

本発明の目的は、上記従来課題を考慮して、長期性能を向上することが可能な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の発明のダイヤフラムバルブは、弁本体と、弁部と、駆動機構と、連結部と、を備える。弁本体は、流路と、開口部と、当接部と、を有する。流路は、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。駆動機構は、弁部を駆動することにより流路を開閉する。連結部は、弁部と駆動機構を連結する。連結部は、柱状部と、挿入部とを有する。柱状部は、弁部の駆動方向に沿って配置されている。挿入部は、柱状部の当接部側の第1端に設けられ、弁部に挿入されている。柱状部の最大径を a とし、柱状部の最小径を b とすると、 $0.70 < b/a < 0.92$ を満たす。柱状部の最小径の位置は、最大径の位置よりも挿入部側であって弁部の内部に設けられている。

【0009】

このように、 $0.70 < b/a < 0.92$ と設定することによって連結部と弁部の接触面積が小さくなりすぎないように形成できるため、流路の開閉動作によって弁部から連結部が抜けることを抑制することができる。

【0010】

また、 $b/a < 0.92$ と設定することにより、連結部と弁部間の接触面積が大きくなりすぎないように形成できるため、摩擦抵抗を抑制し、経年劣化による隔膜の割れやボルト抜けを低減することができる。

【0011】

以上のように、長期性能を向上することができる。

第2の発明のダイヤフラムバルブは、第1の発明のダイヤフラムバルブであって、柱状部は、円柱部と、拡径部と、を有する。拡径部は、円柱部の挿入部側に配置され、第1端から円柱部に向かうに従って拡径されている。拡径部の少なくとも一部は、弁部に挿入されている。拡径部は、弁部の内部から円柱部に向かって拡径する。

【0012】

これにより、連結部と弁部間の接触面積を減らすとともに、連結部の強度も確保す

10

20

30

40

50

ることができる。

【0013】

第3の発明のダイヤフラムバルブは、第1の発明のダイヤフラムバルブであって、柱状部は、円柱部と、拡径部と、を有する。拡径部は、円柱部の挿入部側に配置され、第1端から円柱部に向かうに従って拡径されている。最小径は、拡径部の第1端の径である。最大径は、拡径部の円柱部側の第2端の径である。

【0014】

これにより、柱状部は、挿入部が設けられている第1端において径が最も小さく、挿入部から離れるに従って徐々に拡径する。このため、連結部と弁部の間の接触面積を減らすとともに、連結部の強度も確保することができる。

【0015】

第4の発明のダイヤフラムバルブは、第1の発明のダイヤフラムバルブであって、蓋部を更に備える。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、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、弁部を当接部に押圧する。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。

【0016】

このように手動、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】

【0017】

本発明によれば、長期性能を向上することが可能なダイヤフラムバルブを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【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AA'間の矢示断面図。

【図8】図1のダイヤフラムバルブの流路の流路方向に対して垂直な断面図。

【図9】図1のダイヤフラム、コンプレッサ、ステムおよびスリーブの関係を示す図。

【図10】(a)図1のダイヤフラムの底面図、(b)図10(a)のFF'間の矢視断面図。

【図11】図2のコンプレッサの底面図。

【図12A】図2の隔膜ボルトの斜視図。

【図12B】図12AのDD'間の矢視断面図。

【図12C】図12Aの隔膜ボルトの側面図。

【図13】図2の隔膜ボルトの挿入部とコンプレッサとの位置関係を示す平面図。

【図14】図2の隔膜ボルトの挿入部とコンプレッサとの位置関係を示す平面図。

【図15】(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16】a/bの値を変化させた実施例1~6および比較例1~3の隔膜ボルトについて隔膜ボルトおよびダイヤフラム(隔膜)の応力解析を行った結果の表を示す図。

【図17A】本発明にかかる実施の形態における変形例の隔膜ボルトを示す斜視図。

【図17B】図17AのEE'間の矢示断面図。

【図17C】図17Aの隔膜ボルトの側面図。

【発明を実施するための形態】

10

20

30

40

50

【0019】

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。

【0020】

< 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。

【0021】

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（隔膜ともいう）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。ダイヤフラム12は、流路24を開放または遮断する。ボンネット13は、ダイヤフラム12を覆うように弁本体11に取付けられている。駆動機構14は、その一部がボンネット13内に配置されており、ダイヤフラム12を駆動する。

10

【0022】

(1 - 2 . 弁本体11)

図3は、弁本体11を後述する第1面31側から見た斜視図である。図4は、弁本体11を後述する第2面32側から見た斜視図である。図5は、弁本体11の正面図であり、図6は、弁本体11の底面図である。図7は、図6のAA'間の矢示断面図であり、図7は、弁本体11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。図8は、図6のBB'間の位置におけるダイヤフラムバルブ10の矢示断面図である。なお、図8は、ダイヤフラムバルブ10が閉じられている状態を示す図である。

20

【0023】

弁本体11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。

30

【0024】

弁本体11は、図3に示すように、第1端部21と、第2端部22と、中央部23と、流路24と、を有する。

【0025】

第1端部21と第2端部22と中央部23は、一体的に形成されており、流路24は、図7に示すように、第1端部21、中央部23および第2端部22にわたって形成されている。

【0026】

(1 - 2 - 1 . 第1端部21、第2端部22)

第1端部21と第2端部22は、図3および図4に示すように、中央部23を挟むように配置されており、中央部23と繋がっている。

40

【0027】

第1端部21は、図3に示すように、配管が接続される第1フランジ部211と、第1フランジ部211と中央部23を繋ぐ第1接続部212とを有する。第1フランジ部211は、図4に示すように、流体が弁本体11に流入する入口24aが形成されたフランジ面213を有し、配管が接続可能である。

【0028】

また、第2端部22は、図4に示すように、配管が接続される第2フランジ部221と、第2フランジ部221と中央部23を繋ぐ第2接続部222とを有する。第2フランジ部221は、図3に示すように、弁本体11から流体が排出される出口24bが形成され

50

たフランジ面 2 2 3 を有し、配管が接続可能である。

【 0 0 2 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。

【 0 0 3 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。

10

【 0 0 3 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。また、後述するステム 6 3、コンプレッサ 6 1 またはダイヤフラム 1 2 の移動方向が矢印 Z (第 1 方向 X および第 2 方向 Y に垂直な方向) で示されている。

20

【 0 0 3 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 のボンネット 1 3 が配置される側とは反対側の面である。

【 0 0 3 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。

30

【 0 0 3 4 】

壁部 3 3 の第 1 面 3 1 側の先端である当接部 3 3 a には、後述するダイヤフラム 1 2 が圧接する。当接部 3 3 a は、図 8 に示すように、流路方向 X に対して垂直な平面において開口部 3 1 a 側に凹状に湾曲して形成されている。

【 0 0 3 5 】

流路 2 4 は、第 1 端部 2 1 の入口 2 4 a から当接部 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 から当接部 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 3 6 】

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。

40

【 0 0 3 7 】

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 から当接部 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。

50

【 0 0 3 8 】

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 3 9 】

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 1 4 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 0 】

(1 - 2 - 4 . 中央リブ 3 4)

10

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 4 1 】

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 4 2 】

第 2 中央リブ 4 2 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 2 3 の第 1 方向 X における中央に設けられている。

20

【 0 0 4 3 】

また、第 1 面 3 1 の第 2 方向 Y の両端の各々から第 2 面 3 2 側に向かって外縁部 3 9 が形成されており、第 2 中央リブ 4 2 は、一方の外縁部 3 9 から他方の外縁部 3 9 まで形成されている。

【 0 0 4 4 】

第 1 中央リブ 4 1 および第 2 中央リブ 4 2 は、それぞれの中央である中央部 4 3 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。

【 0 0 4 5 】

(1 - 3 . ダイヤフラム 1 2)

30

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ゴム、イソプレングム、クロロプレングム、クロロスルフォン化ゴム、ニトリルゴム、スチレンブタジエンゴム、塩素化ポリエチレン、フッ素ゴム、EPDM (エチレン・プロピレン・ジエンゴム)、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。

【 0 0 4 6 】

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。

40

【 0 0 4 7 】

図 9 は、ダイヤフラム 1 2、ならびに後述するコンプレッサ 6 1、スリーブ 6 2 およびステム 6 3 等を示す斜視図である。図 9 には、ダイヤフラム 1 2、コンプレッサ 6 1、スリーブ 6 2 およびステム 6 3 の中心軸 O が示されている。この中心軸 O は、第 1 面 3 1 に対して垂直であり、ダイヤフラム 1 2、後述するコンプレッサ 6 1 およびステム 6 3 の駆動方向と一致する。

【 0 0 4 8 】

図 10 (a) は、ダイヤフラム 1 2 の底面図であり、図 10 (b) は、図 10 (a) の F F ' 間の矢示断面図である。図 10 (a) および図 10 (b) に示すように、ダイヤフラム 1 2 は、隔膜部 1 2 0 と、外周縁部 1 2 1 と、を有する。隔膜部 1 2 0 は、駆動機

50

構 1 4 によって上下動される。隔膜部 1 2 0 は、円形状であり、弁本体 1 1 の開口部 3 1 a に対応する。隔膜部 1 2 0 の当接部 3 3 a 側の面 1 2 0 a には、弁本体 1 1 の壁部 3 3 の当接部 3 3 a に向かって突出するように形成された突条部 1 2 2 が形成されている。突条部 1 2 2 は、第 2 方向 Y に沿って形成されており、当接部 3 3 a に沿っている。隔膜部 1 2 0 の面 1 2 0 a と反対側の面 1 2 0 b の中央部には、図 8 に示すように、ボンネット 1 3 側に向かって突出した凸部 1 2 4 が形成されている。

【 0 0 4 9 】

外周縁部 1 2 1 は、隔膜部 1 2 0 の外周に形成されており、図 1 に示すように、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。外周縁部 1 2 1 には、図 9 (a) に示すように、4 つの貫通孔 1 2 3 が形成されている。この貫通孔 1 2 3 に後述するボルト 1 0 0 が挿入されることによって、ダイヤフラム 1 2 の外周縁部 1 2 1 は、図 2 に示すように、後述するボンネット 1 3 と弁本体 1 1 によって挟まれる。

10

【 0 0 5 0 】

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 の当接部 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、当接部 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。

【 0 0 5 1 】

(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 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

【 0 0 5 2 】

ボンネット 1 3 は、図 2 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、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

【 0 0 5 3 】

(1 - 5 . 駆動機構 1 4)

駆動機構 1 4 は、図 2 に示すように、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、隔膜ボルト 6 5 と、を有する。

【 0 0 5 4 】

(1 - 5 - 1 . コンプレッサ 6 1)

コンプレッサ 6 1 は、P V D F (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 には隔膜ボルト 6 5 (詳しくは後述する) が埋め込まれており、隔膜ボルト 6 5 は、弁本体 1 1 の反対側 (非接液面側) に突出している。隔膜ボルト 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

【 0 0 5 5 】

図 1 1 は、コンプレッサ 6 1 の底面図である。コンプレッサ 6 1 は、底面から見て円状の中央部 6 1 1 と、中央部 6 1 1 から外側に向かって突出した複数の突出部 6 1 2 a、6 1 2 b、6 1 3 a、6 1 3 b、6 1 4 a、6 1 4 b、6 1 5 a、6 1 5 b を有している。中央部 6 1 1 には、隔膜ボルト 6 5 が挿入される挿入孔 6 1 6 が形成されている。挿入孔 6 1 6 は、円形孔部 6 1 6 a と、円形孔部 6 1 6 a の縁に形成された一对の切り欠き部 6 1 6 b とを有する、一对の切り欠き部 6 1 6 b は、後述する隔膜ボルト 6 5 の係止ピン 7 3 が挿入可能なように対向して形成されている。

50

【 0 0 5 6 】

複数の突出部 6 1 2 a、6 1 2 b、6 1 3 a、6 1 3 b、6 1 4 a、6 1 4 b、6 1 5 a、6 1 5 b は、図 1 1 では、8 個形成されており、等角度（約 4 5 度）で形成されているため、2 つずつが直径方向に対向する。すなわち、一对の突出部 6 1 2 a と突出部 6 1 2 b が、円形孔部 6 1 6 a の中心軸 O を通る直線に沿って中央部 6 1 1 を挟んで設けられている。また、一对の突出部 6 1 3 a と突出部 6 1 3 b が、円形孔部 6 1 6 a の中心軸 O を通る直線に沿って中央部 6 1 1 を挟んで設けられている。また、一对の突出部 6 1 4 a と突出部 6 1 4 b が、円形孔部 6 1 6 a の中心軸 O を通る直線に沿って中央部 6 1 1 を挟んで設けられている。また、一对の突出部 6 1 5 a と突出部 6 1 5 b が、円形孔部 6 1 6 a の中心軸 O を通る直線に沿って中央部 6 1 1 を挟んで設けられている。

10

【 0 0 5 7 】

突出部 6 1 2 a、6 1 2 b、6 1 4 a、6 1 4 b は、中央部 6 1 1 から同じ長さ突出している。突出部 6 1 3 a、6 1 3 b、6 1 5 a、6 1 5 b は、中央部 6 1 1 から同じ長さ突出している。突出部 6 1 2 a、6 1 2 b、6 1 4 a、6 1 4 b の長さは、突出部 6 1 3 a、6 1 3 b、6 1 5 a、6 1 5 b の長さよりも長く形成されている。一对の突出部 6 1 2 a、6 1 2 b と一对の突出部 6 1 4 a、6 1 4 b の間の角度は略 9 0 度に形成されている。一对の突出部 6 1 3 a、6 1 3 b と一对の突出部 6 1 5 a、6 1 5 b の間の角度は略 9 0 度に形成されている。

【 0 0 5 8 】

図 8 に示すように、コンプレッサ 6 1 の中央部 6 1 1 の当接部 3 3 a 側の面の中央には凹部 6 1 1 c が形成されており、ダイヤフラム 1 2 の凸部 1 2 4 が挿入される。

20

【 0 0 5 9 】

（ 1 - 5 - 2 . スリーブ 6 2、ステム 6 3、ハンドル 6 4 ）

スリーブ 6 2 は、図 2 に示すように、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。

【 0 0 6 0 】

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。

30

【 0 0 6 1 】

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 6 2 】

（ 1 - 5 - 3 . 隔膜ボルト 6 5 ）

図 1 2 A は、隔膜ボルト 6 5 を示す斜視図である。図 1 2 B は、図 1 2 A の D D ' 間の矢示断面図である。図 1 2 C は、隔膜ボルト 6 5 の側面図である。隔膜ボルト 6 5 は、例えば金属製であり、ダイヤフラム 1 2 を駆動機構 1 4 に連結する。隔膜ボルト 6 5 は、一端がダイヤフラム 1 2 に埋め込まれており、他端がコンプレッサ 6 1 に係止されている。

【 0 0 6 3 】

隔膜ボルト 6 5 は、柱状部 7 1 と、挿入部 7 2 と、一对の係止ピン 7 3 と、を有する。

40

柱状部 7 1 は、円柱形状であり、中心軸 O に沿って配置される。中心軸 O は、ダイヤフラム 1 2、コンプレッサ 6 1 またはステム 6 3 の駆動方向（後述する図 1 5 (a) および図 1 5 (b) 参照）に沿っているため、柱状部 7 1 は、ダイヤフラム 1 2、コンプレッサ 6 1 またはステム 6 3 の駆動方向に沿って配置されているともいえる。

【 0 0 6 4 】

柱状部 7 1 は、ダイヤフラム 1 2 側に配置される第 1 端 7 1 a と、ステム 6 3 側に配置される第 2 端 7 1 b とを有する。柱状部 7 1 は、円柱部 8 1 と、拡径部 8 2 とを有する。円柱部 8 1 および拡径部 8 2 は、中心軸 O に沿って配置されている。円柱部 8 1 は、第 2 端 7 1 b を有する。拡径部 8 2 は、円柱部 8 1 のダイヤフラム 1 2 側（挿入部 7 2 側）に

50

設けられており、第1端71aを有する。拡径部82は、第1端71aから円柱部81に向かうに従って直径が徐々に大きくなるように上下逆の円錐台状に形成されている。なお、図8では、拡径部82の全部がダイヤフラム12に埋め込まれているが、一部だけが埋め込まれていてもよい。拡径部82の円柱部81との接続端である第3端82aの直径は、拡径部82の最大径であり、拡径部82の第1端71aの直径は、拡径部82の最小径である。図12Cに示すように、拡径部82の最大径をaとし、拡径部82の最小径をbとすると、 $0.70 \leq b/a \leq 0.92$ を満たす。これらの範囲については、実施例にて詳述する。なお、円柱部81の直径は一定であるため、拡径部82の最大径は、柱状部71の最大径であるといえ、拡径部82の最小径は、柱状部71の最小径であるといえる。

10

【0065】

挿入部72は、図8に示すように、ダイヤフラム12の凸部124にインサート成形によって挿入されている。挿入部72は、図12Aおよび図12Bに示すように、接続部91と、4つの突出部92a、92b、92c、92dとを有する。接続部91は、柱状部71の第1端71aに接続されている。4つの突出部92a、92b、92c、92dは、接続部91から中心軸Oに対して垂直方向に同じ長さ突出している。中心軸Oに対して垂直な平面視において、4つの突出部92a、92b、92c、92dは、90度間隔で設けられており、挿入部72は、十字状に配置されている。一对の突出部92aと突出部92cが、中心軸Oを通る直線Laに沿って接続部91を挟んで配置されている。また、一对の突出部92bと突出部92dが、中心軸Oを通る直線Lbに沿って接続部91を挟んで配置されている。

20

【0066】

突出部92aの先端92aeから突出部92cの先端92ceまで長さは、突出部92bの先端92beから突出部92dの先端92deまで長さと同じである。

【0067】

一对の係止ピン73は、柱状部71の第2端71b側に設けられている。一对の係止ピン73は、柱状部71の側面から互いに反対側に突出している。一对の係止ピン73がコンプレッサ61の一对の切り欠き部616bを通過するように、隔膜ボルト65が、その第2端71b側から挿入孔616に挿入される。その後、中心軸Oを中心にして隔膜ボルト65を回転させることによって、図8に示すように、係止ピン73がコンプレッサ61に係止される。

30

【0068】

図13は、ダイヤフラム12と隔膜ボルト65の挿入部72の位置関係を示す図である。図13に示すように、直線上に配置された一对の突出部92aと突出部92cが、ダイヤフラム12の突条部122に沿って配置されている。なお、一对の突出部92bと突出部92dが突条部122に沿って配置されていてもよい。

【0069】

図14は、コンプレッサ61と隔膜ボルト65の挿入部72の位置関係を示す図である。図14に示すように、一对の突出部92a、92cが、コンプレッサ61の一对の突出部614a、614bの突出方向に沿い中心軸Oを通る直線L1上に沿って配置されている。また、一对の突出部92b、92dが、コンプレッサ61の一对の突出部612a、612bの突出方向に沿い中心軸Oを通る直線L2上に沿って配置されている。

40

【0070】

また、図13および図14に示すように、コンプレッサ61の一对の突出部614a、614bは、ダイヤフラム12の突条部122に沿って配置されている。このように、長い方の突出部614a、614bを突条部122に沿って配置することによって、当接部33aに隔膜部120をより確実に密着させることができる。長い方の突出部であればよいので、突出部614a、614bの代わりに突出部612a、612bが突条部122に沿って配置されてもよい。

【0071】

50

< 2 . 動作 >

次に、本実施の形態のダイヤフラムバルブ 10 の動作について説明する。図 15 (a) および図 15 (b) は、ダイヤフラム 12 の動作を模式的に示す図である。

【 0 0 7 2 】

図 15 (a) に示すような流路 24 が開放されている状態から、流路 24 を閉じる方向にハンドル 64 を回転させると、ハンドル 64 の回転に従って、ステム 63 が下降する (図 2 参照)。ステム 63 の下降とともに、ステム 63 の端に固定されたコンプレッサ 61 も下降する。

【 0 0 7 3 】

コンプレッサ 61 の下降により、ダイヤフラム 12 は、図 15 (b) に示すように、第 2 面 32 側に凸に湾曲し、壁部 33 の当接部 33 a に圧接される。

【 0 0 7 4 】

これによって、ダイヤフラムバルブ 10 の流路 24 が遮断された状態となる。

一方、ハンドル 64 を開方向に回転させると、ハンドル 64 の回転に従ってステム 63 が上昇する。ステム 63 の上昇とともにコンプレッサ 61 も上昇し、コンプレッサ 61 と係合されたダイヤフラム 12 の中央部が図 15 (a) に示すように上昇する。

【 0 0 7 5 】

これによって、ダイヤフラムバルブ 10 の流路 24 が開放された状態となる。

< 3 . 実施例 >

図 16 は、 b/a の値を変化させた実施例 1 ~ 4 および比較例 1 ~ 3 の隔膜ボルトを用いた場合において隔膜ボルトおよびダイヤフラム (隔膜) について応力解析を行った結果の表を示す図である。隔膜ボルトの応力解析では、応力が 150 MPa 以下の場合に良好 () とし、応力が 150 MPa よりも大きい場合に不良 (x) とした。また、隔膜応力解析では、応力が 85 MPa 以下の場合に良好 () とし、応力が 85 MPa よりも大きい場合に不良 (x) とした。

【 0 0 7 6 】

比較例 1 では、 $b/a = 0.65$ に設定した隔膜ボルトを用いて隔膜ボルトおよびダイヤフラム (隔膜) について応力解析を行った。隔膜ボルトの応力解析では、応力が 169 MPa となり不良 (x) であり、隔膜応力解析では応力が 91 MPa となり不良 (x) であった。そのため総合判定は、不良 (x) となった。

【 0 0 7 7 】

比較例 2 では、 $b/a = 0.68$ に設定した隔膜ボルトを用いて隔膜ボルトおよびダイヤフラム (隔膜) について応力解析を行った。隔膜ボルトの応力解析では、応力が 158 MPa となり不良 (x) であり、隔膜応力解析では応力が 86 MPa となり不良 (x) であった。そのため総合判定は、不良 (x) となった。

【 0 0 7 8 】

実施例 1 では、 $b/a = 0.70$ に設定した隔膜ボルトを用いて隔膜ボルトおよびダイヤフラム (隔膜) について応力解析を行った。隔膜ボルトの応力解析では、応力が 147 MPa となり良好 () であり、隔膜応力解析では応力が 83 MPa となり良好 () であった。そのため総合判定は、良好 () となった。

【 0 0 7 9 】

実施例 2 では、 $b/a = 0.80$ に設定した隔膜ボルトを用いて隔膜ボルトおよびダイヤフラム (隔膜) について応力解析を行った。隔膜ボルトの応力解析では、応力が 139 MPa となり良好 () であり、隔膜応力解析では応力が 69 MPa となり良好 () であった。そのため総合判定は、良好 () となった。

【 0 0 8 0 】

実施例 3 では、 $b/a = 0.90$ に設定した隔膜ボルトを用いて隔膜ボルトおよびダイヤフラム (隔膜) について応力解析を行った。隔膜ボルトの応力解析では、応力が 142 MPa となり良好 () であり、隔膜応力解析では応力が 74 MPa 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

20

30

40

50

【0081】

実施例4では、 $b/a = 0.92$ に設定した隔膜ボルトを用いて隔膜ボルトおよびダイヤフラム（隔膜）について応力解析を行った。隔膜ボルトの応力解析では、応力が146 MPaとなり良好（ ）であり、隔膜応力解析では応力が80 MPaとなり良好（ ）であった。そのため総合判定は、良好（ ）となった。

【0082】

比較例3では、 $b/a = 0.93$ に設定した隔膜ボルトを用いて隔膜ボルトおよびダイヤフラム（隔膜）について応力解析を行った。隔膜応力解析では応力が85 MPaとなり良好（ ）であったが、隔膜ボルトの応力解析では、応力が154 MPaとなり不良（×）であった。そのため総合判定は、不良（×）となった。

10

【0083】

以上より、 b/a が0.70より小さい場合には、隔膜ボルトおよび隔膜の双方に生じる応力が大きくなるため、 $0.70 < b/a$ に設定するほうが好ましいことがわかる。

【0084】

また、 b/a が0.92よりも大きい場合には、隔膜ボルトに生じる応力が大きくなるため、 $b/a < 0.92$ に設定するほうが好ましいことがわかる。

【0085】

< 4. 特徴等 >

(4-1)

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、駆動機構14と、隔膜ボルト65（連結部の一例）と、を備える。弁本体11は、流路24と、開口部31aと、当接部33aと、を有する。流路24は、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。当接部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、当接部33aに接触することにより流路24を閉塞可能である。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。隔膜ボルト65は、ダイヤフラム12と駆動機構14を連結する。隔膜ボルト65は、柱状部71と、挿入部72とを有する。柱状部71は、ダイヤフラム12の駆動方向Zに沿って配置されている。挿入部72は、柱状部71の当接部33a側の第1端71a（端の一例）に設けられ、ダイヤフラム12に挿入されている。柱状部71の最大径をaとし、柱状部71の最小径をbとすると、 $0.70 < b/a < 0.92$ を満たす。柱状部71の最小径の位置は、最大径の位置よりも挿入部72側であってダイヤフラム12の内部に設けられている。

20

30

【0086】

このように、 $0.70 < b/a$ と設定することによって隔膜ボルト65とダイヤフラム12の接触面積が小さくなりすぎないように形成できるため、流路24の開閉動作によってダイヤフラム12から隔膜ボルト65が抜けることを抑制することができる。

【0087】

また、 $b/a < 0.92$ と設定することにより、隔膜ボルト65とダイヤフラム12の間の接触面積が大きくなりすぎないように形成できるため、摩擦抵抗を抑制し、経年劣化による隔膜の割れやボルト抜けを低減することができる。

40

【0088】

以上のように、長期性能を向上することができる。

(4-2)

本実施の形態のダイヤフラムバルブ10では、柱状部71は、円柱部81と、拡径部82と、を有する。拡径部82は、円柱部81の挿入部72側に配置され、第1端71aから円柱部81に向かうに従って拡径されている。拡径部82の少なくとも一部は、ダイヤフラム12（弁部の一例）に挿入されている。拡径部82は、ダイヤフラム12の内部から円柱部81に向かって拡径する。

【0089】

50

これにより、隔膜ボルト 6 5 とダイヤフラム 1 2 の間の接触面積を減らすとともに、隔膜ボルト 6 5 の強度も確保することができる。

【 0 0 9 0 】

(4 - 3)

本実施の形態のダイヤフラムバルブ 1 0 では、柱状部 7 1 は、円柱部 8 1 と、拡径部 8 2 と、を有する。拡径部 8 2 は、円柱部 8 1 の挿入部 7 2 側に配置され、第 1 端 7 1 a から円柱部 8 1 に向かうに従って拡径されている。最小径は、拡径部 8 2 の第 1 端 7 1 a の径である。最大径は、拡径部 8 2 の円柱部 8 1 側の第 3 端 8 2 a (第 2 端の一例) の径である。

【 0 0 9 1 】

これにより、柱状部 7 1 は、挿入部 7 2 が設けられている第 1 端 7 1 a において径が最も小さく、挿入部 7 2 から離れるに従って徐々に拡径する。このため、隔膜ボルト 6 5 とダイヤフラム 1 2 の間の接触面積を減らすとともに、隔膜ボルト 6 5 の強度も確保することができる。

【 0 0 9 2 】

(4 - 4)

本実施の形態のダイヤフラムバルブ 1 0 は、ボンネット 1 3 (蓋部の一例) を更に備える。ボンネット 1 3 は、ダイヤフラム 1 2 (弁部の一例) を覆うように弁本体 1 1 に固定されている。駆動機構 1 4 は、ステム 6 3 (軸部材の一例) と、コンプレッサ 6 1 (押圧部の一例) と、ハンドル 6 4 (駆動部の一例) と、を有する。ステム 6 3 は、ボンネット 1 3 に支持されている。コンプレッサ 6 1 は、ダイヤフラム 1 2 を当接部 3 3 a に押圧する。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。

【 0 0 9 3 】

このように手動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。

【 0 0 9 4 】

[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。

【 0 0 9 5 】

(A)

上記実施の形態では、隔膜ボルト 6 5 に、径が徐々に大きくなる拡径部 8 2 が設けられているが、拡径部 8 2 が設けられておらず、最小径から最大径に急に大きくなるように段差が形成されていてもよい。

【 0 0 9 6 】

(B)

上記実施の形態では、柱状部 7 1 の最小径の位置は、第 1 端 7 1 a であり、最大径の位置は、第 3 端 8 2 a であるが、これに限らなくても良く、例えば、第 1 端 7 1 a と挿入部 7 2 の間に第 1 端 7 1 a よりも径の大きい部分が形成されていてもよいし、第 3 端 7 2 a と円柱部 8 1 の間に第 3 端 7 2 a よりも径が小さい部分が形成されていてもよい。

【 0 0 9 7 】

(C)

上記実施の形態では、隔膜ボルト 6 5 の挿入部 7 2 には、4 つの突出部 9 2 a、9 2 b、9 2 c、9 2 d が形成されているが、これに限られなくてもよい。しかしながら、ダイヤフラム 1 2 の突条部 1 2 2 に沿った 2 つの突出部 9 2 a、9 2 c が少なくとも設けられている方が、当接部 3 3 a に突条部 1 2 2 を密着させる観点からは好ましい。

【 0 0 9 8 】

(D)

上記実施の形態では、隔膜ボルト 6 5 の挿入部 7 2 が、平面視において十字形状になるように 4 つの突出部 9 2 a、9 2 b、9 2 c、9 2 d が形成されているが、これに限らな

10

20

30

40

50

くてもよく、例えば、図 17A の隔膜ボルト 65' に示すように、柱状部 71 の第 1 端 71a に円盤形状の挿入部 72' が配置されていてもよい。挿入部 72' は、図 17A の E-E' 間の矢示断面図である図 17B に示すように、ダイヤフラム 12 の駆動方向 Z に垂直な平面視において第 1 端 71a より外側に突出している。

【0099】

また、図 17B に示すように、円盤形状の挿入部 72' は、柱状部 71 の第 1 端 71a に接続されている接続部 91' と、接続部 91' から中心軸 O に対して垂直な方向に突出するように形成された円環状の突出部 92' とを有するともいえる。この挿入部 72' は、インサート成形によってダイヤフラム 12 に挿入されている。また、図 17C に示すように、挿入部 72' の拡径部 82 と反対側の面 72a' は、拡径部 82 と反対側に向かって凸に湾曲して形成されているが、これに限らなくてもよく、例えば水平な平面であってもよい。また、挿入部 72' は、中心軸 O に対して垂直な平面視において、円形状であるが、これに限らなくてもよく、楕円形状であってもよい。

10

【0100】

これにより、ダイヤフラム 12 からの隔膜ボルト 65 の抜けを抑制し、突条部 122 を当接部 33a により密着させることができる。

【0101】

このような円形状の挿入部 72' は、ダイヤフラム 12 が PTFE で形成されている場合に、用いるほうが好ましい。また、上記実施の形態で述べた十字形状の挿入部 72 は、ダイヤフラム 12 が EPDM で形成されている場合に用いるほうが好ましい。このように挿入部 72 を突出部が設けられた複雑な形状とする理由は、EPDM の方が挿入部 72 との接着が強固でなく滑りやすいためである。一方、PTFE の場合は EPDM と比べて滑り難いため円形状の挿入部 72' を用いることができる。

20

【0102】

(E)

上記実施の形態では、隔膜ボルト 65 は、係止ピン 73 によってコンプレッサ 61 に係止されているが、コンプレッサ 61 への連結方法は係止ピン 73 に限らなくても良く、係止ピン 73 が設けられておらず、隔膜ボルト 65 の第 2 端 71b 周囲とコンプレッサ 61 の凹部 611c にネジ形状が形成されており、螺合によってコンプレッサ 61 に隔膜ボルト 65 が連結されていてもよい。

30

【0103】

(F)

上記実施の形態では、8 つの突出部 612a、612b、613a、613b、614a、614b、615a、615b が設けられているが、これに限らなくてもよい。例えば、コンプレッサ 61 の大きさが小さい場合には、短い方の突出部 613a、613b、615a、615b が設けられていなくてもよい。さらに、突条部 122 に沿っていない突出部 612a、612b が設けられていなくてもよい。

【0104】

(G)

上記実施の形態のダイヤフラムバルブ 10 では、駆動部の一例として手動式のハンドル 64 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 63 が駆動されてもよい。

40

【産業上の利用可能性】

【0105】

本発明のダイヤフラムバルブは、長期性能を向上させることが可能な効果を発揮し、プラント等に利用可能である。

【符号の説明】

【0106】

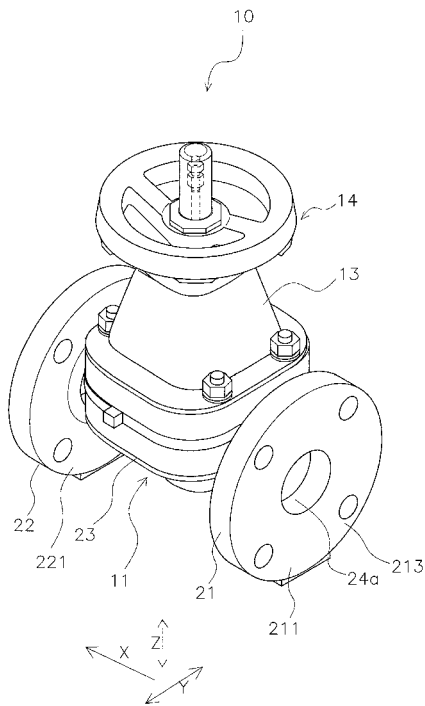
10 : ダイヤフラムバルブ

12 : ダイヤフラム

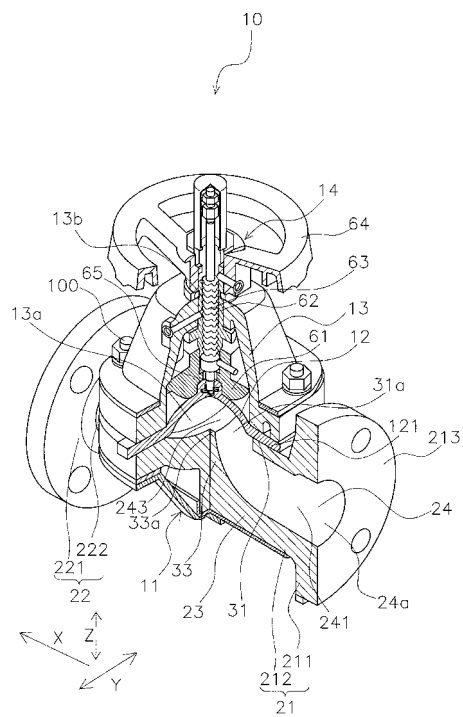
50

- 1 4 : 駆動機構
- 2 4 : 流路
- 3 1 a : 開口部
- 3 3 a : 当接部
- 6 1 : コンプレッサ
- 6 5 : 隔膜ボルト
- 7 1 : 柱状部
- 7 1 a : 第 1 端
- 7 2 : 挿入部

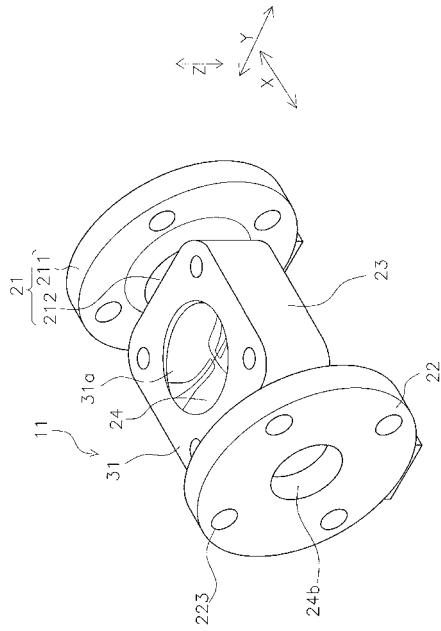
【 図 1 】



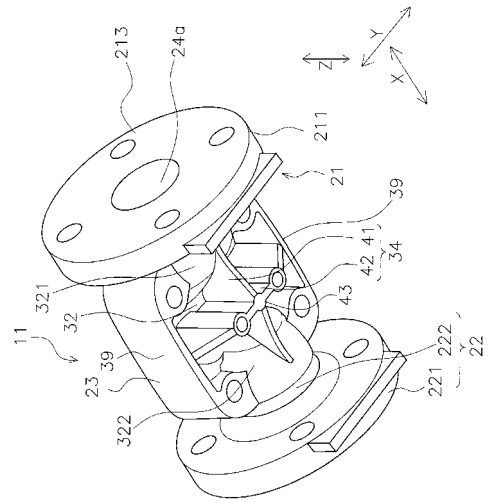
【 図 2 】



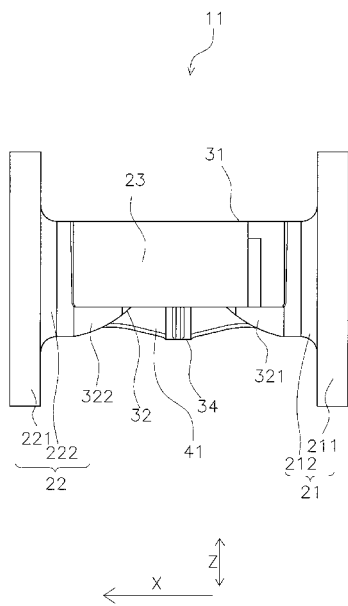
【 図 3 】



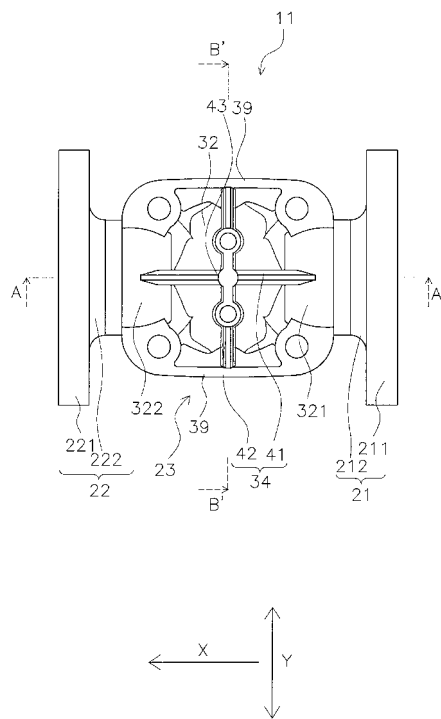
【 図 4 】



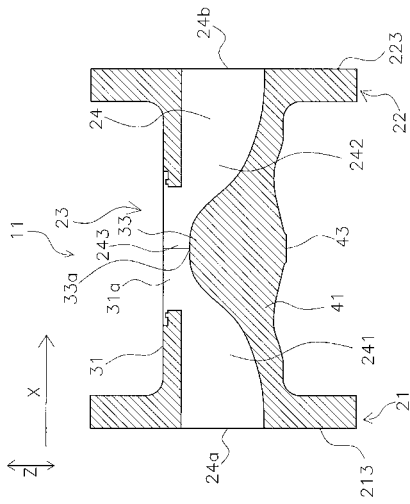
【 図 5 】



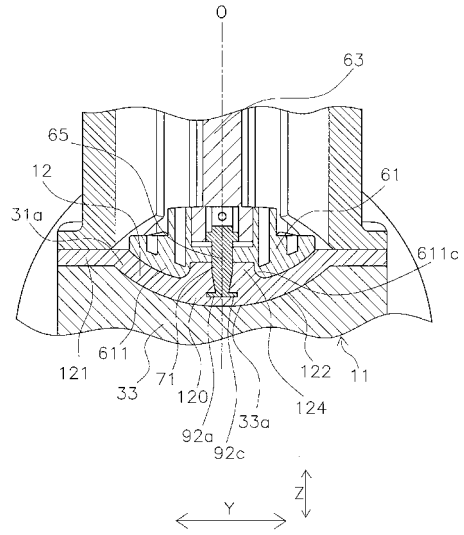
【 図 6 】



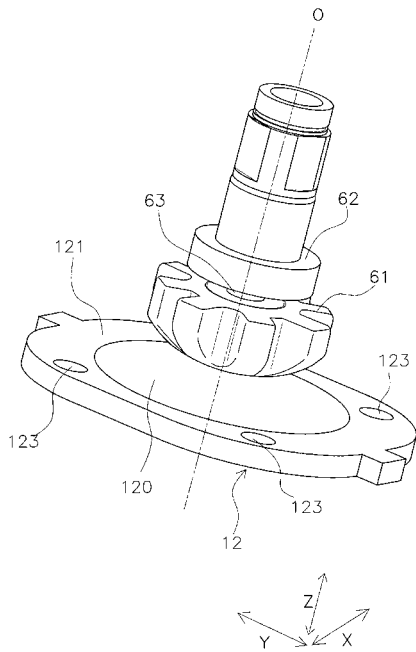
【 図 7 】



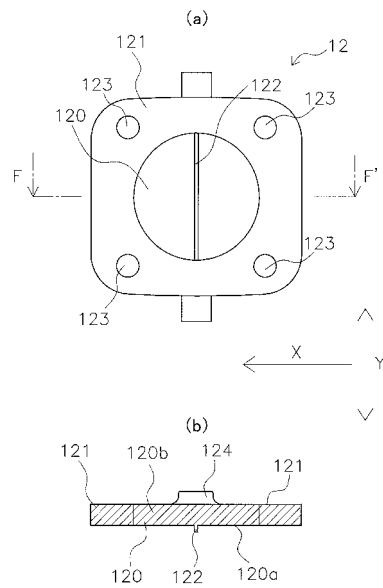
【 図 8 】



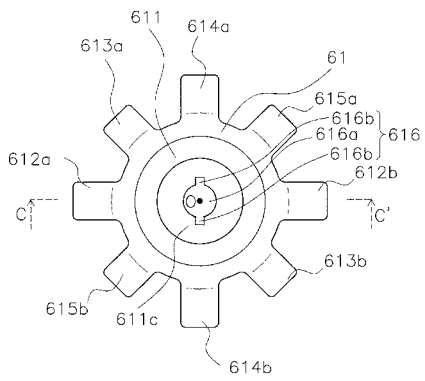
【 図 9 】



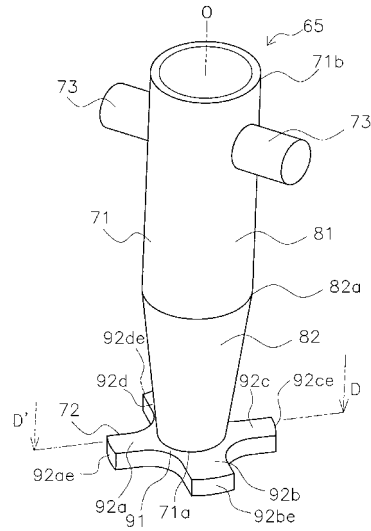
【 図 10 】



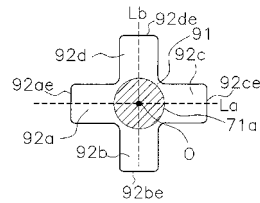
【図 1 1】



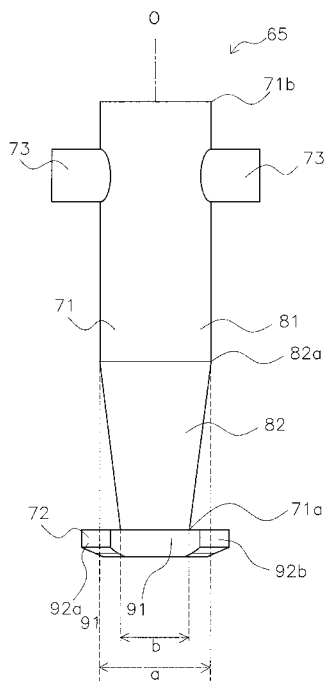
【図 1 2 A】



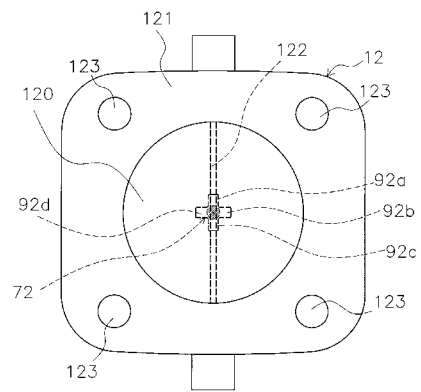
【図 1 2 B】



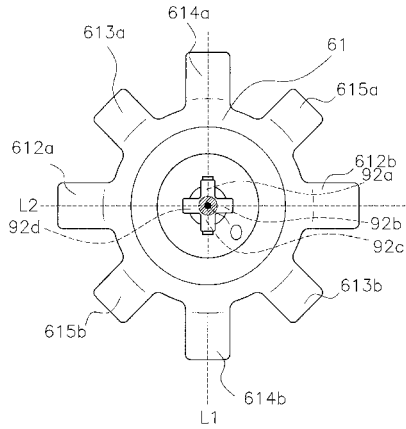
【図 1 2 C】



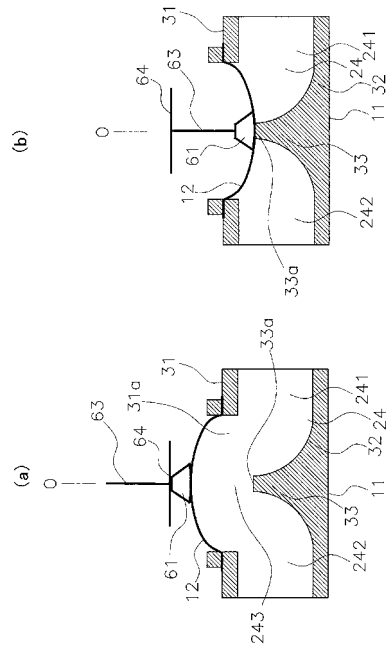
【図 1 3】



【 図 1 4 】



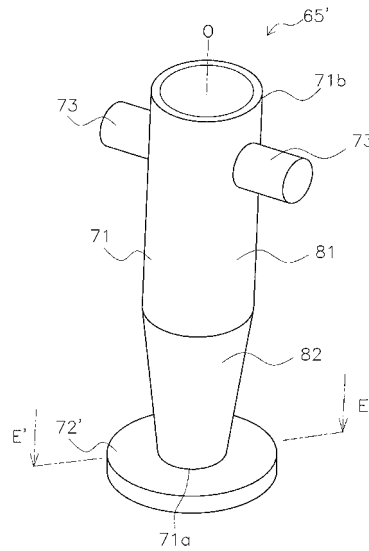
【 図 1 5 】



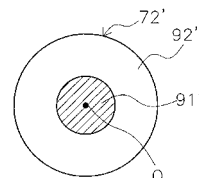
【 図 1 6 】

	比較例1	比較例2	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	比較例3
b/a	0.65	0.68	0.70	0.80	0.90	0.92	0.93
中心上底力解析	169	158	147	139	142	146	154
周縁底力解析	91	86	83	69	74	80	85
総合判定	x	x	o	o	o	o	x

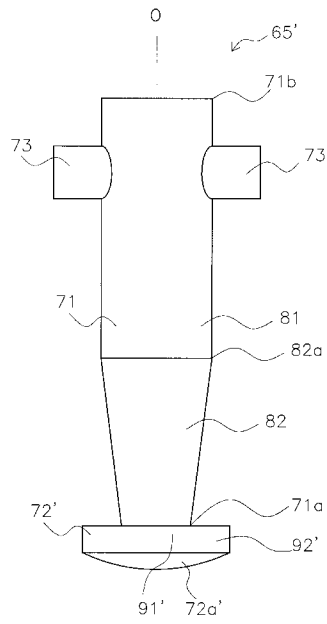
【 図 1 7 A 】



【 図 1 7 B 】



【図 17 C】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I			テーマコード(参考)
<i>F 1 6 K 31/04 (2006.01)</i>	F 1 6 K	31/04	Z	
<i>F 1 6 K 1/48 (2006.01)</i>	F 1 6 K	1/48	Z	
<i>F 1 6 K 7/17 (2006.01)</i>	F 1 6 K	7/17	B	

Fターム(参考) 3H056 AA07 BB50 CD04 GG11 GG17
3H062 AA02 BB33 HH10
3H063 AA01 BB50 DA02 GG11 GG18