

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2016-508810

(P2016-508810A)

(43) 公表日 平成28年3月24日(2016.3.24)

(51) Int.Cl.
A61M 16/20 (2006.01)F I
A61M 16/20

テーマコード (参考)

H

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 35 頁)

(21) 出願番号 特願2015-560807 (P2015-560807)
 (86) (22) 出願日 平成26年1月31日 (2014.1.31)
 (85) 翻訳文提出日 平成27年8月27日 (2015.8.27)
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2014/058695
 (87) 国際公開番号 W02014/135997
 (87) 国際公開日 平成26年9月12日 (2014.9.12)
 (31) 優先権主張番号 61/773,847
 (32) 優先日 平成25年3月7日 (2013.3.7)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 590000248
 コーニンクレッカ フィリップス エヌ
 ヴェ
 KONINKLIJKE PHILIPS
 N. V.
 オランダ国 5656 アーエー アイン
 ドーフェン ハイテック キャンパス 5
 High Tech Campus 5,
 NL-5656 AE Eindhoven
 (74) 代理人 100087789
 弁理士 津軽 進
 (74) 代理人 100122769
 弁理士 笛田 秀仙

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 バルブ

(57) 【要約】

第1及び第2のバルブ部材14a, 14b (114a, 114b, 214a, 214b, 314a, 314b, 414a, 414b) を持つ可動バルブ素子6 (106, 206, 306, 406) が配置された筐体4 (104, 204, 304) を有するバルブ2 (102, 302, 402) が提供される。複数のポートA - Eが筐体に配置され、第1及び第2のシール部8a, 8b (10a, 10b, 108a, 108b, 110a, 110b, 208a, 208b, 210a, 210b, 308a, 308b, 310a, 310b, 408a, 408b, 410a, 410b) が、筐体に接続される。第1及び第2のシール部は、ポートの第1及び第2の組が、第1及び第2のバルブ部材でそれぞれ互いに密封された密封構成をそれぞれ有する。第1のシール部及び第1のバルブ部材のうちの少なくとも1つは、第1のシール部のみが第1のバルブ部材と密封構成にある場合、変形が、第2のシール部が第2のバルブ部材と密封構成となることを可能にするように、変形可能であり、及び/又は、第2のシール部及び第2のバルブ部材のうちの少なく

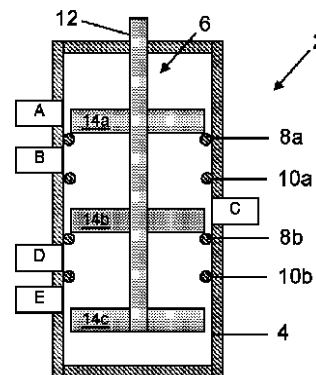


Fig. 1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

筐体と、

前記筐体に配置された複数のポートと、

前記筐体内に配置され、第 1 のバルブ部材と第 2 のバルブ部材とを有する可動バルブ素子と、

前記筐体に接続された第 1 のシール部であって、前記第 1 のシール部は、互いに隣り合ったポートの第 1 の組の間で前記筐体に接続され、前記第 1 のシール部が、前記第 1 のバルブ部材と密封構成にある場合、前記第 1 のバルブ部材と、前記ポートの第 1 の組を密封する前記第 1 のシール部と、

10

前記筐体に接続された第 2 のシール部であって、前記第 2 のシール部は、互いに隣り合ったポートの第 2 の組の間で前記筐体に接続され、前記第 2 のシール部が、前記第 2 のバルブ部材と密封構成にある場合、前記第 2 のバルブ部材と、前記ポートの第 2 の組を密封する前記第 2 のシール部と、

を有し、

前記第 1 のシール部と前記第 1 のバルブ部材との少なくとも 1 つが、前記第 1 のシール部のみが、前記第 1 のバルブ部材と前記密封構成にある場合、前記第 1 のシール部及び / 又は前記第 1 のバルブ部材の変形が、前記第 2 のシール部を、前記第 2 のバルブ部材との前記密封構成にすることを可能にするように、変形可能であり、及び / 又は、

前記第 2 のシール部と前記第 2 のバルブ部材との少なくとも 1 つが、前記第 2 のシール部のみが、前記第 2 のバルブ部材と前記密封構成にある場合、前記第 2 のシール部及び / 又は前記第 2 のバルブ部材の変形が、前記第 1 のシール部を、前記第 1 のバルブ部材との前記密封構成にすることを可能にするように、変形可能である、バルブ。

20

【請求項 2】

前記第 1 のバルブ部材と前記第 2 のバルブ部材との間の動きの方向における距離が、前記第 1 のシール部と前記第 2 のシール部との間の動きの方向における距離と異なる場合、前記変形が、前記第 1 のシール部と前記第 2 のシール部との両方を、前記密封構成にすることを可能にする、請求項 1 記載のバルブ。

【請求項 3】

前記バルブは、前記第 1 及び第 2 のシール部が前記密封構成にある第 1 の位置と、前記第 1 及び第 2 のシール部が、前記ポートの第 1 の組が前記第 1 のバルブ部材で互いから密封されておらず、且つ、前記ポートの第 2 の組が前記第 2 のバルブ部材で互いから密封されていない非密封構成にある第 2 の位置と、を有する、請求項 1 又は 2 に記載のバルブ。

30

【請求項 4】

前記バルブが、

互いに隣り合ったポートの第 3 の組の間で前記筐体に接続される第 3 のシール部であって、前記第 3 のシール部が各バルブ部材で密封構成にある場合に、前記ポートの第 3 の組を互いから密封する前記第 3 のシール部と、

互いに隣り合ったポートの第 4 の組の間で前記筐体に接続される第 4 のシール部であって、前記第 4 のシール部が各バルブ部材で密封構成にある場合に、前記ポートの第 4 の組を互いから密封する前記第 4 のシール部と、

40

を更に有し、
前記第 1 及び第 2 のシール部は、シール部の第 1 の組を形成し、前記第 3 及び第 4 のシール部は、シール部の第 2 の組を形成し、前記シール部の第 1 及び第 2 の組は、前記第 3 のシール部が、前記バルブ素子の移動方向において、前記第 1 のシール部と前記第 2 のシール部との間に配置されるようなオフセットである、請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載のバルブ。

【請求項 5】

前記バルブ素子が、第 3 のバルブ部材を更に有し、

前記第 1 及び第 2 のバルブ部材は、前記バルブ素子が第 1 の位置にある場合に、前記シ

50

ール部の第 1 の組で密封し、前記第 2 及び第 3 のバルブ部材は、前記バルブ素子が第 2 の位置にある場合に、前記シール部の第 2 の組で密封する、請求項 4 記載のバルブ。

【請求項 6】

前記第 1 及び第 2 のバルブ部材は、前記バルブ素子が第 1 の位置にある場合に、前記シール部の第 1 の組で密封し、前記第 1 及び第 2 のバルブ部材は、前記バルブ素子が第 2 の位置にある場合に、前記シール部の第 2 の組で密封する、請求項 4 記載のバルブ。

【請求項 7】

前記複数のポートは、第 1 のポート、第 2 のポート、第 3 のポート、第 4 のポート、及び、第 5 のポートを有し、前記ポートの第 1 の組は、前記第 1 及び第 2 のポートを有し、前記ポートの第 2 の組は、前記第 3 及び第 4 のポートを有し、前記ポートの第 3 の組は、前記第 2 及び第 3 のポートを有し、前記ポートの第 4 の組は、前記第 4 及び第 5 のポートを有する、請求項 5 又は 6 に記載のバルブ。

10

【請求項 8】

前記複数のポートは、第 1 のポート、第 2 のポート、第 3 のポート、及び、第 4 のポートを有し、前記ポートの第 1 の組は、前記第 1 及び第 2 のポートを有し、前記ポートの第 2 の組は、前記第 3 及び第 4 のポートを有し、前記ポートの第 3 の組は、前記第 4 及び第 1 のポートを有し、前記ポートの第 4 の組は、前記第 2 及び第 3 のポートを有する、請求項 5 又は 6 に記載のバルブ。

【請求項 9】

前記第 2 のポートは、第 1 の流体圧力を受け、前記第 4 のポートは、第 2 の流体圧力を受け、前記第 3 のポートは、前記バルブの出力を供給し、

20

前記バルブ素子が前記第 1 の位置にある場合、前記第 2 のポートは、前記第 3 のポートと流体的に結合され、これにより、前記出力に対して前記第 1 の流体圧力を供給し、

前記バルブ素子が前記第 2 の位置にある場合、前記第 4 のポートは、前記第 3 のポートと流体的に結合され、これにより、前記出力に対して前記第 2 の流体圧力を供給する、請求項 7 又は 8 に記載のバルブ。

【請求項 10】

前記第 1 の流体圧力は、正圧であり、前記第 2 の流体圧力は、負圧である、請求項 9 記載のバルブ。

【請求項 11】

30

前記バルブ素子が前記第 1 の位置にある場合、前記第 4 のポートは、前記第 1 及び / 又は第 5 のポートを介して大気に放出し、

前記バルブ素子が前記第 2 の位置にある場合、前記第 2 のポートは、前記第 1 及び / 又は第 5 のポートを介して大気に放出する、請求項 9 又は 10 に記載のバルブ。

【請求項 12】

前記可動バルブ素子が、回転可能である、請求項 1 乃至 4、請求項 6、請求項 8、請求項 8 に従属する請求項 9、請求項 10、及び、請求項 11 のいずれか 1 項に記載のバルブ。

【請求項 13】

前記可動バルブ素子は、線形的に転換可能である、請求項 1 乃至 12 のいずれか 1 項に記載のバルブ。

40

【請求項 14】

前記シール部は、前記バルブ素子の運動を制限する、請求項 1 乃至 13 のいずれか 1 項に記載のバルブ。

【請求項 15】

前記シール部の幾つか又は全ては、リング、又は、リングの一部である、請求項 1 乃至 14 のいずれか 1 項に記載のバルブ。

【請求項 16】

前記シール部の幾つか又は全てが、ベローズ部材を有し、前記ベローズ部材は、前記ベローズ部材を通じた流体連結が阻害される収縮状態と、前記ベローズ部材を通じた流体連

50

結が許容される膨張状態と、を有する、請求項 1 乃至 15 のいずれか 1 項に記載のバルブ。

【請求項 17】

前記ベローズ部材が、前記ベローズ部材が前記収縮状態にある場合に遮断される一方、前記ベローズ部材が前記膨張状態にある場合に遮断されない、1 又は複数の穴を有する、請求項 16 記載のバルブ。

【請求項 18】

前記シール部の幾つか又は全てが、伸長可能な材料を有し、前記伸長可能な材料は、伸長されていない場合に自身を通じた流体連結を阻害する一方、伸長されている場合に自身を通じた流体連結を許容する、請求項 1 乃至 17 のいずれか 1 項に記載のバルブ。

10

【請求項 19】

前記伸長可能な材料は、当該伸長可能な材料が伸長されるにつれて、サイズが増加する 1 又は複数の穴を有する、請求項 18 記載のバルブ。

【請求項 20】

請求項 1 乃至 19 のいずれか 1 項に記載のバルブを有する、咳補助装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、バルブ、特に、咳を補助する装置のためのバルブに関するが、これに限らない。

20

【背景技術】

【0002】

気道における粘液などの分泌物の存在は、塵及びバクテリアを捕獲することができるが、堆積した場合は、感染の原因となり得る。咳は、身体 of 自然な粘液及び気道内部からの他の分泌物の除去方法であり、このため、咳は、感染のリスクを減少させる。

【0003】

咳は、深い呼吸で始まる。声門（咽頭の上部における開口）が閉じ、肺において圧力が増大することを可能とする。呼吸筋が収縮し、声門が開き、肺から空気を排出させる。

【0004】

胸郭に位置する筋肉、首、及び、腹部が、咳をする間、重要な役割を果たす。多くの神経筋疾患に関し、呼吸筋の強さが失われることは、咳をする能力の弱体化、及び、呼吸器感染の機会の増加につながる。これは、脊髄損傷からも生じ得る。

30

【0005】

自然な咳をシミュレートする機械装置が知られており、これは、一般的に、送気 - 排気装置、又は、咳介助装置として称されている。かかる装置は、送気フェーズの間、大量の空気を段階的に運ぶことによって、正圧を患者の肺に付与する。一旦、肺が（通常の深い呼吸と同様に）拡がると、装置は、素早くフローを反転させ、肺から空気を抜き出し、ひいては任意の分泌物を抜き出すために負圧を付与する。従って、咳介助装置は、患者の咳を強く、より効果的にすることを補助し、きれいな気道を保ち、これにより、呼吸器感染の再発の機会を減少させる。圧力及びフローにおける振動が、患者の気道における分泌物をなくすために、送気及び / 又は排気フェーズの間、重畳されてもよい。

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

咳介助装置に用いられるバルブは、（毎分数百リットルのオーダーで）高フローレートを提供可能でなければならず、空気のフローを反転させるために、素早く切り替え可能でなければならない。

【0007】

一般的に、バルブ設計は、矛盾する特性を有することがあり、選択されたバルブ設計は、通常、これらの特性間の妥協である。例えば、通常、流体漏れに対する良好な密封が供

50

給されることが望ましい。しかしながら、そのようにすることは、一般的に、バルブ内の摩擦を増加させ、バルブの切り替え速度を減少させる。

【 0 0 0 8 】

本発明は、切り替え速度に不利に影響することなく、適切な密封を達成可能なバルブ設計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】

【 0 0 0 9 】

本発明の一態様によれば、筐体と、前記筐体に配置された複数のポートと、前記筐体内に配置され、第 1 のバルブ部材と第 2 のバルブ部材とを有する可動バルブ素子と、前記筐体に接続された第 1 のシール部であって、前記第 1 のシール部は、互いに隣り合ったポートの第 1 の組の間で前記筐体に接続され、前記第 1 のシール部が、前記第 1 のバルブ部材と密封構成にある場合、前記第 1 のバルブ部材と、前記ポートの第 1 の組を密封する前記第 1 のシール部と、前記筐体に接続された第 2 のシール部であって、前記第 2 のシール部は、互いに隣り合ったポートの第 2 の組の間で前記筐体に接続され、前記第 2 のシール部が、前記第 2 のバルブ部材と密封構成にある場合、前記第 2 のバルブ部材と、前記ポートの第 2 の組を密封する前記第 2 のシール部と、を有し、前記第 1 のシール部と前記第 1 のバルブ部材との少なくとも 1 つが、前記第 1 のシール部のみが、前記第 1 のバルブ部材と前記密封構成にある場合、前記第 1 のシール部及び / 又は前記第 1 のバルブ部材の変形が、前記第 2 のシール部を、前記第 2 のバルブ部材との前記密封構成にすることを可能にするように、変形可能であり、及び / 又は、前記第 2 のシール部と前記第 2 のバルブ部材との少なくとも 1 つが、前記第 2 のシール部のみが、前記第 2 のバルブ部材と前記密封構成にある場合、前記第 2 のシール部及び / 又は前記第 2 のバルブ部材の変形が、前記第 1 のシール部を、前記第 1 のバルブ部材との前記密封構成にすることを可能にするように、変形可能である、バルブが提供される。

【 0 0 1 0 】

上記バルブ部材は、上記可動バルブ素子に結合されていてもよい。

【 0 0 1 1 】

上記バルブは、スプールバルブ又はバタフライバルブであってもよい。

【 0 0 1 2 】

シール部の密封構成は、シール部が、各バルブ部材と協働して、互いから隣接するポートを密封する。シール部及びバルブ部材は、互いに対して直接的に密封してもよく、又は、シール部とバルブ部材との間に位置する中間部材を介して密封してもよい。

【 0 0 1 3 】

バルブ部材及びシール部の変形は、バルブ部材の運動に応じていてもよい。従って、シール部の変形は、バルブ素子の運動の方向であってもよい。一方、シール部の変形は、バルブ素子の運動の方向とは反対側の方向であってもよい。

【 0 0 1 4 】

第 1 のバルブ部材と第 2 のバルブ部材との間の運動方向における距離が、第 1 のシール部と第 2 のシール部との間の運動方向における距離とは異なる場合、変形は、第 1 のシール部と第 2 のシール部との両方が、密封構成となることを可能とし得る。

【 0 0 1 5 】

上記バルブは、第 1 及び第 2 のシール部が密封構成にある第 1 の位置と、第 1 及び第 2 のシール部が、ポートの第 1 の組が第 1 のバルブ部材で互いから密封されておらず、且つ、ポートの第 2 の組が第 2 のバルブ部材で互いから密封されていない非密封構成にある第 2 の位置と、を有していてもよい。

【 0 0 1 6 】

上記バルブは、互いに隣り合ったポートの第 3 の組の間で筐体に接続される第 3 のシール部であって、第 3 のシール部が各バルブ部材で密封構成にある場合に、ポートの第 3 の組を互いから密封する第 3 のシール部と、互いに隣り合ったポートの第 4 の組の間で筐体に接続される第 4 のシール部であって、第 4 のシール部が各バルブ部材で密封構成にある

場合に、ポートの第 4 の組を互いから密封する第 4 のシール部と、を更に有していてもよく、第 1 及び第 2 のシール部は、シール部の第 1 の組を形成し、第 3 及び第 4 のシール部は、シール部の第 2 の組を形成してもよく、シール部の第 1 及び第 2 の組は、第 3 のシール部が、バルブ素子の移動方向において、第 1 のシール部と第 2 のシール部との間に配置されるようにずれている。

【 0 0 1 7 】

上記バルブ素子は、第 3 のバルブ部材を更に有していてもよく、第 1 及び第 2 のバルブ部材は、バルブ素子が第 1 の位置にある場合に、シール部の第 1 の組で密封し、第 2 及び第 3 のバルブ部材は、バルブ素子が第 2 の位置にある場合に、シール部の第 2 の組で密封してもよい。第 3 のバルブ部材は、変形可能であってもよい。

10

【 0 0 1 8 】

第 1 及び第 2 のバルブ部材は、バルブ素子が第 1 の位置にある場合に、シール部の第 1 の組で密封し、第 1 及び第 2 のバルブ部材は、バルブ素子が第 2 の位置にある場合に、シール部の第 2 の組で密封してもよい。

【 0 0 1 9 】

上記複数のポートは、第 1 のポート、第 2 のポート、第 3 のポート、第 4 のポート、及び、第 5 のポートを有していてもよく、ポートの第 1 の組は、第 1 及び第 2 のポートを有し、ポートの第 2 の組は、第 3 及び第 4 のポートを有し、ポートの第 3 の組は、第 2 及び第 3 のポートを有し、ポートの第 4 の組は、第 4 及び第 5 のポートを有する。

【 0 0 2 0 】

20

上記複数のポートは、第 1 のポート、第 2 のポート、第 3 のポート、及び、第 4 のポートを有していてもよく、ポートの第 1 の組は、第 1 及び第 2 のポートを有し、ポートの第 2 の組は、第 3 及び第 4 のポートを有し、ポートの第 3 の組は、第 4 及び第 1 のポートを有し、ポートの第 4 の組は、第 2 及び第 3 のポートを有する。

【 0 0 2 1 】

第 2 のポートは、第 1 の流体圧力を受けるように構成されてもよく、第 4 のポートは、第 2 の流体圧力を受けるように構成されてもよく、第 3 のポートは、バルブの出力を供給するように構成されてもよい。バルブ素子が第 1 の位置にある場合、第 2 のポートは、第 3 のポートと流体的に結合されてもよく、これにより、出力に対して第 1 の流体圧力を供給する。バルブ素子が第 2 の位置にある場合、第 4 のポートは、第 3 のポートと流体的に結合されてもよく、これにより、出力に対して第 2 の流体圧力を供給する。

30

【 0 0 2 2 】

第 1 の流体圧力は、正圧であり、第 2 の流体圧力は、負圧である。

【 0 0 2 3 】

バルブ素子が第 1 の位置にある場合、第 4 のポートは、第 1 及び / 又は第 5 のポートを介して大気に放出してもよく、バルブ素子が第 2 の位置にある場合、第 2 のポートは、第 1 及び / 又は第 5 のポートを介して大気に放出してもよい。

【 0 0 2 4 】

可動バルブ素子は、回転可能であってもよく、又は、線形的に転換可能であってもよい。

40

【 0 0 2 5 】

シール部は、バルブ素子の運動を制限してもよい。換言すれば、シール部は、バルブ部材がシール部を通過する運動を阻害するようなサイズであってもよい。

【 0 0 2 6 】

バルブ部材は、筐体の形状を補完するような形状を有していてもよい。例えば、バルブ部材は、ディスク形状であってもよい。2 つの別個のバルブ部材の形状は、筐体の形状を補完してもよい。例えば、バルブ部材は、半円状であってもよい。

【 0 0 2 7 】

バルブ素子は、ボイスコイルモータなどの線形又は回転アクチュエータを使用している筐体に対して平行移動又は回転されてもよい。これは、動作位置の間で、バルブ素子の極

50

めて素早く、且つ、正確な運動を供給し得る。

【 0 0 2 8 】

バルブ部材は、筐体の内側表面に接触しないようなサイズであってもよい。結果的に、バルブ部材がシール部に接触するまで、バルブ素子の運動に対して極めて小さい抵抗が供給される。第 1 の位置、又は、第 2 の位置において動作する場合、アクチュエータは、所定の抵抗力がシール部によって提供されるまで、バルブ素子を動かしてもよい。当該所定の抵抗力は、バルブ部材が、両方、シール部に対して密封されることを保証するように、設定され得る。

【 0 0 2 9 】

さらに、バルブ部材は、端部においてのみ、シール部と接触するため、バルブ使用時に摩耗が殆ど無い、又は、摩耗が無い。従って、摩耗粒子が生成されない。このことは、バルブを通じて透過する空気が患者によって安全に吸入されることを可能とする、医療用アプリケーションにおいて、特に有用である。

【 0 0 3 0 】

バルブ部材は、バルブ素子の運動方向において互いからオフセットであってもよい。

【 0 0 3 1 】

シール部の幾つか又は全ては、Ｏリング又はＯリングの一部であってもよい。

【 0 0 3 2 】

シール部の幾つか又は全ては、ベローズ部材を有していてもよい。ベローズ部材は、ベローズ部材を通じた流体連結が阻害される収縮状態と、ベローズ部材を通じた流体連結が許容される膨張状態と、を有していてもよい。

【 0 0 3 3 】

ベローズ部材は、ベローズ部材が収縮状態にある場合に遮断される一方、ベローズ部材が膨張状態にある場合に遮断されない、１又は複数の穴を有していてもよい。

【 0 0 3 4 】

ベローズ部材は、収縮状態の範囲（ベローズ部材の密封された範囲）に亘って適切なシールを供給してもよい。換言すれば、ベローズ部材の有効長は、適切なシールを維持したまま変化してもよい。

【 0 0 3 5 】

シール部の幾つか又は全ては、伸長可能な材料を有していてもよい。当該伸長可能な材料は、伸長されていない場合に自身を通じた流体連結を阻害する一方、伸長されている場合に自身を通じた流体連結を許容してもよい。

【 0 0 3 6 】

上記の伸長可能な材料は、当該伸長可能な材料が伸長されるにつれて、サイズが増加する１又は複数の穴を有していてもよい。

【 0 0 3 7 】

前述のポートの組によって囲まれたポートの幾つか又は全ては、他の組のポートと重複していてもよい。例えば、バルブが、２つのポート及び回転可能なバルブ素子を有する場合、第 1 のバルブ部材は、第 2 のポートから第 1 のポートを分離してもよく、第 2 のバルブ部材は、第 1 のポートから第 2 のポートを分離してもよい。

【 0 0 3 8 】

バルブ部材及びシール部の変形は、バルブ部材及び／又はシール部の位置における偏差に対して反作用することが可能である。例えば、バルブ部材は、所望している距離とは異なる距離で、運動方向において互いから離されていてもよい。かかる偏差は、例えば、製造上の公差、又は、熱膨張、又は、コンポーネントの収縮などから生じ得る。上記の変形は、バルブ部材とシール部との間に効果的な密封が供給されることを保証する。

【 0 0 3 9 】

バルブ部材を変形可能とすることによって、例えば、バルブ部材の厚みを極めて薄くすることによって、バルブ素子の慣性が減少される。バルブ素子の低い慣性は、バルブの切り替え速度にとって有用である。さらに、バルブ素子を動かすために必要な力又はトルク

10

20

30

40

50

が最小化され、必要とされるスイッチングパワーが減少される。

【0040】

シール部とバルブ部材との両方が変形可能であってもよい。シール部とバルブ部材との組み合わせられた変形は、シール部及びバルブ部材の位置におけるより大きな偏差に対する反作用となり得る。

【0041】

バルブ部材間の間隔を空けることが、効果的な密封が、予測される偏差の範囲に亘って、バルブ部材とシール部との間で形成されるように構成され得る。

【0042】

本発明の他の態様によれば、筐体と、前記筐体に配置された複数のポートと、前記筐体内に配置され、第1のバルブ部材と第2のバルブ部材とを有する可動バルブ素子と、前記筐体に接続された第1のシール部であって、前記第1のシール部は、互いに隣り合ったポートの第1の組の間で前記筐体に接続され、前記第1のシール部が、前記第1のバルブ部材と密封構成にある場合、前記第1のバルブ部材と、前記ポートの第1の組を密封する前記第1のシール部と、前記筐体に接続された第2のシール部であって、前記第2のシール部は、互いに隣り合ったポートの第2の組の間で前記筐体に接続され、前記第2のシール部が、前記第2のバルブ部材と密封構成にある場合、前記第2のバルブ部材と、前記ポートの第2の組を密封する前記第2のシール部と、を有し、前記第1のシール部と前記第2のシール部と前記第1のバルブ部材と前記第2のバルブ部材との少なくとも1つが、前記第1のシール部のみが前記密封構成にある場合、前記第1のシール部と前記第2のシール部と前記第1のバルブ部材と前記第2のバルブ部材との少なくとも1つの変形が、前記第2のシール部を前記密封構成にすることを可能にする、バルブが提供される。

【0043】

第2のシール部は、第2のシール部が第2のバルブ部材から離れているような密封構成になく、第2のシール部及び/又は第2のバルブ部材は、第2のシール部を密封構成にするために、互いの方向に変形可能である。これは、第2のシール部及び第2のバルブ部材を互いに向かって逸らす外的影響を必要としてもよい。例えば、バルブ部材は、加熱された場合に異なる形状（即ち、その本来の、冷間鍛造された形状）に変形する形状記憶合金から形成されてもよい。従って、第2のシール部が密封構成にない場合、第2のバルブ部材は、変形し、第2のシール部を第2のバルブ部材との密封構成にするように、加熱されてもよい。

【0044】

本発明の他の態様によれば、上述したバルブを有する咳介助装置が提供される。

【図面の簡単な説明】

【0045】

本開示のより良い理解のために、及び、どのようにして実行に移すかをより明確に示すために、一例として、添付の図面に対する説明がなされる。

【図1】図1は、本発明の第1の実施形態に従ったバルブの断面図である。

【図2】図2は、図1に示されるバルブの一部の拡大図である。

【図3】図3は、第1の部分におけるバルブの概略図である。

【図4】図4は、第2の部分におけるバルブの概略図である。

【図5】図5は、第3の部分におけるバルブの概略図である。

【図6】図6は、バルブの振動についての概略図である。

【図7】図7は、本発明の第2の実施形態に従ったバルブの断面図である。

【図8】図8は、本発明の第3の実施形態に従ったバルブの断面図である。

【図9】図9は、図8に示されるバルブの拡大図であり、膨張状態にあるペローズ部材を示している。

【図10】図10は、図8に示されるバルブの拡大図であり、収縮状態にあるペローズ部材を示している。

【図11】図11は、本発明が適用される第2のタイプのバルブの斜視図である。

【図 1 2】図 1 2 は、図 1 1 に示されるバルブの断面図である。

【図 1 3】図 1 3 は、第 1 の位置における、本発明の第 4 の実施形態に従ったバルブの概略図である。

【図 1 4】図 1 4 は、第 2 の位置における、図 1 3 に示されるバルブの概略図である。

【図 1 5】図 1 5 は、第 3 の位置における、図 1 3 に示されるバルブの概略図である。

【図 1 6】図 1 6 は、振動フェーズにある、図 1 3 に示されるバルブの概略図である。

【図 1 7】図 1 7 は、第 1 の位置における、本発明の第 5 の実施形態に従ったバルブの概略図である。

【図 1 8】図 1 8 は、第 2 の位置における、図 1 7 に示されるバルブの概略図である。

【発明を実施するための形態】

10

【0046】

図 1 は、本発明の第 1 の実施形態に従ったバルブ 2 を示している。当該バルブは、方向性スプールタイプバルブである。

【0047】

バルブ 2 は、可動バルブ素子 6 が内部に配置された筐体 4 を有している。

【0048】

筐体 4 は、一般的な円柱状チャンバを規定している。A ~ E と付された複数のポート（図 1 では 5 個）が、筐体 4 の壁に供給されている。ポート A ~ E は、筐体 4 の壁を通じて延在しており、筐体 4 によって規定されるチャンバの中に通じている。

【0049】

20

複数のシール部が、チャンバ内部で、筐体 4 に付されている。本実施形態では、シール部は、リング又は同様のタイプのシールである。当該シール部は、第 1 の上部シール部 8 a と第 2 の上部シール部 8 b とによって形成される上部の組と、第 1 の下部シール部 10 a と第 2 の下部シール部 10 b とによって形成される下部の組と、を有している。

【0050】

第 1 及び第 2 の上部シール部 8 a , 8 b は、互いに間隔を空けられており、第 1 及び第 2 の下部シール部 10 a , 10 b についても同様である。第 1 の上部シール部 8 a と第 2 の上部シール部 8 b との間の間隔、並びに、第 1 の下部シール部 10 a と第 2 の下部シール部 10 b との間の間隔は、同じである。上部の組及び下部の組の位置は、上部の組及び下部の組が互いにインタリーブされるように、互いにずれている。具体的には、上部の組及び下部の組の位置は、第 1 の下部シール部 10 a が第 1 の上部シール部 8 a と第 2 の上部シール部 8 b との間に配置されるようにずれている。

30

【0051】

ポート A ~ E の位置が、シール部 8 , 10 を参照して説明される。ポート A は、第 1 の上部シール部 8 A の上に供給されている。ポート B は、第 1 の上部シール部 8 a と第 1 の下部シール部 10 a との間に供給されている。ポート C は、第 1 の下部シール部 10 a と第 2 の上部シール部 8 b との間に供給されている。ポート D は、第 2 の上部シール部 8 b と第 2 の下部シール部 10 b との間に供給されている。ポート E は、第 2 の下部シール部 10 b の下に供給されている。

【0052】

40

ポート C は、ポート A , B , D 及び E とは直径方向に反対側にあるように示されているが、これは必須ではない。例えば、ポート A ~ E が、全て、筐体の一方の側に配置されていてもよく、又は、筐体 4 の全周に亘って、任意の位置の組み合わせで配置されてもよい。

【0053】

一般的に、スプール又はピストンと称され得る、可動バルブ素子 6 は、中央ステム 12 と、ステム 12 上に供給され 14 a ~ 14 c と付された複数の（図 1 では 3 個）のバルブ部材と、を有している。当該バルブ部材は、上部バルブ部材 14 a と、中央バルブ部材 14 b と、下部バルブ部材 14 c とを有している。

【0054】

50

バルブ部材 14 a ~ 14 c は、ステム 12 に沿って間隔を空けられており、ステム 12 に対して固定されている。バルブ部材 14 a ~ 14 c は、筐体 4 によって規定されるチャンバの断面に対して補完的な形状を有している。従って、この実施形態では、バルブ部材 14 a ~ 14 c は、ディスク形状である。バルブ部材 14 a ~ 14 c は、シール部 8, 10 を通じて通過しないようなサイズである。従って、シール部 8, 10 は、バルブ素子 6 の運動を制限する止め具として作用している。さらに、バルブ部材 14 a ~ 14 c が、チャンバに対する補完的な形状を有している一方、バルブ部材 14 a ~ 14 c は、筐体 4 の壁の内側表面に通常接触しないように、わずかに小さいサイズである。

【0055】

バルブ部材 14 a ~ 14 c の位置が、シール部 8, 10 を参照して説明される。上部バルブ部材 14 a は、第 1 の上部シール部 8 a の上に供給されており、第 1 の上部シール部 8 a の上側表面に対して密封するように構成されている。中央バルブ部材 14 b は、第 1 の下部シール部 10 a と第 2 の上部シール部 8 b との間に供給されており、第 1 の下部シール部 10 a の下側表面、又は、第 2 の上部シール部 8 b の上側表面のいずれかに対して密封するように構成されている。下部バルブ部材 14 c は、第 2 の下部シール部 10 b の下に供給されており、第 2 の下部シール部 10 b の下側表面に対して密封するように構成されている。上述のように、バルブ部材 14 a ~ 14 c は、シール部 8 a, 8 b の上部の組の上側表面に対して密封するとともに、シール部 10 a, 10 b の下部の組の下側表面に対して密封する。

【0056】

図 2 に示されるように、シール部 8, 10 は、各バルブ部材によって付与される力の下で変形可能である。このメカニズムが、以下において説明される。

【0057】

バルブ素子 6 は、バルブ部材 14 a ~ 14 c の位置を調整するために、筐体 4 に対して平行移動可能である。上述のように、バルブ部材 14 a ~ 14 c は、シール部 8, 10 を通じて通過しないようなサイズである。従って、シール部 8, 10 は、バルブ素子 6 の運動を制限している。

【0058】

バルブ素子 6 の位置が、図 3 ~ 図 6 において供給される概略図を参照して説明される。図 3 ~ 図 6 において、ポート A 及び E は、筐体 4 の端部に供給されるように示されているが、図 1 に示されるように配置されてもよい。

【0059】

図 3 は、上部バルブ部材 14 a が第 1 の上部シール部 8 a の上側表面に対して密封されており、中央バルブ部材 14 b が第 2 の上部シール部 8 b の上側表面に対して密封されており、下部バルブ部材 14 c が第 2 の下部シール部 10 b の下側表面から間隔を空けられている、バルブ素子 6 の第 1 の位置を示している。

【0060】

第 1 の位置において、ポート B 及び C は、互いに流体連結しており、ポート D 及び E は、互いに流体連結している。

【0061】

図 4 は、上部バルブ部材 14 a が第 1 の上部シール部 8 a の上側表面から間隔を空けられており、中央バルブ部材 14 b が第 1 の下部シール部 10 a の上側表面に対して密封されており、下部バルブ部材 14 c が第 2 の下部シール部 10 b の下側表面に対して密封されている、バルブ素子 6 の第 2 の位置を示している。

【0062】

第 2 の位置において、ポート A 及び B は、互いに流体連結しており、ポート C 及び D は、互いに流体連結している。

【0063】

図 5 は、前述の第 1 及び第 2 の位置の間である、バルブ素子 6 の第 3 の位置を示している。第 3 の位置において、上部バルブ部材 14 a は、第 1 の上部シール部 8 a の上側表

10

20

30

40

50

面から間隔を空けられており、中央バルブ部材 1 4 b は、第 1 の下部シール部 1 0 a の下側表面と第 2 の上部シール部 8 b の上側表面との両方から間隔を空けられており、下部バルブ部材 1 4 c は、第 2 の下部シール部 1 0 b の下側表面から間隔を空けられている。

【 0 0 6 4 】

第 3 の位置では、バルブ部材 1 4 a ~ 1 4 c の全てが、任意のシール部 8 , 1 0 に対して密封されていない。結果的に、ポート A ~ E の全てが、互いに流体連結している。

【 0 0 6 5 】

バルブ 2 は、特に、咳介助装置への応用に適している。このアプリケーションでは、バルブ 2 は、送気フェーズの間、患者の肺に正圧を付与するために用いられ、排気フェーズの間、患者の肺に負圧を付与するために用いられる。排気フェーズと次の送気フェーズとの間に、患者の肺に何の圧力も付与されない短い中断が供給される。従って、バルブ 2 は、正圧、負圧、又は、無圧を供給するように構成される。

【 0 0 6 6 】

バルブ 2 は、ポート C が患者の肺に接続されるように、構成されている。これは、患者が着用するマウスピース又はマスクを介して、あるいは、気管切開チューブへの接続を介してなされ得る。

【 0 0 6 7 】

ポート B は、正の空気圧源に接続されている一方、ポート D は、負の空気圧源に接続されている（しかしながら、逆の構成も使用され得る）。ポート A 及び E は、周囲圧力へ排出される。

【 0 0 6 8 】

図 3 に示されるバルブ素子 6 の第 1 の位置は、送気フェーズに対応している。この位置では、ポート B に供給される正圧が、ポート C に流体連結しており、送気フェーズの間、空気が患者の肺に進入する。一方、ポート D に供給される負圧は、第 2 の上部シール部 8 b の上側表面に対する中央バルブ部材 1 4 b のシールによって、ポート C 及び患者から密封される。代わりに、ポート D に供給される負圧は、ポート E を介して周囲圧力へ排出される。

【 0 0 6 9 】

図 4 に示されるバルブ素子 6 の第 2 の位置は、排気フェーズに対応している。この位置では、ポート D に供給される負圧が、ポート C に流体連結しており、送気フェーズの間に導入された空気が肺から抜き出され、これにより、任意の分泌物が抜き出される。一方、ポート B に供給される正圧は、第 1 の下部シール部 1 0 a の下側表面に対する中央バルブ部材 1 4 b のシールによって、ポート C 及び患者から密封される。代わりに、ポート B に供給される正圧は、ポート A を介して周囲圧力へ排出される。

【 0 0 7 0 】

図 5 に示されるバルブ素子 6 の第 3 の位置は、中断フェーズに対応している。この位置では、ポート B に供給される正圧とポート D に供給される負圧との両方が、それぞれ、ポート A 及び E を介して、周囲圧力へイベントする。結果、ポート C 及び患者には何の圧力も付与されない。

【 0 0 7 1 】

送気フェーズの間、ポート C における圧力は、図 5 に示される第 3 の位置（ゼロ圧力）から図 3 に示される第 1 の位置（完全に開放）へバルブ素子 6 を動かすことによって、段階的に増加してもよい。

【 0 0 7 2 】

患者の気道が分泌物を除去するために、圧力及びフローにおける振動が、送気フェーズ及び / 又は排気フェーズの間、重畳されてもよい。図 6 は、排気フェーズの間のバルブ素子 6 の振動を示している。図 6 に示されるように、バルブ素子 6 は、図 4 に示される（完全に開放している）第 2 の位置と、図 5 に示される（ゼロ圧力の）第 3 の位置へわずかに向かった位置との間で振動する。このことは、ポート C に付与される圧力を変化させる。対応する振動が、図 3 に示される（完全に開放している）第 1 の位置と、図 5 に示される

10

20

30

40

50

第 3 の位置へわずかに向かった位置との間で、送気フェーズの間に付与されてもよい。上記振動の振幅及び周波数は、患者に対する不快さを最小化しつつ、肺からの分泌物の除去を高めるために設定され得る。

【 0 0 7 3 】

上述のように、シール部 8 , 1 0 は、各バルブ部材によって付与される力により、変形可能である。シール部 8 , 1 0 の変形は、バルブ部材 1 4 a ~ 1 4 c 及び / 又はシール部 8 , 1 0 の位置における偏差を打ち消すことが可能である。

【 0 0 7 4 】

例えば、上部バルブ部材 1 4 a 及び中央バルブ部材 1 4 b は、所望の距離とは異なる距離で互いに間隔を空けられているように、ステム 1 2 に付着されてもよい。かかる偏差は、例えば、製造公差又は熱膨張又はコンポーネント（特に、ステム 1 2 ）の収縮などから生じ得る。

【 0 0 7 5 】

上部バルブ部材 1 4 a と中央バルブ部材 1 4 b との間の間隔が所望の距離よりも大きい場合、上部バルブ部材 1 4 a が第 1 の上部シール部 8 a の上側表面に接触するよりも前に、中央バルブ部材 1 4 b が、第 2 の上部シール部 8 b の上側表面に接触する。

【 0 0 7 6 】

通常、この状況では、上部バルブ部材 1 4 a は、第 1 のシール部 8 a の上側表面から間隔を空けられており、第 1 の上部シール部 8 a に対して密封可能である。結果、ポート B からの空気が、上部バルブ部材 1 4 a を通過してポート A へ漏れ、ポート C に運ばれる空気圧を減少させる。しかしながら、第 2 の上部シール部 8 b は、中央バルブ部材 1 4 b によって付与される力の下、変形可能であり、このため、上部バルブ部材 1 4 a と中央バルブ部材 1 4 b との間の距離における偏差を打ち消すことが可能である。

【 0 0 7 7 】

第 2 の上部シール部 8 b の変形は、バルブ素子 6 の運動方向において、第 2 の上部シール部 8 b の上側表面を平行移動する。結果、第 2 の上部シール部 8 b の変形は、第 1 の上部シール部 8 a の上側表面と第 2 の上部シール部 8 b の上側表面との間の距離を効果的に増加させる。このことは、上部バルブ部材 1 4 a を、第 1 の上部シール部 8 a の上側表面と接触する状態にすることを可能とし、上部バルブ部材 1 4 a と第 1 の上部シール部 8 a との間、及び、中央バルブ部材 1 4 b と第 2 の上部シール部 8 b との間に効果的なシールを供給する。

【 0 0 7 8 】

一方、上部バルブ部材 1 4 a と中央バルブ部材 1 4 b との間の間隔が所望の距離より小さい場合、中央バルブ部材 1 4 b が第 2 の上部シール部 8 b の上側表面に接触するよりも前に、上部バルブ部材 1 4 a が、第 1 の上部シール部 8 a の上側表面に接触する。

【 0 0 7 9 】

第 1 の上部シール部 8 a は、上部バルブ部材 1 4 a によって付与される力の下、変形可能であり、このため、上部バルブ部材 1 4 a と中央バルブ部材 1 4 b との間の距離における偏差を打ち消すことが可能である。

【 0 0 8 0 】

第 1 の上部シール部 8 a の変形は、バルブ素子 6 の運動方向において、第 1 の上部シール部 8 a の上側表面を平行移動する。結果、第 1 の上部シール部 8 a の変形は、第 1 の上部シール部 8 a の上側表面と第 2 の上部シール部 8 b の上側表面との間の距離を効果的に増加させる。このことは、中央バルブ部材 1 4 b を、第 2 の上部シール部 8 b の上側表面と接触する状態にすることを可能とし、上部バルブ部材 1 4 a と第 1 の上部シール部 8 a との間、及び、中央バルブ部材 1 4 b と第 2 の上部シール部 8 b との間に効果的なシールを供給する。

【 0 0 8 1 】

同様に、第 1 及び第 2 の下部シール部 1 0 a , 1 0 b は、中央バルブ部材 1 4 b と下部バルブ部材 1 4 c との間の距離における偏差を打ち消すために変形可能である。

【 0 0 8 2 】

また、シール部 8 , 1 0 自体の位置（又は、サイズ）における偏差も存在し得る。シール部 8 , 1 0 の変形は、効果的なシールが、バルブ部材 1 4 a ~ 1 4 c とシール部 8 , 1 0 との間に供給されることを保証するために、これらの偏差を打ち消すことが可能である。

【 0 0 8 3 】

バルブ素子 6 は、ボイスコイルモータなどの線形アクチュエータを使用する筐体 4 について平行移動される。これは、動作位置の間で、バルブ素子 6 の極めて素早く且つ正確な平行移動をもたらす。前述したように、バルブ部材 1 4 a ~ 1 4 c は、筐体 4 の内側表面に接触しないようなサイズである。結果、極めて小さい抵抗が、バルブ部材 1 4 a ~ 1 4 c がシール部 8 , 1 0 に接触するまで、バルブ素子 6 の運動に対して供給される。第 1 又は第 2 の位置で動作している間、アクチュエータは、所定の抵抗力がシール部 8 , 1 0 によって提供されるまで、バルブ素子 6 を平行移動させてもよい。所定の抵抗力は、第 1 の位置において、上部及び中央バルブ部材 1 4 a , 1 4 b が第 1 及び第 2 の上部シール部 8 a , 8 b に対して両方シールされ、第 2 の位置において、中央及び下部バルブ部材 1 4 b , 1 4 c が第 1 及び第 2 の下部シール部 1 0 a , 1 0 b に対して両方シールされることを保証するために設定され得る。

【 0 0 8 4 】

本発明の第 2 の実施形態に従ったバルブ 1 0 2 が、図 7 を参照して、以下に説明される。

【 0 0 8 5 】

バルブ 1 0 2 は、バルブ 2 と同様の構造を有する。結果、バルブ 1 0 2 についての以下の説明は、主に、第 1 の実施形態と第 2 の実施形態との間の差異に焦点を当てている。

【 0 0 8 6 】

第 1 の実施形態のバルブ 2 のように、バルブ 1 0 2 は、可動バルブ素子 1 0 6 が配置された筐体 1 0 4 を有している。

【 0 0 8 7 】

筐体 1 0 4 は、第 1 の実施形態の筐体 4 と同一であり、筐体 1 0 4 の壁に供給されたポート A ~ E と、筐体 1 0 4 に付着された複数のシール部とを有している。第 1 の実施形態のように、シール部は、第 1 の上部シール部 1 0 8 a 及び第 2 の上部シール部 1 0 8 b によって形成された上部の組と、第 1 の下部シール部 1 1 0 a 及び第 2 の下部シール部 1 1 0 b によって形成された下部の組と、を有している。

【 0 0 8 8 】

バルブ素子 6 のように、バルブ素子 1 0 6 は、中央ステム 1 1 2 と、ステム 1 1 2 上に供給された複数のバルブ部材 1 1 4 a ~ 1 1 4 c とを有している。しかしながら、可動バルブ素子 1 0 6 において、上部及び下部バルブ部材 1 1 4 a , 1 1 4 c は、中央バルブ部材 1 1 4 b よりも極めて薄い。結果、上部及び下部バルブ部材 1 1 4 a 及び 1 1 4 c は、柔軟であり、力により変形可能である。

【 0 0 8 9 】

バルブ部材 1 1 4 a ~ 1 1 4 c は、シール部を通過しないサイズである。従って、シール部は、バルブ素子 1 0 6 の運動を制限する止め具として機能する。

【 0 0 9 0 】

上部及び下部バルブ部材 1 1 4 a , 1 1 4 c の変形は、バルブ部材 1 1 4 a ~ 1 1 4 c 及び / 又はシール部 1 0 8 , 1 1 0 の位置における偏差を打ち消すことが可能である。

【 0 0 9 1 】

上部バルブ部材 1 1 4 a と中央バルブ部材 1 1 4 b との間の間隔が所望の距離よりも小さい場合、中央バルブ部材 1 1 4 b が第 2 の上部シール部 1 0 8 b の上側表面に接触するよりも前に、上部バルブ部材 1 1 4 a が、第 1 の上部シール部 8 a の上側表面に接触する。

【 0 0 9 2 】

通常、この状況では、中央バルブ部材 1 1 4 b は、第 2 のシール部 1 0 8 b の上側表面から間隔を空けられており、第 2 の上部シール部 1 0 8 b に対して密封可能である。結果、ポート B 及び C は、ポート D の負圧に対して露出される。しかしながら、上部バルブ部材 1 1 4 a は、第 1 の上部シール部 1 0 8 a に対する上部バルブ部材 1 1 4 a の運動によって付与される力の下、変形可能であり、このため、上部バルブ部材 1 1 4 a と中央バルブ部材 1 1 4 b との間の距離における偏差を打ち消すことが可能である。

【 0 0 9 3 】

上部バルブ部材 1 1 4 a は、ステム 1 1 2 に隣接する放射状の内部部分が上部バルブ部材 1 1 4 a の放射状の外周に沿って位置決めされた、実質的な平面プロファイルを想定している。

10

【 0 0 9 4 】

図 7 に示されるように、第 1 の上部シール部 1 0 8 a に対する上部バルブ部材 1 1 4 a の運動が、上部バルブ部材 1 1 4 a の外周が、放射状の内部部分に沿って位置決めされないように、上部バルブ部材 1 1 4 a の変形を引き起こす。上部バルブ部材 1 1 4 a の外周は、中央バルブ部材 1 1 4 b から離れる方向に歪まされている。

【 0 0 9 5 】

これは、第 1 及び第 2 の上部シール部 1 0 8 a , 1 0 8 b と接触する点において、上部バルブ部材 1 1 4 a の下側表面と中央バルブ部材 1 1 4 b との間の距離を効果的に増加させる。このことは、中央バルブ部材 1 1 4 b が第 2 の上部シール部 1 0 8 b の上側表面と接触することを可能にし、このため、上部バルブ部材 1 1 4 a と第 1 の上部シール部 1 0 8 a との間、及び、中央バルブ部材 1 1 4 b と第 2 のシール部 1 0 8 b との間に効果的なシールを供給する。

20

【 0 0 9 6 】

同様に、下部バルブ部材 1 1 4 c は、中央バルブ部材 1 1 4 b と下部バルブ部材 1 1 4 c との間の距離における偏差を打ち消すために変形可能である。

【 0 0 9 7 】

上部バルブ部材 1 1 4 a 及び下部バルブ部材 1 1 4 c のみが、変形可能であるとして説明されてきたが、中央バルブ部材 1 1 4 b が、代替的又は追加的に、変形可能であってもよい。

【 0 0 9 8 】

30

中央バルブ部材 1 1 4 b は、(第 1 の位置における) 上部バルブ部材 1 1 4 a に向かって、又は、(第 2 の位置における) 下部バルブ部材 1 1 4 c に向かって、変形されてもよい。従って、中央バルブ部材 1 1 4 b の変形は、中央バルブ部材 1 1 4 b と上部バルブ部材 1 1 4 a 又は下部バルブ部材 1 1 4 c との間の距離において生じる、所望の距離よりも大きい偏差を打ち消すことが可能である。これは、上部バルブ部材 1 1 4 a 又は下部バルブ部材 1 1 4 c を、第 1 の上部シール部 1 0 8 a の上側表面又は第 2 の下部シール部 1 1 0 b の下側表面から引き離す。

【 0 0 9 9 】

中央バルブ部材 1 1 4 b 又は上部及び下部バルブ部材 1 1 4 a , 1 1 4 c が変形可能である場合、中央バルブ部材 1 1 4 b と上部バルブ部材 1 1 4 a との間の間隔、及び、中央バルブ部材 1 1 4 b と下部バルブ部材 1 1 4 c との間の間隔は、効果的なシールが、上部バルブ部材 1 1 4 a と第 1 のシール部 1 0 8 a との間、及び、中央バルブ部材 1 1 4 b と第 2 の上部シール部 1 0 8 b との間で、予測される偏差の範囲に亘って形成されるように構成されてもよい。

40

【 0 1 0 0 】

具体的には、中央バルブ部材 1 1 4 b のみが変形可能である場合、当該変形は、中央バルブ部材 1 1 4 b と上部バルブ部材 1 1 4 a 又は下部バルブ部材 1 1 4 c との間の距離において生じる、所望の距離よりも大きい偏差を打ち消すことが可能である。従って、中央バルブ部材 1 1 4 b と上部バルブ部材 1 1 4 a との間の間隔、及び、中央バルブ部材 1 1 4 b と下部バルブ部材 1 1 4 c との間の間隔は、所望よりも小さい間隔をもたらす、予測

50

される（即ち、製造公差、熱膨張、熱収縮などに基づく）最大偏差の下、効果的なシールが、上部バルブ部材 1 1 4 a と第 1 の上部シール部 1 0 8 a との間、及び、中央バルブ部材 1 1 4 b と第 2 の上部シール部 1 0 8 b との間になお形成されるように設定される。予想される最大偏差の下、中央バルブ部材 1 1 4 b は、中央バルブ部材 1 1 4 b が、実質的に変形されないか、又は、わずかしかな変形されないように、（第 1 の位置における）第 2 の上部シール部 1 0 8 b、又は、（第 2 の位置における）第 1 の下部シール部 1 1 0 a による最小の抵抗力だけを受ける。結果、所望される間隔からの全ての他の偏差が、中央バルブ部材 1 1 4 b をより大きい程度に変形させることとなる。

【0101】

一方、上部及び下部バルブ部材 1 1 4 a , 1 1 4 c のみを変形可能である場合、当該変形は、中央バルブ部材 1 1 4 b と上部バルブ部材 1 1 4 a 又は下部バルブ部材 1 1 4 c との間の距離において生じる、所望よりも小さい偏差を打ち消すことができる。従って、中央バルブ部材 1 1 b と上部バルブ部材 1 1 4 a との間の間隔、及び、中央バルブ部材 1 1 4 b と下部バルブ部材 1 1 4 c との間の間隔は、所望よりも大きい間隔をもたらす、予測される（即ち、製造公差、熱膨張、熱収縮などに基づく）最大偏差の下、効果的なシールが、上部バルブ部材 1 1 4 a と第 1 の上部シール部 1 0 8 a との間、及び、中央バルブ部材 1 1 4 b と第 2 の上部シール部 1 0 8 b との間になお形成されるように設定される。予想される最大偏差の下、（第 1 の位置における）上部バルブ部材 1 1 4 a、又は、（第 2 の位置における）下部バルブ部材 1 1 4 c は、上部バルブ部材 1 1 4 a 又は下部バルブ部材 1 1 4 c が、実質的に変形されないか、又は、わずかしかな変形されないように、第 1 の上部シール部 1 0 8 a 又は第 2 の下部シール部 1 1 0 b の各々による最小の抵抗力だけを受ける。結果、所望される間隔からの全ての他の偏差が、上部バルブ部材 1 1 4 a 又は下部バルブ部材 1 1 4 c をより大きい程度に変形させることとなる。

【0102】

シール部 1 0 8 , 1 1 0 の位置（又は、サイズ）にも、偏差が存在し得る。バルブ部材 1 1 4 a ~ 1 1 4 c の変形は、効果的なシールが、バルブ部材 1 1 4 a ~ 1 1 4 c とシール部 1 0 8 , 1 1 0 との間に供給されることを保証するために、これらの偏差を打ち消すことが可能である。中央バルブ部材 1 1 4 b の変形は、第 1 及び第 2 の上部シール部 1 0 8 a , 1 0 8 b の上側表面、並びに、第 1 及び第 2 のシール部 1 1 0 a , 1 1 0 b の下側表面において生じる、所望よりも互いに近い間隔である偏差を打ち消すことが可能である。反対に、上部バルブ部材 1 1 4 a 及び下部バルブ部材 1 1 4 c の変形は、第 1 及び第 2 の上部シール部 1 0 8 a , 1 0 8 b の上側表面、並びに、第 1 及び第 2 の下部シール部 1 1 0 a , 1 1 0 b の下側表面において生じる、所望よりも互いに離れた間隔である偏差を打ち消すことが可能である。

【0103】

第 1 の実施形態のバルブ 2 のように、シール部 1 0 8 , 1 1 0 は、各バルブ部材によって付与される力の下、変形可能であってもよい。シール部 1 0 8 , 1 1 0 及びバルブ部材 1 1 4 a ~ 1 1 4 c の組み合わせられた変形は、シール部 1 0 8 , 1 1 0 及びバルブ部材 1 1 4 a ~ 1 1 4 c におけるより大きな偏差を打ち消すことができる。

【0104】

変形可能なバルブ部材は、平面構成へと変形されるように、予め曲げられていてもよい。このことは、変形に対するバルブ部材の抵抗を増加させ、バルブ素子 1 0 6 を第 1 の位置及び / 又は第 2 の位置から第 3 の位置に戻すために作用するバイアス力を供給し得る。

【0105】

本発明の第 3 の実施形態に従ったバルブ 2 0 2 が、図 8 を参照して説明される。

【0106】

バルブ 2 0 2 は、バルブ 2 と同様の構成を有している。結果、バルブ 2 0 2 についての以下の説明は、主に、第 1 及び第 2 の実施形態との差異に焦点を当てている。

【0107】

第 1 の実施形態のバルブ 2 のように、バルブ 2 0 2 は、可動バルブ素子 2 0 6 が配置さ

れた筐体 204 を有している。

【0108】

筐体 204 は、第 1 の実施形態の筐体 4 と似ており、筐体 204 の壁に供給されたポート A ~ E と、筐体 204 に付着された複数のシール部とを有している。第 1 の実施形態のように、シール部は、第 1 の上部シール部 208 a 及び第 2 の上部シール部 208 b によって形成された上部の組と、第 1 の下部シール部 210 a 及び第 2 の下部シール部 210 b によって形成された下部の組とを有している。しかしながら、第 2 の上部シール部 208 b 及び第 1 の下部シール部 210 a は、リング（又は、他の同様のタイプのシール）によって、それぞれ形成され、第 1 の上部シール部 208 a 及び第 2 の下部シール部 208 b は、ベローズ部材によってそれぞれ形成されている。

10

【0109】

第 1 の上部シール部 208 a のベローズ部材は、一端において、上部バルブ部材 214 a と接続され、他端において、ポート A とポート B との間の位置における筐体 204 の内部表面と接続されている。同様に、第 2 の下部シール部 210 b のベローズ部材は、一端において、下部バルブ部材 214 c と接続され、他端において、ポート D とポート E との間の位置における筐体 204 の内部表面と接続されている。

【0110】

ベローズ部材の各々は、ゴムなどのチューブ状の柔軟材料から構成されており、一連の回旋を形成している。当該回旋は、ベローズ部材の長さが増加又は減少することを可能にする。ベローズ部材は、筐体 204 に接続されたベローズ部材の端部が上部バルブ部材 214 a 又は下部バルブ部材 214 c に接続された端部よりも大きな直径を有するように、わずかに細くなっている。

20

【0111】

図 9 は、バルブ素子 206 が第 1 の位置にある場合の、第 2 の下部シール部 210 b のベローズ部材を示している。この位置では、下部バルブ部材 214 c は、ポート D 及びベローズ部材が筐体 204 に接続する位置から間隔を空けられている。従って、ベローズ部材は、膨張状態にある。

【0112】

図 9 に示されるように、複数の穴 216 が、ベローズ部材の回旋の各々に形成されている。穴 216 は、ベローズ部材の材料の厚みを通じて完全に透過しており、このため、膨張状態において、ベローズ部材を介して（即ち、ベローズ部材の内部からベローズ部材の外側へ、及び、ベローズ部材の外側からベローズ部材の内部へ）流体連結を可能としている。

30

【0113】

図 10 は、バルブ素子 206 が第 1 の位置にある場合の、第 1 の上部シール部 208 a のベローズ部材を示している。この位置において、上部バルブ部材 214 a は、ポート B 及びベローズ部材が筐体 204 に接続している位置に隣接している。従って、ベローズ部材は、収縮状態にある。

【0114】

収縮状態において、ベローズ部材の回旋は、隣接する回旋の内部表面及び外部表面の各々が互いに接触するように、力を受けている。

40

【0115】

図 9 に示されるように、隣接する回旋の穴 216 は、互いにずれている。結果、収縮状態において、各回旋の穴 216 は、隣接する回旋の表面によって覆われる。従って、収縮状態では、流体連結が、ベローズ部材を介して許容されない。

【0116】

明確化のために、バルブ素子 206 の配置及び許容された流路が、バルブ素子 206 の第 1 の位置、第 2 の位置、及び、第 3 の位置に関して説明される。

【0117】

バルブ素子 206 の第 1 の位置において、第 1 の上部シール部 208 a のベローズ部材

50

が収縮状態にあるため、上部バルブ部材 2 1 4 a は、筐体 2 0 4 に対してシールされており、中央バルブ部材 2 1 4 b は、第 2 の上部シール部 2 0 8 b の上側表面に対してシールされており、第 2 の下部シール部 2 1 0 b が膨張状態にあるため、下部バルブ部材 2 1 4 c は、筐体 2 0 4 に対してシールされていない。

【 0 1 1 8 】

第 1 の位置において、ポート B 及び C は、互いに流体連結しており、ポート D 及び E は、第 2 の下部シール部 2 1 0 b のベローズ部材における穴 2 1 6 を介して互いに流体連結している。対照的に、第 1 の上部シール部 2 0 8 a のベローズ部材によって互いからシールされているため、ポート A 及び B は、互いに流体連結していない。

【 0 1 1 9 】

バルブ素子 2 0 6 の第 2 の位置において、第 1 のシール部 2 0 8 a のベローズ部材が膨張状態にあるため、上部バルブ部材 2 1 4 a は、筐体 2 0 4 に対してシールされておらず、中央バルブ部材 2 1 4 b は、第 1 の下部シール部 2 1 0 a の下側表面に対してシールされており、第 2 の下部シール部 2 1 0 b が収縮状態にあるため、下部バルブ部材 2 1 4 c は、筐体 2 0 4 に対してシールされている。

【 0 1 2 0 】

第 2 の位置において、ポート A 及び B は、第 1 の上部シール部 2 0 8 a のベローズ部材における穴 2 1 6 を介して、互いに流体連結しており、ポート C 及び D は、互いに流体連結している。対照的に、ポート D 及び E は、第 2 の下部シール部 2 1 0 b のベローズ部材によって互いにシールされているため、互いに流体連結していない。

【 0 1 2 1 】

バルブ素子 2 0 6 の第 3 の位置において、第 1 の上部シール部 2 0 8 a 及び第 2 の下部シール部 2 1 0 b のベローズ部材が部分的に膨張状態にあるため、上部バルブ部材 2 1 4 a 及び下部バルブ部材 2 1 4 c は、筐体 2 0 4 に対してシールされていない。部分的に膨張した状態では、穴 2 1 6 は、ベローズ部材を介した流体連結を可能とするほど十分には遮られていない。中央バルブ部材 2 1 4 b は、第 1 の下部シール部 2 1 0 a の下側表面と第 2 の上部シール部 2 0 8 b の上側表面との両方から間隔を空けられている。

【 0 1 2 2 】

第 3 の位置では、バルブ部材 2 1 4 a ~ 2 1 4 c のいずれも、シール部 2 0 8 , 2 1 0 によって、筐体に対してシールされていない。結果、ポート A ~ E は、全て、互いに流体連結している。

【 0 1 2 3 】

上述のように、収縮状態では、ベローズ部材の穴 2 1 6 は、遮られており、このため、ベローズ部材はシールを形成する。適切なシールが、収縮状態の範囲（ベローズ部材の密封範囲とも称される）に亘って供給される。換言すれば、ベローズ部材の有効長は、適切なシールを維持したまま変化し得る。

【 0 1 2 4 】

第 1 の上部シール部 2 0 8 a 及び第 2 の下部シール部 2 1 0 b のベローズ部材は、このため、バルブ部材 2 1 4 a ~ 2 1 4 c 及び / 又はシール部 2 0 8 , 2 1 0 の位置における偏差を打ち消すために、密封範囲に亘って変形することができる。

【 0 1 2 5 】

第 1 の上部シール部 2 0 8 a 及び第 2 の下部シール部 2 1 0 b のみがベローズ部材によって形成されるように説明されてきたが、第 2 の上部シール部 2 0 8 b 及び第 1 の下部シール部 2 1 0 a が、代替的又は追加的に、ベローズによって形成されてもよい。

【 0 1 2 6 】

代替的な配置（図示省略）では、ベローズ部材は、スルーホールを形成する複数の穴を持つ、伸長可能材料で形成されたチューブ状のシールによって置き換えられてもよい。収縮状態では、穴は閉じ、膨張状態では、穴が開く。

【 0 1 2 7 】

伸長可能材料における穴のサイズは、バルブ素子 2 0 6 の位置とともに比例的に変化し

10

20

30

40

50

てもよい。従って、流体フローに対する伸長可能材料の抵抗は、バルブ素子 206 の位置で変化するように構成され得る。例えば、伸長可能材料は、流体フローに対する抵抗が、バルブ素子 206 の位置により線形に変化するように構成されてもよい。

【0128】

図 11 及び図 12 は、本発明の第 4 の実施形態に従ったバルブ 302 を示している。第 4 の実施形態のバルブ 302 は、本発明の概念がバタフライバルブなどの回転バルブに適用されている点で、前述の実施形態とは異なる。

【0129】

バルブ 302 は、可動バルブ素子 306 が配置された筐体 304 を有している。筐体 304 は、同一面上にあり、筐体 304 の中心でジョイントされている、4 つのチューブ状導管によって形成されている。各導管の端部は、導管が、十字型に配置され、流体密封筐体を形成するために互いに隣接するように、90°で留め継ぎされている（ここでは、四分端部と称される）。4 つのチューブ状導管は、ポート A ~ D を規定している。ポート A 及び C は、互いに対向して配置されており、ポート B 及び D は、互いに対向して配置されている。

10

【0130】

4 つのチューブ状導管の四分端部は、以下で詳述される一般的な球形チャンバを規定している。

【0131】

複数のシール部が、チャンバ内で筐体 304 に付着されている（図 13 及び図 14 参照）。シール部は、第 1 の右対角線シール部 308 a 及び第 2 の右対角線シール部 308 b によって形成された右対角線の組と、第 1 の左対角線シール部 310 a 及び第 2 の左対角線シール部 310 b によって形成された左対角線の組とを有している。

20

【0132】

第 1 の右対角線シール部 308 a は、実質的に半円状であり、ポート A 及び B の四分端部の間の交差部分において筐体 304 に接続されている。従って、第 1 の右対角線シール部 308 a は、ポート B からポート A をシールしている。同様に、第 2 の右対角線シール部 308 b は、実質的に半円状であり、ポート C 及び D の四分端部の間の交差部分において筐体 304 に接続されている。従って、第 2 の右対角線シール部 308 b は、ポート D からポート C をシールしている。このため、シール部 308 の右対角線の組は、ポート A 及び D からポート B 及び C を分離している。

30

【0133】

第 1 の左対角線シール部 310 a は、実質的に半円状であり、ポート A 及び D の四分端部の間の交差部分において筐体 304 に接続されている。従って、第 1 の左対角線シール部 310 a は、ポート D からポート A をシールしている。同様に、第 2 の左対角線シール部 310 b は、実質的に半円状であり、ポート B 及び C の四分端部の間の交差部分において筐体 304 に接続されている。従って、第 2 の左対角線シール部 310 b は、ポート C からポート B をシールしている。このため、シール部 310 の左対角線の組は、ポート C 及び D からポート A 及び B を分離している。

【0134】

シール部 308 の右対角線の組とシール部 310 の左対角線の組とは、約 90°の角距離で互いにずれており、チャンバの中心で互いに交差している。

40

【0135】

可動バルブ素子 306 は、第 1 のバルブ部材 314 a 及び第 2 のバルブ部材 314 b が結合された中央ステム 312 を有している。第 1 のバルブ部材 314 a 及び第 2 のバルブ部材 314 b の各々は、実質的に、半円状のディスクである。このため、第 1 のバルブ部材 314 a 及び第 2 のバルブ部材 314 b は、導管の四分端部によって規定されるチャンバの断面に対して、補完的な形状を持つ。第 1 のバルブ部材 314 a 及び第 2 のバルブ部材 314 b は、直径方向に対向する位置において、ステム 312 に結合されている。第 1 及び第 2 のバルブ部材 314 a , 314 b は、図 12 に示されるように、ステム 312 か

50

ら平行であるが互いにずれている方向へ延在するように配置されている。

【0136】

第1及び第2のバルブ部材314a, 314bは、シール部308, 310を通過しないようなサイズである。従って、シール部308, 310は、バルブ素子306の運動を制限する止め具として機能する。さらに、第1及び第2のバルブ部材314a, 314bがチャンバに対して補完的な形状を有している一方、第1及び第2のバルブ部材314a, 314bは、通常、筐体314の壁の内側表面と接触しないように、わずかに小さいサイズを有する。

【0137】

第1及び第2のバルブ部材314a, 314bの位置が、シール部308, 310を参照して説明される。第1のバルブ部材314aは、第1の右対角線シール部308aと第2の左対角線シール部310bとの間に供給され、第1の右対角線シール部308a又は第2の左対角線シール部310bのいずれかに対してシールするように構成されている。第1のバルブ部材314aは、従って、ポートBの四分端部内での移動を許容されている。第2のバルブ部材314bは、第2の右対角線シール部308bと第1の左対角線シール部310aとの間に供給され、第2の右対角線シール部308b又は第1の左対角線シール部310aのいずれかに対してシールするように構成されている。第2のバルブ部材314bは、従って、ポートDの四分端部内での移動を許容されている。

【0138】

バルブ素子306は、第1及び第2のバルブ部材314a, 314bの位置を調整するために、筐体304に対して回転可能である。前述のように、バルブ部材314a, 314bは、シール部308, 310を通過しないようなサイズである。従って、シール部308, 310は、バルブ素子306の運動を制限する。

【0139】

バルブ素子306の位置が、図13～図16に示される概略図を参照して、説明される。

【0140】

図13は、第1のバルブ部材314aが第1の右対角線シール部308aに対してシールされており、且つ、第2のバルブ部材314bが第2の右対角線シール部308bに対してシールされている、バルブ素子306の第1の位置を示している。図13に示されるように、第1及び第2のバルブ部材314a, 314bは、第1及び第2の右対角線シール部308a, 308bの反対側に対してシールしている。

【0141】

第1の位置において、ポートA及びDが、互いに流体連結しており、ポートB及びCが、互いに流体連結している。第1及び第2のバルブ部材314a, 314bは、このため、ポートB及びCからポートA及びDを分離している。

【0142】

図14は、第1のバルブ部材314aが第2の左対角線シール部310bに対してシールされており、且つ、第2のバルブ部材314bが第1の左対角線シール部310aに対してシールされている、バルブ素子306の第2の位置を示している。図14に示されるように、第1及び第2のバルブ部材314a, 314bは、第1及び第2の左対角線シール部310a, 310bの反対側に対してシールしている。

【0143】

第2の位置において、ポートA及びBが、互いに流体連結しており、ポートC及びDが、互いに流体連結している。第1及び第2のバルブ部材314a, 314bは、このため、ポートC及びDからポートA及びBを分離している。

【0144】

図15は、前述の第1の位置と第2の位置との中間である、バルブ素子306の第3の位置を示している。第3の位置において、第1のバルブ部材314aは、第1の右対角線シール部308aと第2の左対角線シール部310bとの両方から間隔を空けられており

、第2のバルブ部材314bは、第2の右対角線シール部308bと第1の左対角線シール部310aとの両方から間隔を空けられている。

【0145】

第3の位置において、第1のバルブ部材314aも第2のバルブ部材314bも、シール部308、310に対してシールされていない。結果、ポートA～Dは、全て、互いに流体連結している。

【0146】

バルブ302は、特に、咳介助装置における応用に適している。このアプリケーションでは、バルブ302は、送気フェーズの間、患者の肺に正圧を付与するとともに、排気フェーズの間、患者の肺に負圧を付与するために使用される。排気フェーズと次の送気フェーズとの間に、患者の肺に何の圧力も付与されない短い中断が供給される。従って、バルブ302は、正圧、負圧、又は、無圧を供給するように構成される。

【0147】

バルブ302は、ポートCが患者の肺に接続されるように、構成されている。これは、患者が着用するマウスピース又はマスクを介して、あるいは、気管切開チューブへの接続を介してなされ得る。

【0148】

ポートBは、正の空気圧源に接続されている一方、ポートDは、負の空気圧源に接続されている（しかしながら、逆の構成も使用され得る）。ポートAは、周囲圧力へ排出される。

【0149】

図13に示されるバルブ素子306の第1の位置は、送気フェーズに対応している。この位置では、ポートBに供給される正圧が、ポートCに流体連結しており、送気フェーズの間、空気が患者の肺に進入する。一方、ポートDに供給される負圧は、第2の右対角線シール部308bに対する第2のバルブ部材314bのシール、及び、第1の右対角線シール部308aに対する第1のバルブ部材314aのシールによって、ポートC及び患者から密封される。代わりに、ポートDに供給される負圧は、ポートAを介して周囲圧力へ排出される。

【0150】

図14に示されるバルブ素子306の第2の位置は、排気フェーズに対応している。この位置では、ポートDに供給される負圧が、ポートCに流体連結しており、送気フェーズの間に導入された空気が肺から抜き出され、これにより、任意の分泌物が抜き出される。一方、ポートBに供給される正圧は、第2の左対角線シール部310bに対する第1のバルブ部材314aのシール、及び、第1の左対角線シール部310aに対する第2のバルブ部材314bのシールによって、ポートC及び患者から密封される。代わりに、ポートBに供給される正圧は、ポートAを介して周囲圧力へ排出される。

【0151】

図15に示されるバルブ素子306の第3の位置は、中断フェーズに対応している。この位置では、ポートBに供給される正圧とポートDに供給される負圧との両方が、それぞれ、ポートAを介して、周囲圧力へベントする。結果、ポートC及び患者には何の圧力も付与されない。

【0152】

送気フェーズの間、ポートCにおける圧力は、図15に示される第3の位置（ゼロ圧力）から図13に示される第1の位置（完全に開放）へバルブ素子306を動かすことによって、段階的に増加してもよい。

【0153】

患者の気道が分泌物を除去するために、圧力及びフローにおける振動が、送気フェーズ及び/又は排気フェーズの間、重畳されてもよい。図16は、送気フェーズの間のバルブ素子306の振動を示している。図16に示されるように、バルブ素子306は、図13に示される（完全に開放している）第1の位置と、図15に示される（ゼロ圧力の）第3

10

20

30

40

50

の位置へわずかに向かった位置との間で振動する。このことは、ポートCに付与される圧力を変化させる。対応する振動が、図14に示される（完全に開放している）第2の位置と、図15に示される第3の位置へわずかに向かった位置との間で、排気フェーズの間に付与されてもよい。上記振動の振幅及び周波数は、患者に対する不快さを最小化しつつ、肺からの分泌物の除去を高めるために設定され得る。

【0154】

第1の実施形態の第1のシール部8, 10と同様の方法において、シール部308, 310は、第1及び第2のバルブ部材314a, 314bによって付与される力の下、変形可能である。シール部308, 310の変形は、バルブ部材314a, 314b及び/又はシール部308, 310の位置における偏差を打ち消すことを可能とする。

10

【0155】

例えば、第1及び第2のバルブ部材314a, 314bは、所望の角距離とは異なる角距離で互いに間隔を空けられている（即ち、第1及び第2のバルブ部材314a, 314bが、互いに平行でない）ように、ステム312に付着されていてもよい。かかる偏差は、例えば、製造公差、又は、バルブ部材の歪みから生じ得る。

【0156】

第1の位置において、第1のバルブ部材314aと第2のバルブ部材314bとの間の（第2の位置から第1の位置への）運動方向における（即ち、第1のバルブ部材314aから第2のバルブ部材314bへの反時計回りの方向における）角距離が、所望の角距離よりも大きい場合、第2のバルブ部材314bは、第1のバルブ部材314aが第1の右対角線シール部308aに接触するよりも前に、第2の右対角線シール部308bに接触する。

20

【0157】

通常、この状況では、第1のバルブ部材314aは、第1の右対角線シール部308aから間隔を空けられており、このため、第1の右対角線シール部308aに対してシールすることができない。結果、ポートBからの空気が、第1のバルブ部材314aを通過してポートAに漏れ、このため、ポートCに運ばれる空気圧を減少させる。しかしながら、第2の右対角線シール部308bは、第2のバルブ部材314bによって付与される力の下、変形可能であり、このため、第1のバルブ部材314aと第2のバルブ部材314bとの間の距離における偏差を打ち消すことができる。

30

【0158】

第2の右対角線シール部308bの変形は、バルブ素子306の回転方向において、第2の右対角線シール部308bの対向表面を平行移動させる。結果、第2の右対角線シール部308bの変形は、（第1及び第2のバルブ部材314a, 314bと同様の方法で測定される）第1の右対角線シール部308aの対向表面と第2の右対角線シール部308bの対向表面との間の角距離を効果的に増加させる。これは、第1のバルブ部材314aを、第1の右対角線シール部308aの表面と接触状態にすることを可能とし、このため、第1のバルブ部材314aと第1の右対角線シール部308aとの間、及び、第2のバルブ部材314bと第2の右対角線シール部308bとの間に、効果的なシールを供給する。

40

【0159】

一方、第1のバルブ部材314aと第2のバルブ部材314bとの間の角距離が、所望の角距離よりも小さい場合、第1のバルブ部材314aは、第2のバルブ部材314bが第2の右対角線シール部308bと接触するよりも前に、第1の右対角線シール部308aと接触する。

【0160】

第1の右対角線シール部308aは、第1のバルブ部材314aによって付与される力の下、変形可能であり、このため、第1のバルブ部材314aと第2のバルブ部材314bとの間の距離における偏差を打ち消すことが可能である。

【0161】

50

第 1 の右対角線シール部 3 0 8 a の変形は、バルブ素子 3 0 6 の回転方向において、第 1 の右対角線シール部 3 0 8 a の対向表面を平行移動させる。結果、第 1 の右対角線シール部 3 0 8 a の変形は、第 1 の右対角線シール部 3 0 8 a の対向表面と第 2 の右対角線シール部 3 0 8 b の対向表面との間の距離を効果的に減少させる。これは、第 2 のバルブ部材 3 1 4 b を第 2 の右対角線シール部 3 0 8 b の表面と接触状態にすることを可能とし、このため、第 1 のバルブ部材 3 1 4 a と第 1 の右対角線シール部 3 0 8 a との間、及び、第 2 のバルブ部材 3 1 4 b と第 2 の右対角線シール部 3 0 8 b との間に、効果的なシールを供給する。

【 0 1 6 2 】

同様に、第 1 及び第 2 の左対角線シール部 3 1 0 a , 3 1 0 b は、バルブ素子 3 0 6 が第 2 の位置にある場合に、第 1 のバルブ部材 3 1 4 a と第 2 のバルブ部材 3 1 4 b との間の (第 1 の位置から第 2 の位置への) 運動方向における (即ち、第 1 のバルブ部材 3 1 4 a から第 2 のバルブ部材 3 1 4 b への時計回りの方向における) 角距離における偏差を打ち消すために、変形可能である。

10

【 0 1 6 3 】

シール部 3 0 8 , 3 1 0 自体の位置 (又は、サイズ) において偏差が存在し得る。シール部 3 0 8 , 3 1 0 の変形が、バルブ部材 3 1 4 a , 3 1 4 b とシール部 3 0 8 , 3 1 0 との間に効果的なシールが供給されることを保証するために、これらの偏差を打ち消すことができる。

【 0 1 6 4 】

20

バルブ素子 3 0 6 は、ボイスコイル回転モータなどの回転アクチュエータを使用している筐体 3 0 4 に対して回転される。これは、動作位置の間で、バルブ素子 3 0 6 の極めて素早く、且つ、正確な回転を供給し得る。前述のように、バルブ部材 3 1 4 a , 3 1 4 b は、筐体 3 0 4 の内側表面に接触しないようなサイズである。結果、バルブ部材 3 1 4 a , 3 1 4 b がシール部 3 0 8 , 3 1 0 に接触するまで、極めて小さい抵抗しか、バルブ素子 3 0 6 の運動に対して供給されない。第 1 の位置又は第 2 の位置において動作している場合、アクチュエータは、右対角線又は左対角線シール部 3 0 8 , 3 1 0 によって所定の抵抗力が示されるまで、バルブ素子 3 0 6 を回転させてもよい。当該所定の抵抗力は、第 1 の位置において、第 1 及び第 2 のバルブ部材 3 1 4 a , 3 1 4 b の両方が第 1 及び第 2 の右対角線シール部 3 0 8 a , 3 0 8 b に対してシールされるとともに、第 2 の位置において、第 1 及び第 2 のバルブ部材 3 1 4 a , 3 1 4 b の両方が第 1 及び第 2 の左対角線シール部 3 1 0 a , 3 1 0 b に対してシールされることを保証するように、設定され得る。

30

【 0 1 6 5 】

第 1 及び第 2 のバルブ部材 3 1 4 a , 3 1 4 b が互いにずれているものとして説明されてきたが、代替的に、互いに位置合わせされ、代わりに、シール部が互いにずれていてもよい。

【 0 1 6 6 】

さらに、シール部 3 0 8 , 3 1 0 は、隣接ポートの交差場所において配置されるものとして説明されてきたが、交差場所のいずれかの側に配置されてもよい。

【 0 1 6 7 】

40

図 1 7 及び図 1 8 は、本発明の第 5 の実施形態に従ったバルブ 4 0 2 を示している。前述の実施形態のバルブ 3 0 2 のように、バルブ 4 0 2 は、バタフライバルブなどの回転バルブである。バルブ 4 0 2 は、前述の第 2 の実施形態の回転実装に対応している。

【 0 1 6 8 】

バルブ 4 0 2 は、バルブ 3 0 2 と同様の構造を持つ。結果、バルブ 4 0 2 についての以下の説明は、主に、第 4 の実施形態と第 5 の実施形態との差異に焦点を当てている。

【 0 1 6 9 】

第 4 の実施形態のバルブ 3 0 2 のように、バルブ 4 0 2 は、可動バルブ素子 4 0 6 が配置された筐体 4 0 4 を有している。

【 0 1 7 0 】

50

図 17 は、（送気フェーズに対応している）第 1 の位置におけるバルブ素子 406 を示しており、図 18 は、（排気フェーズに対応している）第 2 の位置におけるバルブ素子 406 を示している。バルブ素子 406 は、図 15 に示されるバルブ 302 に関する第 3 の位置（中断フェーズに対応）を想定することができ、図 16 に示されるようにバルブ 302 に関し、振動することができる。

【0171】

筐体 404 は、第 4 の実施形態の筐体 304 と同一であり、4 つのチューブ状導管によって規定されるポート A ～ D と、チャンパ内で筐体 404 に付着された複数のシール部とを有している。第 4 の実施形態のように、シール部は、第 1 の右対角線シール部 408a 及び第 2 の右対角線シール部 408b によって形成される右対角線の組と、第 1 の左対角線シール部 410a 及び第 2 の左対角線シール部 410b によって形成される左対角線の組とを有している。

【0172】

バルブ素子 306 のように、バルブ素子 406 は、第 1 のバルブ部材 414a と第 2 のバルブ部材 414b とが結合される中央ステム 412 を有している。しかしながら、可動バルブ素子 406 において、第 1 及び第 2 のバルブ部材 414a, 414b は、より薄く、このため、柔軟であり、且つ、力により変形可能である。

【0173】

第 1 及び第 2 のバルブ部材 414a, 414b は、シール部 408, 410 を通過しないようなサイズである。シール部 408, 410 は、従って、バルブ素子 406 の運動を制限する止め具として機能する。

【0174】

第 1 及び第 2 のバルブ部材 414a, 414b の変形は、バルブ部材 414a, 414b 及び / 又はシール部 408, 410 の位置における偏差を打ち消すことができる。

【0175】

第 1 の位置において、第 1 のバルブ部材 414a と第 2 のバルブ部材 414b との間の（第 2 の位置から第 1 の位置への）運動方向における（即ち、第 1 のバルブ部材 414a から第 2 のバルブ部材 414b への反時計回りの方向における）角距離が、所望の角距離よりも大きい場合、第 2 のバルブ部材 414b は、第 1 のバルブ部材 414a が第 1 の右対角線シール部 408a に接触するよりも前に、第 2 の右対角線シール部 408b に接触する。

【0176】

通常、この状況では、第 1 のバルブ部材 414a は、第 1 の右対角線シール部 408a から間隔を空けられており、このため、第 1 の右対角線シール部 408a に対してシールすることができない。結果、ポート B からの空気が、第 1 のバルブ部材 414a を通過してポート A に漏れ、このため、ポート C に運ばれる空気圧を減少させる。しかしながら、第 2 のバルブ部材 414b は、バルブ素子 406 の回転によって付与される力の下、変形可能であり、このため、第 1 のバルブ部材 414a と第 2 のバルブ部材 414b との間の距離における偏差を打ち消すことができる。

【0177】

第 2 のバルブ部材 414b は、ステム 412 に隣接する放射状の内部部分が第 2 のバルブ部材 414b の放射状の外周に沿って位置決めされた、実質的な平面プロファイルを想定している。

【0178】

図 17 に示されるように、第 2 の右対角線シール部 408b に対する第 2 のバルブ部材 414b の運動は、第 2 のバルブ部材 414b の外周が放射状の内部部分ともはや位置決めされていないように、第 2 のバルブ部材 414b を変形させる。第 2 のバルブ部材 414b の外周は、第 2 の右対角線シール部 408b から第 1 の左対角線シール部 410a へ向かって離れるように曲げられている。

【0179】

10

20

30

40

50

これは、第 1 のバルブ部材 4 1 4 a 及び第 2 のバルブ部材 4 1 4 b が第 1 及び第 2 の右対角線シール部 4 0 8 a , 4 0 8 b に接触している点において、第 1 のバルブ部材 4 1 4 a と第 2 のバルブ部材 4 1 4 b との間の角距離を効果的に増加させる。このことは、第 1 のバルブ部材 4 1 4 a を第 1 の右対角線シール部 4 0 8 a の表面と接触状態にすることを可能とし、このため、第 1 のバルブ部材 4 1 4 a と第 1 の右対角線シール部 4 0 8 a との間、及び、第 2 のバルブ部材 4 1 4 b と第 2 の右対角線シール部 4 0 8 b との間に、効果的なシールを供給する。

【 0 1 8 0 】

一方、第 1 のバルブ部材 4 1 4 a と第 2 のバルブ部材 4 1 4 b との間の角距離が所望の角距離よりも小さい場合、第 1 のバルブ部材 4 1 4 a は、第 2 のバルブ部材 4 1 4 b が第 2 の右対角線シール部 4 0 8 b と接触するよりも前に、第 1 の右対角線シール部 4 0 8 a と接触する。

10

【 0 1 8 1 】

第 1 のバルブ部材 4 1 4 a は、ステム 4 1 2 に隣接する放射状の内部部分が第 1 のバルブ部材 4 1 4 a の放射状の外周に沿って位置決めされた、実質的な平面プロファイルを想定している。

【 0 1 8 2 】

第 1 のバルブ部材 4 1 4 a は、バルブ素子 4 0 6 の回転によって付与される力の下、変形可能であり、このため、第 1 のバルブ部材 4 1 4 a と第 2 のバルブ部材 4 1 4 b との間の距離における偏差を打ち消すことができる。

20

【 0 1 8 3 】

具体的には、第 1 の右対角線シール部 4 0 8 a に対する第 1 のバルブ部材 4 1 4 a の運動が、第 1 のバルブ部材 4 1 4 a の外周が放射状の内部部分ともはや位置決めされていないように、第 1 のバルブ部材 4 1 4 a を変形させる。第 1 のバルブ部材 4 1 4 a の外周は、第 1 の右対角線シール部 4 0 8 a から第 2 の左対角線シール部 4 1 0 b へ向かって離れるように曲げられている。

【 0 1 8 4 】

これは、第 1 のバルブ部材 4 1 4 a 及び第 2 のバルブ部材 4 1 4 b が第 1 及び第 2 の右対角線シール部 4 0 8 a , 4 0 8 b に接触している点において、第 1 のバルブ部材 4 1 4 a と第 2 のバルブ部材 4 1 4 b との間の角距離を効果的に減少させる。このことは、第 2 のバルブ部材 4 1 4 b を第 2 の右対角線シール部 4 0 8 b の表面と接触状態にすることを可能とし、このため、第 1 のバルブ部材 4 1 4 a と第 1 の右対角線シール部 4 0 8 a との間、及び、第 2 のバルブ部材 4 1 4 b と第 2 の右対角線シール部 4 0 8 b との間に、効果的なシールを供給する。

30

【 0 1 8 5 】

同様に、第 1 及び第 2 のバルブ部材 4 1 4 a , 4 1 4 b は、バルブ素子 4 0 6 が第 2 の位置にある場合に、第 1 のバルブ部材 4 1 4 a と第 2 のバルブ部材 4 1 4 b との間の距離における偏差を打ち消すために変形可能である。

【 0 1 8 6 】

第 1 のバルブ部材 4 1 4 a と第 2 のバルブ部材 4 1 4 b との両方が、柔軟であるものとして説明されてきたが、第 1 のバルブ部材 4 1 4 a と第 2 のバルブ部材 4 1 4 b との一方のみが柔軟であってもよい。上述のように、第 1 のバルブ部材 4 1 4 a の変形は、所望の角距離よりも小さい、第 1 のバルブ部材 4 1 4 a と第 2 のバルブ部材 4 1 4 b との間の運動方向における角距離をもたらす偏差を打ち消すことができる。反対に、第 2 のバルブ部材 4 1 4 b の変形は、所望の角距離よりも大きい、第 1 のバルブ部材 4 1 4 a と第 2 のバルブ部材 4 1 4 b との間の運動方向における角距離をもたらす偏差を打ち消すことができる。

40

【 0 1 8 7 】

第 1 のバルブ部材 4 1 4 a と第 2 のバルブ部材 4 1 4 b との一方のみが変形可能である場合、第 1 のバルブ部材 4 1 4 a と第 2 のバルブ部材 4 1 4 b との間の角距離は、効果的

50

なシールが、予測偏差の範囲において、第1のバルブ部材414aと第1の右対角線シール部408a又は第2の左対角線シール部410bとの間、並びに、第2のバルブ部材414bと第2の右対角線シール部408b又は第1の左対角線シール部410aとの間に形成されるように構成されてもよい。

【0188】

具体的には、第1のバルブ部材414aのみが変形可能である場合、当該変形は、所望の距離より小さい、第1のバルブ部材414aと第2のバルブ部材414bとの間の距離をもたらす偏差を打ち消すことができる。従って、第1のバルブ部材414aと第2のバルブ部材414bとの間の間隔は、所望の間隔よりも大きい間隔をもたらす最大の予測偏差の下、効果的なシールが、第1のバルブ部材414aと第1の右対角線シール部408a又は第2の左対角線シール部410b、並びに、第2のバルブ部材414bと第2の右対角線シール部408b又は第1の左対角線シール部410aとの間になお形成されるように設定される。

10

【0189】

予想される最大偏差の下、第1のバルブ部材414aは、第2のバルブ部材414aが、実質的に変形されないか、又は、わずかしかな変形されないように、(第1の位置における)第1の右対角線シール部408a、又は、(第2の位置における)第2の左対角線シール部410bによる最小の抵抗力のみの影響を受け得る。結果、所望の間隔からの全ての他の偏差が、第1のバルブ部材414aがより大きい程度に変形されることをもたらす。

20

【0190】

一方、第2のバルブ部材414bのみが変形可能である場合、当該変形は、所望の距離よりも大きい、第1のバルブ部材414aと第2のバルブ部材414bとの間の距離をもたらす偏差を打ち消すことができる。従って、第1のバルブ部材414aと第2のバルブ部材414bとの間の間隔は、所望よりも小さい間隔をもたらす予想される最大偏差の下、効果的なシールが、第1のバルブ部材414aと第1の右対角線シール部408a又は第2の左対角線シール部410bとの間、並びに、第2のバルブ部材414bと第2の右対角線シール部408b又は第1の左対角線シール部410aとの間になお形成されるように設定される。

【0191】

予想される最大偏差の下、第2のバルブ部材414bは、第2のバルブ部材414bが、実質的に変形されないか、又は、わずかしかな変形されないように、(第1の位置における)第2の右対角線シール部408b、又は、(第2の位置における)第1の左対角線シール部410aによる最小の抵抗力だけを受ける。結果、所望される間隔からの全ての他の偏差が、第2のバルブ部材414bをより大きい程度に変形させることとなる。

30

【0192】

シール部408, 410の位置(又は、サイズ)にも、偏差が存在し得る。バルブ部材414a, 414bの変形は、効果的なシールが、バルブ部材414a, 414bとシール部408, 410との間に供給されることを保証するために、これらの偏差を打ち消すことが可能である。第1のバルブ部材414aの変形は、第1及び第2の右対角線シール部408a, 408bの対向表面、並びに、第1及び第2の左対角線シール部410a, 410bの対向表面が互いに所望よりも間隔を空けられるような偏差を打ち消すことが可能である。反対に、第2のバルブ部材414bの変形は、第1及び第2の右対角線シール部408a, 408bの対向表面、並びに、第1及び第2の左対角線シール部410a, 410bの対向表面が互いに所望よりも近いような偏差を打ち消すことが可能である。

40

【0193】

第4の実施形態のバルブ302のように、シール部408, 410は、各バルブ部材によって付与される力の下、変形可能である。シール部408, 410及びバルブ部材414a, 414bの結合された変形は、シール部408, 410及びバルブ部材414a, 414bの位置における、より大きな偏差を打ち消すことができる。

50

【0194】

図17及び図18に示されるように、第1及び第2のバルブ部材414a, 414bは、第1及び第2の位置にある場合に、両方とも変形され得る。しかしながら、第1及び第2のバルブ部材414a, 414bは、第1及び第2のバルブ部材414a, 414bの両方の適切なシールを保証するために、異なる程度に変形されてもよい。

【0195】

示されていないが、第3の実施形態のペローズ部材と同様のペローズ部材が、回転バルブ302, 402において実装されてもよい。具体的には、左対角線シール部308, 408及び/又は右対角線シール部310, 410の1又は複数が、ペローズ部材を有していてもよい。ペローズ部材は、複数の穴を各々備える一連の回旋を持つ材料の単層であってもよい。ペローズ部材は、第1の位置と第2の位置との間をバルブ部材が移動するため、四分端部を横切るように配置されてもよい。同様に、前述のものと類似の伸長可能材料が、回転バルブ302, 402において実装されてもよい。

【0196】

第1、第2、及び、第3の実施形態において、同一効果を達成するために、2つだけのバルブ部材が使用されてもよい。2つだけのバルブ部材が使用される場合、これらは、第1の上部シール部と第1の下部シール部との間、及び、第2の上部シール部と第2の下部シール部との間にそれぞれ配置される。シール部の位置は、ポートB及びDのいずれかの側にバルブ部材を収容するために、図示のものとは異なってもよい。

【0197】

前述の各実施形態において、シール部及び/又はバルブ部材の変形は、好ましくは、弾性的である。従って、当該変形は、バルブ素子を第3の位置に戻すように機能するバイアス力を供給する。しかしながら、シール部及びバルブ部材の幾つかの塑性変形が、特定のアプリケーションにおいて許容され得る。

【0198】

バルブ素子のステム及びバルブ部材は、別個のコンポーネントとして説明されてきたが、勿論、一体形成されていてもよい。

【0199】

第4及び第5の実施形態では、右対角線の組及び/又は左対角線の組の第1及び第2のシール部は、単一の連続的又は不連続なシールであってもよい。それでもなお、バルブ部材が、シール部の対向表面に対してシールするため、第1及び第2のシール部は、別個の部分として説明されてきた。

【0200】

可動バルブ素子は、機械的に作動されるものとして説明されてきたが、空気圧作動又は油圧作動を用いてバルブ素子を移動することも可能である。

【0201】

ここで説明される本発明の概念は、任意の数のポートを持つバルブにおいて適用されてもよく、説明及び図示される特定の実施形態に限定されない。

【0202】

例えば、本発明は、2つだけのポートを有する回転バルブにおいて実装されてもよい。かかる回転バルブは、回転バルブ素子を持つチューブ状の筐体によって形成されてもよい。バルブ素子は、2つのポートがバルブ部材によって分離される第1の位置と、バルブ部材が流量方向に位置決めされ、2つのポート間での流体連結を可能とする第2の位置とを有していてもよい。

【0203】

バルブ部材及びシール部は、バルブ素子の運動の下で変形されるものとして説明されてきたが、これは必須ではなく、バルブ部材及びシール部は、シール部及び各バルブ部材を互いに向かって反らす外部影響によって変形されてもよい。例えば、バルブ部材の1又は複数が、加熱された場合に異なる形状（即ち、その本来の、冷間鍛造された形状）に変形する形状記憶合金から形成されていてもよい。従って、バルブ部材がシール部とシールし

ない場合、バルブ部材は、変形し、バルブ部材がシール部とシールするように、加熱されてもよい。同様の構成が、シール部をバルブ部材の方に移動させるために、使用されてもよい。当然のことながら、様々な他の構成が、バルブ部材及びシール部を変形させるために使用され得る。

【 0 2 0 4 】

本発明は、咳介助装置を参照して説明されてきたが、当然、より広い範囲のアプリケーションにおいて適用されてもよい。特に、本発明のバルブは、大流量且つ低圧力を必要とするアプリケーションによく適している。

【 0 2 0 5 】

上部、下部、上、下、左、右などの位置に関する表現は、バルブの特定の向きを示すものとして、解釈されるべきでなく、単に、参照しやすいように供給されている。

【 0 2 0 6 】

不要な努力の繰り返し、及び、説明における文章の繰り返しを回避するため、特定の特徴は、ただ1つ又は幾つかの態様又は本発明の実施形態に関して、説明されている。しかしながら、技術的に可能である場合、本発明の任意の態様又は実施形態に関して説明される特徴は、本発明の任意の他の態様又は実施形態で使用され得ることが理解される。

10

【 図 1 】

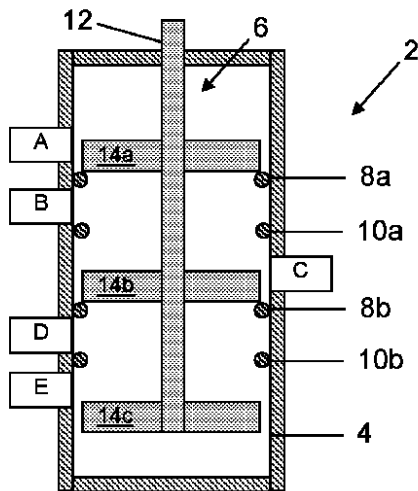


Fig. 1

【 図 2 】

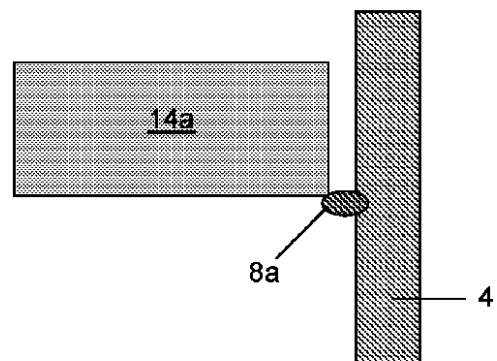


Fig. 2

【 図 3 】

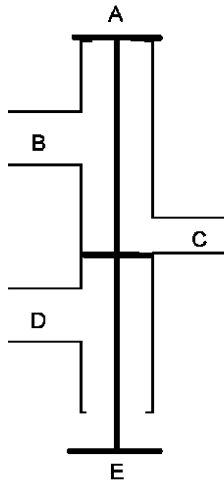


Fig. 3

【 図 4 】

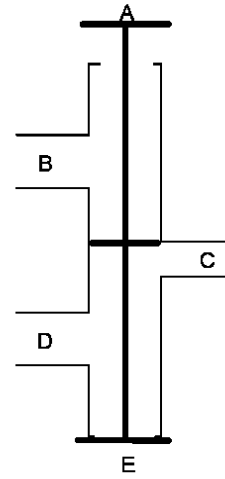


Fig. 4

【 図 5 】

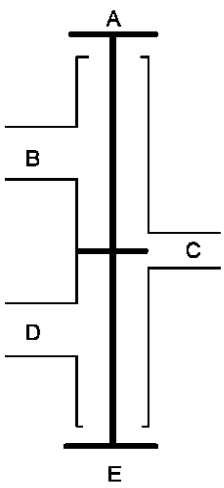


Fig. 5

【 図 6 】

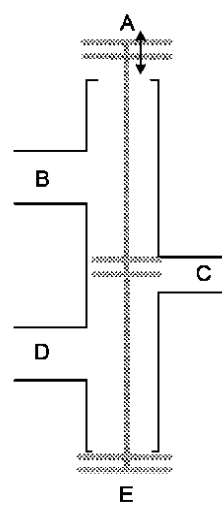


Fig. 6

【図 7】

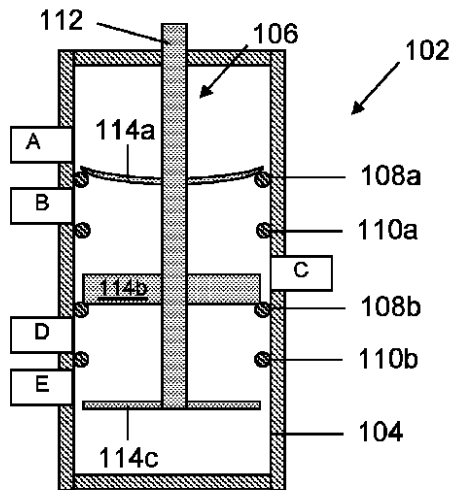


Fig. 7

【図 8】

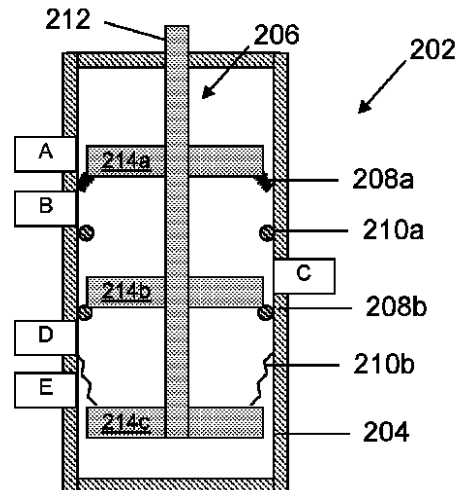


Fig. 8

【図 9】

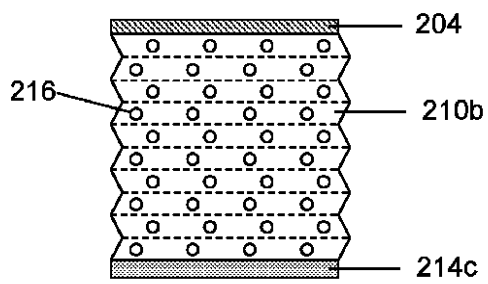


Fig. 9

【図 11】

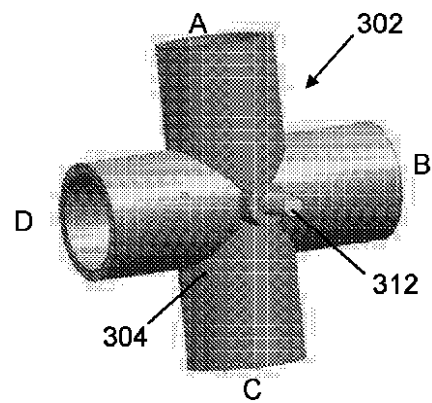


Fig. 11

【図 10】

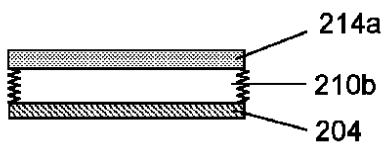


Fig. 10

【図 1 2】

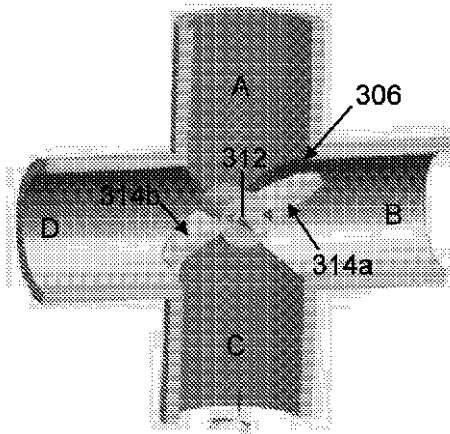


Fig. 12

【図 1 3】

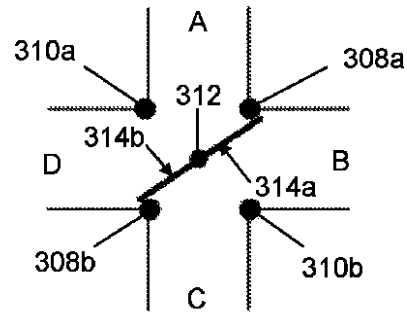


Fig. 13

【図 1 4】

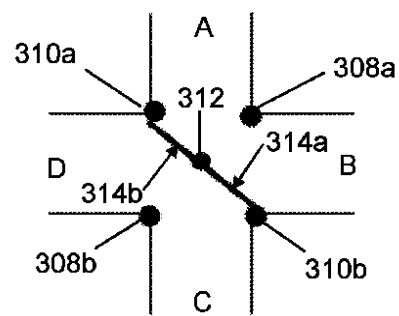


Fig. 14

【図 1 5】

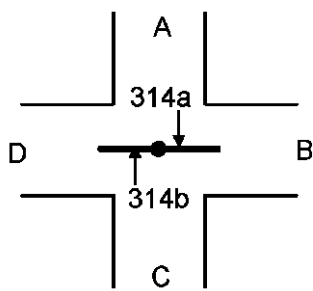


Fig. 15

【図 1 7】

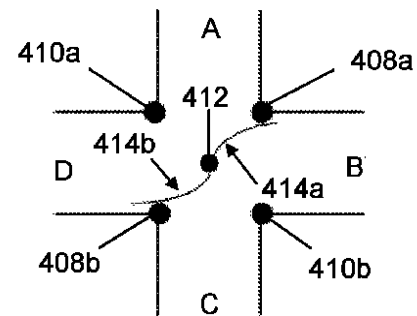


Fig. 17

【図 1 6】

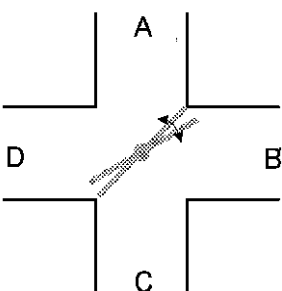


Fig. 16

【図 1 8】

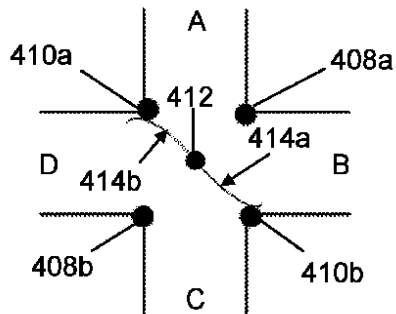


Fig. 18

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2014/058695

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. A61M39/22 F16K11/02 F16K11/065 ADD. A61M16/00 A61M16/08 F16K11/07 A61M39/24		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F16K A61M		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EP0-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 103 04 608 A1 (FESTO AG & CO [DE]) 26 August 2004 (2004-08-26)	1-5,7, 9-11, 13-15 14-20
Y	paragraph [0001] - paragraph [0005] paragraph [0020] - paragraph [0027] figures 1, 2	
X	WO 2005/031199 A1 (ASER TECH CO LTD [KR]) 7 April 2005 (2005-04-07)	1-5,7, 9-11, 13-15 14-20
Y	page 1, line 5 - line 8 page 3, line 26 - page 5, line 11 figure 2	
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
23 May 2014		03/06/2014
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 6818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Aguado, Miguel

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/IB2014/058695

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 565 219 A1 (JOUCOMATIC SA [FR]) 6 December 1985 (1985-12-06)	1-5,7, 9-11, 13-15 14-20
Y	page 1, line 1 page 3, line 11 - page 5, line 19 figures 1-3	
X	US 2011/197889 A1 (LAHDE NINNA [FI] ET AL) 18 August 2011 (2011-08-18)	1-4,6, 8-15 14-20
Y	paragraph [0006] paragraph [0043] - paragraph [0047] paragraph [0051] figures 3-6	
X	DE 199 14 749 A1 (SUZUKI MOTOR CO [JP]; METRAN CO [JP]; YAMADA YOSHITSUGU [JP]; JAPAN SC) 9 December 1999 (1999-12-09)	1-4,6,7, 9-12,14, 15,20 14-20
Y	column 1, line 3 - column 2, line 17 column 4, line 39 - column 6, line 23 figures 1, 3-4	
X	US 2012/285460 A1 (SMITH KIRK W [US] ET AL CARBONE DANO S [US] ET AL) 15 November 2012 (2012-11-15)	1-4,6, 8-12,14, 15,20 14-19
Y	paragraph [0005] paragraph [0034] - paragraph [0049] figure 5	
X	US 2005/247316 A1 (ORR JOSEPH A [US]) 10 November 2005 (2005-11-10)	1-4,6, 8-12,14, 15 14-20
Y	paragraph [0003] paragraph [0056] - paragraph [0061] figures 6, 6A, 6B	
Y	FR 2 473 667 A1 (PONT A MOUSSON [FR]) 17 July 1981 (1981-07-17)	14,15
A	page 1, line 1 - line 10 page 5, line 3 - line 19 page 7, line 30 - page 11, line 32 figures 6, 12-19	1-4,13
Y	US 2008/093571 A1 (DESECKI VINCENT C [US]) 24 April 2008 (2008-04-24)	16-19
	paragraph [0002] paragraph [0012] paragraph [0067] - paragraph [0070] figures 7-8	
	----- -/--	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2014/058695

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>WO 2012/031315 A1 (RESMED LTD [AU]; MALOUF GORDON JOSEPH [AU]; HOLLEY LIAM [AU]; KLAISEK P) 15 March 2012 (2012-03-15) paragraph [0002] paragraph [0068] - paragraph [0070] paragraph [0073] - paragraph [0077] figures 6A, 6B, 8A-9B</p> <p>-----</p>	16-19
A	<p>US 8 251 066 B1 (HO PETER CHI FAI [US] ET AL) 28 August 2012 (2012-08-28) column 1, line 15 - line 18 column 7, line 4 - line 24 figures 12-14</p> <p>-----</p>	16-19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/IB2014/058695

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10304608	A1	26-08-2004	NONE
WO 2005031199	A1	07-04-2005	AU 2003289579 A1 14-04-2005 CN 1603634 A 06-04-2005 EP 1668280 A1 14-06-2006 JP 2005106274 A 21-04-2005 TW 1242627 B 01-11-2005 US 2005067031 A1 31-03-2005 WO 2005031199 A1 07-04-2005
FR 2565219	A1	06-12-1985	NONE
US 2011197889	A1	18-08-2011	NONE
DE 19914749	A1	09-12-1999	DE 19914749 A1 09-12-1999 JP 3945902 B2 18-07-2007 JP H11276588 A 12-10-1999 US 6209540 B1 03-04-2001
US 2012285460	A1	15-11-2012	EP 2707069 A2 19-03-2014 KR 20140043899 A 11-04-2014 SG 194928 A1 30-12-2013 US 2012285460 A1 15-11-2012 US 2013312751 A1 28-11-2013 WO 2012158394 A2 22-11-2012
US 2005247316	A1	10-11-2005	AU 2006244261 A1 16-11-2006 CA 2607820 A1 16-11-2006 EP 1883438 A2 06-02-2008 JP 5410746 B2 05-02-2014 JP 2008539904 A 20-11-2008 NZ 590940 A 29-06-2012 US 2005247316 A1 10-11-2005 WO 2006121980 A2 16-11-2006
FR 2473667	A1	17-07-1981	BE 887004 A1 08-07-1981 DE 8034166 U1 02-07-1981 ES 8200174 A1 01-01-1982 FR 2473667 A1 17-07-1981
US 2008093571	A1	24-04-2008	NONE
WO 2012031315	A1	15-03-2012	CN 103180006 A 26-06-2013 EP 2613840 A1 17-07-2013 JP 2013536705 A 26-09-2013 US 2013160766 A1 27-06-2013 WO 2012031315 A1 15-03-2012
US 8251066	B1	28-08-2012	NONE

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(74)代理人 100171701

弁理士 浅村 敬一

(72)発明者 ファン デ フェン リシャルト ヨハンヌス マリア

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス 5

【要約の続き】

とも1つは、第2のシール部のみが第2のバルブ部材と密封構成にある場合、変形が、第1のシール部が第1のバルブ部材と密封構成となることを可能にするように、変形可能である。