

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4608606号  
(P4608606)

(45) 発行日 平成23年1月12日(2011.1.12)

(24) 登録日 平成22年10月15日(2010.10.15)

(51) Int.Cl. F 1  
**A 6 1 B 1/00 (2006.01)** A 6 1 B 1/00 3 3 2 A

請求項の数 4 (全 24 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2010-532135 (P2010-532135)                  (86) (22) 出願日 平成21年11月17日(2009.11.17)                  (86) 国際出願番号 PCT/JP2009/069506                  (87) 国際公開番号 W02010/116563                  (87) 国際公開日 平成22年10月14日(2010.10.14)                  審査請求日 平成22年8月12日(2010.8.12)                  (31) 優先権主張番号 特願2009-82917 (P2009-82917)                  (32) 優先日 平成21年3月30日(2009.3.30)                  (33) 優先権主張国 日本国(JP)</p> <p>早期審査対象出願</p>	<p>(73) 特許権者 304050923                  オリンパスメディカルシステムズ株式会社                  東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号                  (74) 代理人 100108855                  弁理士 蔵田 昌俊                  (74) 代理人 100091351                  弁理士 河野 哲                  (74) 代理人 100088683                  弁理士 中村 誠                  (74) 代理人 100109830                  弁理士 福原 淑弘                  (72) 発明者 牛島 孝則                  日本国東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号                  オリンパスメディカルシステムズ株式会社内</p> <p style="text-align: right;">最終頁に続く</p>
---	---

(54) 【発明の名称】 内視鏡用流体制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

吸引と送気を行う一つの管路(25、28)を有する内視鏡(10)に設けられ、前記管路(25、28)に対する送気と吸引の制御を行う内視鏡用流体制御装置(30)において、

前記一つの管路(25、28)に通じる送気管路(39、81、84、85、88、91、82)と、

前記一つの管路(25、28)に通じる吸引管路(38)と、

前記送気管路(39、81、84、85、88、91、82)に設けられ、送気時のみに開く第1の弁(95)と、

吸引動作を行う操作ボタン(74)に配設され、前記操作ボタン(74)が操作され吸引動作が行われる際に、前記操作ボタン(74)を挿通する前記送気管路(81、84、85、88、91、82)において、前記送気管路の一方(81)と前記送気管路の他方(82)との連通を遮断する第2の弁(105)と

を具備する内視鏡用流体制御装置(30)。

【請求項2】

前記第1の弁(95)は、前記送気管路(39、81、84、85、88、91、82)において、前記第2の弁(105)よりも送気の上流側に配置されている請求項1に記載の内視鏡用流体制御装置(30)。

【請求項3】

前記第1の弁(95)と前記第2の弁(105)との少なくとも一方は、弁体(113)と、前記弁体(113)が摺接する摺動面(112)とを有し、

前記一方は、前記摺動面(112)に対する前記弁体(113)の移動に応じて開閉する請求項2に記載の内視鏡用流体制御装置(30)。

【請求項4】

前記第1の弁(95)は、第1の弁側弁座(96)と第1の弁側弁体(99)とを有し、

前記操作ボタン(74)は、前記送気管路の他方(82)が挿通する挿通部材(45)に配設され、

前記第1の弁側弁体(99)は前記挿通部材に配設され、前記第2の弁(105)は前記操作ボタン(74)を介して前記挿通部材(45)に配設され、

前記第1の弁側弁体(99)と前記第2の弁(105)とは、前記挿通部材(45)に配設されている請求項3に記載の内視鏡用流体制御装置(30)。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡における一つの管路を通じて送気と吸引とを行い、流体の流れを制御する流体制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、内視鏡は、体腔内に挿入される挿入部と、挿入部の基端に連結した操作部とを有している。内視鏡は、この挿入部内において、送気、送水または吸引のために流体が流れる管路(チャンネル)を有している。流体の移動は、操作部に配設された流体制御装置によって制御される(特許文献1~3参照)。

【0003】

近年、送気と吸引とが内視鏡の一つの管路を通じて行われる。この場合、送気と吸引との切換え制御を、一つの弁装置により行う形態の流体制御装置が提案されている(特許文献4)。この弁装置は、図15に示す通りのものである。図15において、弁装置は、シリンダ1と、ピストン体2と、ピストン体2を突き出し位置に向けて付勢する弾性部材3とを有している。シリンダ1には、図示しない吸引チューブに通じる吸引管1aが設けられている。シリンダ1は、内視鏡のチャンネル4に連通した取付管5に取り付けられている。ピストン体2には、送気管路6が形成されている。この送気管路6の上端は、弾性を有する遮断膜7によって覆われ、閉塞されている。ピストン体2の下端には、ピストン体2とシリンダ1との間で形成される吸引弁8が設けられている。また、弾性部材3には、弾性部材3が押し潰されたときに閉じる吸引リーク孔9が形成されている。

【0004】

そして、このような弁装置において、送気時には、送気管路6に通じる送気リーク孔(図示せず)が指で塞がれることにより、送気流が送気管路6を経てシリンダ1内からチャンネル4へ流れる。吸引時には、遮断膜7が押され、送気管路6の上端が遮断膜7により塞がれ、ピストン体2が弾性部材3の弾性力に抗してシリンダ1に押し込まれる。これにより、吸引リーク孔9が遮断膜7により閉じて、体腔内の液体がチャンネル4から吸引される。

【特許文献1】特開平9-84756号公報

【特許文献2】特開2003-52621号公報

【特許文献3】特開平8-299265号公報

【特許文献4】特開2009-18053号公報

【発明の開示】

【0005】

流体制御装置は、内視鏡に設けられた1本のチャンネルにより、送気と吸引を行う。この流体制御装置は、送気時のみ開放する弁を有している。送気する方向と吸引する方向と

10

20

30

40

50

は同じであり、弁は、吸引により開放し、送気管路内を吸引してしまう。そのため、本来、吸引したい内視鏡のチャンネル側への吸引力が落ちてしまうという虞が生じる。

【0006】

特許文献4では、上記に対して、吸引操作する際に、遮断膜7が指で押されることで、遮断膜7が送気管路6の上端を遮断し、吸引力の低下を防ぐ構造が開示されている。

【0007】

しかし、特許文献4に示された流体制御用弁装置では、吸引操作後、吸引物が、チャンネル4側から送気管路6内に逆流し、さらに遮断膜7を越えてしまう虞が生じる。この吸引物逆流現象を図16A乃至図16Gに従って説明する。

【0008】

図16Aに示す吸引待機時において、吸引リーク孔9が開放しているため、外気は吸引リーク孔9から吸引される。このとき、吸引弁8は閉じているため、チャンネル4側には吸引力が働かない。

【0009】

次に、図16Bに示すように、チャンネル4から吸引が開始される場合、弾性部材3は指で押し潰され、ピストン体2は押し込まれ、吸引リーク孔9は遮断された状態になる。一方、吸引弁8は開いた状態になる。そして、ピストン体2の周囲領域を含むシリンダ1の内部は吸引管1aに通じているため、吸引管1aはシリンダ1の内部を介してチャンネル4に連通する。これにより吸引がチャンネル4から行われる。

【0010】

次に、吸引がフルに行われると、図16Cに示すように、チャンネル4からシリンダ1内まで吸引力が行き渡り、送気管路6内も吸引された陰圧の状態になり、遮断膜7も吸引される状態にある。また、チャンネル4からシリンダ1及び送気管路6内は、吸引した液体で満たされる状態になる。

【0011】

次に、指が遮断膜7から離され、吸引が解除される場合、最初の段階では、図16Dに示すように、吸引リーク孔9が開き始めるため、外気は、吸引リーク孔9からシリンダ1内に取り込まれ、吸引リーク孔9に近い吸引管1aから図示しない吸引チューブを通じて外部の吸引ポンプに吸引される。このとき、シリンダ1の底部領域は、吸引リーク孔9から取り込まれた外気により加圧され始める。チャンネル4内と送気管路6内とは、粘性を有する液体が存在する。このためチャンネル4内と送気管路6内とは、陰圧の液体で満たされた状態をしばらく持続する。

【0012】

この吸引が解除される場合の次の段階において、図16Eに示すように、ピストン体2が上昇し、吸引弁8が閉じ、ピストン体2の周囲は吸引リーク状態の圧力に高まる。チャンネル4は細長く、チャンネル4の管路抵抗は比較的高いので、チャンネル4の内部と送気管路6の内部とは、陰圧状態の吸引物が残留したままである。そのためチャンネル4の内部と送気管路6の内部とは、陰圧が開放されない状態のままにある。したがって、チャンネル4内に残留していた液体等が、液体等の慣性で図16Fに示すようにシリンダ1内に流れ込む。また液体等が陰圧状態にある送気管路6の内部に引かれるようになる。この段階では、遮断膜7は指で押されていないため、図16Gに示すように、チャンネル4から送気管路6の内部に流れ込んだ液体等の吸引物は、流れ込む勢いで遮断膜7を押し上げる。そして吸引物は、遮断膜7の通路を通じて送気チューブ側へ逆流する現象を招く。

【0013】

上記を避けるために、送気管路6の上端に押し当たる遮断膜7の付勢力が強くなれば、送気管路6の内部に流れ込む吸引物が遮断される。しかし、送気管路6を開放させるための送気圧力は高めなければならないため、吸引物の逆流圧よりも高い送気圧を有する送気ポンプを用意する必要がある。また、遮断膜7の付勢力の調整が困難になる虞も生じる。

【0014】

10

20

30

40

50

なお、ピストン体 2 を、ポンピングしてシリンダ 1 内を陰圧にすることもできるが、送気管路 6 内の陰圧が、それ以上に陰圧の場合、同様に吸引物は送気チューブ側へ逆流してしまう。

【 0 0 1 5 】

本発明は、上記課題に着目してなされたもので、吸引操作したとき、吸引した吸引物が、送気チューブ側の管路に流入してしまうことを防ぐことができるとともに、吸引をかけたい内視鏡の管路側への吸引力が落ちずに吸引力を確保できるようにした内視鏡用流体制御装置を提供する。

【 0 0 1 6 】

本発明の内視鏡用流体制御装置の一態様は、吸引と送気を行う一つの管路を有する内視鏡に設けられ、前記管路に対する送気と吸引の制御を行う内視鏡用流体制御装置において、前記一つの管路に通じる送気管路と、前記一つの管路に通じる吸引管路と、前記送気管路に設けられ、送気時のみに開く第 1 の弁と、吸引動作を行う操作ボタンに配設され、前記操作ボタンが操作された際に、前記操作ボタンを挿通する前記送気管路において、前記送気管路の一方と前記送気管路の他方との連通を遮断する第 2 の弁とを備える。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 7 】

【図 1】図 1 は、本発明の一実施形態に係る内視鏡を示す斜視図である。

【図 2】図 2 は、内視鏡の流体制御装置の側面図である。

【図 3】図 3 は、流体制御装置の吸気口金及び送気口金の中心に沿う面（図 5 A の 3 - 3 線に沿う面）で流体制御装置を縦断して示す縦断面図である。

20

【図 4】図 4 は、流体制御装置の吸気口金及び送気口金の中心に直交する面（図 3 の 4 - 4 線に沿う面）で流体制御装置を縦断して示す縦断面図である。

【図 5 A】図 5 A は、流体制御装置の送気口金の中心に沿う面（図 2 の 5 A - 5 A 線に沿う面）で流体制御装置を横断して示す横断面図である。

【図 5 B】図 5 B は、図 5 A 中の 5 B - 5 B 線に沿って断面した縦断面図である。

【図 6 A】図 6 A は、弁装置の変形例を示す図である。

【図 6 B】図 6 B は、弁装置の変形例を示す図である。

【図 7 A】図 7 A は、送気時の流体制御装置を図 3 の 4 - 4 線に沿う面で縦断して示す縦断面図である。

30

【図 7 B】図 7 B は、図 7 A 中の 7 B - 7 B 線に沿って横断して示す横縦断面図である。

【図 8 A】図 8 A は、吸引時の流体制御装置の側面図である。

【図 8 B】図 8 B は、吸引時の流体制御装置を図 3 の 4 - 4 線に沿う面で縦断して示す縦断面図である。

【図 8 C】図 8 C は、吸引時の流体制御装置を図 5 の 3 - 3 線に沿う面で縦断して示す縦断面図である。

【図 9】図 9 は、流体制御装置の送気リーク孔からのリーク量を調節する障壁装置の正面図である。

【図 10】図 10 は、障壁装置を示すために送気リーク孔を通る面（図 9 中の 10 - 10 線に沿う面）で横断した断面図である。

40

【図 11】図 11 は、障壁装置を示す図である。

【図 12】図 12 は、障壁装置を示すために流体制御装置の中心に沿って縦断した断面図であり、図 11 中の 12 - 12 線に沿う面で縦断した断面図である。

【図 13】図 13 は、送気リーク孔の枠と障壁体を取り出して示すその正面図である。

【図 14 A】図 14 A は、障壁体を設ける例であって、障壁体と送気流との関係を示す図である。

【図 14 B】図 14 B は、障壁体を設ける例であって、障壁体と送気流との関係を示す図である。

【図 15】図 15 は、一般的な流体制御装置を模式的に示した図である。

【図 16 A】図 16 A は、図 15 に示す流体制御装置において、吸引操作時にチャンネル

50

から送気管路内に吸引物が逆流する現象を説明する図である。

【図 1 6 B】図 1 6 B は、図 1 5 に示す流体制御装置において、吸引操作時にチャンネルから送気管路内に吸引物が逆流する現象を説明する図である。

【図 1 6 C】図 1 6 C は、図 1 5 に示す流体制御装置において、吸引操作時にチャンネルから送気管路内に吸引物が逆流する現象を説明する図である。

【図 1 6 D】図 1 6 D は、図 1 5 に示す流体制御装置において、吸引操作時にチャンネルから送気管路内に吸引物が逆流する現象を説明する図である。

【図 1 6 E】図 1 6 E は、図 1 5 に示す流体制御装置において、吸引操作時にチャンネルから送気管路内に吸引物が逆流する現象を説明する図である。

【図 1 6 F】図 1 6 F は、図 1 5 に示す流体制御装置において、吸引操作時にチャンネルから送気管路内に吸引物が逆流する現象を説明する図である。

【図 1 6 G】図 1 6 G は、図 1 5 に示す流体制御装置において、吸引操作時にチャンネルから送気管路内に吸引物が逆流する現象を説明する図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、本発明の実施形態について、詳細に説明する。

【0019】

図 1 は、本発明の一実施形態に係る内視鏡装置の内視鏡 10 を示す斜視図である。この内視鏡 10 は、体腔内に挿入される細長い内視鏡挿入部 12 と、この内視鏡挿入部 12 の基端に連結された内視鏡操作部 14 とを有する。内視鏡挿入部 12 は、先端構成部 15 と、湾曲操作される湾曲部 16 と、長尺で可撓性の可撓管部 17 とを、先端側から順に連結することにより、構成されている。先端構成部 15 には、図示しない照明窓及び撮像用観察窓が設けられている。これにより内視鏡挿入部 12 が体腔に挿入されると、体腔等の内部が撮像して観察される。内視鏡操作部 14 は、操作者により把持される内視鏡把持部 22 と、この内視鏡把持部 22 より基端側に位置する内視鏡操作部本体 23 とを有している。内視鏡操作部本体 23 には、湾曲部 16 を湾曲操作するための湾曲レバー 24 が設けられている。内視鏡操作部 14 の手元部には、撮像を制御する複数の操作スイッチ 18 が設けられている。内視鏡操作部 14 には、内視鏡装置側からの図示しないライトガイドや信号ケーブル等を案内するユニバーサルコード 19 が接続されている。

【0020】

内視鏡操作部本体 23 内には、湾曲レバー 24 により操作される湾曲駆動機構（図示せず）が設けられている。この湾曲駆動機構は、湾曲レバー 24 により操作されることで、内視鏡挿入部 12 内に挿通された図示しない操作ワイヤー等の操作部材を利用して湾曲部 16 を湾曲する。

【0021】

内視鏡挿入部 12 の先端から内視鏡操作部 14 までの内部には、処置具等の器具を挿通するための挿通用チャンネル（管路）25 が形成されている。挿通用チャンネル 25 は、後述する送気及び吸引の両方を行う管路を兼ねている。挿通用チャンネル 25 の先端は、先端構成部 15 にて開口し、吸引、送気及び処置具を突き出すためのチャンネル開口部 26 を形成している。挿通用チャンネル 25 は、内視鏡操作部 14 内において、処置具挿入口側の管路 27 と、後述する内視鏡用の流体制御装置 30 側の管路 28 とに分岐している。処置具挿入口側の管路 27 は、処置具等を挿入する処置具挿入口 29 と連結している。流体制御装置 30 側の管路 28 は、装着部 32 に連結している。装着部 32 には、後述する内視鏡用の流体制御装置 30 が着脱自在に装着する。

【0022】

図 2 は、流体制御装置 30 の側面図である。この流体制御装置 30 には、吸引口金（吸引チューブ接続口部）35 及び送気口金（送気チューブ接続口部）36 が設けられている。図 1 に示すように、吸引口金 35 には吸引チューブ 38 が接続され、送気口金 36 には送気チューブ 39 が接続されている。吸引チューブ 38 の延出先端は、図示しない吸引ポンプ等の吸引装置に対し着脱自在に接続されるようになってい

10

20

30

40

50

一つの管路である挿通用チャンネル 25 と管路 28 とに通じる吸引管路である。送気チューブ 39 の延出先端は、図示しない送気ポンプ等の送気装置に対し着脱自在に接続されるようになっている。

【 0 0 2 3 】

次に、流体制御装置 30 について具体的に説明する。ここでの流体制御装置 30 は、吸引制御弁機構と送気制御弁機構とが一体的に組み込んだ単一の弁装置として構成され、内視鏡 10 に対して着脱可能な構造となっている。

【 0 0 2 4 】

図 3 に示すように、流体制御装置 30 が装着する装着部 32 は、内視鏡操作部本体 23 に配置されている円管状の取付管 41 を有している。取付管 41 は、内視鏡操作部本体 23 に固定されている。取付管 41 の上端部は、内視鏡操作部本体 23 の外表面側に面しており、外部に向けて開口している。取付管 41 の内方端（下端）部は、内視鏡操作部本体 23 内に配置され、管路 28 に接続する。

10

【 0 0 2 5 】

図 3 に示すように、流体制御装置 30 は、弁装置本体となる略円管状のシリンダ 43 と、シリンダ 43 の内部に装着されるピストン体 45 とを有している。流体制御装置 30 は、ピストン体 45 を指で押し込み操作することにより、挿通用チャンネル 25 に対する吸引を制御する。シリンダ 43 の下端部は取付管 41 に着脱自在に嵌め込まれ（取り付けられ）、シリンダ 43 の上端部は取付管 41 の外へ露出するように、シリンダ 43 は装着部 32（取付管 41）に対し装着される。詳細には、シリンダ 43 の上端部の外周には、取付管 41 の内径よりも太めのフランジ 44 が形成されている。このフランジ 44 が取付管 41 の外端面に当接することで、取付管 41 に対するシリンダ 43 の差し込み装着位置が定められる。

20

【 0 0 2 6 】

図 3 に示すように、取付管 41 の内周壁面と、取付管 41 に嵌め込まれるシリンダ 43 の外周壁面とは、互いに係合し合う係合部が設けられている。この係合部は、シリンダ 43 の外周壁面と取付管 41 の内周壁面とのいずれか一方に形成される凸部 46 と、シリンダ 43 の外周壁面と取付管 41 の内周壁面との他方に形成される凹部 47 とを有している。凸部 46 と凹部 47 とが係合することで、取付管 41 は、シリンダ 43 を支持（保持）する。凸部 46 と凹部 47 とは、取付管 41 またはシリンダ 43 の軸まわりの全周にわたって延びるように設けられている。シリンダ 43 の下端部の外周には、外部に対して取付管 41 の内方部を封止するシール用突起 48 が配設されている。シール用突起 48 は、シリンダ 43 の軸周りに全周にわたって延設されている。また、取付管 41 に嵌め込まれるシリンダ 43 の外周部分には、リング状パッキン（図示せず）が装着されてもよい。これにより、取付管 41 とシリンダ 43 との嵌合部間が、更に密になるようにシールされる。このようにして、シリンダ 43 は、取付管 41 に対して気密的に保持される。また、シリンダ 43 は、自身の中心軸を中心としてシール状態を維持して回転可能である。またシリンダ 43 は、取付管 41 に対する係合力及び摩擦力により取付管 41 に固定的に保持されている。

30

【 0 0 2 7 】

図 3 と図 8 A とに示すように、フランジ 44 の下面の一部には、下方へ突き出す凸部形状のカム部 49 が形成されている。フランジ 44 の下面の一部とは、例えば吸引口金 35 の下側に位置した部分を示す。図 3 に示すように開口している取付管 41 の上端部の縁には、カム受け部 50 が形成されている。カム受け部 50 は、カム部 49 に対向し、カム部 49 と係合する被係合部であり、凹部形状である。カム部 49 とカム受け部 50 とは、取付管 41 からシリンダ 43 を取り外す際に抜去を支援するカム機構として機能する。流体制御装置 30 が取付管 41 に装着する場合、シリンダ 43 が取付管 41 に所定の向きで嵌め込まれる。すると、カム部 49 がカム受け部 50 に係合し、シリンダ 43 は図 3 に示すように取付管 41 に対して所定の位置で装着される。流体制御装置 30 が取付管 41 から取り外される場合、シリンダ 43 が軸周りに回転すると、カム部 49 は、カム受け部 50

40

50

から抜け出し、取付管 4 1 からシリンダ 4 3 を引き上げる。よってシリンダ 4 3 は、取付管 4 1 から容易に外すことができるようになっている。

【 0 0 2 8 】

図 2 及び図 3 に示すように、フランジ 4 4 には、吸引口金 3 5 がシリンダ 4 3 と一体に略円管状に形成されている。吸引口金 3 5 は、シリンダ 4 3 の一側方へ向けて突設されている。吸引口金 3 5 の先端部には、吸引チューブ 3 8 を接続するための吸引チューブ接続部 5 7 が設けられている。

【 0 0 2 9 】

また図 3 に示すように、シリンダ 4 3 の内部及び吸引口金 3 5 の内孔には、第 1 の管路としての吸引路 5 8 が形成されている。つまりシリンダ 4 3 は、挿通用チャンネル 2 5 に流体を移送する第 1 の管路（吸引路 5 8）を有している。

10

【 0 0 3 0 】

図 4 に示すように、シリンダ 4 3 の上端部は、弾性部材 6 0 の下端部と係合する。詳細には、シリンダ 4 3 の上端部には、フランジ 4 4 より小径な円形の接続部 5 9 が形成されている。接続部 5 9 の外周には、シリンダ 4 3 の軸まわり全周にわたり延設した凹部 6 1 が形成されている。弾性部材 6 0 は、弾性を有するゴム等により略円筒状に形成されている。弾性部材 6 0 の下端部における内周面には、弾性部材 6 0 の軸まわり全周にわたり延設した凸部 6 2 が形成されている。そしてこの凸部 6 2 は、凹部 6 1 に嵌め込まれる。したがって、弾性部材 6 0 の下端部における開口部分は接続部 5 9 の外周に被嵌し、弾性部材 6 0 はシリンダ 4 3 に対して気密的に連結する。また弾性部材 6 0 の下端部はシリンダ 4 3 に密着するシール状態でシリンダ 4 3 の上端部に嵌合し、弾性部材 6 0 の下端部はシール状態でシリンダ 4 3 に対し固定的に取り付けられる。このときシリンダ 4 3 の上端部には、弾性部材 6 0 の下端部が、シリンダ 4 3 と同軸的に配置して装着される。

20

【 0 0 3 1 】

図 3 に示すように、弾性部材 6 0 は、略筒状に形成されている。弾性部材 6 0 の上端部の中央部は、開口している。弾性部材 6 0 には、シリンダ 4 3 に装着されたピストン体 4 5 が、上方へ突き抜けて挿通されている。弾性部材 6 0 の上端部の内周面には、凸部 6 6 が形成されている。凸部 6 6 は、弾性部材 6 0 の軸まわりの全周にわたり内方へ突き出て延設されている。またピストン体 4 5 の上端部の外周には、凹部 6 7 が形成されている。凹部 6 7 は、シリンダ 4 3 の軸まわり全周にわたり延設されている。凸部 6 6 が凹部 6 7 に密に嵌め込まれることにより、弾性部材 6 0 の上端部はピストン体 4 5 の上端部に密着するシール状態でピストン体 4 5 の上端部に嵌合し、弾性部材 6 0 の上端部はピストン体 4 5 に対し固定的に取り付けられている。

30

【 0 0 3 2 】

図 8 A と図 8 B と図 8 C とに示すように、弾性部材 6 0 の中途部の側壁部分は、外側へ突き出すように折り畳まれ、軸方向に弾性的に圧縮変形が可能なバネ部材となっている。また、図 3 に示すように、弾性部材 6 0 の中途部の側壁部には、シリンダ 4 3 の内部（第 1 の管路としての吸引路 5 8）と連通する吸引リーク孔 6 8 が穿設されている。吸引リーク孔 6 8 は、吸引路 5 8 に連通し、外部から空気をシリンダ 4 3 の内部に取り込む。ここでは、複数、例えば 2 つの吸引リーク孔 6 8 が弾性部材 6 0 の中心に対して対称的に配設されている。そして、一方の吸引リーク孔 6 8 は、図 3 に示すように、吸引口金 3 5 と送気口金 3 6 との間に、かつ吸引口金 3 5 と送気口金 3 6 と同じ側方部位に配設される。図 8 A と図 8 B と図 8 C とに示すように、弾性部材 6 0 がピストン体 4 5 と一緒に押し込まれると、吸引リーク孔 6 8 を形成した中途部の側壁部が外側へ突き出すようにして折り畳まれ、吸引リーク孔 6 8 は略閉塞する。図 3 に示すように、弾性部材 6 0 の下端部は円筒状を有し、下端部の中央部分は開口している。下端部は、シリンダ 4 3 の上端部と嵌合する。また、上述したように弾性部材 6 0 も円筒状を有し、上端部の中央部分は開口している。この開口部分にはピストン体 4 5 の外周が嵌合する。

40

【 0 0 3 3 】

図 3 及び図 4 に示すように、弾性部材 6 0 の上端部の中央部分の開口部分において、こ

50

の開口部分に隣接する上端壁部内面には、シール面 7 1 が開口部分の周縁に沿って軸周りに周回するように形成されている。シール面 7 1 は、軸方向下向きに突き出て、かつ径方向の内向きに傾斜するテーパ形状を有している。また弾性部材 6 0 の下端部の中央部分の開口部分において、この開口部分に隣接する内面には、エッジ部 7 2 が形成されている。エッジ部 7 2 は、開口部分の周縁に沿って軸周りに周回するように突き出ている。図 8 A と図 8 B と図 8 C とに示すように、弾性部材 6 0 が圧縮すると、シール面 7 1 がエッジ部 7 2 に当接する。そしてシール面 7 1 とエッジ部 7 2 とはシリンダ 4 3 の内部（第 1 の管路としての吸引路 5 8）と弾性部材 6 0（吸引リーク孔 6 8）の外部との連通を遮断する。このシール面 7 1 とエッジ部 7 2 とは、吸引操作時に閉塞する弁として機能する。

【 0 0 3 4 】

このように弾性部材 6 0 は、吸引路 5 8 を塞ぐ位置と吸引路 5 8 を開く位置との間でシリンダ 4 3 に対してピストン体 4 5 を移動自在に保持する。

【 0 0 3 5 】

図 3 に示すように、ピストン体 4 5 は、略円柱状の部材により形成されている。ピストン体 4 5 は、弾性部材 6 0 及びシリンダ 4 3 の両方にわたり、略貫通する状態で配設されている。ピストン体 4 5 の上端部は、弾性部材 6 0 の上端部の中央部分の開口部分から上方へ突き抜けて配置されている。弾性部材 6 0 の上端部から突き出たピストン体 4 5 の上端部には、ピストン体 4 5 の上端部の側周縁を覆うカバー部材 7 3 が覆設されている。カバー部材 7 3 の中央は開口し、この開口部分に対応するピストン体 4 5 の上端面は、操作ボタン（操作体）7 4 によって覆われている。操作ボタン 7 4 は、カバー部材 7 3 と別体であり、吸引操作部である。操作ボタン 7 4 は、略円板状の弾性部材により膜状に形成されている。この弾性部材は、例えばゴム、熱可塑性樹脂等の弾性材料である。図 3 に示すように、操作ボタン 7 4 の外周縁上面には、全周にわたり延設した凸部 7 5 a が形成されている。カバー部材 7 3 の内周縁下面には、凹部 7 5 b が全周にわたり延設されている。凸部 7 5 a は凹部 7 5 b に下側から噛み合い、カバー部材 7 3 と操作ボタン 7 4 とは気密的に連結する。また、カバー部材 7 3 と操作ボタン 7 4 との合わせ部分を接着して固定するようにしてもよい。詳細については後述するが、カバー部材 7 3 は、ピストン体 4 5 に配設されている。よって操作ボタン 7 4 は、第 2 の分割送気路 8 2 が挿通する挿通部材であるピストン体 4 5 にカバー部材 7 3 を介して配設されることとなる。

【 0 0 3 6 】

ピストン体 4 5 は、操作ボタン 7 4 を押圧またはその押圧を解除することにより、弾性部材 6 0 の弾性力を受けながらシリンダ 4 3 に対し軸方向への移動可能である。また、弾性部材 6 0 は、ピストン体 4 5 の移動に伴い、弾性的な圧縮及び弾性的な復帰付勢力を有し、ピストン体 4 5 の移動に追従して変形する。つまり、図 3 に示すように、操作ボタン 7 4 が操作されない非操作状態では、吸引リーク孔 6 8 は開口している（この位置をリーク位置とも称する。）。また、図 8 A と図 8 B と図 8 C とに示すように、操作ボタン 7 4 が押し込み操作され、弾性部材 6 0 が圧縮された場合、吸引リーク孔 6 8 は、略潰され、シール面 7 1 とエッジ部 7 2 が接触してその間を閉塞する（この位置を吸引位置とも称する。）。

【 0 0 3 7 】

ピストン体 4 5 は、図 3 に示すように、上端側部における太径部 4 5 a と、下端側部における細径部 4 5 b とを有している。ピストン体 4 5 が図 3 に示す非操作位置にある場合、太径部 4 5 a は、概略、シリンダ 4 3 の外側に配置される。太径部 4 5 a の外径は、弾性部材 6 0 の下端部の中央部分の開口部分の径よりも小さい。よって太径部 4 5 a と弾性部材 6 0 の下端部との間には、隙間が形成されている。したがって、図 3 に示すように、ピストン体 4 5 が非操作位置にある場合、太径部 4 5 a と、弾性部材 6 0 の下端部との間に形成される隙間には、シリンダ 4 3 の内部（第 1 の管路としての吸引路 5 8）と吸引リーク孔 6 8 とを連通する吸引リーク用通路 7 0 が形成される。

【 0 0 3 8 】

また、図 3 に示すように、ピストン体 4 5 の下端部には、シリンダ 4 3 の下端部に形成

10

20

30

40

50

した弁座 76 と協働する弁体 77 が設けられている。弁座 76 と弁体 77 とは、非吸引時に閉塞する弁部を形成している。シリンダ 43 の下端部は、内周面から軸方向下向きかつ径方向内向きにわずかに傾斜するテーパ形状を有し、このテーパ部分においてシリンダ 43 と同心的に小径の円筒状を有している。弁座 76 は、この円筒状の内面に形成されている。そして、図 3 に示すように、ピストン体 45 が非操作位置（リーク位置）にある場合、弁体 77 は、弁座 76 の内部に配置され、弁座 76 の内孔をシールするとともに、弁座 76 と共に取付管 41 の内部とシリンダ 43 の内部（第 1 の管路としての吸引路 58）とを遮断している。つまり吸引路 58 は、閉じる。

【 0 0 3 9 】

図 8 A と図 8 B と図 8 C とに示すように、ピストン体 45 が押し込まれ吸引位置にある場合は、弁体 77 は、弁座 76 の下方且つ取付管 41 の内部における位置を示す解放位置に配置される。このとき、取付管 41 の内部とシリンダ 43 の内部（第 1 の管路としての吸引路 58）とは、連通する。つまり吸引路 58 は、開く。

【 0 0 4 0 】

つまりピストン体 45 は、挿通用チャンネル 25 に対して吸引路 58 を開く位置と、挿通用チャンネル 25 に対して吸引路 58 を塞ぐ位置との間で、シリンダ 43 に対して移動可能な弁部（弁体 77）を有している。

【 0 0 4 1 】

図 3 及び図 4 に示すように、弁体 77 の上方に位置するピストン体 45 の側壁には、凹溝状の導入部 78 が形成されている。導入部 78 は、弁体 77 の上端からピストン体 45 の軸方向に延びている。図 3 に示すように、ピストン体 45 が非操作位置にある場合、すべての導入部 78 はシリンダ 43 の内部に配置される。図 8 A と図 8 B と図 8 C とに示すように、ピストン体 45 が押し込まれ吸引位置にある場合、導入部 78 は、弁座 76 の下方から上方まで弁座 76 全体をまたいで配置され、取付管 41 の内部と、シリンダ 43 の内部（第 1 の管路としての吸引路 58）とを連通し、管路 28 に吸引力を作用させる。つまり導入部 78 は、取付管 41 の内部とシリンダ 43 の内部（第 1 の管路としての吸引路 58）とを連通するようになる。弁体 77 は、弁座 76 と協働してピストン体 45 の移動位置に応じて第 1 の管路としての吸引路 58 を開閉する弁部を構成する。

【 0 0 4 2 】

図 3 に示すように、ピストン体 45 の下端部の外周面には、規制部 80 が形成されている。規制部 80 は、弁座 76 の下端面からなる規制面 79 に当接し、ピストン体 45 の上方への移動を規制する。このような規制部 80 は、ピストン体 45 の下端部の径方向に突設された太径部である。そして図 3 に示すようにピストン体 45 が上方への移動を規制された非操作位置にある場合、規制部 80 は、規制面 79 に当接し、ピストン体 45 の上方への移動を規制するようになっている。ピストン体 45 が上方への移動を規制された非操作位置にある場合、弾性部材 60 は、軸方向に僅かに圧縮変形されるのみである。換言すれば、弾性部材 60 の付勢力によってピストン体 45 が上方へ移動する終端は、規制部 80 が規制面 79 に当接することによりピストン体 45 が上方への移動を規制される図 3 に示す位置となる。図 3 に示すようにピストン体 45 が非操作位置にある場合、吸引リーク孔 68 から吸引リーク用通路 70 を経て吸引口金 35 に通じる吸引リーク状態となる。また図 8 A と図 8 B と図 8 C とに示すように、ピストン体 45 を押し込み操作した場合、吸引リーク用通路 70 が閉じ、吸引チューブ 38 が、吸引口金 35 と吸引路 58 と導入部 78 とを経て、取付管 41 及び管路 28 に通じる吸引状態となる。つまり弁座 76 と弁体 77 と規制面 79 と規制部 80 とは吸引制御機構を構成している。

【 0 0 4 3 】

次に、流体制御装置 30 の送気制御機構について説明する。図 5 A に示すように、ピストン体 45 の上端部には、送気口金 36 の内孔に通じる第 1 の分割送気路 81 が横切るように設けられている。更に、ピストン体 45 には、図 4 と図 5 A とに示すように第 2 の分割送気路 82 が、ピストン体 45 の上下軸方向に沿って貫通するように設けられている。ピストン体 45 は、第 2 の分割送気路 82 が挿通する挿通部材である。第 1 の分割送気路

10

20

30

40

50

8 1 と第 2 の分割送気路 8 2 とは、交差しないで互いに食い違う状態でピストン体 4 5 に設けられている。この第 1 の分割送気路 8 1 と第 2 の分割送気路 8 2 とは、送気チューブ 3 9 を接続する送気口金 3 6 に通じる第 2 の管路を形成する。つまりピストン体 4 5 は、接続口部（送気口金 3 6）から挿通用チャンネル 2 5 に流体を移送する第 2 の管路である第 1 の分割送気路 8 1 と第 2 の分割送気路 8 2 とを有している。またピストン体 4 5 は、流体チューブ（送気チューブ 3 9）を接続するための接続口部（送気口金 3 6）を有している。

【 0 0 4 4 】

図 5 A に示すように、第 1 の分割送気路 8 1 は、送気口金 3 6 の内孔に直線的に連通している。ピストン体 4 5 の上端部の側壁面には、第 1 通路 8 4 が形成されている。第 1 通路 8 4 は、カバー部材 7 3 で覆われるピストン体 4 5 の周方向に沿っている溝状の切り欠き（開口部）である。第 1 の分割送気路 8 1 は、ピストン体 4 5 の上端部を横切り、第 1 通路 8 4 に接続されている。第 1 通路 8 4 は、カバー部材 7 3 により覆われ、この状態でピストン体 4 5 の周方向に沿って形成されている。第 1 通路 8 4 は、後述する送気リーク孔 8 5 に向かって開口するようになっている。第 1 通路 8 4 の開口部の向きは、送気リーク孔 8 5 に向いて外へ突き抜けるように配置されている。そのため送気リーク孔 8 5 からリークする送気流の抵抗が小さくなり、送気リーク性能を高める。

【 0 0 4 5 】

図 3 と図 4 とに示すようにカバー部材 7 3 は、ゴム、熱可塑性樹脂等の弾性材料により形成されている。カバー部材 7 3 は、ピストン体 4 5 の上面周辺部を覆う環状部分 7 3 a と、ピストン体 4 5 の側面上端部を覆う環状部分 7 3 b とを有している。環状部分 7 3 a , 7 3 b は、ピストン体 4 5 の上端部の周辺部に密に被嵌して取り付けられている。また、図 4 及び図 5 A に示すように、ピストン体 4 5 の上端部の側面には、突起 6 3 が設けられている。カバー部材 7 3 には、突起 6 3 に対応する孔 6 4 が設けられている。突起 6 3 が孔 6 4 に嵌め込まれることにより、カバー部材 7 3 はピストン体 4 5 に対し密着する状態で固定的に取り付けられている。

【 0 0 4 6 】

図 5 A に示すように、カバー部材 7 3 の周縁の一部には、指当て面 8 6 が形成されている。指当て面 8 6 には、第 1 通路 8 4 を外部に開放するための送気リーク孔 8 5 が配設されている。指当て面 8 6 は、操作しやすくするためにピストン体 4 5 の押込み軸方向に向かいあうように形成され、かつ押込み軸方向に対して斜め下方に向くように形成されている。これにより、指当て面 8 6 に指を当てるときの押し当て力によってピストン体 4 5 を押込み操作することが回避されるようになる。そして、指当て面 8 6 に指の腹が当てられ、送気リーク孔 8 5 が閉じると、第 1 通路 8 4 からの気体のリークが遮断される。また、送気リーク孔 8 5 を指で塞ぐ度合い（割合）で気体のリーク量が調節できるようになる。

【 0 0 4 7 】

図 5 A に示すように、ピストン体 4 5 の上端部には、送気リーク孔 8 5 を介して第 1 通路 8 4 と連通している第 2 通路 8 8 が形成されている。第 2 通路 8 8 は、送気リーク孔 8 5 を間に挟んで第 1 通路 8 4 の反対側に配置されている。また第 1 通路 8 4 から送気リーク孔 8 5 に向かう流路の方向と、送気リーク孔 8 5 から第 2 通路 8 8 に向かう流路の方向とは交差しており、両方向の交差部付近には送気リーク孔 8 5 が形成されている。第 1 通路 8 4 と第 2 通路 8 8 とは、送気リーク孔 8 5 で交差して反転する向きとなるように形成されている。したがって、第 1 通路 8 4 から送気リーク孔 8 5 に向かう流路の方向は、送気リーク孔 8 5 を通じてそのまま突き抜けて外へ向かう向きであり、第 2 通路 8 8 は送気リーク孔 8 5 の外から内方へ向かうように形成されている。送気リーク孔 8 5 が指等の障壁によって塞がれた場合、その障壁をいわばミラーに見立てることができる。この場合、第 1 通路 8 4 から送気リーク孔 8 5 へ向かう光が障壁に反射し、この反射した向きに第 2 通路 8 8 の流入端が位置するように、第 1 通路 8 4 と第 2 通路 8 8 とが形成されている。つまり、第 1 通路 8 4 と第 2 通路 8 8 とは、送気リーク孔 8 5 によって反転して屈曲するように、送気リーク孔 8 5 を介在させてそれぞれ反対側に配設されている。また、第 1 通

10

20

30

40

50

路 8 4 から送気リーク孔 8 5 に向かう流路の方向と、送気リーク孔 8 5 から第 2 通路 8 8 側に向かう流路の方向とによって形成される角度が略 90° となるように、第 1 通路 8 4 と第 2 通路 8 8 とは配置されている。送気リーク孔 8 5 は、この反転ポイントに位置する。

【 0 0 4 8 】

また、図 5 A に示すように、第 2 通路 8 8 は、ピストン体 4 5 の上端部の外面に形成されている上流側の溝 8 8 a と、ピストン体 4 5 の上端部に穿孔した下流側の孔 8 8 b とを有している。下流側の孔 8 8 b は、ピストン体 4 5 の上端部の外面に開口するように形成した凹部状の孔 8 9 に連なっている。孔 8 9 は、図 4 に示すようにピストン体 4 5 の上端面と操作ボタン 7 4 の内面との間に形成される第 3 通路 9 1 に通じるように形成されている。そして、第 3 通路 9 1 は、第 2 通路 8 8 と送気リーク孔 8 5 とを介して第 1 通路 8 4 に連通し、後述するように第 2 の分割送気路 8 2 に連通する。

10

【 0 0 4 9 】

図 3 と図 4 と図 5 A とに示すように、送気チューブ 3 9 と、第 1 の分割送気路 8 1 と、第 1 通路 8 4 と、送気リーク孔 8 5 と、第 2 通路 8 8 と、第 3 通路 9 1 と、第 2 の分割送気路 8 2 とは、一つの管路である挿通用チャンネル 2 5 と管路 2 8 とに通じる送気管路である。

【 0 0 5 0 】

図 5 A と図 5 B とに示すように、第 2 通路 8 8 と第 3 通路 9 1 の間には、送気の逆流を阻止する第 1 の弁である逆止弁 9 5 が設けられている。つまり第 1 の弁である逆止弁 9 5 は、上述した送気管路に設けられ、送気時のみに開く。この逆止弁 9 5 は、孔 8 9 の第 2 通路 8 8 側に位置する壁面に形成される弁座 9 6 と、孔 8 9 に嵌め込まれる弾性部材 9 7 と、弾性部材 9 7 に切込み 9 8 を入れることにより形成される弁体 9 9 とを有している。切込み 9 8 は、図 5 B に示すように弾性部材 9 7 にヒンジ部 9 4 となる一部を残して円弧状または C 形状に切り込まれ、弁体 9 9 をフラップ状に形成している。弾性部材 9 7 は、ピストン体 4 5 の上端面から穿孔した孔 8 9 内に嵌め込まれる。弁座 9 6 は、送気流の上流側に位置し、下流側に位置する弁体 9 9 に向き合うように配置され、弁体 9 9 を弁座 9 6 に弾性的に押し当たる状態に設置している。したがって、この逆止弁 9 5 は、順方向の送気流を阻止せず、その逆流に対してのみ、その流れを阻止するようになる。

20

【 0 0 5 1 】

図 5 B に示すように、弁体 9 9 は、略 C 字状を有している。弁体 9 9 の表面積は、切込み 9 8 の表面積よりも、大きい。逆止弁 9 5 に逆流する流れが生じたときに、切込み 9 8 に流れる管路抵抗よりも、弁体 9 9 に作用する流体圧力の方が大きく、弁体 9 9 は、フラップ状に動き、弁座 9 6 に当接する。したがって、この逆止弁 9 5 は、順方向の送気流を阻止せず、その逆流に対してのみ、その流れを阻止するようになる。

30

【 0 0 5 2 】

弁体 9 9 を支持するヒンジ部 9 4 は、ピストン体 4 5 を押し込む向き、つまり弁体 9 9 の下側に位置している。そのため、ピストン体 4 5 が押し込まれるとき、ピストン体 4 5 を押し下げる力が弾性部材 9 7 に加わり弾性部材 9 7 を変形させたとしても、この押し下げる力や弾性部材 9 7 の変形の影響はヒンジ部 9 4 によって弁体 9 9 に伝わり難い。また、弾性部材 9 7 に加わる押圧力は、孔 8 9 の底面で一旦、受け止められるため遮断され、弁体 9 9 に伝わり難い。したがって、ピストン体 4 5 を押し込む操作によって、弁体 9 9 が押し潰されたり擦れたりせずに、弁体 9 9 の開閉動作を安定させる。

40

【 0 0 5 3 】

なお図 3 と図 4 と図 5 A とに示すように、第 1 の弁である逆止弁 9 5 は、送気管路である第 1 の分割送気路 8 1 と第 1 通路 8 4 と送気リーク孔 8 5 と第 2 通路 8 8 と第 3 通路 9 1 と第 2 の分割送気路 8 2 とにおいて、第 2 の弁である弁体部 1 0 5 よりも送気の上流側に配置されている。これにより吸引した吸引物が、送気チューブ側の送気管路に流入してしまうことが防止される。

【 0 0 5 4 】

50

なお弁体 99 は、挿通部材であるピストン体 45 に配設されている。

【0055】

図 3 に示すように、ピストン体 45 の上端面は、カバー部材 73 及び操作ボタン（操作体）74 で外部に対して気密な状態で覆われている。そして、図 3 と図 4 とに示す操作ボタン 74 を押し込まない状態では、操作ボタン 74 の内面において、操作ボタン 74 の内面とピストン体 45 の上端面との間の隙間には、図 4 に示すように第 3 通路 91 が確保されている。第 3 通路 91 は、ピストン体 45 の上端部に一端を開口した第 2 の分割送気路 82 に連通する。

【0056】

また図 4 に示すように、操作ボタン 74 とピストン体 45 との間には、吸引操作を行う場合において第 3 通路 91 と第 2 の分割送気路 82 とを遮断可能な第 2 の弁である弁装置が設けられている。すなわち、図 4 に示すように、操作ボタン 74 は、第 2 の分割送気路 82 に向き合う凸部状の弁体部 105 を有している。弁装置である弁体部 105 は、操作ボタン 74 の内面から突き出ている。弁体部 105 は、操作ボタン 74 を押し込み操作しない通常状態では、第 2 の分割送気路 82 から離れている。吸引操作時に操作ボタン 74 が押し込まれると、弁体部 105 は、第 2 の分割送気路 82 に当接し、第 2 の分割送気路 82 を閉塞する。操作ボタン 74 は、弁体部 105 ではなく、操作ボタン 74 の内面によって直接、第 2 の分割送気路 82 を閉塞してもよい。つまり操作ボタン 74 は、弁体部（弁装置）を兼ねていてもよい。このように吸引操作が行われる場合、操作ボタン 74 が押し込まれると、操作ボタン 74 の内面または弁体部 105 が第 2 の分割送気路 82 を塞ぐ。このように第 2 の弁である弁装置（弁体部 105 と操作ボタン 74）は、操作ボタン 74 に配設され、操作ボタン 74 が操作され吸引動作が行われる際に、操作ボタン 74 を挿通する送気管路において、送気管路の一方である第 1 の分割送気路 81 と送気管路の他方である第 2 の分割送気路 82 との連通を遮断する逆流防止用弁として機能するようになっている。

【0057】

また第 2 の弁である弁装置（弁体部 105）は、操作ボタン 74 を介して挿通部材であるピストン体 45 に配設されている。そして上述したように弁体 99 と弁体部 105 とは、ピストン体 45 に配設されている。

【0058】

ここでは、操作ボタン 74 の待機時、操作ボタン 74 の内面と、ピストン体 45 の上端面との間には、上述したように隙間が形成される。しかしながらピストン体 45 の上端面に、操作ボタン 74 の内面が操作ボタン 74 自身の弾性力によって一定の付勢力で密着してもよい。このようにした場合でも、送気圧力によって操作ボタン 74 が持ち上がり、第 3 通路 91 が確保されるようになり、第 3 通路 91 から第 2 の分割送気路 82 側へ送気は可能である。さらに、吸引時または送気リーク孔 85 を開放する場合等において、第 1 の分割送気路 81 側から送気圧力が相対的に低下すると、操作ボタン 74 によって第 2 の分割送気路 82 が閉塞され、操作ボタン 74 の内面と弁体部 105 とは、第 1 の分割送気路 81 と第 2 の分割送気路 82 との連通を遮断する弁としての機能を奏するようになる利点を有している。

【0059】

このように、弁部材でもある操作ボタン 74 の内面と弁体部 105 とは、ピストン体 45 に配設され、第 1 の分割送気路 81 と第 2 の分割送気路 82 との連通を遮断する。

【0060】

また第 2 の弁である弁体部 105 は、送気管路である第 1 の分割送気路 81 と第 1 通路 84 と送気リーク孔 85 と第 2 通路 88 と第 3 通路 91 と第 2 の分割送気路 82 とにおいて、第 1 の弁である逆止弁 95 よりも送気の下流側に配置されている。

【0061】

なお、操作ボタン 74 の内面が操作ボタン 74 自身の弾性力によってピストン体 45 の上端面に密着し、送気が行われる場合、第 1 の分割送気路 81 と第 2 の分割送気路 82 と

10

20

30

40

50

が一旦連通されると、操作ボタン 7 4 内の圧力が急激に低下し、操作ボタン 7 4 が収縮し、第 2 の分割送気路 8 2 は操作ボタン 7 4 によって一旦閉塞し、続いて、再び、送気圧力が上昇すると、操作ボタン 7 4 が膨張され、第 2 の分割送気路 8 2 は開放する。このように操作ボタン 7 4 の膨張及び収縮が繰り返されると、操作ボタン 7 4 が振動して、音が発生する。この音は、送気量、送気圧等の送気状態に応じて変化する。よって操作者は、目視により把握しにくい送気状態を、音により把握することが可能になる。

【 0 0 6 2 】

上述したように、第 2 の分割送気路 8 2 は、図 4 に示すようにピストン体 4 5 の移動軸方向にピストン体 4 5 を貫通している。第 2 の分割送気路 8 2 の下端は、図 4 に示すように、ピストン体 4 5 の下端面において送気口 1 0 7 を形成している。この送気口 1 0 7 は、取付管 4 1 の内部と常時、連通するように開口している。送気口 1 0 7 は、ピストン体 4 5 の下端部において挿通用チャンネル 2 5 の延長方向に直交して開口している。このため、吸引物が第 2 の分割送気路 8 2 に汚物等が浸入し難くなる。

10

【 0 0 6 3 】

図 2 に示すように、吸引口金 3 5 の先端部には、吸引チューブ 3 8 を接続するための吸引チューブ接続部 5 7 が設けられている。

【 0 0 6 4 】

次に、本実施形態に係る内視鏡装置の作用について説明する。この内視鏡 1 0 が使用される場合、準備として流体制御装置 3 0 が装着部 3 2 に装着される。このとき、図 3 に示すようにカム部 4 9 とカム受け部 5 0 とが位置を合わさるようにして、シリンダ 4 3 が取付管 4 1 に差し込まれる。また図 3 に示すように凸部 4 6 と凹部 4 7 とが係合するように、流体制御装置 3 0 が装着部 3 2 に装着される。次に吸引チューブ接続部 5 7 は吸引チューブ 3 8 の一端に接続され、吸引チューブ 3 8 の他端は図示しない吸引装置に接続される。また、送気口金 3 6 は送気チューブ 3 9 の一端に接続され、送気チューブ 3 9 の他端は図示しない送気装置に接続される。

20

【 0 0 6 5 】

このように流体制御装置 3 0 が装着部 3 2 に装着した際、図 8 A に示すように送気リーク孔 8 5 を開口させた指当て面（送気操作面）8 6 は、吸引チューブ 3 8 を接続した送気口金 3 6 と、吸引チューブ 3 8 を接続した吸引口金 3 5 とに対して異なる位置に位置する。また、指当て面（送気操作面）8 6 は、吸引リーク孔 6 8 から離れている。この結果、指当て面（送気操作面）8 6 は、他の構成部材と極力干渉することがなく、送気リーク孔 8 5 を術者の手の指で容易に操作できるようになる。

30

【 0 0 6 6 】

次に、流体制御装置 3 0 の非操作状態について説明する。図 3 と図 4 と図 5 A とに示すように、流体制御装置 3 0 は、待機状態にある。吸引装置が駆動すると、吸引路 5 8 及び吸引リーク用通路 7 0 は吸引リーク孔 6 8 に連なっているので、吸引リーク孔 6 8 から外部の空気が流体制御装置 3 0 に取り込まれる。このとき、弁座 7 6 と弁体 7 7 とからなる弁部は閉じた状態にあり、管路 2 8（挿通用チャンネル 2 5）側への連通は遮断状態にある。したがって、挿通用チャンネル 2 5 側から吸引されることが防止される。そして、図 3 に示す矢印のように、吸引リーク孔 6 8 から取り込まれた空気は、吸引口金 3 5 及び吸引チューブ 3 8 を通じて吸引装置によって吸引される。

40

【 0 0 6 7 】

また、送気装置が駆動すると、図 5 A に示す矢印のように、送気チューブ 3 9 を通じて圧縮空気が送気口金 3 6 へと送り込まれる。送気口金 3 6 へと移送された圧縮空気は、第 1 の分割送気路 8 1 から第 1 通路 8 4 を通じて送気リーク孔 8 5 に流れ、送気リーク孔 8 5 から外部へリークする。このリークにより送気リーク孔 8 5 における送気圧は低下するので、圧縮空気は第 2 通路 8 8 側へ送気されない。このように圧縮空気は第 2 通路 8 8 側へ送気されないため、弁体 9 9 は開かない。よって圧縮空気は第 3 通路 9 1 から第 2 の分割送気路 8 2 へ送気されない。したがって、挿通用チャンネル 2 5 への送気もなされない状態にある。

50

## 【 0 0 6 8 】

次に、流体制御装置 30 により吸引と送気を制御する場合について説明する。内視鏡 10 が使用される際、通常、一方の手によって内視鏡挿入部 12 は把持され、他方の手によって内視鏡操作部 14 は把持される。内視鏡操作部 14 を把持する手は、親指及び人差指を除く三指によって内視鏡把持部 22 を把持し、この手の親指によって、湾曲レバー 24 を操作し、この手の人差指によって流体制御装置 30 を操作する。すなわち、操作ボタン 74 及び送気リーク孔 85 は、内視鏡操作部 14 を把持・操作する手の人差指により操作される。

## 【 0 0 6 9 】

まず、流体制御装置 30 が送気を制御する場合について説明する。図 7 B に示すように人差指の腹は指当て面 86 に当て付けられ送気リーク孔 85 を閉じる。すると、送気リーク孔 85 を通じて外部にリークされていた気体（圧縮空気）が遮断され、送気リーク孔 85 内の送気圧が高まる。これにより図 7 B に示す矢印のように、気体は第 2 通路 88 側へ送気される。第 2 通路 88 側へ流れ込んだ気体は、図 7 A に示すように弁体 99 を押し開き、図 7 B に示す孔 89 を通じて第 3 通路 91 に送気される。このとき、操作ボタン 74 は、押されておらず、図 7 A に示すように第 3 通路 91 に送り込まれる気体の圧力によって浮き上がり、第 3 通路 91 を形成する。そして気体は、第 3 通路 91 を通じて第 2 の分割送気路 82 に送気される。第 2 の分割送気路 82 に送り込まれた気体は、送気口 107 から、シリンダ 43 と取付管 41 の内部と管路 28 とを通じて、挿通用チャンネル 25 へ流れる。そして、気体は、チャンネル開口部 26 から体腔内へ流れる。

## 【 0 0 7 0 】

次に、流体制御装置 30 が吸引を制御する場合について説明する。この場合は図 8 A に示すように、矢印 P で示す向きに操作ボタン 74 が押し込まれる。これにより弾性部材 60 及びシリンダ 43 に対し、ピストン体 45 が下方（吸引位置）まで移動する。すると、図 8 B と図 8 C とに示すように、弾性部材 60 が押し潰され、シール面 71 がエッジ部 72 に当接する。これによりシール面 71 とエッジ部 72 とは、シリンダ 43 の内部（第 1 の管路としての吸引路 58）と弾性部材 60（吸引リーク孔 68）の外部との連通を遮断する。また吸引操作中において、弁体部 105 が第 2 の分割送気路 82 を閉塞しているため、第 2 の分割送気路 82 から第 1 の分割送気路 81 及び送気リーク孔 85 側への吸引が防止される。このとき弾性部材 60 の中途部の側壁部（吸引リーク孔 68 付近）は、外向きに突出するように折り畳まれる。そのため吸引リーク孔 68 自身も押し潰された状態になる（図 8 A と図 8 B と図 8 C とを参照）。

## 【 0 0 7 1 】

このようにして、吸引リーク孔 68 は外部に対する連通を遮断されると同時に、図 8 B と図 8 C とに示すように、ピストン体 45 は操作ボタン 74 に押されてシリンダ 43 の内部に押し込まれ、弁体 77 は弁座 76 よりも下方へ突き抜け、弁座 76 と弁体 77 とからなる弁部が開放し、シリンダ 43 の内部と取付管 41 の内部とが連通する。なお導入部 78 は、弁座 76 の下方から上方までまたいで配置されているために、シリンダ 43 の内部と取付管 41 の内部とを連通させる。したがって、シリンダ 43 と取付管 41 の内部とは、外部とは遮断した状態で連通する。よって、吸引口金 35 は、チャンネル開口部 26 から、挿通用チャンネル 25 と管路 28 とを通じて、体腔内の液体等を図 8 B と図 8 C とに示す矢印の向きに吸引することができる。この吸引時は、吸引チューブ接続部 57 のフラップ 162 は開き、吸引路を開放している。

## 【 0 0 7 2 】

吸引時、操作ボタン 74 が押圧されるので、弁体部 105 が第 2 の分割送気路 82 に押し当たり第 2 の分割送気路 82 を遮断する。これにより第 1 の分割送気路 81 と第 2 の分割送気路 82 とは、確実に分断される。この結果、送気リーク孔 85 が誤って閉塞されても、送気は行われぬ。また、吸引物が第 2 の分割送気路 82 に浸入しても、吸引物が第 1 の分割送気路 81 側に取り込まれ、送気口金 36 に浸入したり、送気リーク孔 85 から噴出したり、送気口金 36 に浸入されることが防止される。

## 【 0 0 7 3 】

指が操作ボタン 7 4 から離れ、吸引が解除される時、挿通用チャンネル 2 5 内に残留していた液体等が、液体等自身の慣性によってシリンダ 1 内に流れ込む。このとき本実施形態では、液体等が陰圧状態にある第 2 の分割送気路 8 2 の内部に流れ込むような場合であっても、弁体 9 9 を閉じているので、送気リーク孔 8 5 側への吸引物（液体等）の浸入を阻止でき、清浄な送気チューブ 3 9 側領域への吸引物の浸入を阻止できる。すなわち本実施形態では、吸引物が第 2 の分割送気路 8 2 に浸入しても、吸引物を第 1 の分割送気路 8 1 側に取り込んで送気口金 3 6 に浸入させたり、送気リーク孔 8 5 から噴出させたり、送気口金 3 6 に浸入させることを防止することができる。

## 【 0 0 7 4 】

また本実施形態では、挿通用チャンネル 2 5 に対して指一本の操作で送気と吸引の操作が可能である。更に本実施形態では、非操作時において、送気のリークと吸引のリークとが確実になされるとともに、送気と吸引のそれぞれの操作時には送気と吸引の干渉や逆流を防止することができる。

## 【 0 0 7 5 】

また本実施形態では、弁座 7 6 の下方から上方まで弁座 7 6 全体をまたぐように導入部 7 8 を配置することで、取付管 4 1 の内部と、シリンダ 4 3 の内部（第 1 の管路としての吸引路 5 8）とを連通し、管路 2 8 に吸引力を作用させることができる。これにより本実施形態では、吸引をかけたい吸引路 5 8 側への吸引力を落とさずに吸引力を確保することができる。

## 【 0 0 7 6 】

本実施形態では、送気口金 3 6 が吸引チューブ 3 8 に誤って接続した場合には、送気リーク孔 8 5 より外部の気体が吸引される。このため、第 1 の分割送気路 8 1 から先への吸引が阻止されるようになる。さらに、送気リーク孔 8 5 が誤って閉塞してしまった場合にも、第 1 の分割送気路 8 1 側の圧力が低下することで、第 2 通路 8 8 の圧力が低下し、それにより弁体 9 9 が、弁座 9 6 に引っ張られ、操作ボタン 7 4 の内側の吸引を防止する。

## 【 0 0 7 7 】

流体制御装置 3 0 がディスポーザブル製品で構成された場合、内視鏡 1 0 が使用された後は、流体制御装置 3 0 が取付管 4 1 から取り外され、内視鏡 1 0 側のみを洗浄することになる。したがって、送気機能と吸引機能との干渉が防止され、挿通用チャンネル 2 5 は容易に洗浄され、内視鏡の内部の管路の洗浄・消毒の手間を改善することができる。

## 【 0 0 7 8 】

なお上述した流体制御装置 3 0 において、第 1 の分割送気路 8 1 と第 2 の分割送気路 8 2 との連通を遮断する弁装置は、弁体部 1 0 5 と操作ボタン 7 4 の内面とに限定する必要はなく、例えば、図 6 A に示すような構成を有していても良い。弁装置は、送気管路 1 1 1 の内面を弁座とする摺動面 1 1 2 と、摺動面 1 1 2 に摺接する弁体 1 1 3 とを有している。送気管路 1 1 1 は、例えば第 1 の分割送気路 8 1 と第 2 の分割送気路 8 2 とを示す。弁体 1 1 3 が摺動面 1 1 2 を摺動し摺動面 1 1 2 から外れたとき、送気管路 1 1 1 が開放（第 1 の分割送気路 8 1 と第 2 の分割送気路 8 2 とが連通）する。つまり弁装置は、摺動面 1 1 2 に対する弁体 1 1 3 の移動により開閉する。

## 【 0 0 7 9 】

また、上述した流体制御装置 3 0 の逆止弁 9 5 は、弁座 9 6 と弁体 9 9 とを有しているが、例えば、図 6 B に示すような構成でもよい。逆止弁 9 5 は、送気管路 1 1 1 の内面を弁座とする摺動面 1 1 2 と、この摺動面 1 1 2 に摺接する弁体 1 1 3 とを有している。送気管路 1 1 1 は、例えば第 2 通路 8 8 と第 3 通路 9 1 とを示す。弁体 1 1 3 が摺動面 1 1 2 上を一方へ移動して摺動面 1 1 2 から外れたとき、送気管路 1 1 1 が開放する。この場合、弁体 1 1 3 が他方へ移動するとき、弁体 1 1 3 は、ストッパ 1 1 4 に当たり、摺動面 1 1 2 から外れない遮断状態を維持する。つまり逆止弁 9 5 は、摺動面 1 1 2 に対する弁体 1 1 3 の移動により開閉する。

## 【 0 0 8 0 】

このように弁装置（弁体部 105 と操作ボタン 74 の内面）と逆止弁 95 とのいずれか一方は、摺動面 112 に対する弁体 113 の移動に応じて開閉し、送気管路である例えば第 1 の分割送気路 81 と第 2 の分割送気路 82 との連通を遮断し、または例えば第 2 通路 88 と第 3 通路 91 の連通を遮断する。

【0081】

次に、図 9 乃至図 13 を参照して、送気リーク孔 85 からリークする気体のリーク量を調整する障壁装置 120 について説明する。ここで、障壁装置 120 以外の内視鏡 10 及び流体制御装置 30 等は上記説明のものと同様のものでよい。

【0082】

図 9 に示すように障壁装置 120 は、送気リーク孔 85 を開閉するように自在にスライドする障壁体 122 を有している。障壁体 122 は、送気リーク孔 85 の開口量を調整する。

10

【0083】

送気リーク孔 85 は、図 11 に示すように左右幅よりも上下幅が狭い矩形に形成されている。送気リーク孔 85 の周縁 125 の上辺部は、指当て面 86 の中央から上方へ偏って大きく張り出している。この張り出した部分には、送気リーク孔 85 から仕切られた凹状の溝部 124 が形成されている。溝部 124 は、送気リーク孔 85 の左右幅に合わせた幅の溝として形成され、前方へ開放している。

【0084】

図 13 に示すように、障壁体 122 は、溝部 124 内に配置される操作部 122a と、送気リーク孔 85 を横切る板状の遮蔽部 122b とを有している。遮蔽部 122b は、周縁 125 から送気リーク孔 85 に突き出るように配置されている。操作部 122a の左右側端面には、障壁体 122 のスライド方向に離れた複数の係止溝 126 が設けられている。溝部 124 の側壁には、係止溝 126 に対して弾性的に変形し、係止溝 126 に嵌り込む係止突起 127 が設けられている。そして、係止突起 127 に係止する係止溝 126 が選ばれることにより、送気リーク孔 85 に突き出る遮蔽部 122b の突出量が調整される。そしてこの突出量に応じて、送気リーク孔 85 の開口量（絞り量）が調整される。また、障壁体 122 は溝部 124 から取り外すことも可能であり、障壁体 122 が送気リーク孔 85 に位置しない状態で、流体制御装置 30 は使用可能である。また、係止突起 127 に係止する係止溝 126 が選ばれ、送気リーク孔 85 の開口量が調整されるが、送気リーク孔 85 の開口量の調整方式はこれに限定されない。調整方式は、ばねで押圧して得られる摩擦力で係止突起 127 を係止溝 126 に係止するスライド式のもの等、その他の移動及び位置決め手段を採用可能である。また、障壁体 122 は送気リーク孔 85 における上下方向へ移動可能としたが、左右方向へ移動してもよい。

20

30

【0085】

また、図 10 に示すように、第 1 通路 84 から送気リーク孔 85 への送気方向と、送気リーク孔 85 から第 2 通路 88 への送気方向との交差部にて、障壁体 122（遮蔽部 122b）を有する送気リーク孔 85 が配置される。したがって、第 1 通路 84 から遮蔽部 122b への送気流は、遮蔽部 122b によって遮られ、反転して遮蔽部 122b から第 2 通路 88 へ向かう。遮蔽部 122b が送気リーク孔 85 に配置されると、送気リーク孔 85 の開口量が少なくなり、リーク量が絞られる。

40

【0086】

図 14A と図 14B とは、障壁体 122 を設ける例を示す。図 14A は、送気リーク孔 85 の大気開放面 85a に障壁体 122 を配置する例である。障壁体 122 は、第 1 通路 84 での送気の流れ方向縦断面に対して 90° の角度で配置されている。第 1 通路 84 から送気リーク孔 85 に向かう流れ S は、障壁体 122 に当たり反転して第 2 通路 88 側へ流れる成分 S1 と、障壁体 122 に当たらずに外に流れ出す成分 S2 とに分かれる。スリット 128（大気開放空間・大気開放面 85a）の大きさは、障壁体 122 のスライド位置によって変わるため、第 2 通路 88 への送気量である第 2 通路 88 側へ流れる成分 S1 が調整される。つまりスリット 128 の大きさは、第 2 通路 88 への送気量を調整する。

50

## 【 0 0 8 7 】

図 1 4 B は、大気開放面 8 5 a よりも内側であり、送気管路途中に障壁体 1 2 2 を設けた例である。第 1 通路 8 4 から送気リーク孔 8 5 に向かう流れ S は、障壁体 1 2 2 に当たり反転して第 2 通路 8 8 側へ流れる成分 S 1 と、障壁体 1 2 2 に当たらずに外に流れ出す成分 S 2 とに分かれる。

## 【 0 0 8 8 】

以上のように障壁装置 1 2 0 は、送気リーク孔 8 5 における障壁体 1 2 2 の位置を調節することにより、送気リーク孔 8 5 の開口の大きさを変えて送気量を調節する。例えば、送気リーク孔 8 5 の開口の大きさが大きくなると、送気リーク孔 8 5 からリークする送気量が大きくなり、ピストン体 4 5 の第 2 の分割送気路 8 2 に送り込む送気量を絞ることができる。また、送気リーク孔 8 5 の開口の大きさが遮蔽部 1 2 2 b によって小さく絞られると、外へリークする送気流に対する管路抵抗が増し、送気リーク孔 8 5 からリークする送気量が少なくなり、第 2 の分割送気路 8 2 に送り込む送気量が多くなる。

10

## 【 0 0 8 9 】

そして、送気リーク孔 8 5 におけるリーク量は、障壁装置 1 2 0 により調整できるので、送気リーク孔 8 5 から指を離しても、好みの送気量で持続的に送気することができるようになる。したがって、例えば、生理的狭窄部である下咽頭や食道入口部等が観察される場合、体腔を膨らませておくように常に送気が必要である。この場合において、指が送気リーク孔 8 5 を塞ぐ必要があるため、体腔に送気を行うために、送気のために手がとられ、内視鏡の他の操作ができなくなってしまう虞が生じる。しかし上述した障壁装置 1 2 0 により送気量が調整されると、そのような虞が防止される。また、下咽頭が観察される場合と食道入口部が観察される場合とでは、必要とする送気量が相違する。このような場合にも、送気ポンプの圧力を変更せずに対応が可能である。つまり、下咽頭など比較的粘膜の柔らかい部位が近接して観察される場合には、比較的低流量の送気が必要である。また食道や胃などの管腔を瞬時に膨らます場合には、高流量の送気を用いたほうが観察し易い。そのため送気リーク孔 8 5 が指によって塞がれる場合には、障壁装置 1 2 0 が用いられることで、低流量と高流量との両方の送気操作が可能である。

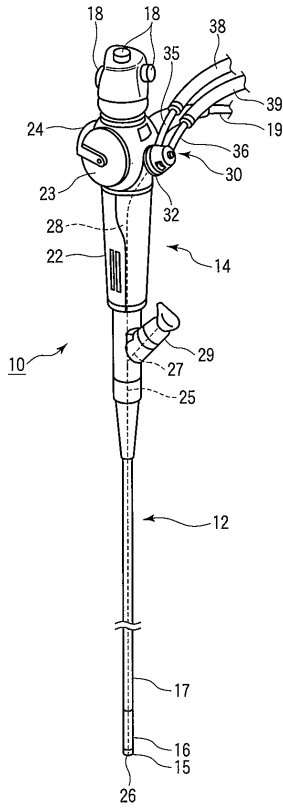
20

## 【 0 0 9 0 】

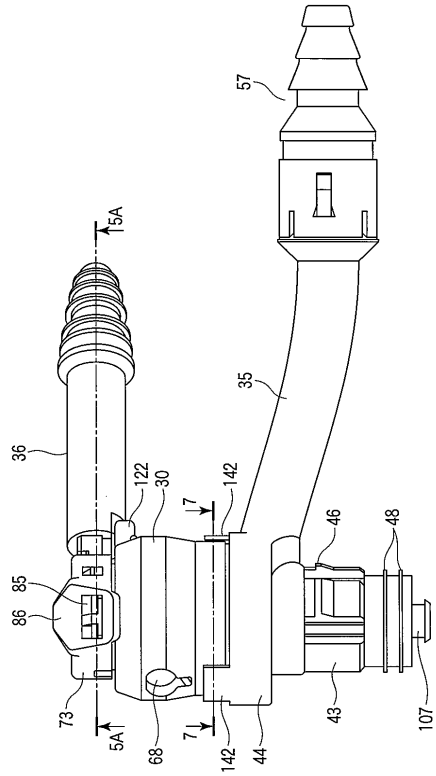
以上、本発明の好ましい実施形態および変形例について説明してきたが、本発明は上述のものに限るものではない。また、それらを様々に組み合わせることも可能である。また、上述した実施形態では送気と吸引の流体の移送について説明したが、送気、吸引、送液等の流体移送に用いるようにしてもよい。

30

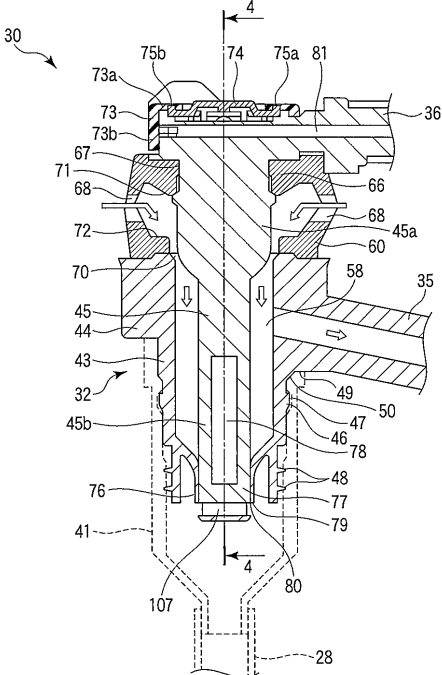
【図1】



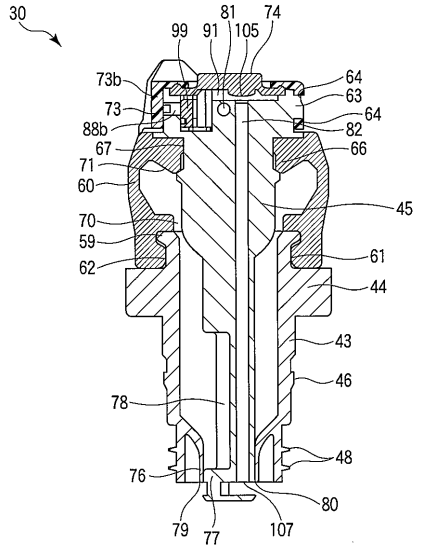
【図2】



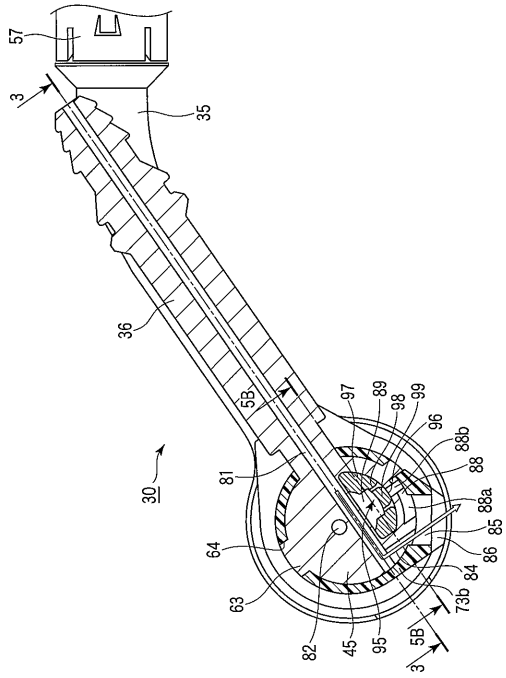
【図3】



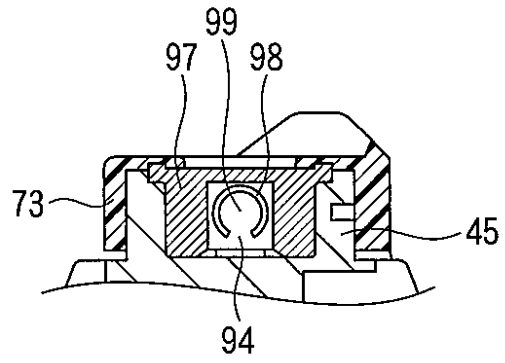
【図4】



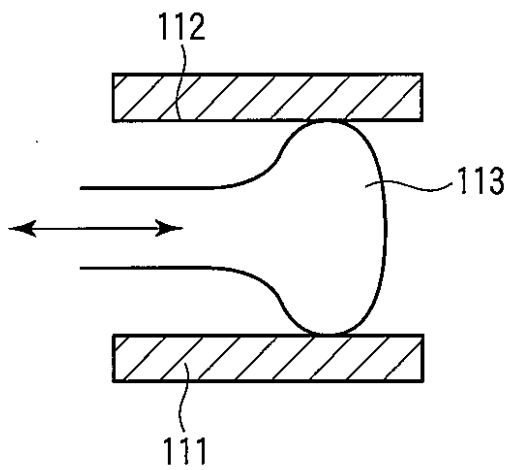
【図 5 A】



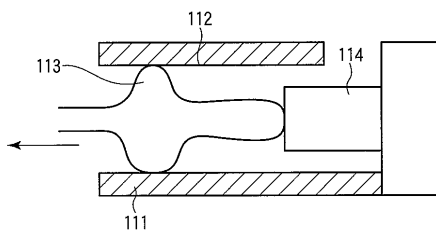
【図 5 B】



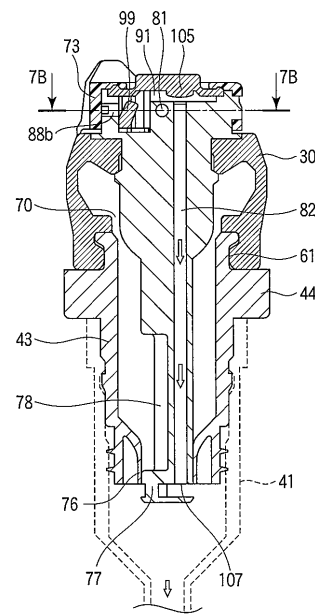
【図 6 A】



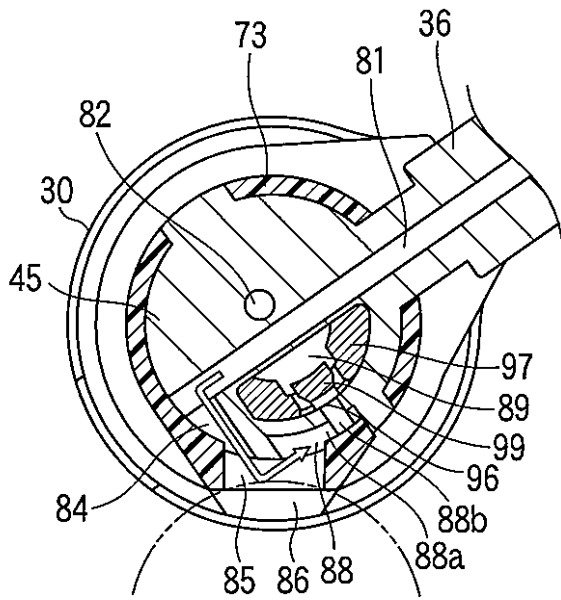
【図 6 B】



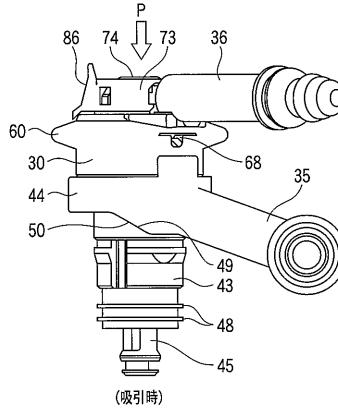
【図 7 A】



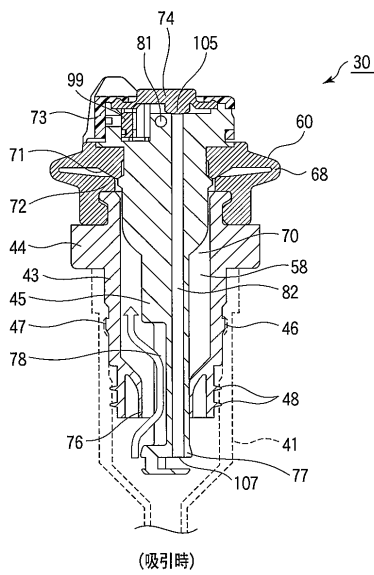
【図7B】



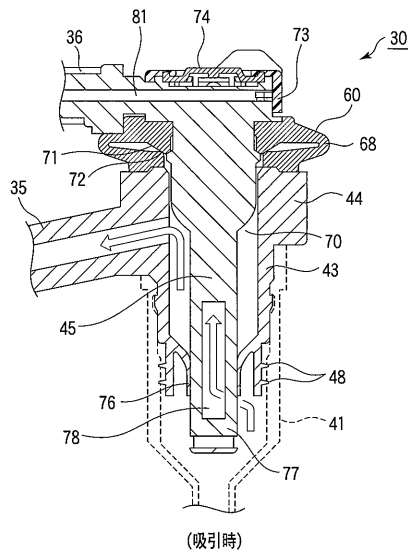
【図8A】



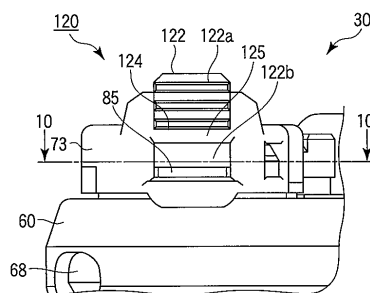
【図8B】



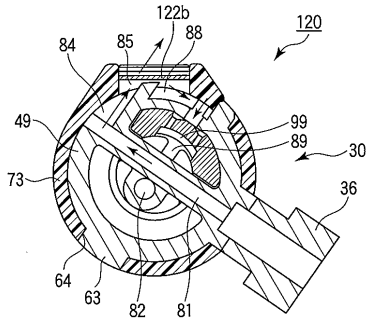
【図8C】



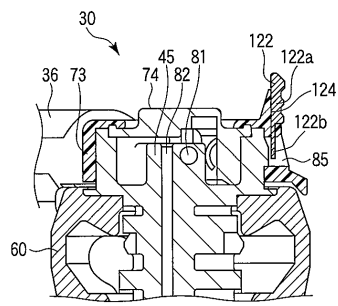
【図9】



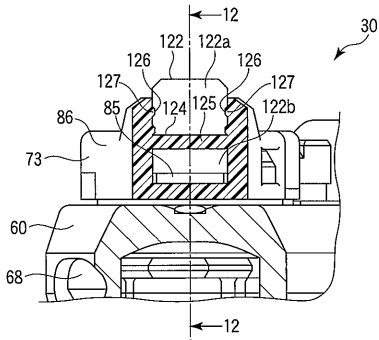
【 図 1 0 】



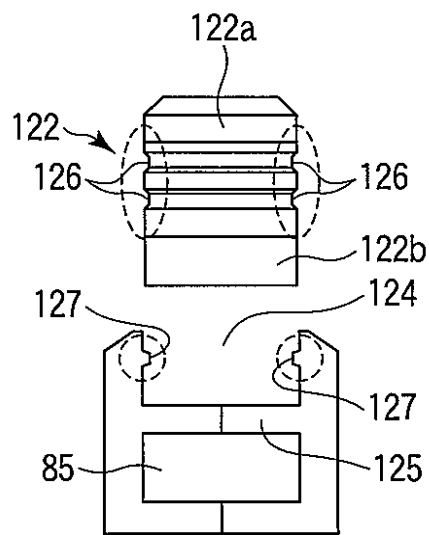
【 図 1 2 】



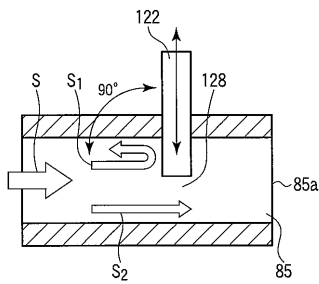
【 図 1 1 】



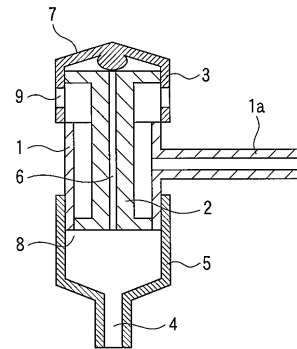
【 図 1 3 】



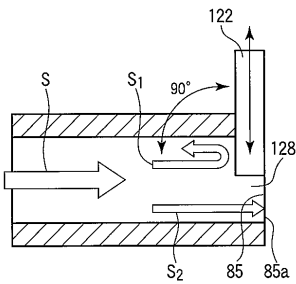
【 図 1 4 B 】



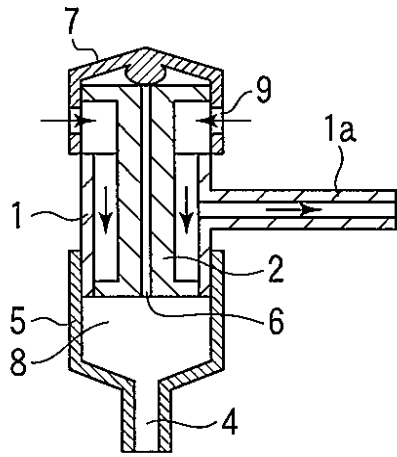
【 図 1 5 】



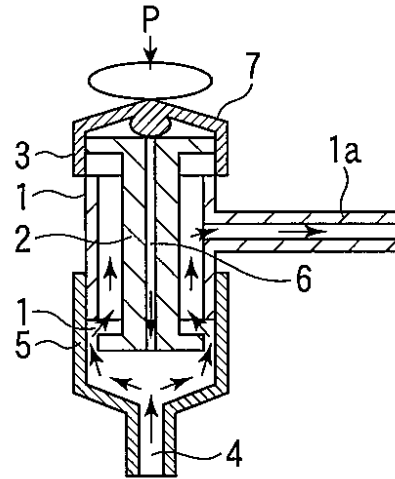
【 図 1 4 A 】



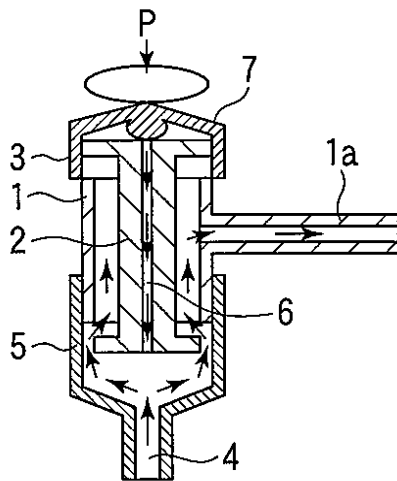
【図16A】



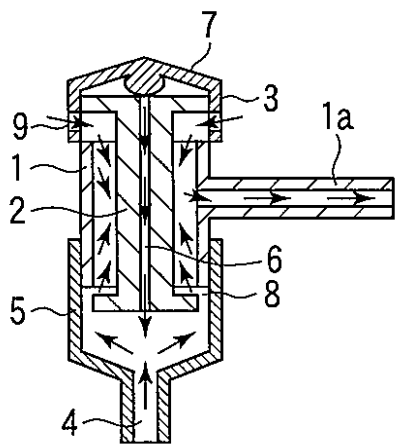
【図16B】



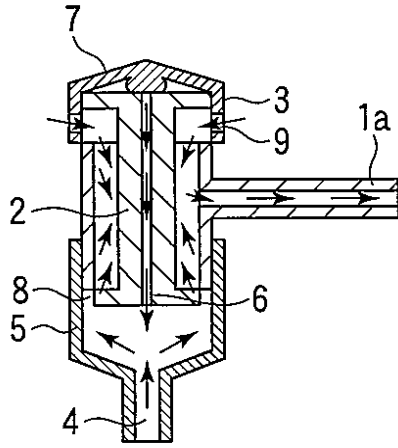
【図16C】



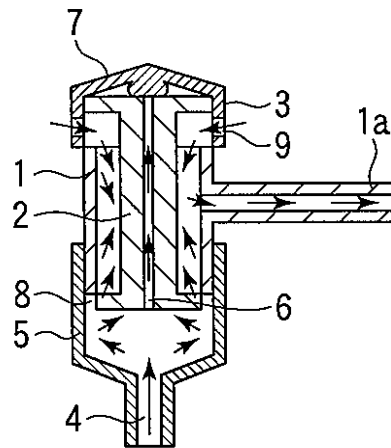
【図16D】



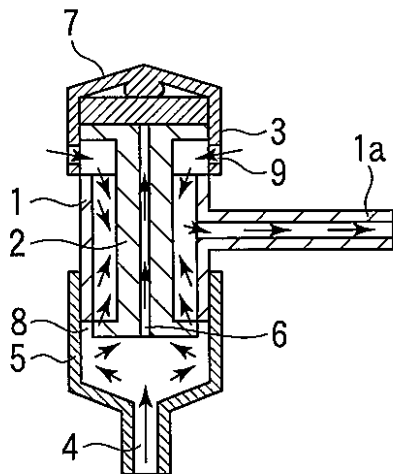
【図16E】



【図16F】



【図16G】



---

フロントページの続き

審査官 大 瀬 裕久

- (56)参考文献 特開2009-18053(JP,A)  
特開2004-24561(JP,A)  
特開2003-199706(JP,A)  
実開平1-120802(JP,U)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
A61B 1/00