

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5476361号
(P5476361)

(45) 発行日 平成26年4月23日(2014.4.23)

(24) 登録日 平成26年2月14日(2014.2.14)

(51) Int.Cl.

F 1

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 3 3 2 A

A 6 1 B 8/12 (2006.01)

A 6 1 B 8/12

請求項の数 10 (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2011-263839 (P2011-263839)
 (22) 出願日 平成23年12月1日(2011.12.1)
 (65) 公開番号 特開2013-116144 (P2013-116144A)
 (43) 公開日 平成25年6月13日(2013.6.13)
 審査請求日 平成25年8月7日(2013.8.7)

(73) 特許権者 306037311
 富士フイルム株式会社
 東京都港区西麻布2丁目2番30号
 (74) 代理人 100083116
 弁理士 松浦 憲三
 (72) 発明者 森本 康彦
 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
 富士フイルム株式会社内
 審査官 原 俊文

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡用管路切換装置及び超音波内視鏡

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ピストンの先端に設けられた操作キャップの押圧操作により、シリンダ内におけるピストンを位置決めして、前記シリンダに形成されている管路接続口と前記ピストンに形成されている連通路との連通する組み合わせを変えて複数の管路の連通及び遮断を切り換える内視鏡用管路切換装置であって、

前記複数の管路の連通及び遮断を切り換えるために前記ピストンの側面に嵌着され、該ピストンの軸方向に沿って配置された複数のパッキンを備え、

前記複数のパッキンのうち、前記ピストンの軸方向端部の少なくとも一方に配置された端部パッキンは、前記ピストンの軸方向端部以外に配置された中間パッキンよりも耐摩耗性の高い材質で構成されている内視鏡用管路切換装置。

10

【請求項 2】

前記端部パッキンは、前記ピストンの軸方向端部の両端に配置される請求項 1 に記載の内視鏡用管路切換装置。

【請求項 3】

前記端部パッキンは、少なくとも前記シリンダ内の管路内壁面と接触する表面部が前記耐摩耗性の高い材質で構成されている請求項 1 又は 2 に記載の内視鏡用管路切換装置。

【請求項 4】

前記耐摩耗性の高い材質はフッ素ゴムである請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の内視鏡用管路切換装置。

20

【請求項 5】

前記端部パッキンの前記表面部は、前記中間パッキンに比べて耐摩耗性を向上させるための表面処理が施されている請求項 3 に記載の内視鏡用管路切換装置。

【請求項 6】

前記端部パッキンの前記表面部は、ダイヤモンドライクカーボンコーティング又はシリコンコーティングによって表面処理が施されている請求項 5 に記載の内視鏡用管路切換装置。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 請求項 6 のいずれか 1 項に記載の内視鏡用管路切換装置において、

前記操作キャップの押圧操作により、前記シリンダ内における前記ピストンの移動ストロークの始端である第 1 位置と、終端である第 2 位置と、その途中位置である第 3 位置とに前記ピストンを位置決めして、前記シリンダに形成されている管路接続口と前記ピストンに形成されている連通路との連通する組み合わせを変えて複数の管路の連通及び遮断を切り換える 2 段切り換え式の内視鏡用管路切換装置。

10

【請求項 8】

前記シリンダの開口に取り付けられ、前記ピストンを前記第 1 位置に向かう第 1 方向に付勢し、この付勢に抗して前記操作キャップが第 1 方向とは逆の第 2 方向に押圧されたときに、前記第 3 位置で付勢力を変えて前記ピストンを前記第 3 位置で一時停止させるとともに、この前記第 3 位置を超える押圧操作により前記ピストンを前記第 2 位置に位置決めするシリンダキャップを備える請求項 7 に記載の内視鏡用管路切換装置。

20

【請求項 9】

前記シリンダキャップは、

前記シリンダの開口を囲むように取り付けられる筒状のキャップ本体と、

前記ピストンの先端部が挿通するピストン挿通穴を有し、前記キャップ本体の内周側でスライド自在に設けられたガイドキャップと、

前記キャップ本体及び前記ガイドキャップの間に配置され、前記ガイドキャップを前記第 1 方向に付勢する第 1 付勢手段と、

前記操作キャップ及び前記ガイドキャップの間に配置され、前記操作キャップを前記第 1 方向に付勢し、前記第 1 付勢手段よりも付勢力が小さい第 2 付勢手段と、

を備える請求項 8 に記載の内視鏡用管路切換装置。

30

【請求項 10】

請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の内視鏡用管路切換装置を操作部に備える超音波内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡に設けられ、複数の管路の接続状態を切り換える内視鏡用管路切換装置及び超音波内視鏡に関するものである。

【背景技術】

【0002】

40

近年、医療現場において、被検体に超音波を照射し、その反射波を受信して映像化することにより、被検体の内部の状態を観察する超音波検査が行われている。こうした超音波検査の 1 つに、体腔内から超音波を照射する体内式の検査がある。体内式の検査では、体の外側から超音波を照射する検査に比べ、胃や大腸などの体壁付近の組織の状態をより詳細に観察することができる。このため、体内式の検査は、例えば、体壁にできた腫瘍や潰瘍が、どれくらいの深さにまで及んでいるかを正確に診断したい場合などに重用されている。

【0003】

体内式の検査には、超音波トランスデューサアレイと CCD などの撮像素子とが先端部に設けられた超音波内視鏡や、内視鏡の鉗子口に挿通して用いられる超音波プローブが用

50

いられる。超音波内視鏡や超音波プローブの先端から体壁に超音波を照射する際、間に空気が介在していると超音波が著しく減衰するという問題がある。このため、超音波内視鏡や超音波プローブでは、超音波トランスデューサを覆うように先端部に弾性を有するバルーンを取り付けている。そして、水などの超音波伝達媒体を内部に充満させてバルーンを膨らませ、そのバルーンを体壁に密着させる。次いで、バルーンの内側から超音波を照射する。これにより、空気による超音波の減衰が防止される。超音波検査が終了したときは、バルーン内から水を抜くことにより、バルーンを縮小させて、超音波内視鏡を体内から容易に取り出すことができる。

【 0 0 0 4 】

バルーンの膨張や縮小の切換は、内視鏡の操作部に設けられた送気送水ボタン及び吸引ボタンを操作することにより行われる。これら送気送水ボタンや吸引ボタンとしては、いわゆる２段切り換え式のボタンが多く用いられている。

【 0 0 0 5 】

例えば、特許文献１及び２に記載の送気送水ボタンでは、何ら操作していない状態で送気ポンプの送気動作が行われたときに、送気送水ボタンの操作キャップに開口した排気口からリークを行う。また、この状態で排気口を塞ぐと、送気状態で排気口が塞がれるため送気送水ボタン内の逆止弁が開き、送気送水ノズルから送気が行われる。操作キャップを半押しすると、送気状態から送水状態に切り換わり、送気送水ノズルから送水が行われる。さらに、操作キャップを全押しすると、送水管路が切り換わり、バルーン内部に通じるバルーン管路を介してバルーン送水が行われてバルーンが膨張する。

【 0 0 0 6 】

また、特許文献１及び２に記載の吸引ボタンでは、何ら操作していない状態では、吸引ポンプにより吸引動作が行われると、この吸引ポンプは所定の通気路を介して外部の空気を吸引する。また、吸引ボタンの操作キャップを半押しすると、吸引ポンプが処置具チャンネルに連通し、処置具チャンネルからの吸引を行う。さらに、操作キャップを全押しすると、吸引ポンプがバルーン管路に連通し、バルーン管路を介してバルーン内に満たされた水が吸引されて排水が行われ、バルーンが収縮する。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 7 】

【 特許文献 １ 】 特許第 3 0 1 7 9 5 7 号

【 特許文献 ２ 】 特開 2 0 0 7 - 1 1 1 2 6 6 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 8 】

このような２段切り換え式のボタン、例えば吸引ボタンは、シリンダと、このシリンダに移動自在に収容され、先端部がシリンダ開口から突出している軸状のピストンと、ピストンの先端部に設けられる操作キャップと、シリンダ開口を覆うように設けられ、操作キャップによる半押し、全押し操作を可能にするシリンダキャップとを備えている。

【 0 0 0 9 】

シリンダの管路には、吸引ポンプに通じる吸引源管路、処置具チャンネルに通じる吸引管路、及びバルーン管路に通じるバルーン排水管路が接続されている。ピストンの軸本体部には、その側面と軸本体部の下端面とを連通する内部管路が形成されている。また、この軸本体部の側面には溝が形成されている。これら内部管路や溝は、操作キャップが半押しされたときに吸引源管路と吸引管路とを連通させるとともに、操作キャップが全押しされたときに吸引源管路とバルーン排水管路とを連通させるように、その形成位置及び形状が調整されている。

【 0 0 1 0 】

しかしながら、シリンダピストン機構からなるボタンでは、操作キャップを押圧したときに、シリンダに対してピストンが傾くことなく真っ直ぐに移動することが理想的である

10

20

30

40

50

が、何らかの作用でピストンが傾いてしまうことがある。この場合には、円滑な押しボタン操作が行えなくなる他に、次のような問題が発生する。

【 0 0 1 1 】

すなわち、ピストンの軸本体部の側面には、内部管路や溝の気密を確保するために複数のパッキンが嵌着されているが、コストの観点から、これらのパッキンは異なる箇所でも同一のものが使用されるのが一般的である。しかし、本発明者が鋭意検討したところによれば、ピストンの傾きによって一部のパッキンが選択的に摩耗・劣化してしまい、内部管路や溝の気密洩れが発生してしまう問題が判明した。

【 0 0 1 2 】

特に超音波内視鏡では、操作キャップを押圧したときのピストンの移動ストロークが長く、操作キャップが意図せずに斜めに押されると、ピストンとシリンダとの僅かな軸ずれによってピストンの軸方向端部（下端又は上端）に配置されるパッキンに大きな負荷がかかりやすい。このため、選択的なパッキンの摩耗・劣化による気密不良が発生し、ボタンとしての耐久性及び寿命が短くなるという問題が生じる。

【 0 0 1 3 】

ここで、ピストンの軸方向端部に配置されるパッキンの先端部（頂部）が徐々に摩耗・劣化されていく様子を図 2 1 の（ a ）～（ c ）に示す。このようにパッキンの先端部が摩耗・劣化してしまうと、最終的にはパッキンの先端部とシリンダの管路内壁面との間に隙間が生じてしまい、内部管路や溝の気密洩れが発生してしまうことになる。この場合には、新しいボタンに交換することが必要となる。

【 0 0 1 4 】

その一方で、各パッキンの耐摩耗性を一律に高めてしまうと、操作キャップを押圧したときの摺動抵抗が増大し、操作性を悪化させる要因となる。

【 0 0 1 5 】

本発明はこのような課題を鑑みてなされたものであり、円滑な操作を確保しつつ、ピストンの傾きによって生じる気密不良を抑止し、耐久性及び寿命を向上させた内視鏡用管路切換装置及び超音波内視鏡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 1 6 】

前記目的を達成するために、本発明の内視鏡用管路切換装置は、ピストンの先端に設けられた操作キャップの押圧操作により、シリンダ内におけるピストンを位置決めして、前記シリンダに形成されている管路接続口と前記ピストンに形成されている連通路との連通する組み合わせを変えて複数の管路の連通及び遮断を切り換える内視鏡用管路切換装置であって、前記複数の管路の連通及び遮断を切り換えるために前記ピストンの側面に嵌着され、該ピストンの軸方向に沿って配置された複数のパッキンを備え、前記複数のパッキンのうち、前記ピストンの軸方向端部の少なくとも一方に配置された端部パッキンは、前記ピストンの軸方向端部以外に配置された中間パッキンよりも耐摩耗性の高い材質で構成されている。なお、前記端部パッキンは、前記ピストンの軸方向端部の両端に配置されることが好ましい。また、前記耐摩耗性の高い材質はフッ素ゴムであることが好ましい。

【 0 0 1 7 】

前記端部パッキンは、少なくとも前記シリンダ内の管路内壁面と接触する表面部が前記耐摩耗性の高い材質で構成されていることが好ましい。また、前記端部パッキンの前記表面部は、前記中間パッキンに比べて耐摩耗性を向上させるための表面処理が施されていることが好ましい。また、前記端部パッキンの前記表面部は、ダイヤモンドライクカーボンコーティングまたはシリコンコーティングによって表面処理が施されていることが好ましい。

【 0 0 1 9 】

また、本発明の内視鏡用管路切換装置は、前記操作キャップの押圧操作により、前記シリンダ内における前記ピストンの移動ストロークの始端である第 1 位置と、終端である第 2 位置と、その途中位置である第 3 位置とに前記ピストンを位置決めして、前記シリンダ

10

20

30

40

50

に形成されている管路接続口と前記ピストンに形成されている連通路との連通する組み合わせを変えて複数の管路の連通及び遮断を切り換える２段切り換え式の内視鏡用管路切換装置であることが好ましい。

【００２０】

前記シリンダの開口に取り付けられ、前記ピストンを前記第１位置に向かう第１方向に付勢し、この付勢に抗して前記操作キャップが第１方向とは逆の第２方向に押圧されたときに、前記第３位置で付勢力を変えて前記ピストンを前記第３位置で一時停止させるとともに、この前記第３位置を超える押圧操作により前記ピストンを前記第２位置に位置決めするシリンダキャップを備えることが好ましい。また、前記シリンダキャップは、前記シリンダの開口を囲むように取り付けられる筒状のキャップ本体と、前記ピストンの先端部が挿通するピストン挿通穴を有し、前記キャップ本体の内周側でスライド自在に設けられたガイドキャップと、前記キャップ本体及び前記ガイドキャップの間に配置され、前記ガイドキャップを前記第１方向に付勢する第１付勢手段と、前記操作キャップ及び前記ガイドキャップの間に配置され、前記操作キャップを前記第１方向に付勢し、前記第１付勢手段よりも付勢力が小さい第２付勢手段と、を備えることが好ましい。

10

【００２１】

また、本発明に係る超音波内視鏡は、前記内視鏡用管路切換装置を操作部に備えることが好ましい。

【発明の効果】

【００２２】

20

本発明によれば、ピストンの側面に嵌着される複数のパッキンのうち、ピストンの傾きによって大きな負荷が掛かりやすい端部パッキンは中間パッキンよりも耐摩耗性の高い材質で構成されるので、端部パッキンの摩耗・劣化による気密不良を防止することができ、耐久性及び寿命を向上させることが可能となる。また、全てのパッキンを耐摩耗性の高い材質で構成する場合に比べて、操作キャップを押圧操作したときの摺動抵抗を小さくすることができ、操作感が軽快なものとなり、円滑な操作が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【００２３】

【図１】内視鏡の概略図である。

【図２】吸引ボタンの断面図である。

30

【図３】吸引ボタンの分解図である。

【図４】シリンダを上方から見た正面図である。

【図５】シリンダキャップ本体を斜め上方から見た斜視図である。

【図６】シリンダキャップ本体を斜め下方から見た斜視図である。

【図７】気密キャップを斜め上方から見た斜視図である。

【図８】気密キャップを斜め下方から見た斜視図である。

【図９】図２のＰ－Ｐ線に沿う断面図である。

【図１０】図２のＱ－Ｑ線に沿う断面図である。

【図１１】図２のＲ－Ｒ線に沿う断面図である。

【図１２】シリンダとピストンとの間の回転規制を説明するための説明図である。

40

【図１３】操作キャップが押圧操作されていないときの吸引ボタンの断面図である。

【図１４】操作キャップが半押しされたときの吸引ボタンの断面図である。

【図１５】操作キャップが全押しされたときの吸引ボタンの断面図である。

【図１６】無操作位置の送気送水ボタンの断面図である。

【図１７】送気送水ボタンの分解図である。

【図１８】操作キャップが半押しされたときの送気送水ボタンの断面図である。

【図１９】操作キャップが全押しされたときの送気送水ボタンの断面図である。

【図２０】パッキンのしめしろを説明するための図である。

【図２１】パッキンが徐々に摩耗・劣化していく様子を示した図である。

【発明を実施するための形態】

50

【 0 0 2 4 】

以下、添付図面に従って本発明の好ましい実施の形態について詳説する。

【 0 0 2 5 】

図 1 に示すように、超音波内視鏡 1 0 は、被検体内に挿入される挿入部 1 1 と、この挿入部 1 1 の基端部に連結された操作部 1 2 と、この操作部 1 2 に一端が接続されたユニバーサルコード 1 3 及び接続ケーブル 1 4 とからなる。ユニバーサルコード 1 3 の他端部には、図示しない内視鏡プロセッサ装置や光源装置などに接続されるコネクタ 1 5 が設けられている。接続ケーブル 1 4 の他端は図示しない超音波用プロセッサ装置に接続される。

【 0 0 2 6 】

挿入部 1 1 は、断面円形の管状に形成され、可撓性を有している。この挿入部 1 1 の先端部 1 1 a には、超音波画像を取得するための超音波トランスデューサアレイ 1 7 と、内視鏡画像を取得するための CCD イメージセンサ（図示せず）と、図示しない撮影光学系を洗浄するための送気送水ノズル 1 8 と、鉗子等の処置具の出口になるとともに、血液や体内汚物等の吸引物を吸引するための吸引口にもなる鉗子・吸引口（以下、単に吸引口という）1 9 とが設けられている。

10

【 0 0 2 7 】

また、先端部 1 1 a には、弾性を有するバルーン 2 1 が着脱自在に取り付けられる。バルーン 2 1 は、先端部 1 1 a の外面に密着するように圧縮した状態で被検体内に挿入される。このバルーン 2 1 は、超音波トランスデューサアレイ 1 7 から超音波を照射する際に、送水タンク 2 2 から供給される水によって拡張する。これにより、バルーン 2 1 は、先端部 1 1 a の体壁への密着性を高めるとともに、超音波トランスデューサアレイ 1 7 から照射される超音波及びその反射波が空気によって減衰してしまうことを防止する。また、バルーン 2 1 は、拡張した後、内部に保持した水が排水されることによって再び収縮する。このバルーン 2 1 には、例えば、ラテックスゴムなどが用いられる。

20

【 0 0 2 8 】

挿入部 1 1 及び操作部 1 2 内には、一端が吸引口 1 9 に通じる処置具チャネル 2 4 と、一端が送気送水ノズル 1 8 に通じる送気送水管路 2 5 と、一端がバルーン 2 1 の内部空間に通じるバルーン管路 2 6 とが設けられている。なお、図 1 では、各管路の区別を容易に行うために、管路以外の部分（中空部を含む）を斜線で表示している。

【 0 0 2 9 】

処置具チャネル 2 4 の他端は、挿入部 1 1 に設けられた処置具入口 2 7 に接続している。この処置具入口 2 7 は、処置具を挿入するとき以外は栓（図示せず）により塞がれている。また、処置具チャネル 2 4 からは吸引管路 2 8 が分岐しており、この吸引管路 2 8 は操作部 1 2 に設けられた吸引ボタン 2 9 に接続している。

30

【 0 0 3 0 】

送気送水管路 2 5 の他端は、送気管路 3 1 と送水管路 3 2 とに分岐している。送気管路 3 1 及び送水管路 3 2 は、操作部 1 2 に設けられた送気送水ボタン 3 3 に接続している。バルーン管路 2 6 の他端は、バルーン送水管路 3 4 とバルーン排水管路 3 5 とに分岐している。バルーン送水管路 3 4 は送気送水ボタン 3 3 に接続し、バルーン排水管路 3 5 は吸引ボタン 2 9 に接続している。

40

【 0 0 3 1 】

送気送水ボタン 3 3 には、送気管路 3 1、送水管路 3 2、及びバルーン送水管路 3 4 の他に、送気ポンプ 3 7 に通じる送気源管路 3 8 の一端と、送水タンク 2 2 に通じる送水源管路 3 9 の一端とが接続されている。送気ポンプ 3 7 は、超音波観察中は常時作動する。

【 0 0 3 2 】

送気源管路 3 8 の他端は、コネクタ 1 5 内で分岐管路 4 1 によって分岐されている。分岐管路 4 1 は送水タンク 2 2 の入口に接続している。また、送水源管路 3 9 の他端は、分岐管路 4 1 内を通して送水タンク 2 2 内に挿入されている。そして、分岐管路 4 1 を介した送気ポンプ 3 7 からの送気により、送水タンク 2 2 の内部圧力が上昇すると、送水タンク 2 2 内の水が送水源管路 3 9 へ送水される。

50

【 0 0 3 3 】

送気送水ボタン 3 3 は、いわゆる 2 段切り換え式のボタンである。この送気送水ボタン 3 3 の操作キャップ 4 3 には、大気に通じる排気口 1 2 5 (図 1 6 参照) が形成されている。送気送水ボタン 3 3 は、操作キャップ 4 3 が操作されていないときは、送水源管路 3 9 を遮断するとともに、送気源管路 3 8 を操作キャップ 4 3 の排気口 1 2 5 に連通させる。これにより、送気源管路 3 8 から送られる空気が送気送水ボタン 3 3 の排気口 1 2 5 からリークされる。そして、図 1 6 に示すように、この状態で排気口 1 2 5 が指 1 6 0 により塞がれると、送水源管路 3 9 の遮断が継続された状態で、送気源管路 3 8 と送気管路 3 1 とが連通する。これにより、送気管路 3 1 へ空気が送られて送気送水ノズル 1 8 から空気が噴出される。

10

【 0 0 3 4 】

また、送気送水ボタン 3 3 は、図 1 8 に示すように、操作キャップ 4 3 が半押し操作されたときは、送気源管路 3 8 を遮断するとともに、送水源管路 3 9 を送水管路 3 2 のみに連通させる。これにより、送水源管路 3 9 から送られる水が送水管路 3 2 等を介して送気送水ノズル 1 8 から噴出される。そして、図 1 9 に示すように、送気送水ボタン 3 3 は、操作キャップ 4 3 が全押し操作されたときは、送気源管路 3 8 の遮断が継続された状態で、送水源管路 3 9 をバルーン送水管路 3 4 のみに連通させる。これにより、送水源管路 3 9 から送られる水がバルーン送水管路 3 4 等を介してバルーン 2 1 内へ送水される。

【 0 0 3 5 】

吸引ボタン 2 9 には、吸引管路 2 8 及びバルーン排水管路 3 5 の他に、一端が吸引ポンプ 4 5 に通じる吸引源管路 4 6 の他端が接続されている。吸引ポンプ 4 5 も超音波観察中は常時作動する。吸引ボタン 2 9 は、送気送水ボタン 3 3 と同様に 2 段切り換え式のボタンである。

20

【 0 0 3 6 】

吸引ボタン 2 9 は、その操作キャップ 4 7 が操作されていないときは、吸引源管路 4 6 を外部 (大気) に連通させる。これは吸引ポンプ 4 5 が常時作動しているので、吸引源管路 4 6 が大気と連通しないと、吸引ポンプ 4 5 に掛かる負荷が増加するためである。このため、吸引源管路 4 6 を大気と連通させることで吸引ポンプ 4 5 の負荷の増加が抑えられる。

【 0 0 3 7 】

また、吸引ボタン 2 9 は、操作キャップ 4 7 が半押し操作されたときは、吸引源管路 4 6 を吸引管路 2 8 のみに連通させる。これにより、吸引管路 2 8 及び処置具チャネル 2 4 の負圧吸引力が上昇して、吸引口 1 9 から各種吸引物が吸引される。そして、吸引ボタン 2 9 は、操作キャップ 4 7 が全押し操作されたときは、吸引源管路 4 6 をバルーン排水管路 3 5 のみに連通させる。これにより、バルーン排水管路 3 5 及びバルーン管路 2 6 の負圧吸引力が上昇して、バルーン 2 1 内の水が排水される。

30

【 0 0 3 8 】

図 2 及び図 3 に示すように、吸引ボタン 2 9 は、大別して、操作部 1 2 に固定されたシリンダ 5 0 と、シリンダ 5 0 内にスライド自在に収容されたピストン 5 1 と、シリンダ 5 0 に設けられ、ピストン 5 1 を半押しされた位置と全押しされた位置とに位置決めするシリンダキャップ 5 2 とで構成される。なお、以下の説明では、各部の図中の上方側の端及び端部をそれぞれ「上端」、「上端部」といい、図中の下方側の端または端部をそれぞれ「下端」、「下端部」という。

40

【 0 0 3 9 】

シリンダ 5 0 は金属で形成されている。このシリンダ 5 0 には、吸引管路 2 8、バルーン排水管路 3 5、及び吸引源管路 4 6 が接続されている。シリンダ 5 0 内には、その軸方向に長く延びたシリンダ管路 5 4 が形成されている。シリンダ管路 5 4 の上端はシリンダ開口 5 5 として開放され、シリンダ開口 5 5 の下端には吸引管路 2 8 に通じる吸引接続口 5 6 が設けられている。吸引接続口 5 6 には、吸引管路 2 8 に接続する吸引ノズル 5 6 a が設けられている。

50

【 0 0 4 0 】

また、シリンダ管路 5 4 内には、下端側から上端側に向かって、吸引源管路 4 6 に通じる吸引源接続口 5 7 と、バルーン排水管路 3 5 に通じる排水接続口 5 8 とが開口している。吸引源接続口 5 7 には、吸引源管路 4 6 と接続する吸引源ノズル 5 7 a が設けられ、排水接続口 5 8 には、バルーン排水管路 3 5 と接続するバルーン排水ノズル 5 8 a が設けられている。

【 0 0 4 1 】

シリンダ 5 0 の上端の外周部には、シリンダキャップ 5 2 の底部が当接する管状のキャップ当接部 6 0 (図 3 参照) が設けられている。また、シリンダ 5 0 の外周面における吸引源接続口 5 7 と吸引源ノズル 5 7 a との接続部分には、吸引源ノズル 5 7 a に接続する吸引源接続部 6 1 が設けられている。吸引源接続部 6 1 は、シリンダ 5 0 の上端に向かって長く延びてキャップ当接部 6 0 に接続している。なお、図 2 では、シリンダ 5 0 とバルーン排水管路 3 5 との接続部分を明確にするために、吸引源接続部 6 1 の一部を切り欠いた状態で図示している。

10

【 0 0 4 2 】

吸引源接続部 6 1 の内部には通気路 6 2 が形成されている。通気路 6 2 の下端には、吸引源接続口 5 7 と吸引源ノズル 5 7 a とが開口している。通気路 6 2 の上端は、図 2 の 2 点鎖線で示すようにキャップ当接部 6 0 に接続している。

【 0 0 4 3 】

図 4 に示すように、キャップ当接部 6 0 には、その外周部の一部を切り欠くことにより、シリンダキャップ 5 2 との回転止めに用いられるキャップ回転止め用凹部 (第 2 凹部) 6 4 が形成されている。また、キャップ当接部 6 0 の上面には、通気路 6 2 に通じるシリンダ通気穴 6 5 が開口している。なお、図示は省略するが、キャップ当接部 6 0 の外周面には雄ねじが形成されている。この雄ねじには、キャップ本体取付リング 8 1 が螺合する (図 3 参照)。キャップ当接部 6 0 の下側には取付フランジ 5 3 が形成されている。この取付フランジ 5 3 に、操作部 1 2 の取付ベース 1 2 a の下面が当接し、キャップ本体取付リング 8 1 が雄ねじに螺合することにより、取付ベース 1 2 a にシリンダ 5 0 が固定される。

20

【 0 0 4 4 】

図 2 及び図 3 に戻って、ピストン 5 1 は金属で形成されている。このピストン 5 1 は、シリンダ開口 5 5 から突出した軸先端部 5 1 a と、シリンダ管路 5 4 内に常時収容される軸本体部 5 1 b とからなる。軸先端部 5 1 a の径は、軸本体部 5 1 b の径よりも小さく形成されている。この軸先端部 5 1 a には、その側面の一部を切り欠くことにより、シリンダキャップ 5 2 との回転止めに用いられる略平面状のキャップ回転止め面 6 7 (図 3、図 9 参照) が形成されている。

30

【 0 0 4 5 】

また、軸先端部 5 1 a の先端には、半押し操作時及び全押し操作時に押圧操作を受ける略円板状の操作キャップ 4 7 が固定されている。なお、操作キャップ 4 7 の上面には、押圧操作を行う際の押圧位置を示す指標 4 7 a が設けられている。

【 0 0 4 6 】

軸本体部 5 1 b には、その軸下端面に開口した下端面開口 6 9 と、側面に開口した側面開口 7 0 とを連通する内部管路 (連通路) 7 1 が形成されている。側面開口 7 0 は、半押し操作時に吸引源接続口 5 7 と略対向する位置に形成されている (図 1 4 参照)。

40

【 0 0 4 7 】

軸本体部 5 1 b の側面には、側面開口 7 0 に対して軸先端部 5 1 a 側に離間した位置に、ピストン 5 1 の軸方向に長く延びた環状の周溝 (連通路) 7 2 が形成されている。周溝 7 2 は、全押し操作時にその上端の開口上端部 7 2 a が排水接続口 5 8 に略対向し、かつその下端の開口下端部 7 2 b が吸引源接続口 5 7 に略対向するような軸方向長さを有している (図 1 5 参照)。なお、図 2 では、排水接続口 5 8 が表れるように周溝 7 2 の一部を切り欠いた状態で図示している。

50

【 0 0 4 8 】

また、軸本体部 5 1 b の側面には、第 1 ~ 第 4 パッキン 7 4 a ~ 7 4 d が嵌着されている。第 1 パッキン 7 4 a は軸本体部 5 1 b の下端に嵌着されている。第 2 パッキン 7 4 b 及び第 3 パッキン 7 4 c は、側面開口 7 0 を間に挟むように軸本体部 5 1 b に嵌着されている。第 4 パッキン 7 4 d は、第 3 パッキン 7 4 c との間に周溝 7 2 を挟むように軸本体部 5 1 b に嵌着されている。

【 0 0 4 9 】

本実施形態では、第 1 及び第 4 パッキン 7 4 a、7 4 d はフッ素ゴムにより構成され、第 2 及び第 3 パッキン 7 4 c、7 4 d はシリコンゴムにより構成される。すなわち、軸本体部 5 1 b の軸方向端部の両端（下端及び上端）に配置される端部パッキン（第 1 及び第 4 パッキン 7 4 a、7 4 d）は、軸方向端部以外に配置される中間パッキン（第 2 及び第 3 パッキン 7 4 b、7 4 c）よりも耐摩耗性の高い材質により構成される。これにより、操作キャップ 4 7 が押圧操作されたときに、ピストン 5 1 の傾きによって端部パッキンに大きな負荷が掛かっても端部パッキンの摩耗・劣化が抑制される。

【 0 0 5 0 】

上記構成のピストン 5 1 は、操作キャップ 4 7 が押圧操作されておらず、この操作キャップ 4 7 がシリンダ開口 5 5 から最も離れる非押圧位置（第 1 位置）と、全押し操作により操作キャップ 4 7 が最もシリンダ開口 5 5 に近づきかつ更なる押し込みが規制される全押し位置（第 2 位置）との間でスライドする。

【 0 0 5 1 】

ピストン 5 1 は、非押圧位置に位置しているときに、軸本体部 5 1 b の側面や各パッキン 7 4 a ~ 7 4 d などにより吸引源接続口 5 7 と、吸引接続口 5 6 及び排水接続口 5 8 との連通を遮断する遮断状態になる。また、ピストン 5 1 は、全押し位置に位置しているときに、周溝 7 2 により吸引源接続口 5 7 に対して排水接続口 5 8 のみを連通させるバルーン排水状態（図 1 5 参照）になる。また、ピストン 5 1 は、操作キャップ 4 7 に対する半押し操作により、非押圧位置と全押し位置との間に位置する半押し位置（第 3 位置）に移動したときは、内部管路 7 1 により吸引源接続口 5 7 に対して吸引接続口 5 6 のみを連通させる吸引状態（図 1 4 参照）になる。

【 0 0 5 2 】

シリンダキャップ 5 2 は、大別して、シリンダ 5 0 の上端にシリンダ開口 5 5 を囲むように取り付けられた有底筒状のシリンダキャップ本体（以下、単にキャップ本体という）7 6 と、キャップ本体 7 6 の内周側に設けられた有底筒状の気密キャップ 7 7 と、第 1 コイルバネ 7 8 と、第 2 コイルバネ 7 9 とを備えている。これらシリンダキャップ 5 2 の各部分は、シリンダ 5 0 の上端部の径よりも大径に形成されている。

【 0 0 5 3 】

キャップ本体 7 6 は、キャップ本体取付リング 8 1 を介して、シリンダ 5 0 の上端に取り付けられる。キャップ本体取付リング 8 1 は、キャップ当接部 6 0 が挿通可能な挿通穴を有し、この挿通穴を形成する内周壁に図示しない雌ねじが形成されている。キャップ当接部 6 0 の外周面の雄ねじをキャップ本体取付リング 8 1 の雌ねじに螺合させることにより、キャップ本体取付リング 8 1 がシリンダ 5 0 の上端に連結される。また、キャップ本体取付リング 8 1 の上端部には、環状のフランジ 8 1 a が形成されている。

【 0 0 5 4 】

キャップ本体 7 6 は、その上端部がキャップ本体開口 8 3（図 5 参照）として開放されている金属製の有底筒状体 8 4 と、この有底筒状体 8 4 の外周面を覆う樹脂製の略筒状のカバー 8 5 とからなる。カバー 8 5 の下端部は、有底筒状体 8 4 の底部よりもシリンダ 5 0 側に向かって長く延びており、この下端部の内側にはフランジ 8 1 a に係合する係合爪 8 6 が複数形成されている（図 6 参照）。これにより、カバー 8 5 及びキャップ本体取付リング 8 1 を介して、有底筒状体 8 4 がシリンダ 5 0 と連結する。

【 0 0 5 5 】

有底筒状体 8 4 の底部（以下、キャップ本体底部という）8 4 a は、キャップ当接部 6

10

20

30

40

50

0の上面に当接する。このキャップ本体底部84aには、シリンダ50の上端が挿通されるシリンダ挿通穴88(図5及び図6参照)が形成されている。また、キャップ本体底部84aには、シリンダ通気穴65と対向する位置にキャップ本体通気穴89(図6参照)が形成されている。これにより、有底筒状体84の内部と、シリンダ50の通気路62との間で空気が流通可能となる。

【0056】

図5に示すように、キャップ本体底部84aの気密キャップ77に対向する気密キャップ対向面上には、気密キャップ77の側壁部77a(図2及び図3参照)に向かって突出したキャップ回転止め用凸部(第1凸部)91が形成されている。また、有底筒状体84には、キャップ本体開口83の内周縁を環状に切り欠くことにより環状の台座92が形成されている。

10

【0057】

図6に示すように、キャップ本体底部84aのシリンダ50に対向するシリンダ対向面上には、キャップ当接部60に向かって突出したシリンダ回転止め用凸部(第2凸部)94が形成されている。このシリンダ回転止め用凸部94は、キャップ当接部60のキャップ回転止め用凹部64に係合する。

【0058】

図2及び図3に示すように、気密キャップ77は、有底筒状体84の内周側にスライド自在に保持されており、台座92に取り付けられた気密キャップ取付リング96によって有底筒状体84からの脱落が阻止されている。この気密キャップ77は、ピストン51の軸方向に長く延びた筒状の側壁部77aと、この側壁部77aの上端に形成された気密キャップ底部77bとを有しており、さらに側壁部77aの下端が気密キャップ開口97(図8参照)として開放されている。側壁部77a及び気密キャップ開口97の径は、シリンダ開口55の開口径より大きくかつ有底筒状体84の内径よりは小さくなるように形成されている。

20

【0059】

側壁部77aの外周面の下端側には、環状の気密パッキン98が嵌着されているとともに、この気密パッキン98を保持するパッキン保持部99が形成されている。気密パッキン98は、有底筒状体84の内周面に接触して、側壁部77aの外周面と有底筒状体84の内周面との間の隙間から空気が漏れることを防止する。パッキン保持部99は、略環状の一对のフランジからなり、その外径が気密キャップ取付リング96の内径よりも大きくなるように形成されている。このパッキン保持部99は、前記ピストンの軸方向に長く形成されており、気密キャップ77の外側ガイド筒105として機能する。

30

【0060】

また、側壁部77aの下端側には、その一部を切り欠くことにより、キャップ回転止め用凸部91に係合するキャップ回転止め用凹部(第1凹部、図8参照)100が形成されている。キャップ回転止め用凹部100は、気密キャップ77のスライドの妨げとならないように、キャップ回転止め用凸部91よりもピストン51の軸方向に十分に長く形成されている。

【0061】

40

図7に示すように、気密キャップ底部77bには、軸先端部51aが挿通される軸挿通穴101が形成されている。この軸挿通穴101の内周面には、軸先端部50aのキャップ回転止め面67に当接して係合する略平面状のピストン回転止め面102が形成されている。

【0062】

また、気密キャップ底部77bには、軸挿通穴101の周囲に複数の気密キャップ通気穴103が形成されている。気密キャップ通気穴103は外部に通じている。これにより、吸引源ノズル57a、通気路62、キャップ本体通気穴89、有底筒状体84及び気密キャップ77の内部空間、気密キャップ通気穴103を介して、吸引源管路46と外部(大気)とが連通する(図2参照)。

50

【 0 0 6 3 】

図 8 に示すように、気密キャップ底部 7 7 b には、上端が軸挿通穴 1 0 1 として開放され、下端がシリンダ開口 5 5 に向かって長く延びた内側ガイド筒 1 0 4 が形成されている。内側ガイド筒 1 0 4 には、軸先端部 5 1 a が摺動自在に挿通される。内側ガイド筒 1 0 4 は軸方向に一定長さで形成されるため、気密キャップ 7 7 が軸先端部 5 1 a 上で傾斜することなく保持される。これにより、ピストン 5 1 のスライド時に、気密キャップ 7 7 のがたつきや傾斜が抑えられる。したがって、操作キャップ 4 7 の押圧時に円滑な操作が可能になる。また、傾斜による気密不良もなくなり、吸引不良が発生することもない。

【 0 0 6 4 】

また、ガイド筒 1 0 4 の内径は軸本体部 5 1 b の径よりも小さいので、ガイド筒 1 0 4 の先端部は、軸本体部 5 1 b の端面からなる係止部 9 5 (図 2 参照) に当接する。これにより、気密キャップ 7 7、気密キャップ取付リング 9 6、キャップ本体 7 6、及びキャップ本体取付リング 8 1 を介して、ピストン 5 1 がシリンダ 5 0 から脱落することが阻止される。

【 0 0 6 5 】

図 2 に戻って、気密キャップ 7 7 は、パッキン保持部 9 9 の上端が気密キャップ取付リング 9 6 に当接して、気密キャップ底部 7 7 b がキャップ本体開口 8 3 から突出する突出位置と、側壁部 7 7 a の下端がキャップ本体底部 8 4 a に当接して、気密キャップ底部 7 7 b がキャップ本体開口 8 3 内に格納される格納位置 (図 1 5 参照) との間でスライドする。気密キャップ 7 7 は、ピストン 5 1 が非押圧位置から半押し位置に移動するまでは突出位置にある。

【 0 0 6 6 】

また、気密キャップ 7 7 は、操作キャップ 4 7 に対する押圧操作によりピストン 5 1 が半押し位置から全押し位置に向けて移動しているときに、操作キャップ 4 7 により押圧されて突出位置から格納位置に向けて移動する。そして、気密キャップ 7 7 は、ピストン 5 1 が全押し位置に移動したときに格納位置に移動して、この格納位置において操作キャップ 4 7 及びピストン 5 1 の更なる押し込みを規制する。

【 0 0 6 7 】

第 1 コイルバネ 7 8 は、自然長よりもピストン 5 1 の軸方向に圧縮された状態でキャップ本体底部 8 4 a と気密キャップ底部 7 7 b との間に配置されており、その中心にピストン 5 1 が挿通されている。第 1 コイルバネ 7 8 は、気密キャップ 7 7 が突出位置で維持されるように、気密キャップ底部 7 7 b をキャップ本体開口 8 3 から突出する方向に付勢する。

【 0 0 6 8 】

第 2 コイルバネ 7 9 は、自然長よりもピストン 5 1 の軸方向に圧縮された状態でパッキン保持部 9 9 と操作キャップ 4 7 との間に配置されており、その中心にピストン 5 1 が挿通されている。第 2 コイルバネ 7 9 は、操作キャップ 4 7 を軸挿通穴 1 0 1 から突出する方向に付勢する。第 2 コイルバネ 7 9 は、第 1 コイルバネ 7 8 よりも付勢力が小さくなるように設定されている。これにより、操作キャップ 4 7 による押圧操作では、先ず第 2 コイルバネ 7 9 が主に変形を開始し、その後に第 1 コイルバネ 7 8 が変形を開始する。したがって、二つのコイルバネ 7 8、7 9 の付勢力の相違によって、操作キャップ 4 7 を半押し位置で一時停止させることができる。

【 0 0 6 9 】

気密キャップ 7 7 を間に介して、第 1 コイルバネ 7 8 及び第 2 コイルバネ 7 9 がシリンダキャップ 5 2 内に配置される。そして、気密キャップ 7 7 の内側に第 1 コイルバネ 7 8 が、気密キャップ 7 7 の外側に第 2 コイルバネ 7 9 が配置されて、二重構造となるため、2 本のコイルバネ 7 8、7 9 をシリンダキャップ 5 2 内にコンパクトに納めることができ、シリンダキャップ 5 2 の高さを低く抑えることができる。

【 0 0 7 0 】

第 1 コイルバネ 7 8 及び第 2 コイルバネ 7 9 による付勢により、ピストン 5 1 が非押圧

10

20

30

40

50

位置で維持される。このピストン 5 1 を非押圧位置から半押し位置まで移動させる際には、第 2 コイルバネ 7 9 の付勢に抗して操作キャップ 4 7 を押圧する必要がある。そして、さらにピストン 5 1 を半押し位置から全押し位置まで移動させる際には、第 1 及び第 2 コイルバネ 7 8 , 7 9 の付勢に抗して操作キャップ 4 7 を押圧する必要がある。したがって、ピストン 5 1 を非押圧位置から全押し位置に移動させる途中で、操作キャップ 4 7 に対して加えられる付勢力が変わる。

【 0 0 7 1 】

操作キャップ 4 7 は、略円板状の樹脂材料からなる傘部 1 0 6 と、この傘部 1 0 6 の底面に固定され、ピストン 5 1 が半押し位置から全押し位置までの間にあるときに気密キャップ底部 7 7 b に圧接する金属製の圧接リング 1 0 7 とを有している。圧接リング 1 0 7 の底面には、気密キャップ底部 7 7 b に向かって突出したリング凸部 1 0 7 a が形成されている。このリング凸部 1 0 7 a には、雌ねじ（図示せず）を有するねじ穴 1 0 8 が形成されており、このねじ穴 1 0 8 に、雄ねじ（図示せず）が形成された軸先端部 5 0 a が螺合することにより、圧接リング 1 0 7 と軸先端部 5 0 a とが連結される。

10

【 0 0 7 2 】

リング凸部 1 0 7 a の下端には、気密キャップ底部 7 7 b に圧接する略環状の圧接面 1 1 0 が形成されている。圧接面 1 1 0 は、気密キャップ底部 7 7 b に圧接したときに気密キャップ通気穴 1 0 3 を覆う。ピストン 5 1 が全押し位置にあるときは、圧接面 1 1 0 が気密キャップ底部 7 7 b に圧接するとともに、側壁部 7 7 a がキャップ本体底部 8 4 a に圧接するが、これら各部は全て金属材料で形成されているので、全押し位置にあるピストン 5 1 の周溝 7 2 や側面開口 7 0 の位置の軸方向の誤差が低減される。

20

【 0 0 7 3 】

また、リング凸部 1 0 7 a の外周には環状の取付溝が形成されており、この取付溝に環状の弾性材料からなるスカート状の封止パッキン 1 0 9 が取り付けられている。この封止パッキン 1 0 9 の先端は、圧接面 1 1 0 よりも気密キャップ底部 7 7 b に向かう方向に長く突出しており、先端に向かうに従い次第に肉薄になっている。このため、圧接面 1 1 0 が気密キャップ底部 7 7 b に圧接したときに、封止パッキン 1 0 9 の先端は、弾性変形した状態で気密キャップ底部 7 7 b に圧接する。これにより、圧接面 1 1 0 により気密キャップ通気穴 1 0 3 を完全に塞ぐことができない場合でも、気密キャップ通気穴 1 0 3 と外部との間での空気の流通を遮断することができる。その結果、吸引源管路 4 6 と外部との間での空気の流通が遮断される。

30

【 0 0 7 4 】

図 2 の P - P 線に沿う断面を示す図 9 において、軸先端部 5 1 a のキャップ回転止め面 6 7 と、気密キャップ底部 7 7 b の軸挿通穴 1 0 1 に形成されたピストン回転止め面 1 0 2 とが係合することにより、ピストン 5 1 と気密キャップ 7 7 との間の回転が規制される。

【 0 0 7 5 】

また、図 2 の Q - Q 線に沿う断面を示す図 1 0 において、有底筒状体 8 4 に形成されたキャップ回転止め用凸部 9 1 と、側壁部 7 7 a に形成されたキャップ回転止め用凹部 1 0 0 とが契合することにより、キャップ本体 7 6 と気密キャップ 7 7 との間の回転が規制される。

40

【 0 0 7 6 】

さらに、図 2 の R - R 線に沿う断面を示す図 1 1 において、キャップ本体底部 8 4 a に形成されたシリンダ回転止め用凸部 9 4 と、キャップ当接部 6 0 に形成されたキャップ回転止め用凹部 6 4 とが係合することにより、シリンダ 5 0 とキャップ本体 7 6 との間の回転が形成される。

【 0 0 7 7 】

図 1 2 に示すように、ピストン 5 1 と気密キャップ 7 7 との間、気密キャップ 7 7 とキャップ本体 7 6 との間、キャップ本体 7 6 とシリンダ 5 0 との間がそれぞれ回転規制されることにより、シリンダキャップ 5 2 を介して、シリンダ 5 0 とピストン 5 1 との間が間

50

接的に回転規制される。これにより、キャップ回転止め面 67、キャップ回転止め用凸部 91、シリンダ回転止め用凸部 94、キャップ回転止め用凹部 64、100、ピストン回転止め面 102 の形成位置や形状を調整することで、ピストン 51 が半押し位置に移動されて吸引状態に切り換えられたときに、その側面開口 70 を吸引源接続口 57 に略対向させることができる。

【0078】

次に上記構成の超音波内視鏡 10 の作用、特にその中でも吸引ボタン 29 の作用について詳しく説明する。超音波内視鏡検査の準備が完了すると、検査準備が完了した後は、CCD イメージセンサや超音波トランスデューサアレイ 17 が作動するとともに、送気ポンプ 37 による送気と、吸引ポンプ 45 による吸引が常時行われる。そして、この準備完了後、患者の体内、例えば消化管内に挿入部 11 が挿入され、消化管内の観察が開始される。このときバルーン 21 は、その内部の水が完全に抜かれ、先端部 11a に外面に密着するように収縮した状態になっている。

10

【0079】

消化管内の観察は、先ず内視鏡画像によって行われる。このとき観察対象または先端部 11a の観察窓（図示せず）の洗浄などの必要に応じて、送気送水ボタン 33 の操作キャップ 43 を操作して、送気送水ノズル 18 からの送気や送水を行う。そして、内視鏡画像によって消化管内に患部を発見した際などのより詳細な観察を行いたい場合に超音波画像による観察に切り換えられる。

【0080】

20

超音波内視鏡による観察を行う場合は、操作キャップ 43 を全押しして送水タンク 22 に貯留された水を、送水源管路 39、バルーン送水管路 34、及びバルーン管路 26 を介してバルーン 21 内に送水してバルーン 21 を拡張させる。なお、バルーン 21 内への送水量を調整する方法は公知であるのでその説明は省略する。バルーン 21 を拡張させた後、このバルーン 21 を患部などの被観察部位に密着させる。これにより、被観察部位の超音波画像が得られる。

【0081】

超音波画像観察中や内視鏡画像観察中において、吸引やバルーン排水を行わない通常時には、図 13 に示すように、吸引ボタン 29 の操作キャップ 47 が押圧操作されないので、第 1 及び第 2 コイルバネ 78、79 によりピストン 51 は非押圧位置で維持されて遮断状態となる。このときに内部管路 71 及び周溝 72 は、吸引源接続口 57 と、吸引接続口 56 及び排水接続口 58 とを連通する位置に移動していないので、吸引源管路 46 と、吸引管路 28 及びバルーン排水管路 35 との連通が遮断される。その結果、吸引口 19 からの吸引、及びバルーン 21 内の排水は行われない。

30

【0082】

なお、ピストン 51 が非押圧位置にあるときは、気密キャップ底部 77b の気密キャップ通気穴 103 が開放される。これにより、吸引源接続口 57 が通気路 62、キャップ本体通気穴 89、気密キャップ通気穴 103などを介して外部と連通する。その結果、吸引口 19 からの吸引やバルーン 21 内の排水を行っていないときでも、吸引ポンプ 45 に負荷が掛かることが防止される。

40

【0083】

超音波画像観察中や内視鏡画像観察中に、血液や体内汚物の吸引物を吸引する必要がある場合には、操作キャップ 47 が半押しされてピストン 51 がシリンダ開口 55 内に押し込まれる。この際にピストン 51 が半押し位置に達するまでの間は、操作キャップ 47 に対して第 2 コイルバネ 79 からの付勢力が加えられ、この半押し位置を超えると、操作キャップ 47 に対して第 1 及び第 2 コイルバネ 78、79 のからの付勢力が加えられる。このため、半押し位置を境に操作キャップ 47 に対する付勢力が増加するので、ピストン 51 を半押し位置で停止させることができる。

【0084】

図 14 に示すように、ピストン 51 は、半押し位置で停止したときに非押圧状態から吸

50

引状態に切り替わる。この吸引状態では、内部管路 7 1 の側面開口 7 0 が吸引源接続口 5 7 に対向する位置に移動する一方で、周溝 7 2 の開口下端部 7 2 b は吸引源接続口 5 7 に対向する位置に達していない。また、このときには、吸引源接続口 5 7 と排水接続口 5 8 との間に第 3 パッキン 7 4 c が移動する。このため、吸引源接続口 5 7 に対して吸引接続口 5 6 のみが連通する。

【 0 0 8 5 】

吸引源接続口 5 7 と吸引接続口 5 6 とが連通すると、内部管路 7 1 などを通して吸引源管路 4 6 と吸引管路 2 8 及び処置具チャネル 2 4 とが連通する。また、ピストン 5 1 が半押し位置に達したときに、リング凸部 1 0 7 a の圧接面 1 1 0 及び封止パッキン 1 0 9 が気密キャップ底部 7 7 b に圧接して気密キャップ通気穴 1 0 3 を塞ぐ。これにより、吸引源管路 4 6 と外部との連通が遮断され、吸引源管路 4 6 から吸引口 1 9 に至る各管路の負圧吸引力が上昇する。こうして吸引口 1 9 から各種吸引物が吸引される。吸引物は、処置具チャネル 2 4、吸引管路 2 8、シリンダ管路 5 4、内部管路 7 1、吸引源管路 4 6 を介して超音波内視鏡 1 0 の外部へ吸引される。

10

【 0 0 8 6 】

このようにピストン 5 1 が吸引状態に切り換えられた際に、シリンダ 5 0 とピストン 5 1 との間がシリンダキャップ 5 2 を介して間接的に回転規制されているので、ピストン 5 1 の側面開口 7 0 が吸引源接続口 5 7 に対して常に略対向する。これにより、側面開口 7 0 と吸引源接続口 5 7 との間で吸引物が流通可能な流路の大きさが最大になるので、吸引ボタン 2 9 の吸引能力を最大限に高めることができる。さらに、従来のように、ピストンの側面とシリンダの管路内面とにそれぞれ回転止めを設ける必要がなくなる。その結果、内部管路 7 1 や周溝 7 2 など各種連通路をピストン 5 1 に形成する際の形成位置の自由度が高くなり、ピストン 5 1 を含む吸引ボタン 2 9 を小型化することができる。

20

【 0 0 8 7 】

吸引を停止する場合には、操作キャップ 4 7 に対する押圧を解除する。これにより、第 2 コイルバネ 7 9 の付勢力によりピストン 5 1 が図 1 3 に示す非押圧状態に戻る。

【 0 0 8 8 】

超音波画像観察が終了すると、操作キャップ 4 7 が全押しされて、ピストン 5 1 がシリンダ開口 5 5 内に押し込まれる。ピストン 5 1 が半押し位置を超えるまでは操作キャップ 4 7 に対して第 2 コイルバネ 7 9 からの付勢力が加えられ、この半押し位置を超えると、操作キャップ 4 7 に対して第 1 及び第 2 コイルバネ 7 8、7 9 のからの付勢力が加えられる。また、ピストン 5 1 が半押し位置を超えると、操作キャップ 4 7 の押圧により気密キャップ 7 7 が突出位置から格納位置に向けて移動する。そして、第 1 及び第 2 コイルバネ 7 8、7 9 の付勢に抗して操作キャップ 4 7 の押し込みを継続すると、気密キャップ 7 7 が格納位置に到達して更なる押し込みが規制される。これにより、ピストン 5 1 が全押し位置で停止する。

30

【 0 0 8 9 】

図 1 5 に示すように、ピストン 5 1 は、全押し位置で停止したときにバルーン排水状態に切り替わる。このバルーン排水状態では、内部管路 7 1 の側面開口 7 0 と吸引源接続口 5 7 との位置がピストン 5 1 の軸方向にずれるとともに、周溝 7 2 の開口上端部 7 2 a 及び開口下端部 7 2 b がそれぞれ排水接続口 5 8、吸引源接続口 5 7 に略対向する位置に移動する。また、このときには、側面開口 7 0 と吸引源接続口 5 7 との間に第 3 パッキン 7 4 c が移動する。このため、吸引源接続口 5 7 に対して排水接続口 5 8 のみが連通する。

40

【 0 0 9 0 】

吸引源接続口 5 7 と排水接続口 5 8 とが連通すると、周溝 7 2 などを通して吸引源管路 4 6 とバルーン排水管路 3 5 及びバルーン管路 2 6 とが連通する。また、このときには、上述の吸引時と同様に気密キャップ通気穴 1 0 3 が塞がれているので吸引源管路 4 6 と外部との連通は遮断されている。これにより、吸引源管路 4 6 からバルーン管路 2 6 に至る各管路の負圧吸引力が上昇する。こうしてバルーン 2 1 内から水が排水されてバルーン 2 1 が収縮する。バルーン 2 1 から排水された水は、バルーン管路 2 6、バルーン排水管路

50

35、周溝72、吸引源管路46を介して超音波内視鏡10の外部へ排水される。

【0091】

公知の排水量検知法によりバルーン21内から所定量の水が排出されたことが検知されたときに、操作キャップ47に対する押圧を解除する。これにより、第1及び第2コイルバネ78、79の付勢力によりピストン51が図13に示す非押圧状態に戻る。

【0092】

以下同様にして、超音波内視鏡10による検査が終了するまでの間、送気送水ボタン33及び吸引ボタン29を適宜操作して、送気、送水、バルーン送水、吸引、バルーン排水を行う。

【0093】

本実施形態では、ピストン51の軸本体部51bの側面に嵌着されている第1～第4パッキン74a～74dのうち、軸方向端部の両端に配置される端部パッキン（第1及び第4パッキン74a、74d）はフッ素ゴムからなり、軸方向端部以外に配置される中間パッキン（第2及び第3パッキン74b、74c）を構成するシリコンゴムよりも耐摩耗性の高い材質により構成される。このため、操作キャップ47が押圧操作されたときに、ピストン51の傾きによって大きな負荷が掛かりやすい端部パッキンの摩耗・劣化が抑制される。これにより、選択的なパッキンの摩耗・劣化による気密不良を防止することができ、ボタンとしての耐久性及び寿命を向上させることが可能となる。また、全てのパッキン74a～74dを耐摩耗性の高い材質で構成する場合に比べて、操作キャップ47を押圧操作したときの摺動抵抗を小さくすることができ、操作感が軽快なものとなり、円滑な操作が可能となる。

【0094】

なお、本実施形態では、耐摩耗性の高い材質により構成される端部パッキンは、軸本体部51bの軸方向端部の両端に配置されているが、これに限らず、少なくとも一方（下端又は上端）に配置されていてもよい。例えば、第1パッキン74aがフッ素ゴムで構成され、第2～第4パッキン74b～74dがシリコンゴムで構成される態様や、第4パッキン74dがフッ素ゴムで構成され、第1～第3パッキン74b～74cがシリコンゴムで構成される態様を採用することも可能である。但し、本実施形態のように、軸本体部51bの軸方向端部の両端に配置される第1及び第4パッキン74a、74dが耐摩耗性の高い材質により構成される態様が好ましく、ピストン51の傾きに変動が生じた場合でも選択的なパッキンの摩耗・劣化による気密不良を確実に防止することができる。

【0095】

また、本実施形態では、端部パッキンの少なくとも表面部（シリンダ管路54の内壁面との接触部）が中間パッキンの表面部よりも耐摩耗性の高い材質により構成される態様として、例えば、所定の材質（例えばシリコンゴム）からなるパッキン本体の表面部に対してDLCコーティング（ダイヤモンドライクカーボンコーティング）やシリコンコーティング等の表面処理を施す態様を好ましく採用することができる。これにより、操作キャップ47が押圧操作されたときに、ピストン51の傾きによって大きな負荷が掛かりやすい端部パッキンの摩耗・劣化が抑制される。その結果、選択的なパッキンの摩耗・劣化による気密不良を防止することができ、ボタンとしての耐久性及び寿命を向上させることが可能となる。また、全てのパッキンを表面処理する場合に比べて、一部のパッキンに対して選択的に表面処理を施すことによってコストダウンを図ることができる。

【0096】

また、ボタンとしての耐久性及び寿命を向上させる手段としては、本実施形態に限らず、端部パッキンのしめしろを中間パッキンのしめしろよりも大きく設定する態様がある。なお、本明細書において、パッキンのしめしろとは、図20に示すように、パッキンの外径d1とシリンダ管路54の内径d2との差分 $\Delta d (= d1 - d2)$ と定義する。

【0097】

端部パッキンのしめしろは、0.05 [mm]以上0.5 [mm]以下（より好ましくは0.1 [mm]以上0.5 [mm]以下）がより好ましい。例えば、端部パッ

10

20

30

40

50

キンとしての第1及び第4パッキン74a、74dのしめしろは0.2[m m]に設定され、中間パッキンとしての第2及び第3パッキン74b、74cのしめしろは0.1[m m]に設定される。

【0098】

端部パッキンのしめしろを中間パッキンのしめしろよりも大きく設定する方法としては、外径が異なるパッキンを用いる方法や、パッキン取付部のピストン径を異ならせる方法等がある。

【0099】

このように端部パッキンのしめしろを中間パッキンのしめしろよりも大きく設定することにより、ピストン51の傾きによって大きな負荷が掛かりやすい端部パッキンに摩耗・劣化が発生しても気密不良の発生を抑止することができるので、ボタンとしての耐久性及び寿命を向上させることができる。また、全てのパッキンのしめしろを通常よりも大きく設定した場合に比べて、操作キャップ47を押圧操作したときの摺動抵抗が小さくすることができ、操作感が軽快なものとなり、円滑な操作が可能となる。

【0100】

上記実施形態の吸引ボタン29では、吸引管路28、バルーン排水管路35、吸引源管路46の計3つの管路が接続しているが、4種類以上の各種管路が接続していてもよい。

【0101】

なお、上記実施形態では、吸引ボタン29に本発明を適用した例について説明したが、他の内視鏡用管路切換装置に本発明を適用することも可能である。例えば、図16～図19に示すように、送気送水ボタン33に対して本発明を適用してもよい。

【0102】

送気送水ボタン33は、基本的な構成は吸引ボタン29と同じであり、説明を簡単にするために、吸引ボタン29と同一構成部材には同一符号が付してある。吸引ボタン29と異なる構成は、操作キャップ43に排気口125が形成してあること、吸引ボタン29の気密キャップ77に代えて、気密性が不要なガイドキャップ120を用いていること、ピストン135とシリンダ140との間に回転規制が必要ないため、回転規制部材を備えていないこと、複数の管路を切り換えるために、シリンダ140に接続される管路種類及び管路数が異なること、これに対応してピストン135に形成される連通路も異なることなどが挙げられる。

【0103】

図16及び図17に示すように、送気送水ボタン33は、排気口125を有する操作キャップ43と、シリンダ140と、シリンダ140内にスライド自在に収容されるピストン135と、シリンダ140に取り付けられるシリンダキャップ52と、キャップ本体取付リング81とから構成される。シリンダキャップ52は、シリンダキャップ本体76とガイドキャップ120を有している。

【0104】

シリンダ140は有底筒状に形成されており、シリンダ管路140aを有する。シリンダ管路140aには、下から順に接続口141、142、143、144、145が形成されている。これら接続口141～145には接続ノズル141a～145aが接続されている。そして、接続ノズル141aにはノズル送気管路31（共に図1参照）、接続ノズル142aにはコネクタ側の送気源管路38、接続ノズル143aにはノズル送水管路32、接続ノズル144aにはコネクタ側の送水源管路39、接続ノズル145aにはバルーン送水管路34がそれぞれ接続される。

【0105】

シリンダ140の取付ベース12a（図2参照）への取り付けや、シリンダ140へのシリンダキャップ52の取り付けは、吸引ボタン29と同様であるため、単に各部材名称のみを示す。また、シリンダキャップ52の構成も気密キャップ77に代えて、気密性が必要とされないガイドキャップ120を使用する点でのみ異なるが、その他の構成は同じであるため、同様に各部材名称のみを示す。

10

20

30

40

50

【 0 1 0 6 】

図 1 6 に示すように、ピストン 1 3 5 も 2 段切換式の構成は吸引ボタン 2 9 と同様であり、ここでは、吸引ボタン 2 9 とは構成が異なる軸本体部 1 3 5 b とシリンダ管路 1 4 0 a との関係について説明する。

【 0 1 0 7 】

図 1 7 に示すように、軸本体部 1 3 5 b には下端から順に、軸方向に離間して 5 個の周溝からなるパッキン収納溝が形成されており、これら収納溝内には第 1 ~ 第 5 パッキン 1 5 1 a ~ 1 5 1 e が嵌められている。これらパッキン 1 5 1 a ~ 1 5 1 e がシリンダ管路 1 4 0 a に密着して弾性変形することにより、これらパッキン 1 5 1 a ~ 1 5 1 e で仕切られたシリンダ管路 1 4 0 a 内の空間が水密または気密に保持される。本形態では、5 個の
10
パッキン 1 5 1 a ~ 1 5 1 e により下端から順に第 1 ~ 第 4 の仕切り室 1 5 2 ~ 1 5 5 が形成される。これら第 1 ~ 第 4 仕切り室 1 5 2 ~ 1 5 5 には、それぞれ必要に応じて周溝が形成してある。これら第 1 ~ 第 4 仕切り室 1 5 2 ~ 1 5 5 によって、シリンダ管路 1 4 0 a 内には、第 1 ~ 第 4 連通路 1 6 1 ~ 1 6 4 が形成されている。また、第 1 仕切り室 1 5 2 には周方向に 9 0 ° ピッチで 4 個の穴 1 5 6 が形成してあり、ピストン 1 3 5 内の貫通穴 1 5 8 と連通することにより第 5 連通路 1 6 5 が形成されている。

【 0 1 0 8 】

第 1 ~ 第 5 パッキン 1 5 1 a ~ 1 5 1 e のうち、軸本体部 5 1 b の軸方向端部の両端に配置される端部パッキン（第 1 及び第 5 パッキン 1 5 1 a、1 5 1 e）はフッ素ゴムにより構成され、軸方向端部以外に配置される中間パッキン（第 2 ~ 第 4 パッキン 1 5 1 b ~
20
1 5 1 d）を構成するシリコンゴムに比べて耐摩耗性の高い材質により構成される。このため、操作キャップ 4 3 が押圧操作されたときに、ピストン 1 3 5 の傾きによって大きな負荷が掛かりやすい端部パッキンの摩耗・劣化が抑制される。これにより、選択的なパッキンの摩耗・劣化による気密不良を防止することができ、ボタンとしての耐久性及び寿命を向上させることができる。また、全てのパッキン 1 5 1 a ~ 1 5 1 e を耐摩耗性の高い材質で構成する場合に比べて、操作キャップ 4 3 を押圧操作したときの摺動抵抗を小さくすることができ、操作感が軽快なものとなり、円滑な操作が可能となる。

【 0 1 0 9 】

なお、吸引ボタン 2 9 と同様に、耐摩耗性の高い材質により構成される端部パッキンは、軸本体部 5 1 b の軸方向端部の両端に限らず、少なくとも一方（下端又は上端）に配置
30
されていてもよい。また、端部パッキンの少なくとも表面部（シリンダ管路 1 4 0 a の内壁面との接触部）が中間パッキンの表面部よりも耐摩耗性の高い材質により構成されていればよく、例えばパッキン本体の表面部に対して DLC コーティングやシリコンコーティング等の表面処理を施されていてもよい。

【 0 1 1 0 】

送気送水ボタン 3 3 では、気密キャップ 7 7 に代えてガイドキャップ 1 2 0 が用いられ、気密は必要とされない。このため、ガイドキャップ 1 2 0 の筒部下端のフランジには気密パッキンが挿入されていない。また、シリンダキャップ 5 2 や気密キャップ 7 7 に設けた空気連通穴は省略されている代わりに、第 1 コイルバネ受け面に通気穴（不図示）が形成されている。
40

【 0 1 1 1 】

操作キャップ 4 3 も吸引ボタン 2 9 と同様に構成されているが、送気送水ボタン 3 3 では、無操作状態で送気のリークと送気を切り換えるために、操作キャップ 4 3 には排気口 1 2 5 が形成してある。この排気口 1 2 5 はピストン 1 3 5 の貫通穴 1 5 8 と連通している。

【 0 1 1 2 】

吸引ボタン 2 9 と同様に、操作キャップ 4 3 の押圧操作によって、ピストン 1 3 5 は、無操作状態による無操作位置、半押し位置、全押し位置に変位する。無操作位置では、図 1 6 に示すように、コネクタ側の送気管路が接続される接続ノズル 1 4 2 a の接続口 1 4 2 がピストン 1 3 5 の第 1 連通路 1 6 1 に位置し、第 1 連通路 1 6 1 及び第 5 連通路 1 6
50

5を介して、送気ポンプ37からの空気は操作キャップ43の排気口125から排出される。

【0113】

この無操作位置で操作キャップ43の排気口125を指160で押さえて封止すると、送気管路から送られた空気はピストン135内に滞留し、この滞留によって圧力が上がると、下端部の逆支弁157が開き、接続口141を介して送気管路へと送気される。

【0114】

図18に示すように、操作キャップ43を半押しすると、ピストン135が半押し位置になり、コネクタ側の送水管路が接続される接続ノズル144aの接続口144が、第3連通路163に連通し、同じく第3連通路163に連通しているノズル送水管路が接続される接続ノズル143aの接続口143に連通する。したがって、コネクタ側の送水管路とノズル送水管路が接続された状態になり、ノズル送水が行われる。また、この半押し位置では、コネクタ側の送気管路と送気管路とは遮断位置になる。

10

【0115】

図19に示すように、操作キャップ43を全押しすると、コネクタ側の送水管路が接続される接続ノズル144aの接続口144と、バルーン送水管路が接続される接続ノズル145aの接続口145とが、第4連通路164を介して連通し、バルーン送水が行われる。この全押し位置では、コネクタ側の送気管路と操作部側の送気管路とは遮断位置となる。

【0116】

20

上記各実施形態では、超音波内視鏡10に設けられる吸引ボタン29や送気送水ボタン33を例に挙げて説明を行ったが、例えば大腸に挿入される大腸内視鏡等の各種内視鏡に設けられている吸引ボタンや送気送水ボタンにも本発明を適用することができる。

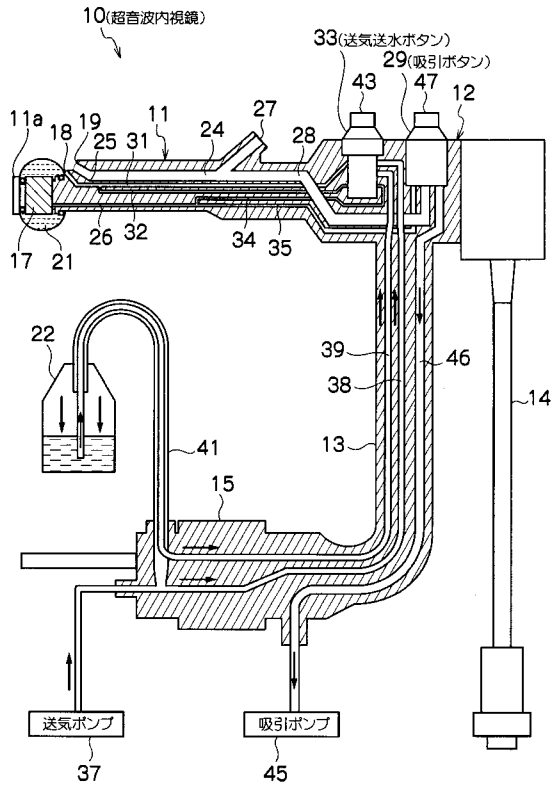
【符号の説明】

【0117】

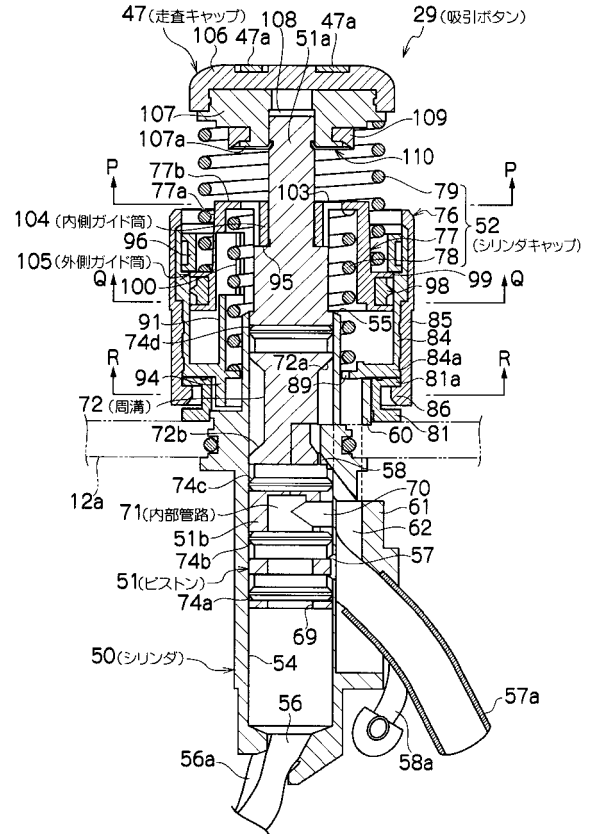
10...超音波内視鏡、11...挿入部、12...操作部、21...バルーン、28...吸引管路、29...吸引ボタン、33...送気送水ボタン、35...バルーン排水管路、46...吸引源管路、47...操作キャップ、50...シリンダ、51...ピストン、52...シリンダキャップ、64, 100...キャップ回転止め用凹部、67...キャップ回転止め面、76...シリンダキャップ本体、77...気密キャップ、78...第1コイルバネ、79...第2コイルバネ、91...キャップ回転止め用凸部、94...シリンダ回転止め用凸部、102...ピストン回転止め面、104...内側ガイド筒、105...外側ガイド筒、109...封止パッキン、120...ガイドキャップ、121...内側ガイド筒、122...外側ガイド筒、161~165...連通路

30

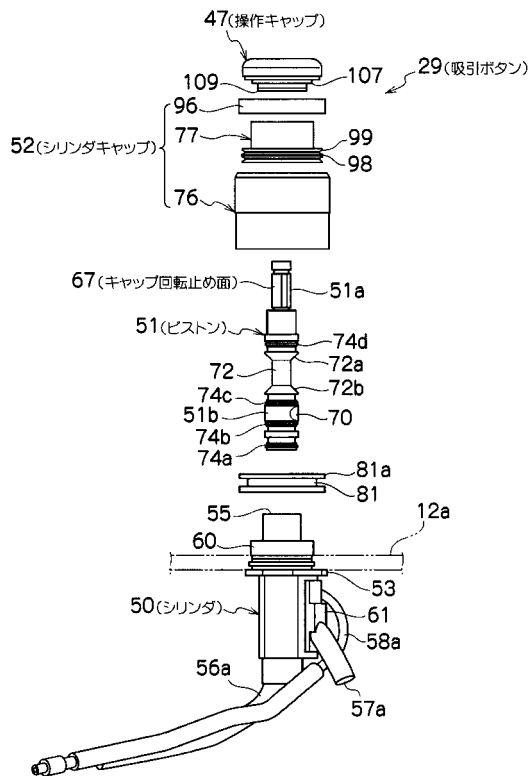
【図 1】



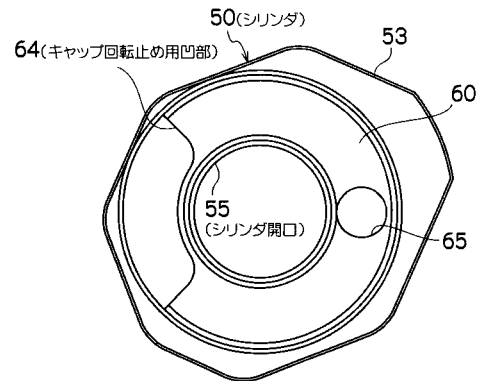
【図 2】



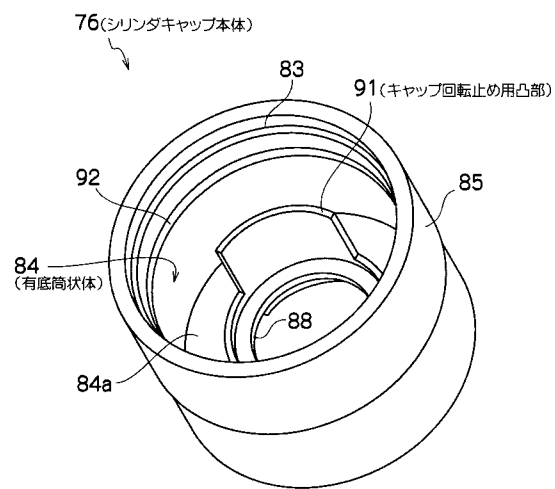
【図 3】



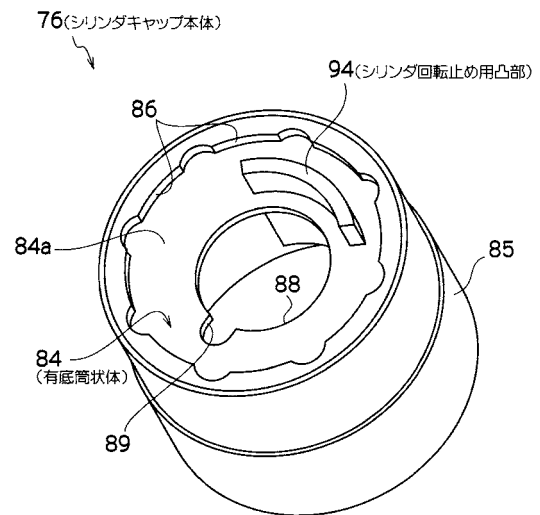
【図 4】



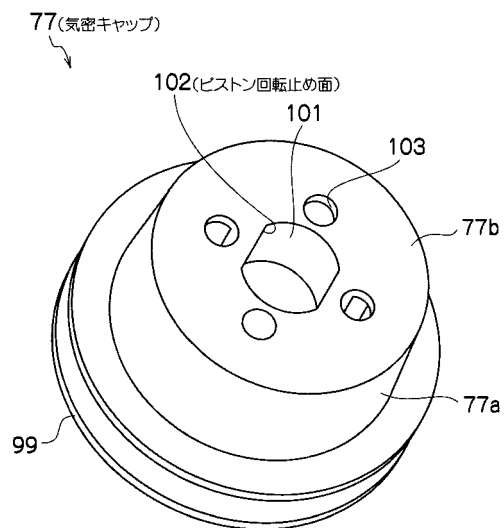
【図 5】



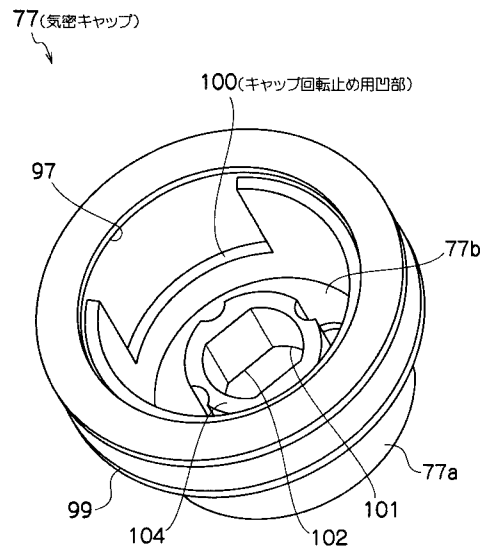
【図 6】



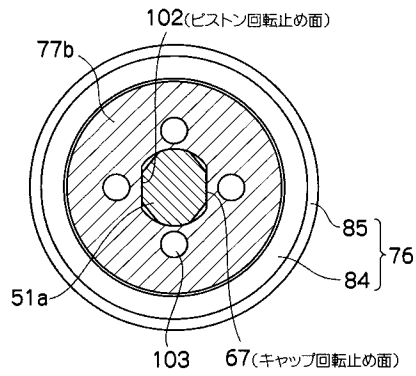
【図 7】



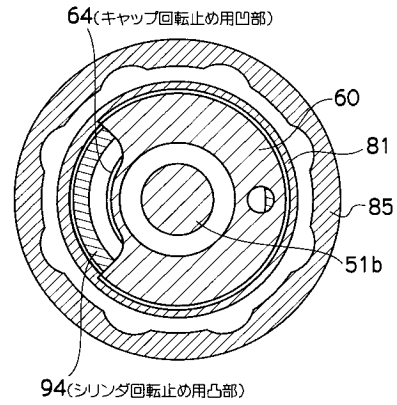
【図 8】



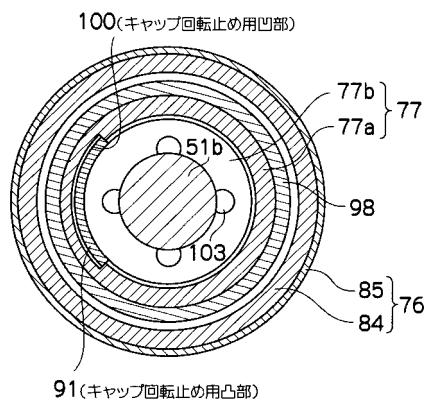
【図 9】



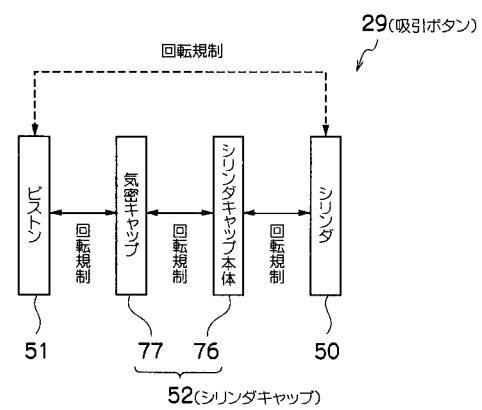
【図 11】



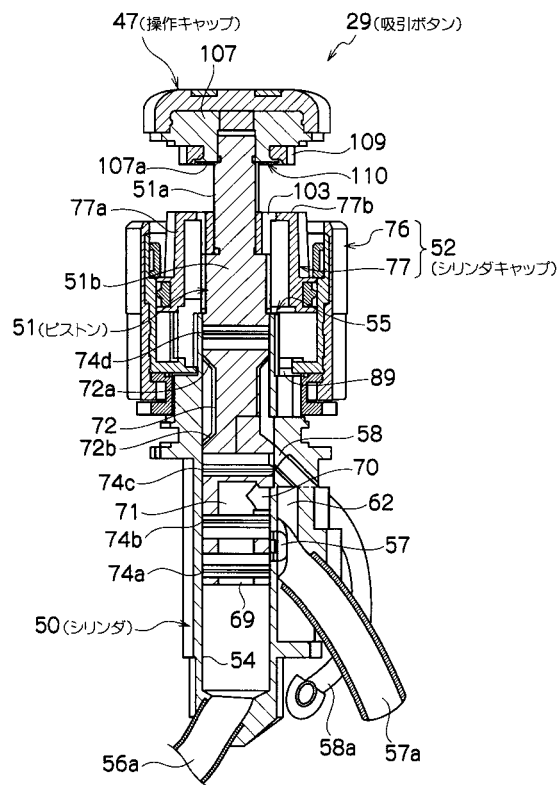
【図 10】



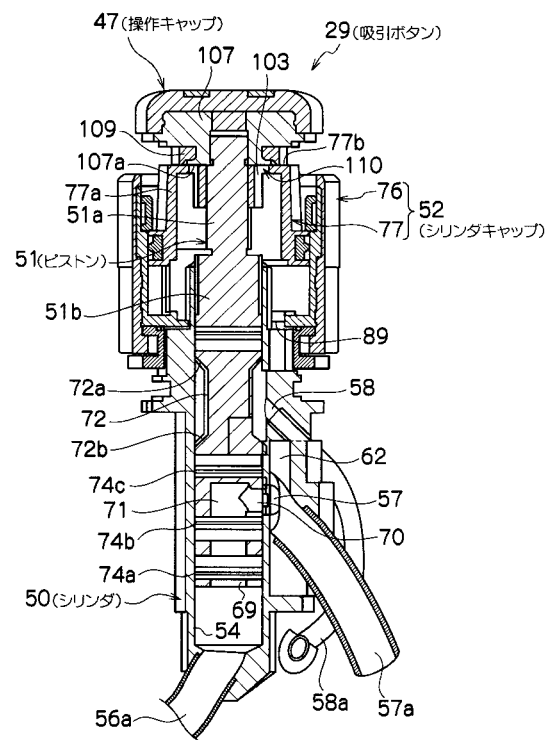
【図 12】



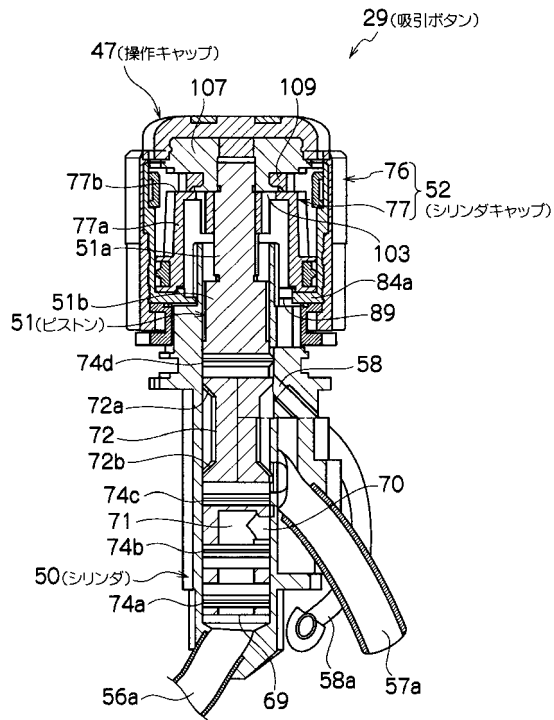
【図 13】



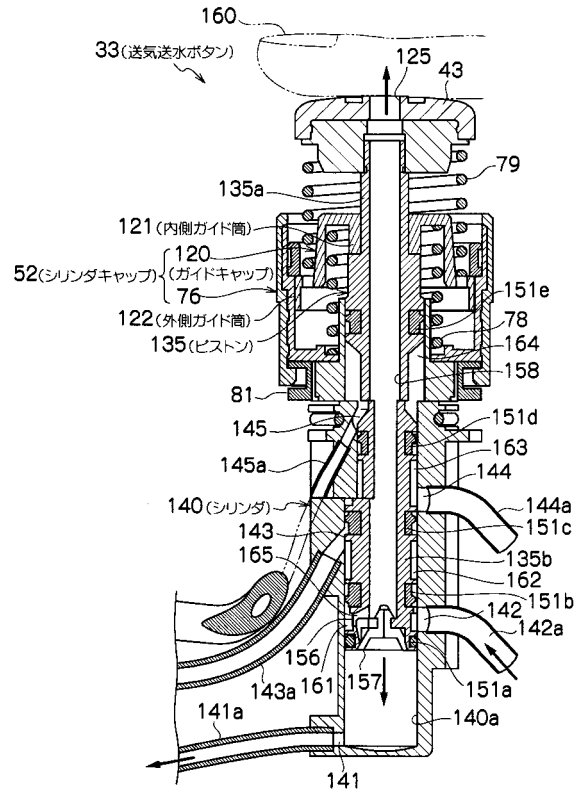
【図 14】



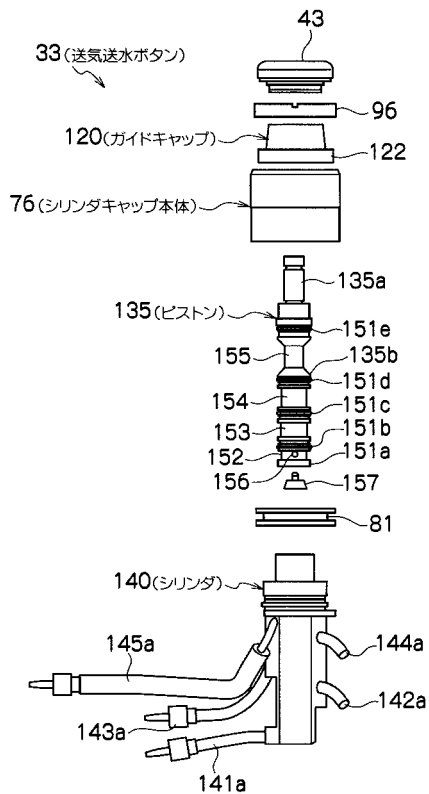
【図 15】



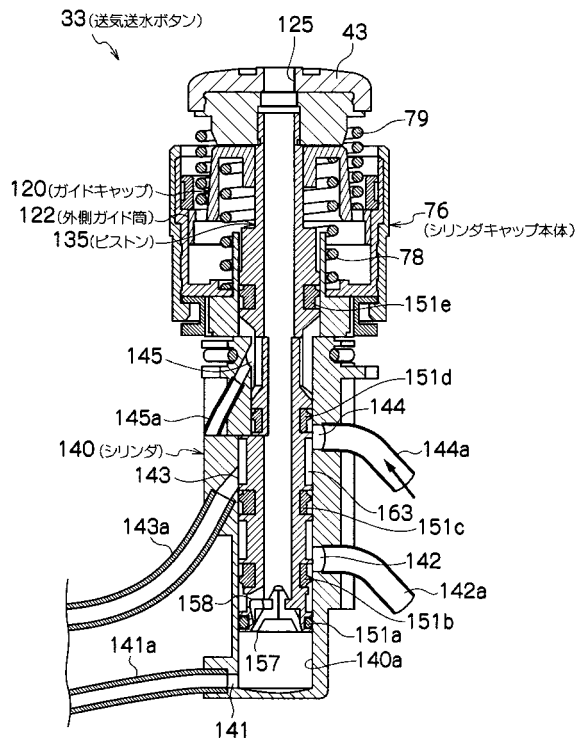
【図 16】



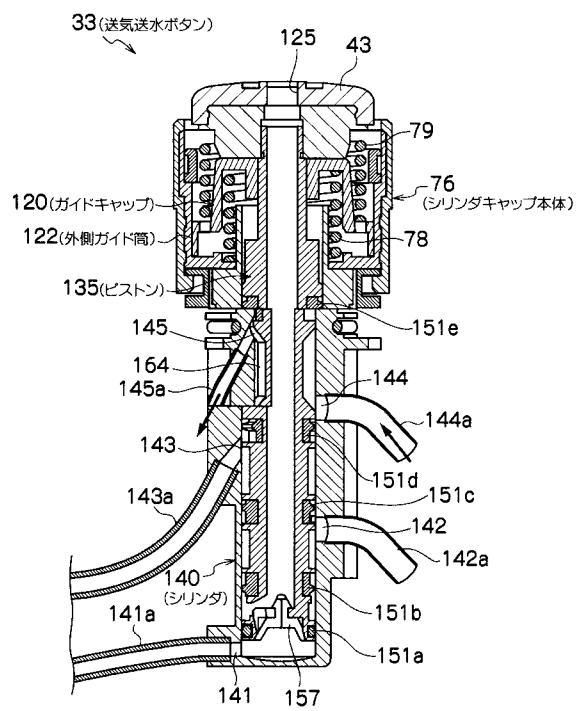
【図 17】



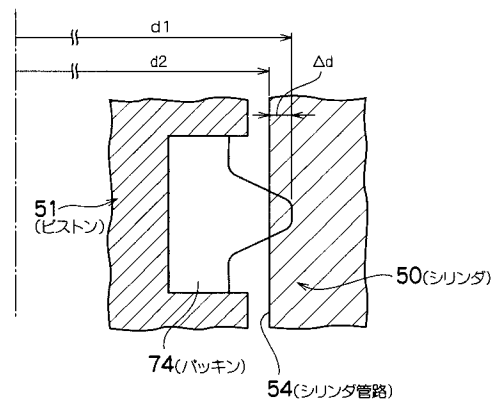
【図 18】



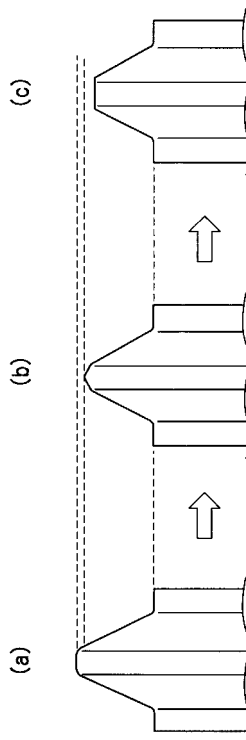
【図 19】



【図 20】



【図 21】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 6 - 0 0 0 5 2 5 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 2 7 1 8 9 0 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 2 5 8 8 2 5 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
A 6 1 B 1 / 0 0
A 6 1 B 8 / 1 2

专利名称(译)	内视镜用管路切换装置及び超音波内视镜		
公开(公告)号	JP5476361B2	公开(公告)日	2014-04-23
申请号	JP2011263839	申请日	2011-12-01
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	森本康彦		
发明人	森本 康彦		
IPC分类号	A61B1/00 A61B8/12		
FI分类号	A61B1/00.332.A A61B8/12 A61B1/00.300.F A61B1/00.332.B A61B1/00.530 A61B1/012.511 A61B1/015.511 A61B1/015.512		
F-TERM分类号	4C161/AA01 4C161/AA04 4C161/CC06 4C161/FF36 4C161/HH02 4C161/HH04 4C161/HH14 4C161/JJ03 4C161/JJ06 4C161/JJ13 4C161/LL02 4C161/NN05 4C161/WW16 4C601/EE10 4C601/FE01 4C601/GC13 4C601/GC22		
其他公开文献	JP2013116144A JP2013116144A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：在确保平稳操作的同时抑制由活塞倾斜引起的气密性缺陷，并且提高耐久性和使用寿命。注意：在活塞51的轴体部分51b的侧面上，多个安装密封件74a-74d以便切换多个导管的连通和阻塞。在包装片74a-74d中，布置在轴体部分51b的轴向端部的端部包装片74a和74d由氟橡胶构成，并且由具有比构成中间包装的硅橡胶更高耐磨性的材料构成。片74b和74c布置在除轴向端部之外的部分处。因此，可以实现平稳的操作，抑制由活塞51的倾斜引起的气密性缺陷，并且提高耐久性和使用寿命。

【 図 2 】

