

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公 開 特 許 公 報(A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2014-133011  
(P2014-133011A)

(43) 公開日 平成26年7月24日 (2014.7.24)

(51) Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 3 3 2 A 2 H 0 4 O

G 0 2 B 23/24 (2006.01)

G 0 2 B 23/24 A 4 C 1 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2013-3074 (P2013-3074)	(71) 出願人	000113263
(22) 出願日	平成25年1月11日 (2013.1.11)		H O Y A 株式会社
			東京都新宿区中落合2丁目7番5号
		(74) 代理人	100078880
			弁理士 松岡 修平
		(74) 代理人	100169856
			弁理士 尾山 栄啓
		(72) 発明者	片山 暁元
			東京都新宿区中落合2丁目7番5号 H O
			Y A 株式会社内
		Fターム(参考)	2H040 CA11 DA57 GA02
			4C161 HH02 HH04

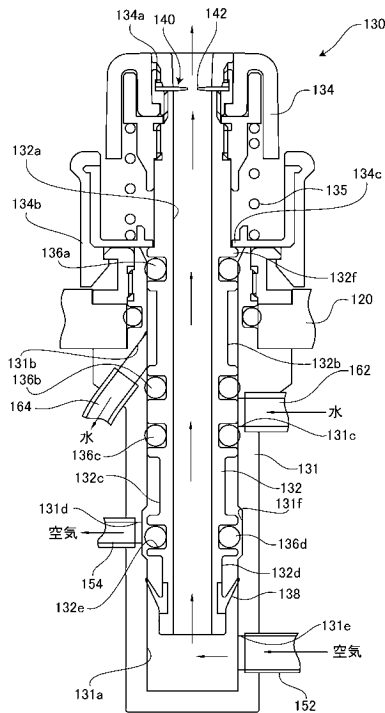
(54) 【発明の名称】 内視鏡の送気・送水操作弁

(57) 【要約】

【課題】送気・送水の応答を向上させる。

【解決手段】気体を供給する給気管が接続される給気口と、気体を内視鏡の先端部に送る送気管が接続される送気口と、液体を供給する給水管が接続される給水口と、液体を内視鏡の先端部に送る送水管が接続される送水口とが形成されたシリンダ体と、給気口と送気口とを連絡する気体流路と、給気口と外部とを連絡する通気孔と、給水口と送水口とを連絡する液体流路とを有し、シリンダ体の中空部内で、第1の位置と第2の位置との間で筒軸方向に進退可能に保持されたピストン体と、を備え、ピストン体が第1の位置に配置されたときに、水路溝が給水口と送水口とを連絡し、送水管に液体を送出するように構成された内視鏡の送気・送水操作弁であって、通気孔の途中または開口に設けられ、通気孔に予圧を与える圧力調整弁体と、を備えている。

【選択図】 図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

気体を供給する給気管が接続される給気口と、前記気体を内視鏡の先端部に送る送気管が接続される送気口と、液体を供給する給水管が接続される給水口と、前記液体を前記内視鏡の先端部に送る送水管が接続される送水口とが形成されたシリンダ体と、

前記給気口と前記送気口とを連絡する気体流路と、前記給気口と外部とを連絡する通気孔と、前記給水口と前記送水口とを連絡する液体流路とを有し、前記シリンダ体の中空部内で、第 1 の位置と第 2 の位置との間で筒軸方向に進退可能に保持されたピストン体と、を備え、

前記ピストン体が前記第 1 の位置に配置されたときに、前記水路溝が前記給水口と前記送水口とを連絡し、前記送水管に前記液体を送出するように構成された内視鏡の送気・送水操作弁であって、

前記通気孔の途中または開口に設けられ、該通気孔に予圧を与える圧力調整弁体を更に備えたことを特徴とする内視鏡の送気・送水操作弁。

**【請求項 2】**

前記圧力調整弁体は、通過する気体の流量に応じて孔径が変化する開口孔を有し、該流量に応じた前記予圧を与えることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡の送気・送水操作弁。

**【請求項 3】**

前記開口孔は、前記通気孔の軸心と略一致するように前記圧力調整弁体の略中心部に設けられ、

前記圧力調整弁体には、前記開口孔から放射状に延びるスリットが形成されている、ことを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡の送気・送水操作弁。

**【請求項 4】**

前記圧力調整弁体は前記通気孔の開口を塞ぐように設けられている、ことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載の内視鏡の送気・送水操作弁。

**【請求項 5】**

前記圧力調整弁体は、エラストマーにより成形されたシート状部材である、ことを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載の内視鏡の送気・送水操作弁。

**【請求項 6】**

前記気体流路の途中に設けられ、前記気体の送出先を前記気体流路と前記通気孔との間で切り換える逆止弁を更に備え、

前記逆止弁は、前記給気口側と前記送気口側との圧力差が前記逆止弁の動作圧未満のときは、前記気体を前記通気孔に送出し、前記通気孔の開口が塞がれて、前記給気口側の圧力が前記逆止弁の動作圧以上となったときは、前記気体を前記気体流路に送出するように構成され、

前記圧力調整弁体は、前記予圧が前記逆止弁の動作圧未満となるように構成されたことを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれか一項に記載の送気・送水操作弁。

**【請求項 7】**

前記シリンダ体は、筒軸方向の一端が開口端をなし、他端が閉口端をなしていて、

前記シリンダ体と前記ピストン体との間の隙間が前記気体流路の少なくとも一部を構成し、

前記逆止弁は、前記シリンダ体の内周面と前記ピストン体の外周面との間の隙間を塞ぐように配置された環状部材であり、

前記送気口及び前記給気口は、前記シリンダ体の内周面に設けられていて、

前記給気口は、前記逆止弁よりも前記閉口端側に設けられ、

前記送気口は、前記逆止弁よりも前記開口端側に設けられている、

ことを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のいずれか一項に記載の内視鏡の送気・送水操作

10

20

30

40

50

弁。

【請求項 8】

前記ピストン体は、前記シリンダ体の中空部内で、第 1 の位置と第 2 の位置との間で筒軸方向に進退可能に保持され、

前記ピストン体の一端には前記シリンダ体の開口端から突出する操作ボタンが設けられ、

前記送気・送水操作弁は、

前記ピストン体を前記第 1 の位置側に付勢するスプリングと、

前記給気口及び前記送気口と、前記給水口及び前記送水口とを遮断する O リングと、  
を更に備え、

前記ピストン体の外周面には、

円周方向に延びる水路溝と、

前記 O リングを収容する円周方向に延びる環状溝と、が設けられていることを特徴とする請求項 7 に記載の内視鏡の送気・送水操作弁。

【請求項 9】

前記操作ボタンには、前記ピストン体の一端が嵌め込まれる貫通穴が形成され、

前記圧力調整弁体は、前記開口孔が前記通気孔の軸心と略一致するように前記操作ボタンに被せられた、ことを特徴とする請求項 8 に記載の内視鏡の送気・送水操作弁。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡先端部へのガス及び水の供給を調節するための内視鏡の送気・送水操作弁に関する。

【背景技術】

【0002】

内視鏡の挿入部の先端に設けられたノズルから加圧した空気や水を噴射する送気・送水装置を備えた内視鏡装置が知られている（特許文献 1）。このような内視鏡装置には、内視鏡挿入部の先端への加圧空気や加圧水の供給を調節するための送気・送水操作弁が内視鏡の操作部に設けられている。

【0003】

特許文献 1 に開示された送気・送水操作弁には、送気・送水操作弁に加圧空気を供給する給気管と、送気・送水操作弁に加圧水を供給する給水管と、送気・送水操作弁から送気ノズルへ加圧空気を送出する送気管と、送気・送水操作弁から送水ノズルへ加圧水を送出する送水管が接続されている。加圧空気と加圧水は、空気と水を蓄えた送水タンクからそれぞれ供給される。給気管と給水管は、送水タンクを介して互いに連通しており、送水タンクから略同じ圧力の加圧空気と加圧水がそれぞれ供給される。

【0004】

送気・送水操作弁には、給気管と送気管とを連絡する気体流路と、給水管と送水管とを連絡する液体流路と、一端が気体流路に接続され、他端が外部に開口した通気孔が形成されている。通気孔は、十分に大きな断面積を有していて、流路抵抗が低い。そのため、通気孔の開口が開放されているときには、給気管から供給された加圧空気は通気孔から外部へ放出され、送気管へは送気されない（停止モード）。術者が通気孔の開口を塞ぐと、気体流路の内圧が上昇して、加圧空気が送気管に送出される（送気モード）。さらに送気・送水操作弁を押し込むと、気体流路は閉じられ、液体流路が開く。気体流路が閉じることで給気管の内圧が上昇し、送水タンク内の水面に圧力が加わり送水が行なわれる（送水モード）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2008 - 48796 号公報

10

20

30

40

50

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

特許文献1の送気・送水操作弁では、通気孔の流路抵抗が十分に低いため、停止モードでは気体流路、給気管、送水タンク及び給水管の内圧が大気圧と同程度まで低下する。そのため、送気モードにおいて術者が通気孔の開口を塞いでから、気体流路の内圧が上昇して十分な送気量が得られるまでに、例えば1秒程度のタイムラグが生じていた。送水の場合には水の粘性が空気に比べ大きいと、流路抵抗が大きくなり、十分な送水量を得るためにはより高い管路内圧が必要となる。すなわち、送気・送水操作弁操作から十分な送水量を得られるまでのタイムラグはさらに増す。また、送気・送水操作弁を小刻みに操作すると、管路内圧が十分に上昇せず、十分な送水量が得られなかった。

10

## 【課題を解決するための手段】

## 【0007】

本発明の一実施形態によれば、気体を供給する給気管が接続される給気口と、気体を内視鏡の先端部に送る送気管が接続される送気口と、液体を供給する給水管が接続される給水口と、液体を内視鏡の先端部に送る送水管が接続される送水口とが形成されたシリンダ体と、給気口と送気口とを連絡する気体流路と、給気口と外部とを連絡する通気孔と、給水口と送水口とを連絡する液体流路とを有し、シリンダ体の中空部内で、第1の位置と第2の位置との間で筒軸方向に進退可能に保持されたピストン体と、を備え、ピストン体が第1の位置に配置されたときに、水路溝が給水口と送水口とを連絡し、送水管に液体を送出するように構成された内視鏡の送気・送水操作弁であって、通気孔の途中または開口に設けられ、通気孔に予圧を与える圧力調整弁体と、を備えたことを特徴とする内視鏡の送気操作弁が提供される。

20

## 【0008】

この構成によれば、通気孔に予圧が与えられるため、送気・送水操作弁を押し込む操作が行われてから十分な圧力で送水が行われるまでの所要時間が短縮され、送水の応答性が向上する。

## 【0009】

また、上記の送気・送水操作弁において、圧力調整弁体は、通過する気体の流量に応じて孔径が変化する開口孔を有し、流量に応じた予圧を与えるように構成されていてもよい。

30

## 【0010】

また、上記の送気・送水操作弁において、開口孔は、通気孔の軸心と略一致するように圧力調整弁体の略中心部に設けられ、圧力調整弁体には、開口孔から放射状に延びるスリットが形成されている構成としてもよい。

## 【0011】

また、上記の送気・送水操作弁において、圧力調整弁体は通気孔の開口を塞ぐように設けられている構成としてもよい。

## 【0012】

また、上記の送気・送水操作弁において、圧力調整弁体は、エラストマーにより成形されたシート状部材である構成としてもよい。

40

## 【0013】

また、上記の送気・送水操作弁において、気体流路の途中に設けられ、気体の送出先を気体流路と通気孔との間で切り換える逆止弁を更に備え、逆止弁は、給気口側と送気口側との圧力差が逆止弁の動作圧未満のときは、気体を通気孔に送出し、通気孔の開口が塞がれて、給気口側の圧力が逆止弁の動作圧以上となったときは、気体を気体流路に送出するように構成され、圧力調整弁体は、予圧が逆止弁の動作圧未満となるように構成されていてもよい。

## 【0014】

また、上記の送気・送水操作弁において、シリンダ体は、筒軸方向の一端が開口端をな

50

し、他端が閉口端をなしていて、シリンダ体とピストン体との間の隙間が気体流路の少なくとも一部を構成し、逆止弁は、シリンダ体の内周面とピストン体の外周面との間の隙間を塞ぐように配置された環状部材であり、送気口及び給気口は、シリンダ体の内周面に設けられていて、給気口は、逆止弁よりも閉口端側に設けられ、送気口は、逆止弁よりも閉口端側に設けられている構成としてもよい。

【0015】

また、上記の送気・送水操作弁において、ピストン体は、シリンダ体の中空部内で、第1の位置と第2の位置との間で筒軸方向に進退可能に保持され、ピストン体の一端にはシリンダ体の開口端から突出する操作ボタンが設けられ、送気操作弁は、ピストン体を第1の位置側に付勢するスプリングと、給気口及び送気口と、給水口及び送水口とを遮断する

10

【0016】

また、上記の送気操作弁において、操作ボタンには、ピストン体の一端が嵌め込まれる貫通穴が形成され、圧力調整弁体は、開口孔が通気孔の軸心と略一致するように操作ボタンに被せられた構成としてもよい。

【発明の効果】

【0017】

本発明の実施形態の構成によれば、応答性の高い送気・送水操作弁が提供される。

【図面の簡単な説明】

20

【0018】

【図1】本発明の実施形態に係る送気・送水装置を備えた電子内視鏡装置の概略構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の実施形態に係る送気・送水操作弁の概略構成を示す縦断面図である。

【図3】本発明の実施形態に係る送気・送水操作弁の上面図である。

【図4】本発明の実施形態に係る送気・送水操作弁の動作を説明する図である。

【図5】本発明の送気・送水装置の動作を説明する圧力曲線である。

【図6】比較例1の送気・送水装置の動作を説明する圧力曲線である。

【図7】比較例2の送気・送水装置の動作を説明する圧力曲線である。

【図8】本発明の実施形態に係る送気・送水操作弁の変形例の概略構成を示す縦断面図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、図面を参照しながら、本発明の実施形態について詳しく説明する。

【0020】

図1は、本発明の一実施形態に係る送気・送水装置を備えた電子内視鏡装置1の概略構成を示すブロック図である。電子内視鏡装置1は、電子内視鏡100、プロセッサ200及びモニタ300を備えている。

【0021】

プロセッサ200は、コントローラ210、光源装置220、画像処理回路230、送気装置240及び送水タンク250を備えている。

40

【0022】

コントローラ210は、プロセッサ200の各部の動作を統合的に制御する。光源装置220は、電子内視鏡100に照明光を供給する。画像処理回路230は、電子内視鏡100から取得した画像信号に基づいてモニタ300に内視鏡観察画像を表示させるためビデオ信号を生成する。送気装置240は、送水タンク250及び電子内視鏡100に加圧空気を供給する。本実施形態の送気装置240は、供給する加圧空気の送出量の設定を2L/min~7L/minの範囲で段階的に設定できるように構成されている。送水タンク250は、送気装置240から供給される加圧空気の圧力を利用して送水タンク250内に貯えた水を電子内視鏡100に供給する。

50

## 【 0 0 2 3 】

電子内視鏡 1 0 0 は、プロセッサ 2 0 0 に接続して使用される。電子内視鏡 1 0 0 は、固体撮像素子 1 1 4、送気・送水操作弁 1 3 0、給気管 1 5 2、送気管 1 5 4、送気ノズル 1 5 6、給水管 1 6 2、送水管 1 6 4、送水ノズル 1 6 6 及びライトガイド（不図示）を備えている。固体撮像素子 1 1 4 は、患者の体内に挿入される挿入部 1 1 0 の先端部 1 1 2 に配置されていて、内視鏡観察像を撮像して、生成した画像信号をプロセッサ 2 0 0 に出力する。また、ライトガイドは、プロセッサ 2 0 0 の光源装置 2 2 0 から供給される照明光を先端部 1 1 2 まで伝送して、電子内視鏡 1 0 0 の先端から被写体 S へ照明光を照射する。ライトガイドを介して供給される照明光を使用して体内での撮像が行われる。

## 【 0 0 2 4 】

給気管 1 5 2 は、その一端がプロセッサ 2 0 0 の送気装置 2 4 0 に接続され、他端が電子内視鏡 1 0 0 の操作部 1 2 0 に配置された送気・送水操作弁 1 3 0 に接続されていて、送気装置 2 4 0 から供給される加圧空気を送気・送水操作弁 1 3 0 に供給する。また、送気管 1 5 4 は、一端が送気・送水操作弁 1 3 0 に接続され、他端が電子内視鏡 1 0 0 の先端部 1 1 2 に配置された送気ノズル 1 5 6 に接続されていて、送気装置 2 4 0 から送気・送水操作弁 1 3 0 を介して供給される加圧空気を送気ノズル 1 5 6 に送る。送気ノズル 1 5 6 に供給された加圧空気は、送気ノズル 1 5 6 の先端に設けられた吐出口から体内に放出される。

## 【 0 0 2 5 】

給水管 1 6 2 は、その一端が送水タンク 2 5 0 に接続され、他端が送気・送水操作弁 1 3 0 に接続されていて、送水タンク 2 5 0 から供給される加圧された水を送気・送水操作弁 1 3 0 に供給する。また、送水管 1 6 4 は、一端が送気・送水操作弁 1 3 0 に接続され、他端が電子内視鏡 1 0 0 の先端部 1 1 2 に配置された送水ノズル 1 6 6 に接続されていて、送水タンク 2 5 0 から送気・送水操作弁 1 3 0 を介して供給される加圧された水を送水ノズル 1 6 6 に送る。送水ノズル 1 6 6 に供給された水は、送水ノズル 1 6 6 の先端に設けられた吐出口から体内に放出される。

## 【 0 0 2 6 】

送気ノズル 1 5 6 及び送水ノズル 1 6 6 の先端は、固体撮像素子 1 1 4 の受光面と対向して配置された対物レンズ（不図示）に向けられていて、送気ノズル 1 5 6 及び送水ノズル 1 6 6 から加圧した空気や水を吐出することにより、対物レンズに付着した汚れが洗い落とされ、良好な観察像が得られる。また、術者による送気・送水操作弁 1 3 0 の開閉操作により、送気ノズル 1 5 6 及び送水ノズル 1 6 6 からの空気及び水の吐出の制御が行われる。

## 【 0 0 2 7 】

次に、本発明の実施形態に係る送気・送水操作弁 1 3 0 の構成について説明する。送気・送水操作弁 1 3 0 は、術者の操作により、送気モード、送水モード及び停止モードの 3 つの動作モードを切り替える弁である。送気モードは送気のみを行う動作モードであり、送水モードは送水のみを行う動作モードであり、停止モードは送気も送水も行わない動作モードである。

## 【 0 0 2 8 】

図 2 は、送気・送水操作弁 1 3 0 の概略構成を示す縦断面図である。送気・送水操作弁 1 3 0 は、操作部 1 2 0 に固定されたシリンダ体 1 3 1 と、シリンダ体 1 3 1 の中空部 1 3 1 a 内に収容されて筒軸方向に進退可能なピストン体 1 3 2 を備えている。ピストン体 1 3 2 は、外周に複数の溝が形成された略円筒状の部材である。ピストン体 1 3 2 の一端には、シリンダ体 1 3 1 から突出する操作ボタン 1 3 4 が取り付けられている。操作ボタン 1 3 4 とシリンダ体 1 3 1 との間には、コイルスプリング 1 3 5 を介してサイドカバー 1 3 4 b が配置されている。サイドカバー 1 3 4 b は、操作部 1 2 0 及びシリンダ体 1 3 1 に固定されている。また、操作ボタン 1 3 4 は、コイルスプリング 1 3 5 により突出方向に弾性力が与えられて付勢されている。操作ボタン 1 3 4 が押し込まれていないときには、ピストン体 1 3 2 の外周面に設けられた突起 1 3 2 f がサイドカバー 1 3 4 b の内周

10

20

30

40

50

端 1 3 4 c に引っ掛かり、ピストン体 1 3 2 がシリンダ体 1 3 1 から抜け出ないようにしている。また、操作ボタン 1 3 4 の上面には貫通穴が形成されていて、ピストン体 1 3 2 の先端部が操作ボタン 1 3 4 の貫通穴に嵌め込まれている。

【 0 0 2 9 】

シリンダ体 1 3 1 の筒壁には、中空部 1 3 1 a と外部とを連絡する貫通穴である 2 つの入力ポート 1 3 1 c、1 3 1 e と 2 つの出力ポート 1 3 1 b、1 3 1 d が形成されている。入力ポート 1 3 1 c 及び 1 3 1 e には、給水管 1 6 2 及び給気管 1 5 2 がそれぞれ接続され、出力ポート 1 3 1 b 及び 1 3 1 d には、送水管 1 6 4 及び送気管 1 5 4 がそれぞれ接続されている。入力ポート 1 3 1 c、1 3 1 e 及び出力ポート 1 3 1 b、1 3 1 d のそれぞれが中空部 1 3 1 a に連絡する開口（給気口、給水口、送気口、送水口）は、シリンダ体 1 3 1 の筒軸方向において互いに位置をずらして形成されている。具体的には、出力ポート 1 3 1 b、入力ポート 1 3 1 c、出力ポート 1 3 1 d 及び入力ポート 1 3 1 e の各開口が、中空部 1 3 1 a の開放端側から筒軸方向においてこの順で間隔を空けて形成されている。また、給気管 1 5 2 が接続される入力ポート 1 3 1 e の開口は、中空部 1 3 1 a の閉口端（図 2 における下端）付近に形成されている。

10

【 0 0 3 0 】

また、シリンダ体 1 3 1 の内周面には、環状の気体流路溝 1 3 1 f が形成されている。出力ポート 1 3 1 d の開口（送気口）は、気体流路溝 1 3 1 f 内に配置されている。

【 0 0 3 1 】

ピストン体 1 3 2 の外周には、リング 1 3 6 a ~ d を収容する 4 つの環状溝 1 3 2 e と、水路溝 1 3 2 b 及び 2 つの気体流路溝 1 3 2 c、1 3 2 d が形成されている。リング 1 3 6 a ~ d は、ピストン体 1 3 2 の外周面とシリンダ体 1 3 1 の内周面との間の隙間を塞ぎ、給気管 1 5 2 から供給された加圧空気や給水管 1 6 2 から供給された加圧された水がピストン体 1 3 2 の外周面とシリンダ体 1 3 1 の内周面との間を通して筒軸方向に移動するのを阻止する。

20

【 0 0 3 2 】

水路溝 1 3 2 b はリング 1 3 6 a、1 3 6 b を収容する 2 つの環状溝 1 3 2 e の間に配置されていて、気体流路溝 1 3 2 c はリング 1 3 6 c、1 3 6 d を収容する 2 つの環状溝 1 3 2 e の間に配置されている。また、気体流路溝 1 3 2 d はリング 1 3 6 d を収容する環状溝 1 3 2 e の近傍からピストン体 1 3 2 の他端（操作ボタン 1 3 4 が取り付けられていない、中空部 1 3 1 a の閉鎖端側の端）まで形成されている。

30

【 0 0 3 3 】

気体流路溝 1 3 2 d には、加圧空気が流れる方向を給気口から送気口へ向かう順方向のみに制限する逆止弁 1 3 8 が設けられている。逆止弁 1 3 8 は、弾力性のある例えばエラストマー（合成ゴムやシリコンゴム）等の材料により金型成形により形成された環状部材である。傘状の最大外径部がシリンダ体 1 3 1 の内径よりも少し大きな径に形成されていて、最大外径部が全周にわたってシリンダ体 1 3 1 の内周面に密接する状態に弾性変形して配置されている。

【 0 0 3 4 】

逆止弁 1 3 8 は、給気管 1 5 2 と送気管 1 5 4 との間の隙間を塞ぐように配置されている。その結果、逆止弁 1 3 8 の上流側の気圧（図 2 における逆止弁 1 3 8 の下側の空間及びピストン体 1 3 2 の通気孔 1 3 2 a 内の気圧）が逆止弁 1 3 8 の下流側の気圧（図 2 における逆止弁 1 3 8 の上側の空間）よりも所定値（逆止弁動作圧）以上高いときには、その圧力差により逆止弁 1 3 8 が送気管 1 5 4 側に押し曲げられて、逆止弁 1 3 8 の最大外径部がシリンダ体 1 3 1 の内周面から離れ、給気管 1 5 2 から送気管 1 5 4 内に送気が行われる。逆に、逆止弁 1 3 8 の上流側の気圧が下流側よりも所定値以上高くないときには、逆止弁 1 3 8 の弾性力により最大外径部がシリンダ体 1 3 1 の内周面に押し付けられて、逆止弁 1 3 8 によって給気管 1 5 2 と送気管 1 5 4 とを連絡する流路が遮断された逆止状態になる。なお、本実施形態においては、逆止弁動作圧は約 4 k P a に設定されている。

40

50

## 【 0 0 3 5 】

ピストン体 1 3 2 の先端には、通気孔 1 3 2 a を塞ぐようにダイヤフラム（圧力調整弁）1 4 0 がねじリング 1 3 4 a により取り付けられている。ダイヤフラム 1 4 0 は、例えばエラストマー（合成ゴムやシリコンゴム）等の材料によりシート状に形成された部材である。図 3 に、送気・送水操作弁 1 3 0 の上面図を示す。図 3 に示すように、ダイヤフラム 1 4 0 の中央部には円形の開口孔 1 4 2 と、開口孔 1 4 2 を中心とする十字状のスリット 1 4 4 が形成されている。開口孔 1 4 2 及びスリット 1 4 4 の直径は通気孔 1 3 2 a の内径よりも小さく形成されていて、ダイヤフラム 1 4 0 は通気孔 1 3 2 a から外部に流出する空気の流れを阻害する。そのため、先端が術者の指で塞がれていないときの通気孔 1 3 2 a の内圧は、ダイヤフラム 1 4 0 が取り付けられていない場合よりも高くなる。以下、このときの通気孔 1 3 2 a の内圧を予圧と称する。予圧は、ダイヤフラム 1 4 0 の開口孔 1 4 2 及びスリット 1 4 4 の直径や弾性率、送気ポンプ 2 0 による送気流量等によって変化する。また、予圧は、逆止弁動作圧よりも低く設定されている。

10

## 【 0 0 3 6 】

なお、本実施形態においては、スリット 1 4 4 の直径は、通気孔 1 3 2 a の内径と略同じ大きさ（約 3 mm）に設定されている。また、開口孔 1 4 2 の直径は通気孔 1 3 2 a の内径の約 1 / 3（約 1 mm）に設定されている。

## 【 0 0 3 7 】

また、ダイヤフラム 1 4 0 は、通気孔 1 3 2 a の内外の圧力差によって、スリット 1 4 4 が形成された中央部が負圧側（通常は外気側）に開き、圧力差に応じて開口面積が増大するようになっている。

20

## 【 0 0 3 8 】

次に、図 4 を参照しながら、送気・送水操作弁 1 3 0 の動作を説明する。図 4（a）、（b）及び（c）は、それぞれ停止モード、送気モード及び送水モードにおける送気・送水操作弁 1 3 0 の縦断面を示す。

## 【 0 0 3 9 】

図 4（a）の停止モードでは、操作ボタン 1 3 4 が術者の指によって押し下げられていないため、ピストン体 1 3 2 はシリンダ体 1 3 1 から最も外部に突出した状態にある。このとき、給水管 1 6 2 と送水管 1 6 4 とを連絡する隙間が O リング 1 3 6 b によって封止されるため、送水は行われない。また、給水管 1 6 2 と送気管 1 5 4 とを連絡する隙間も O リング 1 3 6 c によって封止されるため、送気管 1 5 4 に送水されることもない。また、このとき、逆止弁 1 3 8 の上流側の空間には、ダイヤフラム 1 4 0 によって予圧が加えられる。ダイヤフラム 1 4 0 は、予圧が逆止弁動作圧よりも低くなるように構成されているため、逆止弁 1 3 8 は逆止状態となり、給気管 1 5 2 から供給された加圧空気は送気管 1 5 4 には送出されず、ダイヤフラム 1 4 0 の開口孔 1 4 2 及びスリット 1 4 4 を介して外部に放出される。

30

## 【 0 0 4 0 】

術者の指によって操作ボタン 1 3 4 の開口が塞がれる（但し、操作ボタン 1 3 4 は押し込まれない）と、図 4（b）に示す送気モードとなる。このとき、ピストン体 1 3 2 の位置は停止モードのときと同じであるため、送水管 1 6 4 への送水は行われない。また、操作ボタン 1 3 4 の開口が塞がれるため、ピストン体 1 3 2 の通気孔 1 3 2 a の内圧（すなわち、逆止弁 1 3 8 の上流側の空間の圧力）が上昇して逆止弁動作圧を超える。その結果、給気管 1 5 2 から供給された加圧空気は、逆止弁 1 3 8 を通過して、送気管 1 5 4 に送出される。なお、このとき、O リング 1 3 6 d が気体流路溝 1 3 1 f と対向する位置に配置されるため、給気管 1 5 2 と送気管 1 5 4 とを連絡する隙間が O リング 1 3 6 d によって封止されず、加圧空気はこの隙間を通過して送気管 1 5 4 に流入する。

40

## 【 0 0 4 1 】

また、術者の指によって操作ボタン 1 3 4 の開口が塞がれ、更に操作ボタン 1 3 4 が下端まで押し下げられると、図 4（c）に示す送水モードとなる。このとき、給気管 1 5 2 と送気管 1 5 4 とを連絡する隙間が O リング 1 3 6 d によって封止されるため、送気は行

50



われない。また、送気・送水操作弁 130 によって給気管 152 が完全に塞がれるため、給気管 152 の内圧が上昇する。その結果、図 1 に示すように、給気管 152 が接続された給水タンク 250 の内圧も上昇して、給水タンク 250 から給水管 162 に加圧された水が給水される。また、このとき、給水管 162 と送水管 164 が水路溝 132b を介して連結されるため、加圧された水が送水管 164 に送出される。

#### 【0042】

次に、図 5～7 を参照して、ダイヤフラム 140 の効果を説明する。図 5～7 は、それぞれ、送気・送水操作弁を操作して停止モードから送水モードに切り替えたときの通気孔 132a の内圧の時間変化を示したグラフである。なお、通気孔 132a は、給気管 152 及び給水タンク 250 を介して給水管 162 と連通しており、通気孔 132a の内圧は給気管 152 及び給水管 162 の内圧と略同圧となる。図 5 は、ダイヤフラム 140 を有する本実施形態の送気・送水操作弁 130 のグラフである。図 6 及び図 7 は、ダイヤフラム 140 を設けず、通気孔を狭くすることで予圧を高めた送気・送水操作弁（比較例 1 及び比較例 2）のグラフである。また、図 5～7 において、ダイヤフラム 140 を有しない従来の送気・送水操作弁（従来例）の圧力曲線を破線で示す。

#### 【0043】

まず、図 5 を参照して、破線で示す従来例の送気・送水操作弁の内圧変化について説明する。圧力  $P_0$  は従来例における予圧である。なお、厳密には、従来例においても送気装置 240 の送出量に応じて予圧が僅かに変化するが、結論に影響しないため、ここでは送気装置 240 の送出量に依らず予圧  $P_0$  になるものとして説明する。圧力  $P_{max}$  は、送気装置 240 によって与えられる通気孔 132a の内圧の最大値（平衡圧）である。また、時刻  $T_0$  は、術者が送気・送水操作弁を操作して停止モードから送水モードに切り換えた（すなわち、術者の指で操作ボタン 134 を押し込んだ）時刻である。

#### 【0044】

送水モードにおいては、ピストン体 132 の通気孔 132a は、給気管 152 を介して、送気装置 240 及び送水タンク 250 に接続されていて、大きな体積の空間を形成している。通気孔 132a の内圧（すなわち、給水管 162 からの水の供給圧）を上げるには、通気孔 132a に接続された空間全体の圧力を上げる必要があるため、一定の時間を要する。

#### 【0045】

通気孔 132a の内圧が平衡圧  $P_{max}$  付近まで上昇すると、十分な送水量が確保され、良好なレンズ洗浄性が得られる。言い換えれば、通気孔 132a の内圧が平衡圧  $P_{max}$  付近に到達するまでは、送水量が不十分となり、良好なレンズ洗浄性が得られない。術者が操作を開始した時刻  $T_0$  から、通気孔 132a の内圧が  $P_{max}$  付近に到達するまでの時間が長いと、例えば術者が小刻みに操作ボタン 134 を操作した場合に、通気孔 132a の内圧が平衡圧  $P_{max}$  付近まで上昇せず、良好なレンズ洗浄性を得ることができない。通気孔 132a の内圧が平衡圧  $P_{max}$  付近に到達するまでの所要時間は、送気装置 240 による加圧空気の出流量に略反比例するため、送気装置 240 の送出量を高く設定したときの方が短時間で平衡圧  $P_{max}$  付近に到達する。また、通気孔 132a の内圧の初期圧（予圧  $P_0$ ）と平衡圧  $P_{max}$  との圧力差が小さいほど短時間で平衡圧  $P_{max}$  付近に到達する。しかし、従来例の送気・送水操作弁は、ダイヤフラム 140 を有していないため、停止モードにおける送気・送水操作弁の流路抵抗が低い（すなわち予圧  $P_0$  が低い）。そのため、平衡圧  $P_{max}$  付近に到達するまで長時間を要していた。

#### 【0046】

次に、本実施形態の送気・送水操作弁 130 の内圧変化について説明する。図 5(a) の実線は、本実施形態において送気装置 240 の送出量を最小レベルに設定したときの通気孔 132a の内圧の変化を示すグラフであり、圧力  $P_1$  は、この場合の予圧である。また、図 5(b) の実線は、本実施形態において送気装置 240 の送出量を最大レベルに設定したときの内圧変化を示すグラフであり、圧力  $P_2$  は、この場合の予圧である。また、圧力  $P_A$  は逆止弁動作圧である。

## 【 0 0 4 7 】

本実施形態では、ダイヤフラム 1 4 0 を設けることにより、通気孔 1 3 2 a の外部への開口面積が減少して流路抵抗が増加するため、予圧  $P_1$ 、 $P_2$  は従来例の予圧  $P_0$  よりも大きくなる。これにより、通気孔 1 3 2 a の内圧が平衡圧  $P_{max}$  付近に到達するまでの所要時間が  $t$  だけ短縮されるため、術者は良好なレンズ洗浄性を感じ、ストレス無く手技を行うことができる。

## 【 0 0 4 8 】

また、上述のように、ダイヤフラム 1 4 0 は、通気孔 1 3 2 a の内外の圧力差（すなわち予圧  $P_1$ 、 $P_2$ ）に応じて開口面積が変化するため、予圧  $P_1$ 、 $P_2$  の増大を緩和させる作用がある。したがって、送気装置 2 4 0 の送出量を変化させても、略一定レベルの予圧  $P_1$ 、 $P_2$  となる。そのため、送気装置 2 4 0 の送出量を HIGH に設定したときでも、予圧  $P_1$  は逆止弁動作圧  $P_A$  未満に保たれるので、術者が送気・送水操作弁 1 3 0 を操作していない間に送気されるという誤動作が生じることもない。

## 【 0 0 4 9 】

次に、図 6、7 を参照して、比較例 1、2 について説明する。上述のように、予圧を上げることにより、通気孔 1 3 2 a の内圧が短時間で平衡圧  $P_{max}$  付近に到達するため、術者に良好なレンズ洗浄性を感じさせることができる。予圧を上げる方法には、本実施形態のダイヤフラム 1 4 0 を設ける方法の他に、通気孔 1 3 2 a の内径を細くする方法がある。比較例 1（実線）は、通気孔 1 3 2 a の内径を従来例（破線）よりも大幅に細くしたものである。

## 【 0 0 5 0 】

図 6（a）の実線は、送気装置 2 4 0 の送出量を最小レベルに設定したときの比較例 1 の内圧変化を示すグラフであり、圧力  $P_3$  は、この場合の予圧である。また、図 6（b）の実線は、送気装置 2 4 0 の送出量を最大レベルに設定したときの比較例 1 の内圧変化を示すグラフであり、圧力  $P_4$  は、この場合の予圧である。比較例 1 においても、送気装置 2 4 0 の送出量を最小レベルに設定したときは、予圧  $P_3$  が逆止弁動作圧  $P_A$  未満に保たれる。しかし、送気装置 2 4 0 の送出量を最大レベルに設定したときは、予圧  $P_4$  が逆止弁動作圧  $P_A$  を超えてしまうため、術者が操作ボタン 1 3 4 の開口を指で塞いでいない状態でも、送気が行われる誤動作が生じてしまう。

## 【 0 0 5 1 】

そこで、通気孔 1 3 2 a の内径を従来例（破線）よりも僅かに細くしたものが比較例 2 である。図 7（a）の実線は、送気装置 2 4 0 の送出量を最小レベルに設定したときの比較例 2 の内圧変化を示すグラフである。また、図 7（b）の実線は、送気装置 2 4 0 の送出量を最大レベルに設定したときの比較例 2 の内圧変化を示すグラフであり、圧力  $P_5$  は、この場合の予圧である。図 7（b）に示すように、比較例 2 では、送気装置 2 4 0 の送出量を最大レベルに設定しても、予圧  $P_5$  は逆止弁動作圧  $P_A$  未満に保たれ、送気・送水操作弁 1 3 0 は正常に動作する。しかし、送気装置 2 4 0 の送出量を最小レベルに設定したときの通気孔 1 3 2 a の内圧は従来例と殆ど変わらない。また、送気装置 2 4 0 の送出量を最大レベルに設定したときも、平衡圧  $P_{max}$  付近に到達するまでの時間の短縮量  $t$  はわずかであり、送気・送水性能の向上を術者は実感することができない。

## 【 0 0 5 2 】

上記のように、ダイヤフラム 1 4 0 を備えた本実施形態の構成によれば、停止モードにおいて送気・送水操作弁 1 3 0 内に逆止弁 1 3 8 が作動しない程度の大きさの予圧が与えられる。そのため、送気モードや送水モードに切り替えられてから（すなわち通気孔 1 3 2 a の開口が術者の指で塞がれてから、あるいは操作ボタン 1 3 4 が押し込まれてから）送気・送水操作弁 1 3 0 の内圧が十分な送気量・送水量を与える大きさに到達するまでのタイムラグが短縮され、送気機能及び送水機能の応答性が向上する。また、その結果、術者が送気・送水操作弁 1 3 0 を小刻みに操作した場合でも、十分な送気量・送水量が確保される。

## 【 0 0 5 3 】

## ( 変形例 )

図 8 は、本発明の実施形態に係る送気・送水操作弁の変形例 1 3 0 ' の概略構成を示す縦断面図である。上記の実施形態の送気・送水操作弁 1 3 0 では、通気孔 1 3 2 a 及びその周囲のみを覆うような小さなダイヤフラム 1 4 0 を、ねじリング 1 3 4 a により取り付ける構成が採用されているが、図 8 に示す変形例では、サイドカバー 1 3 4 b を含む操作部 1 2 0 から突出した操作ボタン 1 3 4 全体を袋状の大きなダイヤフラム 1 4 0 ' によって覆う構成が採用されている。ダイヤフラム 1 4 0 ' は、ダイヤフラム 1 4 0 と同様に、例えばエラストマー（合成ゴムやシリコンゴム）等の材料により形成されている。この構成は、ダイヤフラム 1 4 0 ' の取り付けにねじリング 1 3 4 a 等の部品が不要であるため、ダイヤフラム 1 4 0 ' の交換が容易である。また、操作ボタン 1 3 4 全体をダイヤフラム 1 4 0 ' によって覆うため、操作ボタン 1 3 4 に汚れが付着しにくいという利点もある。

10

## 【 0 0 5 4 】

以上が本発明の実施形態の説明であるが、本発明は、上記の実施形態の構成に限定されるものではなく、その技術的思想の範囲内で様々な変形が可能である。

## 【 0 0 5 5 】

例えば、上記の実施形態では、送気及び送水を操作する送気・送水操作弁に本発明を適用した例であるが、送気・送水操作弁に限らず、送気を操作する送気操作弁（送気・送水操作弁を含む）全般に本発明を適用することができる。

20

## 【 0 0 5 6 】

また、上記の実施形態は、加圧した空気と水の送出制御に送気・送水操作弁を使用した例であるが、本発明の実施形態に係る送気・送水操作弁を用いて空気以外の気体や水以外の液体の送出制御を行うこともできる。

## 【 符号の説明 】

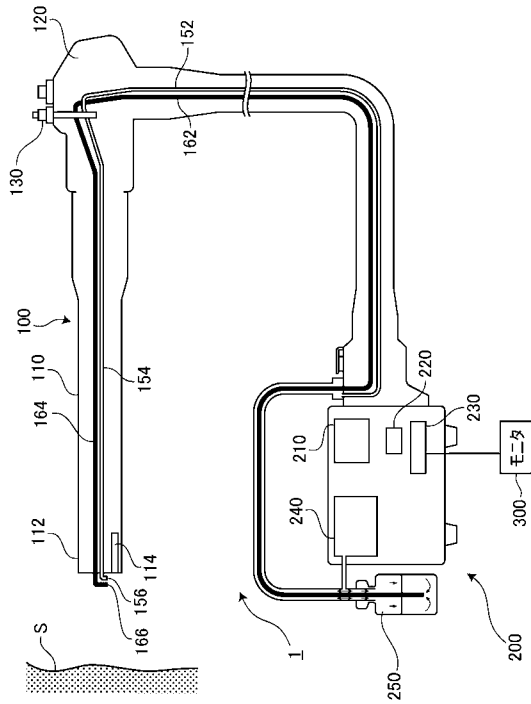
## 【 0 0 5 7 】

- 1           電子内視鏡装置
- 1 0 0       電子内視鏡
- 1 1 0       挿入部
- 1 1 2       先端部
- 1 1 4       固体撮像素子
- 1 2 0       操作部
- 1 3 0       送気・送水操作弁
- 1 3 1       シリンダ体
- 1 3 2       ピストン体
- 1 3 8       逆止弁
- 1 4 0       ダイヤフラム（圧力調整弁体）
- 2 0 0       プロセッサ
- 2 4 0       送気装置
- 2 5 0       送水タンク
- 3 0 0       モニタ
- S           被写体

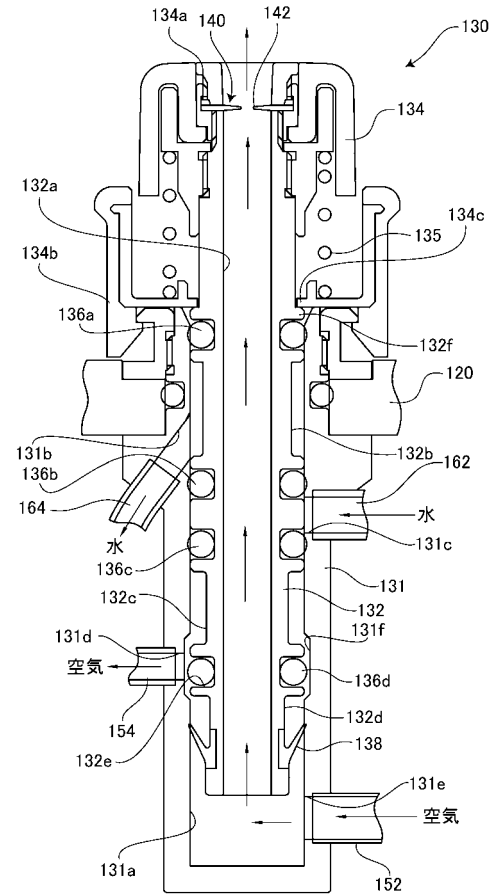
30

40

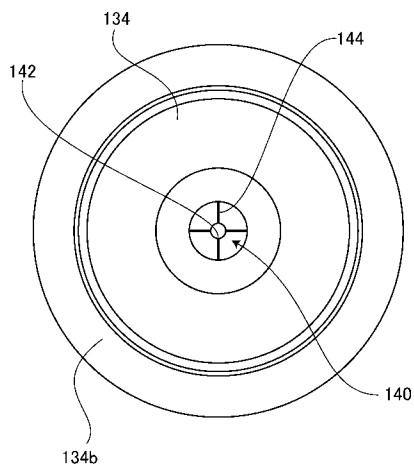
【図 1】



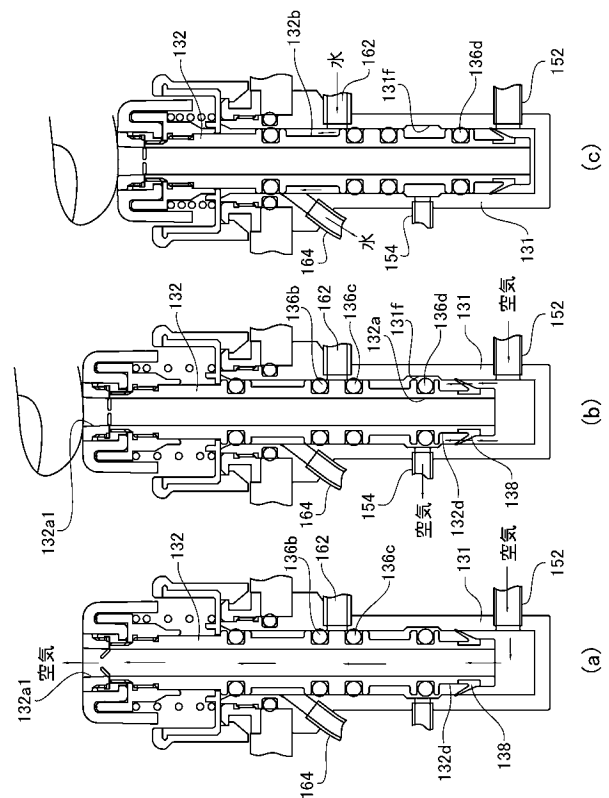
【図 2】



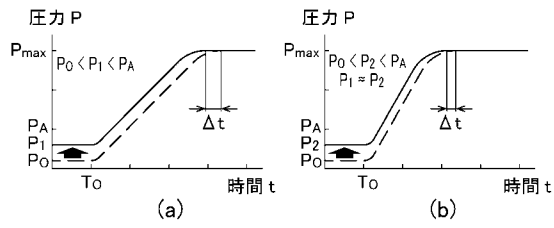
【図 3】



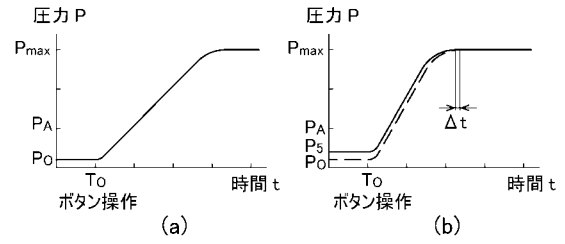
【図 4】



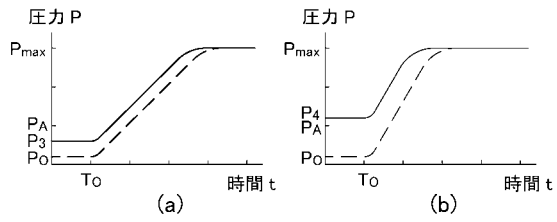
【図 5】



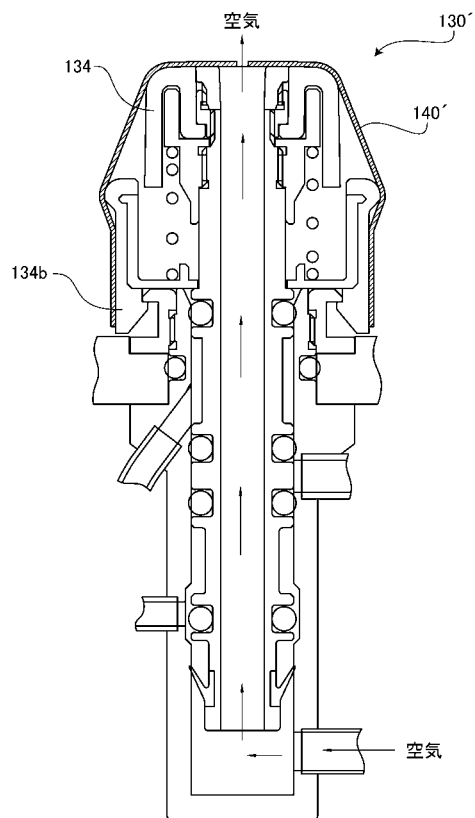
【図 7】



【図 6】



【図 8】



专利名称(译)	内窥镜供气/供水操作阀		
公开(公告)号	<a href="#">JP2014133011A</a>	公开(公告)日	2014-07-24
申请号	JP2013003074	申请日	2013-01-11
[标]申请(专利权)人(译)	保谷股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	HOYA株式会社		
[标]发明人	片山晓元		
发明人	片山 晓元		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
FI分类号	A61B1/00.332.A G02B23/24.A A61B1/015.511		
F-TERM分类号	2H040/CA11 2H040/DA57 2H040/GA02 4C161/HH02 4C161/HH04		
代理人(译)	尾山荣启		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

解决的问题：为了改善空气输送和水输送的响应。解决方案：内窥镜的空气输送和水输送操作阀包括：缸体，该缸体形成有与用于供应气体的空气供应管连接的空气供应口，与用于向内窥镜的顶端部输送气体的空气输送管连接的空气输送口，与用于输送液体的供水管连接的供水口，和用于将液体输送给内窥镜的水输送管连接的水输送口。内窥镜的尖端部分；气体通道，其连接空气供给口和空气输送口。连接供气口和外部的通气孔；连接供水口和输水口的液流通道。活塞体，其在缸体的中空部的内部在第一位置和第二位置之间沿缸轴方向伸缩自如。压力控制阀设置在气流通道的中间或开口中，并对该气流通道进行预压缩。当活塞体被置于第一位置时，水通道连接供水口和水输送口并将液体发送到水输送管。

