

(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2009-125458

(P2009-125458A)

(43) 公開日 平成21年6月11日(2009.6.11)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>A 6 1 B 1/00 (2006.01)</b>	A 6 1 B 1/00 3 0 0 Q	2 H 0 4 0
<b>G 0 2 B 23/24 (2006.01)</b>	A 6 1 B 1/00 3 0 0 B	4 C 0 6 1
	G 0 2 B 23/24 A	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2007-306014 (P2007-306014)	(71) 出願人	000113263
(22) 出願日	平成19年11月27日 (2007.11.27)		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	100090169
			弁理士 松浦 孝
		(74) 代理人	100124497
			弁理士 小倉 洋樹
		(74) 代理人	100127306
			弁理士 野中 剛
		(74) 代理人	100129746
			弁理士 虎山 滋郎
		(74) 代理人	100132045
			弁理士 坪内 伸

最終頁に続く

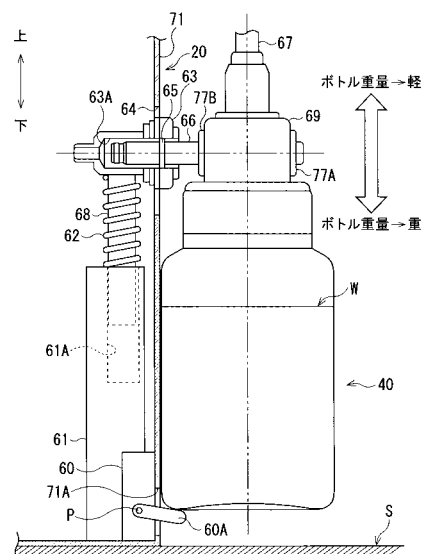
(54) 【発明の名称】 送水機構を備えた内視鏡装置

## (57) 【要約】

【課題】 容器内の液体残量を作業中に確認する必要がなく、また簡易な構成で液体残量が少ないことを自動的に検出でき、内視鏡作業を効果的に行う。

【解決手段】 ボトル40がプロセッサ側面71に設置された状態で送水が開始されると、ボトル40の重量が徐々に軽くなるので、ボトル40内の液体Wの残量が所定量(100ml)以下になると、ボトル40を支えていた可動部60Aがリミットスイッチ60をOFFにする位置まで変位し、リミットスイッチ60をOFFにする。このときコントロール回路にリミットスイッチ60のOFF信号が送られる。そのため残量が少ないことをオペレータに知らせるための文字情報がモニタに表示され、また警報音としてブザーを鳴らす。

【選択図】 図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

スコープへ供給する液体を貯留する容器と、  
前記液体を含めた前記容器の重量もしくは重量変化を検出することによって、前記容器内の液体残量が所定量に達したか否かを検出する液体残量検出手段と、  
液体残量が所定量に達した場合、液体残量が所定量に達していることを報知する報知手段と  
を備えたことを特徴とする内視鏡装置。

**【請求項 2】**

前記残量検出手段が、  
前記容器を支持し、前記容器の重量に応じて前記容器の位置を変化させる支持機構と、  
液体残量が所定量である時の前記容器の位置を検出する位置検出センサと  
を有することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

10

**【請求項 3】**

前記支持機構が、前記容器の重量に従い、鉛直方向に沿って伸縮可能な弾性部材を有することを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡装置。

**【請求項 4】**

前記位置検出センサが、リミットスイッチを有することを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡装置。

**【請求項 5】**

前記リミットスイッチの可動部が、前記容器の底部と係合することを特徴とする請求項 4 に記載の内視鏡装置。

20

**【請求項 6】**

前記液体残量検出手段が、前記容器を支持する支持部材と、  
前記支持部材から受ける力を検出することによって前記容器の重量を検出する重量センサを有することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

**【請求項 7】**

前記容器の側面から棒状部材によって前記容器が支えられ、  
前記棒状部材を受ける受け部がプロセッサ側面に設けられる  
ことを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の内視鏡装置。

30

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、スコープとプロセッサとを備えた電子内視鏡装置に関し、特にスコープ先端部に配置された対物レンズの洗浄等のため実行される送気、送水処理に関する。

**【背景技術】****【0002】**

内視鏡装置では、スコープ内に送気、送水チャンネルが設けられており、プロセッサ側からの送気、送水チャンネルを介して水等の液体や空気をスコープ先端から吐出させることが可能である。スコープが接続されるプロセッサの側面には送気、送水用ボトルが設置されて、プロセッサ内部に設けられたポンプが作動することで送気、送水処理が行われている。送気処理を行う場合、送気チャンネルを通してスコープ先端部から吐出する。一方、送水処理を行う場合、圧縮空気をボトル内の液体面に吹き付け、これによりボトル内の液体が送水チャンネルを通してスコープ先端部から噴出する。

40

**【0003】**

送気、送水用ボトル内の液体の残量は、その都度目視により確認しなければならず、処置等の内視鏡作業に支障をきたす。また、ボトル内の液体の残量が少ないことに気付かず内視鏡作業を行った場合、レンズ洗等の作業を中断して液体を補給しなければならず、効率よく内視鏡作業を行うことができない。この問題を解決するために、例えば液面センサを備えた内視鏡装置が知られている。この内視鏡のボトルには、ボトルの相対する位置に

50

センサが付いていて、センサはボトル内の液面の変化を光の透過率によって感知し、ブザーやモニタ等で残量が少なくなったことを知らせる（特許文献１）。

【特許文献１】特開２００６－６８２０２号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

上で述べた液面センサを使う方式では、容器をセンサで挟み固定するので、プロセッサの形状が容器に対応していなければならない。また、容器が透明でないとセンサが読み取れない可能性があり、さらに液面が揺れた場合には誤作動が起こる可能性がある。

【課題を解決するための手段】

【０００５】

本発明の内視鏡装置は、スコープへ供給する液体を貯留する容器（タンクやボトル等）と、液体を含めた容器の重量もしくは重量変化を検出することによって、容器内の液体残量が所定量に達したか否かを検出する液体残量検出手段と、液体残量が所定量に達した場合、液体残量が所定量に達していることを報知する報知手段とを備えたことを特徴とする。

【０００６】

このような構成によって、重量変化もしくは重量が検出され、液体残量が所定量に達すると、ブザー音やモニタ表示等によって、液体残量が少なくなっていることをオペレータに知らせる。なお、所定量は、液体残量が送水作業に支障をきたすことになる液量を表し、容器のサイズ、送水作業の内容等によって定められる。

【０００７】

重量変化を検出する場合、例えば残量検出手段が、容器を支持し、容器の重量に応じて容器の一定方向に位置を変化させる支持機構と、液体残量が所定量である時の容器の位置を検出する位置検出センサとを有する。支持機構は、たとえば鉛直方向に沿って容器の位置を変化させる。

【０００８】

例えば、支持機構が、容器の重量に従い、鉛直方向に沿って伸縮可能な弾性部材を有する。例えば、弾性部材はばねで構成される。例えば位置検出センサが、リミットスイッチを有する。リミットスイッチの場合、リミットスイッチの可動部が、容器の底部と係合するように構成すればよい。

【０００９】

一方、重量を検出する場合、液体残量検出手段が、容器を支持する支持部材と、支持部材から受ける力を検出することによって容器の重量を検出する重量センサを設ければ良い。

【００１０】

従来の送水機構と構成を変えないようにするため、容器の側面から棒状部材によって容器が支えられ、棒状部材を受ける受け部とがプロセッサ側に設けられるのが良い。

【発明の効果】

【００１１】

本発明によれば、容器内の液体残量を作業中に確認する必要がなく、また簡易な構成で液体残量が少ないことを確実に検出でき、内視鏡作業を効果的に行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１２】

以下では、図面を参照して本発明の実施形態について説明する。

【００１３】

図１は本実施形態である電子内視鏡装置のブロック図である。

【００１４】

電子内視鏡装置は、ビデオスコープ１０とプロセッサ２０とを備える。ビデオスコープ１０はプロセッサ２０に着脱自在に接続され、また、プロセッサ２０に対してモニタ５０

10

20

30

40

50

、キーボード 5 1 が接続される。

【 0 0 1 5 】

ランプボタン 4 2 が ON 状態になると、ランプ電源回路 2 1 からキセノンランプ等のランプ 2 2 へ電源が供給され、ランプ 2 2 が点灯する。ランプ 2 2 から放射された光は、絞り、集光レンズ（いずれも図示せず）を介してビデオスコープ 1 0 内に設けられたライトガイド 1 6 の入射端 1 6 A に入射する。ライトガイド 1 6 はランプ 2 2 から放射される光をビデオスコープ 1 0 の先端側まで伝達する光ファイバー束であり、ライトガイド 1 6 を通った光はライトガイド 1 6 の出射端 1 6 B から射出する。拡散レンズである配光レンズ 1 5 を通ってスコープ先端部から光が射出することで、観測部位に光が照射する。

【 0 0 1 6 】

観測部位において反射した光はビデオスコープ 1 0 にある先端部にある対物レンズ 1 1 を通って CCD 1 2 の受光面に到達し、これにより観測部位の像が CCD 1 2 の受光面に形成される。本実施形態では、カラー撮像方式として単板同時式が適用されており、イエロー（ Y e ） , シアン（ C y ） , マゼンダ（ M g ） , グリーン（ G ）の色要素が市松状に並べられた補色カラーフィルタ（図示せず）が受光面の各画素に対応するように配置されている。

【 0 0 1 7 】

CCD 1 2 では、補色カラーフィルタを通る色に応じた被写体象の画像信号が光電変換により発生し、所定時間間隔ごとに 1 フレーム（ 1 フィールド分）の画像信号が、色差線順次方式に従って順次読み出される。本実施形態では、カラーテレビジョン方式として NTSC 方式が適用されており、 1 / 6 0 秒間隔ごとに 1 フィールド分の画像信号が順次読み出され、初期回路 1 4 へ送られる。画像信号が初期回路 1 4 において増幅されると、プロセッサ 2 0 の信号処理回路 2 8 へ送られる。

【 0 0 1 8 】

信号処理回路 2 8 には、 A / D 変換器、色分離・補正回路、ホワイトバランス調整回路等が含まれており、画像信号に対して様々な処理が施される。これにより、映像信号が生成され、画像合成処理回路 5 2 を介してモニタ 5 0 へ出力される。モニタ 5 0 では、映像信号に基づいて観察画像が表示される。

【 0 0 1 9 】

システムコントロール回路 2 4 はプロセッサ 2 0 の動作を制御し、ランプ電源回路 2 1 、信号処理回路 2 8 等へ制御信号を出力する。タイミングコントロール回路（図示せず）では、信号の処理タイミングを調整するクロックパルス信号がプロセッサ 2 0 内の各回路に出力される。システムコントロール回路 2 4 内の ROM（図示せず）には、プロセッサ全体の動作を制御するプログラムが格納されている。

【 0 0 2 0 】

洗浄用液体である液体 W の入ったボトル 4 0 は送気、送水用ボトルであり、プロセッサ 2 0 の側面に設置されている。ボトル 4 0 から延びるチューブ 4 1 A ~ 4 1 C はプロセッサ 2 0 の側面に形成された注入口に差し込まれる。注入口にはポンプ 3 0 から延びる接続チューブ 3 6 A が接続されている。ボトル 4 0 は接続チューブ 3 6 A 、チューブ 4 1 A ~ 4 1 C を介してポンプ 3 0 と連通する。

【 0 0 2 1 】

ポンプボタン 4 4 が操作されると、ポンプ 3 0 は吸引用チューブ 3 6 を介してプロセッサ外部の空気を吸入、圧縮し、接続チューブ 3 6 A を介して圧縮空気をボトル 4 0 へ送る。ボトル 4 0 から延びるチューブ 4 1 B 、 4 1 C はそれぞれビデオスコープ 1 0 内に形成された送気チャンネル 1 7 、送水チャンネル 1 8 に接続される。

【 0 0 2 2 】

送気チャンネル 1 7 は、ポンプ 3 0 からの圧縮空気をビデオスコープ 1 0 の先端部へ送る管であり、ビデオスコープ 1 0 の接続部 1 0 C からスコープ先端部まで延びている。スコープ先端部では送気チャンネル 1 7 、送水チャンネル 1 8 は一体的に形成されており、送気、送水チャンネル 1 7 、 1 8 を通った空気、液体 W が対物レンズ 1 1 側へ向けて吐

10

20

30

40

50

出するように、スコープ先端部が構成されている。

【 0 0 2 3 】

ビデオスコープ 10 の操作部には送気、送水を切り替える逆止弁を備えたスイッチボタン（図示せず）が配置され、逆止弁は送気チャンネル 17、送水チャンネル 18 の一部を構成する。ポンプボタン 44 が ON 状態となってポンプ 30 が作動すると、ボトル 40 に送り出される圧縮空気は、そのままチューブ 41 B を介してビデオスコープ 10 の送気チャンネル 17 を流れる。スイッチボタンの頂部には、圧縮空気を噴出させる穴が形成されていて、操作部まで流された圧縮空気はスイッチボタン頂部から吐出される。そのため、圧縮空気はビデオスコープ 10 の先端部へ流れない。

【 0 0 2 4 】

逆気を実行する場合、オペレータの指によってスイッチボタンの頂部が塞がれ、スイッチボタン内の逆止弁の位置が変動する。これにより、圧縮空気がスコープ先端部へ向けて送気チャンネル 17 を流れ、ビデオスコープ 10 の先端部から吐出する。一方、送水を実行する場合、スイッチボタンが押下され、逆止弁の位置がさらに変動する。その結果、圧縮空気がボトル 40 へ逆流し、ボトル 40 内の液体面を押し付ける。これにより、液体 W がボトル 40 から吸い上げられ、チューブ 41 C、送水チャンネル 18 を流れ、ビデオスコープ 10 の先端部から液体 W が噴出する。

【 0 0 2 5 】

ボトル 40 は、プロセッサ 20 の側面に設置され、ボトル 40 の傍らには、リミットスイッチ 60 が取り付けられている。ボトル 40 に液体 W が所定量入っている場合、その重さでスイッチが ON に状態になる。液体 W の残量が少なくなるにつれてボトル 40 が軽くなるとスイッチ OFF の状態になる。

【 0 0 2 6 】

設定ボタン 46 は、警告表示、ブザー警報を選択的に設定するためのボタンであり、オペレータの操作に従って処理動作が設定される。警告表示は、液体 W の残量が少ないことをオペレータに向けて表示する処理動作であり、ブザー警報は、液体 W の残量が少ないことをオペレータに音で知らせる。

【 0 0 2 7 】

設定ボタン 46 によって警告表示が設定された場合、液体 W の残量が少ないことを報知する警告放置処理が実行される。すなわち、システムコントロール回路 24 が、液体 W の残量が交換の必要性が生じる所定残量以下であることを検知すると、表示制御信号をモニタ表示制御回路 27 へ出力する。モニタ表示制御回路 27 が表示制御信号に基づいてキャラクタ信号を画像合成処理回路 52 へ出力すると、画像合成処理回路 52 では、映像信号に対してキャラクタ信号がスーパーインポーズされる。これにより液体 W の残量の少ないことを知らせる文字情報（たとえば、「残り僅かです」等）がモニタ 50 に表示される。さらに、設定ボタン 46 によってブザー警報が表示された場合、システムコントロール回路 24 からブザー（図示せず）へ制御信号が出力されブザー警報される。キーボード 51 は、液体残量の警告表示を実行する時の残量値を設定するときに操作される。

【 0 0 2 8 】

図 2 はボトルの取り付け機構を概略的に示した図である。

【 0 0 2 9 】

適量の液体 W が入ったボトル 40 はプロセッサ側面 71 に沿って取り付けられている。ボトル 40 の蓋 69 には横方向に穴が空いていて、ボルト 66 が蓋 69 の穴にネジ止めされており、ナット 77 A、77 B によって動かないように固定されている。

【 0 0 3 0 】

プロセッサ 20 の側面 71 には鉛直方向に沿った縦長の穴 64 が空いており、穴 64 に沿ってソケット状の受け部 63 が設けられている。受け部 63 は穴 63 A を有し、ボルト 66 が穴 63 A に挿入されている。受け部 63 では弾性のスナッピング 65 がボルト 66 に嵌まっていて、受け部 63 からボルト 66 が抜けないようにしている。

【 0 0 3 1 】

受け部 6 3 は、ばね 6 2 の端部と繋がっていて、支柱 6 8 は受け部 6 3 の下方に固定されている。ばね 6 2 は、上下方向に延びる支柱 6 8 の周囲に螺旋状に形成された圧縮スプリングである。台 6 1 には上下方向に穴 6 1 A が空いており、その中を支柱 6 8 が上下にスライド運動できる構造になっている。ばね 6 2 の他端部は台 6 1 の上に固定されていて、この構造により、ばね 6 2 は受け部 6 3、すなわちボトル 4 0 を支える。

#### 【 0 0 3 2 】

プロセッサ側面 7 1 の底部にはリミットスイッチ 6 0 が設けられており、可動部 6 0 A が穴 7 1 A から突出している。リミットスイッチ 6 0 は、内部にばね（図示せず）の入った構造で、軸 P を中心として回転する可動部 6 0 A に重みがかかると内部のばねが縮み、リミットスイッチ 6 0 内の回路が ON 状態となって、システムコントロール回路 2 4 に信号を送る。ボトル 4 0 の底部は、可動部 6 0 A と係合し、支持台 S から離れた位置にボトル 4 0 が設置される。ばね 6 2 の弾性力は、リミットスイッチ 6 0 内のばねの弾性力より大きく、実質的にばね 6 4 がボトル 4 0 を支える。ボトル 4 0 の重さ、すなわち液体 W の残量の変化によってばね 6 2 が伸縮し、ボトル 4 0 の位置が上下方向に沿って変化する。プロセッサ側面 7 1 の穴 6 4 は、受け部 6 3 が上下方向に所定距離移動できるように形成されている。また、可動部 6 0 A は上下に移動するボトル 4 0 の底部の位置に合わせて取り付けられている。

#### 【 0 0 3 3 】

図 3 はボトル 4 0 に適量の液体 W が入っているときとボトル 4 0 の液体 W の残量が少なくなったときを比較した図である。

#### 【 0 0 3 4 】

図 3 ( a ) に示すように、液体 W がボトル 4 0 の中に十分入っているとき（例えば 1 0 0 m l 以上）、ばね 6 2 が縮むのに伴い、リミットスイッチ 6 0 のばねも圧縮され、リミットスイッチ 6 0 が ON 状態になっている。液体 W が送水用パイプ 6 7 を通って排出されていくと、ボトル 4 0 内の液体 W の残量が減少し、徐々にボトル 4 0 の重量が減るため、ばね 6 2 の復元力によってボトル 4 0 が上昇する。それに伴い、リミットスイッチ可動部分 6 0 A にかかるボトル 4 0 の重量が小さくなり、内部ばねも復元していく。液体 W の残量が 1 0 0 m l ほどになると、リミットスイッチ可動部分 6 0 A が内部ばねの弾性力によって、OFF 位置まで変位し、リミットスイッチ 6 0 が OFF 状態になる（図 3 ( b ) 参照）。システムコントロール回路 2 4 は、OFF 信号を検出すると、残量が少ないことを警告する警報や警告表示を実行する。具体的にはブザー音を鳴らし、モニタ 5 0 に警告表示を行う。

#### 【 0 0 3 5 】

このように本実施形態によれば、ボトル 4 0 がプロセッサ側面 7 1 に設置された状態で送水が開始されると、ボトル 4 0 の重量が徐々に軽くなるので、ボトル 4 0 内の液体 W の残量がある値（1 0 0 m l）以下になると、ボトル 4 0 を支えていた可動部 6 0 A がリミットスイッチ 6 0 を OFF にする位置まで変位し、リミットスイッチ 6 0 が OFF 状態になる。このときコントロール回路 2 4 にリミットスイッチ 6 0 の OFF 信号が送られる。そのため残量が少ないことをオペレータに知らせるための文字情報がモニタ 5 0 に表示され、また警報音としてブザーが鳴らされる。オペレータは、警告表示、警告音に従って液体 W の補給作業を行えばよく、警報が出るまでは内視鏡作業に集中できる。

#### 【 0 0 3 6 】

また、本実施形態によれば、ボトルの表面の色、形状を限定する必要がない上に、単に受け部に取り付けられれば良いので、取り付けが簡単に行える。また、重量変化を利用する仕組みなので残量を正確に測定でき、誤作動を起こしにくい。

#### 【 0 0 3 7 】

次に図 4 を用いて第 2 実施形態について説明する。第 2 実施形態では、リミットスイッチの代わりに重量センサが用いられる。それ以外の構成については第 1 実施形態と同じである。

#### 【 0 0 3 8 】

図 4 は第 2 実施形態におけるボトル 4 0 の取り付け機構を概略的に示した図である。

【 0 0 3 9 】

第 1 実施形態と同様、受け部 6 3 は支柱 8 1 に繋がっているが、台 6 1 の代わりに、支柱 8 1 は重量センサ 8 0 に繋がっている。重量センサ 8 0 はひずみゲージ方式であり、支柱 8 1 から受ける力を測定する。

【 0 0 4 0 】

ボトル 4 0 に液体 W を適量入れた状態でプロセッサ側面 7 1 に設置すると、初めのボトル 4 0 の重量を重量センサ 8 0 が受け、システムコントロール回路 2 4 に信号を送信する。システムコントロール回路 2 4 は、あらかじめ設定されているボトル 4 0 の重量に基づき残量を算出する。ただし、ここでは設定ボタン 4 6 によってボトル重量があらかじめ入力される。重量センサ 8 0 は逐次重量を計測するので、システムコントロール回路 2 4 が液体 W の残量に交換の必要性が生じる所定残量以下である場合に、警告表示や警報を実行する。

10

【 0 0 4 1 】

ボトルの位置変化は、上下方向に限定されず、所定方向の移動、回転によって位置を変化させ、位置をセンサにより検出するようにすればよい。また、ばね以外の弾性部材を用いてもよい。また、第 1 の実施形態の構成と第 2 の実施形態の構成を取り換え可能にし、重量の測定もしくは重量変化の検出いずれかを選択的に検出して液体残量が僅かであることを報知するように構成してもよい。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 2 】

【 図 1 】 第 1 実施形態である電子内視鏡のブロック図である。

【 図 2 】 ボトルの取り付け機構を概略的に示した図である。

【 図 3 】 ボトルに適量の液体が入っているときとボトルの液体の残量が少なくなったときを比較した図である。

【 図 4 】 第 2 実施形態におけるボトルの取り付け機構を概略的に示した図である。

【 符号の説明 】

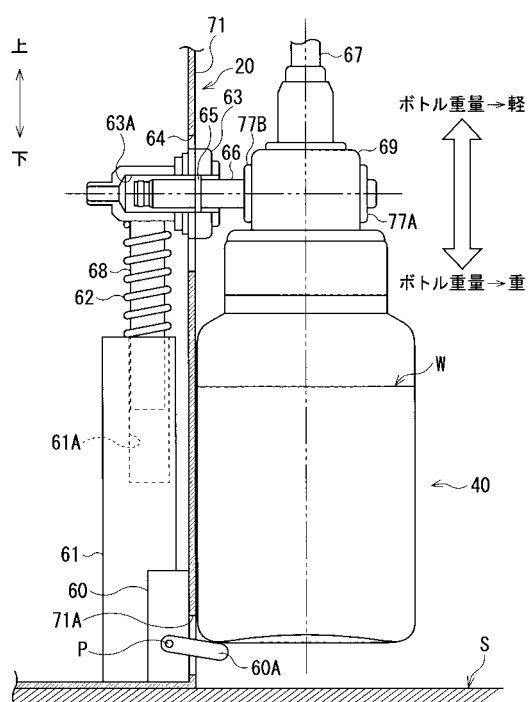
【 0 0 4 3 】

2 0	プロセッサ
2 4	システムコントロール回路
4 0	ボトル
6 0	リミットスイッチ
6 0 A	可動部
6 1	台
6 1 A	穴
6 2	ばね
6 3	受け部
6 3 A	穴
6 6	ボルト
6 8	支柱
8 0	重量センサ
8 1	支柱
W	液体
S	支持台

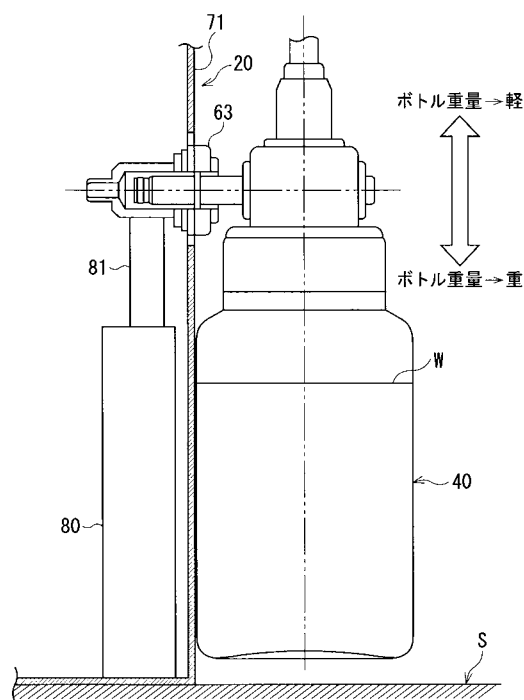
30

40

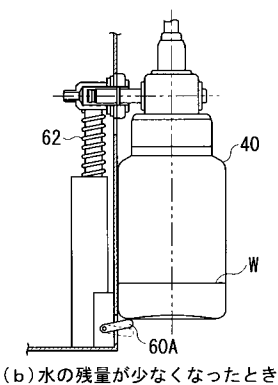
【 図 2 】



【 图 4 】



(a)適量な水が入っているとき



(b) 水の残量が少なくなったとき

---

フロントページの続き

(72)発明者 田代 陽資

東京都板橋区前野町 2 丁目 3 6 番 9 号 ペンタックス株式会社内

(72)発明者 伊藤 俊一

東京都板橋区前野町 2 丁目 3 6 番 9 号 ペンタックス株式会社内

F ターム(参考) 2H040 BA14 DA12 DA21 DA57

4C061 FF38 GG16 JJ17

专利名称(译)	内窥镜装置具有供水机构		
公开(公告)号	<a href="#">JP2009125458A</a>	公开(公告)日	2009-06-11
申请号	JP2007306014	申请日	2007-11-27
[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	田代陽資 伊藤俊一		
发明人	田代 陽資 伊藤 俊一		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
FI分类号	A61B1/00.300.Q A61B1/00.300.B G02B23/24.A A61B1/00.650 A61B1/015 A61B1/04.510 A61B1/12.530		
F-TERM分类号	2H040/BA14 2H040/DA12 2H040/DA21 2H040/DA57 4C061/FF38 4C061/GG16 4C061/JJ17 4C161/FF38 4C161/GG16 4C161/HH55 4C161/JJ17		
代理人(译)	松浦 孝 野刚		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

要解决的问题：在有效地执行内窥镜工作的同时，在没有有效地确认容器中的剩余液体量的情况下，以简单的结构自动检测剩余的液体量是否小。 解决方案：当安装在处理器侧表面71上的瓶子40开始供水时，瓶子40的重量逐渐减小，使得瓶子40中的液体W的剩余量减少到预定量（100ml）或更少支撑瓶子40的可移动部分60A移动到限位开关60关闭的位置，并且限位开关60关闭。此时，限位开关60的OFF信号被发送到控制电路。因此，在监视器上显示用于通知操作者剩余量低的字符信息，并且蜂鸣器发出警告声。 .The

