

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5030415号
(P5030415)

(45) 発行日 平成24年9月19日 (2012. 9. 19)

(24) 登録日 平成24年7月6日 (2012. 7. 6)

(51) Int. Cl.	F I
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 O O D
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 O O P
A 6 1 B 1/06 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 7 O
G O 2 B 23/24 (2006.01)	A 6 1 B 1/06 A
G O 2 B 23/26 (2006.01)	G O 2 B 23/24 A
請求項の数 2 (全 20 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2005-331574 (P2005-331574)	(73) 特許権者	000000376
(22) 出願日	平成17年11月16日 (2005. 11. 16)		オリンパス株式会社
(65) 公開番号	特開2007-135756 (P2007-135756A)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(43) 公開日	平成19年6月7日 (2007. 6. 7)	(74) 代理人	100106909
審査請求日	平成20年11月13日 (2008. 11. 13)		弁理士 棚井 澄雄
		(74) 代理人	100064908
			弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100101465
			弁理士 青山 正和
		(74) 代理人	100094400
			弁理士 鈴木 三義
		(74) 代理人	100086379
			弁理士 高柴 忠夫
		(74) 代理人	100129403
			弁理士 増井 裕士
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 内視鏡装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

先端に撮像手段を有する先端部および前記先端部を湾曲させる湾曲部を有し、被検体に挿入される挿入部と、

前記被検体を照明する照明手段と、

前記撮像手段によって撮像された画像を表示する表示手段と、

取り込まれた前記被検体からの反射光の光量を調整する絞り機構と、

前記絞り機構の駆動を制御する絞り制御手段と、

前記照明手段への電流値を制御し、光量を調整する光量調整手段と、

前記挿入部のうち、前記湾曲部の後に設けられ、前記挿入部の挿入動作を検出する第1の加速度センサと、

前記第1の加速度センサの検出結果に応じて、前記光量調整手段と前記絞り制御手段とを連動して制御する連動制御部と、

を備え、

前記連動制御部は、

前記第1の加速度センサの検出結果が閾値以下の場合、前記光量調整手段により前記電流値を下げさせるとともに前記絞り制御手段により前記絞り機構を閉じさせ、

前記第1の加速度センサの検出結果が前記閾値を超えた場合、前記光量調整手段により前記電流値を上げさせるとともに前記絞り制御手段により前記絞り機構を開けさせることを特徴とする内視鏡装置。

【請求項 2】

前記先端部に設けられ、前記湾曲部の湾曲動作を検出する第 2 の加速度センサを備えることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被検体を観察するための内視鏡装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、医療分野や工業分野などの様々な分野において、被検体内を観察する内視鏡装置が利用されている。 10

これら内視鏡装置の中には、照明光を照射する LED と、観察画像を得るための CMOS センサとを備えたものが周知となっている（例えば、特許文献 1 参照。）。

また、挿入部の先端に設けられた CCD 及び LED と、CCD の出力信号を処理する映像信号処理回路とを備えたものも周知となっている（例えば、特許文献 2 参照。）。

さらに、LED と、この LED の周辺の温度を検出する温度センサとを備えたものも周知となっている（例えば、特許文献 3 参照。）。

【特許文献 1】特開 2002 - 562 号公報

【特許文献 2】特開平 11 - 225952 号公報

【特許文献 3】特開 2005 - 118137 号公報 20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、上記特許文献 1 に記載の内視鏡装置では、LED 照明の温度上昇を抑えるために、使用者が手元側において操作することにより LED の光量を調整することはできるものの、光量の調整については、使用者の判断に委ねられているため、精度よく光量の調整を行うことができないという問題がある。

また、上記特許文献 2 に記載の内視鏡装置では、映像信号処理回路からの出力信号に基づいて LED の光量を制御することができるものの、光量調整のタイミングや量などについては、依然として使用者の判断に委ねられているため、上記と同様の問題がある。 30

さらに、上記特許文献 3 に記載の内視鏡では、温度センサによって LED 周辺の温度を使用者に知らしめることはできるものの、その温度を確認して光量を調整するのは、依然として使用者に委ねられているため、上記と同様の問題がある。

【0004】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、挿入部の使用環境や使用状態に応じて、適正な明るさの高品質な画像を迅速かつ容易に得ることができる内視鏡装置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】

【0005】

上記課題を解決するために、本発明は以下の手段を提供する。 40

本発明に係る内視鏡装置は、先端に撮像手段を有する先端部および前記先端部を湾曲させる湾曲部を有し、被検体に挿入される挿入部と、前記被検体を照明する照明手段と、前記撮像手段によって撮像された画像を表示する表示手段と、取り込まれた前記被検体からの反射光の光量を調整する絞り機構と、前記絞り機構の駆動を制御する絞り制御手段と、前記照明手段への電流値を制御し、光量を調整する光量調整手段と、前記挿入部のうち、前記湾曲部の後に設けられ、前記挿入部の挿入動作を検出する第 1 の加速度センサと、前記第 1 の加速度センサの検出結果に応じて、前記光量調整手段と前記絞り制御手段とを連動して制御する連動制御部と、を備え、前記連動制御部は、前記第 1 の加速度センサの検出結果が閾値以下の場合、前記光量調整手段により前記電流値を下げさせるとともに前記絞り制御手段により前記絞り機構を閉じさせ、前記第 1 の加速度センサの検出結果が前記 50

閾値を超えた場合、前記光量調整手段により前記電流値を上げさせるとともに前記絞り制御手段により前記絞り機構を開けさせることを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

また、本発明に係る内視鏡装置は、前記先端部に設けられ、前記湾曲部の湾曲動作を検出する第2の加速度センサを備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 2 3 】

本発明によれば、挿入部の使用環境や使用状態に応じて、画像の最適な明るさを容易に設定することができることから、高品質な画像を迅速かつ容易に得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 4 】

(参考例1)

以下、本発明の第1の参考例における内視鏡装置について、図面を参照して説明する。

図1は、本発明の第1の参考例としての内視鏡装置1を示す外観斜視図であり、(a)は内視鏡をケース内に格納する前の状態、(b)は内視鏡をケース内に格納した状態を示している。

【 0 0 2 5 】

この内視鏡装置1は、箱状に形成されたケース6と、このケース6に収納可能な内視鏡本体3とを備えている。ケース6は、箱状の本体部9と、この本体部9に開閉可能に取り付けられた蓋部10とを備えている。ケース6内には、クッション材等からなる収納部5が設けられており、この収納部5には、内視鏡本体3が収納される収納凹部5aが形成されている。

このような構成のもと、収納凹部5aに内視鏡本体3が収納されて蓋部10が閉められることにより、内視鏡本体3は、ケース6とともに保管・搬送されるようになっている。なお、図中の符号6aは口金、6bは取手を示したものである。

【 0 0 2 6 】

また、内視鏡本体3は、被検体に挿入される長尺状の挿入部2と、この挿入部2を巻回して収納するドラム部4とを主な構成要素としている。

ドラム部4は、例えばボビン形状とされ、挿入部2が巻回される円筒状の巻回部4aの長さ方向の両端に円盤状のフランジ4bを取り付けた構成となっている。フランジ4bには、画像を表示するためのLCDモニタ(表示手段)13が接続されている。また、ドラム部4には、挿入部2の湾曲操作を行うためのジョイスティック等を備えたりリモートコントローラ(図示省略)が操作ケーブルを介して接続されている。

【 0 0 2 7 】

さらに、挿入部2の先端部の近傍には、湾曲可能な湾曲部14が設けられている。湾曲部14は、湾曲操作作用として複数の流体圧アクチュエータを備えている。なお、湾曲操作作用の作動流体には、例えば二酸化炭素、フロン、窒素、ヘリウム、アルゴン及び窒素等の不燃性ガスが使用される。湾曲部14の先端には、図2に示すように、先端硬質部15が設けられており、先端硬質部15の外周には、周方向の全周にわたって延びる雄ネジ部20が設けられている。また、先端硬質部15には、撮像手段としてのCCD18が内蔵されている。このCCD18は、挿入部2の内部空間を通るCCDケーブル19を介して、撮像した画像信号を送信するようになっている。

また、先端硬質部15の先端面には、電線25が接続された挿入部側電極端子24が設けられている。

【 0 0 2 8 】

さらに、挿入部2の先端部には、光学アダプタ(内視鏡用アダプタ)23が着脱可能に取り付けられるようになっている。光学アダプタ23は、略円筒状のアダプタ本体部28と、接続筒部29とを備えており、これらアダプタ本体部28と接続筒部29とが互いに回転可能に連結されている。

アダプタ本体部28は、真鍮、銅またはアルミなどの熱伝導部材からなっており、その

10

20

30

40

50

外周にはステンレスなどからなる円筒状の外筒部 38 が設けられている。また、アダプタ本体部 28 は、大径部 33 と小径部 34 とが一体的に連結されて構成されている。大径部 33 及び小径部 34 の筒孔には、観察光学系 30 が設けられている。

【0029】

大径部 33 の先端面には、ドーナツ形状のアルミ基板 35 が設けられており、アルミ基板 35 の先端面にはフレキ基板 37 が設けられている。これらアルミ基板 35 及びフレキ基板 37 は、熱伝導部材からなっており、小径部 34 が挿入されることにより支持されている。フレキ基板 37 上には、図 3 に示すように、周方向に複数の LED (照明手段) 39 が設けられている。LED 39 は、LED 用配線 42 を介して互いに接続されている。

また、大径部 33 の後端面には、アダプタ側電極端子 43 が設けられており、このアダプタ側電極端子 43 は、絶縁体により被覆された電極棒 44 を介して、LED 39 に電氣的に接続されている。さらに、大径部 33 の後端面には、後方に向けて突出する連結部 47 が一体的に設けられており、この連結部 47 に接続筒部 29 が回転可能に取り付けられている。

【0030】

接続筒部 29 は、ステンレスなどにより形成されており、その内周面の後端部には、全周にわたって延びる第一雌ネジ部 48 が形成されている。さらに、第一雌ネジ部 48 から先端側に所定の間隔を空けて第二雌ネジ部 49 が形成されている。

このような構成のもと、挿入部 2 の先端を光学アダプタ 23 の後端に挿入し、接続筒部 29 を回転させると、まず雄ネジ部 20 と第一雌ネジ部 48 とが螺合するようになっている。さらに接続筒部 29 を同方向に回転させると、雄ネジ部 20 は、第一雌ネジ部 48 を乗り越えて、第二雌ネジ部 49 に螺合し、これにより、光学アダプタ 23 が挿入部 2 の先端に着脱可能に取り付けられるようになっている。すなわち、第一雌ネジ部 48 は、光学アダプタ 23 が挿入部 2 から脱落するのを防止するための抜け止めとして機能するものである。さらに、光学アダプタ 23 が挿入部 2 の先端に取り付けられると、挿入部側電極端子 24 とアダプタ側電極端子 43 とが電氣的に接続されるようになっている。

【0031】

また、図 4 に示すように、ドラム部 4 には、CCD ケーブル 19 を介して CCD 18 に接続された CCU (カメラコントロールユニット) 52 が設けられており、CCU 52 は LCD モニタ 13 に接続されている。また、ドラム部 4 には、LED 用電源 53 が設けられており、この LED 用電源 53 によって、電線 25 及び電極棒 44 を介して、LED 39 に所定の電流値を有する電流が流されるようになっている。

【0032】

さらに、本参考例における内視鏡装置 1 は、図 2 及び図 3 に示すように、所定の抵抗が内蔵された温度センサ (検出手段) 54 を備えている。温度センサ 54 は、フレキ基板 37 上の LED 39 の近傍に設けられている。また、温度センサ 54 は、所定の電流が流されることにより、周囲の温度に応じた電圧がかかるようになっている。さらに、温度センサ 54 は、アダプタ本体部 28 の後端面に設けられたアダプタ側センサ用端子 57 に、電極棒 44 を介して接続されている。アダプタ側センサ用端子 57 は、光学アダプタ 23 を挿入部 2 の先端に取り付けると、先端硬質部 15 の先端面に設けられた挿入部側センサ用端子 58 に接触し、互いに導通するようになっている。挿入部側センサ用端子 58 は、図 4 に示すように、電線 25 を介して、ドラム部 4 に設けられた温度検出部 (検出手段) 59 に電氣的に接続されている。

【0033】

温度検出部 59 は、温度検出部 59 の検出結果に応じて分析を行う分析部 (明るさ変更手段) 62 に電氣的に接続されている。分析部 62 には、温度に関するローレベルの閾値 T_L と、ハイレベルの閾値 T_H (図 5 に示す) とがあらかじめ記憶されるようになっている。分析部 62 は、LED 用電源 53 に接続された電流制御部 (光量調整手段) 63 に電氣的に接続されている。電流制御部 63 は、LED 用電源 53 から流れる電流値を、電流値の低いローレベルの電流値 I_L と、電流値の高いハイレベルの電流値 I_H とに切り替え

10

20

30

40

50

制御するようになっている。

【0034】

次に、本参考例における内視鏡装置1の作用について説明する。

まず、光学アダプタ23を挿入部2に取り付け、挿入部2を被検体に挿入する。そして、後述するように、ハイレベルの電流値 I_H に設定された電流をLED用電源53からLED39に流し、LED39から照明光を照射する。すると、被検体からの反射光が観察光学系30を介して取り込まれる。この反射光がCCD18によって電気信号としての撮像信号に変換され、この撮像信号がCCDケーブル19を介してCCU52に入力される。そして、CCU52によって、撮像信号に対して所定の処理がほどこされ、画像信号としてLCDモニタ13に供給される。これにより、LCDモニタ13に観察画像が映し出される。このとき、リモートコントローラを操作して、湾曲部14を湾曲させることにより、挿入部2の先端部が所望の方向に向けられる。そして、その観察画像を観ながら、被検体が観察されて、各種処置が行われる。

10

【0035】

ここで、LED39を駆動することにより、ハイレベルの電流値 I_H に応じた明るさの観察画像がLCDモニタ13に表示されるが、LED39の温度が上昇し、その温度が所定値を超えると、LCDモニタ13の画質が低下（ノイズなどが発生）してしまう。すなわち、従来は、LED39やCCD18などを最適状態で機能させる上での適正な明るさの観察画像を容易には得られなかった。本参考例における内視鏡装置1においては、以下のようにして、LCDモニタ13の観察画像が適正な明るさに設定される。

20

【0036】

すなわち、LED39を駆動すると、図5に示すように、LED39の周辺の温度が上昇していく。この観察の間、温度センサ54及び温度検出部59によって、LED39の周辺の温度が検出されて、その検出信号が分析部62に入力される。分析部62は、検出信号に基づくLED39周辺の温度と、あらかじめ設定されたハイレベルの閾値 T_H とを比較して、LED39周辺の温度が閾値 T_H を超えたときに、切り替え信号を出力する。この切り替え信号は、電流制御部63に入力され、電流制御部63によって、LED用電源53からの電流が、ハイレベルの電流値 I_H からローレベルの電流値 I_L に切り替えられる。これにより、LED39からの光量が減少するとともに、発熱量も減少する。そして、LED39からの光量が減少することにより、LCD13に表示される観察画像が、

30

【0037】

さらに、LED39の発熱量が減少することにより、LED39周辺の温度も減少していくが、その温度がローレベルの閾値 T_L よりも低くなると、分析部62から切り替え信号が出力され、電流制御部63によって、LED用電源53からの電流が、ハイレベルの電流値 I_H に切り替えられる。さらに、これら一連の作用が繰り返されることにより、LCDモニタ13の明るさが適正に調整される。

【0038】

以上より、本参考例における内視鏡装置1によれば、LED39周辺の温度に応じて、LCDモニタ13に表示される観察画像の明るさを高精度かつ容易に調整することができる。

40

また、LED39周辺の温度を検出して電流値を切り替えることから、LED39の周辺の温度が過度に上昇することを防止することができる。そのため、高品質な画像を得ることができるだけでなく、LED39の耐久性を向上させ、LED39の健全性を長期にわたって維持することができる。

【0039】

なお、本参考例においては、温度センサ54をフレキ基板37上に設けるとしたが、これに限ることはなく、その設置場所は適宜変更可能である。例えば、図6及び図7に示すように、アダプタ基板64に温度センサ54を設けるようにしてもよい。すなわち、アダプタ本体部28の後端面に凹部67を形成し、この凹部67にドーナツ形状のアダプタ基

50

板 6 4 を設ける。アダプタ基板 6 4 は、連結部 4 7 の内周面に形成された突部 6 8 によって支持される。また、挿入部側電極端子 6 9 及び挿入部側センサ用端子 7 1 は、異方性導電ゴムにより形成されており、挿入部 2 の長さ方向に圧縮することにより導通するようになっている。このような構成にすることにより、フレキ基板 3 7 上に実装される素子の数を抑えることができ、光学アダプタ 2 3 を細径化することができる。

また、図 8 及び図 9 に示すように、温度センサ 5 4 を先端硬質部 1 5 の先端面に設けてもよい。これにより、光学アダプタ 2 3 の構成を簡易化することができる。

また、温度センサ 5 4 は、1 個若しくは複数個設けても良いが、小型化を図るには 1 個とし、スペースに余裕があれば複数個設けて、それらの平均を取ることで正確な測定を行う。

10

【 0 0 4 0 】

また、電流制御部 6 3 によって、LED 用電源 5 3 から流れる電流の電流値を I_H と I_L とに切り替えとしたが、これに限ることはなく、明るさ変更の手段は適宜変更可能である。例えば、図 1 0 に示すように、最初に定常電流により LED 3 9 を駆動し、LED 3 9 周辺の温度が閾値 T_H まで上昇したとき、所定幅のパルス電流に切り替え、さらに閾値が T_L まで下降したときには、定常電流に切り替えるようにしてもよい。

また、図 1 1 に示すように、LED 3 9 の周辺の温度に応じて、パルス電流のパルス幅を調整するようにしてもよい。すなわち、温度に応じたパルス幅をあらかじめ設定しておき、その温度に対応じたパルス幅に設定するようにしてもよい。

なお、温度センサ 5 4 を LED 3 9 の配置しているフレキ基板 3 7 上ではなく、図 6 又は図 8 に示すように、LED 3 9 から若干離れた、光学アダプタ 2 3 と挿入部 2 との連結部分の近くに設けた場合、閾値の温度は、フレキ基板 3 7 上に設ける場合に比べて低く設定される。

20

【 0 0 4 1 】

(参考例 2)

次に、本発明の第 2 の参考例について説明する。

図 1 2 から図 1 4 は、本発明の第 2 の参考例を示したものである。

図 1 2 から図 1 4 において、図 1 から図 1 1 に記載の構成要素と同一部分については同一符号を付し、その説明を省略する。

この参考例と上記第 1 の参考例とは基本的構成は同一であり、ここでは異なる点についてのみ説明する。

30

【 0 0 4 2 】

本参考例においては、図 1 2 及び図 1 3 に示すように、取り込まれた反射光の光量を調整する絞り機構 7 2 が光学アダプタ 2 3 に設けられている。絞り機構 7 2 は、アダプタ本体部 8 4 の筒孔よりも径の小さい絞り孔 7 8 を有する絞り部 7 3 と、この絞り部 7 3 を回転させるモータ 7 4 とを備えている。モータ 7 4 は、図 1 4 に示すように、アダプタ側モータ用端子 8 7 及び挿入部側モータ用端子 8 8 などを通じて絞り駆動電源 7 9 に電氣的に接続されており、絞り駆動電源 7 9 から電力が供給されることにより駆動するようになっている。そして、モータ 7 4 を駆動することにより、絞り孔 7 8 が取り込み孔 7 7 (図 1 2 に示す) の前面に配される絞り位置と、取り込み孔 7 7 を開放する開放位置との間で絞り部 7 3 を往復移動させるようになっている。

40

【 0 0 4 3 】

絞り駆動電源 7 9 は、絞り制御部 (絞り制御手段) 8 2 に電氣的に接続されており、この絞り制御部 8 2 によって制御されるようになっている。絞り制御部 8 2 は、分析部 6 2 に電氣的に接続されている。

さらに、CCU 5 2 は、アンプ 8 3 を介して LCD モニタ 1 3 に接続されている。アンプ 8 3 は、ドラム部 4 の外面に設けられた画像切り替えスイッチ 8 5 に接続されている。

なお、図 1 2 に示す符号 8 9 は、絞り部 7 3 の回転を規制するストッパを示すものである。

【 0 0 4 4 】

50

このような構成のもと、図 15 に示すように、最初に LED 用電源 53 からハイレベルの電流値 I_H が流され、絞り部 73 が絞り位置に配される。このとき、LED 39 からの照明光の光量は多くなるとともに、挿入部 2 に取り込まれた反射光は、絞り孔 78 を透過し、これにより CCD 18 に到達する光量が抑制される。そして、その光量に応じた画像が LCD モニタ 13 に表示される。それから、LED 39 周辺の温度が閾値 T_H を超えると、分析部 62 から切り替え信号及び駆動信号が出力される。切り替え信号は、電流制御部 63 に入力されて、上記と同様に、LED 用電源 53 から流される電流が電流値 I_L に切り替えられる。一方、駆動信号は、絞り制御部 82 に入力されて、絞り制御部 82 の制御のもと絞り駆動電源 79 からモータ 74 に電力が供給される。そして、モータ 74 が駆動し、絞り部 73 が開放位置に配される。

10

【0045】

これにより、LED 39 の発熱量が抑制されるとともに、照明光の光量が抑制される。このとき、絞り部 73 が開放位置に配されていることから、挿入部 2 に取り込まれた反射光の光量は抑制されることなく CCD 18 に到達する。すなわち、分析部 62 は、連動制御部として機能するものであり、絞り制御部 82 と電流制御部 63 とを連動して制御することにより、切り替えの前後で均一な量の光が CCD 18 に到達する。なお、LCD モニタ 13 に表示される画面が暗い場合には、画像切り替えスイッチをオンすることにより、アンプ 83 の出力が、ローレベルのゲイン G_L からハイレベルのゲイン G_H に切り替えられる。これにより、CCU 52 から出力された画像信号が、さらに増幅されて画面の明るさが調整される。

20

【0046】

以上より、本参考例における内視鏡装置 1 によれば、上記第 1 参考例と同様の効果を奏することができるだけでなく、LED 39 からの照明光の光量と、取り込まれた反射光の光量とを連動して制御することができ、LED 39 周辺の温度に応じて、より適切に画像の明るさを調整することができる。

【0047】

なお、本参考例においては、絞り機構 72 を光学アダプタ 23 に設けるとしたが、これに限ることはなく、図 16 及び図 17 に示すように、挿入部 2 側に設けるようにしてもよい。

また、電流制御部 63 によって、LED 用電源 53 から流れる電流の電流値を I_H と I_L とに切り替えるとしたが、これに限ることはなく、明るさ変更の手段は適宜変更可能である。例えば、図 18 に示すように、最初に定常電流により LED 39 を駆動し、LED 39 周辺の温度が閾値 T_H まで上昇したとき、所定幅のパルス電流に切り替え、さらに閾値が T_L まで下降したときには、定常電流に切り替えるようにしてもよい。

30

【0048】

(参考例 3)

次に、本発明の第 3 の参考例について説明する。

図 19 は、本発明の第 3 の参考例を示したものである。

本参考例においては、CCU 52 が、画像処理部 92 を介して LCD モニタ 13 に電氣的に接続されている。また、分析部 62 は、パルス制御部 93 を介して電流制御部 63 に接続されている。そして、パルス制御部 93 からの出力信号は、画像処理部 92 及び電流制御部 63 に入力されるようになっている。

40

【0049】

このような構成のもと、図 20 に示すように、最初は LED 用電源 53 から定常電流が流される。そして、この間は、画像処理部 92 によって CCU 52 からの画像信号をそのまま LCD モニタ 13 に供給する。それから、LED 39 周辺の温度が閾値 T_H を超えると、分析部 62 から駆動信号及び切り替え信号が出力される。駆動信号は、上記と同様に、絞り制御部 82 に入力される。一方、切り替え信号は、パルス制御部 93 に入力される。すると、パルス制御部 93 は、パルス切り替え信号と、パルス取り込み信号を出力する。パルス切り替え信号は、電流制御部 63 に入力され、これにより、LED 用電源 53 か

50

ら流れる定常電流が、所定幅のパルス電流に切り替えられる。一方、パルス取り込み信号は、画像処理部 9 2 に入力される。パルス取り込み信号が入力されると、画像処理部 9 2 は、LED 3 9 がオンのときの画像を取り込み、LED 3 9 がオフになっているときは、一つ前の静止画を利用して切り替え画像信号を生成する。そして、切り替え画像信号が LCD モニタ 1 3 に供給されて、観察画像が表示される。このときの画像は、LED 3 9 がオンのときは、取り込まれた画像が表示され、オフのときは、一つ前の静止画が表示されるため、間欠的な画像になる。

【0050】

以上より、本参考例における内視鏡装置 1 によれば、上記第 2 実施形態と同様の効果を奏することができるだけでなく、ちらつきの少ない、より高品質な画像を得ることができる。

10

【0051】

(参考例 4)

次に、本発明の第 4 の参考例について説明する。

図 2 1 は、本発明の第 4 の参考例を示したものである。

本参考例においては、温度センサ 5 4 に代えて、光量センサとしての PD (Photo Detector) 9 4 が設けられている。PD (検出手段) 5 4 は、光量検出部 (検出手段) 9 7 に接続されており、光量検出部 9 7 の出力信号が分析部 6 2 に入力されるようになっている。

20

【0052】

このような構成のもと、PD 5 4 及び光量検出部 9 7 により、取り込まれた反射光の光量が検出され、この検出結果に応じたパルス幅の電流が LED 用電源 5 3 から流される。

これにより、LCD モニタ 1 3 に表示される画像が暗いときには、LED 3 9 から照射される照明光の光量を多くし、画像が明るいときには、照明光の光量を少なくすることができる。したがって、取り込まれた反射光の光量に応じて、画像が最適な明るさに調整され、高品質な画像を容易かつ迅速に得ることができる。

【0053】

なお、本参考例においては、PD 5 4 を設けるとしたが、これに代えて、例えば、図 2 2 に示すように、CCU 5 2 を、輝度信号検出部 9 8 を介して分析部 6 2 に接続するようにしてもよい。輝度信号検出部 9 8 は、CCU 5 2 からの輝度信号から、取り込まれた反射光の光量を検出する。そして、検出結果に応じて、LED 3 9 から照射される照明光の光量が調整される。なお、この場合、CCD 1 8 が光量センサとして機能する。

30

【0054】

(参考例 5)

次に、本発明の第 5 の参考例について説明する。

図 2 3 および図 2 4 は、本発明の第 5 の参考例を示したものである。

本参考例においては、図 2 3 に示すように、挿入部 2 の先端に、略円筒状のレンズ筒部 9 9 が嵌合されており、レンズ筒部 9 9 の前面にアルミ基板 3 5 が設けられている。そして、挿入部 2 の先端に、円筒状の先端外筒部 1 0 2 が被せられている。

40

【0055】

レンズ筒部 9 9 の周面には、周方向に均等間隔をあけて四つの凹部 1 0 3 が形成されており、これら複数の凹部 1 0 3 のそれぞれに、渦電流を発生させることによって被検体との距離を検出する距離センサ (検出手段) 1 0 4 が設けられている。すなわち、距離センサ 1 0 4 は、均等間隔をあけて四つ設けられている。これら距離センサ 1 0 4 は、図 2 4 に示すように、距離検出部 (検出手段) 1 0 7 に電氣的に接続されており、距離検出部 1 0 7 は、分析部 6 2 に接続されている。なお、絞り部 7 3 は、図 2 3 に示すように、略三日月形状をなしており、絞り部 7 3 の位置を微調整することにより、反射光の透過量を細かく調整することができるようになっている。

【0056】

このような構成のもと、例えば、パイプの中に挿入部 2 を配して観察しているとき、距

50

離検出部 107 及び四つの距離センサ 104 によって、挿入部 2 からパイプの内周面までの四点の距離が算出される。そして、これら四点の距離に基づいて、パイプのサイズが算出され、このパイプのサイズに応じて LED 39 からの照明光の光量が調整される。

これにより、パイプのサイズに応じた適切な光量の画像を容易かつ迅速に得ることができる。

【0057】

なお、本参考例においては、距離センサ 104 を四つ設けるとしたが、これに限ることはなく、その設置数は適宜変更可能である。

また、距離検出部 107 及び距離センサ 104 によって、パイプのサイズを算出するとしたが、これに限ることはなく、パイプ内での挿入部 2 の位置を算出するようにしてもよい。そして、パイプの内周面に近い側に配された LED 39 の光量を抑制し、内周面に遠い側に配された LED 39 の光量を増大させるようにしてもよい。さらに、被検体との距離を算出することにより、絞り制御部 82 及び電流制御部 63 を連動して制御するようにしてもよい。例えば、距離が近い場合には、照明光の光量を増大させて、絞りを絞るようにする。一方、距離が遠い場合には、照明光の光量を抑制して、絞りを開けるようにする。

10

これにより、距離に応じて適正な明るさの画像を迅速かつ容易に得ることができる。

【0058】

また、距離センサ 104 及び距離検出部 107 を設けるとしたが、これに代えて、図 25 に示すように、対物光学系 110 を複数備えるステレオ計測用の挿入部 2 を用いてもよい。この場合、CCU 52 は、計測部 111 に電氣的に接続され、計測部 111 は、電流制御部 63 及び絞り制御部 82 に接続される。このような構成のもと、計測部 111 により、三角計測によって被検体までの距離が算出され、その距離に応じて、LED 39 の明るさ及び絞りを変化させる。

20

【0059】

(実施形態 1)

次に、本発明の第 1 の実施形態について説明する。

図 26 は、本発明の第 1 の実施形態を示したものである。

本実施形態における内視鏡装置 1 は、検出手段として、加速度センサ（検出手段）112 を備えている。加速度センサ 112 は、挿入部 2 のうち、湾曲部 14 の手前に設けられている。加速度センサ 112 は、加速度検出部（検出手段）116 に電氣的に接続されており、加速度検出部 116 は、分析部 62 に電氣的に接続されている。

30

【0060】

ここで、挿入部 2 をパイプなどに挿入して、送り込んでいるときには、パイプの内周面全体を観察して、傷や割れなど詳細に観察すべき箇所を探しているのが一般的である。そして、挿入部 2 がゆっくり進んでいるときには、観察を必要としない別の作業をしていることが多い。

本実施形態においては、加速度センサ 112 及び加速度検出部 116 により、挿入部 2 の加速度が検出され、その加速度に応じて、電流制御部 63 及び絞り制御部 82 が連動して制御される。具体的には、図 27 に示すように、加速度が小さい場合、すなわち、挿入部 2 がゆっくり進んでいる場合には、LED 用電源 53 からの流れる電流が、ローレベルの電流値 I_L となり、絞りが閉じられる。これにより、消費電力が抑えられる。一方、挿入部 2 の加速度が、閾値 g_1 を超えた場合、すなわち、挿入部 2 が早く送り込まれて全体観察を行っている場合には、LED 用電源 53 からの流れる電流が、ハイレベルの電流値 I_H に切り替えられ、絞りが開けられる。これにより、全体観察に適した画像が得られる。

40

なお、挿入部 2 を止めて、傷などを詳細に観察する場合には、不図示のスイッチをオンすることにより、LED 39 の照明光の光量を強制的に増大させる。

【0061】

以上より、本実施形態における内視鏡装置 1 によれば、挿入部 2 の加速度に応じた適切

50

な光量の画像を容易かつ迅速に得ることができる。

また、加速度センサ 112 が湾曲部 14 よりも手前側に設けられていることから、湾曲部 14 を湾曲動作させるときの、挿入部 2 の先端の加速度を検出してしまうことなく、検出精度を向上させることができる。

【0062】

(実施形態 2)

次に、本発明の第 2 の実施形態について説明する。

図 28 は、本発明の第 2 の実施形態を示したものである。

本実施形態においては、挿入部 2 の先端部に加速度センサ（例えば、3 軸）112 が設けられており、挿入部 2 を軸方向に挿入する動きと、湾曲部 14 の湾曲動作とを検出することができるようになっている。また、内視鏡装置 1 は、湾曲部 14 を湾曲動作させるジョイスティックなどの湾曲操作部 121 を備えており、湾曲操作部 121 の出力信号は、湾曲制御部 122 に入力されるようになっている。湾曲制御部 122 は、アングルワイヤ 118 を介して湾曲部を湾曲させる湾曲駆動部 117 と、分析部 62 と、に電氣的に接続されている。

【0063】

このような構成のもと、挿入動作を行うときは、上記と同様に、挿入部 2 の加速度が検出される。そして、挿入動作時は、全体観察のため、図 29 の「挿入動作時」の領域に示すように、LED 39 に流れる電流をハイレベルの電流値 I_H とし、絞りを最大限に開ける。

また、挿入部 2 を止めて、ジョイスティックを操作すると、湾曲操作部 121 から湾曲動作信号が出力され、湾曲制御部 122 に入力される。湾曲動作信号が入力されると、湾曲制御部 122 は、検出指示信号及び駆動指示信号を出力する。検出指示信号は、分析部 62 に入力され、駆動指示信号は、湾曲駆動部 117 に入力される。すると、湾曲駆動部 117 により、湾曲部 14 が湾曲動作し、この湾曲時の加速度が、加速度センサ 112 及び加速度検出部 116 によって検出されて、検出信号が分析部 62 に入力される。すなわち、分析部 62 は、湾曲操作部 121 からの湾曲動作信号を検知することにより、湾曲動作中か、挿入動作中かを分析する。

【0064】

このとき、図 29 の「湾曲低速動作時」及び「湾曲高速動作時」の領域に示すように、LED 39 に流れる電流を、ハイレベルの電流値 I_H よりも小さい電流値 I_{M1} に調整する。それとともに、絞りを少し閉じる。すなわち、湾曲動作時は、傷や割れなどを詳細に観察していることが多いため、明るくするとともに、絞りを少し閉じることにより、画質を高くする。

さらに、湾曲保持時には、図 29 の「湾曲保持時」の領域に示すように、LED 39 に流れる電流を、電流値 I_{M1} よりもさらに小さい電流値 I_{M2} に設定するとともに、絞りをさらに閉じる。

また、挿入部 2 が止まった状態で、かつ湾曲部 14 が湾曲していないニュートラルな状態のときには、図 29 の「ニュートラル時」の領域に示すように、LED 39 に流れる電流を、電流値 I_{M2} よりもさらに小さいローレベルの電流値 I_L に設定する。すなわち、挿入部 2 がニュートラルな状態にあるときには、明るさを低くしておく。このとき、不図示のスイッチにより、アンプ 83 のゲインを増大させるようにしてもよい。

なお、被検体のサイズに応じて、LED 39 に流れる電流と、絞りの開度との比率を変えるようにしてもよい。

【0065】

以上より、湾曲操作時には、LED 39 の光量を増大させるとともに、絞りを閉め気味にすることにより、画質を向上させることができ、また、挿入動作時には、全体観察のため、若干画質を低下させても明るさを重視して、画像を明るくすることができる。さらに、挿入部 2 が止まっているときには、LED 39 の光量をできるだけ抑えることができる。

10

20

30

40

50

したがって、挿入部 2 の使用状態に応じて、適正な明るさの画像を迅速かつ容易に得ることができる。

【 0 0 6 6 】

なお、加速度センサ 5 4 は、一箇所に設けるのではなく、湾曲部 1 4 の前と後とに分けて二箇所に設けてもよい。この場合、前側の加速度センサ 5 4 を 2 軸の加速度センサとして、湾曲部 1 4 の湾曲動作を検知し、一方、後側の加速度センサ 5 4 を、1 軸の加速度センサとして、挿入部 2 の挿入動作を検知するようにしてもよい。

【 0 0 6 7 】

なお、上記第 1 から第 5 参考例および第 1 および第 2 実施形態においては、検出手段によって検出される挿入部 2 の「使用環境」を、温度や光量、又は被検体の大きさや被検体までの距離としたが、これに限ることはなく、圧力など他の使用環境であってもよい。

また、検出手段によって検出される挿入部 2 の「使用状態」を、加速度としたが、これに限ることはなく、速度、角度、回転速度など他の使用状態であってもよい。

【 0 0 6 8 】

また、照明手段として L E D 3 9 としたが、これに限ることはなく、ランプやレーザー光を用いた他の照明手段であってもよい。

さらに、撮像手段を C C D 1 8 としたが、これに限ることはなく、C - M O S やイメージガイドファイバなど他の撮像手段であってもよい。

また、表示手段として L C D モニタ 1 3 としたが、これに限ることはなく、他のモニターであってもよい。

なお、本発明の技術範囲は上記の実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において、種々の変更を加えることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 6 9 】

【図 1】本発明に係る内視鏡装置の第 1 の参考例を示す図であって、(a) は内視鏡本体をケース内に格納する前の状態、(b) は内視鏡本体をケース内に格納した状態を示す外観斜視図である。

【図 2】図 1 の挿入部及び光学アダプタを拡大して示す側断面図である

【図 3】図 1 の光学アダプタを拡大して示す正面図である。

【図 4】図 1 の内視鏡装置の機能を説明するためのブロック図である。

【図 5】図 1 の内視鏡装置において、L E D 周辺の温度の変化の様子と、電流値の切り替えの様子を示す説明図である。

【図 6】図 2 の挿入部及び光学アダプタの変形例を示す側断面図である。

【図 7】図 6 のアダプタ基板を手元側から見たときの様子を示す斜視図である。

【図 8】図 2 の挿入部及び光学アダプタの他の変形例を示す側断面図である。

【図 9】図 8 の挿入部の先端面を示す斜視図である。

【図 1 0】図 5 の電流の変形例として、パルス電流に切り替える様子を示す説明図である。

【図 1 1】図 1 0 の電流の変形例として、温度に応じたパルス幅に調整する様子を示す説明図である。

【図 1 2】本発明に係る内視鏡装置の第 2 の参考例の要部を示す分解斜視図である。

【図 1 3】図 1 2 の光学アダプタを示す側断面図である。

【図 1 4】本参考例における内視鏡装置の機能を説明するためのブロック図である。

【図 1 5】図 1 2 の内視鏡装置において、L E D 周辺の温度の変化の様子と、電流値の切り替えの様子と、絞りの開閉の変化の様子と、ゲインの変化の様子とを示す説明図である。

【図 1 6】図 1 2 の絞り機構を他の箇所に設置した様子を示す斜視図である。

【図 1 7】図 1 6 の挿入部の側断面図である。

【図 1 8】図 1 5 の電流の変形例として、パルス電流に切り替える様子を示す説明図である。

10

20

30

40

50

【図 19】本発明に係る内視鏡装置の第 3 の参考例を示す図であって、各機能を説明するためのブロック図である。

【図 20】図 19 の内視鏡装置において、LED 周辺の温度の変化の様子と、電流値の切り替えの様子と、CCD のオンオフの変化の様子とを示す説明図である。

【図 21】本発明に係る内視鏡装置の第 4 の参考例を示す図であって、各機能を説明するためのブロック図である。

【図 22】図 21 の内視鏡装置の変形例を示すブロック図である。

【図 23】本発明に係る内視鏡装置の第 5 の参考例の要部を示す分解斜視図である。

【図 24】図 23 の内視鏡装置の機能を説明するためのブロック図である。

【図 25】図 24 の内視鏡装置の変形例を示すブロック図である。

10

【図 26】本発明に係る内視鏡装置の第 1 の実施形態を示す図であって、各機能を説明するためのブロック図である。

【図 27】図 26 の内視鏡装置において、挿入部の加速度の変化の様子と、電流値の切り替えの様子と、絞りの開閉の変化の様子とを示す説明図である。

【図 28】本発明に係る内視鏡装置の第 2 の実施形態を示す図であって、各機能を説明するためのブロック図である。

【図 29】図 28 の内視鏡装置において、湾曲操作入力の変化の様子と、挿入部の加速度の変化の様子と、電流値の切り替えの様子と、絞りの開閉の変化の様子とを示す説明図である。

【符号の説明】

20

【0070】

1 内視鏡装置

2 挿入部

13 LCD モニタ（表示手段）

18 CCD（撮像手段）

23 光学アダプタ（内視鏡用アダプタ）

39 LED（照明手段）

54 温度センサ（検出手段）

59 温度検出部（検出手段）

62 分析部（明るさ変更手段、連動制御部）

30

63 電流制御部（光量調整手段）

72 絞り機構

82 絞り制御部（絞り制御手段）

94 PD（光量センサ、検出手段）

97 光量検出部（検出手段）

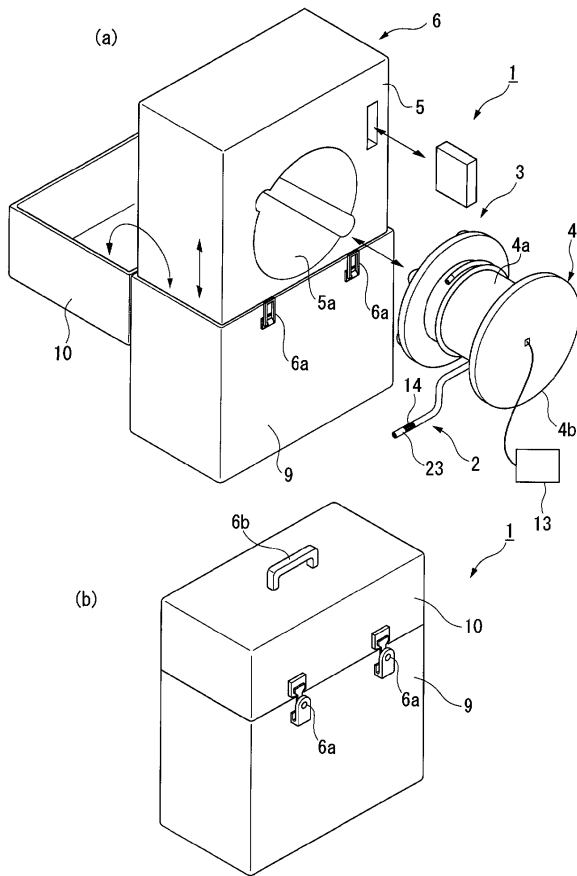
104 距離センサ（検出手段）

107 距離検出部（検出手段）

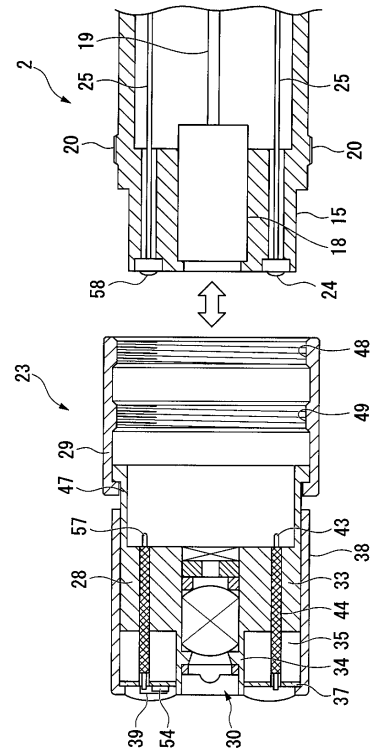
112 加速度センサ（検出手段）

116 加速度検出部（検出手段）

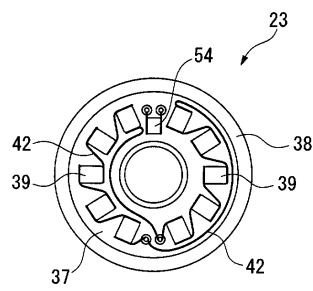
【図 1】



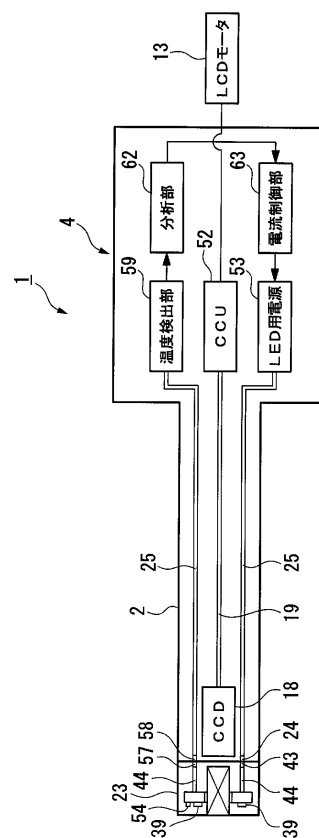
【図 2】



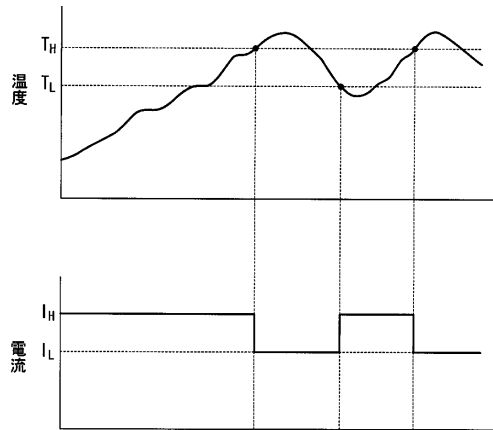
【図 3】



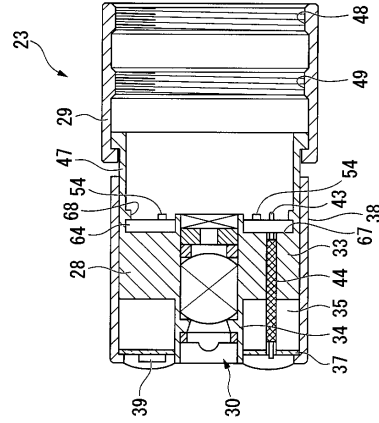
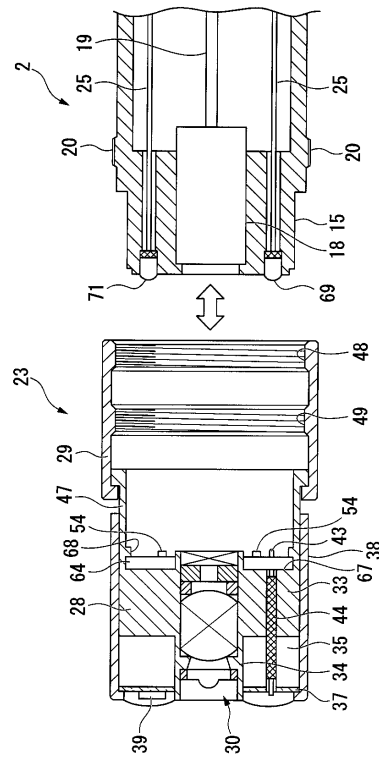
【図 4】



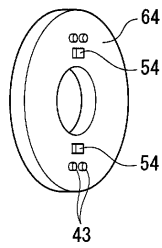
【図 5】



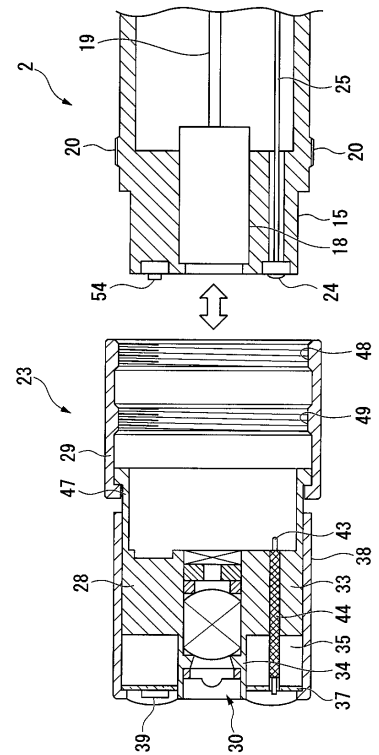
【図 6】



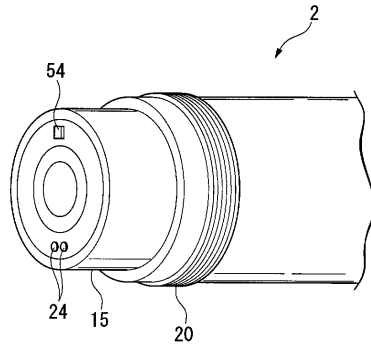
【図 7】



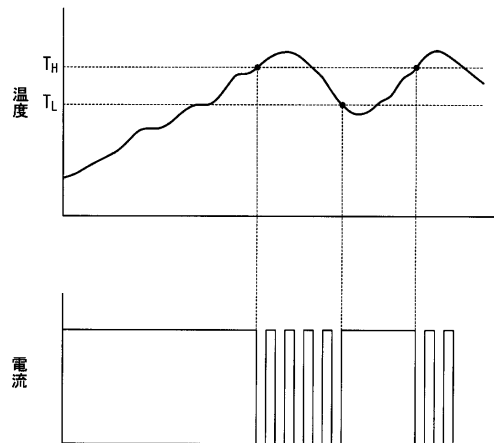
【図 8】



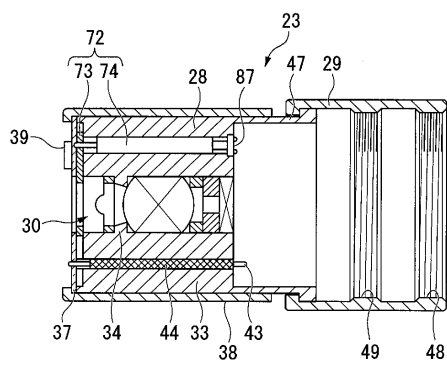
【図 9】



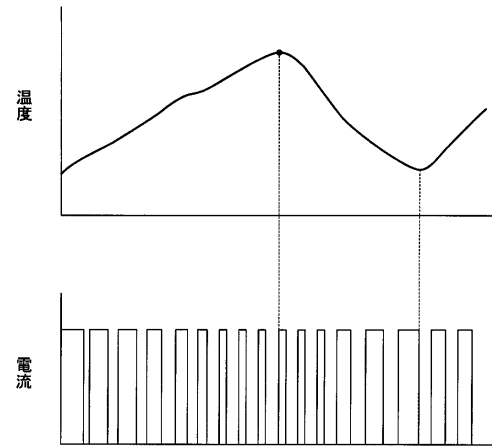
【図 10】



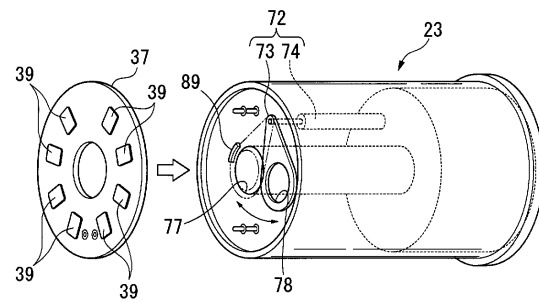
【図 13】



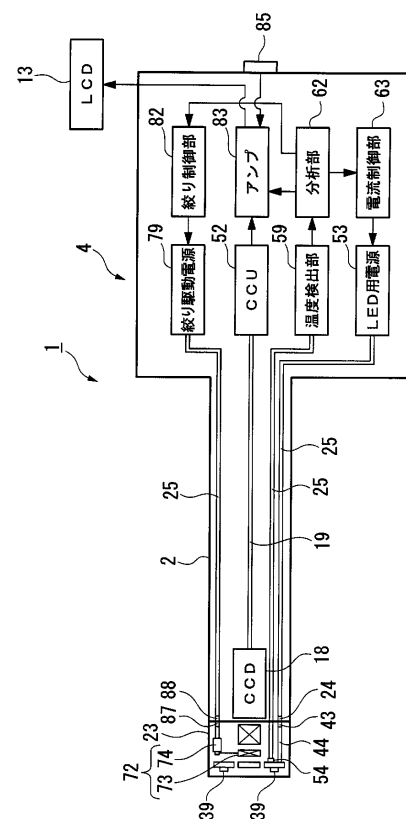
【図 11】



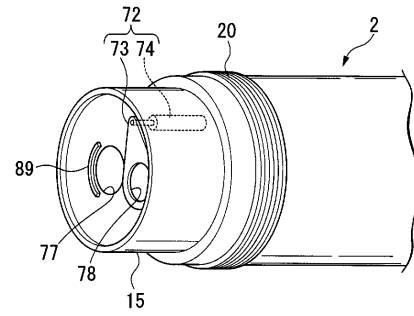
【図 12】



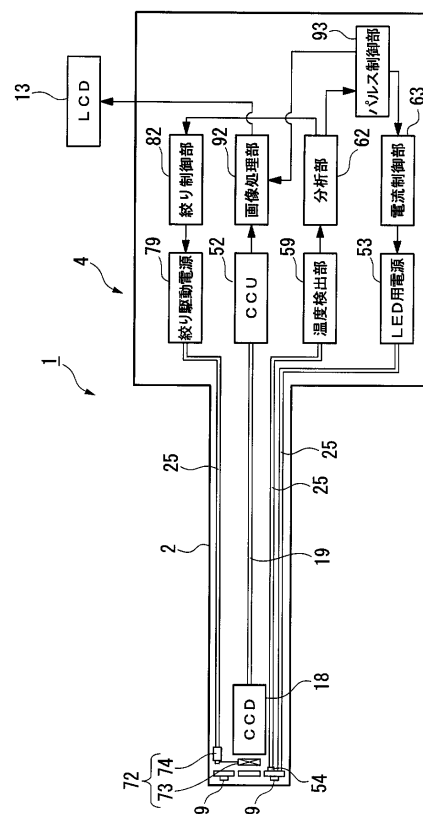
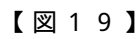
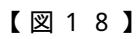
【図 14】



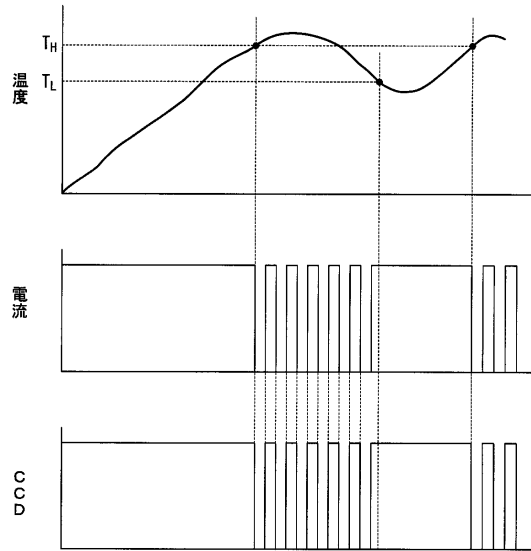
【 図 1 6 】



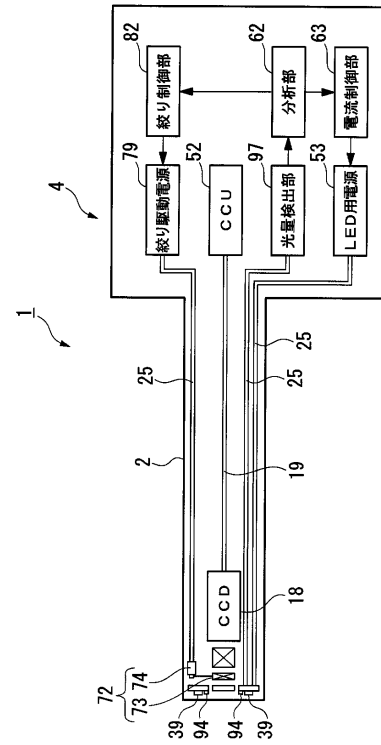
【圖 17】



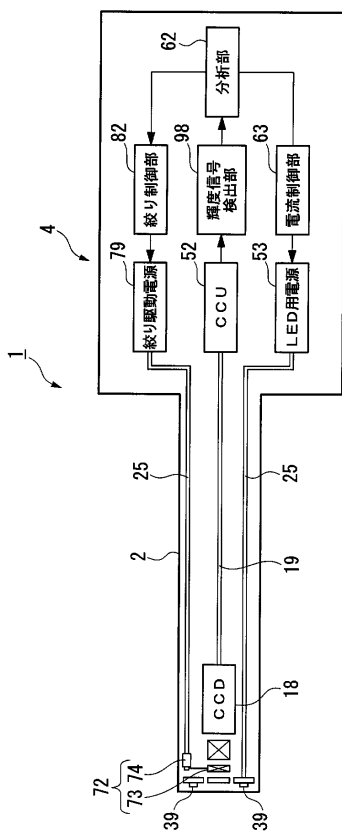
【図 20】



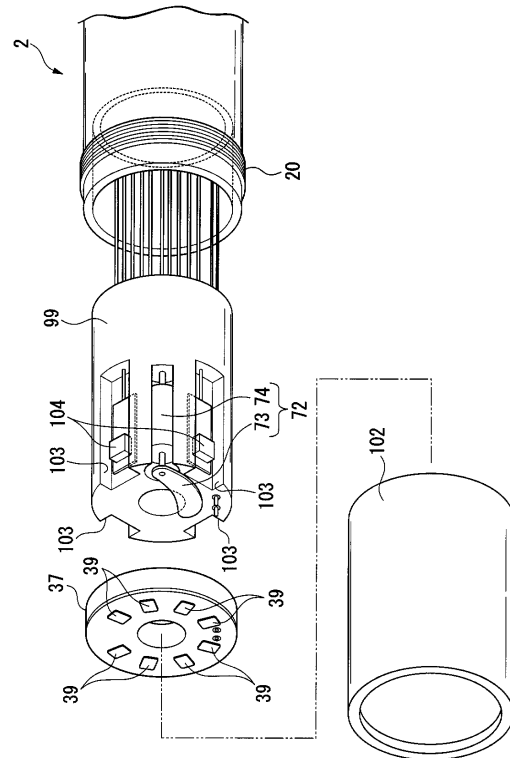
【図 21】



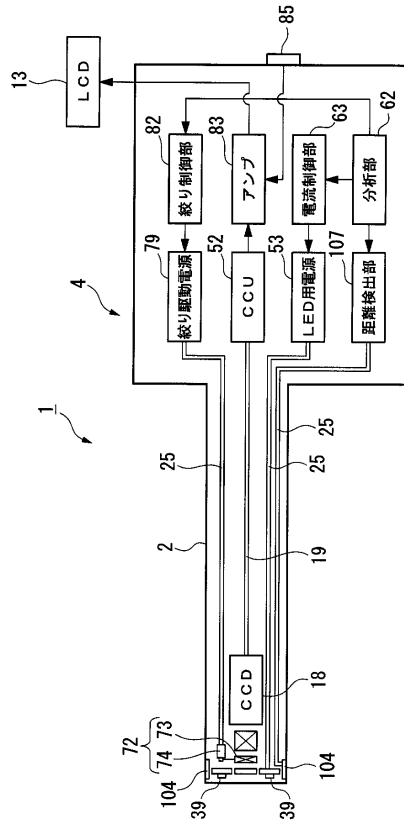
【図 22】



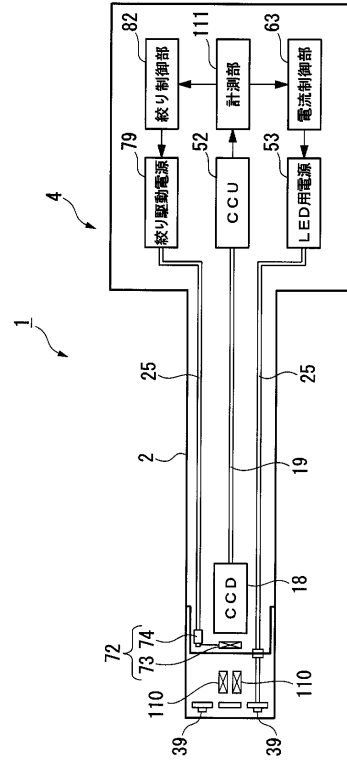
【図 23】



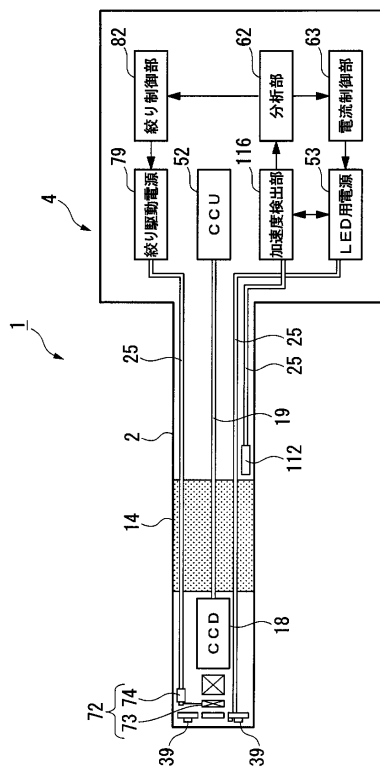
【図 2 4】



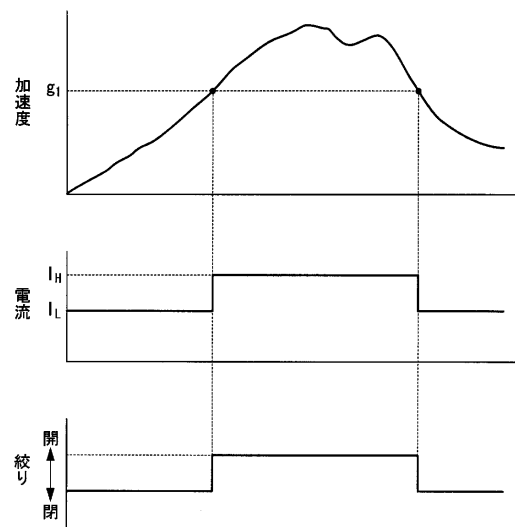
【図 2 5】



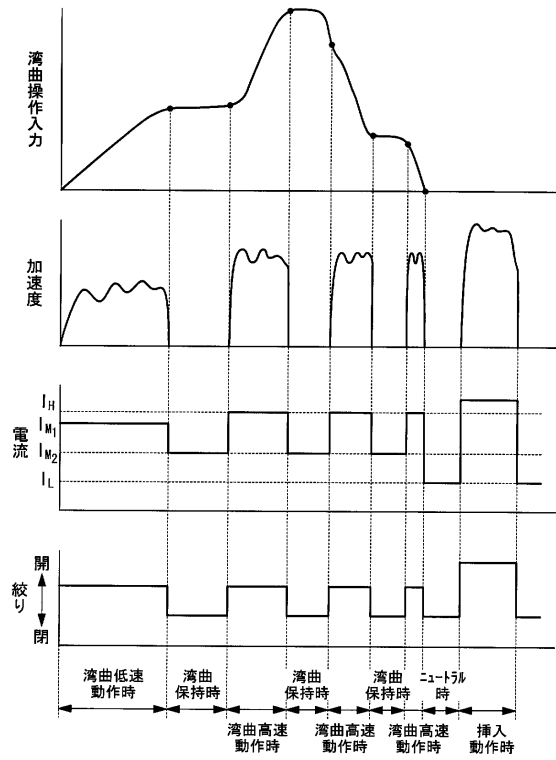
【図 2 6】



【図 2 7】



【 図 2 9 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 2 B 23/26 B
G 0 2 B 23/26 C

(72)発明者 平田 康夫
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス株式会社内

審査官 樋熊 政一

(56)参考文献 特開平 0 7 - 1 7 8 0 4 6 (J P , A)
特開平 1 1 - 2 8 1 8 9 7 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
A 6 1 B 1 / 0 0
G 0 2 B 2 3 / 2 4