

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4922601号
(P4922601)

(45) 発行日 平成24年4月25日(2012.4.25)

(24) 登録日 平成24年2月10日(2012.2.10)

(51) Int.Cl.

F 1

G 0 2 B 23/26 (2006.01)

G 0 2 B 23/26 B

G 0 2 B 23/24 (2006.01)

G 0 2 B 23/24 A

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 3 0 0 Y

A 6 1 B 1/06 (2006.01)

A 6 1 B 1/06 B

A 6 1 B 1/04 (2006.01)

A 6 1 B 1/04 3 7 2

請求項の数 4 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2005-334667 (P2005-334667)
 (22) 出願日 平成17年11月18日(2005.11.18)
 (65) 公開番号 特開2007-140205 (P2007-140205A)
 (43) 公開日 平成19年6月7日(2007.6.7)
 審査請求日 平成20年10月31日(2008.10.31)

(73) 特許権者 000000376
 オリンパス株式会社
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
 (74) 代理人 100076233
 弁理士 伊藤 進
 (72) 発明者 池田 義博
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オ
 リンパス株式会社内
 (72) 発明者 村田 雅尚
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オ
 リンパス株式会社内

審査官 堀井 康司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡用照明光量増大ユニット及び内視鏡システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

挿入部の先端に形成され、撮像素子を内蔵した内視鏡先端部と、該内視鏡先端部に着脱自在で、照明光を出射する第1の発光素子及び前記撮像素子に光学像を結ぶ対物光学系とを内蔵した光学アダプタとの間に着脱自在に装着され、照明光量を大きくする内視鏡用照明光量増大ユニットであって、

当該内視鏡用照明光量増大ユニットは、

前記第1の発光素子とは異なる第2の発光素子と、前記光学系と前記撮像素子との間の光路中に介在する中継光学系を備え、

前記第2の発光素子を前記第1の発光素子と共に発光させることで、前記第1の発光素子のみの照明光量よりも増大した照明光量を照射させると共に、

前記中継光学系によって、前記対物光学系による焦点距離を長くさせて、前記撮像素子上に光学像を結ばせ、

当該増大した照明光量のもとで前記撮像素子により撮像動作を行わせることを特徴とする内視鏡用照明光量増大ユニット。

【請求項 2】

前記照明光量増大手段は、前記第2の発光素子をフラッシュ的に発光させてフラッシュ照明を行うフラッシュ照明手段をさらに有することを特徴とする請求項1に記載の内視鏡用照明光量増大ユニット。

【請求項 3】

10

20

撮像素子を先端部に内蔵した内視鏡挿入部を有する内視鏡部と、前記先端部に着脱自在で、照明光を照射する第１の発光素子による照明手段及び前記撮像素子に光学像を結ぶ対物光学系とを内蔵した光学アダプタと、前記内視鏡部の基端部が着脱自在、若しくは一体的に接続され、前記発光素子を発光させる駆動手段及び前記撮像素子に対する信号処理を行う信号処理手段を内蔵した装置本体とを備えた内視鏡システムにおいて、

前記光学アダプタと前記先端部との間に着脱自在に設けられ、

前記第１の発光素子とは異なる第２の発光素子と、前記光学系と前記撮像素子との間の光路中に介在する中継光学系とを備え、

当該第２の発光素子を前記第１の発光素子と共に発光させることで、前記第１の発光素子のみを発光させた際の照明光量よりも照明光量を増大させ、

前記中継光学系によって、前記対物光学系による焦点距離を長くさせて、前記撮像素子上に光学像を結ばせる、内視鏡用照明光量増大ユニットを有し、

当該増大した照明光量のもとで前記撮像素子による撮像動作を行うことを特徴とする内視鏡システム。

【請求項４】

前記内視鏡用照明光量増大ユニットは、前記第２の発光素子をフラッシュ的に発光させてフラッシュ照明を行うフラッシュ照明手段を有し、

前記信号処理手段は、高速の素子シャッタで駆動された前記撮像素子の出力信号から、前記フラッシュ照明時に前記撮像素子で撮像された画像の映像信号を生成することを特徴とする請求項３に記載の内視鏡システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、化学プラント等の検査対象物の内部に挿入して内視鏡検査を行うための内視鏡用照明光量増大ユニット及び内視鏡システムに関する。

【背景技術】

【０００２】

近年、内視鏡挿入部を化学プラントやパイプ内部に挿入して光学的に検査、観察などができる内視鏡システムが工業用分野その他において、広く用いられるようになっている。工業用分野における内視鏡システムにおいては、さまざまな用途に対して、適切に使用できるように、内視鏡挿入部の先端部に複数種類の光学アダプタを着脱可能にしたものがある。

例えば第１の従来例としての特開２００４－３１３２４１号公報においては、内視鏡挿入部の先端部に複数種類の光学アダプタを着脱可能にした内視鏡システムが開示されており、この内視鏡装置においては光学アダプタ側に光学アダプタの種別を判定できるようにする判定部を設け、内視鏡システムの制御部で光学アダプタの種別を判定する光学アダプタ種別判定手段を設けている。

【０００３】

この内視鏡システムにおいては、照明手段として、コントロールユニット内の光源により発生した照明光をライトガイドにより先端部まで伝送し、光学アダプタ側に設けた照明光学系を経て照明光を出射する構成になっている。

また、第２の従来例としての特許第３２７０１０６号公報には、内視鏡挿入部の先端部に対物光学系及び撮像素子と、照明光学系とを設けた光学アダプタを着脱自在にした内視鏡システムが開示されている。また、この公報には、内視鏡挿入部の先端部と、光学アダプタとの間に撮像素子の出力信号を増幅する増幅回路等の付加機能を生じさせるモジュールを介挿することができるものを開示している。

第２の従来例においても挿入部内に挿通したライトガイドを用いて照明光を伝送する構成になっている。

【特許文献１】特開２００４－３１３２４１号公報

【特許文献２】特許第３２７０１０６号公報

10

20

30

40

50

【特許文献3】特開2005-110879号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上述した2つの従来例のように内視鏡挿入部に照明光を伝送するライトガイドを設けた場合には、ライトガイドのために挿入部が太くなってしまふ。このため、これらの従来例では、より細径化して、より広い用途で利用できる内視鏡挿入部に対する要望に対応できない。

このように内視鏡挿入部をより細径化することに対する要望に対応するために、最近の内視鏡システムにおいては、挿入部内には信号線或いは駆動線を挿通し、光学アダプタ側に発光ダイオード（LEDと略記）を設ける構成にしている（例えば特許文献3の特開2005-110879号公報）。

このように、先端アダプタ側にLEDを設けた内視鏡システムの場合には、検査対象物に適した光学アダプタを装着してその内部を検査することができるが、検査対象物の内部空間が広がっているような場合には、照明光量が不足してしまう欠点があった。

【0005】

このため、光学アダプタとして、照明光量をより増大できる光学アダプタを用意することも考えられるが、この場合には光学アダプタを多数種必要になる。このため、ユーザにとって、多数の光学アダプタを購入することが必要になり、経済的な負担が大きくなる。

【0006】

これに対して、光学アダプタをそのまま使用して、光学アダプタのみを装着した場合の照明光量よりも大きな照明光量に増大できるユニット（若しくはモジュール）を着脱自在に装着できる構成にできれば、そのユニットに必要な機能を最小限に抑制できるため、低コストで実現できることになり、ユーザにとってのメリットが大きくなる。

【0007】

（発明の目的）

本発明は上述した点に鑑みてなされたもので、光学アダプタをそのまま利用でき、低コストでその光学アダプタのみを装着した場合よりも照明光量を大きくできる構成の内視鏡用照明光量増大ユニット及びこの内視鏡用照明光量増大ユニットを着脱自在で利用できる内視鏡システム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】

【0008】

本発明の内視鏡用照明光量増大ユニットは、挿入部の先端に形成され、撮像素子を内蔵した内視鏡先端部と、該内視鏡先端部に着脱自在で、照明光を出射する第1の発光素子及び前記撮像素子に光学像を結ぶ対物光学系とを内蔵した光学アダプタとの間に着脱自在に装着され、照明光量を大きくする内視鏡用照明光量増大ユニットであって、当該内視鏡用照明光量増大ユニットは、前記第1の発光素子とは異なる第2の発光素子と、前記光学系と前記撮像素子との間の光路中に介在する中継光学系を備え、前記第2の発光素子を前記第1の発光素子と共に発光させることで、前記第1の発光素子のみの照明光量よりも増大した照明光量を照射させると共に、前記中継光学系によって、前記対物光学系による焦点距離を長くさせて、前記撮像素子上に光学像を結ばせ、当該増大した照明光量のもとで前記撮像素子により撮像動作を行わせることを特徴とする。

また、本発明の内視鏡システムは、撮像素子を先端部に内蔵した内視鏡挿入部を有する内視鏡部と、前記先端部に着脱自在で、照明光を照射する第1の発光素子による照明手段及び前記撮像素子に光学像を結ぶ対物光学系とを内蔵した光学アダプタと、前記内視鏡部の基端部が着脱自在、若しくは一体的に接続され、前記発光素子を発光させる駆動手段及び前記撮像素子に対する信号処理を行う信号処理手段を内蔵した装置本体とを備えた内視鏡システムにおいて、前記光学アダプタと先端部との間に着脱自在に設けられ、前記第1の発光素子とは異なる第2の発光素子と、前記光学系と前記撮像素子との間の光路中に介在する中継光学系とを備え、当該第2の発光素子を前記第1の発光素子と共に発光させる

10

20

30

40

50

ことで、前記第 1 の発光素子のみを発光させた際の照明光量よりも照明光量を増大させ、
前記中継光学系によって、前記対物光学系による焦点距離を長くさせて、前記撮像素子上
に光学像を結ばせる、内視鏡用照明光量増大ユニットを有し、当該増大した照明光量のも
とで前記撮像素子による撮像動作を行うことを特徴とする。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、光学アダプタをそのまま利用でき、低コストでその光学アダプタのみ
を装着した場合よりも照明光量を大きくできる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。

【実施例 1】

【0011】

図 1 ないし図 5 は本発明の実施例 1 に係り、図 1 は本発明の実施例 1 の内視鏡システム
の外観を示し、図 2 はスコープユニットの先端部に光学アダプタを装着した場合とブース
トモジュールを介して光学アダプタを装着した場合の外観を示し、図 3 は図 1 の内部構成
を示し、図 4 は側視型の光学アダプタに対応した第 1 変形例におけるブーストモジュール
の構成を示し、図 5 は第 2 変形例におけるブーストモジュールの回路構成を示す。

図 1 に示すように本発明の実施例 1 の内視鏡システム 1 は、パイプ等の検査対象物の内
部に挿入される内視鏡ユニット（以下、スコープユニットと略記）2 と、このスコープユ
ニット 2 の先端に着脱自在となる光学アダプタ 3 と、このスコープユニット 2 の先端と光
学アダプタ 3 との間に介在（着脱）自在に装着され、照明光量を大きくする内視鏡用照明
光量増大ユニットとしてのブーストモジュール 4 と、スコープユニット 2 の後端（基端）
が着脱自在に接続される装置本体 5 と、この装置本体 5 に接続されるパーソナルコンピ
ュータ（以下、P C と略記）6 とから構成される。

【0012】

上記スコープユニット 2 は、可撓性を有する細長の挿入部 1 1 と、この挿入部 1 1 の後
端に設けられ、ユーザが把持して操作する操作部 1 2 と、この操作部 1 2 から延出された
ユニバーサルケーブル部 1 3 とを有し、このユニバーサルケーブル部 1 3 の後端に設けた
コネクタ部 1 4 は、装置本体 5 に着脱自在に接続される。

上記挿入部 1 1 は、その先端に設けられた硬質の先端部 1 5 と、この先端部 1 5 の後端
に湾曲自在に設けられた湾曲部 1 6 と、この湾曲部 1 6 の後端からその後端に至る可撓部
1 7 とを有する。なお、湾曲部 1 6 は、操作部 1 2 に設けた湾曲操作ノブ 1 8 を操作する
ことにより、上下、左右の任意の方向に湾曲することができる。

上記先端部 1 5 には、撮像手段として例えば電荷結像素子（C C D と略記）1 9 が設け
てあり、この C C D 1 9 により撮像された信号は、装置本体 5 内部に設けられた信号処理
手段により信号処理される。

【0013】

そして、例えば装置本体 5 に回転自在に設けられた表示手段としてのモニタ 2 0 の表示
面に、C C D 1 9 で撮像された画像が内視鏡画像として表示される。

この装置本体 5 には、装着自在の記録媒体としてのメモリカード 2 1 が装着されるメモ
リカードスロットが設けてある。また、この装置本体 5 には、例えば U S B コネクタ等の
シリアル入出力端子 2 3 が設けてあり、インタフェースケーブル 2 4 を介して P C 6 を接
続できるようにしている。

図 1 に示すように上記先端部 1 5 の外周面には、例えばねじ部が設けてあり、光学アダ
プタ 3 或いはブーストモジュール 4 の後端に設けた図示しない雌ねじ部と螺合して着脱自
在となる。

【0014】

このように先端部 1 5 に着脱自在となる光学アダプタ 3 には、照明窓と観察窓とが隣接
して設けてあり、照明窓には照明光を出射する半導体発光素子としての（例えば図 3 に示

10

20

30

40

50

す)発光ダイオード(LEDと略記)25を図示しないレンズと一体化したLEDモジュール26が取り付けられており、また観察窓にはCCD19に光学像を結像する対物光学系27が取り付けられている。

この光学アダプタ3を先端部15に装着した状態を図2(A)に示す。図2(A)のような装着状態とすることにより、ブーストモジュール4を使用しないで内視鏡検査に使用することができる。

また、図3に示すように、この光学アダプタ3には、この光学アダプタ3を識別するためのID情報の発生手段として、ID抵抗Rd1が設けてある。このID抵抗Rd1は、例えばLED25とにより一体化されて、LEDモジュール26が形成されている。

また、この光学アダプタ3の後面側には、例えば3個の接点からなる接点部28が設けてあり、この光学アダプタ3を先端部15に装着した場合には、先端部15に設けた3個の接点からなる接点部29に接続される。

図1に示すように、光学アダプタ3と先端部15との間に介在自在に装着可能なブーストモジュール4は、例えば前面の中央部と後面の中央部に凹部が設けられた円柱形状であり、その前面中央の凹部に光学アダプタ3の後端が着脱自在に取り付けられる。

【0015】

また、このブーストモジュール4の後面中央の凹部には、先端部15の外周面に設けたねじ部が螺合により着脱自在に取り付けられる。

そして、このブーストモジュール4の後端を先端部15に取り付け、かつその前端に光学アダプタ3を取り付けた状態を図2(B)に示す。

図1及び図2(B)に示すように、このブーストモジュール4の前面における円環状部分には、例えば複数のLED31a、31b、...、31iが取り付けられている。そして、これらを発光(点灯)駆動することにより、光学アダプタ3に設けたLED25のみの発光駆動の場合よりもはるかに大きな光量で照明できる照明光量増大手段が形成される。

【0016】

また、図3に示すようにこのブーストモジュール4の前面には、接点部32が設けてあり、このブーストモジュール4の前面に光学アダプタ3を取り付けた場合には接点部28と32とが接続される。

【0017】

また、このブーストモジュール4の後面には、接点部33が設けてあり、このブーストモジュール4の後端を先端部15に取り付けた場合には接点部33と29とが接続される。

また、このブーストモジュール4の内部には、光学アダプタ3の対物光学系27と先端部15のCCD18との間の光路中に介在される中継光学系34が設けてある。そして、このブーストモジュール4を光学アダプタ3と先端部15との間に介挿した場合には、対物光学系27による焦点距離を若干長くして、CCD18に光学像を結ぶことができるようにしている。

また、このブーストモジュール4の内部には、光学アダプタ3に設けたID抵抗Rd1と直列に接続されることにより、このブーストモジュール4の識別も可能とするID補正抵抗Rd2が設けてある。

【0018】

また、ブーストモジュール4に設けた複数のLED31a、31b、...、31iは、直列に接続されており、かつこれら複数のLED31a、31b、...、31iは、光学アダプタ3のLED25と直列接続されるように結線されている。

また、図3に示すようにスコープユニット2の後端のコネクタ部14による接点部は、装置本体5のコネクタ部37の接点部に接続される。

この装置本体5内には、LED25やLED25及びLED31a~31iを発光駆動するLED駆動回路41が設けてあり、このLED駆動回路41によるLED駆動電源は、スコープユニット2内の信号線(駆動線)を経て、先端部15の接点部29に供給される。

10

20

30

40

50

そして、先端部 15 に光学アダプタ 3 が接続された場合には、この接点部 29 に接続される接点部 28 を経て L E D 25 に L E D 駆動電源が供給される。

【 0 0 1 9 】

一方、先端部 15 にブーストモジュール 4 を介して光学アダプタ 3 が接続された場合には、この接点部 29 に接続される接点部 33 を経て L E D 31 a ~ 31 i とさらにブーストモジュール 4 の接点部 32 に接続される光学アダプタ 3 の接点部 28 を経て L E D 25 とに L E D 駆動電源が供給される。

また、装置本体 5 内に設けた C C D 駆動回路 42 による C C D 駆動信号は、スコープユニット 2 内の信号線を介してその先端部 15 に設けた C C D 19 にバッファ 43 a を介して印加される。そして、この C C D 駆動信号の印加により、C C D 19 により光電変換された信号は、バッファ 43 b を介して装置本体 5 内のアンプ 44 により電流増幅（低インピーダンスに変換）された後、映像信号処理回路 45 に入力される。

この映像信号処理回路 45 により、v i d e o 信号（映像信号）が生成され、この v i d e o 信号はモニタ 20 に入力され、v i d e o 信号に対応する内視鏡画像が表示される。

【 0 0 2 0 】

また、装置本体 5 内には光学アダプタ 3 及びブーストモジュール 4 に設けられた I D 抵抗 R d 1 , I D 補正抵抗 R d 2 を識別（検出）する I D 検出部（図 3 では I D D E T と略記）46 が設けてある。この I D 検出部 46 の入力端は、スコープユニット 2 の先端部 15 に接続される光学アダプタ 3 及びブーストモジュール 4 に設けられた I D 抵抗 R d 1 及び I D 補正抵抗 R d 2 とが直列に接続されるようになっている。

つまり、先端部 15 に、光学アダプタ 3 が接続された場合には、I D 検出部 46 の入力端は、I D 抵抗 R d 1 が接続される。また、先端部 15 に、ブーストモジュール 4 が介在されて、光学アダプタ 3 が接続された場合には、I D 検出部 46 の入力端は、両抵抗 R d 2 及び R d 1 が直列に接続される。

【 0 0 2 1 】

そして、I D 検出部 46 は、その入力端に接続された抵抗値から、スコープユニット 2 に実際に接続された光学アダプタ 3 及びブーストモジュール 4 の種類などを識別（検出）する。そして、その識別した情報を、装置本体 5 の各部を制御する制御手段となる C P U 47 に出力する。

C P U 47 は、I D 検出部 46 により識別された情報から、L E D 駆動回路 41 の動作を制御する制御情報を送り、この制御情報により L E D 駆動回路 41 は、スコープユニット 2 の先端側に実際に装着された光学アダプタ 3 及びブーストモジュール 4 に設けられた L E D 25 , L E D 31 a ~ 31 i を適切に駆動できるようになっている。

このために、装置本体 5 内に設けた R O M 48 には、I D 検出部 46 により識別された情報からその情報の場合に L E D 駆動回路 41 から出力すべき L E D 駆動電流或いは L E D 駆動電圧に係る制御情報が格納されている。

【 0 0 2 2 】

そして、C P U 47 は、I D 検出部 46 から送られた情報から、対応する制御情報を読み出し、その制御情報で L E D 駆動回路 41 の動作を制御する。

この C P U 47 は、C C D 駆動回路 42、映像信号処理回路 45 の動作も制御する。また、C P U 47 は、メモ리카ード I / F 49 を介してメモ리카ード 21 に格納された設定及び制御の情報を読み取り、その情報により装置本体 5 内の各部の制御を行うことができるようにしている。また、C P U 47 は、メモ리카ード 21 に更新した情報を格納する動作も行う。

また、この C P U 47 は、P C 6 とシリアル信号で通信を行い、例えば P C 6 側から C P U 47 を介して装置本体 5 の各部の設定或いは動作制御を行うことができるようにしている。また、P C 6 は、C P U 47 を介して、装置本体 5 の各部の設定情報等を取り込むことができるようにしている。

【 0 0 2 3 】

なお、装置本体 5 には、バッテリー 50 が内蔵され、このバッテリー 50 により直流電圧（例えば 12 V）は電源回路 51 に供給され、この電源回路 51 は、LED 駆動回路 41 等に対してその動作に必要な電圧 V_{dd} の直流電源を供給する。

次にこのような構成による本実施例の動作を説明する。

本実施例の内視鏡システム 1 により、例えば細長のパイプ内部を検査する場合には、図 2 (A) に示すようにスコープユニット 2 の先端の先端部 15 に光学アダプタ 3 を装着する。各光学アダプタ 3 には、図 3 に示すように ID 抵抗 R_d1 がそれぞれ内蔵されており、装置本体 5 の ID 検出部 46 はその ID 抵抗 R_d1 から光学アダプタ 3 の種類等を識別し、その情報を CPU 47 に送る。

【0024】

CPU 47 は、その情報から対応する制御情報を ROM 48 から読み出し、LED 駆動回路 41 に制御情報を送り、LED 駆動回路 41 は実際に装着された光学アダプタ 3 に設けられた LED 25 を適切に駆動する駆動条件で例えば連続発光させる。

そして、この LED 25 が適切な駆動条件で発光することにより、その照明光のもとで CCD 19 は撮像動作を行う。この CCD 19 により撮像された信号は、装置本体 5 内の映像信号処理回路 45 で信号処理され video 信号が生成される。この video 信号はモニタ 20 に出力される。そして、モニタ 20 の表示面には、video 信号に対応する内視鏡画像が表示され、ユーザはその内視鏡画像を観察して、検査を行うことができる。

一方、広い内部空間を有するタンクや、化学プラント等の検査対象物の内部を検査する場合には、図 2 (B) に示すようにスコープユニット 2 の先端の先端部 15 にブーストモジュール 4 を介して光学アダプタ 3 を装着する。

【0025】

この場合においては、実際に装着されたブーストモジュール 4 の種類に応じて先端アダプタ 3 の ID 抵抗 R_d1 とブーストモジュール 4 内に設けた ID 補正抵抗 R_d2 とが直列に接続された状態となる。そして、これらの合成抵抗の値（つまり、 $R_d1 + R_d2$ ）により、装置本体 5 の ID 検出部 46 は、実際に装着されたブーストモジュール 4 及び光学アダプタ 3 の種類等を識別し、その情報を CPU 47 に送る。

CPU 47 は、その情報から対応する制御情報を ROM 48 から読み出し、LED 駆動回路 41 に制御情報を送り、LED 駆動回路 41 は実際に装着されたブーストモジュール 4 及び光学アダプタ 3 に設けられた LED 31a ~ 31i と LED 25 とが直列接続された場合に適切に駆動する所定の駆動条件で適切に発光させる。

【0026】

そして、LED 31a ~ 31i と LED 25 とが所定の駆動条件で発光することにより、その照明光のもとで CCD 19 は撮像動作を行う。この状態の場合には、図 2 (B) に示すように LED 25 のみによる照明光の他に、その周囲に例えば円周に沿って配置された複数の LED 31a ~ 31i によっても照明を行うため、広い空間内においても大きな照明光量で照明することができる。このようにブーストモジュール 4 により増大された照明光量の照明のもとで CCD 19 により、撮像を行うことができる。

そして、この CCD 19 により撮像された信号は、装置本体 5 内の映像信号処理回路 45 で信号処理され、生成された video 信号がモニタ 20 に出力される。そして、モニタ 20 の表示面には、video 信号に対応する内視鏡画像が表示され、ユーザはその内視鏡画像を観察して、検査を行うことができる。

【0027】

従って、本実施例によれば、検査対象物が広い内部空間を有するような場合には、ブーストモジュール 4 を介在するようにスコープユニット 2 に装着することにより、これを装着しない場合よりもはるかに明るく、S/N の良い画像で検査を行うことができる。

また、本実施例によれば、ブーストモジュール 4 を介在させない状態で使用することもできるので、検査対象物に応じて適切に検査を行うことができる。また、ユーザによる選択の自由度を高められると共に、拡張性を向上できる。

10

20

30

40

50

また、本実施例によれば、既存の光学アダプタ 3 をそのまま用い、この光学アダプタ 3 のみでは照明光量が不足する場合にその照明光量のみを増大できる機能を持つブーストモジュール 4 を用意すれば、広い内部空間を有する検査対象物の検査に対応できるようになり、メーカ側及びユーザとも低コストで対応ができ、そのメリットが大きい。

【0028】

なお、本実施例では、例えば光学アダプタ 3 は、その先端面に照明窓と観察窓とが、先端面の前方側を照明及び観察する直視型光学アダプタの場合で説明したが、図 4 に示す第 1 変形例のように側視型の光学アダプタ 3 B の場合に適用できるように、側視型ブーストモジュール 4 B を採用しても良い。

【0029】

10

側視型の光学アダプタ 3 B は、側面方向（図 4 では上方）に照明光を出射する LED 25 と、その側面方向を視野方向とする対物光学系 27 とが配置されている。また、この光学アダプタ 3 B 内には、対物光学系 27 に対向して直交する方向に光路を変換するプリズム 67 が配置されている。

また、この側視型のブーストモジュール 4 B は、光学アダプタ 3 B の側視方向の面に複数の LED 31a ~ 31i が設けてある。また、光学アダプタ 3 B 及び側視型ブーストモジュール 4 B には、ID 抵抗 Rd1'、ID 補正抵抗 Rd2' が設けてある。その他は、実施例 1 と同様であり、実施例 1 の場合と同様の作用効果を有する。

また、本実施例においては、図 3 に示したようにブーストモジュール 4 を介在させた場合、ブーストモジュール 4 の LED 31a ~ 31i を直列接続させた状態で発光駆動させる構成にしているが、図 5 に示す第 2 変形例のブーストモジュール 4 C のように LED 25 と並列で発光駆動させる構成にしても良い。

20

【0030】

本変形例によれば、LED 駆動回路 41 として、先端光学アダプタ 3 の LED 25 を駆動する場合の LED 駆動電圧のままで、その駆動電流量を大きくできるもので対処できるメリット（効果）がある。その他は、実施例 1 と同様の効果を有する。

なお、上述したブーストモジュール 4 に設けた LED 31a ~ 31i は、光学アダプタ 3 の外周面を囲むように円環状に配置された構成で示しているが、このような円環状の構造に限定されるものでない。また、ブーストモジュール 4 は複数の LED に限定されるものでない。

30

例えば 1 個の LED でも照明光量をブーストできれば良いのであるから、光学アダプタ 3 の外周面における例えば一箇所からその外周面より突出するような構造にして、その突出した部分に、例えば 1 個の LED を配置するようにしても良い。

【参考例】

【0031】

次に図 6 から図 11 を参照して本発明の参考例を説明する。図 6 は参考例の内視鏡システム 1 B の外観を示し、図 7 はフラッシュモジュールを介在させて光学アダプタを装着した場合の挿入部の先端側の外観を示す。

図 6 に示すように本参考例の内視鏡システム 1 B は、図 1 の内視鏡システム 1 において、ブーストモジュール 4 の代わりにフラッシュ発光させるフラッシュモジュール 54 を着脱自在にしている。

40

このフラッシュモジュール 54 は、先端光学アダプタ 3 とほぼ同径の円柱形状で、その前面の中央には中空部が形成され、その外周面には先端部 15 の外周面と同じねじ部が設けてあり、光学アダプタ 3 が着脱自在に取り付けられる。

【0032】

また、このフラッシュモジュール 54 の後面には、先端部 15 のねじ部に螺合する図示しない雌ねじが形成されている。そして、この先端部 15 にフラッシュモジュール 54 を取り付け、かつこのフラッシュモジュール 54 の前面側の光学アダプタ 3 を取り付けた状態は図 7 に示すようになる。

このフラッシュモジュール 54 を含めた内視鏡システム 1 B の内部構成を図 8 に示す。

50

【 0 0 3 3 】

図 8 に示すようにフラッシュモジュール 5 4 内には、光学アダプタ 3 の L E D 2 5 をフラッシュ発光させるフラッシュ回路 5 5 と、このフラッシュモジュール 5 4 の I D 抵抗 $R_d 3$ と、中継光学系 3 4 とが設けてある。装置本体 5 B の L E D 駆動回路 4 1 からの L E D 電源は、接点部 3 3 における電源入力端 3 3 a となる接点を介してフラッシュ回路 5 5 に供給される。

本参考例においては、フラッシュモジュール 5 4 の装着に対応してフラッシュ照明とノーマル照明とを交互に行うように制御する。

【 0 0 3 4 】

次に本参考例のフラッシュ回路 5 5 の構成とその動作を説明する。

10

図 9 はフラッシュモジュール 5 4 内に設けられたフラッシュ回路 5 5 の構成をノーマル照明の状態で示し、図 1 0 はフラッシュ照明の状態を示す。

(図 8 の L E D 駆動回路 4 1 から供給される) L E D 電源は、電源入力端 3 3 a を介して第 1 のスイッチ S W 1 の一方の接点に供給されると共に、第 2 のスイッチ S W 2 の一方の接点 (L) に供給される。なお、第 2 のスイッチ S W 2 の一方の接点 (L)、他方の接点 (H) は、図 1 1 の第 1 のスイッチ S W 1 の接点状態、 " L "、" H " に便宜的に合わせたものである。

第 1 のスイッチ S W 1 の他方の接点は、充電用のコンデンサ C 1 を介して接地 (G N D) されると共に、フラッシュ用の抵抗 R_f を介して第 2 のスイッチ S W 2 の接点 (H) に接続される。なお、フラッシュ回路 5 5 内の G N D は、実際には信号線を介して図 8 に示す装置本体 5 内の G N D に接続される。

20

【 0 0 3 5 】

上記充電用のコンデンサ C 1 は、例えばストロボフラッシュ用アルミ電解コンデンサ、リチウムポリマコンデンサ、電気二重層コンデンサ等の小さなサイズで大きな電気エネルギー量を蓄積できるコンデンサが採用されている。

また、この第 1 のスイッチ S W 1 の他方の接点は、ピーク値検出用ダイオード D p を介してコンパレータ 5 6 の非反転入力端に接続される。このコンパレータ 5 6 の反転入力端は定電圧ダイオード D z のカソードと接続され、この反転入力端には基準電圧 V_{ref} が印加される。この定電圧ダイオード D z は、抵抗 R_1 を介して L E D 電源が供給され、基準電圧 V_{ref} を発生する。

30

また、ピーク値検出用ダイオード D p のカソードは、ピーク値検出用の並列のコンデンサ C 2 及び抵抗 R_2 を介して G N D に接続される。このコンデンサ C 2 の容量は、充電用のコンデンサ C 1 の容量に比較して十分に小さい。

また、コンパレータ 5 6 の出力 B は、第 1 スwitch S W 1 の o p e n / c l o s e (O F F / O N) を制御する信号となると共に、第 2 スwitch S W 2 の接点 (L)、(H) の切替を制御する。なお、第 2 のスイッチ S W 2 の共通接点は、光学アダプタ 3 内の L E D 2 5 に接続される。

【 0 0 3 6 】

ノーマル照明時には、コンパレータ 5 6 の出力 B により、第 1 のスイッチ S W 1 及び第 2 のスイッチ S W 2 を図 9 に示すように切り替え設定する。つまり、第 1 のスイッチ S W 1 は c l o s e に、第 2 のスイッチ S W 2 は接点 (L) が選択されるように制御する。

40

この状態においては、コンデンサ C 1 には、L E D 電源から充電電流 I_c で充電される。また、この場合には、L E D 電源が第 2 のスイッチ S W 2 を経て L E D 2 5 にノーマル照明 (ノーマル発光) 用の電流 I_d が流れ、L E D 2 5 はノーマル照明を行う。

そして、コンデンサ C 1 が充電されて、その電位 (A で示す) が上昇し、ダイオード D p を通してのコンパレータ 5 6 の非反転入力端の電位 V_p が基準電圧 V_{ref} 以上か否かをコンパレータ 5 6 が比較検出する。そして、 $V_p > V_{ref}$ になるとコンパレータ 5 6 の出力 B が " L " から " H " に遷移し、この出力 B で第 1 のスイッチ S W 1 を o p e n に、第 2 のスイッチ S W 2 の接点 (H) が O N になるように切り替え、図 1 0 に示すフラッシュ照明状態にする。

50

【 0 0 3 7 】

この照明状態では、コンデンサ C 1 に充電された電荷がフラッシュ用抵抗 R f を介して L E D 2 5 にフラッシュ電流 I f が流れ、フラッシュ照明を行う。

また、この場合のコンデンサ C 1 の電位 A は、ダイオード D p を通して電位 V p としてコンパレータ 5 6 に印加され、この電位 V p が基準電圧 V r e f 以下になると、コンパレータ 5 6 の出力 B が反転して、その出力 B により図 9 に示すように第 1 のスイッチ S W 1 は接点 (L) が O N に、第 2 スイッチ S 2 は c l o s e となり、ノーマル照明状態になる。

本参考例は、図 1 1 に示すようなタイミング図に示す動作を行う。図 1 1 に示すようにノーマル照明状態では、第 1 のスイッチ S W 1 は c l o s e 、第 2 のスイッチ S W 2 は接点 (L) が選択される。

10

この状態においては、コンデンサ C 1 が充電されるため、その電位 A 及びダイオード D p を通した電位 V p が次第に上昇する。

【 0 0 3 8 】

そして、ダイオード D p を通した電位 V p が、定電圧ダイオード D z の基準電圧 V r e f を超えると、コンパレータ 5 6 の出力 B 、 " L " から " H " に遷移する。このコンパレータ 5 6 の出力 B により、第 1 のスイッチ S W 1 及び第 2 のスイッチ S W 2 は切り換えられ、フラッシュ照明状態になる。つまり、第 1 のスイッチ S W 1 は o p e n に、第 2 のスイッチ S 2 は接点 (H) が O N になる。

このフラッシュ照明状態においては、コンデンサ C 1 に充電された電荷がフラッシュ用の抵抗 R f を介して L E D 2 5 にフラッシュ状に電流 I f として流れ、L E D 2 5 はフラッシュ発光する。

20

【 0 0 3 9 】

そして、コンデンサ C 1 の電位 A は、ダイオード D p を通して電位 V p としてコンパレータ 5 6 に印加され、この電位 V p が基準電圧 V r e f 以下になると、コンパレータ 5 6 の出力 B が反転して、その出力 B により図 9 に示すように第 1 のスイッチ S W 1 は c l o s e に、第 2 のスイッチ S W 2 は接点 (L) が O N となり、ノーマル照明状態になる。

また、本実施例においては、C P U 4 7 は、映像信号処理回路 4 5 からの例えば輝度信号のレベルを監視し、そのレベルが急激に大きくなったタイミングで駆動トリガを C C D 駆動回路 4 2 に出力する。

30

C C D 駆動回路 4 2 は、駆動トリガが入力されない状態では、高速に C C D 駆動信号を C C D 1 9 に印加する高速の素子シャッタモードで動作する。

【 0 0 4 0 】

その際、C C D 1 9 により撮像された信号は映像信号処理回路 4 5 に入力され、この映像信号処理回路 4 5 から出力される輝度信号のレベルを C P U 4 7 は監視する。そして、C P U 4 7 は、そのレベルが急激に大きくなったタイミングで駆動トリガを C C D 駆動回路 4 2 に出力する。

また、C P U 4 7 は、駆動トリガを C C D 駆動回路 4 1 に出力したタイミングに、映像信号処理回路 4 5 に制御信号を送り、この駆動トリガを出力した期間から例えば 1 ~ 数 1 0 フレーム期間の映像信号のみをモニタ 2 0 側に出力する。つまり、フラッシュ照明を行い、このフラッシュ照明による大きな照明光量で照明した場合に撮像された画像のみをモニタ 2 0 に表示する。

40

【 0 0 4 1 】

このようにして、フラッシュ照明時のタイミングにほぼ同期して駆動トリガを発生し、この駆動トリガが出力されたタイミングから所定期間のみ、C C D 1 9 により撮像された画像をモニタ 2 0 に出力する。

このような構成及び動作を行う本参考例によれば、フラッシュ照明を行えるようにしているので、大きな空間内でも明るく照明することができる。また、本実施例のフラッシュモジュール 5 4 によれば、その外径を光学アダプタ 3 と同径程度に細くできる。その他、実施例 1 と同様の効果を有する。

50

なお、本参考例では、ノーマル照明時には、第2のスイッチSW2を接点(L)がONとなるようにしているが、第2のスイッチSW2を接点(H)がclose/openするON/OFFスイッチにして、ノーマル照明時には、openとなるようにしても良い。このようにすることにより、コンデンサC1への充電期間をより短縮化できるようにしても良い。

【0042】

図12は、変形例におけるフラッシュ回路55Bの構成を示す。本変形例では、入力端33aと第2のスイッチSW2との間にフラッシュ用抵抗Rf'を設け、また第1のスイッチSW1を切り替えスイッチSW1'にして、充電用コンデンサC1側の接点と第2の充電用コンデンサC1'側の接点とを切り替える構成にしている。

10

このフラッシュ回路55Bにおけるその他の構成は参考例と同様である。図12の状態は参考例におけるコンデンサC1によるフラッシュ照明時の動作状態を示し、この状態では参考例で説明したフラッシュ照明の動作を行うと共に、この期間、第1のスイッチSW1'を介して第2の充電用コンデンサC1'が充電される。

そして、コンパレータ56の出力BでスイッチSW1'とSW2切り替えられると、今度は第2の充電用コンデンサC1'に充電された電荷により、フラッシュ照明を行うことになる。このフラッシュ照明を行った場合、CPU47は上述したように高速素子シャッタを用いた動作を行う。

つまり、参考例では、ノーマル照明とフラッシュ照明とを交互に行っていたが、本変形例ではフラッシュ照明を交互に行うようにしている。このため、より短い周期でフラッシュ照明による明るく照明された画像を得ることができる。

20

【実施例2】

【0043】

次に図13及び図14を参照して本発明の実施例2を説明する。図13は実施例2の内視鏡システムにおける先端側の構成を示す。

本実施例は、実施例1と参考例とを組み合わせたような構成であり、スコープユニット2の先端部15には、フラッシュモジュール54Cが介在されて光学アダプタ3が装着される。このフラッシュモジュール54Cは、例えばフラッシュ照明用のLED31a、31bが設けてある。ここでは、2つのLED31a、31bとして示しているが、1つでも3つ以上でも良い。

30

また、このフラッシュモジュール54C内には、このフラッシュモジュール54C内のLED31a、31bをフラッシュ発光させるフラッシュ回路55Cが設けてある。その他、このフラッシュモジュール54Cには、ID抵抗Rd4が設けてある。

図14は、フラッシュ回路55Cの構成例を示す。

【0044】

このフラッシュ回路55Cは、参考例のフラッシュ回路55において、例えば第2のスイッチSW2の代わりにclose/open(ON/OFF)する第2のスイッチSW2"が用いてあり、この第2のスイッチSW2"によりフラッシュ照明用のLED31a、31bをフラッシュ発光させる。なお、本実施例では、LED25を常時、ノーマル発光させる構成にしているが、後述する図15に示す変形例のようにLED25を駆動しない構成にしても良い。

40

参考例では光学アダプタ3に設けたLED25をノーマル発光とフラッシュ発光させていたが、本実施例ではこのLED25をノーマル発光にのみ使用し、フラッシュモジュール54C内のLED31a、31bをフラッシュ発光させる。

【0045】

図14の状態はフラッシュ照明時のスイッチ状態を示す。第1のスイッチSW1は、コンパレータ56の出力Bにより実施例2と同様にclose/openの制御が行われ、第2のスイッチSW2"は、第1のスイッチSW1のclose/openと逆の制御が行われる。

つまり、第1のスイッチSW1がcloseの時には第2のスイッチSW2"はope

50

n、第1のスイッチSW1がopenの時には第2のスイッチSW2はcloseとなるように制御される。

そして、図14に示すフラッシュ照明時には、光学アダプタ3のLED25がノーマル発光、フラッシュモジュール54C内のLED31a、31bはフラッシュ発光する。

【0046】

なお、実施例2の場合と同様に、本実施例の場合においても、装置本体側では高速の素子シャッタでCCD19を駆動し、フラッシュ照明時に駆動トリガを発生させて明るいS/Nの良い画像を得る動作を行う。

そして、コンパレータ56の非反転入力端の電位Vpが基準電圧Vref以下になると、コンパレータ56の出力Bが反転して、その出力Bにより第1のスイッチSW1がclose、第2のスイッチSW2がopenになる。そして、実施例2におけるノーマル照明時と同様の状態になる。

そして、コンデンサC1は、充電されることにより、電位Aが上昇し、コンパレータ56の非反転入力端の電位Vpが基準電圧Vrefを超えると、コンパレータ56の出力Bが反転して、その出力Bにより図14に示すフラッシュ照明状態になる。

【0047】

本実施例は、参考例に類似するが、フラッシュ照明を行う場合、フラッシュモジュール54C内に設けたLED31a、31bをフラッシュ発光させるようにしている。これにより、ノーマル照明用のLED25をフラッシュ発光させる場合よりも、フラッシュ発光に適した用途のものをを用いることができる。このため、ノーマル照明用のLED25を過度に駆動させてしまう可能性を軽減できる。

図15は第1変形例のフラッシュ回路55Dの構成を示す。本変形例は、図14のフラッシュ回路55Cにおいて、第1のスイッチSW1を除去してコンデンサC1を常時充電する構成にしている。また、本変形例ではさらにLED25に流れる電流を常時OFFにする(図15では第3のスイッチSW3によりOFFにしている)。

本変形例では、LED25に流れる電流を常時OFFにして、LED駆動回路41からLED25をノーマル発光させる場合の電流よりも遙かに大きな電流をフラッシュ回路55Dに供給可能にしている。

【0048】

このような構成にすることにより、実施例3の場合よりもコンデンサC1を充電する時間を短縮して、より短い周期でフラッシュ発光(フラッシュ照明)を行えるようにしている。

なお、図15の変形例として、2つのLED31a、31bを交互にフラッシュ発光させる構成にすることもできる。このようにする場合には、図12に示すようにコンパレータ56の出力Bで第1のスイッチSW1を制御する構成にし、さらに第2のスイッチSW2をLED31a、31bを切り替えるスイッチにしてコンパレータ56の出力Bでこのスイッチを切り替えるようにすれば良い。

本発明は、上述した実施例等に限定されるものでなく、例えば図16に示すようにフレキシブルなブーストモジュール或いはフラッシュモジュール61を先端部15と光学アダプタ3との間に介在自在に装着可能な構成にしても良い。つまり、上述した各実施例等においては、リジッドなモジュールを介在させていたが、図16に示すようにフレキシブルなモジュール61を介在させる構成にしても良い。

【0049】

このモジュール61には、フレキシブル基板62におけるスコープユニット2の先端面と光学アダプタ3の後端面とに挟まれる円形部分の所定位置に、接続部が設けてあり、またこの円形部分から外部に延出される部分における例えば端部には、複数のLED31a、31b、...が実装されている。また、図示しないID抵抗も実装されている。

そして、複数のLED31a、31b、...を発光させて照明光量を増大し、タンク内部等を明るく照明できるようにしている。

【0050】

10

20

30

40

50

また、図 17 に示すように例えば帯形状にしたフレキシブルのモジュール 61B のようにしても良い。この場合には、このモジュール 61B を構成するフレキシブル基板 62 をスコープユニット 2 の先端部 15 及びその周辺部に螺旋状などに巻き付けるようにして取り付ける。また、例えば側視型の光学アダプタ 3B にもその一部を巻き付けるようにしても良い。このフレキシブル基板 62 には、多数の LED 31a、31b、... が実装されている。

この場合には、細長のパイプ内部でパイプ側面を観察する場合にも、観察しようとする部位の周辺部を多数の LED 31a、31b、... で照明することにより、パイプの側面でのその反射光により、実際に観察しようとする部位側にもその反射光で照明することができ、明るい照明状態で S/N の良い画像を得ることができる。

10

【0051】

なお、上述した各実施例においては、半導体発光素子として、LED の場合で説明したが、本発明は LED の場合に限定されるものでなく、有機電界（有機 EL）発光素子を用いることもできる。

なお、上述した各実施例においては、先端部 15 に撮像素子を内蔵した挿入部 11 を有するスコープユニット 2 が装置本体 5 或いは 5B に着脱自在の構成で示しているが、本発明はこれに限定されるものでなく、装置本体 5 或いは 5B にその基端が一体化された内視鏡部を有する場合にも同様に適用できることは明らかである。

なお、上述した各実施例等を部分的に組み合わせる等して構成される実施例等も本発明に属する。

20

【0052】

〔付記〕

1. 請求項 1 において、前記照明光量増大手段は、前記先端アダプタに設けられた前記発光素子若しくは前記内視鏡用照明光量増大ユニットに設けられた発光素子を発光させることにより、少なくとも前記先端アダプタに設けられた前記発光素子を発光させた場合よりもその照明光量を大きくする。

2. 請求項 4 において、前記フラッシュ照明手段は、充放電を行う複数のコンデンサを有し、前記複数のコンデンサを用いて、前記光学アダプタの発光素子と、内視鏡用照明光量増大ユニット内の発光素子とを交互にフラッシュ発光させる。

3. 請求項 4 において、前記フラッシュ照明手段は、充放電を行う複数のコンデンサを有し、前記複数のコンデンサを用いて、内視鏡用照明光量増大ユニット内の複数の発光素子を交互にフラッシュ発光させる。

30

4. 請求項 1 において、前記内視鏡用照明光量増大ユニットを識別させる ID 用抵抗が設けてある。

【産業上の利用可能性】

【0053】

検査対象物の内部に挿入される内視鏡の挿入部におけるその先端部には、発光ダイオード等の半導体発光素子による照明手段が内蔵された光学アダプタが着脱自在であり、この半導体発光素子による照明では照明光量が不足するような場合には、これらの間に照明光量を増大する機能を備えたブーストモジュール等を装着することにより、低コストで光学アダプタのみを装着した場合よりも照明光量を増大できる構成にした。

40

【図面の簡単な説明】

【0054】

【図 1】本発明の実施例 1 の内視鏡システムの外観図。

【図 2】スコープユニットの先端部に光学アダプタを装着した場合とブーストモジュールを介して光学アダプタを装着した場合の外観図。

【図 3】図 1 の内部構成を示す構成図。

【図 4】側視型の光学アダプタに対応した第 1 変形例におけるブーストモジュール等の構成図。

【図 5】第 2 変形例におけるブーストモジュールの回路構成図。

50

【図 6】本発明の参考例の内視鏡システムの外観図。

【図 7】スコープユニットの先端部にフラッシュモジュールを介して光学アダプタを装着した場合の外観図。

【図 8】図 6 の内部構成を示す構成図。

【図 9】フラッシュ回路の構成をノーマル照明時の動作状態で示す回路図。

【図 10】フラッシュ回路の構成をフラッシュ照明時の動作状態で示す回路図。

【図 11】参考例の各部の動作を示すタイミング図。

【図 12】変形例におけるフラッシュ回路の構成をフラッシュ照明時の動作状態で示す回路図。

【図 13】本発明の実施例 2 におけるフラッシュモジュールの概略の構成を示す図。

10

【図 14】フラッシュ回路の構成をフラッシュ照明時の動作状態で示す回路図。

【図 15】変形例におけるフラッシュ回路の構成をフラッシュ照明時の動作状態で示す回路図。

【図 16】フレキシブル基板を用いて構成したブーストモジュールの概略の構成を示す図。

【図 17】スコープユニットの先端側に巻き付ける構成したブーストモジュールの概略の構成を示す図。

【符号の説明】

【0055】

1 ... 内視鏡システム

20

2 ... スコープユニット (内視鏡ユニット)

3 ... 光学アダプタ

4 ... ブーストモジュール

5 ... 装置本体

6 ... P C

11 ... 挿入部

15 ... 先端部

19 ... C C D

20 ... モニタ

25 ... L E D

30

27 ... 対物光学系

28、29、32、33 ... 接点部

31 a、31 b、... 31 i ... L E D

34 ... 中継光学系

41 ... L E D 駆動回路

42 ... C C D 駆動回路

45 ... 映像信号処理回路

46 ... I D 検出部

47 ... C P U

54 ... フラッシュモジュール

40

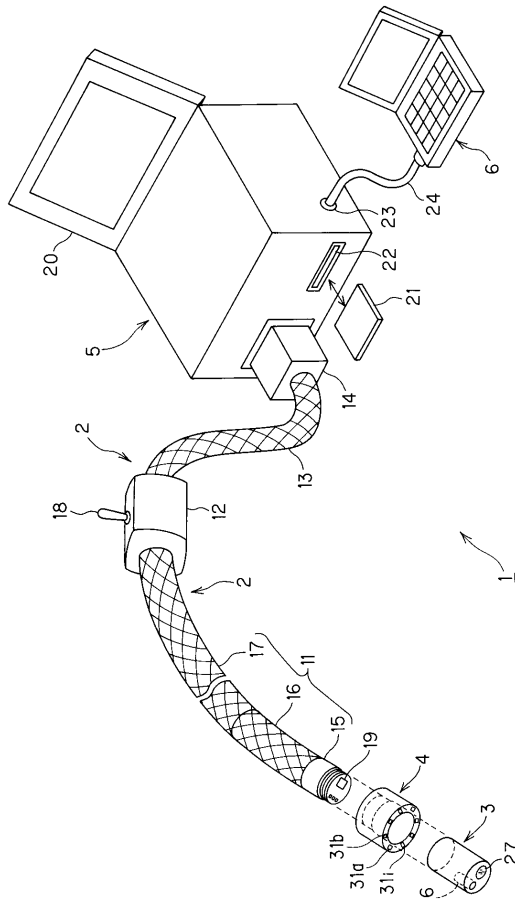
55 ... フラッシュ回路

56 ... コンパレータ

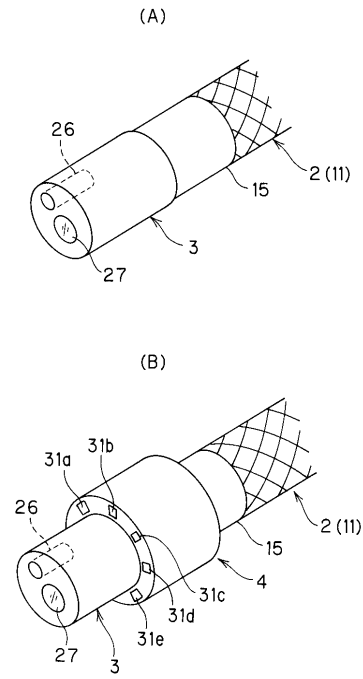
S W 1 , S W 2 ... スイッチ

C 1 ... 充電用コンデンサ

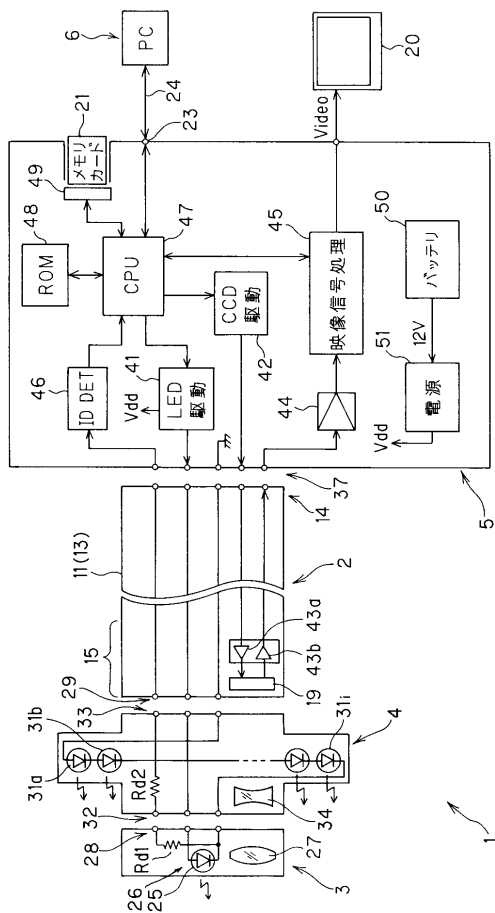
【図 1】



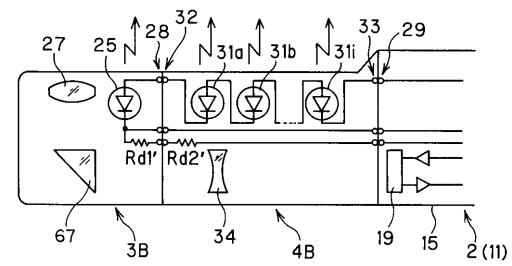
【図 2】



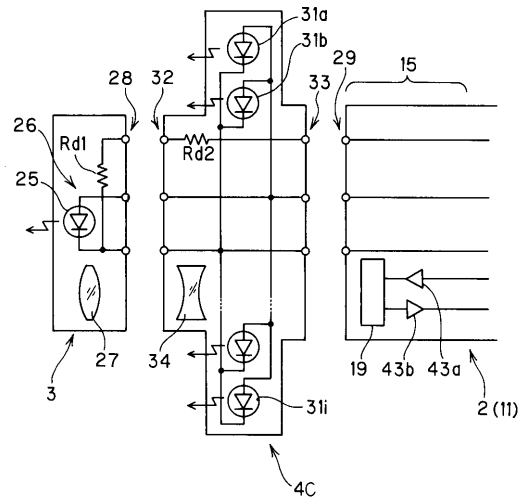
【図 3】



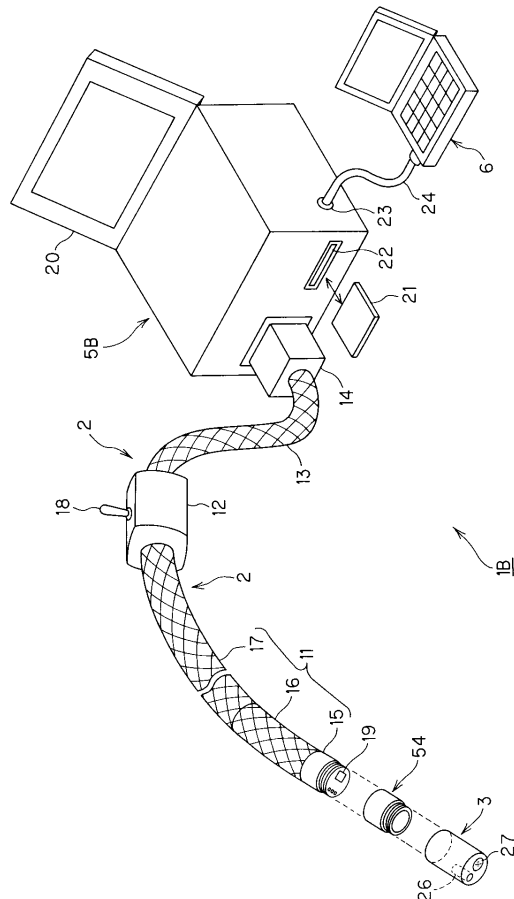
【図 4】



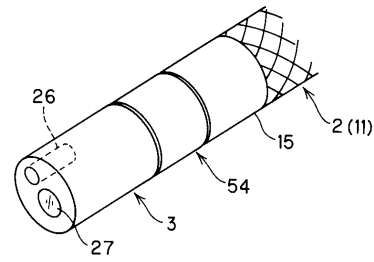
【図 5】



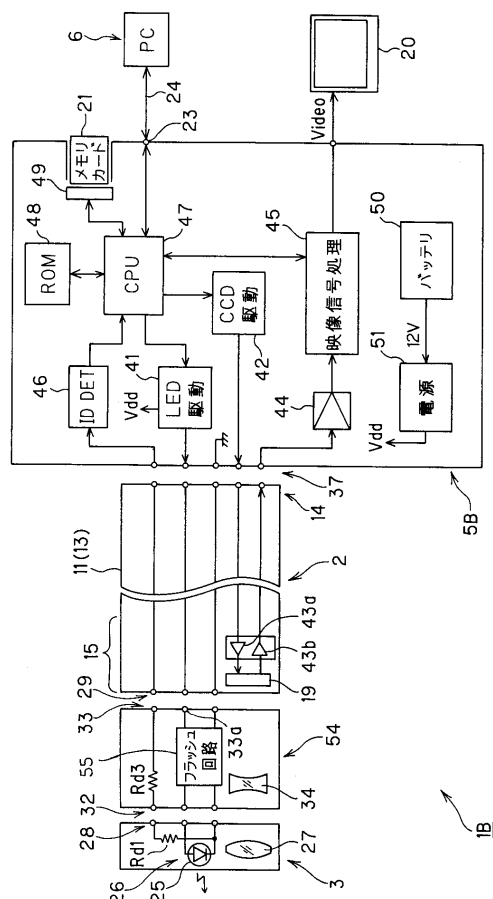
【図 6】



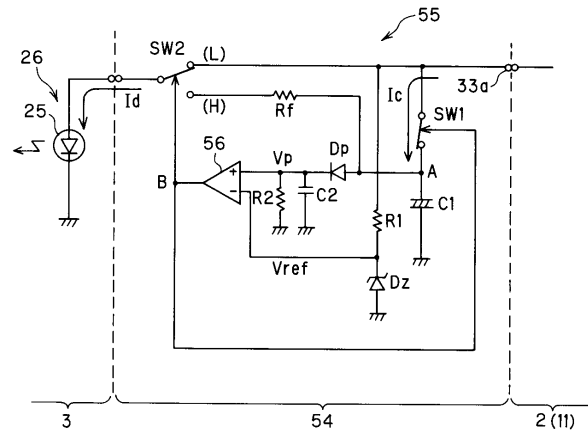
【図 7】



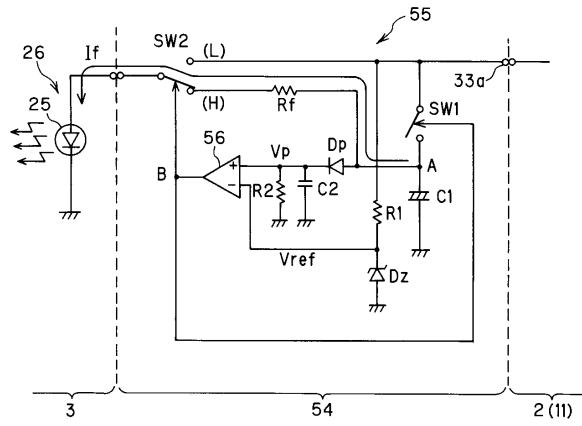
【図 8】



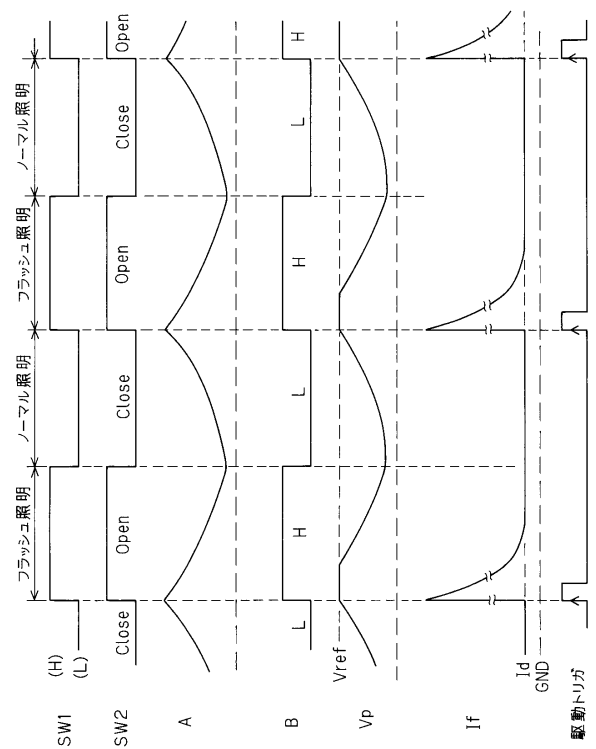
【図 9】



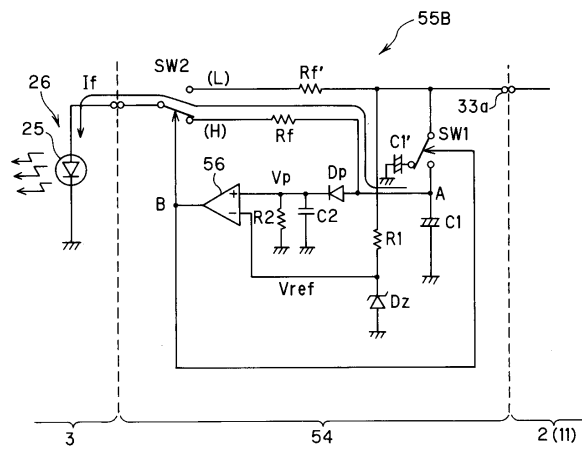
【図 10】



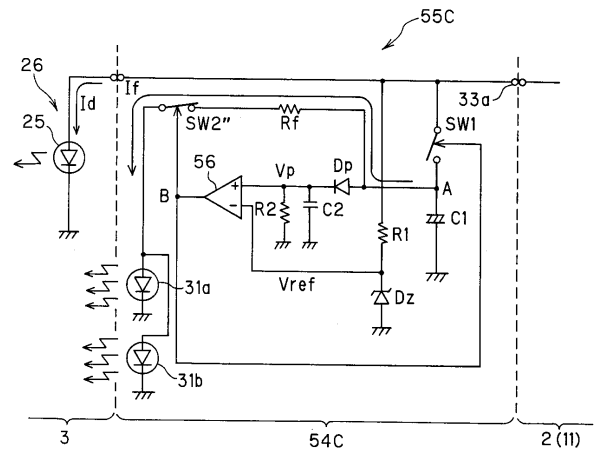
【図 11】



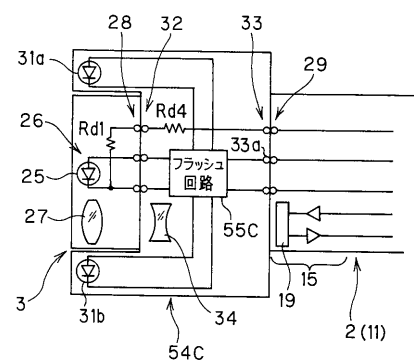
【図 12】



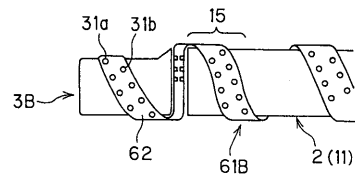
【図 14】



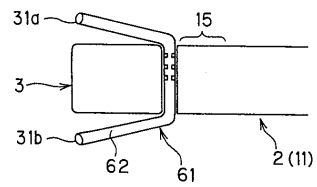
【図 13】



【 図 1 7 】



【 図 1 6 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 5 - 1 7 7 1 3 4 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 1 1 0 8 7 9 (J P , A)
特開昭 6 1 - 0 4 7 9 2 0 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 1 0 2 8 7 5 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 2 B	2 3 / 2 6
A 6 1 B	1 / 0 0
A 6 1 B	1 / 0 4
A 6 1 B	1 / 0 6
G 0 2 B	2 3 / 2 4

