

(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2007-37569
(P2007-37569A)

(43) 公開日 平成19年2月15日(2007.2.15)

(51) Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

A 6 1 B 1/06 (2006.01)

A 6 1 B 1/06 A 2 H 0 4 O

G 0 2 B 23/24 (2006.01)

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

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2005-221766 (P2005-221766)	(71) 出願人	000000376
(22) 出願日	平成17年7月29日 (2005.7.29)		オリンパス株式会社
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
		(74) 代理人	100076233
			弁理士 伊藤 進
		(72) 発明者	藤山 徹二
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
			リンパス株式会社内
		(72) 発明者	小畑 光男
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
			リンパス株式会社内
		(72) 発明者	古田 智久
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
			リンパス株式会社内

最終頁に続く

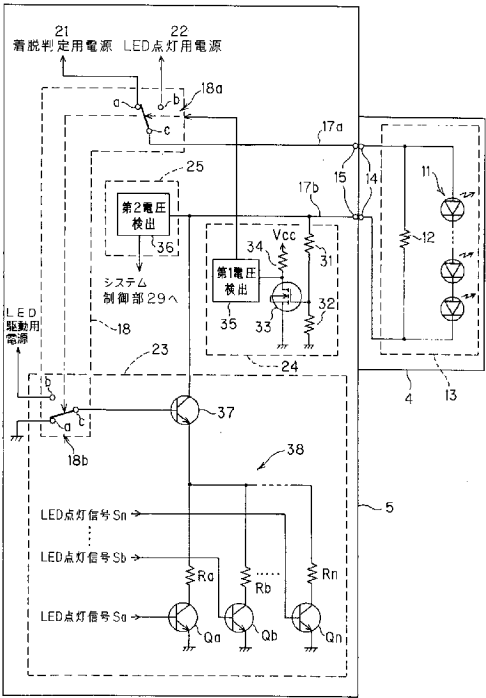
(54) 【発明の名称】 内視鏡装置

(57) 【要約】

【課題】 内視鏡挿入部に挿入される信号線数及び光学アダプタ内の信号線数を少なくして内視鏡挿入部径の小型化及び光学アダプタの小型化を可能とする内視鏡装置を提供する。

【解決手段】 内視鏡挿入部の先端部に着脱自在の光学アダプタ4には、直列接続のLED11と、並列接続の種別判定用の抵抗12が2つの電気接点14に接続されている。2つの電気接点14に接続される電気接点15に接続された2本の信号線17a、17bには、着脱判定用電源21がスイッチ回路18を介して接続されると共に、光学アダプタ着脱判定部24、光学アダプタ種別判定部25が接続され、光学アダプタ4の接続が検出されると、スイッチ回路18が切り替えられてLED点灯用電源22からLED11を点灯させる電流を供給する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

発光体が搭載された光学アダプタが、内視鏡挿入部の先端部に着脱可能な内視鏡装置において、

スイッチ手段を経て着脱判定用電源から信号線を介して、該信号線に接続される電気接点を経て前記光学アダプタの前記発光体を含む抵抗体に流れる電流経路に基づいて前記光学アダプタの着脱及び種別の判定を行う光学アダプタ着脱判定手段及び光学アダプタ種別判定手段、

を具備し、

前記光学アダプタ着脱判定手段は、前記光学アダプタの着脱判定の結果により、前記スイッチ手段を前記着脱判定用電源から前記発光体を点灯させる発光体点灯用電源に切替えを行い、

かつ前記光学アダプタ種別判定手段は、前記光学アダプタの種別判定の結果により、前記発光体を駆動する発光体駆動手段に対する電流制御を行うことを特徴とする内視鏡装置。

10

【請求項 2】

前記光学アダプタは、1 個以上が直列に接続して形成された前記発光体と並列に接続された抵抗とにより形成された前記抵抗体が 2 つの電気接点に接続されてい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 3】

発光体が搭載された光学アダプタが、内視鏡挿入部の先端部に着脱可能な内視鏡装置において、

着脱判定用電源から信号線を介して、該信号線に接続された前記光学アダプタに設けた抵抗体に流れる電流に基づいて前記光学アダプタの着脱及び種別の判定を行う光学アダプタ着脱種別判定手段、

を具備し、

前記光学アダプタ着脱種別判定手段は、前記光学アダプタの種別判定の結果により、前記発光体を駆動する発光体駆動手段に対する電流制御を行うことを特徴とする内視鏡装置。

20

【請求項 4】

前記発光体は、発光ダイオードであり、前記着脱判定用電源の電圧は、前記発光ダイオードの順方向降下電圧の値未満に設定されることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れかの請求項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、光学アダプタが内視鏡挿入部の先端部に着脱自在に取り付けられる内視鏡装置に関する。

【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装置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装置においては、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。

40

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装置が開示されており、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、内視鏡装置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】

50

また、第2の従来例としての特開2001-61777号公報には、C-MOSセンサと照明用LEDを搭載した撮像機能も備えた光学アダプタが内視鏡挿入部先端に着脱可能で、C-MOSセンサとLEDの電気ケーブルを内視鏡挿入部に内挿し、C-MOSセンサからの映像信号出力部と、LEDに供給する電流値を制限する電流制限回路を操作部に備えた内視鏡装置が開示されている。

【特許文献1】特開2004-313241号公報

【特許文献2】特開2001-61777号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

10

第1の従来例の内視鏡装置では判定専用の信号線が必要であった。また、第2の従来例のように、光学アダプタにLEDが搭載されたものにおいては、LED駆動用に専用の信号線が必要であった。

従って、LEDが搭載された光学アダプタにおいて、光学アダプタの着脱状態及び、光学アダプタの種別を判定するには、光学アダプタの着脱判定用、光学アダプタ種別判定用、LED駆動用の信号線がそれぞれ必要となり、内視鏡挿入部径の小型化（細径化）と共に光学アダプタの小型化が困難で、使用できる用途が制約されてしまう問題がある。

【0005】

（発明の目的）

本願は上述した点に鑑みてなされたもので、発光体が搭載された光学アダプタが、内視鏡挿入部の先端に着脱可能な内視鏡装置において、内視鏡挿入部に内挿される信号線数及び、光学アダプタ内の信号線数を少なくして内視鏡挿入部径の小型化及び光学アダプタの小型化を可能とする内視鏡装置を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、発光体が搭載された光学アダプタが、内視鏡挿入部の先端部に着脱可能な内視鏡装置において、

スイッチ手段を経て着脱判定用電源から信号線を介して、該信号線に接続される電気接点を経て前記光学アダプタの前記発光体を含む抵抗体に流れる電流経路に基づいて前記光学アダプタの着脱及び種別の判定を行う光学アダプタ着脱判定手段及び光学アダプタ種別判定手段、

30

を具備し、

前記光学アダプタ着脱判定手段は、前記光学アダプタの着脱判定の結果により、前記スイッチ手段を前記着脱判定用電源から前記発光体を点灯させる発光体点灯用電源に切替えを行い、

かつ前記光学アダプタ種別判定手段は、前記光学アダプタの種別判定の結果により、前記発光体を駆動する発光体駆動手段に対する電流制御を行うことを特徴とする。

上記構成において、光学アダプタの着脱判定の結果により、前記スイッチ手段を着脱判定用電源から発光体点灯用電源に切替えることにより、内視鏡挿入部に内挿される信号線の本数を削減して、内視鏡挿入部径の小型化及び光学アダプタの小型化を可能にしている

40

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、内視鏡挿入部に内挿される信号線の本数を削減して、内視鏡挿入部径の小型化及び光学アダプタの小型化を可能にする。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

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】

【0009】

50

図 1 ないし図 4 は本発明の実施例 1 に係り、図 1 は本発明の実施例 1 の内視鏡装置の全体構成を示し、図 2 は光学アダプタ着脱判定部及び光学アダプタ種別判定部など内視鏡装置における主要部の構成を示し、図 3 は図 2 のより具体的な回路構成を示し、図 4 は本実施例の動作内容を示す。

図 1 に示すように本発明の実施例 1 の工業用の内視鏡装置 1 は、化学プラントやパイプ内部に挿入される内視鏡挿入部（以下、単に挿入部と略記）2 と、この挿入部 2 の先端部 3 に着脱自在に接続される光学アダプタ 4 と、挿入部 2 の後端が連結され、画像処理手段等を内蔵した内視鏡装置本体 5 と、この内視鏡装置本体 5 と接続され、内視鏡画像等を表示する表示装置 6 と、ユーザが各種の指示操作等を行うユーザインタフェース 7 とから構成される。

10

【0010】

挿入部 2 の先端部 3 には図示しないネジ部によるマウント手段が設けてあり、光学アダプタ 4 を着脱自在に接続（装着）することができるようにしている。

光学アダプタ 4 には、対物レンズ 10 と、この対物レンズ 10 に隣接して配置された照明手段となる半導体発光体（半導体発光素子）としての発光ダイオード（LED と略記）11 とが配置され、この LED 11 は抵抗 12 を介して 2 つの接続用の電気接点 14 と接続されている。なお、LED 11 と抵抗 12 は、電気的な抵抗体 13 を形成する。

一方、光学アダプタ 4 が着脱自在の先端部 3 には、電気接点 14 に接続される電気接点 15 と、対物レンズ 10 に対向する位置に撮像素子として例えば電荷結合素子（CCD と略記）16 が配置されており、対物レンズ 10 により CCD 16 の撮像面には光学像が結像される。

20

【0011】

上記電気接点 15 は、挿入部 2 内を挿通された 2 本の信号線 17 a、17 b を介して内視鏡装置本体 5 内に設けたスイッチ回路 18 等に接続される。この場合、信号線 17 a は、スイッチ回路 18 を介して、光学アダプタ 4 の着脱を電氣的に検出する電源としての着脱判定用電源 21 と、LED 11 に点灯用電源を供給する LED 点灯用電源 22 とに接続される。

また、信号線 17 b は、スイッチ回路 18 を介して LED 11 を駆動する LED 駆動部 23 に接続されると共に、光学アダプタ 4 の着脱を電氣的に判定する光学アダプタ着脱判定部 24 と、光学アダプタ 4 の種別判定を電氣的に行う光学アダプタ種別判定部 25 とに

30

接続される。

なお、後述するように光学アダプタ着脱判定部 24 は、着脱の判定結果によりスイッチ回路 18 によるスイッチ切替の制御を行う。

【0012】

また、CCD 16 は、挿入部 2 内を挿通された信号線 26 を介して、内視鏡装置本体 5 に内蔵され、CCD 16 に CCD 駆動信号を印加して CCD 16 を駆動する CCD 駆動部 27 と、CCD 駆動信号の印加により CCD 16 から出力される CCD 出力信号に対する画像処理を行う画像処理部 28 に接続される。

また、この内視鏡装置本体 5 には、光学アダプタ種別判定部 25 等と接続され、この内視鏡装置本体 5 内の各部の制御を行うシステム制御部 29 が設けてある。

40

このシステム制御部 29 は、光学アダプタ種別判定部 25 により光学アダプタ 4 の種別判定の制御信号が入力され、この種別判定の結果に応じて LED 駆動部 23 を制御する。LED 駆動部 23 は、この制御により、LED 11 への駆動電流（単に電流ともいう）が最適な値となるように可変設定される。

【0013】

また、システム制御部 29 は、光学アダプタ着脱判定部 24 により光学アダプタ 4 が挿入部 2 の先端部 3 に接続された判定結果により、CCD 駆動部 27 等を動作させるか否かを制御することも可能である。具体的には、光学アダプタ 4 が接続された場合には、CCD 駆動部 27 等を動作させる制御を行い、光学アダプタ 4 が接続されていない場合には、CCD 駆動部 27 等を非動作状態に設定して、省電力化を実現する（無駄な電力消費を低

50

減する)。

また、システム制御部 29 は、ユーザインタフェース 7 から静止画表示指示などの指示入力が行われると、その指示入力に対応して画像処理部 28 の画像処理動作を制御する。

さらにシステム制御部 29 は、光学アダプタ着脱判定部 24 により光学アダプタ 4 が挿入部 2 の先端部 3 に接続された判定結果により、スイッチ回路 18 によりスイッチ切替の制御を行うことも可能である。

上記のように本実施例の内視鏡装置 1 においては、挿入部 2 内には CCD 16 に接続された信号線 26 を除くと、光学アダプタ 4 に接続される 2 本の信号線 17a、17b で済むようにして、挿入部 2 の細径化を実現している。

【0014】

また、光学アダプタ 4 側も 2 つの電気接点 14 とした構成にすることにより、光学アダプタ 4 の小型化及び細径化を実現している。また、2 つの電気接点 14 とすることにより、光学アダプタ 4 内の信号線の本数を少なくし、小型化を実現している。

図 2 は、本実施例における光学アダプタ 4 の着脱判定及び種別判定などを行う主要部の電気系の構成を示すブロック図である。

光学アダプタ 4 の 2 つの電気接点 14 に接続される挿入部 2 側の電気接点 15 は 2 本の信号線 17a、17b によりスイッチ回路 18 における第 1 スイッチ 18a の接点 c と第 2 スイッチ 18b の接点 c にそれぞれ接続される (第 2 スイッチ 18b に関しては、図 2 では機能的な表示を行っており、具体的には図 3 のような構成である)。

第 1 スイッチ 18a の接点 c は、着脱判定用電源 21 に接続された接点 a と、LED 点灯用電源 22 に接続された接点 b との一方と選択的に接続 (ON) される。

【0015】

一方、図 2 における第 2 スイッチ 18b は、簡略的に示しており、LED 駆動部 23 に電流が流れない (オープン) 状態と流れる (クローズ) 状態の切替を行う。また、図 1 でも説明したように、信号線 17b には、光学アダプタ 4 の着脱を判定する光学アダプタ着脱判定部 24 と、光学アダプタ 4 の種別判定を行う光学アダプタ種別判定部 25 とが接続されている。

【0016】

そして、光学アダプタ着脱判定部 24 は、図 2 に示すスイッチ回路 18 の状態或いは図 3 に示す状態において、光学アダプタ 4 の着脱を、着脱判定用電源 21 を用いて電氣的に判定し、光学アダプタ 4 が接続されると、スイッチ回路 18 の切替を行う。

図 3 は、図 2 における主要部の詳細な回路構成を示す。

光学アダプタ 4 においては、2 つの電気接点 14 間は直列接続の LED 11 が接続されると共に、光学アダプタ 4 の種別判定用の抵抗 12 が並列に接続されている。この抵抗 12 は、光学アダプタ 4 の種別に応じて異なる値に設定されている。より具体的には、光学アダプタ 4 に搭載されている LED 11 の個数、その発光特性等に応じて設定されている。そして、判定された種別に応じて LED 駆動部 23 に流れる電流値を変更設定することにより、接続された光学アダプタ 4 に最適な状態で、LED 11 を点灯させることができるようにしている。

【0017】

本実施例では、上記のように光学アダプタ 4 内に設けた (複数の場合には) 直列接続の LED 11 に対して、種別判定用の抵抗 12 を並列に接続することにより、光学アダプタ 4 側に設ける接点数を 2 つにして小型化を可能にし、この 2 つの接点数にして以下に説明するように光学アダプタ 4 の着脱判定と種別判定とを行えるようにしていることが特徴となっている。

一方、電気接点 15 に接続された信号線 17a は、スイッチ回路 18 における第 1 スイッチ 18a の接点 c に接続され、第 1 スイッチ 18a における接点 a は着脱判定用電源 21 に、接点 b は LED 点灯用電源 22 に接続されている。

第 1 スイッチ 18a の接点 c は、初期状態では図 3 に示すように接点 a と ON するように設定されており、図 3 に示すように電気接点 15 と 14 とが接続された場合には、着脱

10

20

30

40

50

判定用電源 2 1 から光学アダプタ 4 の抵抗 1 2 を経由して光学アダプタ着脱判定部 2 4 及び光学アダプタ種別判定部 2 5 側に電源が供給されるようになっている。

【0018】

また電気接点 1 5 に接続された信号線 1 7 b は、光学アダプタ着脱判定部 2 4 を構成する抵抗 3 1 の一端に接続され、この抵抗 3 1 の他端は抵抗 3 2 を介してグランド (GND) に接続されると共に、例えば N チャンネル型の FET 3 3 のゲートに接続されている。この FET 3 3 のドレインは抵抗 3 4 を介して電源端 Vcc に接続されると共に、第 1 電圧検出回路 3 5 の電圧検出端に接続されている。この FET 3 3 のソースは GND に接続されている。

図 3 に示すように電気接点 1 4 と 1 5 とが接続されると、抵抗 3 1 と 3 2 との接続点の電圧が FET 3 3 のゲートに印加されることにより、この FET 3 3 が OFF から ON (ターンオン) し、第 1 電圧検出回路 3 5 は、(0 V より大きい) 電源端 Vcc の状態から 0 V を検出する状態となり、光学アダプタ 4 が接続されたと判定する。そして、第 1 電圧検出回路 3 5 は、その出力端からその判定の結果の制御信号により後述するようにスイッチ回路 1 8 の切替を制御する。

【0019】

また、信号線 1 7 b は、光学アダプタ種別判定部 2 5 を構成する第 2 電圧検出回路 3 6 に入力され、この第 2 電圧検出回路 3 6 は、信号線 1 7 b の電圧を検出することにより、光学アダプタ 4 の種別を判定する。そして、種別を判定した制御信号をシステム制御部 2 9 に送る。

そして、接続された光学アダプタ 4 の種別に応じて LED 1 1 を適切に点灯 (発光) させるように LED 駆動部 2 3 による駆動電流を制御する。なお、本実施例等では、光学アダプタ種別判定部 2 5 による種別判定の制御信号をシステム制御部 2 9 に送り、システム制御部 2 9 が LED 1 1 を適切に点灯するように LED 駆動部 2 3 による駆動電流を制御すると説明しているが、光学アダプタ種別判定部 2 5 による種別判定の制御信号により LED 駆動部 2 3 による駆動電流を制御する構成にしても良い。

【0020】

上記信号線 1 7 b は、LED 駆動部 2 3 を構成するトランジスタ 3 7 のコレクタに接続され、このトランジスタ 3 7 のベースは、第 2 スイッチ 1 8 b の接点 c に接続されている。

この第 2 スイッチ 1 8 b における接点 a は GND に接続され、接点 b は LED 駆動用電源に接続されている。初期状態では、この図 3 に示すように第 1 スイッチ 1 8 a の接点 c は、接点 a と ON するように設定されており、トランジスタ 3 7 を OFF とする状態に設定している。

また、このトランジスタ 3 7 のエミッタは LED 駆動電流設定部 3 8 を構成する複数の抵抗 Ra、Rb、…、Rn に接続されている。これらの抵抗 Ra、Rb、…、Rn は、それぞれスイッチとしての機能を持つトランジスタ Qa、Qb、…、Qn のコレクタに接続されている。

【0021】

また、トランジスタ Qa、Qb、…、Qn は、そのエミッタがそれぞれ GND に接続され、ベースにはシステム制御部 2 9 から LED 点灯信号 Sa、Sb、…、Sn が供給されるようになっている。

これらの抵抗 Ra、Rb、…、Rn (簡単化のため、抵抗値も抵抗と同じ符号を用いる) は、例えばその抵抗値が $Ra > Rb > \dots > Rn$ に設定されている。そして、これらの LED 点灯信号 Sa、Sb、…、Sn において実際に印加する LED 点灯信号を選択設定することにより、トランジスタ 3 7 のコレクタ-エミッタ間を流れる電流を変更設定できるようにしている。

このような構成による本実施例の動作を説明する。

【0022】

内視鏡装置本体 5 の電源が ON すると、光学アダプタ着脱判定部 2 4 を構成する第 1 電

10

20

30

40

50

圧検出回路 35 の出力信号により、スイッチ回路 18 の初期時の接点状態は図 2 或いは図 3 に示すように各接点 c は、接点 a と ON する状態になっている。

なお、この接点状態は、第 1 電圧検出回路 35 の入力端の電圧が電源端 V_{cc} の場合である（以下に説明するように入力端の電圧が 0 V になると、第 1 電圧検出回路 35 の出力信号により、スイッチ回路 18 の接点切替の動作を行う）。

ここで光学アダプタ 4 が接続されると、着脱判定用電源 21 → スwitch回路 18（の第 1 スwitch 18 a）→ 光学アダプタ 4 の抵抗体 13（の抵抗 12）→ 光学アダプタ着脱判定部 24（抵抗 31 → 抵抗 32）に至る（電流経路を構成する）閉回路（この閉回路を便宜上 A と呼ぶ）が形成される。そして、光学アダプタ着脱判定部 24 は、光学アダプタ 4 が接続されたと判定する。

10

【0023】

着脱判定用電源 21 の電圧は、光学アダプタ 4 の LED 11 の V_f （順方向降下電圧）以下に設定すれば、上記閉回路が成立する。）LED 11 は、例えば白色 LED の場合、3.5 V 程度の V_f のものが採用されており、着脱判定用電源 21 の電圧は、この V_f より小さい例えば 2 ~ 3 V 程度に設定されている。

光学アダプタ着脱判定部 24 の FET 14 のゲートには抵抗 32 にかかる電圧が印加され、FET 14 がターンオンする。FET 14 がターンオンすると、第 1 電圧検出回路 35 は、この 0 V (GND) の電圧を検出して、接続判定の制御信号を出力する。

この接続判定の制御信号により、スイッチ回路 18 は、図 2 或いは図 3 に示す接点状態とは異なる接点側が ON するように切り替えられる。本実施例では、この光学アダプタ着脱判定部 24 の出力信号でスイッチ回路 18 の切替を行うようにしているが、システム制御部 29 を介してスイッチ回路 18 の接点切替を制御するようにしても良い。

20

【0024】

図 2 或いは図 3 に示す接点状態と異なる接点側に切り替えられることにより、LED 点灯用電源 22 → スwitch回路 18 → 光学アダプタ 4 の LED 11 → LED 駆動部 23（のトランジスタ 37 → 抵抗 $R_a \sim R_n$ のいずれか）の閉回路が形成される。そして、光学アダプタ 4 の LED 11 が点灯する。

さらに LED 点灯用電源 22 → スwitch回路 18 → 光学アダプタ 4 の LED 11 → 光学アダプタ着脱判定部 24（抵抗 31 → 抵抗 32）の閉回路（この閉回路を便宜上 B と呼ぶ）も成立しており、光学アダプタ着脱判定部 24 は、光学アダプタ 4 が接続されたと判断し続け、スイッチ回路 18 のスイッチを図 2 或いは図 3 に示した接点とは異なる接点 b 側が ON する状態が維持される。

30

尚、システム制御部 29 はこのとき、光学アダプタ種別判定部 25 からの種別判定結果の制御信号を読み込まないように制御する（着脱判定用電源 21 に比較して LED 点灯用電源 22 の電圧は大きい）。

【0025】

光学アダプタ 4 の抵抗体 13（抵抗 12）の抵抗値は、LED 11 点灯時（ V_f 以上）における LED 11 のアノードカソード間の抵抗値（具体的には 100 Ω 程度以下）に比べて大きな値（例えば数 100 k Ω ）に設定されている。

【0026】

40

これにより、LED 11 点灯時において、抵抗体 13（抵抗 12）に流れる電流は、LED 11 に流れる電流に対して微小であることから無視でき、抵抗体 13（抵抗 12）は開放と考えることができ、上記閉回路 B が成立する。

また、図 2 に記載したスイッチ回路 18 の下側の第 2 スwitch 18 b は、図 3 ではトランジスタ 37 のベースと LED 駆動用電源或いは GND との間に挿入されたスイッチにより構成されている。

光学アダプタ 4 が接続されたと判断し、光学アダプタ着脱判定部 24 の第 1 電圧検出回路 35 により、この第 2 スwitch 18 b が LED 駆動用電源側が ON となると、トランジスタ 37 のベースに LED 駆動用電源が供給され、トランジスタ 37 がターンオンし、トランジスタ 37 のコレクターエミッタ間が導通する。

50

【0027】

一方、光学アダプタ4が取り外されている時は、この第2スイッチ18bはGNDに接続される。つまりトランジスタ37がターンオフのままで、トランジスタ37のコレクタ-エミッタ間がオープンとなる。

従ってトランジスタ37がスイッチの動きをし、図2に記載したスイッチ回路18の下側の第2スイッチ18bのように表現できる。

光学アダプタ4が接続され、LED11が点灯した状態において、光学アダプタ4が取り外されると、光学アダプタ着脱判定部24のFET33のゲートには、電圧が印加されず、FET33がターンオフする。

FET33がターンオフすると第1電圧検出回路35の電圧検出の入力端にはプルアップ用抵抗34を介して電源端Vccの電圧が印加（入力）される。 10

【0028】

第1電圧検出回路35の入力端に電源端Vccの電圧が入力されると、第1電圧検出回路35は、その電圧検出により、光学アダプタ4が非接続と判定する。そして、第1電圧検出回路35の出力信号で、スイッチ回路18の第1スイッチ18a及び第2スイッチ18bを、図2或いは図3に示す接点側がONするように接点切替を行う。

これにより着脱判定用電源21より、高圧のLED点灯用電源22が電気接点15に発生しなくなる。

なお、LED駆動部23内の抵抗Ra～Rnは、トランジスタ37の組合せで定電流回路が構成されている。 20

光学アダプタ4が接続され、LED11が点灯すると、

抵抗Ra～Rnには、 $V_a = V_B - V_{BE}$

V_B = トランジスタ37のベース電圧（LED駆動用電源の電圧）

V_{BE} = トランジスタ37のベース・エミッタ間電圧の電圧が印加されることになる。

【0029】

つまり抵抗Ra～Rnには下記の電流Inが流れることとなる。

$I_n = V_a / \text{抵抗} Ra \sim Rn$ の抵抗値Ra～Rn、この電流Inは、トランジスタ37がターンオンしていることから、LED11にも流れる事になり、LED駆動部23はLED11を電流Inで駆動する定電流回路が構成される。

従って、抵抗Ra～Rnの抵抗値Ra～Rnを異なる設定にしておけば、定電流回路Inの電流値は、自由に設定することができる。 30

この状態で、光学アダプタ4が取り外されると、光学アダプタ着脱判定部24が光学アダプタ4が取り外されたと判断し、スイッチ回路18の第1スイッチ18aを着脱判定用電源21側に、第2スイッチ18bをオープンにそれぞれする。

【0030】

さらに光学アダプタ種別判定部25にも電圧が印加されなくなるので、システム制御部29は、LED駆動部23のLED点灯信号Sa～Snをターンオフにする制御をする。

次に本実施例の動作を図4のフローチャートを参照して説明する。

内視鏡装置本体5の電源がONすると、光学アダプタ着脱判定部24を構成する第1電圧検出回路35の出力信号により、スイッチ回路18は図2或いは図3に示す接点状態になっている。つまり、図5のステップS1に示すように第1スイッチ18aは着脱判定用電源21側が選択され、第2スイッチはLED駆動部23に電流が流れないオープン状態（図2参照）となっている。 40

そして、次のステップS2において、光学アダプタ着脱判定部24は、光学アダプタ4が接続されるのを待つ状態となる。

【0031】

ここで光学アダプタ4が接続されると、着脱判定用電源21→スイッチ回路18（の第1スイッチ18a）→光学アダプタ4の抵抗体13（の抵抗12）→光学アダプタ着脱判定部24（抵抗31→抵抗32）に至る閉回路Aが形成される。そして、光学アダプタ着脱判定部24は、光学アダプタ4が接続されたと判定する。 50

着脱判定用電源 2 1 の電圧は、光学アダプタ 4 の L E D 1 1 の V f (順方向降下電圧)以下に設定され、上記閉回路 A が成立する。そして、光学アダプタ着脱判定部 2 4 の F E T 3 3 のゲートには、抵抗 3 2 にかかる電圧が印加され、F E T 3 3 がターンオンする。

F E T 3 3 がターンオンすると、第 1 電圧検出回路 3 5 の入力端の電圧が 0 V (G N D) となり、第 1 電圧検出回路 3 5 は、この 0 V の電圧を検出して、その出力端から接続判定の制御信号を出力する。

【0032】

また、ステップ S 2 の処理と同時に、ステップ S 3 に示すように光学アダプタ種別判定部 2 5 は、光学アダプタ 4 の種別の判定を行う。図 2 或いは図 3 に示すように、着脱判定用電源 2 1 → スイッチ回路 1 8 (の第 1 スイッチ 1 8 a) → 光学アダプタ 4 の抵抗体 1 3 (の抵抗 1 2) → 光学アダプタ種別判定部 2 5 に至る閉回路が形成される。 10

そして、光学アダプタ種別判定部 2 5 を構成する第 2 電圧検出回路 3 6 は、信号線 1 7 b の電圧から、どのような光学アダプタ 4 が接続されたかの種別判定をする。そして、光学アダプタ種別判定部 2 5 は、種別を判定した種別判定の制御信号をシステム制御部 2 9 に転送する。なお、種別を判定できない場合にはステップ S 2 に戻る。

【0033】

また、次のステップ S 4 において、種別判定の制御信号を受けたシステム制御部 2 9 は、L E D 駆動部 2 3 に光学アダプタ 4 の種類 (L E D の数や、側視、直視、ステレオ用直視、ステレオ用側視等)にあわせた最適な L E D 点灯信号 S i (i = a ~ n) を L E D 駆動部 2 3 に供給する。 20

最適な L E D 点灯信号 S i が供給されたトランジスタ Q i は、ターンオンできる状態になる (但し、この状態では、第 2 スイッチ 1 8 b が、トランジスタ 3 7 を非導通にするオープン状態であるので、次のステップ S 5 の処理後に実際にターンオンとなる)。

次のステップ S 5 において、光学アダプタ着脱判定部 2 4 の第 1 電圧検出回路 3 5 から出力される接続判定の制御信号により、スイッチ回路 1 8 は、第 1 スイッチ 1 8 a が L E D 点灯用電源 2 2 側に、第 2 スイッチ 1 8 b がクローズ状態になる。

【0034】

つまり、スイッチ回路 1 8 の第 1 スイッチ 1 8 a、第 2 スイッチ 1 8 b は、図 2 或いは図 3 に示した状態とは違う接点 b 側が ON するように接点切替が行われる。

すると、上記のようにトランジスタ 3 7 がターンオンし、このトランジスタ 3 7 のコレクターエミッタを経て L E D 駆動部 2 3 側に L E D 点灯用電源 2 2 による電流が流れる経路ができる。また、最適な L E D 点灯信号 S i が供給されたトランジスタ Q i も、ターンオンする。 30

そして、ステップ S 6 に示すように L E D 1 1 には、最適な電流で点灯されることになる。

このようにして L E D 1 1 が最適な電流で点灯される状態になると、ステップ S 7 に示すように光学アダプタ着脱判定部 2 4 は、光学アダプタ 4 が取り外されているかの判定を常時行う。

【0035】

そして、光学アダプタ 4 が取り外されると、ステップ S 8 に示すように L E D 1 1 は消灯する。また、光学アダプタ着脱判定部 2 4 は、システム制御部 2 9 に光学アダプタ 4 が取り外された制御信号を送る。 40

すると、ステップ S 9 に示すようにシステム制御部 2 9 は、最適な L E D 点灯信号 S i を L E D 駆動部 2 3 に供給するのを停止する (L E D 駆動部 2 3 は、ターンオフ)。

また、次のステップ S 1 0 において光学アダプタ着脱判定部 2 4 は、スイッチ回路 1 8 の第 1 スイッチ 1 8 a を着脱判定用電源 2 1 側に、第 1 スイッチ 1 8 b をオープンにそれぞれ切り替える制御を行う。つまり、図 2 或いは図 3 に示す状態にする。そして、ステップ S 2 に戻り、同様の処理を繰り返すことになる。

【0036】

このように動作する本実施例によれば、発光体としての L E D 1 1 を含む抵抗体 1 3 が 50

搭載される光学アダプタ 4 側に必要となる接点数を 2 個としてそれに必要な信号線の本数も 2 本に削減でき、光学アダプタ 4 の小型化、細径化を実現できる。

また、光学アダプタ 4 が着脱自在（着脱可能）な先端部 3 に必要な接点数も 2 個として、これに必要な信号線本数も 2 本で済むようにして、挿入部 2 の細径化を実現すると共に、先端部径の細径化と小型化を実現できる。

また、内視鏡装置本体 5 内のスイッチ回路 1 8 により、光学アダプタ 4 の着脱判定時（より正確には取り外し→接続時）には、低電圧の着脱判定用電源 2 1 を用いて光学アダプタ 4 側に設けた抵抗 1 2 を経由した電圧に基づいて着脱判定を行い、光学アダプタ 4 が接続されると、LED 1 1 を点灯させる LED 点灯用電源 2 2 に切り替える構成にすることにより、信号線本数の削減と共に、省電力化等を実現している。

10

【0037】

つまり、LED 点灯用電源 2 2 を用いて、着脱判定が可能であるが、これよりも低電圧の着脱判定用電源 2 1 を用いた方が、接続されていない時の電力消費を低減できる。

また、光学アダプタ 4 の 2 接点間に接続した抵抗 1 2 の値を、その光学アダプタ 4 の種別に応じて変更することにより、簡単に光学アダプタ 4 の種別判定ができる。

特に、着脱判定用電源 2 1 の電圧を、LED 1 1 の V_f （順方向降下電圧）未満の値に設定することにより、種別判定用の抵抗 1 2 と並列に接続される LED 1 1（及びその直列接続数）に殆ど影響されないで、種別判定を精度良く行うことができる。

つまり光学アダプタ 4 の抵抗 1 2 の抵抗値を光学アダプタ 4 の種別毎に変えることにより数多くの光学アダプタ 4 の種別判定が可能となる。

20

【0038】

なお、光学アダプタ 4 の抵抗 1 2 の抵抗値を光学アダプタ 4 の種別毎に変える場合、光学アダプタ 4 に搭載されている LED 1 1 の個数の他に、対物レンズ 1 0 が直視型、側視型等の種別も識別できるように設定することができる。

また、対物レンズ 1 0 の光学特性等に応じて、その特性等の違いを抵抗 1 2 の抵抗値に設定して、その特性の違いを種別判定ができるようにしても良い。そして、その種別判定の結果により、画像処理部 2 8 による画像処理を対物レンズ 1 0 の光学特性等に応じて変更することもできる。

【0039】

尚、光学アダプタ着脱判定部 2 4 の第 1 電圧検出回路 3 5 は、コンパレータや、FET 等で構成しても実現できるが、CPU のようなものでも実現可能である。

30

また、スイッチ回路 1 8 は、リレー、フォトカプラ、フォト MOS リレー、FET、トランジスタ等で実現できる。

なお、第 1 スイッチ 1 8 a により着脱判定用電源 2 1 と LED 点灯用電源 2 2 とを切り替える代わりに、光学アダプタ着脱判定部 2 4 の出力信号で、例えば可変電圧源の電圧を LED 1 1 の V_f （順方向降下電圧）より低い電圧（着脱判定用電源 2 1 の状態）と、少なくとも LED 1 1 の V_f より高い電圧（LED 点灯用電源 2 2 の状態）とを切り替えるようにしても良い。

【実施例 2】

【0040】

40

次に図 5 を参照して、本発明の実施例 2 を説明する。図 5 は実施例 2 の内視鏡装置における主要部の回路構成を示す。

図 5 に示す実施例 2 の回路構成は、図 3 に示す回路構成において、LED 駆動部 2 3 にオペレーショナルアンプ（オペアンプと略記）4 1 と、積分回路 4 2 とを追加した構成にしたものである。

オペアンプ 4 1 を追加することにより、トランジスタ 3 7 がターンオンし、LED 1 1 が点灯中の時、トランジスタ 3 7 の温度変動による V_{BE} の変化を補償することが可能で、高精度な定電流回路を構成することができる。

また、積分回路 4 2 は、抵抗 4 3 とコンデンサ 4 4 とから構成され、この積分回路 4 2 により、トランジスタ 3 7 のベースにかかる電圧を遅延させることができ、LED 1 1 に

50

流れる電流を徐々に上げること (LED の光量を徐々に上げる) が可能となる。

【0041】

それ以外の構成は同じであるので省略する。

本実施例によれば、実施例 1 の作用効果の他に、上記したようにトランジスタ 37 の温度変動による V_{BE} の変化を補償して、LED 11 を高精度に最適な電流で点灯させることができる。また、積分回路 42 による遅延手段により、LED 11 の点灯時や消灯時に望ましくない過渡的な電流が流れるのを有効に抑制できる。

【実施例 3】

【0042】

次に本発明の実施例 3 を図 6 を参照して説明する。図 6 は実施例 3 の内視鏡装置における主要部の回路構成を示す。 10

図 6 に示す実施例 3 の回路構成は、図 3 に示す回路構成において、光学アダプタ 4 の抵抗 13 に新たに抵抗 51 を追加したものである。

本実施例では、抵抗 51 が光学アダプタ 4 の種別判定用の抵抗として、抵抗 12 を着脱判定用の抵抗として利用する。このため、抵抗 51 の抵抗値は、光学アダプタ 4 毎に異なる値に設定する。

その他の構成は、実施例 1 と同様である。

本実施例では、光学アダプタ 4 の接続検知後における LED 11 点灯時の制御方法は、これまでの制御方法と異なり、後述する実施例 6 と類似する。

【0043】

光学アダプタ着脱判定部 24 により、光学アダプタ 4 の接続が検出されると、スイッチ回路 18 は図 6 の接点状態から他方の接点状態に切り替えられる。 20

この場合、はじめに最も電流量の低い LED 点灯信号 S_a でトランジスタ Q_a をターンオンさせておき、LED 11 が点灯し、抵抗 51 で発生した電圧加算分を光学アダプタ種別判定部 25 が検出し、最適な LED 点灯信号 S_i で定電流制御する。

従って、抵抗 12 は着脱判定用として抵抗値は一定値で構わない。ただし LED 11 が V_f 以上で点灯した時のアノード-カソード間の抵抗値に比べて大きく設定する。本実施例の構成によっても、実施例 1 のように光学アダプタ 4 の小型化等を実現できる。

【実施例 4】

【0044】

次に本発明の実施例 4 を図 7 及び図 8 を参照して説明する。図 7 は実施例 4 の内視鏡装置における主要部の回路構成を示す。 30

図 7 に示す本実施例の回路構成は、図 3 の回路構成において、信号線 17a の途中に設けられた第 3 スイッチ 61 と、この第 3 スイッチ 61 の ON/OFF 指示を行うスイッチ指示部 62 と、スイッチ指示部 62 の指示により第 3 スイッチ 61 の ON/OFF 制御を行うスイッチ制御部 63 とを追加した構成になっている。

また、光学アダプタ着脱判定部 24 の第 1 電圧検出回路 35 は、実施例 1 のようにスイッチ回路 18 を制御すると共に、スイッチ制御部 63 にも着脱判定の制御信号を送る。そして、スイッチ制御部 63 は、第 1 電圧検出回路 35 からの制御信号に応じて第 3 スイッチ 61 の ON/OFF (クローズ/オープン) を制御する。その他の構成は実施例 1 と同様である。 40

【0045】

以下、実施例 1 と異なる部分のみを説明する。

光学アダプタ 4 が接続されていない状態で、スイッチ指示部 62 (図 1 のユーザインタフェース 7 上のモーメンタリのスイッチ等) より、スイッチ ON 指示がスイッチ制御部 63 に入ると、スイッチ制御部 63 は、第 3 スイッチ 61 を ON にする。

光学アダプタ着脱判定部 24 は、光学アダプタ 4 が接続されていないと、スイッチ回路 18 には制御信号を送らず、スイッチ回路 18 の接点の接続状態は、図 3 或いは図 7 に示してあるものと同じ (接点 a 側が ON) である。

同時に、光学アダプタ着脱判定部 24 は、スイッチ制御部 63 に制御信号を送り、第 3 50

スイッチ 6 1 を OFF にさせる。

【0046】

つまり、光学アダプタ 4 が接続されている状態で、ユーザがスイッチ指示部 6 2 を ON 動作させない限り、光学アダプタ 4 の電気接点 1 4 には、電圧が全く発生されないことを意味する。

光学アダプタ 4 が接続されている状態で、スイッチ指示部 6 2 よりスイッチ ON 指示がスイッチ制御部 6 3 に入ると、第 3 スイッチ 6 1 が ON になる。

そして、光学アダプタ 4 の LED 1 1 が点灯している状態で、光学アダプタ 4 が取り外されると、光学アダプタ 4 の LED 1 1 が消灯し、光学アダプタ着脱判定部 2 4 が光学アダプタ 4 が取り外されたと判断し、スイッチ回路 1 8 に制御信号を送り、スイッチ回路 1 8 の第 1 スイッチ 1 8 a を着脱判定用電源 2 1 側に、第 2 スイッチ 1 8 b をオープンにする。

【0047】

同時に、光学アダプタ着脱判定部 2 4 は、スイッチ制御部 6 3 に制御信号を送り、第 3 スイッチ 6 1 を OFF する。

尚、第 1 電圧検出回路 3 5 や、スイッチ制御部 6 3 は、コンパレータや、FET、AD コンバータ等で構成しても実現できるが、CPU のようなものでも実現可能である。

また、スイッチ回路 1 8 は、リレー、フォトカプラ、フォト MOS リレー、FET、トランジスタ等で実現できる。

さらに図 7 を、実施例 2 の回路図のように、オペアンプ 4 1 と、積分回路 4 2 を追加した回路構成にすることも可能である。

次に本実施例の動作を図 8 のフローチャートを参照して説明する。

【0048】

電源が ON されると、最初のステップ S 1 1 において、スイッチ回路 1 8 の第 1 スイッチ 1 8 a は着脱判定用電源側に、第 2 スイッチ 1 8 b はオープンにされる。また、第 3 スイッチ 6 1 も、オープンである。

次のステップ S 1 2 において、スイッチ指示部 6 2 から（第 3 スイッチ）ON 指示が出されるのを待つ待機状態になる。そして、ON 指示が出されると、次のステップ S 1 3 においてスイッチ制御部 6 3 は、第 3 スイッチ 6 1 をクローズ状態（ON 状態）にする。

すると、次のステップ S 1 4 において、光学アダプタ着脱判定部 2 4 は、光学アダプタ 4 が接続されているかの判定を行う。

光学アダプタ 4 が接続されていないと判定した場合には、ステップ S 1 5 に示すように第 3 スイッチ 6 1 がオープンにされる。つまり、光学アダプタ着脱判定部 2 4 の制御信号で、スイッチ制御部 6 3 を介して第 3 スイッチ 6 1 がオープンにされた後、ステップ S 1 2 に戻る。

【0049】

一方、光学アダプタ 4 が接続されていると判定した場合には、ステップ S 1 6 に進み、光学アダプタ種別判定部 2 5 は、光学アダプタ 4 の種別の判定処理を行う。そして、光学アダプタ 4 の種別の判定がされない場合（できない場合）には、ステップ S 1 7 において、ステップ S 1 5 の処理場合と同様に第 3 スイッチ 6 1 がオープンにされた後、ステップ S 1 2 に戻る。

光学アダプタ 4 の種別の判定がされた場合には、その種別判定の制御信号がシステム制御部 2 9 に送られる。そして、ステップ S 1 8 において、その制御信号を受けたシステム制御部 2 9 は、最適な LED 点灯信号 S i を LED 駆動部 2 3 に供給する。

次のステップ S 1 9 において、光学アダプタ着脱判定部 2 4 は、接続判定の制御信号によりスイッチ回路 1 8 の第 1 スイッチ 1 8 a を LED 点灯用電源 2 2 側に、第 2 スイッチ 1 8 b をクローズする。

【0050】

これにより、ステップ S 2 0 に示すように LED 1 1 には最適な電流が流れて点灯する。このように LED 1 1 が点灯する状態になると、ステップ S 2 1 に示すようにスイッチ

10

20

30

40

50

制御部 6 3 は、スイッチ指示部 6 2 から（第 3 スイッチ）OFF 指示が出されるのを監視する状態になる。

そして、スイッチ指示部 6 2 から OFF 指示が出されないと、ステップ S 2 2 に示すように、光学アダプタ着脱判定部 2 4 は、光学アダプタ 4 が取り外されていないかを判定する。そして、光学アダプタ 4 が取り外されていないと、ステップ S 2 1 に戻る。

逆に光学アダプタ 4 が取り外されていると、ステップ S 2 3 に示すように LED 1 1 は消灯する。

【0051】

そして、次のステップ S 2 4 に示すようにシステム制御部 2 9 は、最適な LED 点灯信号 S i の供給を停止し、LED 駆動部 2 3 を（ターンオフ）する。また、ステップ S 2 5 に示すようにスイッチ制御部 6 3 は、第 3 スイッチ 6 1 をオープンにする。また、光学アダプタ着脱判定部 2 4 は、スイッチ回路 1 8 の第 1 スイッチ 1 8 a を着脱判定用電源 2 1 側に、第 2 スイッチ 1 8 b をオープンにする。そして、ステップ S 1 2 に戻る。

一方、ステップ S 2 1 において、スイッチ指示部 6 2 から OFF 指示が出されると、ステップ S 2 6 に示すようにシステム制御部 2 9 は、最適な LED 点灯信号 S i の LED 駆動部 2 3 への出力を停止し、LED 駆動部 2 3 はターンオフし、ステップ S 2 7 に示すように LED 1 1 は消灯する。

次のステップ S 2 8 において、ステップ S 2 5 と同じ処理をする。そして、ステップ S 1 2 に戻る。

このように動作する本実施例によれば、実施例 1 と同様の効果を有すると共に、さらにユーザの指示により光学アダプタ 4 側に電源の供給／供給停止の制御ができる。

【実施例 5】

【0052】

次に本発明の実施例 5 を図 9 を参照して説明する。図 9 は実施例 5 の内視鏡装置における主要部の回路構成を示す。本実施例は、光学アダプタ 4 の電気接点 1 4 を 3 個にし、これに対応して内視鏡装置本体 5 側の電気接点 1 5 も 3 個にした構成である。

光学アダプタ 4 内の LED 1 1 のカソードと、抵抗体 1 3 の抵抗 1 2 の片方の端子を共通の GND に接続して、3 つの内の 1 つの電気接点 1 4 に接続し、LED 1 1 のアノードと抵抗 1 2 の他方の端子をそれぞれ別の電気接点 1 4 に接続している。

また、内視鏡装置本体 5 側では、LED 1 1 のアノードに接続された電気接点 1 4 に接続される電気接点 1 5 に接続される信号線 1 7 a は、LED 駆動部 2 3 と接続される。

この LED 駆動部 2 3 は、実施例 1 ～実施例 4 の場合の吸い込み型とは異なり、吐き出し型の定電流回路を構成している。

【0053】

つまり、信号線 1 7 a は、LED 駆動部 2 3 を構成する PNP 型のトランジスタ 3 7 ' のコレクタに接続され、このトランジスタ 3 7 ' のエミッタに LED 駆動電流設定部 3 8 を構成する抵抗 R a、R b、…、R n が接続されている。これらの抵抗 R a、R b、…、R n には、それぞれ PNP 型のトランジスタ Q a、'、Q b '、…、Q n ' のコレクタが接続され、各エミッタは、LED 点灯用電源 2 2 に接続される。このトランジスタ 3 7 ' のベースは、LED 駆動用電源に接続されている。

そして、トランジスタ Q a、'、Q b '、…、Q n ' のベースには、実施例 1 等の場合と同様に LED 点灯信号 S a、S b、…、S n を印加できるようにしている。

また抵抗 1 2 に導通する信号線 1 7 b には、その途中に抵抗 7 1 が接続され、この抵抗 7 1 の両端の電圧を第 1 電圧検出回路 3 5 で検出することにより、光学アダプタ 4 の着脱判定を行う光学アダプタ着脱判定部 2 4 が形成されている。

【0054】

この抵抗 7 1 は、さらに直列の抵抗 7 2 を介して着脱判定用電源 2 1 に接続されている。そして、抵抗 7 1 と抵抗 7 2 との接続点の電圧を第 2 電圧検出回路 3 6 で検出することにより、光学アダプタ 4 の種別を判定する光学アダプタ種別判定部 2 5 が形成されている。

この光学アダプタ種別判定部 25 は、抵抗 72 と、抵抗 12 の比(なお、抵抗 71 は抵抗 72、抵抗 12 に比べ、非常に小さい抵抗値にできるので無視できる)により、光学アダプタ 4 の種別を判定し、その判定結果の制御信号をシステム制御部 29 に転送する。

システム制御部 29 はこれを受け、LED 駆動部 23 に光学アダプタ 4 の種類にあわせて LED 点灯信号 $S_a \sim S_n$ から 1 つを印加するように制御する。その他の構成は実施例 1 と同様である。

このような構成による本実施例の動作を説明する。

光学アダプタ 4 が接続されると、光学アダプタ着脱判定部 24 は、抵抗 71 の両端に電圧が発生したことを検出することにより、光学アダプタ 4 が接続されたと判定する。そして、光学アダプタ 4 が接続された事を、システム制御部 29 に通知する。システム制御部 29 はこの通知を受けて、続けて種別判定の情報を得ることになる。 10

【0055】

光学アダプタ種別判定部 25 の第 2 電圧検出回路 36 は、抵抗 72 と 71 との接続点の電圧を検出することにより、接続された光学アダプタ 4 の種別を判定して、判定した制御信号をシステム制御部 29 に送る。

制御信号を受けたシステム制御部 29 は、その種別に対応する LED 点灯信号 S_i を LED 駆動部 23 のトランジスタ Q_i' のベースに印加する。そして、そのトランジスタ Q_i' を導通状態にして、そのコレクタに接続された抵抗 R_i を経由して LED 11 に最適な電流が流れ、LED 11 が点灯する。

また、この状態において、光学アダプタ着脱判定部 24 は、光学アダプタ 4 が接続状態から取り外されるのを監視している。そして、取り外されると、LED 11 は消灯すると共に、光学アダプタ着脱判定部 24 は、光学アダプタ 4 が取り外されたことをシステム制御部 29 に通知する。システム制御部 29 は、この通知を受けて LED 点灯信号 S_i の出力を停止し、トランジスタ 37' をターンオフにする。 20

【0056】

そして、初期状態に戻り、光学アダプタ着脱判定部 24 は、光学アダプタ 4 が接続されるのを待つ状態になる。

本実施例によれば、スイッチ回路を用いて電源の切替を行うことなく、着脱判定用電源 21 を用いて光学アダプタ 4 の着脱判定と、種別判定とを行い、接続された場合には LED 点灯用電源 22 から LED 点灯させる電源を供給して LED 11 を適切な電流で点灯させることができる。 30

尚、本実施例では光学アダプタ着脱判定部 24 と、光学アダプタ種別判定部 25 とを分けて明示しているが、どちらも電圧検知する機能を有するので、2 つの機能を併せて行うようにしていても良い。具体的には、光学アダプタ種別判定部 25 により、光学アダプタの着脱判定と種別判定との両方を行うようにしても良い。つまり、光学アダプタ種別判定部 25 により、光学アダプタ着脱&種別判定手段と考えるとよい。

【0057】

なお、本実施例では、光学アダプタ 4 の電気接点 14 と、内視鏡装置本体 5 側（挿入部 2 の先端部 3 側）の電気接点 15 と 3 個にした構成であるが、例えば GND として使用する信号線 17c を CCD 16 に接続される信号線 26 における GND と共通化することにより、挿入部 2 内での信号線本数を増加させる事無く達成するようにしても良い。 40

また、実施例 4 の回路図（図 7）のようにスイッチ指示部 62、スイッチ制御部 63 を設けると共に、第 3 スイッチ 61 を着脱判定用電源 21 と抵抗 72 の間に挿入し、光学アダプタ着脱判定部 24 の判定結果によりスイッチ制御部 63 を制御しても良い。

【0058】

尚、光学アダプタ着脱判定部 24 の電圧検出回路は、コンパレータや、A-D コンバータ等でも実現できる。また、トランジスタ $Q_a' \sim Q_n'$ は、FET や、リレー、フォトカプラ、フォト MOS リレーでも実現できる。

【実施例 6】

【0059】

次に図 10 から図 12 を参照して本発明の実施例 6 を説明する。図 10 は実施例 6 における主要部の構成をブロック図で示す。実施例 1 から実施例 4 までは 2 本の信号線 17 a、17 b とするためにスイッチ回路 18 を設けた構成にしていたが、本実施例ではスイッチ回路 18 を用いることなく 2 本の信号線 17 a、17 b で光学アダプタ 4 の着脱及び種別を判定できる構成にしたものである。

このため、本実施例における内視鏡装置本体 5 は、図 2 の内視鏡装置本体 5 において、スイッチ回路 18 が設けてないで、信号線 17 a と 17 b 間に光学アダプタ 4 の着脱判定と種別判定をする光学アダプタ着脱種別判定部 81 を設け、図 2 の光学アダプタ着脱判定部 24 と光学アダプタ種別判定部 25 を省いた構成にしている。

【0060】

また、本実施例では、図 2 に示した着脱判定用電源 21 を設けない構成にしている。そして、LED 点灯用電源 22 を信号線 17 a に接続し、他方の信号線 17 b に LED 駆動部 23 を接続し、この LED 駆動部 23 をシステム制御部 29 により駆動制御する構成にしている。

図 10 に示した各部のより詳細な構成を図 11 に示す。

図 11 に示すように本実施例における光学アダプタ 4 においては、図 3 に示した抵抗体 13 内の抵抗 12 が設けてない構成になっている。なお、本実施例における光学アダプタ 4 は、LED 11 の個数が異なると、光学アダプタ 4 の種別も異なるようにしている。そして、本実施例では、LED 11 の個数で種別を判定できるようにしている。

【0061】

また、本実施例における内視鏡装置本体 5 は、図 3 の内視鏡装置本体 5 において、信号線 17 a、17 b 間に電圧検出回路 82 を接続して光学アダプタ 4 の着脱と種別を判定する光学アダプタ着脱種別判定部 81 を形成している。LED 駆動部 23 の構成は、図 3 で示した LED 駆動部 23 と同じ構成であり、LED 駆動部 23 を構成するトランジスタ 37 のベースは常時 LED 駆動用電源に接続された状態になっている。

このような構成による本実施例の動作を説明する。

内視鏡装置本体 5 の電源が ON すると、システム制御部 29 は、例えば最も電流量の少ない(最も大きい抵抗値 R_a の) LED 点灯信号 S_a のみをターンオンする。

この状態で光学アダプタ 4 が接続されていない場合は、光学アダプタ着脱種別判定部 81 の電圧検出回路 82 は、光学アダプタ 4 が接続されていないと判定し、その判定の制御信号をシステム制御部 29 に送る。

【0062】

システム制御部 29 はこれを受け、LED 駆動部 23 に LED 点灯信号 S_a のみを出力して、その LED 点灯信号 S_a がベースに印加されたトランジスタ Q_a をターンオン状態で待機する指示をする。

なお、ここでの電圧検出回路 82 は AD コンバータのようなもので実現可能である。

またシステム制御部 29 は、コンパレータや CPU というもので実現できる。

そして、光学アダプタ 4 が接続されると、光学アダプタ着脱種別判定部 81 の電圧検出回路 82 は、光学アダプタ 4 が接続されたと判定し、かつ光学アダプタ 4 の LED 11 の直列数(種別判定)を判定し、システム制御部 29 に制御信号を転送する。

システム制御部 29 はこれを受け、LED 駆動部 23 に光学アダプタ 4 の LED 11 の直列数に最適な電流値とするために、LED 点灯信号 $S_a \sim S_n$ の内のどれかをターンオン制御する。

【0063】

白色の LED 11 の直列数における電圧検出回路 82 により検出される検出電圧の代表例を参考に下記に記載する。

白色 LED の直列数 検出電圧 (V)

1	3.5
2	7.0
3	10.5

10

20

30

40

50

4	1 4 . 0
5	1 7 . 5
6	2 1 . 0

このように光学アダプタ 4 に搭載されている L E D 1 1 の直列数（直列接続個数）に伴う検出電圧値の違いで、電圧検出回路 8 2 は、光学アダプタ 4 の着脱及び光学アダプタ 4 の種別（種類）の判定が可能となる。

【0064】

本実施例による処理手順の動作を図 1 2 のフローチャートにより説明する。

電源が O N されると、最初のステップ S 3 1 においてシステム制御部 2 9 は、最も電流量の少なくする L E D 点灯信号 S a のみをターンオンする。

この状態において、ステップ S 3 2 に示すように光学アダプタ着脱種別判定部 8 1 は、光学アダプタ 4 が接続されているか否かを判定し、光学アダプタ 4 が接続されるのを待つ。

そして、光学アダプタ 4 が接続されると、ステップ S 3 3 に示すように L E D 1 1 は最低の電流で点灯される。光学アダプタ着脱種別判定部 8 1 により、光学アダプタ 4 が接続され、かつ L E D 1 1 の直列数の情報を持った制御信号が送られたシステム制御部 2 9 は、最適な L E D 点灯信号 S i をターンオンし、同時に最も電流量を少なくする L E D 点灯信号 S a をターンオフにする。

【0065】

このようにして、L E D 1 1 は最適な電流で点灯する。L E D 1 1 が最適な電流で点灯する状態になると、ステップ S 3 6 に示すように光学アダプタ着脱種別判定部 8 1 の電圧検出回路 8 2 は、光学アダプタ 4 の取り外しを電圧検出により監視する。

そして、光学アダプタ 4 の取り外しを検出すると、ステップ S 3 7 に示すように L E D 1 1 は消灯する。

また、光学アダプタ着脱種別判定部 8 1 の電圧検出回路 8 2 から取り外された情報を持つ制御信号が送られたシステム制御部 2 9 は、ステップ S 3 8 に示すように最適な L E D 点灯信号 S i をターンオフにすると同時に、最も電流量を少なくする L E D 点灯信号 S a のみをターンオンする。そして、ステップ S 3 2 に戻る。

【0066】

本実施例によれば、着脱判定用電源を必要としない簡単な構成で光学アダプタの着脱判定及び種別判定を行い、接続された光学アダプタ 4 に搭載された L E D の個数に応じて適切な電流で点灯させることができる。

【0067】

なお、上述した各実施例において、以下の（a）～（d）、つまり

- （a）光学アダプタ 4 を接続していない状態で電源 O N した時、
 - （b）光学アダプタ 4 を接続した状態で電源 O N、又は電源 O N した後に光学アダプタ 4 を接続したにも関わらず、光学アダプタ着脱判定部 2 4 で接続されていないと認識された時、
 - （c）光学アダプタ 4 を接続した状態で電源 O N、又は電源 O N した後に光学アダプタ 4 を接続したにも関わらず、光学アダプタ種別判定部 2 5 で種別判定が出来なかった時、
 - （d）電源 O N の状態で光学アダプタ 4 を外した時、
- 下記のいずれかの警告表示又は音声による告知等をするようにしても良い。

【0068】

“光学アダプタが故障している可能性があります”

“光学アダプタが緩んでいる可能性があります”

“光学アダプタが正常に取り付けられておりません”

なお、上述した各実施例など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。

【0069】

「付記」

10

20

30

40

50

1. 発光体が搭載された光学アダプタが、内視鏡挿入部の先端部に着脱可能な内視鏡装置において、

前記光学アダプタの着脱判定を行うための着脱判定用電源と、

前記発光体を点灯させるための発光体点灯用電源と、

前記発光体を駆動する発光体駆動手段と、

前記光学アダプタに接続される信号線に対して前記着脱判定用電源又は前記発光体点灯用電源に切替可能なスイッチ手段と、

前記スイッチ手段を経て前記着脱判定用電源からの信号線に接続された前記光学アダプタの前記発光体を含む抵抗体に流れる電流経路に基づいて前記光学アダプタの着脱及び種別の判定を行う光学アダプタ着脱判定手段及び光学アダプタ種別判定手段と、

10

を具備し、

前記光学アダプタ着脱判定手段が前記光学アダプタの着脱判定を行い、前記着脱判定用電源から前記発光体点灯用電源へと前記スイッチ手段を切替え、

前記光学アダプタ種別判定手段が前記光学アダプタの種別判定を行い前記発光体駆動手段に対する電流制御を行う

ことを特徴とする内視鏡装置。

【0070】

2. 発光体が搭載された光学アダプタが、内視鏡挿入部の先端部に着脱可能な内視鏡装置において、

前記光学アダプタの着脱判定を行うための着脱判定用電源と、

20

前記発光体を駆動する発光体駆動手段と、

前記着脱判定用電源からの信号線に接続された前記光学アダプタの前記発光体を含む抵抗体に流れる電流経路に基づいて前記光学アダプタの着脱及び種別の判定を行う光学アダプタ着脱種別判定手段と、

を具備し、

前記光学アダプタの着脱種別判定を行った前記光学アダプタ着脱種別判定手段は、

前記発光体駆動手段に対する電流制御を行うことを特徴とする内視鏡装置。

【0071】

3. 発光体が搭載された光学アダプタが、内視鏡挿入部の先端部に着脱可能な内視鏡装置において、

30

第1の電源の低い電圧を信号線を介して、該信号線に接続される電気接点を経て前記光学アダプタの前記発光体と並列接続の抵抗に流れる電流経路に基づいて前記光学アダプタの接続時の種別の判定を行う光学アダプタ種別判定手段を具備し、

前記光学アダプタ種別判定手段は、前記光学アダプタの種別判定の結果により、第1の電源からより高い電圧値の第2の電源への切替と、前記発光体を駆動する発光体駆動手段に対する電流制御を行うことを特徴とする内視鏡装置。

4. 発光体が搭載された光学アダプタが、内視鏡挿入部の先端に着脱可能な内視鏡装置において、

着脱判定用電源と、発光体点灯用電源と、光学アダプタの抵抗体と、

光学アダプタ着脱種別判定手段と、発光体駆動手段を設け、

40

光学アダプタ着脱種別判定手段の結果により、発光体点灯用電源のON/OFFを制御し、

かつ発光体駆動手段の電流制御を変更させることを特徴とする内視鏡装置。

【産業上の利用可能性】

【0072】

検査対象物の内部に挿入される内視鏡挿入部を備え、先端部に光学アダプタを着脱自在とすることにより、様々な検査対象物の場合にも適用できる。この場合、光学アダプタを小型かつ細径にすると共に、内視鏡挿入部も細径にすることにより、検査対象物内部が細径となっている場合にも広く適用できるようになる。

【図面の簡単な説明】

50

【0073】

【図1】図1は本発明の実施例1の内視鏡装置の全体構成を示すブロック図。

【図2】図2は光学アダプタ着脱判定部及び光学アダプタ種別判定部等を備えた内視鏡装置における主要部の構成を示すブロック図。

【図3】図3は図2のより具体的な回路構成を示す回路図。

【図4】図4は実施例1の動作内容を示すフローチャート図。

【図5】図5は本発明の実施例2の内視鏡装置における主要部の回路構成を示す回路図。

【図6】図6は本発明の実施例3の内視鏡装置における主要部の回路構成を示す回路図。

【図7】図7は本発明の実施例4の内視鏡装置における主要部の回路構成を示す回路図。

【図8】図8は実施例4の動作内容を示すフローチャート図。

10

【図9】図9は本発明の実施例5の内視鏡装置における主要部の回路構成を示す回路図。

【図10】図10は本発明の実施例6の内視鏡装置における主要部の構成を示すブロック図。

【図11】図11は図10のより具体的な回路構成を示す回路図。

【図12】図12は実施例6の動作内容を示すフローチャート図。

【符号の説明】

【0074】

1…内視鏡装置

2…（内視鏡）挿入部

3…先端部

20

4…光学アダプタ

5…内視鏡装置本体

10…対物レンズ

11…LED

12…抵抗

13…抵抗体

14、15…電気接点

16…CCD

17a、17b…信号線

18…スイッチ回路

30

18a、18b…スイッチ

21…着脱判定用電源

22…LED点灯用電源

23…LED駆動部

24…光学アダプタ着脱判定部

25…光学アダプタ種別判定部

29…システム制御部

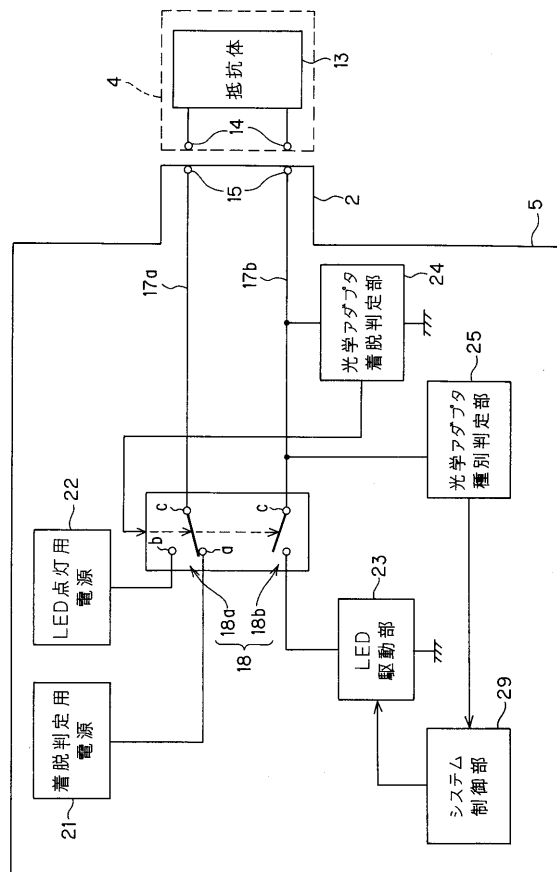
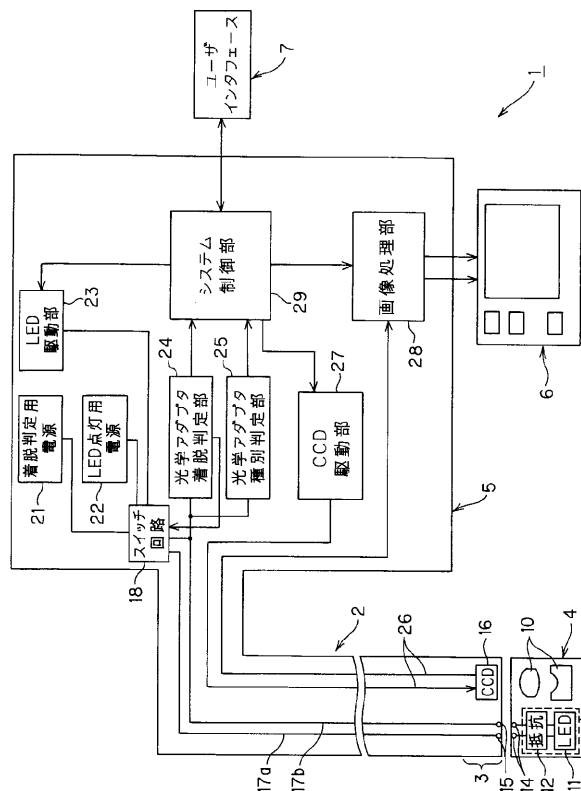
33…FET

35、36…電圧検出回路

37…トランジスタ

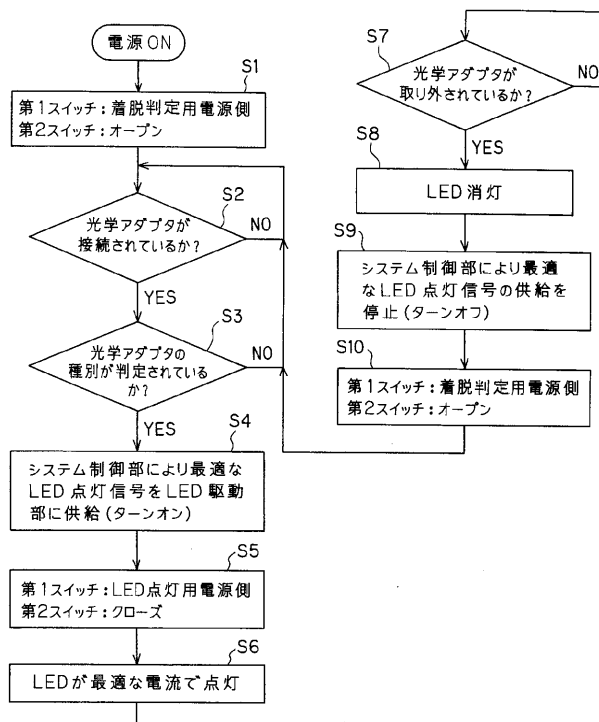
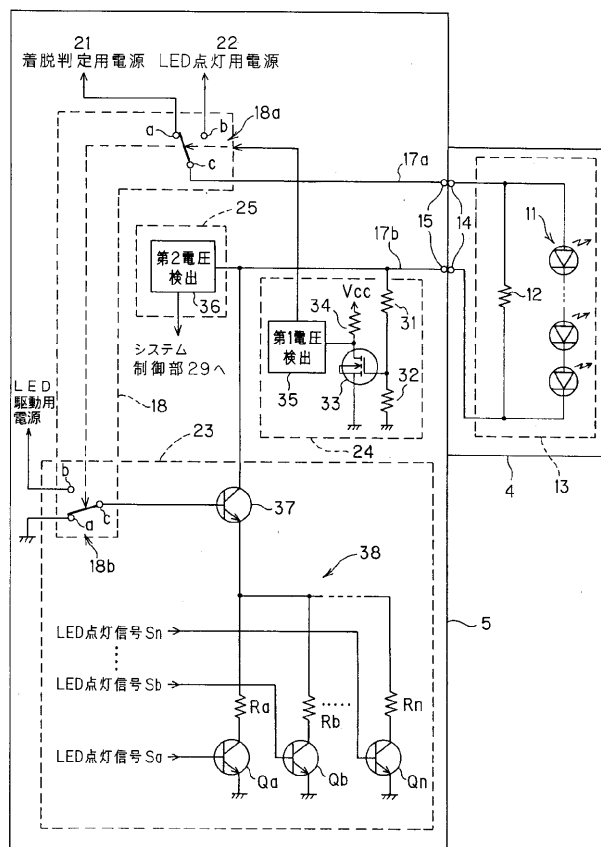
40

【图 2】

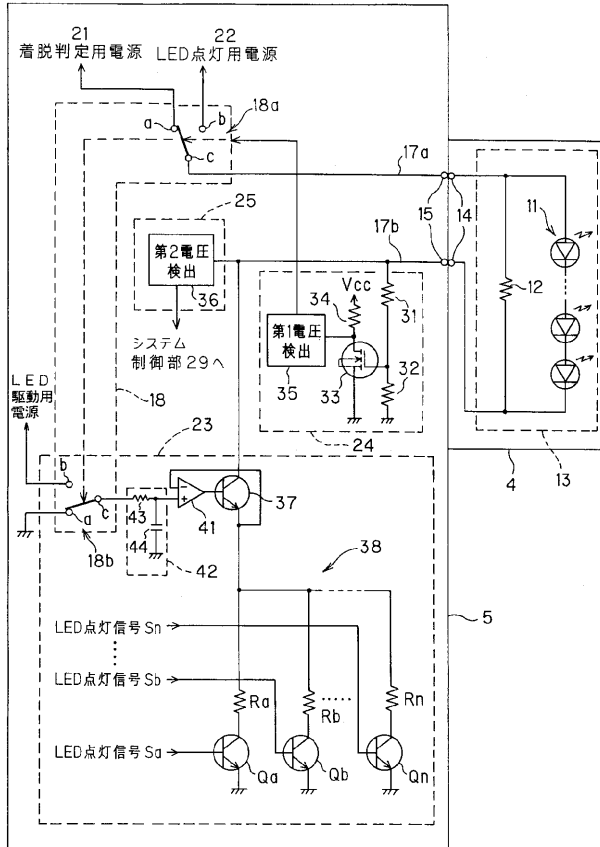


【図 3】

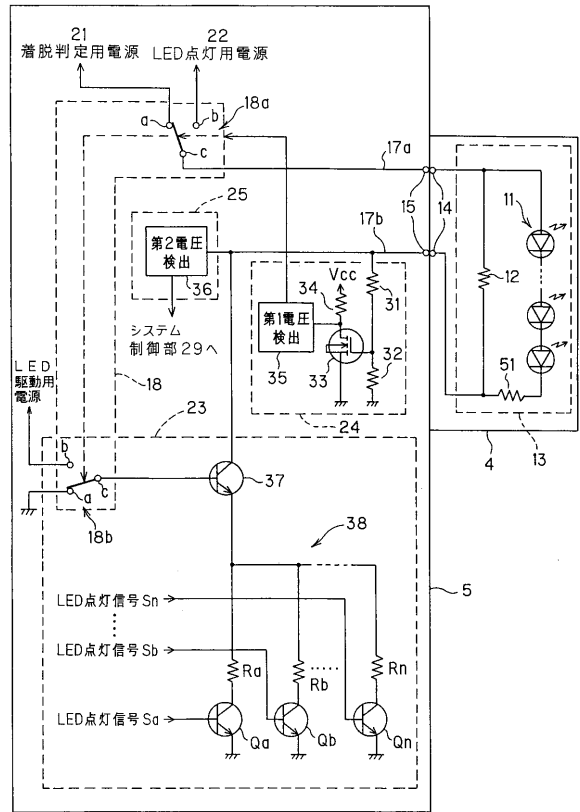
【图 4】



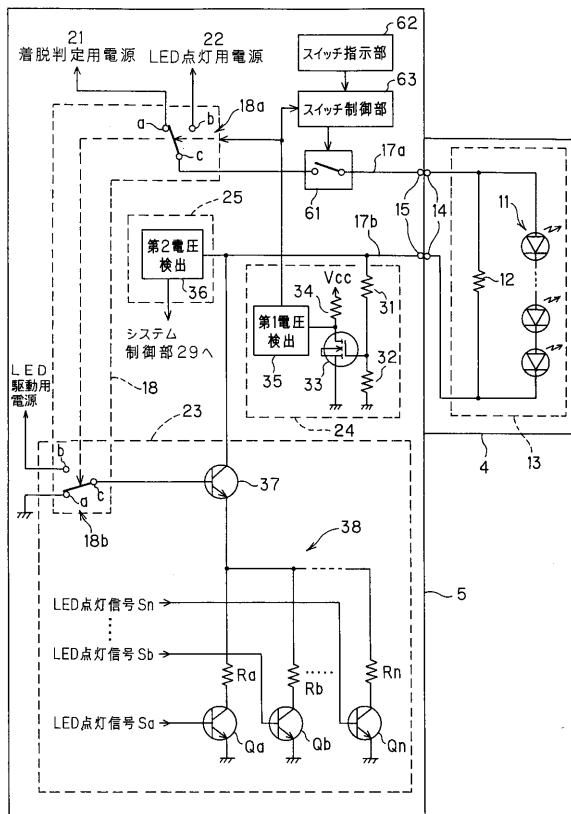
【図 5】



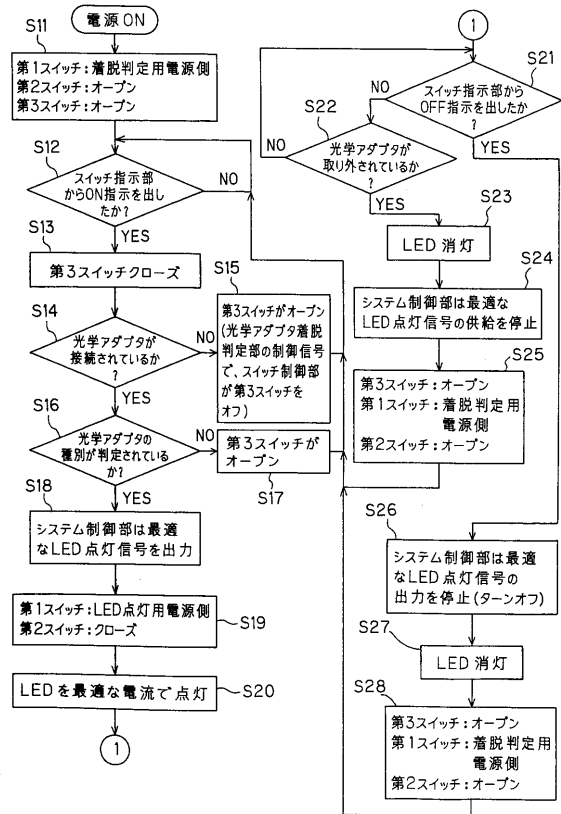
【図 6】



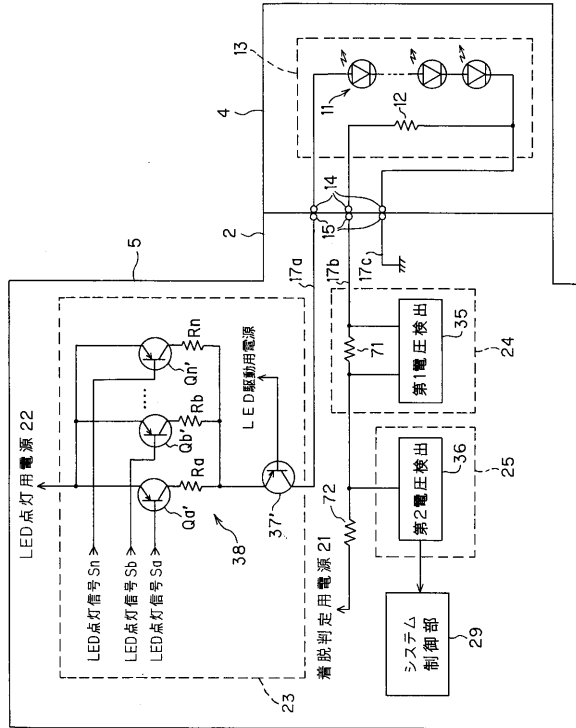
【図 7】



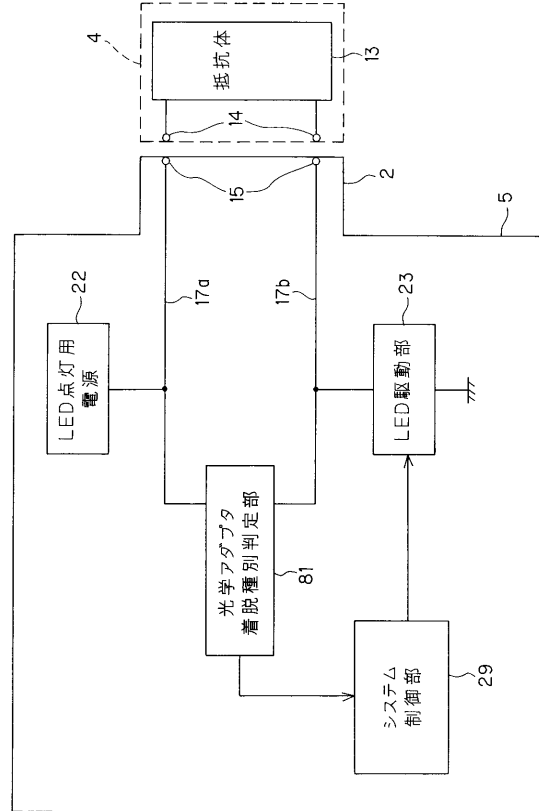
【図 8】



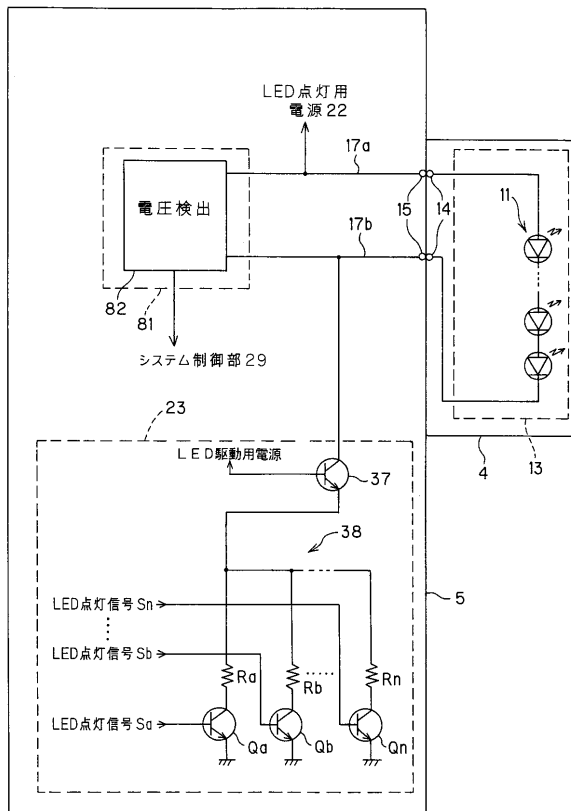
【 図 9 】



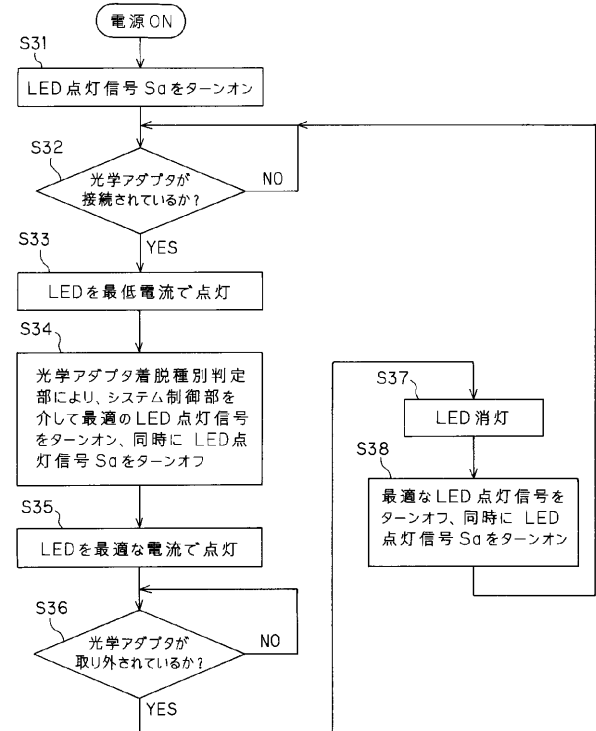
【 図 1 0 】



【 図 1 1 】



【図 1 2】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H040 BA23 CA03 CA23 DA12 DA22 DA36 DA43 DA52 GA02 GA06
4C061 FF40 QQ06 QQ10

专利名称(译)	<无法获取翻译>		
公开(公告)号	JP2007037569A5	公开(公告)日	2008-09-11
申请号	JP2005221766	申请日	2005-07-29
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	藤山 徹二 小畑 光男 古田 智久		
发明人	藤山 徹二 小畑 光男 古田 智久		
IPC分类号	A61B1/06 G02B23/24		
FI分类号	A61B1/06.A G02B23/24.A		
F-TERM分类号	2H040/BA23 2H040/CA03 2H040/CA23 2H040/DA12 2H040/DA22 2H040/DA36 2H040/DA43 2H040/DA52 2H040/GA02 2H040/GA06 4C061/FF40 4C061/QQ06 4C061/QQ10 4C161/FF40 4C161/QQ06 4C161/QQ10		
代理人(译)	伊藤 进		
其他公开文献	JP4783084B2 JP2007037569A		

摘要(译)

内窥镜装置能够通过减少插入到内窥镜插入部中的信号线的数量和减少在光学适配器中的信号线的数量来减小内窥镜插入部的直径和光学适配器的尺寸。提供。解决方案：串联连接的LED 11和用于确定并联连接类型的电阻12连接到光学适配器4中的两个电触点14，可以将其连接到内窥镜插入部分的远端部分或从中取出。用于确定连接/分离的电源21通过开关电路18与连接至与两个电触点14连接的电触点15的两个信号线17a，17b连接，并且具有光学适配器的安装/分离确定单元24。然后，当连接了光适配器类型确定单元25并且检测到光适配器4的连接时，切换电路18被切换以从LED照明电源22提供用于点亮LED 11的电流。[选择图]图3