

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4783083号
(P4783083)

(45) 発行日 平成23年9月28日 (2011.9.28)

(24) 登録日 平成23年7月15日 (2011.7.15)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 B 1/00 (2006.01)
G 0 2 B 23/24 (2006.01)
G 0 2 B 23/26 (2006.01)
A 6 1 B 1/06 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 3 O O P
 G 0 2 B 23/24 B
 G 0 2 B 23/26 C
 A 6 1 B 1/00 3 O O Y
 A 6 1 B 1/06 A

請求項の数 3 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2005-221764 (P2005-221764)
 (22) 出願日 平成17年7月29日 (2005.7.29)
 (65) 公開番号 特開2007-37567 (P2007-37567A)
 (43) 公開日 平成19年2月15日 (2007.2.15)
 審査請求日 平成20年7月24日 (2008.7.24)

(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 藤山 徹二
 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 小畑 光男
 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 古田 智久
 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

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】

発光体が搭載された光学アダプタが着脱可能な先端部と、前記光学アダプタのアダプタ側電気接点と接続可能な挿入部側電気接点と、前記挿入部側電気接点と接続された信号線と、を有する挿入部と、

前記挿入部に対する前記光学アダプタの着脱を判定するための着脱判定用電源と、

前記発光体を点灯するための発光体点灯用電源と、

前記信号線に対して、前記着脱判定用電源又は前記発光体点灯用電源のいずれかに接続するスイッチ手段と、

前記着脱判定用電源と前記信号線とが接続された場合の電流に基づいて、前記光学アダプタと前記挿入部との着脱を判定する光学アダプタ着脱判定手段と、

前記光学アダプタ着脱判定手段により、前記光学アダプタが前記挿入部に装着されていると判定された場合、前記スイッチ手段を制御して、前記信号線と前記発光体点灯用電源とを接続し、前記光学アダプタの前記発光体を点灯させるシステム制御部と、
を備えていることを特徴とする内視鏡装置。

【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】

10

20

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１個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、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】

10

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、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するための判定部を設け、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】

20

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】

30

第１の従来例の内視鏡装置では種別の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を判定するには、光学アダプタの着脱判定用、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）

本発明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。

40

【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着脱可能な先端部と、前記光学アダプタのアダプタ側電気接点と接続可能な挿入部側電気接点と、前記挿入部側電気接点と接続された信号線と、を有する挿入部と、前記挿入部に対する前記光学アダプタの着脱を判定するための着脱判定用電源と、前記発光体を点灯するための発光体点灯用電源と、前記信号線に対して、前記着脱判定用電源又は前記発光体点灯用電源のいずれかに接続するスイッ

50

チ手段と、前記着脱判定用電源と前記信号線とが接続された場合の電流に基づいて、前記光学アダプタと前記挿入部との着脱を判定する光学アダプタ着脱判定手段と、前記光学アダプタ着脱判定手段により、前記光学アダプタが前記挿入部に装着されていると判定された場合、前記スイッチ手段を制御して、前記信号線と前記発光体点灯用電源とを接続し、前記光学アダプタの前記発光体を点灯させるシステム制御部と、を備えていることを特徴とする。

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。

10

【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】

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。

20

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等の検査対象物の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。

【0010】

挿入部2の先端部3には図示しないネジ部等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。

30

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LED11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、LED11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CCD16の撮像面には光学像が結像される。

【0011】

40

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17a、17b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17a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、LED11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17bは、スイッチ回路18を介してLED11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に接続される。

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。

50

【 0 0 1 2 】

また、ＣＣＤ１６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、ＣＣＤ１６にＣＣＤ駆動信号を印加してＣＣＤ１６を駆動するＣＣＤ駆動部２７と、ＣＣＤ駆動信号の印加によりＣＣＤ１６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、光学アダプタ着脱判定部２４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。

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減する）。

【 0 0 1 3 】

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ＣＣＤ１６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（挿入部径の小型化）を実現している。

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。

【 0 0 1 4 】

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。

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が接続されている。

【 0 0 1 5 】

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ＬＥＤ１１が接続されると共に、光学アダプタ４の着脱判定用の抵抗１２が並列に接続されている。

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ＬＥＤ１１に対して、着脱判定用の抵抗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

10

20

30

40

50

ッチ 18 a の接点 c に接続され、第 1 スイッチ 18 a における接点 a は着脱判定用電源 21 に、接点 b は L E D 点灯用電源 22 に接続されている。

【 0 0 1 6 】

第 1 スイッチ 18 a の接点 c は、初期状態では図 3 に示すように接点 a と O N 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、着脱判定用電源 21 から光学アダプタ 4 の抵抗 12 を経由して光学アダプタ着脱判定部 24 側に電源が供給されるようになっている。

また電気接点 15 に接続された信号線 17 b は、光学アダプタ着脱判定部 24 を構成する抵抗 31 の一端に接続され、この抵抗 31 の他端は抵抗 32 を介してグランド (G N D) に接続されると共に、例えば N チャンネル型の F E T 33 のゲートに接続されている。この F E T 33 のドレインは抵抗 34 を介して電源端 V c c に接続されると共に、電圧検出回路 35 の電圧検出端に接続されている。この F E T 33 のソースは G N D に接続されている。

【 0 0 1 7 】

図 3 に示すように電気接点 14 と 15 とが接続されると、抵抗 31 と 32 との接続点の電圧が F E T 33 のゲートに印加されることにより、この F E T 33 が O F F から O N (ターンオン) し、電圧検出回路 35 は、(0 V より大きい) 電源端 V c c 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、電圧検出回路 35 は、その出力端からその接続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 18 の切替を制御する。

また、この信号線 17 b は、L E D 駆動部 23 を構成する N P N 型のトランジスタ 37 のコレクタに接続され、このトランジスタ 37 のベースは、第 2 スイッチ 18 b の接点 c に接続されている。

【 0 0 1 8 】

この第 2 スイッチ 18 b における接点 a は G N D に接続され、接点 b は L E D 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 18 a の接点 c は、接点 a と O N するように設定されており、トランジスタ 37 を O F F とする状態に設定している。

また、このトランジスタ 37 のエミッタは抵抗 38 を介して G N D に接続されている。

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 O N すると、光学アダプタ着脱判定部 24 を構成する電圧検出回路 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 3 に示すように各接点 c は、接点 a と O N する状態になっている。つまり、第 1 スイッチ 18 a は着脱判定用電源 21 側、第 2 スイッチ 18 b は (L E D 駆動部 23 に電流が流れない) オープンになっている。

【 0 0 1 9 】

なお、この接点状態では、電圧検出回路 35 の入力端の電圧が電源端 V c c 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、電圧検出回路 35 の出力信号により、スイッチ回路 18 の接点切替の制御動作を行う) 。

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 → スイッチ回路 18 (の第 1 スイッチ 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。

着脱判定用電源 21 の電圧は、光学アダプタ 4 の L E D 11 の V f (順方向降下電圧) 未満に設定すれば、上記閉回路が成立する。) L E D 11 は、例えば白色 L E D 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。

【 0 0 2 0 】

光学アダプタ着脱判定部 24 の F E T 14 のゲートには、抵抗 32 にかかる電圧が印加

10

20

30

40

50

され、F E T 1 4 がターンオンする。F E T 1 4 がターンオンすると、電圧検出回路 3 5 は、この 0 V (G N D) 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 1 8 は、図 2 或いは図 3 に示す接点状態とは異なる接点側が O N 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 2 4 の出力信号でスイッチ回路 1 8 の切替を行うようにしているが、システム制御部 2 9 を介してスイッチ回路 1 8 の接点切替を制御するようにしても良い。

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、L E D 点灯用電源 2 2 → スwitch回路 1 8 → 光学アダプタ 4 の L E D 1 1 → L E D 駆動部 2 3 (のトランジスタ 3 7 → 抵抗 3 8) の閉回路が形成される。そして、光学アダプタ 4 の L E D 1 1 が点灯する。

10

【 0 0 2 1 】

さらに L E D 点灯用電源 2 2 → スwitch回路 1 8 → 光学アダプタ 4 の L E D 1 1 → 光学アダプタ着脱判定部 2 4 (抵抗 3 1 → 抵抗 3 2) 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 2 4 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 1 8 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側が O N する状態が維持される。

なお、光学アダプタ 4 の抵抗 1 3 の抵抗 1 2 の抵抗値は、L E D 1 1 点灯時 (V f 以上) における L E D 1 1 のアノード - カソード間の抵抗値 (具体的には 1 0 0 Ω 程度以下) に比べて大きな値 (例えば数 1 0 0 k Ω) に設定されている。

これにより、L E D 1 1 点灯時において、抵抗 1 3 (の抵抗 1 2) に流れる電流は、L E D 1 1 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 1 2 は開放と考えることができ、上記閉回路 B が成立する。

20

【 0 0 2 2 】

また、図 2 に記載したスイッチ回路 1 8 の下側の第 2 スwitch 1 8 b は、図 3 ではトランジスタ 3 7 のベースと L E D 駆動用電源或いは G N D との間に挿入されたスswitch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 2 4 の電圧検出回路 3 5 により、この第 2 スwitch 1 8 b が L E D 駆動用電源側が O N となると、トランジスタ 3 7 のベースに L E D 駆動用電源が供給され、トランジスタ 3 7 がターンオンし、トランジスタ 3 7 のコレクタ - エミッタ間が導通する。

30

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witch 1 8 b は G N D に接続される。つまりトランジスタ 3 7 がターンオフのまま、トランジスタ 3 7 のコレクタ - エミッタ間がオープンとなる。

【 0 0 2 3 】

従ってトランジスタ 3 7 がスswitchの動きをし、図 2 に記載したスイッチ回路 1 8 の下側の第 2 スwitch 1 8 b のように表現できる。

光学アダプタ 4 が接続され、L E D 1 1 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 2 4 の F E T 3 3 のゲートには、電圧が印加されず、F E T 3 3 がターンオフする。

F E T 3 3 がターンオフすると電圧検出回路 3 5 の電圧検出の入力端にはプルアップ用抵抗 3 4 を介して電源端 V c c の電圧が印加 (入力) される。

40

電圧検出回路 3 5 の入力端に電源端 V c c の電圧が入力されると、電圧検出回路 3 5 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、電圧検出回路 3 5 の出力信号で、スイッチ回路 1 8 の第 1 スwitch 1 8 a 及び第 2 スwitch 1 8 b を、図 2 或いは図 3 に示す接点側が O N するように接点切替を行う。

【 0 0 2 4 】

これにより着脱判定用電源 2 1 よりも高電圧の L E D 点灯用電源 2 2 が電気接点 1 5 に発生しなくなる。

なお、L E D 駆動部 2 3 内の抵抗 3 8 は、トランジスタ 3 7 の組合せで定電流回路が構成されている。

50

光学アダプタ 4 が接続され、LED 11 が点灯すると、抵抗 38 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。

【0025】

つまり抵抗 38 には下記の電流 I が流れることとなる。

$I = V_a /$ 抵抗 38 の抵抗値 R 、この電流 I は、トランジスタ 37 がターンオンしていることから、LED 11 にも流れる事になり、LED 駆動部 23 は LED 11 を電流 I で駆動する定電流回路が構成される。

従って、抵抗 38 の抵抗値 R を適切な値に設定にしておけば、LED 11 に適切な電流で点灯させることができる。

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、図 2 に示すようにスイッチ回路 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。そして、光学アダプタ 4 が接続されるのを待つ状態になる。

【0026】

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。

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。

【0027】

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。

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 24 の FET 33 のゲートには、抵抗 32 にかかる電圧が印加され、FET 33 がターンオンする。

FET 33 がターンオンすると、電圧検出回路 35 の入力端の電圧が 0 V (GND) となり、電圧検出回路 35 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。

【0028】

次のステップ S3 において、光学アダプタ着脱判定部 24 の電圧検出回路 35 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 18 は、第 1 スイッチ 18a が LED 点灯用電源 22 側に、第 2 スイッチ 18b がクローズ状態に切り替えられる。

つまり、スイッチ回路 18 の第 1 スイッチ 18a、第 2 スイッチ 18b 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 37 がターンオンし、このトランジスタ 37 のコレクターエミッタを経て LED 駆動部 23 側に LED 点灯用電源 22 による電流が流れる経路ができる。

そして、ステップ S4 に示すように LED 11 に電流が流れ、点灯する。

このようにして LED 11 が点灯する状態になると、挿入部 2 を検査対象物の内部に挿入して検査することができる。

【0029】

このようにして LED 11 が点灯する状態になると、ステップ S5 に示すように光学アダプタ着脱判定部 24 は、光学アダプタ 4 が取り外されているかの判定を常時行う。

そして、光学アダプタ4が取り外されると、ステップS6に示すようにLED11は消灯する。また、光学アダプタ4が取り外されると、上記閉回路Bが形成されなくなるため、光学アダプタ着脱判定部24のFET33がターンオフして、電圧検出回路35は光学アダプタ4が取り外された判定する。

また、次のステップS7において光学アダプタ着脱判定部24は、その出力信号により、スイッチ回路18の接点切替の制御を行う。つまり、光学アダプタ着脱判定部24は、第1スイッチ18aを着脱判定用電源21側に、第1スイッチ18bをオープンにそれぞれ切り替える制御を行う。そして、図2或いは図3に示す状態にする。そして、ステップS2に戻り、同様の処理を繰り返すことになる。

【0030】

10

このように動作する本実施例によれば、発光体としてのLED11を含む抵抗体13が搭載される光学アダプタ4側に設ける場合に必要となる接点数を2個で済むようにすると共に、それに必要な信号線の本数も少なくでき、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を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18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21を用いて光学アダプタ4側に設けた抵抗12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、LED11を点灯させるLED点灯用電源22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。

20

【0031】

つまり、LED点灯用電源22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21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。

特に、着脱判定用電源21の電圧を、LED11のV_f（順方向降下電圧）未満の値に設定することにより、省電力化を実現できると共に、着脱時の過渡的な電流による影響を低減できる。

なお、第1スイッチ18aにより着脱判定用電源21とLED点灯用電源22とを切り替える代わりに、光学アダプタ着脱判定部24の出力信号で、例えば可変電圧源の電圧をLED11のV_f（順方向降下電圧）より低い電圧（着脱判定用電源21の状態）と、少なくともLED11のV_fより高い電圧（LED点灯用電源22の状態）とを切り替えるようにしても良い。

30

【0032】

尚、光学アダプタ着脱判定部24の電圧検出回路35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。

また、スイッチ回路18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。

【実施例2】

【0033】

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23にオペレーショナルアンプ（オペアンプと略記）41と、積分回路42とを追加した構成にしたものである。

オペアンプ41を追加することにより、トランジスタ37がターンオンし、LED11が点灯中の時、トランジスタ37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42は、抵抗43とコンデンサ44とから構成され、この積分回路42により、トランジスタ37のベースにかかる電圧を遅延させることができ、LED11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。

【００３４】

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、ＬＥＤ１１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、ＬＥＤ１１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】

【００３５】

次に本発明の実施例３を図６から図８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ブロック構成を示す。

10

図６に示す本実施例では、図２の構成において、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。

図７は図６のより詳細な回路構成を示す。

また、光学アダプタ着脱判定部２４の電圧検出回路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にも接続判定の制御信号を送る。そして、スイッチ制御部６３は、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。

20

【００３６】

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、（第３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６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スイッチ６１をＯＦＦにさせる。

30

【００３７】

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６２からＯＮ動作させない限り、光学アダプタ４の電気接点１４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６２よりＯＮ指示がスイッチ制御部６３に入ると、第３スイッチ６１がＯＮになる。

そして、この状態の場合には、着脱判定用電源２１→スイッチ回路１８→第３スイッチ６１→光学アダプタ４の抵抗１２→光学アダプタ着脱判定部２４の閉回路が成立し、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する。

40

そして、光学アダプタ着脱判定部２４は、スイッチ回路１８に制御信号を送り、スイッチ回路１８の第１スイッチ１８ａを、ＬＥＤ点灯用電源２２側に、第２スイッチ１８ｂをクローズ（ＬＥＤ駆動部２３を駆動させる）側に切り替える。

【００３８】

これにより、ＬＥＤ点灯用電源２２→スイッチ回路１８（の第１スイッチ１８ａ）→第３スイッチ６１→光学アダプタ４のＬＥＤ１１→スイッチ回路１８（の第２スイッチ１８ｂ）→ＬＥＤ駆動部２３の閉回路が成立し、光学アダプタ４のＬＥＤ１１が点灯する。

さらにＬＥＤ点灯用電源２２→スイッチ回路１８→光学アダプタ４のＬＥＤ１１→光学アダプタ着脱判定部２４の閉回路も成立している。そして、光学アダプタ着脱判定部２４は、光学アダプタ４が接続されていると判断し続ける限り、スイッチ回路１８の第１ス

50

スイッチ 18 a を L E D 点灯用電源 22 側に、第 2 スイッチ 18 b を L E D 駆動部 23 側 (L E D 駆動部 23 が駆動動作する側) に接続し続ける。

光学アダプタ 4 の L E D 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 L E D 11 が消灯し、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 に制御信号を送り、スイッチ回路 18 の第 1 スイッチ 18 a を着脱判定用電源 21 側に、第 2 スイッチ 18 b をオープンにする。

【 0039 】

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、スイッチ制御部 63 は第 3 スイッチ 61 を O F F にする制御をする。

尚、電圧検出回路 35 や、スイッチ制御部 63 は、コンパレータや、F E T、A D コンバーター等で構成しても実現できるが、C P U のようなものでも実現可能である。また、スイッチ回路 18 は、リレー、フォトカブラ、フォト M O S リレー、F E T、トランジスタ等で実現できる。

さらに図 7 を、図 5 の実施例 2 の回路図のように、オペアンプ 41 と、積分回路 42 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。

電源が O N されると、最初のステップ S 11 において、スイッチ回路 18 の第 1 スイッチ 18 a は着脱判定用電源側に、第 2 スイッチ 18 b はオープンにされる。また、第 3 スイッチ 61 は、オープンにされる。

【 0040 】

次のステップ S 12 において、スイッチ制御部 63 は、スイッチ指示部 62 から (第 3 スイッチ) O N 指示が出されるのを待つ待機状態になる。そして、O N 指示が出されると、次のステップ S 13 においてスイッチ制御部 63 は、第 3 スイッチ 61 をクローズ状態にする。

すると、次のステップ S 14 において、光学アダプタ着脱判定部 24 は、光学アダプタ 4 が接続されているかの判定を行う。

そして、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 15 に示すように第 3 スイッチ 61 がオープンにされる。つまり、光学アダプタ着脱判定部 24 の制御信号で、スイッチ制御部 63 を介して第 3 スイッチ 61 がオープンにされた後、ステップ S 12 に戻る。

【 0041 】

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 16 に進み、光学アダプタ着脱判定部 24 は、制御信号によりスイッチ回路 18 の第 1 スイッチ 18 a を L E D 点灯用電源 22 側に、第 2 スイッチ 18 b をクローズにする。

これにより、ステップ S 17 に示すように L E D 11 には電流が流れて点灯する。そして、この状態の挿入部 2 を検査対象物の内部に挿入して内視鏡検査を行うことができる。

このように L E D 11 が点灯する状態になると、ステップ S 18 に示すようにスイッチ制御部 63 は、スイッチ指示部 62 から (第 3 スイッチ) O F F 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 62 から O F F 指示が出されないと、ステップ S 19 に示すように、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 18 に戻る。

【 0042 】

逆に光学アダプタ 4 が取り外されていると、ステップ S 20 に示すように L E D 11 が消灯する。

そして、次のステップ S 21 に示すように (光学アダプタ着脱判定部 24 の取り外されている判定結果の制御信号により) スwitch制御部 63 は、第 3 スイッチ 61 をオープンにする。また、光学アダプタ着脱判定部 24 は、スイッチ回路 18 の第 1 スイッチ 18 a を着脱判定用電源 21 側に、第 2 スイッチ 18 b をオープンにする。そして、ステップ S 12 に戻る。

一方、ステップ S 1 8 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 2 において、ステップ S 2 1 と同じ処理をし、ステップ S 2 3 に示すように LED 1 1 が消灯する。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 4】

【0043】

次に本発明の実施例 4 を図 9 及び図 10 を参照して説明する。図 9 は実施例 4 の内視鏡装置における主要部のブロック構成を示す。本実施例は、実施例 1 等とは異なる構成の光学アダプタ着脱判定部 2 4 を設けている。つまり、本実施例では信号線 1 7 b の途中に光学アダプタ着脱判定部 2 4 を設けている。なお、この図 9 ではスイッチ回路 1 8 の第 2 スイッチ 1 8 b の接続構成をより具体的に示している。

10

図 10 は、図 9 のブロック構成を回路構成で具体的に示している。この図 10 に示すように信号線 1 7 b の途中には着脱判定用の抵抗 6 6 が設けてあり、この抵抗 6 6 に流れる電流をその両端に接続した電圧検出回路 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 を形成している。

【0044】

そして、抵抗 6 6 の両端の電圧を検出した場合には、電圧検出回路 3 5 の出力信号でスイッチ回路 1 8 を制御し、LED 1 1 を点灯させる構成にしている。

また、電気接点 1 5 に一端が接続された信号線 1 7 b は、抵抗 6 6 を介してその他端が第 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 は、その接点 a が GND に、接点 b が 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ている。また、このトランジスタ 3 7 は、そのベースが LED 駆動用電源に、そのエミッタが抵抗 3 8 を介して GND に接続されている。その他は、実施例 1 と同様の構成である。

20

本実施例は、実施例 1 等とほぼ同様の作用効果を有する。

なお、電圧検出回路 3 5 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。

尚、本実施例では、着脱判定用電源 2 1 を負電源にすることも可能である。着脱判定用電源 2 1 を負電源にすることにより光学アダプタ 4 内の LED 1 1 に対しては逆バイアスがかかり、着脱判定用電源 2 1 の電圧値 (LED 1 1 の V_f を気にする必要がない) の範囲に制限がなくなる。

30

さらに実施例 2 の回路図 (図 5) 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、実施例 3 の回路図 (図 7) のように第 3 スイッチ 6 1、スイッチ指示部 6 2、スイッチ制御部 6 3 を追加した回路構成にすること、実施例 2 と実施例 3 の組合せで、オペアンプ 4 1、積分回路 4 2、第 3 スイッチ 6 1、スイッチ指示部 6 2、スイッチ制御部 6 3 を追加した回路構成にすることも可能である。

【実施例 5】

【0045】

次に本発明の実施例 5 を図 11 を参照して説明する。図 11 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。本実施例では、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。

40

光学アダプタ 4 内の LED 1 1 のカソードと、抵抗 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。

【0046】

50

つまり、信号線 17a は、LED 駆動部 23 を構成する PNP 型のトランジスタ 37' のコレクタに接続され、このトランジスタ 37' のエミッタには抵抗 38 の一端が接続されている。このトランジスタ 37' のベースは、LED 駆動用電源に接続されている。また、抵抗 38 の他端はスイッチ 71 を介して LED 点灯用電源 22 に接続されている。

【0047】

信号線 17b には、実施例 4 の場合と同様に、その途中に抵抗 66 が接続され、この抵抗 66 の両端の電圧を電圧検出回路 35 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 24 が形成されている。

この抵抗 66 は、着脱判定用電源 21 に接続されている。

また、GND 用の電気接点 14 に接続される電気接点 15 は信号線 17c で GND に接続されている。

【0048】

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 の電圧検出回路 35 は、抵抗 66 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、電圧検出回路 35 はスイッチ 71 をオープン状態からクローズ状態（オン）にする。すると、LED 点灯用電源 22 からスイッチ 71、LED 駆動部 23、信号線 17a、LED 11、GND へと電流が流れ、LED 11 が点灯する。

このように LED 11 が点灯状態になると、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、取り外しを検出して、その出力信号（制御信号）で、スイッチ 71 をクローズ状態からオープン状態にする。

【0049】

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、実施例 1 等におけるスイッチ回路 18 を用いて 2 つの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 の着脱判定を常時行い、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。

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。

また、実施例 3 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 66 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。

【0050】

尚、光学アダプタ着脱判定部 24 の電圧検出回路 35 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 37' は、FET や、リレー、フォトカップラ、フォト MOS リレーでも実現できる。

【実施例 6】

【0051】

次に本発明の実施例 5 を図 12 及び図 13 を参照して説明する。図 12 は実施例 6 の内視鏡装置における主要部のブロック構成を示す。

実施例 1 から実施例 4 までは 2 本の信号線 17a、17b 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 17a、17b で光学アダプタ 4 の着脱を判定すると共に、LED 11 と点灯させ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、

10

20

30

40

50

スイッチ回路 18 が設けてないで、信号線 17a と 17b 間に光学アダプタ 4 の着脱判定をする光学アダプタ着脱判定部 24 を設けた構成にしている。

【0052】

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 17a に接続し、他方の信号線 17b に LED 駆動部 23 を接続した構成にしている。なお、この図 12 では光学アダプタ着脱判定部 24 の出力信号をシステム制御部 29 に送る構成にしている。

図 12 に示した各部のより詳細な構成を図 13 に示す。

図 13 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している。つまり、本実施例における光学アダプタ 4 は、2 つの電気接点 14 間に LED 11 が、(LED 11 が複数の場合にはそれらが直列に) 接続されている。

10

【0053】

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 17a、17b 間に電圧検出回路 35 を接続して光学アダプタ 4 の着脱を判定する光学アダプタ着脱判定部 24 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 のベースには、常時 LED 駆動用電源の電圧が印加される構成になっている。内視鏡装置本体 5 側の電気接点 15 に、先端アダプタ 4 の電気接点 14 が接続されると、LED 駆動部 23 のトランジスタ 37 のコレクターエミッタ間が導通して、LED 11 を点灯する電流が流れるようにしている。

20

本実施例の動作を以下に説明する。

【0054】

上述した実施例 1 ~ 実施例 5 にも共通するが、本実施例の LED 駆動部 23 は、定電流回路を形成する回路構成となっている為、光学アダプタ 4 が接続されていない開回路の場合は、駆動することができない(電流を引き込むための電圧源がない為)。

そして、光学アダプタ 4 が接続されると、LED 点灯用電源 22 が接続され、光学アダプタ 4 の LED 11 を通して閉回路となるため、LED 駆動部 23 が駆動し、LED 11 を定電流駆動することができる。また、接続状態から光学アダプタ 4 が取り外されると、光学アダプタ 4 の LED 11 に電流が流れない状態になると共に、LED 駆動部 23 にも電流が流れない状態にできる。

30

本実施例によれば、実施例 1 等と同様に挿入部 2 の細径化、光学アダプタ 4 の細径化、小型化等を実現できると共に、より簡単な構成で、光学アダプタ 4 が接続された場合には、自動的に LED 11 を点灯させるように駆動でき、かつ光学アダプタ 4 が接続されていない場合には、自動的に内視鏡装置本体 5 側にも電流が流れないようにできる。つまり、小型化等を実現できると共に、さらに省電力で光学アダプタ 4 の着脱に対応して、LED 11 の点灯 / 消灯できる。

【0055】

なお、本実施例では、上記のように省電力で光学アダプタ 4 の着脱に対応して、LED 11 の点灯 / 消灯が自動的にできる。これだけの場合には、図 12 或いは図 13 に示した光学アダプタ着脱判定部 24 は必要ないが、本実施例では光学アダプタ着脱判定部 24 による判定結果により、実施例 1 で説明したように CCD 駆動部 23 の動作の制御と、画像処理部 28 の動作の制御に使用する。これにより、挿入部 2 等の細径化等でき、さらに省電力の内視鏡装置を実現できる。

40

なお、上述した各実施例において、以下の (a) ~ (c)、つまり

(a) 光学アダプタ 4 を接続していない状態で電源 ON した時、

(b) 光学アダプタ 4 を接続した状態で電源 ON、又は電源 ON 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 24 で接続されていないと認識された時、

(c) 電源 ON の状態で光学アダプタ 4 を外した時、

50

下記のいずれかの警告表示又は警告音等を発するようにしても良い。

【 0 0 5 6 】

“ 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。

【 0 0 5 7 】

[付記]

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
10
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判定を
行う光学アダプタ着脱判定手段と、

を具備し、

前記光学アダプタの着脱判定を行った前記光学アダプタ着脱判定手段は、
20

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ることを
特徴とする内視鏡装置。

【 0 0 5 8 】

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

発光体点灯用電源と、光学アダプタの抵抗体と、発光体駆動手段を設け、発光体駆動手
段は、光学アダプタが接続された際に、発光体を発光（点灯）させるように駆動すること
を特徴とする内視鏡装置。

3 . 付記 2 において、さらに光学アダプタ着脱判定手段を有する。

【 0 0 5 9 】

4 . 照明用の発光ダイオード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、

1 つ以上が直列に接続された発光ダイオードに並列に抵抗を接続して形成した抵抗体を

2 つの電気接点に接続した光学アダプタと、

1 個の発光ダイオードの順方向電圧未満の電圧源から前記 2 つの電気接点に接続される
2 本の信号線を介して、前記 2 つの電気接点に接続された前記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判定を行う光学アダプタ着脱判定手段と、

を具備したことを特徴とする内視鏡装置。

（付記 4 の効果）挿入部及び光学アダプタの細径化を実現すると共に、省電力で光学アダ
プタの着脱判定を行うことができる。
40

【 0 0 6 0 】

5 . 付記 4 において、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、前記電圧源から前記発光ダイオードを点灯させる発光ダイオード点灯用電圧
源に切替え、前記 2 つの電気接点に接続された前記発光ダイオードを点灯させることを特
徴とする。

6 . 付記 4 において、前記抵抗は前記発光ダイオードの点灯時における抵抗値より十分に
大きい。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 6 1 】

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
50

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】

【 0 0 6 2 】

【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。

10

【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構成を示すブロック図。

【図 7】図 7 は図 6 のより具体的な回路構成を示す回路図。

【図 8】図 8 は実施例 3 の動作内容を示すフローチャート図。

【図 9】図 9 は本発明の実施例 4 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 10】図 10 は図 9 のより具体的な回路構成を示す回路図。

【図 11】図 11 は本発明の実施例 5 の内視鏡装置における主要部の構成を示す回路図。

【図 12】図 12 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 13】図 13 は図 12 のより具体的な回路構成を示す回路図。

20

【符号の説明】

【 0 0 6 3 】

1 ... 内視鏡装置

2 ... (内視鏡) 挿入部

3 ... 先端部

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

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

29 ... システム制御部

33 ... FET

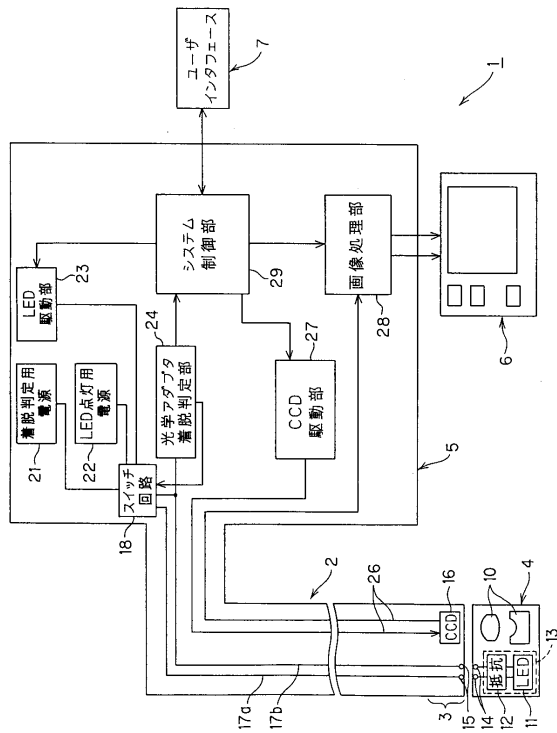
35 ... 電圧検出回路

37 ... トランジスタ

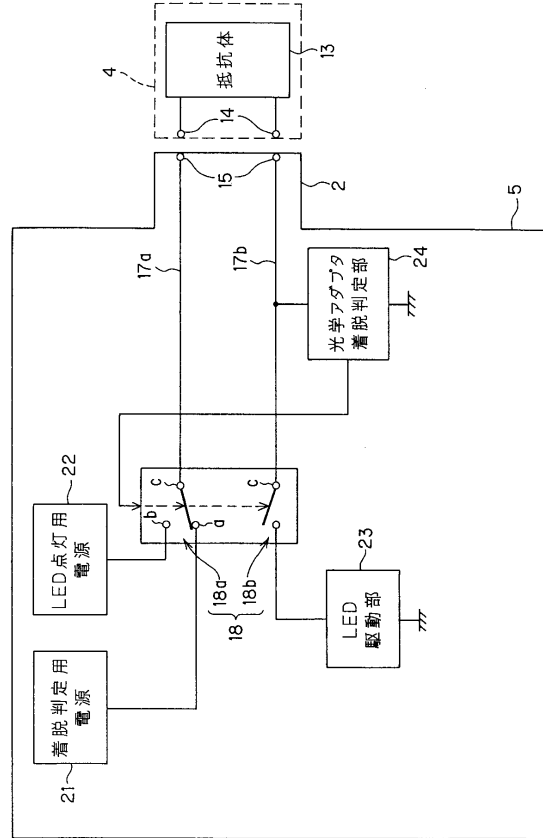
30

40

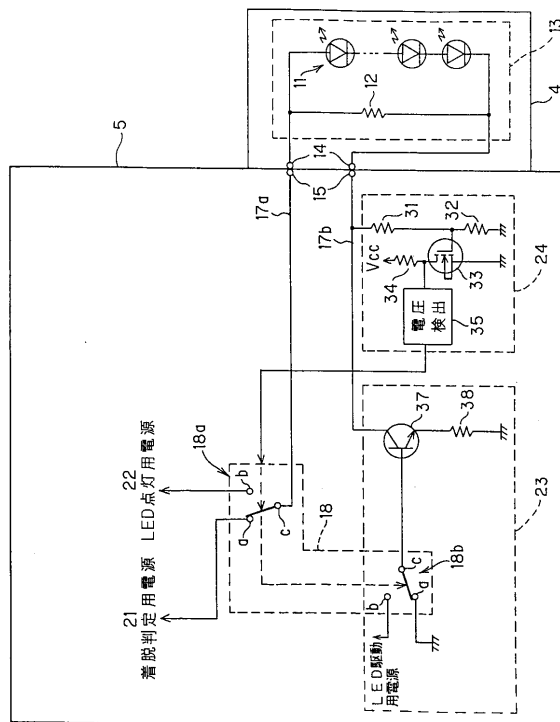
【 図 1 】



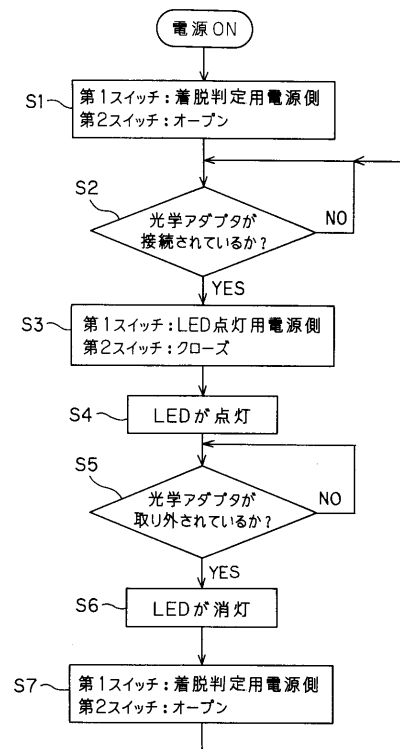
【 図 2 】



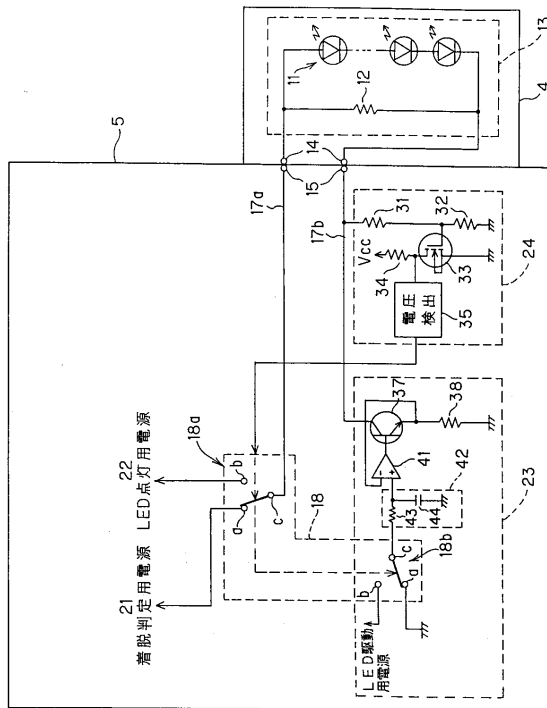
【圖 3】



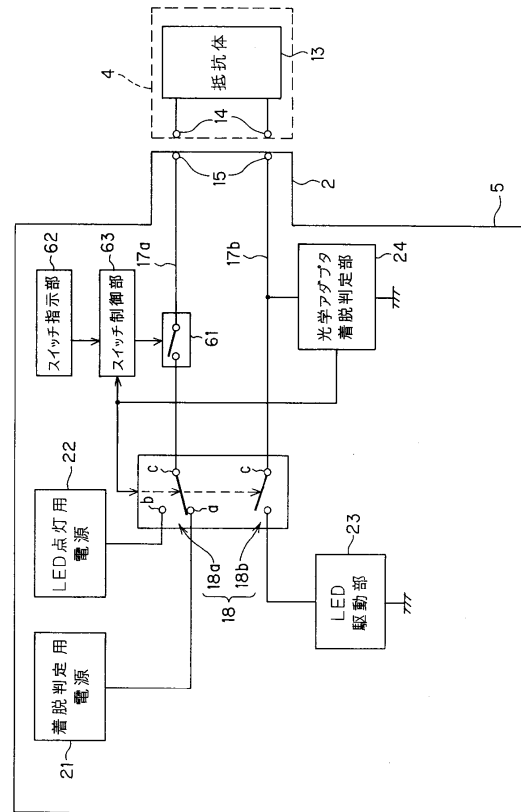
【 図 4 】



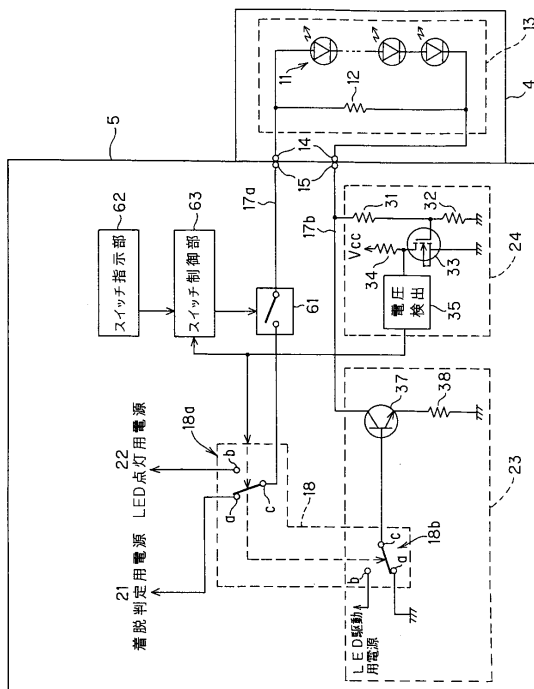
【図5】



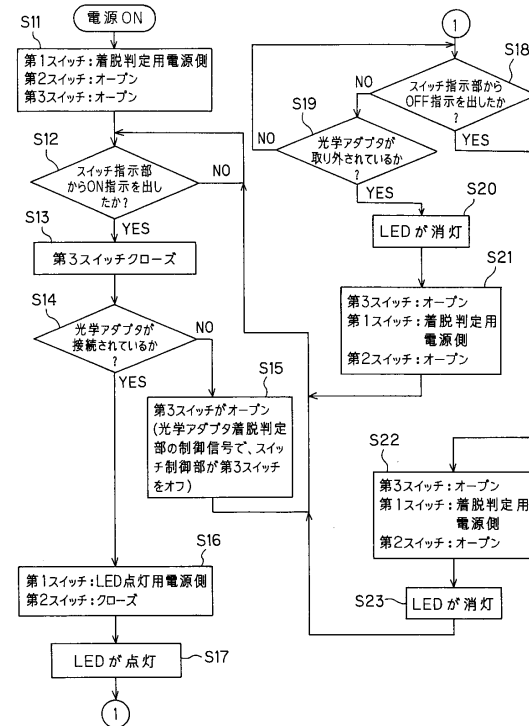
【図6】



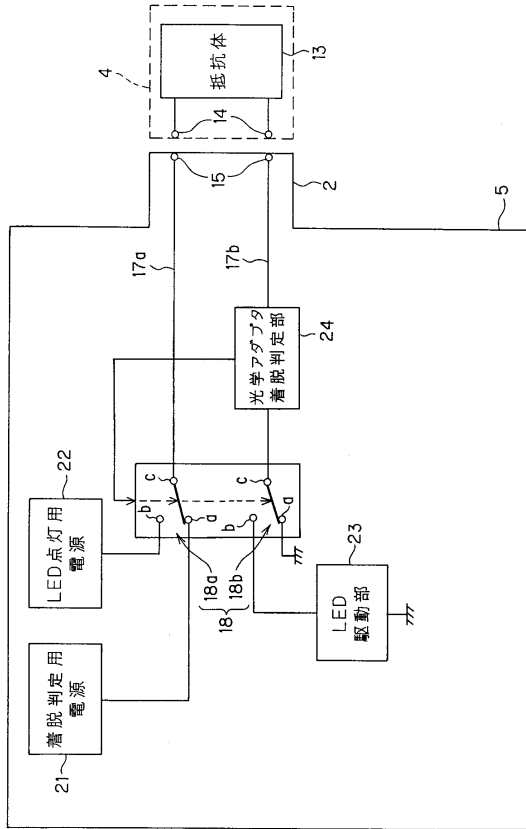
【図7】



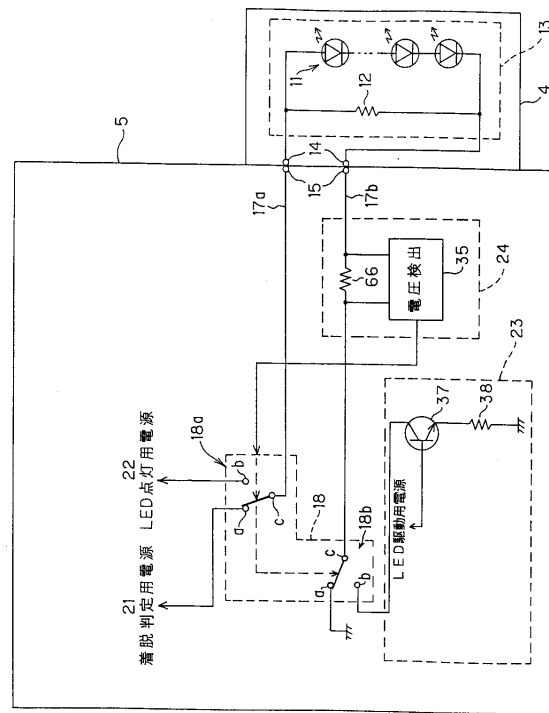
【図8】



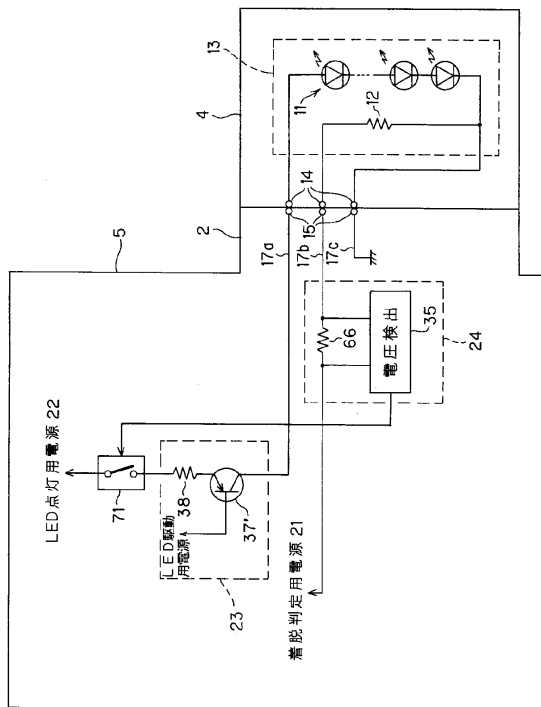
【図 9】



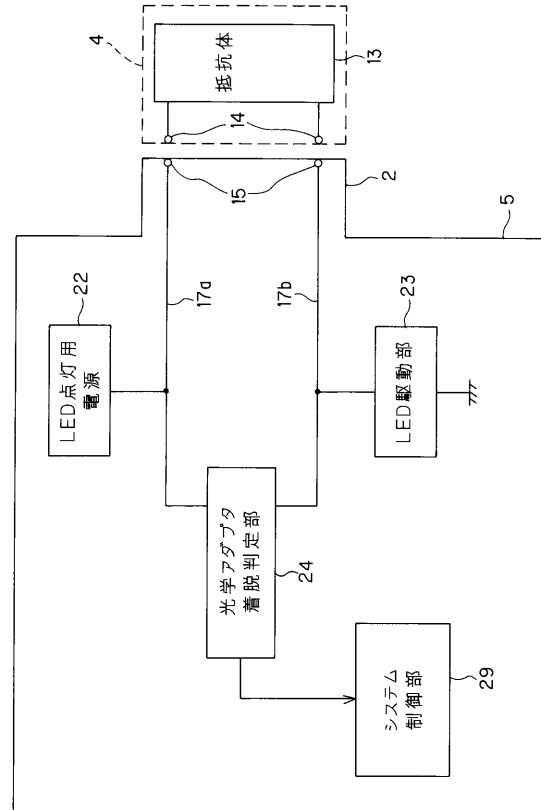
【図 10】



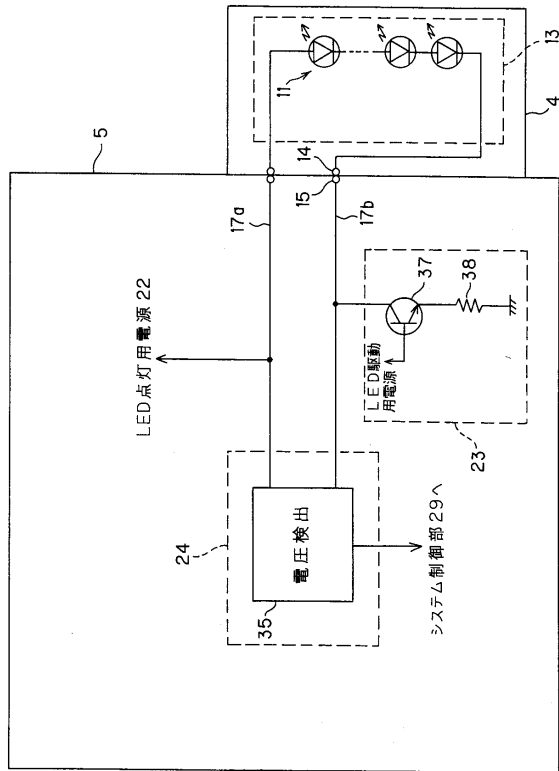
【図 11】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

審査官 藤田 年彦

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

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

【 图 1 】