

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4774250号
(P4774250)

(45) 発行日 平成23年9月14日(2011.9.14)

(24) 登録日 平成23年7月1日(2011.7.1)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 B 1/06 (2006.01)

A 6 1 B 1/06 A

G O 2 B 23/24 (2006.01)

G O 2 B 23/24 B

G O 2 B 23/26 (2006.01)

G O 2 B 23/26 B

H O 4 N 5/225 (2006.01)

H O 4 N 5/225 F

H O 4 N 5/232 (2006.01)

H O 4 N 5/232 Z

請求項の数 3 (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2005-228558 (P2005-228558)
 (22) 出願日 平成17年8月5日(2005.8.5)
 (65) 公開番号 特開2007-44073 (P2007-44073A)
 (43) 公開日 平成19年2月22日(2007.2.22)
 審査請求日 平成20年7月31日(2008.7.31)

(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 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
 審査官 井上 香緒梨

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】

発光ダイオードを有する照明回路部をそれぞれ含んで構成される複数の光学アダプタが
 着脱自在となっている挿入部を有した内視鏡装置であって、

前記挿入部に内挿され、前記複数の光学アダプタのいずれか一つを上記挿入部に装着し
 たとき、前記照明回路部と前記内視鏡装置を電氣的に接続して電気回路を形成する2本の
 導電線と、

前記2本の導電線を介して駆動電流を供給し前記発光ダイオードを駆動する駆動部と、
 前記電気回路における所定の回路要素の電圧を測定する電圧測定部と、

前記所定の回路要素の電圧と前記所定の回路要素の電圧に応じた駆動電流により前記発
 光ダイオードを駆動するための駆動信号とを対応付ける複数のデータをテーブルデータと
 して記憶する記憶部を含んで構成され、前記駆動信号を前記駆動部に送信するシステム制
 御部と、

を具備することを特徴とした内視鏡装置。

【請求項 2】

前記照明回路部は、前記発光ダイオードに並列又は直列に接続した抵抗を含んで構成さ
 れることを特徴とする請求項1記載の内視鏡装置。

【請求項 3】

前記電気回路における所定の回路要素の電圧を測定するとき、前記発光ダイオードに対
 して逆方向電圧が印加されることを特徴とする請求項1記載の内視鏡装置。

10

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、それぞれ発光ダイオードを備える複数の光学アダプタを着脱自在とした内視鏡を具備する内視鏡装置に関する。

【背景技術】

【0002】

種類の異なる複数の光学アダプタを着脱自在にした光学アダプタ式内視鏡装置において、光学アダプタがそれぞれ照明用光源としての発光ダイオード（以下LEDと略す）を具備した光学アダプタ式内視鏡装置が提案されている（例えば特開2001-61777号公報参照）。 10

【0003】

このような光学アダプタ式内視鏡装置においては、ユーザが所望の観察画像に応じて種類の異なる光学アダプタ、例えばLEDの個数を増やした大光量の光学アダプタ、光学特性の異なる光学アダプタ等、を交換して観察することができる。

【0004】

しかし、従来の光学アダプタ式内視鏡装置は、LEDを備えた異なる種類の光学アダプタ（以下、LEDの構成の異なる複数の光学アダプタと記す）を使用する場合、それぞれの光学アダプタに対応したLED駆動手段を用意しなければならず、装置の大型化、複雑化の要因となっていた。また、光学特性の異なる光学アダプタを用いる場合、ユーザが光学アダプタに固有の識別番号を内視鏡装置に入力しなければならず、操作の煩雑さ、不正確さの 20

【0005】

そこで、光学アダプタに判別手段を具備させることによって、装着された光学アダプタを判別し、それぞれの光学特性に応じて画像処理を行うことができる方法が提案されている（例えば特開2004-313241号公報参照）。

【特許文献1】特開2001-61777号公報

【特許文献2】特開2004-313241号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】 30

しかしながら上述した方法では、LEDの構成の異なる複数の光学アダプタに対応したLEDの駆動が行えず、かつ光学アダプタ内のLEDの駆動をするための導電線以外に、光学アダプタを判別するための導電線を内視鏡挿入部に備えなければならず、内視鏡挿入部の細径化が困難になるという問題がある。

【0007】

そこで本発明は、上述した問題点に鑑みてなされたものであり、装着された光学アダプタを判別し、光学アダプタ内のLEDの構成に対応したLEDの駆動を行うことができ、かつ内視鏡挿入部の細径化を図ることができることを特徴とした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】 40

【0008】

本発明の内視鏡装置は、発光ダイオードを有する照明回路部をそれぞれ含んで構成される複数の光学アダプタが着脱自在となっている挿入部を有した内視鏡装置であって、前記挿入部に内挿され、前記複数の光学アダプタのいずれか一つを上記挿入部に装着したとき、前記照明回路部と前記内視鏡装置を電氣的に接続して電気回路を形成する2本の導電線と、前記2本の導電線を介して駆動電流を供給し前記発光ダイオードを駆動する駆動部と、前記電気回路における所定の回路要素の電圧を測定する電圧測定部と、前記所定の回路要素の電圧と前記所定の回路要素の電圧に応じた駆動電流により前記発光ダイオードを駆動するための駆動信号とを対応付ける複数のデータをテーブルデータとして記憶する記憶部を含んで構成され、前記駆動信号を前記駆動部に送信するシステム制御部と、を具備す 50

ることを特徴とする。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、装着された光学アダプタを判別し、光学アダプタ内のLEDの構成に対応したLEDの駆動を行うことができ、かつ光学アダプタの判別を行うための導電線とLEDの駆動を行うための導電線を共有化したことにより、内視鏡挿入部の細径化を図ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、本発明の実施の形態を図を用いて説明する。

10

(第1の実施の形態)

以下に第1の実施の形態について図を用いて説明する。

【0011】

図1から図7は、第1の実施の形態に係る図である。図1は内視鏡装置の概略構成図である。図2はシステム制御部の内部構成図である。図3はシステム制御部の光学アダプタ判別の流れの例を示すフローチャートである。図4は光学アダプタ装着時に形成される内視鏡装置の回路図である。図5は光学アダプタ判別時およびLED駆動時の図4の等価回路を示す図である。図6は光学アダプタの判別とLED駆動の処理の流れの例を示すフローチャートである。図7は本実施の形態における変形例の等価回路を示す図である。

【0012】

20

まず、図1に示すように内視鏡装置1は、それぞれLEDの構成の異なるn種類(nは1からnまでの自然数)の光学アダプタ2と、上記n種類の光学アダプタが着脱自在となっている細長の挿入部3と、挿入部3の基端部に接続された本体部4と、表示装置5と、ユーザインターフェイス部15と、によって構成される。

【0013】

光学アダプタ2は、対物レンズ7と、照明回路部9と、照明回路部9内のLED光源6によって構成される。挿入部3は、複合同軸ケーブル50と、2本の導電線により構成される信号ケーブル57と、を内挿し、先端部に固体撮像素子としての電荷結合素子(以下CCDと略す)8を備える。本体部4は、LED駆動部10と、CCD駆動部11と、画像処理部12と、システム制御部13と、電圧測定部としての判別処理部14と、アダプタ接続状態検出部16と、切り替えスイッチ部17と、によって構成されている。また、複合同軸ケーブル50は、CCD8を、CCD駆動部11と、画像処理部12と、に接続する。表示部5は、ケーブル51を介して、画像処理部12に接続される。また、ユーザインターフェイス部15は、ケーブル53を介してシステム制御部13に接続される。

30

【0014】

ユーザインターフェイス部15は、図示しないLEDオンオフスイッチを備え、LEDの点灯指示もしくは消灯指示をユーザが切り替えることができる。ユーザインターフェイス部15は、このLEDの点灯指示もしくは消灯指示を示すLEDオンオフスイッチ信号を生成する。このLEDオンオフスイッチは、システム制御部13によってもオンオフ制御を行うことが可能である。

40

【0015】

また、ユーザインターフェイス部15は、例えばズーム、明るさの増加もしくは減少、静止画像等をユーザが入力する図示しないスイッチ類を具備し、ユーザによって入力された種々の指示は、指示信号としてシステム制御部13へ伝送される。システム制御部13は、ユーザインターフェイス部15から受信した指示信号に基づいて、画像処理制御信号を生成し、ケーブル52を介して画像処理部12へ伝送する。

【0016】

一方、光学アダプタ2が挿入部3に装着されると、信号ケーブル57により、照明回路部9は、アダプタ接続状態検出部16と、切り替えスイッチ部17と、に接続される。その結果、照明回路部9と、LED駆動部10と、システム制御部13と、判別処理部14と

50

、アダプタ接続状態検出部 16 と、切り替えスイッチ部 17 と、により電気回路が形成される。この回路についての詳細は後述する。

【0017】

そして、判別処理部 14 は、形成された電気回路の所定の回路要素の電圧値を測定し、システム制御部 13 へケーブル 55 を介して、電圧値を送信する。また、アダプタ接続状態検出部 16 は、形成された電気回路の所定の回路要素の電圧値を測定し、システム制御部 13 へケーブル 56 を介して、電圧値を送信する。

【0018】

システム制御部 13 は、判別処理部 14 及びアダプタ接続状態検出部 16 からそれぞれ受信した電圧値に基づいて、光学アダプタ 2 の着脱状態及び光学アダプタの種類を判別する。システム制御部 13 は、判別処理部 14 から受信した電圧値に基づいて、対応したLED駆動信号を決定する。そして、システム制御部 13 は、ケーブル 54 を介してLED駆動部 10 へLED駆動信号を送信する。上述したシステム制御部 13 の内部構成と動作についての詳細は後述する。

【0019】

そして、LED駆動部 10 は、受信したLED駆動信号に従って信号ケーブル 57 を介してLED光源 6 を駆動する。

また、LED光源 6 によって照明された被写体からの反射光は、対物レンズ 7 によって、挿入部 3 先端に配置されたCCD8の受光面に結像する。このCCD 8 は、CCD駆動部 11 からCCD駆動信号を受信し、受信したCCD駆動信号に基づくタイミングに応じて、被写体からの反射光を光電変換し、画像信号を生成する。さらに、CCD 8 は、複合同軸ケーブル 50 を介して画像処理部 12 へ光電変換した画像信号を伝送する。

【0020】

そして、画像処理部 12 は、受信した画像信号及びシステム制御部 13 から受信した画像処理制御信号に基づいて画像処理を行い、観察画像信号を得る。得られた観察画像信号は、ケーブル 51 を介して表示装置 5 に伝送され、表示される。

【0021】

ここで、以下にシステム制御部 13 の内部構成と動作について、図 2 及び図 3 を用いて詳細に説明する。

図 2 に示すようにシステム制御部 13 は、中央演算処理装置（以下、CPUと略す）60 と、EEPROM（Electrically Erasable and Programmable Read Only Memory）61 と、ランダムアクセスメモリー（以下、RAMと略す）62 と、補助記憶装置 64 と、イン・アウトインターフェイス（以下、I/O・I/Fと略す）63 と、を備えている。

【0022】

CPU 60 は、予め決められたプログラムに基づいた内視鏡装置 1 各部の動作の制御、光学アダプタ 2 もしくはLED光源 6 の着脱及び種類を判別する処理等を行う。

【0023】

EEPROM 61 は、CPU 60 を動作させるプログラム、及びLED光源 6 の種類を判別のための電圧値とn個のLED駆動信号とを対応付けるテーブルデータとしての複数のデータ（以下、テーブルデータと記す）等、を記憶している。

【0024】

I/O・I/F 63 は、システム制御部 13 の外部装置と通信するためのインターフェイスである。I/O・I/F 63 は、例えば判別処理部 14、及びユーザインターフェイス部 15 等に接続される。また、I/O・I/F 63 は、内視鏡装置 1 の外部装置と接続可能であり、図示しないパーソナルコンピュータ（以下、PCと略す）、もしくは図示しない切り替えスイッチ等、といったものと接続される。

【0025】

補助記憶装置 64 は、例えばCFカード、ハードディスク等の記憶装置から構成される。補助記憶装置 64 は、例えば画像の記録、もしくは装着した光学アダプタ 2 の光学特性等の情報を記憶している。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 6 】

これらCPU 6 0、EEPROM 6 1、RAM 6 2、I/O・I/F 6 3、及び補助記憶装置 6 4 は、それぞれがバスを介して接続されており、互いに信号を送受信することができる。

【 0 0 2 7 】

ここで、以下にCPU 6 0 が光学アダプタ 2 を判別するときの処理の流れを説明する。図 3 は、システム制御部 1 3 における光学アダプタ 2 の判別処理の流れの例を示すフローチャートである。以下の処理はCPU 6 0 が起動し、光学アダプタ 2 が挿入部 3 に装着されたときに行うものとする。

【 0 0 2 8 】

まず、ステップS 1 0 0 において、EEPROM 6 1、もしくは補助記憶装置 6 4 に予め記憶しているテーブルデータ、及びプログラムをRAM 6 2 に読み出される。このプログラムは、CPU 6 0 が行うすべての処理を実行するためのプログラムである。

【 0 0 2 9 】

ステップS 1 1 0 において、判別処理部 1 4 からI/O・I/F 6 3 を介して所定の回路要素の電圧値をRAM 6 2 に読み出される。

【 0 0 3 0 】

次に、ステップS 1 2 0 において、ステップS 1 0 0 において読み出したテーブルデータと、ステップS 1 1 0 において読み出した電圧値とが比較される。

【 0 0 3 1 】

ステップS 1 3 0 において、比較した結果から装着した光学アダプタ 2 に対応したLED駆動電流を算出し、n個のLED駆動信号の中から一つのLED駆動信号を決定する。

【 0 0 3 2 】

そして、ステップS 1 4 0 において、決定したLED駆動信号をLED駆動部 1 0 へ送信し、終了する。

所定の回路要素、及び光学アダプタ 2 の判別については、さらに詳しく後述する。

【 0 0 3 3 】

そこで、光学アダプタ 2 の判別とLED光源 6 の駆動の詳細を図を用いて以下に説明する。

まず、図 4 を用いて、光学アダプタ 2 装着時に形成される電気回路の構成を以下に説明する。

【 0 0 3 4 】

図 4 に示すように上述の電気回路は、照明回路部 9 と、LED駆動部 1 0 と、判別処理部 1 4 と、アダプタ接続状態検出部 1 6 と、切り替えスイッチ部 1 7 と、光源点灯スイッチ 2 6 と、信号ケーブル 5 7 と、により構成される。

【 0 0 3 5 】

また、照明回路部 9 は、複数のLEDによって構成されたLED光源 6 と、判別抵抗 2 9 と、によって構成される。アダプタ接続状態検出部 1 6 は、アダプタ接続状態認識抵抗 2 4 と、アダプタ接続状態検出回路 2 5 と、によって構成される。判別処理部 1 4 は、検出抵抗 2 1 と、電圧検出回路 A 2 2 と、判別用定電圧電源 2 0 と、によって構成される。LED駆動部 1 0 は、電流調整トランジスタ 3 0 と、駆動用定電圧電源 3 1 と、n個の駆動切り替えトランジスタ 3 2₁ から 3 2_n と、n個の電流制限抵抗 3 5₁ から 3 5_n と、によって構成される。切り替えスイッチ部 1 7 は、切り替えスイッチ 2 3 と、切り替えスイッチ 2 7 と、によって構成される。信号ケーブル 5 7 は、挿入部 3 を挿通する 2 本の導電線により構成される。

【 0 0 3 6 】

上述の判別抵抗 2 9 は、LED光源 6 と並列に接続される。また、LED光源 6 のアノード側は、信号ケーブル 5 7 の 1 本の導電線を介して、光源点灯スイッチ 2 6 の一端に接続される。この光源点灯スイッチ 2 6 の他端は、極めて低い抵抗値を持つアダプタ接続状態認識抵抗 2 4 の一端に接続される。アダプタ接続状態検出回路 2 5 は、アダプタ接続状態認識抵抗 2 4 に並列に接続される。また、アダプタ接続状態認識抵抗 2 4 の他端は、切り替え

10

20

30

40

50

スイッチ 23 と接続される。この切り替えスイッチ 23 は、切り替えられることによってアダプタ接続状態認識抵抗 24 を、判別処理部 14 内の検出抵抗 21 と、LED 駆動部 10 内の電源電圧 19 のどちらか一つに接続する。検出抵抗 21 は、判別用定電圧電源 20 に接続される。また、電圧検出回路 A22 は、検出抵抗 21 に並列に接続される。判別用定電圧電源 20 は、電源電圧に接続され、かつ接地されている。

【0037】

一方、LED 光源 6 のカソード側は、信号ケーブル 57 のもう一方の 1 本の導電線を介して、切り替えスイッチ 27 に接続される。この切り替えスイッチ 27 は、切り替えられることによって LED 光源 6 のカソードを、判別処理部 14 内の接地と、LED 駆動部 10 内の電流調整トランジスタ 30 のコレクタと、のどちらか一つに接続する。

10

【0038】

電流調整トランジスタ 30 のベースは、駆動用定電圧電源 31 に接続され、エミッタは、駆動切り替えトランジスタ 32₁ から 32_n のコレクタにそれぞれ接続されている。駆動用定電圧電源 31 は、電源電圧に接続され、かつ接地されている。また、駆動切り替えトランジスタ 32₁ から 32_n のベースは、システム制御部 13 からの LED 駆動信号が入力され、エミッタは、それぞれ抵抗値の異なる電流制限抵抗 35₁ から 35_n に接続され接地される。

【0039】

なお、光源点灯スイッチ 26、切り替えスイッチ 23、及び 27 は、システム制御部 13 によって、接続のオンオフ及び切り替えを制御される。また、判別用定電圧電源 20 は、LED 光源 6 に対し逆方向電圧を印加するものとする。

20

【0040】

以上説明した構成の電気回路の動作を、図 5 を用いて以下に詳細に説明する。

【0041】

図 5 (a) は、切り替えスイッチ 23 及び 27 を判別処理部 14 側に接続した場合の図 4 の等価回路である。図 5 (b) は、切り替えスイッチ 23 及び 27 を LED 駆動部 10 側に接続した場合の図 4 の等価回路である。

【0042】

まず、図 5 (a) を用いて光学アダプタ 2 の判別についての詳細を説明する。

図 5 (a) は、切り替えスイッチ 23 及び 27 を判別処理部 14 側に接続した場合の回路図である。図 5 (a) は、判別用定電圧電源 20 と、検出抵抗 21 と、判別抵抗 29 と、により構成される。

30

【0043】

これは、アダプタ接続状態認識抵抗 24 は、非常に低い抵抗値であること、光源点灯スイッチ 26 はオン状態となっていること、LED 光源 6 に印加される電圧は逆方向電圧であることを考慮すると、アダプタ接続状態認識抵抗 24 及び光源点灯スイッチ 26 は短絡と等価であり、LED 光源 6 は開放と等価であるからである。よって、図 4 に示した回路は、図 5 (a) に示すような回路となる。図 5 (a) の回路は、判別用定電圧電源 20 と、検出抵抗 21 と、電圧検出回路 A22 と、判別抵抗 29 と、から構成される。

【0044】

ここで、判別用定電圧電源 20 の電圧を V_{ref} 、検出抵抗 21 の両端にかかる電圧値を V_a 、検出抵抗 21 の抵抗値を R_a 、判別抵抗 29 の抵抗値を R_b とすると、 R_b の抵抗値は次の式 (1) により表される。

40

【0045】

$$R_b = R_a * (V_{ref} \cdot V_a) / V_a \quad \cdots \text{式 (1)}$$

V_{ref} と、 R_a は回路作成者の既知の値であるため、 V_a の値を測定すれば R_b の値が算出できる。 R_b は判別抵抗 29 に固有の値、つまり光学アダプタ 2 に固有の値であることから、システム制御部 13 は光学アダプタ 2 を判別できる。

【0046】

電圧検出回路 A22 は、検出抵抗 21 の両端にかかる電圧値 V_a を測定し、システム制御

50

部 1 3 へケーブル 5 5 を介して電圧値 V_a を送信する。システム制御部 1 3 は、受信した電圧値 V_a に基づいて R_b を算出する。そして、システム制御部 1 3 は、LED 駆動部 1 0 へケーブル 5 4 を介して、算出した R_b に対応して予め決められている駆動電流値によって LED 光源 6 を駆動するための LED 駆動信号を送信する。

【 0 0 4 7 】

また、上述の等価回路が形成されている場合、光学アダプタ 2 が挿入部 3 から脱却されると、回路が形成されず受信した V_a の値が 0 V となることから、システム制御部 1 3 は光学アダプタ 2 の着脱状態を判別することができる。

【 0 0 4 8 】

次に、図 5 (b) を用いて LED 光源 6 の駆動についての詳細を説明する。

10

図 5 (b) は、切り替えスイッチ 2 3 及び 2 7 を LED 駆動部 1 0 側に接続した場合の回路図である。図 5 (b) は、電源電圧 1 9 と、アダプタ接続状態認識抵抗 2 4 と、LED 光源 6 と、駆動用定電圧電源 3 1 と、により構成される。

【 0 0 4 9 】

これは、判別抵抗 2 9 は抵抗が高いことを考慮すると、判別抵抗 2 9 は開放と等価である。このことから図 4 の回路は、図 5 (b) の回路になる。図 5 (b) の回路は、定電流電源 3 8 と、アダプタ接続状態認識抵抗 2 4 と、LED 光源 6 と、によって構成される。

【 0 0 5 0 】

上述したようにシステム制御部 1 3 は、光学アダプタ 2 を判別し、LED 駆動信号を LED 駆動部 1 0 へ送信する。この LED 駆動信号は、駆動切り替えトランジスタ 3 2₁ から 3 2_n のいずれか 1 つに LED 点灯信号を与えるような信号である。つまり、システム制御部 1 3 は、駆動切り替えトランジスタ 3 2₁ から 3 2_n のうち、いずれか 1 つのトランジスタをオン状態にする。

20

【 0 0 5 1 】

駆動切り替えトランジスタ 3 2₁ から 3 2_n のいずれか 1 つのトランジスタがオンする時の、エミッタとコレクタの間の電位差が小さく無視できると仮定すると、それぞれのトランジスタに接続される電流制限抵抗 3 5₁ から 3 5_n のいずれか 1 つの電流制限抵抗 3 5₁ から 3 5_n には次の式 (2) の電圧が印加される。

【 0 0 5 2 】

$$V = V_B - V_{BE} \quad \cdots \text{式 (2)}$$

30

V_B は電流調整トランジスタ 3 0 のベース電圧、 V_{BE} は電流調整トランジスタ 3 0 のベースとエミッタ間電圧である。

【 0 0 5 3 】

つまり、駆動切り替えトランジスタ 3 2₁ から 3 2_n の内のオンになった 1 つに接続される電流制限抵抗 3 5₁ から 3 5_n の内のいずれか 1 つの抵抗値を R_n とすると、電流制限抵抗 3 5₁ から 3 5_n のいずれか 1 つに流れる電流 I_n は、次の式 (3) になる。

【 0 0 5 4 】

$$I_n = V / R_n \quad \cdots \text{式 (3)}$$

ここで、電流制限抵抗 3 5₁ から 3 5_n は、それぞれ異なる抵抗値を持っていることから、システム制御部 1 3 は、接続された光学アダプタ 2 内の LED 光源 6 に対応した電流値を選択して駆動することができる。

40

【 0 0 5 5 】

また、上述の等価回路が形成されている場合、光学アダプタ 2 が挿入部 3 から外されると、電気回路が形成されずアダプタ接続状態認識抵抗 2 4 に流れる電流が減少する。つまりシステム制御部 1 3 が、アダプタ接続状態検出回路 2 5 からアダプタ接続状態認識抵抗 2 4 の電圧値を受信し、電流を算出することによって光学アダプタ 2 の着脱状態を判別することができる。

【 0 0 5 6 】

続いて、以下に光学アダプタ 2 の判別及び LED 光源 6 の駆動についての処理の流れの例を説明する。

50

図6は光学アダプタ2の判別及びLED光源6の駆動についての処理の流れの例を示すフローチャートである。以下の処理は、システム制御部13が行うものとする。また、光学アダプタ2を挿入部3の先端に接続している状態において処理が開始されるものとする。

【0057】

まず、ステップS11において、システム制御部13は、切り替えスイッチ23及び27を判別処理部14側に切り替える。さらに、光源点灯スイッチ26をオフにする。

【0058】

次に、ステップS12において、システム制御部13は、ユーザインターフェイス部15から、LEDオンオフスイッチ信号を受信する。オンになっている場合、処理は、ステップS13に移行する。オフになっている場合、処理は、ステップS12を繰り返す。

10

【0059】

続いて、ステップS13において、システム制御部13は、光源点灯スイッチ26をオンにする。

【0060】

ステップS14において、システム制御部13は、電圧検出回路A22に検出抵抗21の両端にかかる電圧 V_a を測定させる。

【0061】

そして、ステップS15において、システム制御部13は、ステップS14において測定した検出抵抗21の電圧 V_a を受信する。光学アダプタ2が取り付けられている場合、つまり検出抵抗21の両端にかかる電圧 V_a が0Vでない場合は、処理は、ステップS16に移行する。光学アダプタ2が取り付けられていない場合、つまり検出抵抗21の両端にかかる電圧 V_a が0Vの場合は、処理は、ステップS22に移行する。

20

【0062】

ステップS16において、システム制御部13は、ステップS15において受信した検出抵抗21の電圧 V_a と、予め記憶したテーブルデータと、に基づいてn個のLED駆動信号の中から一つのLED駆動信号を決定し、LED駆動部10へ送信する。

【0063】

そして、ステップS17において、システム制御部13は、切り替えスイッチ23及び27をLED駆動部10側に接続する。つまり、このステップS17において、LED光源6が点灯し、ユーザは、観察を行うことができる。

30

【0064】

続いて、ステップS18において、システム制御部13は、アダプタ接続状態検出回路25にアダプタ接続状態認識抵抗24の電圧値を測定させる。

【0065】

そして、ステップS19において、システム制御部13は、ステップS18において測定したアダプタ接続状態認識抵抗24の電圧値を受信し、電流値を算出する。光学アダプタ2が取り付けられている場合、つまりアダプタ接続状態認識抵抗24に流れる電流値が変わらないとき、処理は、ステップ20に移行する。光学アダプタ2が取り外された場合、つまりアダプタ接続状態認識抵抗24に流れる電流値が下がるとき、処理は、ステップS22に移行してユーザインターフェイス部15のLEDオンオフスイッチをオフにし、ステップS21に移行する。

40

【0066】

ステップS20において、システム制御部13は、ユーザインターフェイス部15からLEDオンオフスイッチ信号を受信する。オンになっている場合、処理は、ステップS18に移行する。オフになっている場合、処理は、ステップS21に移行する。

【0067】

ステップS21において、システム制御部13は、切り替えスイッチ23及び27を判別処理部14側に切り替える。また、光源点灯スイッチ26をオフにする。

その後は再び使用状態を監視していく。

【0068】

50

以上に説明した構成により、本実施の形態の内視鏡装置 1 は、それぞれLED光源 6 の構成が異なる複数の光学アダプタを判別し、装着された光学アダプタ内のLED光源 6 の構成に対応したLED光源 6 の駆動を行うことができる。また、本実施の形態の内視鏡装置 1 は、光学アダプタの判別とLED光源 6 の駆動を、2本の導電線からなる信号ケーブル 57 のみによって行うことができ、判別と駆動の信号伝送路を共有化することができる。そのため、光学アダプタ 2 及び挿入部 3 の細径化を図ることが可能になる。

【0069】

なお、本実施の形態において、電圧検出回路 A22 をタイマーとコンパレータを含む構成にして、電圧検出回路 22 が検出抵抗 21 の電圧 V_a を一定時間ごとに測定し、電圧 V_a の値を判定するようにしてもよい。つまり、上述した処理のステップ S14 からステップ S15 を一定時間ごとに繰り返す処理を行うことによって、ユーザインターフェイス部 15 の LED スイッチがオフ状態であっても、光学アダプタ 2 の接続を認識し、かつ接続された光学アダプタ 2 に対応して LED 光源 6 を駆動することができる。この場合、LED 光源 6 を駆動することなく、光学アダプタ 2 を認識できるため、LED 光源 6 を必ずしも駆動する必要はないが、光学アダプタ 2 を認識させる用途、例えば演算、画像処理等の用途への適応が可能となる。

【0070】

また、上述した処理のステップ S13 からステップ S15 の一定時間ごとに繰り返す処理において、電圧検出回路 A22 がタイマーとコンパレータを含む構成ではなくても、システム制御部 13 がソフトウェアの駆動によって上述の機能を持つようにしてもよい。

【0071】

なお、本実施の形態において、LED 光源 6 は、図 7 に示すように LED を直並列の構成にしてもよい。

【0072】

また、本実施の形態において、システム制御部 13 が、駆動用定電圧電源 31、もしくは判別用定電圧電源 20 のオンオフ制御機能を持つようにしてもよい。その場合、光源点灯スイッチ 26 は省略できる。

【0073】

さらに、本実施の形態において、電流調整用定電圧電源 31 のオンオフ制御を行う機能、もしくは判別用定電圧電源 20 のオンオフ制御を行う機能、を設けることにより光源点灯スイッチ 26 を省略してもよい。

【0074】

なお、本実施の形態において、判別用定電圧電源 20 は、LED 光源 6 に対して順方向電圧を印加するようにしてもよい。

【0075】

また、本実施の形態において、判別抵抗 29 は、高い抵抗値の抵抗を使用してもよい。この場合、LED 光源 6 駆動時の判別抵抗 29 における消費電力を低く抑えられるため、低消費電力化が実現可能である。

【0076】

さらに、本実施の形態において、判別抵抗 29 は、定格電力の低い小型抵抗を使用してもよい。この場合、光学アダプタ 2 内部において発生する熱を可能な限り抑えることができ、光学アダプタ 2 の小型化が可能になる。

【0077】

(第2の実施の形態)

以下に本発明の第2の実施の形態を図を用いて説明する。

【0078】

図 8 から図 11 は第2の実施の形態に係る図である。図 8 は光学アダプタ装着時に形成される内視鏡装置の回路図である。図 9 は光学アダプタ判別時および LED 駆動時の図 8 の回路の等価回路を示す図である。図 10 は光学アダプタの判別と LED 駆動の処理の流れの例を示すフローチャートである。図 11 は本実施の形態における変形例の等価回路を示す

10

20

30

40

50

図である。

本実施の形態の全体構成は、基本的には上述した第 1 の実施の形態と同様のため、同一の構成要素については省略する。主に、本実施の形態と実施の形態との相違点を以下に説明する。

【 0 0 7 9 】

本実施の形態は、図 8 に示すように、光学アダプタ 2 内の照明回路部 9 は、複数の LED によって構成された LED 光源 6 と、LED 光源 6 に直列に接続された判別抵抗 2 9 と、により構成される。LED 光源 6 のアノードは、判別抵抗 2 9 の一端に接続される。判別抵抗 2 9 の他端は、信号ケーブル 5 7 の 1 本の導電線を介して、光源点灯スイッチ 2 6 の一端に接続される。また、光源点灯スイッチ 2 6 の他端は、検出抵抗 2 1 の一端と切り替えスイッチ 2 3 を介して接続される。検出抵抗 2 1 の他端は、判定用定電圧電源 2 0 に接続される。判別用定電圧電源 2 0 は、照明回路部 9 の LED 光源 6 に対して順方向電圧を印加するものとする。一方、LED 光源 6 のカソードは、信号ケーブル 5 7 の 1 本の導電線を介して、切り替えスイッチ 2 7 の一端に接続される。

【 0 0 8 0 】

そこで、本実施の形態における、光学アダプタ 2 装着時の光学アダプタ 2 の判別及び LED 光源 6 の駆動についての詳細を以下に説明する。

図 9 (a) は、切り替えスイッチ 2 3 及び 2 7 を判別処理部 1 4 側に接続した場合の図 8 の等価回路である。図 9 (b) は、切り替えスイッチ 2 3 及び 2 7 を LED 駆動部 1 0 側に接続した場合の図 8 の等価回路である。

【 0 0 8 1 】

まず、光学アダプタ 2 の判別についての詳細を説明する。

図 9 (a) は、切り替えスイッチ 2 3 及び 2 7 を判別処理部 1 4 側に接続した場合の図である。図 9 (a) は、判別用定電圧電源 2 0 と、検出抵抗 2 1 と、判別抵抗 2 9 と、により構成される。

【 0 0 8 2 】

光源点灯スイッチ 2 6 は、オン状態となっていることを考慮すると、図 8 の電気回路は、図 9 (a) の電気回路と等価になる。

【 0 0 8 3 】

ここで判定用定電圧電源 2 0 の電圧を V_{ref} とする。また、検出抵抗 2 1 の両端にかかる電圧値を V_A とする。さらに、検出抵抗 2 1 の抵抗値を R_A とする。また、判別抵抗 2 9 の抵抗値を R_b とする。そして、LED 光源 6 の順方向電圧を V_f とする。

検出抵抗 2 1 にかかる電圧 V_A は次の式 (4) のようになる。

【 0 0 8 4 】

$$V_A = R_A * (V_A + V_f) / (R_A + R_b) \quad \dots \text{式 (4)}$$

V_{ref} と、 R_A は回路作成者の既知の値であり、また、 V_f と R_b は、種々の光学アダプタ 2 により異なる値を示す。

【 0 0 8 5 】

そして、システム制御部 1 3 は、電圧検出回路 A 2 2 から V_A の電圧値を受信することにより、光学アダプタ 2 を特定する。LED 駆動信号については、第 1 の実施の形態と同様である。

本実施の形態においては、光学アダプタ 2 に順方向電圧をかけるため、光学アダプタ 2 の判定時に LED 光源 6 が点灯することがある。

【 0 0 8 6 】

続いて、LED 光源 6 の駆動についての詳細を説明する。

図 9 (b) は、切り替えスイッチ 2 3 及び 2 7 を LED 駆動部 1 0 側に接続した場合の図である。図 9 (b) は、電源電圧 1 9 と、検出抵抗 2 1、LED 光源 6 と、により構成される。

【 0 0 8 7 】

図 8 の電気回路は、図 9 (b) の電気回路と等価になる。

システム制御部 1 3 から受信した LED 駆動信号に基づく LED 光源 6 の駆動は、第 1 の実施

の形態と同様である。

【 0 0 8 8 】

そこで、本実施の形態における、システム制御部 1 3 の光学アダプタ 2 の判別及びLED光源 6 の駆動の処理の流れの詳細を以下に説明する。

図 1 0 は光学アダプタ 2 の判別とLED光源 6 の駆動の流れの例を示すフローチャートである。

以下の処理は、システム制御部 1 3 が行う。また、光学アダプタ 2 を挿入部 3 の先端に接続している状態において処理が始まるものとする。

【 0 0 8 9 】

まず、ステップS3 1において、システム制御部 1 3 は、切り替えスイッチ 2 3 及び 2 7 を判別処理部 1 4 側に接続する。また、光源点灯スイッチ 2 6 をオフにする。

10

【 0 0 9 0 】

ステップS3 2において、システム制御部 1 3 は、ユーザインターフェイス部 1 5 から、LEDオンオフスイッチ信号を受信する。オンになっている場合、処理は、ステップS3 3 に移行する。オフになっている場合、処理は、ステップS3 2 を繰り返す。

【 0 0 9 1 】

ステップS3 3において、システム制御部 1 3 は、光源点灯スイッチ 2 6 をオンにする。

【 0 0 9 2 】

続いて、ステップS3 4において、システム制御部 1 3 は、電圧検出回路A 2 2 に検出抵抗 2 1 の両端にかかる電圧 V_A を測定させる。

20

【 0 0 9 3 】

ステップS3 5において、システム制御部 1 3 は、ステップS3 4において測定した検出抵抗 2 1 の電圧 V_A を受信する。光学アダプタ 2 が取り付けられている場合、つまり電圧 V_A が0Vでない場合、処理は、ステップS3 6に移行する。光学アダプタ 2 が取り付けられていない場合、つまり電圧 V_A が0Vの場合、処理は、ステップS4 0に移行する。

【 0 0 9 4 】

そして、ステップS3 6において、システム制御部 1 3 は、ステップS3 5において受信した検出抵抗 2 1 の電圧 V_A と、予め記憶したテーブルデータと、に基づいてn個のLED駆動信号の中から一つのLED駆動信号を決定し、LED駆動部 1 0 へ送信する。

30

【 0 0 9 5 】

ステップS3 7において、システム制御部 1 3 は、切り替えスイッチ 2 3 及び 2 7 をLED駆動部 1 0 側に接続する。このステップにおいて、LED光源 6 が点灯し、ユーザが観察を行う。

【 0 0 9 6 】

ステップS3 8において、システム制御部 1 3 は、ユーザインターフェイス部 1 5 からLEDオンオフスイッチ信号を受信する。オンになっている場合、処理は、ステップS3 8 を繰り返す。オフになっている場合、処理は、ステップS3 9に移行する。

【 0 0 9 7 】

そして、ステップS3 9において、システム制御部 1 3 は、切り替えスイッチ 2 3 及び 2 7 を判別処理部 1 4 側に接続する。さらに、光源点灯スイッチ 2 6 をオフにする。

40

【 0 0 9 8 】

ステップS4 0において、システム制御部 1 3 は、ユーザインターフェイス部 1 5 のLEDオンオフスイッチをオフにし、ステップS3 9に移行する。

その後は再び使用状態を監視していく。

【 0 0 9 9 】

以上説明した構成により、本実施の形態の内視鏡装置 1 は、それぞれLED光源 6 を備えた構成が異なる複数の光学アダプタを判別し、装着された光学アダプタ内のLED光源 6 の構成に対応したLED光源 6 の駆動を行うことができる。また、本実施の形態の内視鏡装置 1 は、光学アダプタの判別とLED光源 6 の駆動を、2 本の導電線からなる信号ケーブル

50

57のみによって行うことができ、判別と駆動の信号伝送路を共有化することができる。そのため、光学アダプタ2及び挿入部3の細径化を図ることが可能になる。

【0100】

なお、本実施の形態において、LED光源6は、図11のようなLEDの直並列の構成にしてもよい。

【0101】

また、本実施の形態において、システム制御部13は、判別用定電圧電源20の電圧を制御できるようにしてもよい。この場合、システム制御部13は、光学アダプタ2の電圧電流特性のテーブルデータを予め記憶しておく。そして、光学アダプタ2に流れる電流を算出しながら判別用定電圧電源20の電圧値を制御して、光学アダプタ2の電圧電流特性を得ることにより光学アダプタ2を認識する。

10

【0102】

さらに、本実施の形態は、第1の実施の形態に比べて、内視鏡本体部4内の回路構成を簡略化できる。

【0103】

また、本実施の形態の変形例を以下に図12を用いて説明する。

この変形例において、図12に示すように、検出抵抗21'及び電圧検出回路A22'は、切り替えスイッチ23及び光源点灯スイッチ26の間に配置される。

【0104】

このように構成を変更することにより、電圧検出回路A22'は、光学アダプタ2を特定するのみでなく、LED駆動回路10によってLED光源6を駆動させた場合、第1の実施の形態において示したアダプタ接続状態検出部16と同様な働き、つまりLED駆動回路10が動作中に光学アダプタ2が取り付けられているか否かを判定することが可能になる。

20

【0105】

電圧検出回路A22'から出力される電圧値 V_a によって、切り替えスイッチ23、及び27を判別処理部14側に接続した場合、図9(a)の等価回路が成り立ち、光学アダプタ2の特定をすることができる。

【0106】

光学アダプタ2を特定した後、切り替えスイッチ23、及び27をLED駆動回路10側に接続し、LED光源6を駆動した場合は、LED光源6に流れる電流と同じ電流が検出抵抗21'に流れるため、検出抵抗21'に流れる電流値を検出抵抗21'と電圧検出回路A22を用いて電圧 V_a に変換することで、光学アダプタに流れる電流を監視できる。よって、第1の実施の形態と同様に、光学アダプタ2がLED駆動回路10を動作させているときに光学アダプタ2が取り外されたか否かを判定できる。

30

【0107】

これにより、第2の実施の形態において、特別な回路を追加しなくても、アダプタ接続状態検出部16と同様にLED光源6の駆動中に光学アダプタ2が外されたことを検出することができる。そのため、光学アダプタ2が取り外された場合に、露出する部分となる光学アダプタ2が取り付けられる挿入部3のコネクタ部分に対して、電源電圧19が印加されることを防止できる。

40

【0108】

(第3の実施の形態)

以下に第3の実施の形態について図を用いて説明する。

【0109】

図13と図14は第3の実施の形態に係る図である。図13は光学アダプタ装着時に形成される内視鏡装置の回路図である。図14は光学アダプタの判別からLED駆動までの流れの例を示すフローチャートである。

本実施の形態の全体構成は、基本的に上述した第1または第2の実施の形態と同様のため、同一の構成要素については省略する。主に、本実施の形態と上述した実施の形態との相違点を以下に説明する。

50

【0110】

本実施の形態では、システム制御部13は、予め個数の異なるLEDから構成されるLED光源6の電圧特性を複数記憶している。また、電圧特性を測定するための基準電流値を予め記憶している。さらに、LED光源6を構成するLEDの個数を算出するためのLED検出駆動信号を予め記憶している。このLED検出駆動信号は、LEDを破壊することの無い程度の電流をLED光源6に流すように予め決められている。また、システム制御部13は、複数のLED光源6とLED駆動信号とを対応づけるテーブルデータを記憶している。

【0111】

図13に示すように、本実施の形態において、照明回路部9内のLED光源6は、直列に接続された複数のLEDによって構成されている。電圧測定部としての判別処理部14は、検出抵抗21と、電圧検出回路A22と、電圧検出回路B28と、により構成される。LED駆動部10は、電流調整トランジスタ30と、駆動用定電圧電源31と、バッファアンプ40と、電流調整回路41と、 n 個の駆動切り替えトランジスタ321から32 n と、 n 個の電流制限抵抗351から35 n と、により構成される。電流調整回路41は、抵抗42と、積分コンデンサ43と、電流オンオフスイッチ47と、により構成される。

10

【0112】

LED光源6は、信号ケーブル57を介して本体部4内の回路と接続される。LED光源6のアノードは、信号ケーブル57の1本の導電線により、光源点灯スイッチ26を介して検出抵抗21に接続される。また、LED光源6のカソードは、信号ケーブル57のもう一方の1本の導電線により、電流調整トランジスタ30のコレクタに接続される。

20

【0113】

検出抵抗21は電源電圧19と接続される。電圧検出回路A22は、検出抵抗21に並列に接続され、検出抵抗21の両端の電圧 V_a を測定し、システム制御部13に伝送する。この測定した V_a は、LED光源6の判別、及び光学アダプタ2の接続状態を判別するのに用いられる。

【0114】

電圧検出回路B28は、光学アダプタ2内のLED光源6の両端の電圧値を測定し、システム制御部13に伝送する。この電圧値は光学アダプタ2内のLED光源6の判別に用いられる。

【0115】

電流調整トランジスタ30のベースは、バッファアンプ40に接続される。正入力端子は、抵抗42の一端と、接地された積分コンデンサ43の一端と、に接続される。

30

【0116】

抵抗42の他端は、電流オンオフスイッチ47に接続され、駆動用定電圧電源31と、接地とを切り替えられる。電流オンオフスイッチ47が、駆動用定電圧電源31に接続された場合、LED光源6に流れる電流は徐々に増加する。電流オンオフスイッチ47が接地に接続された場合は、LED光源6に流れる電流は徐々に減少する。電流オンオフスイッチ47の切り替えは、システム制御部13により制御される。

【0117】

以下に本実施の形態における、光学アダプタ2の判別とLED光源6の駆動についての詳細を説明する。

40

図14は光学アダプタ2の判別とLED光源6の駆動の処理の流れの例を示すフローチャートである。以下の処理は、システム制御部13が行うものとする。また、光学アダプタ2を挿入部3の先端に装着している状態において処理が開始されるものとする。

【0118】

まず、ステップS61において、システム制御部13は、光源点灯スイッチ26をオフにする。さらに、電流オンオフスイッチ47を接地側に接続する。

【0119】

ステップS62において、システム制御部13は、ユーザインターフェイス部15からLEDオンオフスイッチ信号を受信する。オンになっている場合、処理は、ステップS63に

50

移行する。オフになっている場合、処理は、ステップS6 2を繰り返す。

【0120】

続いて、ステップS6 3において、システム制御部13は、LEDを破壊することの無い程度の電流をLED光源6に流すLED検出駆動信号を、LED駆動部10へ送信する。このLED検出駆動信号は、LED光源6を構成するLEDの個数を算出するために用いられる。

【0121】

ステップS6 4において、システム制御部13は、光源点灯スイッチ26をオンにする。また、電流オンオフスイッチ47を、駆動用定電圧電源31に接続する。このとき、LED検出駆動信号に基づいた電流がLED光源6に流れることになる。

【0122】

ステップS6 5において、システム制御部13は、電圧検出回路A22から検出抵抗21の両端の電圧 V_a を受信する。光学アダプタ2が取り付けられている場合、つまり電圧 V_a が0Vではない場合、処理は、ステップS6 6に移行する。光学アダプタ2が取り付けられていない場合、つまり電圧 V_a が0Vの場合、処理は、ステップS7 5に移行し、ユーザインターフェイス部15のLEDオンオフスイッチをオフにし、さらに、ステップS7 4に移行する。

【0123】

ステップS6 6において、システム制御部13は、電圧検出回路B28から光学アダプタ2に電流が流れ始めた直後の光学アダプタ2の電圧値V1を測定する。

【0124】

ステップS6 7において、システム制御部13は、電圧検出回路A22から測定した検出抵抗21の両端の電圧値に基づいて、光学アダプタ2に流れる電流値を算出する。光学アダプタ2に流れる電流は、電流調整回路41によって、徐々に増加していく。

【0125】

ステップS6 8において、システム制御部13は、算出した電流値が、予め決められた基準電流値に達している場合は、ステップS6 9に移行する。算出した電流値が、予め決められた基準電流値に達していない場合はステップS6 7を繰り返す。

【0126】

続いて、ステップS6 9において、システム制御部13は、電圧検出回路B28から光学アダプタ2の電圧値V2を測定する。

【0127】

ステップS7 0において、システム制御部13は、光源点灯スイッチ26をオフにする。

【0128】

ステップS7 1において、システム制御部13は、電圧値V1と電圧値V2と、予め設定されている電圧特性と、に基づいて、LED光源6を構成するLEDの個数を判別する。そして、判別したLEDの個数と、予め記憶しているテーブルデータとに基づいて、LED駆動信号を決定し、LED駆動部10へ送信する。

【0129】

ステップS7 2において、システム制御部13は、光源点灯スイッチ26をオンにする。ここで、ユーザは、観察を行うことができる。

【0130】

そして、ステップS7 3において、システム制御部13は、ユーザインターフェイス部15からLEDオンオフスイッチ信号を受信する。オンになっている場合、処理は、ステップS7 3を繰り返す。オフになっている場合、処理は、ステップS7 4に移行する。

【0131】

ステップS7 4において、システム制御部13は、光源点灯スイッチ26をオフにすると共に、電流オンオフスイッチ47を接地側に切り替える。

その後は再び使用状態を監視していく。

【0132】

10

20

30

40

50

以上説明した構成により、本実施の形態の内視鏡装置 1 は、それぞれLED光源 6 の構成が異なる複数の光学アダプタを判別し、装着された光学アダプタ内のLED光源 6 の構成に対応したLED光源 6 の駆動を行うことができる。また、本実施の形態の内視鏡装置 1 は、光学アダプタの判別とLED光源 6 の駆動を、2本の導電線からなる信号ケーブル 5 7 のみによって行うことができ、判別と駆動の信号伝送路を共有化することができる。そのため、光学アダプタ 2 及び挿入部 3 の細径化を図ることが可能になる。

【0133】

なお、本実施の形態において、システム制御部 1 3 は、予め使用するLEDの順方向電圧電流特性を記憶してもよい。この場合、電圧検出回路A 2 2 及び電圧検出回路B 2 8 は、LED光源 6 の順方向電圧及び順方向電流の特性を測定することにより、システム制御部 1 3 は、予め記憶した順方向電圧電流特性と比較することによって光学アダプタ 2 を判別する。

10

【0134】

また、本実施の形態において、光源点灯スイッチ 2 6 は、省略してもよい。この場合、電流オンオフスイッチ 4 7 は、光源点灯スイッチ 2 6 の代わりを果たす。

【0135】

さらに、本実施の形態において、システム制御部 1 3 は、バッファアンプ 4 0 の出力を可変させるようにしてもよい。その場合、電流調整回路 4 1 は、省略してもよい。

【0136】

また、本実施の形態は、光学アダプタ 2 の内部に判別抵抗 2 9 を有さないことから、第 1 と第 2 の実施の形態と比較して光学アダプタ 2 の小型化が可能になる。

20

【0137】

(第4の実施の形態)

以下に第4の実施の形態を図を用いて説明する。

【0138】

図 1 5 から図 1 7 は第4の実施の形態に係る図である。図 1 5 は光学アダプタ 2 装着時に形成される内視鏡装置の回路図である。図 1 6 は光学アダプタ 2 の判別からLED光源 6 駆動までの流れの例を示すフローチャートである。図 1 7 は本実施の形態の変形例を示す図である。

本実施の形態の全体構成は、基本的に上述した第1、第2、もしくは第3の実施の形態と同様のため、同一の構成要素については省略する。主に、本実施の形態と上述した実施の形態との相違点を以下に説明する。

30

【0139】

本実施の形態においては、上述した第1、第2、もしくは第3の実施の形態と異なり、図 1 5 に示すように、切り替えスイッチ 2 7、検出抵抗 2 1、及びアダプタ接続状態認識抵抗 2 4 を削除している。また、本実施の形態は、抵抗 6 6、抵抗 6 7、抵抗 6 8、及び電界効果トランジスタ(以下、FETと略す) 6 9 を含んだ構成にしている。

【0140】

以下に、本実施の形態における光学アダプタ 2 を装着したときに形成される電気回路の構成を、図 1 5 を用いて説明する。

40

【0141】

まず、図 1 5 に示すようにLED光源 6 のカソード側に接続する信号ケーブル 5 7 の1本の導電線は、抵抗 6 6 の一端と、電圧検出回路B 2 8 と、電流調整トランジスタ 3 0 のコレクタと、に接続されている。抵抗 6 6 の他端は、抵抗 6 7 の一端と、FET 6 9 のゲートと、に接続されている。抵抗 6 7 の他端とFET 6 9 のソースは、接地されている。FET 6 9 のドレインは、電圧検出回路A 2 2 に接続され、また、抵抗 6 8 を介して電源電圧に接続されている。

【0142】

一方、LED光源 6 のアノード側に接続する信号ケーブル 5 7 の1本の導電線は、切り替えスイッチ 2 3 に接続されている。この切り替えスイッチ 2 3 は、LED光源 6 アノードを

50

電源電圧 19 と、判別用定電圧電源 20 と、のいずれかに接続するように切り替える。切り替えスイッチ 23 の切り替えは、システム制御部 13 により制御される。

【0143】

また、電流調整トランジスタ 30 のベースは、電流オンオフスイッチ 47 に接続される。個の電流オンオフスイッチ 47 は、駆動用定電圧電源 31 と、接地とを切り替える。電流オンオフスイッチ 47 は、システム制御部 13 により接続を制御される。

【0144】

さらに、判別用定電圧電源 20 は、LED 光源 6 の順方向降下電圧 V_f より低い値であるものとする。

【0145】

以上説明した構成の電気回路における動作を以下に説明する。

光学アダプタ 2 が取り付けられていない場合、FET 69 のゲートは Low となり、FET 69 がオフになるため、電圧検出回路 A22 は、電源電圧を測定する。一方、光学アダプタ 2 が取り付けられている場合、判別用定電圧電源 20、照明回路部 9、抵抗 66、及び抵抗 67 からなる回路が構成される。このとき FET 69 のゲートには、High が印加され、FET 69 は、オンとなる。その結果、電圧検出回路 A22 は、接地に接続されることにより、0V を測定することになる。つまり、電圧検出回路 A22 は、電圧値を測定することにより、光学アダプタ 2 の接続状態を検出することができる。

【0146】

また、電圧検出回路 B28 は、抵抗 66 と抵抗 67 による電圧値を検出する。つまり、判別用定電圧電源と、抵抗 66 と、抵抗 67 とが既知の値であるので、システム制御部 13 は、装着された判別抵抗 29 の値を算出することができる。結果として、電圧検出回路 B28 が測定した電圧値により、光学アダプタ 2 の判別を行うことができる。

【0147】

以下に本実施の形態における、光学アダプタ 2 の判別と LED 光源 6 の駆動についての詳細を説明する。

図 16 は光学アダプタ 2 の判別と LED 光源 6 の駆動の流れの例を示すフローチャートである。以下の処理は、システム制御部 13 が行うものとする。また、光学アダプタ 2 を挿入部 3 の先端に接続している状態において処理が開始されるものとする。

【0148】

まず、ステップ S81 において、システム制御部 13 は、切り替えスイッチ 23 を判別処理部 14 側に切り替える。また、電流オンオフスイッチ 47 を接地側に接続する。

【0149】

次に、ステップ S82 において、システム制御部 13 は、ユーザインターフェイス部 15 から LED オンオフスイッチ信号を受信する。オンになっている場合、処理は、ステップ S83 に移行する。オフになっている場合、処理は、ステップ S82 を繰り返す。

【0150】

ステップ S83 において、システム制御部 13 は、電圧検出回路 A22 から電圧値 V_a を受信する。光学アダプタ 2 が取り付けられていない場合、処理は、ステップ S90 へ移行する。光学アダプタ 2 が取り付けられている場合、処理は、ステップ S84 へ移行する。

【0151】

続いて、ステップ S84 において、システム制御部 13 は、電圧検出回路 B28 の電圧値を測定する。

【0152】

そして、ステップ S85 において、システム制御部 13 は、電圧検出回路 B28 から測定した電圧値に基づいて、光学アダプタ 2 を特定する。さらに、データテーブルに基づいて、 n 個の LED 駆動信号の中から一つの LED 駆動信号を決定し、LED 駆動部 10 へ送信する。

【0153】

ステップ S86 において、システム制御部 13 は、電源オンオフスイッチ 47 を駆動用定電圧電源 31 側に接続する。ここで、LED 光源 6 は点灯することになる。

【0154】

ステップS87において、システム制御部13は、ユーザインターフェイス部15からLEDオンオフスイッチ信号を受信する。オフになっている場合、処理は、ステップS90に移行し、切り替えスイッチ23を判別処理14側、電流オンオフスイッチ47を接地側にそれぞれ切り替える。オンになっている場合、処理は、ステップS88に移行する。

【0155】

そして、ステップS88において、システム制御部13は、電圧検出回路A22の電圧値Vaを測定する。光学アダプタ2が取り付けられていない場合、処理は、ステップS89へ移行する。光学アダプタ2が取り付けられている場合、処理は、ステップS87へ移行し、処理を繰り返す。

10

【0156】

ステップS89において、システム制御部13は、切り替えスイッチ23を判別処理部14側に切り替える。また、電流オンオフスイッチ47を接地側に切り替える。さらに、LEDオンオフスイッチをオフにする。

その後は再び使用状態を監視していく。

【0157】

以上説明した構成により、本実施の形態の内視鏡装置1は、それぞれLED光源6の構成が異なる複数の光学アダプタを判別し、装着された光学アダプタ内のLED光源6の構成に対応したLED光源6の駆動を行うことができる。また、本実施の形態の内視鏡装置1は、光学アダプタの判別とLED光源6の駆動を、2本の導電線からなる信号ケーブル57によって行うことができ、判別と駆動の信号伝送路を共有化することができる。そのため、光学アダプタ2及び挿入部3の細径化を図ることが可能になる。

20

【0158】

さらに、本実施の形態は、内視鏡装置1の内部回路を第1の実施の形態と比較して簡略化することができる。

【0159】

なお、本実施の形態において、光学アダプタ2内の判別抵抗29の代わりに、図17に示すようなFETを用いた構成にしてもよい。

【0160】

なお、本発明の実施の形態において、システム制御部13は、テーブルデータだけではなく、例えばレンズ7の光学特性等を記憶してもよい。その場合、システム制御部13及び画像処理部12は、光学アダプタ2の判別結果及び予め記憶した光学特性に基づいて、例えば画像処理制御信号、CCD駆動信号等、を決定する。また、記憶した光学特性は、計測演算などに用いるようにしてもよい。

30

【0161】

また、本発明の実施の形態において、それぞれ特徴の異なる複数の内視鏡を接続可能な内視鏡制御装置であって、光学アダプタ2の判別だけではなく、複数の内視鏡を判別することができる内視鏡制御装置として構成してもよい。

【0162】

さらに、本発明の実施の形態において、複数のLED光源6の構成に対応するLED駆動信号を、内視鏡装置1に接続自在な外部記憶手段、書き換え可能な記憶手段等、に記憶するようにしてもよい。

40

【0163】

また、本発明の実施の形態において、光学アダプタ2のテーブルデータは、接続したPCに記憶するようにしてもよい。さらに、テーブルデータは、PCにより追加、削除といった編集可能なものにしてもよい。この場合、使用可能な光学アダプタ2の自由度が増える。

【0164】

なお、本発明の実施の形態において、切り替えスイッチ23と27、光源点灯スイッチ26、及び電流オンオフスイッチ47は、ユーザの操作によって切り替えをできるようにしてもよい、この場合、ユーザインターフェイス部15に種々のスイッチを設け、所望の

50

タイミングで、光学アダプタ 2 の判別、LED光源 6 の点灯等を行うことができるようになる。

【 0 1 6 5 】

以上説明したように、本発明の内視鏡装置 1 によれば、それぞれLEDの構成が異なる複数の光学アダプタ 2 を判別し、装着された光学アダプタ 2 内のLED光源 6 の構成に対応した駆動を行うことができる。また、本発明の内視鏡装置 1 によれば、導電線 5 7 によって、LED光源 6 の駆動及び光学アダプタ 2 の判別を行うため、挿入部 3 の細径化を図ることが可能になる。

【 0 1 6 6 】

また、上述の実施の形態は、LEDの個数、もしくは回路構成が異なる例の実施の形態であったが、LEDの種類が異なるもの、例えば波長が異なるLED等、に対しても本発明は適用できる。

10

【 0 1 6 7 】

なお、本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を変えない範囲において、種々の変更、改変等が可能である。

【図面の簡単な説明】

【 0 1 6 8 】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態に係る、内視鏡装置の概略構成図。

【図 2】本発明の第 1 の実施の形態に係る、システム制御部の内部構成図。

【図 3】本発明の第 1 の実施の形態に係る、システム制御部における光学アダプタ判別処理の流れの例を示すフローチャート。

20

【図 4】本発明の第 1 の実施の形態に係る、光学アダプタ装着時に形成される内視鏡装置の回路図。

【図 5】本発明の第 1 の実施の形態に係る、光学アダプタ判別時およびLED駆動時の図 4 の回路の等価回路を示す図。

【図 6】本発明の第 1 の実施の形態に係る、光学アダプタの判別とLEDの駆動の処理の流れの例を示すフローチャート。

【図 7】本発明の第 1 の実施の形態に係る、光学アダプタの変形例の回路図。

【図 8】本発明の第 2 の実施の形態に係る、光学アダプタ装着時に形成される内視鏡装置の回路図。

30

【図 9】本発明の第 2 の実施の形態に係る、光学アダプタ判別時およびLED駆動時の図 8 の回路の等価回路を示す図。

【図 10】本発明の第 2 の実施の形態に係る、光学アダプタの判別とLEDの駆動の処理の流れの例を示すフローチャート。

【図 11】本発明の第 2 の実施の形態に係る光学アダプタの変形例の回路図。

【図 12】本発明の第 2 の実施の形態に係る、光学アダプタ判別時およびLED駆動時の図 8 の回路の等価回路の変形例を示す図。

【図 13】本発明の第 3 の実施の形態に係る、光学アダプタ装着時に形成される内視鏡装置の回路図。

【図 14】本発明の第 3 の実施の形態に係る、光学アダプタの判別とLEDの駆動の処理の流れの例を示すフローチャート。

40

【図 15】本発明の第 4 の実施の形態に係る、光学アダプタ装着時に形成される内視鏡装置の回路図。

【図 16】本発明の第 4 の実施の形態に係る、光学アダプタの判別とLEDの駆動の処理の流れの例を示すフローチャート。

【図 17】本発明の第 4 の実施の形態に係る、光学アダプタの変形例の回路図。

【符号の説明】

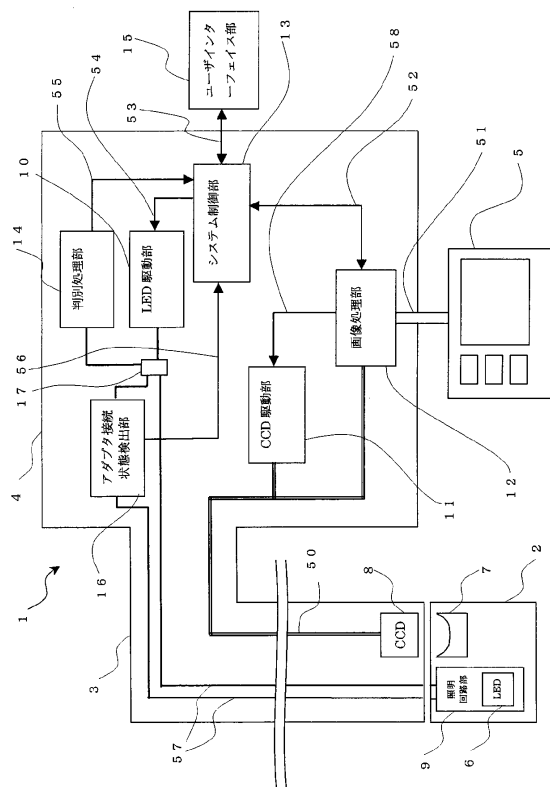
【 0 1 6 9 】

1 内視鏡装置、 2 光学アダプタ、 3 挿入部、 4 本体部、 5 表示部
7 対物レンズ、 17 切り替えスイッチ部、 21 検出抵抗、 23 切り替えスイッ

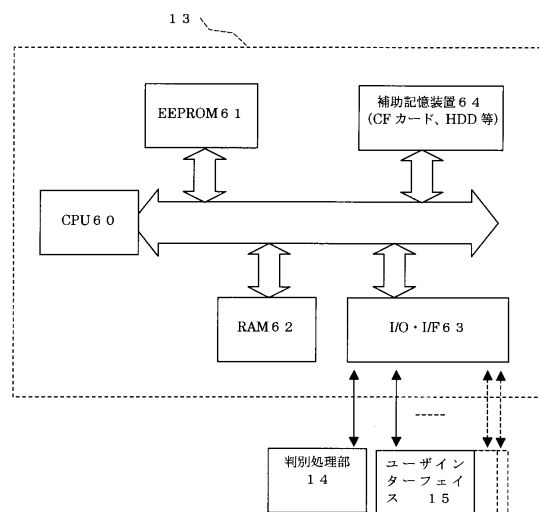
50

チ、24 アダプタ接続状態認識抵抗、26 光源点灯スイッチ、27 切り替えスイッチ、28 電圧検出回路B、29 判別抵抗、30 電流調整トランジスタ、32 駆動切り替えトランジスタ、35 電流制限抵抗、38 定電流源、40 バッファアンプ、41 電流調整回路、42 抵抗、43 積分コンデンサ、47 電流オンオフスイッチ、50 複合同軸ケーブル、51 同軸ケーブル、57 信号ケーブル、69 電界効果トランジスタ、70 電界効果トランジスタ

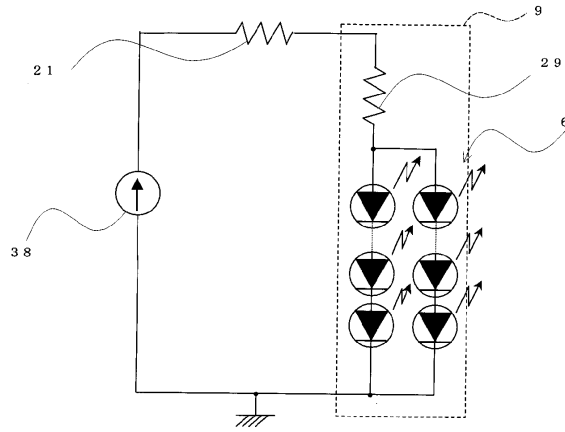
【図1】



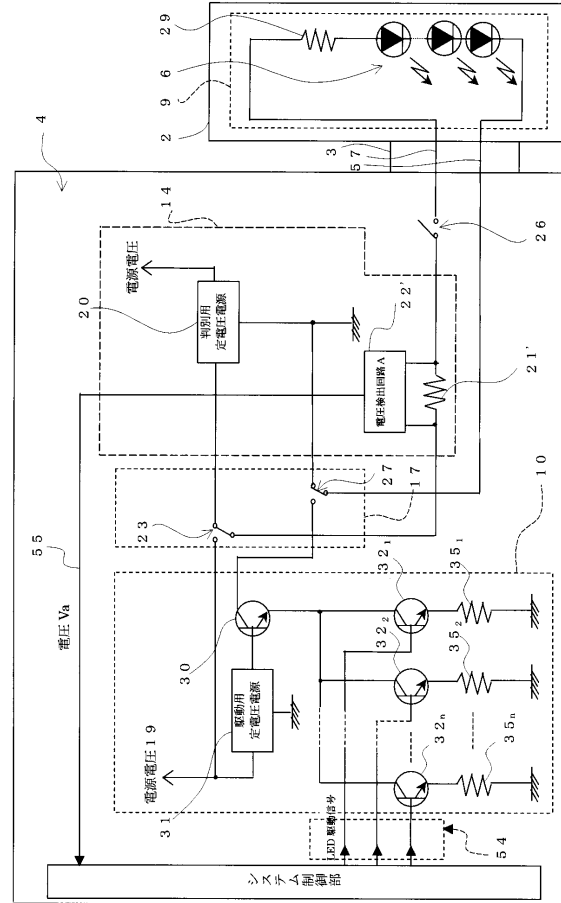
【図2】



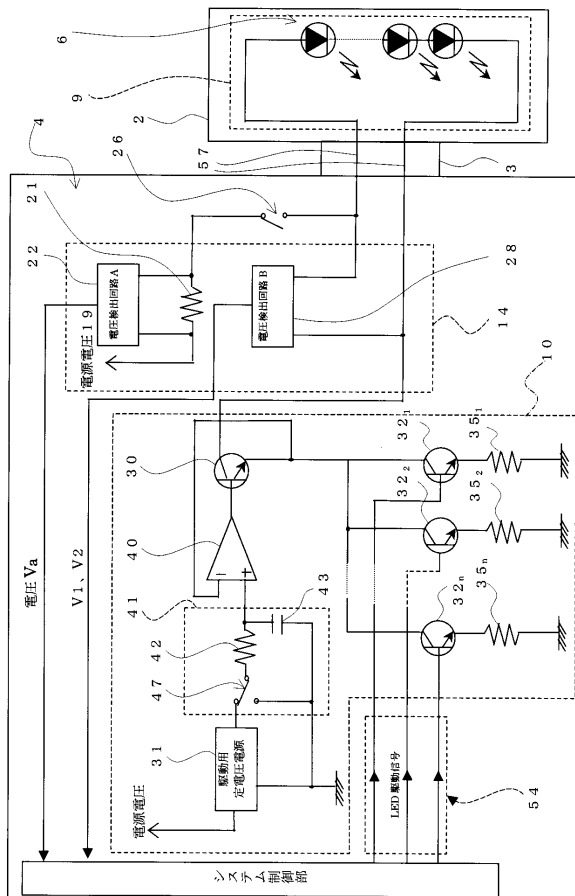
【図 1 1】



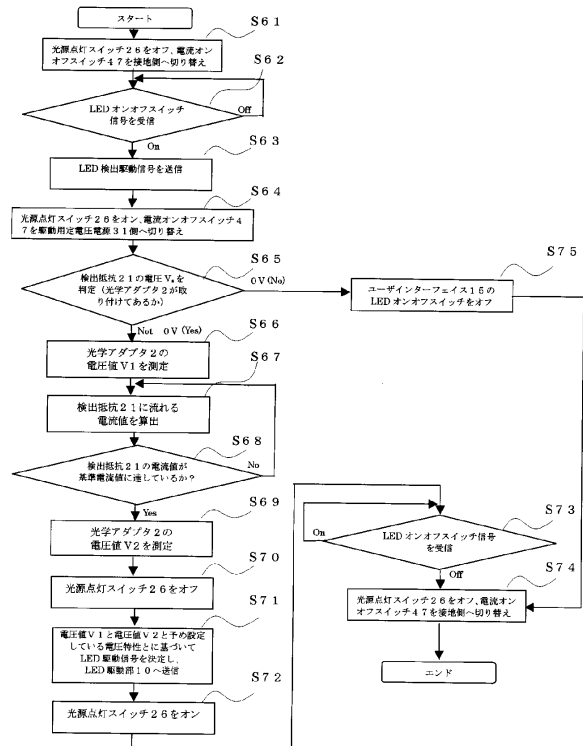
【図 1 2】



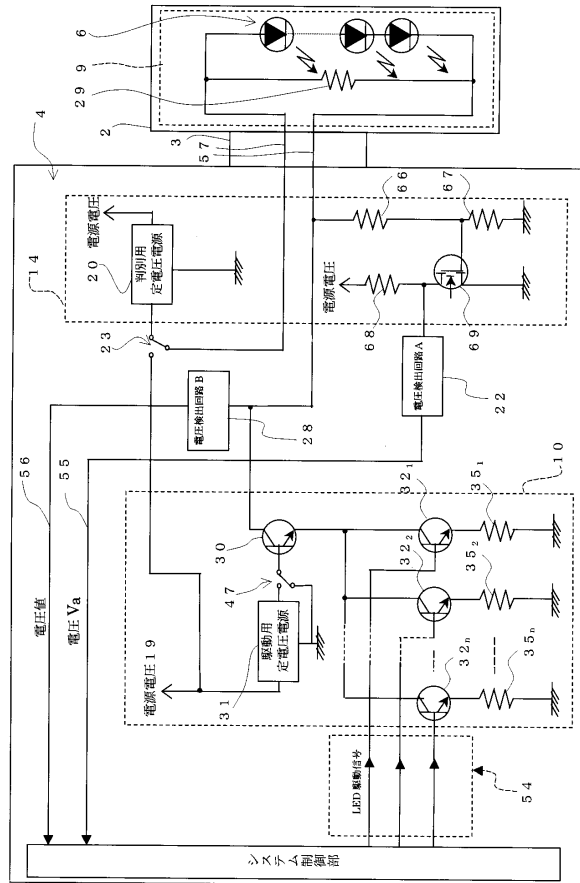
【図 1 3】



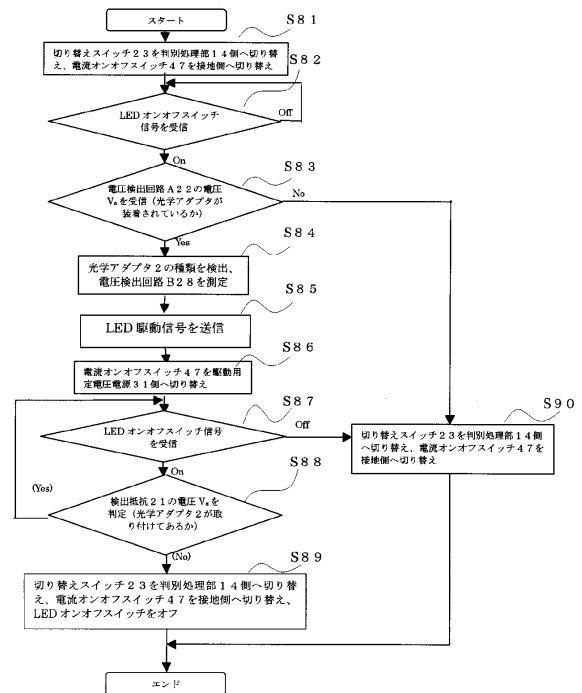
【図 1 4】



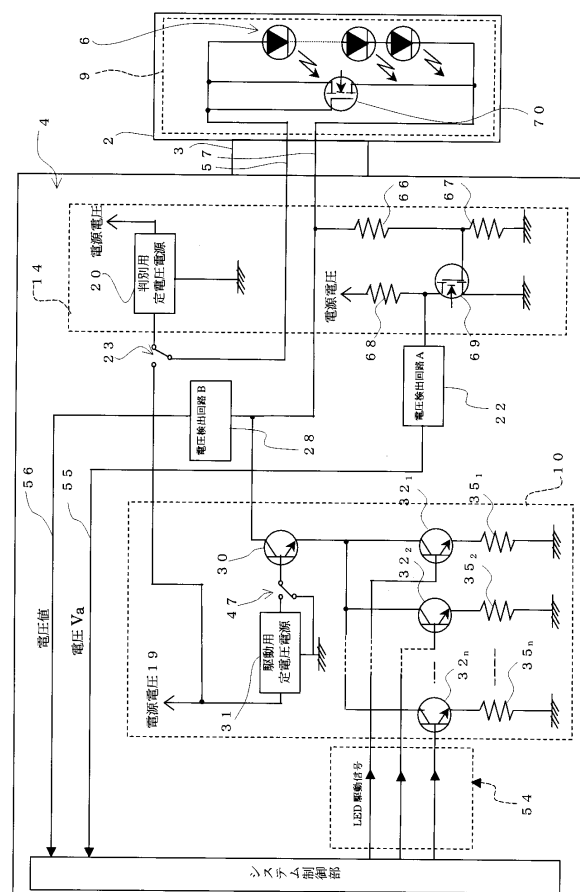
【図 15】



【図 16】



【図 17】



フロントページの続き

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

专利名称(译)	内视镜装置		
公开(公告)号	JP4774250B2	公开(公告)日	2011-09-14
申请号	JP2005228558	申请日	2005-08-05
[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		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	古田智久		
发明人	古田 智久		
IPC分类号	A61B1/06 G02B23/24 G02B23/26 H04N5/225 H04N5/232		
FI分类号	A61B1/06.A G02B23/24.B G02B23/26.B H04N5/225.F H04N5/232.Z A61B1/00.300.Y A61B1/00.640 A61B1/00.715 A61B1/00.731 A61B1/06.531 A61B1/07.730 H04N5/225 H04N5/225.500 H04N5/225.600 H04N5/232		
F-TERM分类号	2H040/CA03 2H040/CA04 2H040/CA08 2H040/CA22 2H040/DA52 2H040/GA02 2H040/GA06 4C061/CC06 4C061/FF40 4C061/LL02 4C061/NN01 4C061/QQ06 4C161/CC06 4C161/FF40 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/QQ06 5C122/DA26 5C122/EA54 5C122/EA56 5C122/FB21 5C122/GC86 5C122/GE03 5C122/GG17 5C122/HA65 5C122/HA67 5C122/HA75 5C122/HA86 5C122/HB01 5C122/HB10		
代理人(译)	伊藤 进		
其他公开文献	JP2007044073A JP2007044073A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：通过区分安装在设备中的光学适配器，提供能够根据光学适配器内部的LED结构驱动LED的内窥镜设备，并且特征在于共用导线以区分光学适配器和导电用于驱动LED的电线。ŽSOLUTION：内窥镜装置1包括具有多个可拆卸光学适配器2的插入部分3，光学适配器2由具有LED光源6的照明电路部分9，插入插入部分3并由两根导电线组成的信号电缆57组成。将照明电路部分9连接到内窥镜设备1，用于测量包括信号电缆57的电路的特定组成元件的电压值V a 的鉴别处理部分14，系统控制部分13，用于根据与电压值V a 对应的驱动电流值确定用于驱动LED光源6的LED驱动信号，以及用于基于LED驱动提供电流的LED驱动部10通过信号电缆57向LED源6发信号

【 图 1 】

