

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5789348号
(P5789348)

(45) 発行日 平成27年10月7日(2015.10.7)

(24) 登録日 平成27年8月7日(2015.8.7)

(51) Int.Cl.

A 61 B 1/06 (2006.01)

F 1

A 61 B 1/06

B

請求項の数 9 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2015-502013 (P2015-502013)
 (86) (22) 出願日 平成26年7月7日 (2014.7.7)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2014/068041
 (87) 国際公開番号 WO2015/005277
 (87) 国際公開日 平成27年1月15日 (2015.1.15)
 審査請求日 平成27年1月13日 (2015.1.13)
 (31) 優先権主張番号 特願2013-145726 (P2013-145726)
 (32) 優先日 平成25年7月11日 (2013.7.11)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

早期審査対象出願

(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43番2号
 (74) 代理人 100076233
 弁理士 伊藤 進
 (74) 代理人 100101661
 弁理士 長谷川 靖
 (74) 代理人 100135932
 弁理士 篠浦 治
 (72) 発明者 矢部 雄亮
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
 リンパスメデカルシステムズ株式会社内
 高橋 智也
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
 リンパスメデカルシステムズ株式会社内
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】光源装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1の波長帯域の光を出射する第1の半導体光源と、
 前記第1の波長帯域とは異なる第2の波長帯域の光を出射する第2の半導体光源と、
 前記第1の波長帯域の光の光量値に基づき前記第2の波長帯域の光の光量値を設定する
 ための、前記第1の波長帯域の光の光量値に対する前記第2の波長帯域の光の光量値の比
 に関する情報を取得し、前記第1の波長帯域の光と前記第2の波長帯域の光とが照射され
 る被検体を観察する内視鏡により生成される観察画像が所定の明るさとなるように前記第
 1の波長帯域の光の光量値を求め、さらに、求めた前記第1の波長帯域の光の光量値と前
 記比に関する情報とから前記第1の波長帯域の光の光量値に対応する前記第2の波長帯域
 の光の光量値を決定し、さらに、前記第1の半導体光源及び前記第2の半導体光源を前記
 第1の波長帯域の光の光量値及び前記第2の波長帯域の光の光量値で発光させるための調
 光情報を生成する制御部と、

前記制御部により生成された前記調光情報に基づき、前記第1の半導体光源と前記第2
 の半導体光源とを駆動する駆動部と、
 を有することを特徴とする光源装置。

【請求項 2】

前記制御部は、前記第1の半導体光源を駆動する駆動信号の電流値及びデューティ比を
 決定し、前記第2の半導体光源を駆動する駆動信号のデューティ比を前記第1の半導体光
 源を駆動する駆動信号のデューティ比に一致させるように決定し、前記第2の半導体光
 源

を駆動する駆動信号の電流値を前記第1の半導体光源を駆動する駆動信号の電流値に基づいて決定し、前記第1の半導体光源を駆動する駆動信号の電流値及びデューティ比並びに前記第2の半導体光源を駆動する駆動信号の電流値及びデューティ比を設定するための情報を前記調光情報として生成する

ことを特徴とする請求項1に記載の光源装置。

【請求項3】

さらに、前記比に関する情報を格納するメモリ部
を有することを特徴とする請求項1に記載の光源装置。

【請求項4】

前記制御部は、前記第1の半導体光源及び前記第2の半導体光源から出射される照明光の光量バランスを表す目標カラーバランス値に基づいて、前記第1の半導体光源を駆動する駆動信号の電流値から、前記第2の半導体光源を駆動する駆動信号の電流値を決定することを特徴とする請求項3に記載の光源装置。 10

【請求項5】

前記照明光を利用して撮像部により撮像を行う前記内視鏡から、前記目標カラーバランス値を得るための前記比に関する情報を取得する情報取得部
を具備したことを特徴とする請求項4に記載の光源装置。

【請求項6】

前記制御部は、前記デューティ比が100%に到達するまではPWM制御による調光情報を発生し、前記デューティ比が100%に到達すると電流制御による調光情報を発生する
ことを特徴とする請求項3に記載の光源装置。 20

【請求項7】

さらに、前記第1の半導体光源から出射される光の光量と、前記第2の半導体光源から出射される光の光量とを検知する光検出部を備え、

前記制御部は、前記光検出部の検知結果に基づいて、前記第2の半導体光源を駆動する駆動信号の電流値を補正する

ことを特徴とする請求項3に記載の光源装置。

【請求項8】

前記光検出部は、前記第1の半導体光源から出射される光の光量を検知する第1の光検知部と、前記第2の半導体光源から出射される光の光量を検知する第2の光検知部と、を有し、 30

前記第1の光検知部の検知結果から前記第1の光検知部の検知対象外の前記第2の半導体光源からの光量分を除去と共に、前記第2の光検知部の検知結果から前記第2の光検知部の検知対象外の前記第1の半導体光源からの光量分を除去して、前記第1及び第2の光検知部の各検知対象の前記第1及び第2の半導体光源からの光量分のみを抽出する検知結果補正部

を具備したことを特徴とする請求項7に記載の光源装置。

【請求項9】

前記第1の半導体光源及び前記第2の半導体光源がそれぞれ単独で発光した場合の各半導体光源からの光に基づく前記第1及び第2の光検知部の検知結果により生成した補正マトリクスを記憶する第2のメモリ部を具備し、 40

前記検知結果補正部は、前記第1及び第2の光検知部の検知結果を前記補正マトリクスを用いたマトリクス演算によって補正する

ことを特徴とする請求項8に記載の光源装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光源装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、体腔内等へ細長の内視鏡を挿入して被検部位の観察や各種処置を行うようにした内視鏡が広く用いられている。このような内視鏡においては、腔内の撮影を行うために光源装置が採用される。近年、発光部としてLED等の半導体光源を採用した光源装置が用いられることがある。このような光源装置は、駆動パルスのデューティ比を変化させるPWM制御やLED電流を変化させる電流制御によって、LEDを調光制御することができる。

【0003】

このようなLED光源を利用した光源装置として、WO2012/108420（以下、文献1という）に開示された装置がある。文献1の装置は、白色LEDと紫LEDとを組み合わせることで、白色照明による通常観察（WLI）と紫色照明による狭帯域観察（NBI）等の特殊光観察を可能にしている。10

【0004】

しかしながら、白色LEDでは、十分な光量での照明は困難であり、文献1の装置では照明不足が生じることがある。また、文献1の光源装置では、撮像素子を備えた内視鏡が接続可能に構成されている一方で、白色LEDの出射光のスペクトルは一定であるため、撮像素子の分光感度特性に対応した最適な色バランスの照明光を得ることができるとは限らない。このため、光源として複数色のLEDを使用することが考えられるが、この複数色のLEDの出射光量比であるカラーバランスを最適値に維持した状態で、調光制御を行うことは考慮されていなかった。20

【0005】

本発明は、カラーバランスを最適値に維持した状態で調光制御を行うことができる光源装置を提供することを目的とする。

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に係る光源装置は、第1の波長帯域の光を出射する第1の半導体光源と、前記第1の波長帯域とは異なる第2の波長帯域の光を出射する第2の半導体光源と、前記第1の波長帯域の光の光量値に基づき前記第2の波長帯域の光の光量値を設定するための、前記第1の波長帯域の光の光量値に対する前記第2の波長帯域の光の光量値の比に関する情報を取得し、前記第1の波長帯域の光と前記第2の波長帯域の光とが照射される被検体を観察する内視鏡により生成される観察画像が所定の明るさとなるように前記第1の波長帯域の光の光量値を求め、さらに、求めた前記第1の波長帯域の光の光量値と前記比に関する情報をから前記第1の波長帯域の光の光量値に対応する前記第2の波長帯域の光の光量値を決定し、さらに、前記第1の半導体光源及び前記第2の半導体光源を前記第1の波長帯域の光の光量値及び前記第2の波長帯域の光の光量値で発光させるための調光情報を生成する制御部と、前記制御部により生成された前記調光情報に基づき、前記第1の半導体光源と前記第2の半導体光源とを駆動する駆動部と、を有する。30

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る光源装置を示すブロック図。40

【図2】メモリ部53に格納されている情報の一例を説明するためのグラフ。

【図3】第1の実施の形態の調光制御を説明するためのフローチャート。

【図4】各LED42～45に供給される駆動パルスを説明するための説明図。

【図5】本発明の第2の実施の形態を示すブロック図。

【図6】横軸にLED温度をとり縦軸に光量をとて、所定の電流値でLEDを駆動した場合の光量の変化を示すグラフ。

【図7】第2の実施の形態における調光制御を説明するためのフローチャート。

【図8】本発明の第3の実施の形態を示すブロック図。

【図9】光センサ42b～45bに入射する光を説明するための説明図。50

【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の形態について詳細に説明する。

【0009】

(第1の実施の形態)

図1は本発明の第1の実施の形態に係る光源装置を示すブロック図である。本実施の形態は、光源装置を内視鏡、ビデオプロセッサ及びモニタを有する内視鏡システムに適用したものである。

【0010】

内視鏡システム1は、内視鏡10、ビデオプロセッサ20、モニタ30及び光源装置40によって構成される。内視鏡10は、先端側に、管腔内等に挿入可能な細長の挿入部11を有しており、基端側は、コネクタ12によって光源装置40に着脱自在に接続されるようになっている。

【0011】

また、内視鏡10はケーブル17及びコネクタ18によってビデオプロセッサ20に着脱自在に接続されるようになっている。このように、光源装置40及びビデオプロセッサ20には、異なる種別の内視鏡を装着することができるようになっている。

【0012】

挿入部11の先端には、管腔内等の被写体の映像を撮像するための撮像素子13及び光源装置40からの光を被写体に照射するためのレンズ14が配設されている。レンズ14によって、光源装置40からライトガイド15を介して伝送された照明光が被写体に照射される。撮像素子13は、CCDやCMOSセンサ等によって構成されており、被写体からの戻り光が撮像面に入射され、入射した被写体光学像を光電変換し、蓄積した電荷に基づく撮像出力を順次出力する。

【0013】

撮像素子13は、ビデオプロセッサ20から同期信号を含む駆動信号が供給されて動作し、撮像出力を信号線16を介してビデオプロセッサ20に供給する。

【0014】

なお、撮像素子13は、所定の分光感度特性を有する。内視鏡は主に撮像素子の分光感度特性の影響によって、撮像画像の特性が内視鏡毎に変化する。内視鏡10には、このような内視鏡毎の分光感度特性の情報を含むスコープ情報を記憶した記憶部19が設けられている。内視鏡10をコネクタ12によって光源装置40に接続することで、光源装置40においてスコープ情報を取得することができるようになっている。

【0015】

ビデオプロセッサ20は、撮像出力に対して所定の信号処理を施してモニタ30に表示可能な映像信号を生成する。ビデオプロセッサ20からの映像信号は、ケーブル21を介してモニタ30に供給される。こうして、モニタ30の表示画面上において、撮像出力に基づく内視鏡画像が表示可能である。

【0016】

また、ビデオプロセッサ20は、撮像画像の明るさが目標の明るさとなるように、光源装置40を制御することができるようになっている。ビデオプロセッサ20は、撮像画像から得られる明るさと目標明るさとの比率の情報を明るさ制御情報として光源装置40に出力するようになっている。明るさ制御情報はケーブル22を介して光源装置40の制御部41に供給される。

【0017】

光源装置40は、赤色光を発生するLED(R-LED)42、緑色光を発生するLED(G-LED)43、青色光を発生するLED(B-LED)44及び紫色光を発生するLED(V-LED)45を有している。なお、本実施の形態においては、4色の光を発生するLEDを採用する例について説明するが、色の種類及び色数は本実施の形態に限定されるものではない。本実施の形態では、複数種類のLEDを用いればよく、例えば図

10

20

30

40

50

1に琥珀色（アンバー）光を発生するLEDを追加してもよい。

【0018】

各LED42～45の出射光の光軸上にはそれぞれレンズ42a～45aが配置されている。各レンズ42a～45aは、それぞれLED42～45の出射光を略平行光に変換して出射する。R-LED42からの光を出射するレンズ42aの光軸上には、光路部を構成するダイクロイックフィルタ47～49が配置されている。ダイクロイックフィルタ47には、レンズ43aを介してG-LED43からの光も入射される。また、ダイクロイックフィルタ48には、レンズ44aを介してB-LED44からの光も入射され、ダイクロイックフィルタ49には、レンズ45aを介してV-LED45からの光も入射される。

10

【0019】

ダイクロイックフィルタ47は、G-LED43からの光を反射して、R-LED42からの光を透過させる。ダイクロイックフィルタ48は、B-LED44からの光を反射して、ダイクロイックフィルタ47の透過光を透過させる。ダイクロイックフィルタ49は、V-LED45からの光を反射して、ダイクロイックフィルタ48の透過光を透過させる。

【0020】

こうして、LED42～45の光がダイクロイックフィルタ47～49によって合成される。ダイクロイックフィルタ49からの合成光は、レンズ50を介してライトガイド15に入射するようになっている。なお、ダイクロイックフィルタ47～49の特性を適宜設定することによって、LED42～45の配置順を変更することも可能であるが、LED42～45を出射光の波長帯域順に配置した方がダイクロイックフィルタの特性の設定が容易である。

20

【0021】

各LED42～45は、LED駆動部46によって駆動されて点灯する。LED駆動部46は、制御部41に制御されて、各LEDを駆動するための駆動信号であるPWMパルスを発生するようになっている。なお、各LED42～45は、LED駆動部46からのPWMパルスのデューティ比及び電流量に応じた発光量で発光するようになっている。制御部41は、各LED42～45を制御するための調光情報をLED駆動部46に出力することで、PWMパルスのデューティ比及び電流レベルを制御して、各LED42～45を調光制御する。

30

【0022】

制御部41は、各LED42～45の発光量が、所定のカラーバランスを維持できるように、調光情報を発生する。各LED42～45のカラーバランスは、内視鏡10の分光感度特性によって決定する必要がある。光源装置40に設けられた読み取り部51は、内視鏡10がコネクタ12によって光源装置40に接続されると、記憶部19に記録されたスコープ情報を読み出して制御部41に出力するようになっている。制御部41は、スコープ情報に基づいて、各LED42～45の発光量の比（光量比）を決定し、この光量比を維持するように各LED42～45の発光量を制御するようになっている。

【0023】

40

なお、記憶部19には、撮像素子の分光感度特性の情報を保持するものとして説明したが、記憶部19に、分光感度特性に基づくLED42～45の出射光量比率の情報を記憶させることによってよい。

【0024】

なお、最適なカラーバランスを得るために、制御部41に、内視鏡10の分光感度特性の情報を入力すればよく、必ずしも記憶部19や読み取り部51を設ける必要は無い。光源装置40には、操作パネル52が設けられており、操作パネル52はユーザ操作に基づく信号を制御部41に出力することができる。この操作パネル52を用いることで、内視鏡10の分光感度特性に関する情報を入力することも可能である。また、操作パネル52には、図示しない表示部が設けられており、現在の設定値等を表示することができるよ

50

うになっている。

【0025】

制御部41は、ビデオプロセッサ20からの明るさ制御情報に基づいて、最適なカラーバランスが得られる光量比を維持しながら、各LED42～45の光量を制御する。例えば、制御部41は、明るさ制御情報に応じて設定すべきG-LED43の光量値に対応する調光情報を求め、他のLED42, 44, 45については、スコープ情報に基づく光量比となるように調光情報を求める。メモリ部53には、明るさ制御情報に応じて設定すべきG-LED43の光量値に対応する調光情報を記述したテーブルが記憶されており、制御部41は、明るさ制御情報に基づいてメモリ部53に記憶された調光情報を読み出すことで、G-LED43を制御するための調光情報を取得することができる。

10

【0026】

図2はメモリ部53に格納されている情報の一例を説明するためのグラフである。図2(a)は横軸に明るさ制御情報に対応するLED制御値をとり縦軸にデューティ比をとってG-LED43に対するPWM制御を示し、図2(b)は横軸に明るさ制御情報に対応するLED制御値をとり縦軸に電流値をとってG-LED43に対する電流制御を示している。

【0027】

図2に示すように、制御部41は、G-LED43の最低光量に対応するLED制御値を“1”とし、最大光量に対応するLED制御値を“65535”として、G-LED43の光量を65536段階に制御可能である。制御部41は、G-LED43用のPWMパルスのデューティ比については、0.1% (パルス幅16.68μ秒) から100% (パルス幅16.68m秒) の間で制御可能であり、PWMパルスの電流値について最小の1Aから最大の20Aの間で制御可能である。

20

【0028】

図2(a), (b)に示すように、制御部41は、G-LED43について、デューティ比が100%に到達するまでは、電流値を最低の1Aに設定したまま、デューティ比を変化させることによって最も暗いLED制御値“1”からLED制御値“TH”までの調光制御を行う。また、制御部41は、PWMパルスのデューティ比が100%に到達すると、LED制御値“TH”から最も明るいLED制御値“65535”までの調光制御は、デューティ比100%の状態で電流値を最小の1Aから最大の20Aまで変化させることにより行う。

30

【0029】

制御部41は、ビデオプロセッサ20から明るさ制御情報が入力されると、入力された明るさ制御情報に基づくLED制御値に対応するデューティ比及び電流値を図2に対応するテーブルから読み出して、読み出したデューティ比及び電流値を指定するための調光情報を、G-LED43を制御するための調光情報として生成する。

【0030】

本実施の形態においては、制御部41は、G-LED43に設定する電流値と、スコープ情報に基づく比率とによって、他のLED42, 44, 45に設定する電流値を求める。また、制御部41は、LED42, 44, 45にはLED43と同じデューティ比を設定する。こうして、制御部は、他のLED42, 44, 45に設定する調光情報を求める。制御部41は、LED42～45を制御するために求めた調光情報をLED駆動部46に出力する。

40

【0031】

このように、本実施の形態においては、制御部41は、最も暗い光量からデューティ比100%となる所定の光量までは、電流量を一定にした状態で、PWMパルスのデューティ比を変化させるPWM制御によって明るさを調整し、デューティ比が100%となる所定の光量から最大光量までは、デューティ比を100%に維持した状態で、LED電流を変化させる電流制御によって明るさを調整する。

【0032】

50

また、本実施の形態においては、全てのLED42～45について、PWMパルスのパルス期間、即ち、デューティ比及びLED電流を供給する期間を同一にする。これにより、全てのLED42～45が同時に点灯することになり、動きの速い被写体の撮像時においても、カラーバランスの変化によって画質が低下することを防止することができる。また、各LED42～45相互間でPWM駆動のパルス幅が同一であるので、各LED42～45間の光量比は電流量の比のみによって制御することができ、調光制御が容易である。

【0033】

なお、制御部41は、LED42～45のうちの1つのLED43を基準にして、明るさ制御情報に基づいてLED43の調光制御のための電流値を求め、他のLED42, 44, 45については、基準となるLED43の電流値とスコープ情報に基づく比によって電流値を求める例を説明したが、基準とするLEDをLED43以外の他のLEDに設定してもよい。また、基準とするLEDを用いることなく、図2と同様の情報をスコープ情報に基づく比率で全てのLEDについて求めておき、明るさ制御情報に基づいて各LEDの制御値を直接読み出すようにしてもよい。

【0034】

なお、本明細書中において記載したパルスの電流値、デューティ比及びパルス長等の数値は一例であり、適宜変更可能である。

【0035】

次に、このように構成された実施の形態の動作について図3及び図4を参照して説明する。図3は第1の実施の形態の調光制御を説明するためのフローチャートである。また、図4は各LED42～45に供給される駆動パルスを説明するための説明図である。

【0036】

内視鏡10がコネクタ12によって光源装置40に接続されると、読み取り部51は、内視鏡10の記憶部19に記憶されているスコープ情報を読み出して制御部41に出力する。これにより、制御部41はスコープ情報を取得する（ステップS1）。制御部41は、ステップS2において、ビデオプロセッサ20からの明るさ制御情報を取得する。制御部41は、明るさ制御情報に基づいてメモリ部53にアクセスし、基準となるLEDであるG-LED43を制御するための制御値（電流値及びデューティ比）を取得する（ステップS3）。制御部41は、LED43の電流値を基準として、スコープ情報に基づく光量比で、他のLED42, 44, 45の電流値を算出する（ステップS4）。

【0037】

制御部41は、各LED42～45について求めた電流値及びデューティ比を指定するための調光情報を生成して（ステップS5）、LED駆動部46に出力する（ステップS6）。LED駆動部46は、調光情報に基づくデューティ比及び電流値のPWMパルスを発生して、各LED42～45に供給する。これにより、LED42～45は調光情報に基づく光量の光を発生する。LED42～45の出射光は、ダイクロイックフィルタ47～49によって合成され、照明光としてレンズ50を介してライトガイド15に入射する。ライトガイド15を伝送された照明光は、レンズ14から被写体に照射される。

【0038】

撮像素子13は、被写体からの反射光を受光して光電変換し、撮像画像を得る。この撮像画像は信号線16を介してビデオプロセッサ20に供給される。ビデオプロセッサ20は、撮像画像に所定の信号処理を施して映像信号を生成し、ケーブル21を介してモニタ30に供給する。こうして、モニタ30の表示画面上に内視鏡画像が表示される。

【0039】

また、ビデオプロセッサ20は、撮像画像の明るさと目標明るさとの比較によって明るさ制御情報を発生する。例えば、ビデオプロセッサ20は、1フィールド毎に明るさ制御情報を発生して、光源装置40の制御部41に出力する。

【0040】

こうして、制御部41は、例えば1フィールド毎に明るさ制御情報に基づいて調光情報

10

20

30

40

50

を発生し、L E D 4 2 ~ 4 5 からの出射光の合成光による照明光の光量が目標明るさに到達するように制御を行う。

【0041】

図4は横軸に時間をとり各フィールド毎に各L E D 4 2 ~ 4 5 に供給されるP W Mパルスの一例を示している。図4のRed、Green、Blue、Violetは、それぞれL E D 4 2 ~ 4 5 に供給されるP W Mパルスを示している。図4の斜線部は、L E D電流が供給される期間を示しており、斜線部の高さは電流量を示している。図4に示すように、全てのL E D 4 2 ~ 4 5 は相互に共通の期間に電流が供給されて点灯する。また、斜線部の高さは、スコープ情報に基づく光量比に対応している。

【0042】

暗い状態からデューティ比100%に到達するまでの調光制御は、デューティ比の制御によって行われる。デューティ比が100%に到達すると、更に明るくなる場合には電流制御によって調光が行われる。

【0043】

このように本実施の形態においては、複数（図1では4つ）のL E Dからの出射光を合成して照明光を得ており、内視鏡の分光感度特性に対応した照明光を簡単に得ることができると共に、照明光として十分な明るさを得ることができる。また、各L E DをP W M制御すると共に電流制御しており、比較的広い調光レンジを確保必要がある場合でも、電流量の上限を比較的低く設定することができ、長寿命化を可能にすることができる。また、各L E Dを共通のデューティ比のP W Mパルスによって点灯制御しており、均質な照明を得ることができる。また、各L E D間の光量比は電流量によって制御しており、比較的簡単に各L E D間の光量比を一定にしながら明るさ制御が可能である。各L E Dの光量比は、内視鏡の分光感度特性に基づいて設定しており、接続された内視鏡に最適なカラーバランスを維持しながら所望の明るさの照明光を得ることができる。

【0044】

（第2の実施の形態）

図5は本発明の第2の実施の形態を示すブロック図である。図5において図1と同一の構成要素には同一符号を付して説明を省略する。第1の実施の形態においては、各L E D 4 2 ~ 4 5 の光量は電流値に比例するものとして説明した。しかし、実際には、L E Dは温度特性を有し、同一L E D電流値であっても温度によって光量が変化する。L E Dは、発光に伴って温度上昇する特性を有しているので、照明光量を正確に制御するためには、温度特性を考慮する必要がある。本実施の形態は、このような温度特性に拘わらず、カラーバランスを維持しながら調光制御することを可能にしたものである。

【0045】

図6は横軸にL E D温度をとり縦軸に光量をとって、所定の一定電流値でL E Dを駆動した場合の光量の変化を示すグラフである。図6ではR, G, B, Vによって、L E D 4 2 ~ 4 5 の特性を示している。図6に示すように、各L E Dを所定の電流値で駆動しても、各L E Dの発光量はL E D温度の変化に伴って変化する。しかも、L E Dの種類毎に変化特性は異なる。

【0046】

そこで、温度を計測して図6の特性に応じて各L E Dの駆動電流を制御する方法も考えられるが、光源装置内ではL E Dは比較的近接配置されており、各L E D単体による温度変化を計測することは困難である。そこで、本実施の形態においては、各L E Dの光量を求めて、電流値を制御するようになっている。

【0047】

図5の内視鏡システム60は、光センサ42b~45bを備えた光源装置61を採用した点が図1の実施の形態と異なる。光センサ42b~45bは、それぞれ各L E D 4 2 ~ 4 5 の出射光を検出可能な位置に配置されて、各L E D 4 2 ~ 4 5 の発光量を検知して検知結果を制御部41に出力する。なお、光センサ42b~45bは、各L E D 4 2 ~ 4 5 からレンズ42a~45aに至る光路上以外の位置に配置される。

【0048】

制御部41は、第1の実施の形態と同様に、明るさ制御情報に基づいてメモリ部53の情報を読み出し、G-LED43の電流値及びデューティ比を求める。本実施の形態においては、制御部41は、内視鏡10のスコープ情報に基づく光量比を、光センサ42b～45bの検知結果に基づいて補正することで、温度特性に拘わらず最適な光量比を得るようになっている。

【0049】

次にこのように構成された実施の形態の動作について図7を参照して説明する。図7は第2の実施の形態における調光制御を説明するためのフローチャートである。図7において図3と同一の手順には同一符号を付して説明を省略する。

10

【0050】

本実施の形態においても、基準となるLEDの電流値及びデューティ比を明るさ制御情報に基づいて制御する点は第1の実施の形態と同様である。本実施の形態においては、上述のような温度変化等の環境条件の変化によって各LEDからの出射光量が変動してカラーバランスが崩れてしまうことを防止するために、各LED42～45から実際に出射される光量を、記憶部19にスコープ情報として記憶された分光感度特性情報に基づいて設定される出射光量比に一致させるように、光センサ42b～45bにより各LED42～45からの実際の出射光量をモニタリングし、その結果に応じて各LEDに供給する駆動信号の電流値を補正する。

【0051】

20

光センサ42b～45bは、それぞれLED42～45の光量を検知して検知結果を制御部41に出力している。図7のステップS11においては、制御部41は、光センサ42b～45bの検知結果を取得する。制御部41は、基準となるLEDについて、明るさ制御情報に基づいて制御値（電流値及びデューティ比）を求める（ステップS3）。例えば、制御部41は、ステップS3において、G-LED43の電流値及びデューティ比を求める。

【0052】

次に、制御部41は、ステップS12において、スコープ情報に基づく基準LEDと他の各LEDとの光量比と、光センサ42b～45bによって実際に求めた基準LEDと他の各LEDとの光量比と、前回の制御値と、に基づいて他のLEDに供給する電流値の制御値を他の各LED毎に求める。

30

【0053】

すなわち、他のLED42, 44, 45の駆動パルスのデューティ比をステップ3において設定されたG-LED43のデューティ比に一致させ、電流値を、スコープ情報に基づく光量比と、光センサ42b～45bによって実際に求めた光量比とが一致するよう、制御周期で増減させる。

【0054】

例えば、スコープ情報に基づく光量比に応じたR-LED42の光量に対して、実際のR-LED42の光量が小さかった場合には、G-LED43のLED電流に対するR-LED43のLED電流の比率が前回の制御時よりも大きくなるように、R-LED43の電流値が設定される。制御部41がスコープ情報及び前回の制御値を用いて、R-LED42の電流値を求めることで、R-LED42の光量比はスコープ情報に基づく光量比に一致することになる。

40

【0055】

これにより、各LED42～45のLED電流値は、実際の光量比が、スコープ情報に基づく光量比に一致するように制御されることになる。

【0056】

なお、例えば、制御部41は、調光情報の出力毎に他のLED42, 44, 45の電流値の補正量を算出してもよい。

【0057】

50

制御部41は求めた電流値及びデューティ比に応じた調光情報を生成して、LED駆動部46に出力する。LED46は、入力された調光情報に基づいて各LED42～45を点灯制御する。スコープ情報と実際の光量に応じた補正量とによって各LEDの電流値が算出されており、各LED42～45の実際の光量はスコープ情報に基づく光量比に一致するようになる。

【0058】

このように本実施の形態においては、第1の実施の形態と同様の効果が得られる。また、明るさ制御情報に基づいて基準となるLEDの明るさを制御することで照明光の明るさを制御すると共に、実際の光量を計測し、実際の光量比がスコープ情報に基づく光量比に一致するように各LEDの電流値を制御しており、温度特性に拘わらず、接続された内視鏡に最適なカラーバランスを維持しながら所望の明るさの照明光を得ることができる。10

【0059】

(第3の実施の形態)

図8は本発明の第3の実施の形態を示すブロック図である。図8において図5と同一の構成要素には同一符号を付して説明を省略する。第2の実施の形態においては、光センサ42b～45bによって各LED42～45の光量を計測することで、実際の光量比をスコープ情報に応じた光量比に一致させることを可能にした。しかし、光センサ42b～45bの配置によっては、各LED42～45の光量を正確に計測できないことが考えられる。そこで、本実施の形態は、光センサ42b～45bの配置等による検出誤差を補正するようにした点が第2の実施の形態と異なる。20

【0060】

図9は光センサ42b～45bに入射する光を説明するための説明図である。

【0061】

内視鏡光源は小型化が求められており、各LED及び光センサは近接配置されることが考えられる。図9はこのように近接配置された2つのLED81, 85を示している。LED81, 85の各光軸上には、レンズ82, 86が配置される。レンズ82, 86は、それぞれLED81, 85の出射光を略平行光に変換する。

【0062】

各LED81, 85の各出射光の範囲83, 87内に、各LED81, 85の光量を検知する光センサ84が設けられる。なお、図9ではLED81の光量を検知する光センサ84のみを示している。光センサ84は、LED81の出射光の範囲83内に配置されており、LED81の光を検知する。しかし、図9(a)の矢印に示すように、光センサ84には、LED85の出射光の一部も入射する。このため、光センサ84は、LED81の出射光を正確に検知することができない。30

【0063】

図9(b)は隣接するLEDからの漏れ光の検知を抑制するために、LED81, 85相互間に遮光壁88を配置した例を示している。しかしながら、この場合にも、図9(b)の矢印にて示すように、LED85からの光が遮光壁88の隙間から光センサ84に入射してしまう。

【0064】

このように、比較的狭い範囲に複数のLED及び光センサが配置されている場合には、各光センサがそれぞれ検知対象の各LEDの光量を正確に検知することは極めて困難である。なお、入射面にカラーフィルタを配置した光センサを用いることで、各センサが特定色光のみを検知する構成も考えられるが、コスト増を招来するという欠点がある。40

【0065】

そこで、本実施の形態においては、光センサ42b～45bの検知結果を補正する補正部を設けることで、光センサ42b～45bの検知精度を向上させ、各LED42～45の光量比を適正に制御することを可能にする。

【0066】

図8の内視鏡システム70は、制御部41に検知結果補正部72を付加した光源装置7

10

20

30

40

50

1を採用した点が図2の実施の形態と異なる。検知結果補正部72は、光センサ42b～45bの検知結果をマトリクス演算によって補正するようになっている。検知結果補正部72が行うマトリクス演算に用いる補正マトリクスは、メモリ部53に記憶されている。メモリ部53には、下記(1)式にて示す補正マトリクスA又はその逆行列を記憶するようになっている。

【0067】

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & & \\ \vdots & & \ddots & \\ a_{n1} & & & a_{nn} \end{pmatrix} \quad \cdots(1)$$

10

この補正マトリクスAは、光源装置内にn個のLEDとこれらのn個のLEDの光量を検知するように配置されたn個の光センサが設けられている場合において、n個の光センサの検知結果を補正するためのものである。補正マトリクスAは、例えば工場出荷時等において、係数設定を行う。この係数は、LEDを1色分だけ点灯させた状態における各光センサの検知結果と、装置出射光量の測定結果に基づいて決定することができる。これを全てのLEDに対して順次実施することでマトリクスAの全ての係数を決定することができる。

【0068】

20

補正マトリクスAにおける係数a_{j k}は、j番目のLED光量に対するk番目の光センサの検知結果の比率を示しており、例えば、1番目のLEDのみを点灯させた場合には、k番目の光センサ検知結果S_kと光源装置光量LED1の比率がa_{1 k}となる。即ち、各光センサの検知結果は、検知対象のLEDの光量と検知対象以外のLEDの光量(ノイズ光)の総和であり、この関係は下記(2)式に示す関係式によって示される。

【0069】

$$\begin{pmatrix} S_1 \\ S_2 \\ \vdots \\ S_n \end{pmatrix} = A \bullet \begin{pmatrix} LED1 \\ LED2 \\ \vdots \\ LEDn \end{pmatrix} \quad \cdots(2)$$

30

検知結果補正部72は、下記(3)式に示す演算、即ち、各光センサの検知結果Sに補正マトリクスAの逆行列を掛ける演算によって、検知対象外のLEDの光量の影響を除去した各LEDの光量(検知対象LEDの光量)を取得することができる。

【0070】

$$\begin{pmatrix} LED1 \\ LED2 \\ \vdots \\ LEDn \end{pmatrix} = A^{-1} \bullet \begin{pmatrix} S_1 \\ S_2 \\ \vdots \\ S_n \end{pmatrix} \quad \cdots(3)$$

40

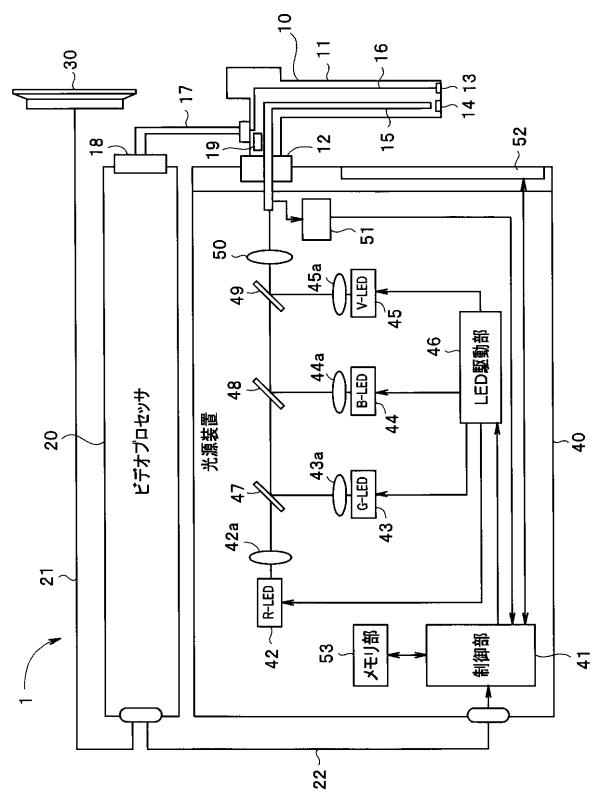
このように本実施の形態においては、予め各光センサ42b～45bの出力を補正するための補正マトリクスA又はその逆行列をメモリ部53に保持させておき、マトリクス演算をおこなうことで、光センサ42b～45bの検知結果に基づいて各LED42～45の光量を正確に検出することができる。これにより、LEDと光センサとが近接配置されるような場合でも、各LEDの光量を正確に検知して、スコープ情報に応じた光量比となるように各LEDを正確に調光制御することができる。他の作用効果は第2の実施の形態と同様である。

【0071】

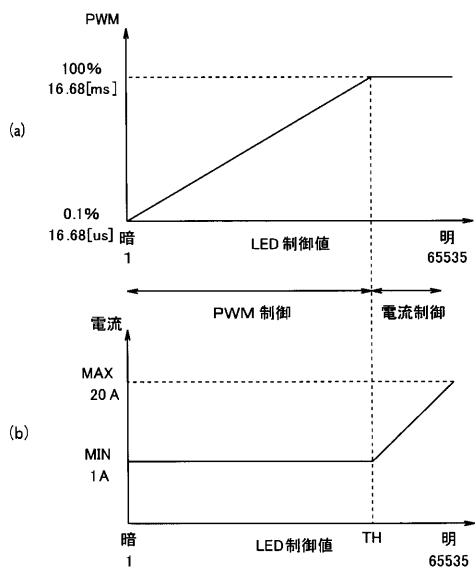
50

本出願は、2013年7月11日に日本国に出願された特願2013-145726号を優先権主張の基礎として出願するものであり、上記の開示内容は、本願明細書、請求の範囲、図面に引用されたものとする。

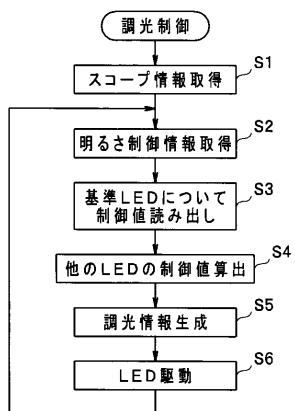
【図1】



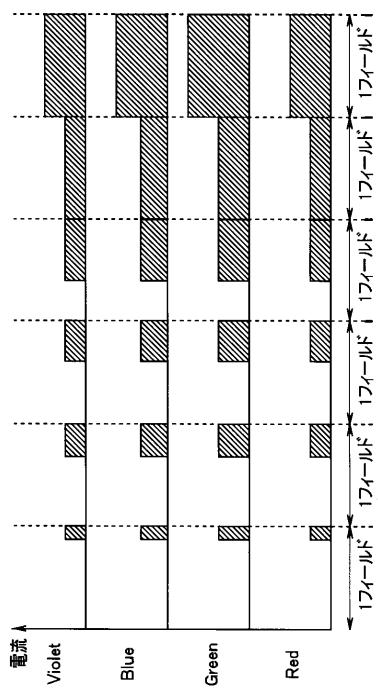
【図2】



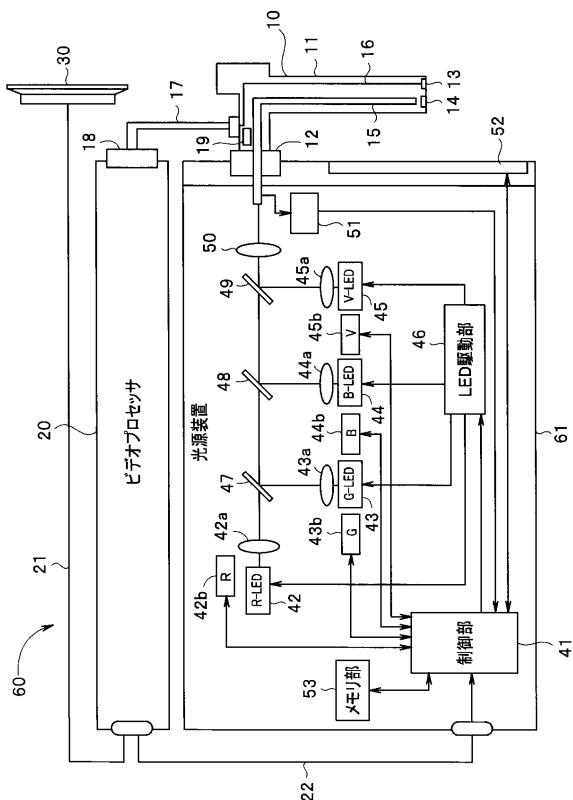
【図3】



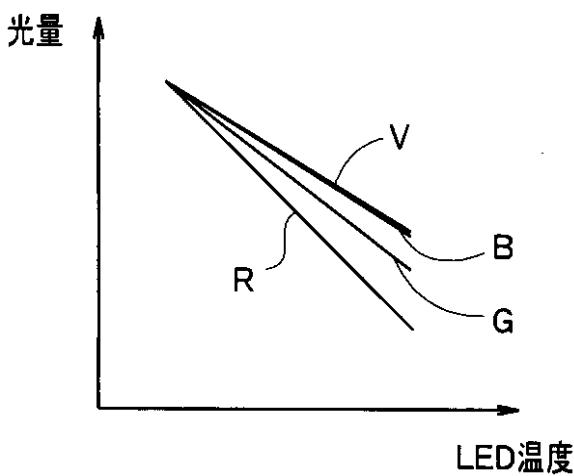
【図4】



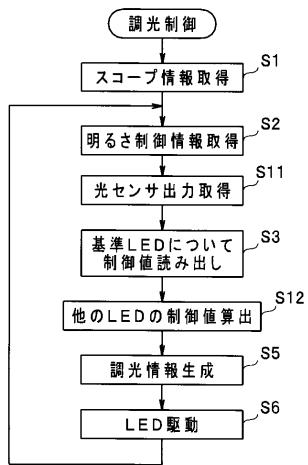
【図5】



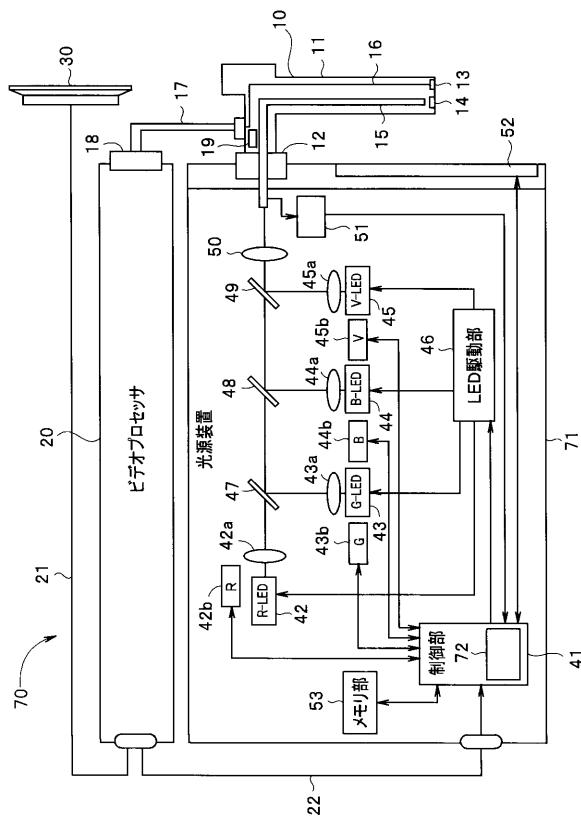
【図6】



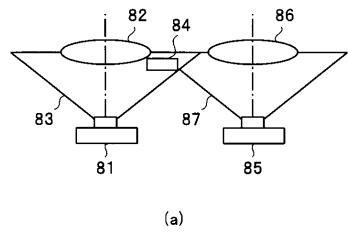
【図7】



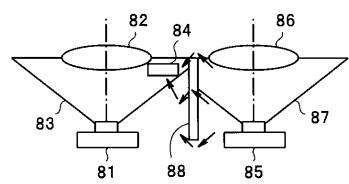
【図8】



【図9】



(a)



(b)

フロントページの続き

(72)発明者 小笠原 弘太郎

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内

(72)発明者 田中 哲史

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内

(72)発明者 坂井 愛子

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内

審査官 門田 宏

(56)参考文献 特開2012-105784(JP,A)

特開2010-158413(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 61 B 1 / 0 0 - 1 / 3 2

专利名称(译)	光源装置		
公开(公告)号	JP5789348B2	公开(公告)日	2015-10-07
申请号	JP2015502013	申请日	2014-07-07
[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	矢部雄亮 高橋智也 小笠原弘太郎 田中哲史 坂井愛子		
发明人	矢部 雄亮 高橋 智也 小笠原 弘太郎 田中 哲史 坂井 愛子		
IPC分类号	A61B1/06		
CPC分类号	A61B1/00006 A61B1/00009 A61B1/0002 A61B1/045 A61B1/0638 A61B1/0669 A61B1/0684 G02B19/0061 G02B23/2469 G02B27/141		
FI分类号	A61B1/06.B		
代理人(译)	伊藤 进 长谷川 靖 ShinoUra修		
审查员(译)	门田弘		
优先权	2013145726 2013-07-11 JP		
其他公开文献	JPWO2015005277A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种光源装置，包括：多个半导体光源，每个发射具有波段的光，所述波段彼此相互不同;控制部分，基于亮度控制信息，确定用于驱动多个颜色的半导体光源中的一个参考半导体光源的驱动信号的电流值和占空比，确定驱动信号的电流值基于用于驱动参考半导体光源的驱动信号的电流值，从多个颜色的半导体光源中驱动除参考半导体光源之外的每个半导体光源，确定驱动信号的占空比用于驱动多个颜色的半导体光源中的除参考半导体光源之外的每个半导体光源，以对应于用于驱动参考半导体光源的驱动信号的占空比，从而产生光调节用于执行光调节控制的信息e。用于多种颜色的半导体光源;以及基于光调节信息驱动多种颜色的半导体光源的驱动部分。

(21)出願番号	特願2015-502013 (P2015-502013)	(73)特許権者	000000376
(86)(22)出願日	平成26年7月7日 (2014.7.7)	オリンパス株式会社	
(86)国際出願番号	PCT/JP2014/068041	東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号	
(87)国際公開番号	W02015/005277	(74)代理人	100076233
(87)国際公開日	平成27年1月15日 (2015.1.15)	弁理士	伊藤 道
審査請求日	平成27年1月13日 (2015.1.13)	(74)代理人	100101661
(31)優先権主張番号	特願2013-145726 (P2013-145726)	弁理士	長谷川 順
(32)優先日	平成25年7月11日 (2013.7.11)	(74)代理人	100135932
(33)優先権主張国	日本国 (JP)	弁理士	篠浦 治
早期審査対象出願		(72)発明者	矢部 雄亮
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ リンパスメディカルシステムズ株式会社内
		(72)発明者	高橋 智也
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ リンパスメディカルシステムズ株式会社内
			最終頁に続く