

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5841691号
(P5841691)

(45) 発行日 平成28年1月13日 (2016. 1. 13)

(24) 登録日 平成27年11月20日 (2015. 11. 20)

(51) Int. Cl.

F I

A 6 1 B 1/06 (2006. 01)
G 0 2 B 23/26 (2006. 01)A 6 1 B 1/06 B
G 0 2 B 23/26 B

請求項の数 6 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2015-506034 (P2015-506034)
 (86) (22) 出願日 平成26年8月19日 (2014. 8. 19)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2014/071665
 (87) 国際公開番号 W02015/025849
 (87) 国際公開日 平成27年2月26日 (2015. 2. 26)
 審査請求日 平成27年2月2日 (2015. 2. 2)
 (31) 優先権主張番号 特願2013-173570 (P2013-173570)
 (32) 優先日 平成25年8月23日 (2013. 8. 23)
 (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4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4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4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

(54) 【発明の名称】 光源装置及び内視鏡装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

半導体発光素子と、前記半導体発光素子を冷却可能に構成された冷却素子と、前記半導体発光素子に光を出射させるための半導体発光素子駆動信号を前記半導体発光素子に供給する半導体発光素子駆動部と、前記冷却素子に前記半導体発光素子を冷却させるための冷却素子駆動信号を前記冷却素子に供給する冷却素子駆動部と、前記半導体発光素子駆動信号のデューティ比を設定して前記半導体発光素子の発光量を制御する半導体発光素子駆動制御部と、前記半導体発光素子の温度を測定する温度センサと、前記半導体発光素子駆動制御部により設定された前記半導体発光素子駆動信号のデューティ比と同じデューティ比を有し、且つ前記半導体発光素子駆動信号と同期したタイミングを有する前記冷却素子駆動信号を生成するように前記冷却素子駆動部を制御すると共に、前記温度センサの測定結果に基づいて、前記冷却素子駆動信号の信号レベルが調整されるように前記冷却素子駆動部を制御する冷却素子駆動制御部と、を具備したことを特徴とする光源装置。

【請求項 2】

前記冷却素子駆動制御部は、前記温度センサの測定結果が所定の温度範囲以内となるように、前記冷却素子駆動信号の信号レベルを調整する

10

20

ことを特徴とする請求項 1 に記載の光源装置。

【請求項 3】

室温を測定する室温温度センサを具備し、

前記冷却素子駆動制御部は、前記温度センサ及び前記室温温度センサの測定結果に基づいて、前記冷却素子駆動信号の信号レベルを調整する

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の光源装置。

【請求項 4】

前記冷却素子駆動制御部は、前記温度センサの測定結果が前記室温温度センサの測定結果よりも高くなるように、前記冷却素子駆動信号の信号レベルを調整する

ことを特徴とする請求項 3 に記載の光源装置。

【請求項 5】

内視鏡と、

前記内視鏡に供給する照明光を発生する半導体発光素子と、

前記半導体発光素子を冷却可能に構成された冷却素子と、

前記半導体発光素子に光を出射させるための半導体発光素子駆動信号を前記半導体発光素子に供給する半導体発光素子駆動部と、

前記冷却素子に前記半導体発光素子を冷却させるための冷却素子駆動信号を前記冷却素子に供給する冷却素子駆動部と、

前記半導体発光素子駆動信号のデューティ比を設定して前記半導体発光素子の発光量を制御する半導体発光素子駆動制御部と、

前記半導体発光素子の温度を測定する温度センサと、

前記半導体発光素子駆動制御部により設定された前記半導体発光素子駆動信号のデューティ比と同じデューティ比を有し、且つ前記半導体発光素子駆動信号と同期したタイミングを有する前記冷却素子駆動信号を生成するように前記冷却素子駆動部を制御すると共に、前記温度センサの測定結果に基づいて、前記冷却素子駆動信号の信号レベルが調整されるように前記冷却素子駆動部を制御する冷却素子駆動制御部と、

を具備したことを特徴とする内視鏡装置。

【請求項 6】

前記内視鏡からの撮像出力に対して所定の信号処理を施して映像信号を生成すると共に、前記映像信号に基づく画像の明るさが目標の明るさとなるように、前記半導体発光素子駆動制御部を制御して前記半導体発光素子の発光量を変化させるビデオプロセッサ

を具備したことを特徴とする請求項 5 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、内視鏡に好適な光源装置及び内視鏡装置に関する。

【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 L E D 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 L E D 電流を変化させる電流制御によって、L E D を調光制御することができる。

【0003】

このような L E D 光源を利用した光源装置は、発光量に応じて発熱し、発熱時の温度変化によって光量変動する。そこで、日本国特開 2007-149469 号公報（以下、文献 1 という）においては、ペルチェ素子を利用して L E D を冷却する装置が開示されている。文献 1 の装置は、L E D の駆動電流のパルス電流の立ち上がりよりも早く立ち上がる周期的なパルス電流によってペルチェ素子を駆動することで、パルス点灯する L E D の

10

20

30

40

50

発熱に追従した冷却が行われることを可能にしている。

【0004】

しかしながら、文献1の提案におけるLED光源は、直視型の表示装置やプロジェクタに採用されるものであり、光量変化は比較的小さい。これに対し、内視鏡に採用される光源においては、観察モードによって照明光量の変化が比較的大きく、LED光源の発熱量の変化も比較的大きい。このため、文献1の提案を採用したとしても、LED光源の温度変化に追従した冷却制御を行うことができず、冷却不足によってLEDの寿命等に悪影響を及ぼしたり、過冷却によって結露が生じることがあるという問題があった。

【0005】

本発明は、光量変化及び温度変化が比較的大きい場合でも、温度変化に対して追従性に優れた冷却を行うことができる光源装置及び内視鏡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】

本発明に係る一態様の光源装置は、半導体発光素子と、前記半導体発光素子を冷却可能に構成された冷却素子と、前記半導体発光素子に光を出射させるための半導体発光素子駆動信号を前記半導体発光素子に供給する半導体発光素子駆動部と、前記冷却素子に前記半導体発光素子を冷却させるための冷却素子駆動信号を前記冷却素子に供給する冷却素子駆動部と、前記半導体発光素子駆動信号のデューティ比を設定して前記半導体発光素子の発光量を制御する半導体発光素子駆動制御部と、前記半導体発光素子の温度を測定する温度センサと、前記半導体発光素子駆動制御部により設定された前記半導体発光素子駆動信号のデューティ比と同じデューティ比を有し、且つ前記半導体発光素子駆動信号と同期したタイミングを有する前記冷却素子駆動信号を生成するように前記冷却素子駆動部を制御すると共に、前記温度センサの測定結果に基づいて、前記冷却素子駆動信号の信号レベルが調整されるように前記冷却素子駆動部を制御する冷却素子駆動制御部と、を具備する。

【0008】

また、本発明に係る一態様の内視鏡装置は、内視鏡と、前記内視鏡に供給する照明光を発生する半導体発光素子と、前記半導体発光素子を冷却可能に構成された冷却素子と、前記半導体発光素子に光を出射させるための半導体発光素子駆動信号を前記半導体発光素子に供給する半導体発光素子駆動部と、前記冷却素子に前記半導体発光素子を冷却させるための冷却素子駆動信号を前記冷却素子に供給する冷却素子駆動部と、前記半導体発光素子駆動信号のデューティ比を設定して前記半導体発光素子の発光量を制御する半導体発光素子駆動制御部と、前記半導体発光素子の温度を測定する温度センサと、前記半導体発光素子駆動制御部により設定された前記半導体発光素子駆動信号のデューティ比と同じデューティ比を有し、且つ前記半導体発光素子駆動信号と同期したタイミングを有する前記冷却素子駆動信号を生成するように前記冷却素子駆動部を制御すると共に、前記温度センサの測定結果に基づいて、前記冷却素子駆動信号の信号レベルが調整されるように前記冷却素子駆動部を制御する冷却素子駆動制御部と、を具備する。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の一実施の形態に係る光源装置を示すブロック図。

【図2】実施の形態の調光及び冷却制御を説明するためのフローチャート。

【図3】R-LED42に供給されるPWMパルス及びペルチェ素子56に供給される駆動電流を説明するための説明図。

【図4】結露の影響を受けにくいLED光源の構造を示す図。

【図5】結露の影響を受けにくいLED光源の他の構造の例を示す図。

【図6】結露の影響を受けにくいLED光源の他の構造の例を示す図。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について詳細に説明する。

【0011】

図1は本発明の一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。

【0012】

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。

【0013】

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。

【0014】

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。

【0015】

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。

【0016】

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。

【0017】

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。

【0018】

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く、例えば図1に琥珀色(アンバー)光を発生するLEDを追加してもよい。

【0019】

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

20

30

40

50

【0020】

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。

【0021】

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。

【0022】

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パルスが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を制御して、各LED42～45を調光制御する。

【0023】

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のメモリ部51には、最適なカラーバランスを得るために内視鏡10の分光感度特性に応じて各LED42～45に発生させる光量比の情報が格納されている。制御部41は、メモリ部51に記憶された光量比の情報に基づいて各LED42～45を制御するための制御情報をLED駆動部46に出力するようになっている。

【0024】

なお、メモリ部51には、最適なカラーバランスを得るための各LEDの光量比の情報が記憶されているものとして説明したが、内視鏡10をビデオプロセッサ20や光源装置40に装着することによって、内視鏡10からこの光量比に関する情報を読み出して制御部41に設定するようにしてもよい。

【0025】

また、最適なカラーバランスを得るためには、制御部41に、各LEDの光量比の情報を入力すればよく、必ずしもメモリ部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、光量比の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うになっている。

【0026】

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、メモリ部51に、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憶させておき、制御部41において、明るさ制御情報に基づいてメモリ部51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。更に、制御部41は、メモリ部51に記憶された光量比の情報に基づいて、他のLED42、44、45の調光情報を求めることができる。

【0027】

制御部 41 が求めた調光情報は、各 LED 42～45 に供給する PWM パルスのデューティ比を制御するためのものである。LED 駆動部 46 は、調光情報によって指定されたデューティ比の PWM パルスを発生して、各 LED 42～45 に供給するようになっている。これにより、各 LED 42～45 は、明るさ制御情報及び光量比に基づいてデューティ比でパルス駆動されて、所望の明るさで発光する。

【0028】

本実施の形態においては、R-LED 42 には、冷却のために熱電変換素子であるペルチェ素子 56 が取り付けられている。R-LED 42 は、図示しない基板及び基板上に配置された発光部を有しており、例えば、基板の裏面側にペルチェ素子 56 が配設されている。ペルチェ素子 56 は、pn 接合に流れる電流によって生じる吸熱、放熱現象を利用した冷却部材であり、ペルチェ素子 56 の冷却面を R-LED 42 の基板の裏面に当接させることで、R-LED 42 を冷却するようになっている。

10

【0029】

ペルチェ素子 56 の冷却効果は、ペルチェ素子 56 に流れる駆動電流の電流値によって制御される。ペルチェ駆動部 55 は、制御部 41 に制御されて、ペルチェ素子 56 に流す駆動電流の電流値を制御することで、R-LED 42 の冷却を制御するようになっている。

【0030】

本実施の形態においては、制御部 41 は、R-LED 42 を駆動する PWM パルスのデューティ比に一致するデューティ比で且つ PWM パルスに同期した電流をペルチェ素子 56 に流すようにペルチェ駆動部 55 に制御信号を出力する。即ち、ペルチェ素子 56 は、R-LED 42 にパルス状の LED 電流が流れている期間において、駆動電流が流れて冷却効果を発揮する。このように、本実施の形態においては、R-LED 42 の駆動とペルチェ素子の駆動とが完全に同期していることから、R-LED 42 が点灯して発熱する期間においてペルチェ素子 56 による冷却が行われるので、R-LED 42 の発光による温度上昇を抑制することができる。

20

【0031】

しかしながら、内視鏡照明用途では、R-LED 42 の発光量は観察モード等によって著しく変化する。このため、ペルチェ素子 56 による冷却効果が十分でない場合や、冷却しすぎてしまう場合が生じる可能性がある。

30

【0032】

そこで、本実施の形態においては、実際の温度を計測し、計測結果に基づいてペルチェ素子 56 の駆動電流の電流値を制御するようになっている。光源装置 40 には、サーミスタ 53、54 が設けられている。サーミスタ 53 は、R-LED 42 の近傍に配設されて、R-LED 42 の近傍の温度を計測し、計測結果を制御部 41 に出力する。また、サーミスタ 54 は、光源装置 40 の筐体内の適宜の位置に配置されて、筐体内温度（室温）を計測し、計測結果を制御部 41 に出力する。

【0033】

制御部 41 は、サーミスタ 53、54 から温度の計測結果が与えられ、温度の計測結果に応じてペルチェ素子 56 の駆動電流の電流値を制御するようになっている。例えば、制御部 41 は、サーミスタ 53 からの R-LED 42 の近傍の温度が高くなるほどペルチェ素子 56 の駆動電流の電流値を大きくし、温度が低くなるほど駆動電流の電流値を小さくするように制御する。また、例えば、制御部 41 は、サーミスタ 54 の温度の計測結果を用いて、ペルチェ素子 56 の駆動電流を制御してもよい。例えば、制御部 41 は、サーミスタ 54 によって得られる室温よりも R-LED 42 の近傍の温度が低くならないように、ペルチェ素子 56 の駆動電流を制御してもよい。

40

【0034】

なお、R-LED 42 は、ジャンクション（半導体 P-n 接合部）の温度によって光量が比較的大きく変動し、高温になると光量が著しく低下してしまう。このため、赤色として十分な光量を確保するためには、R-LED 42 を露点温度付近まで冷却することが必

50

要である。このように、R-L E D 4 2 は、他の色の L E D 4 3 ~ 4 5 に比べて、温度による影響を受けやすく、十分に冷却を行う必要がある。このため、本実施の形態においては、R-L E D 4 2 のみにペルチェ素子 5 6 を配置する例を示したが、他の L E D 4 3 ~ 4 5 の全て又は一部の L E D にペルチェ素子を設けるようにしてもよいことは明らかである。この場合においても、各 L E D を駆動する駆動パルスに完全に同期させて各ペルチェ素子に駆動電流を流すと共に、各 L E D 近傍に配置したサーミスタの温度計測結果や筐体内温度等に基づいて、各ペルチェ素子に供給する駆動電流の電流値を決定する。

【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 2 及び図 3 を参照して説明する。図 2 は実施の形態の調光及び冷却制御を説明するためのフローチャートである。また、図 3 は R-L E D 4 2 に供給される PWM パルス及びペルチェ素子 5 6 に供給される駆動電流を説明するための説明図である。

10

【0036】

光源装置 4 0 の電源が投入されると、制御部 4 1 はメモリ部 5 1 から光量比の情報を取得する（ステップ S 1）。制御部 4 1 は、ステップ S 2 において、ビデオプロセッサ 2 0 からの明るさ制御情報を取得する。制御部 4 1 は、明るさ制御情報に基づいてメモリ部 5 1 にアクセスし、基準となる G-L E D 4 3 を制御するための制御値（デューティ比）を求め、更に、光量比の情報に従って他の L E D 4 2, 4 4, 4 5 のデューティ比を算出する（ステップ S 4）。

【0037】

20

制御部 4 1 は、各 L E D 4 2 ~ 4 5 について求めた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 S 4）、L E D 駆動部 4 6 に出力する（ステップ S 5）。L E D 駆動部 4 6 は、調光情報に基づくデューティ比の PWM パルスを発生して、各 L E D 4 2 ~ 4 5 に供給する。これにより、L E D 4 2 ~ 4 5 は調光情報に基づく光量の光を発生する。L E D 4 2 ~ 4 5 の出射光は、ダイクロイックフィルタ 4 7 ~ 4 9 によって合成され、照明光としてレンズ 5 0 を介してライトガイド 1 5 に入射する。ライトガイド 1 5 を伝送された照明光は、レンズ 1 4 から被写体に照射される。

【0038】

撮像素子 1 3 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 1 6 を介してビデオプロセッサ 2 0 に供給される。ビデオプロセッサ 2 0 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 2 1 を介してモニタ 3 0 に供給する。こうして、モニタ 3 0 の表示画面上に内視鏡画像が表示される。

30

【0039】

また、ビデオプロセッサ 2 0 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 2 0 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 4 0 の制御部 4 1 に出力する。

【0040】

こうして、制御部 4 1 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。

40

【0041】

また、制御部 4 1 は、ステップ S 6 において、サーミスタ 5 3, 5 4 から R-L E D 4 2 の近傍の温度及び筐体内温度を取得する。制御部 4 1 は、R-L E D 4 2 に供給する PWM パルスの立ち上がり及び立ち下がりに同期した同一デューティ比の駆動電流であって、ステップ S 6 において取得した温度に応じた電流値の駆動電流を発生するための制御信号を発生してペルチェ駆動部 5 5 に出力する（ステップ S 7）。

【0042】

ペルチェ駆動部 5 5 は、制御部 4 1 からの制御信号によって制御されて、ペルチェ素子 5 6 の駆動電流を発生する。この駆動電流がペルチェ素子 5 6 に流れて、ペルチェ素子 5 6 の冷却面が冷却される。例えば、制御部 4 1 は、図 2 の例のように、明るさ制御情報の

50

発生周期と同じ周期で温度を取得して、制御信号を発生してもよい。この場合には、制御部41は、例えば1フィールド毎に取得した温度に基づいて駆動電流を制御するための制御信号を発生し、R-L E D 4 2近傍の温度が所定の目標の温度に到達するように制御を行う。

【0043】

図3の符号I LはR-L E D 4 2に供給するPWMパルスを示し、符号I Pは駆動電流を示している。図3に示すように、駆動電流はPWMパルスに同期しており、R-L E D 4 2にL E D電流が流れる期間、即ち、R-L E D 4 2の発光期間と同じ期間にペルチェ素子56に駆動電流が流れる。これにより、R-L E D 4 2が発光して発熱しようとする、ペルチェ素子56によって冷却されることになる。更に、駆動電流の電流値は、サーミスタ53、54の温度に応じて変化しており、R-L E D 4 2近傍の温度を略一定に維持することができる。

10

【0044】

図3の例ではR-L E D 4 2に供給するPWMパルスのデューティ比が小さくなって発光量が低下してR-L E D 4 2近傍の温度が低くなると、駆動電流も低くなって冷却効果が抑制され、結果的に、R-L E D 4 2近傍の温度が略一定に維持される。

【0045】

例えば、内視鏡10による観察シーンが遠点から近点に変化する場合には、制御部41による明るさ制御によって、R-L E D 4 2の光量は急激に減少して発熱量も急激に低下する。この場合でも、R-L E D 4 2のPWMパルスに同期して、ペルチェ素子56の駆動電流が発生すると共に、駆動電流の電流値がサーミスタ53、54の計測結果に応じて急激に低下することから、ペルチェ素子56の冷却効果が低下して、R-L E D 4 2近傍の温度が低くなり過ぎることを防止することができる。これにより、L E Dの冷やしすぎによる結露の発生を阻止することができる。

20

【0046】

また、逆に、内視鏡10による観察シーンが近点から遠点に変化する場合には、L E D光量増加に応じて発熱量も急激に増加することになる。この場合でも、駆動電流の電流値がサーミスタ53、54の計測結果に応じて急激に増加することから、ペルチェ素子56の冷却効果が急激に高くなって、R-L E D 4 2近傍の温度が高くなり過ぎることを防止することができる。

30

【0047】

このように本実施の形態においては、L E Dの駆動パルスに一致したタイミングで対応するL E Dを冷却するためのペルチェ素子に電流を流すと共に、各L E D近傍の温度や筐体内温度に基づいて各ペルチェ素子の駆動電流の電流値を決定する。これにより、L E Dの発光期間においてペルチェ素子による冷却が行われると共に、各L E D近傍の温度や筐体内温度に基づいてペルチェ素子の冷却効果が制御されるので、各L E Dを適宜の温度になるように冷却制御することが可能である。これにより、光量変化及び温度変化が比較的大きい場合でも、温度変化に対して追従性に優れた冷却を行うことができる。

【0048】

ところで、高湿度環境下では、露点温度が比較的高く、結露が生じやすい。例えば、湿度が85RH%程度ある場合には、L E Dの表面が露点温度以下になりやすく、結露が生じやすい。L E Dの表面に結露が生じると、出射光量の低下や故障の原因となりやすい。そこで、L E D光源の構造として、結露による影響を受けにくい構造を採用する。

40

【0049】

(第1例)

図4は結露の影響を受けにくいL E D光源の構造を示しており、図4(a)は側面図であり、図4(b)は平面図である。図4においては重力方向を矢印にて示してある。L E D 6 1は、基板61b及び基板61bの前面上に配置された発光部61aを有する。L E D 6 1の基板61b背面側には、熱拡散板62を介してペルチェ素子63(斜線部)が配設される。ペルチェ素子63は、ヒートシンク64上に配置されており、冷却面(上面及

50

び側面) 63a側は熱拡散板62によって覆われている。即ち、ペルチェ素子63の冷却面63aは熱拡散板62に当接し、放熱面(底面)63bはヒートシンク64に当接している。

【0050】

ペルチェ素子63に駆動電流を流すことによって、ペルチェ素子63の冷却面63aから放熱面63bに熱が伝搬されて、冷却面63aが冷却される。LED基板61bに発生した熱は、基板61b背面の熱拡散板62を介して冷却されたペルチェ素子63の冷却面63aに伝達され、更に、ペルチェ素子63の放熱面63bからヒートシンク64に伝達されて放熱される。これにより、LED61の温度を低下させることができる。

【0051】

また、ヒートシンク64には、ヒートシンク64上に配設されたペルチェ素子63、熱拡散板62、LED61を囲んで、密閉領域65を構成する密閉部材66が設けられている。密閉部材66はLED61の発光部61aに対向する位置においてレンズ部66aが構成されており、発光部61aからの光を密閉領域65の外部に照射することができるようになっている。なお、密閉部材66を透明部材で構成して、レンズ部66aを省略してもよい。

【0052】

図4の例においては、ペルチェ素子63の重力方向の下方の一部の領域は熱拡散板62が覆われておらず、冷却面63aは一部の領域において密閉領域65内に露出して大気露出面67が構成されている。

【0053】

このように構成されたLED光源においては、ペルチェ素子63に駆動電流を流すことで、LED基板61bの冷却が行われる。ペルチェ素子63は熱拡散板62を介してLED基板61bを冷却するようになっており、ペルチェ素子63の冷却面63aに対してLED基板61bの温度は高い。従って、ペルチェ素子63の駆動時には、ペルチェ素子63の冷却面63aの一部である大気露出面67はLED基板61bよりも低い温度となっている。

【0054】

密閉領域65内においては、表面温度が露点温度以下になった部分において先ず結露が発生し、この結露発生位置において、結露によって生じた水滴が集まる。図4の例では、ペルチェ素子63の駆動時には、密閉領域65内では冷却面63aが最も温度が低下する。従って、結露が生じる場合には、先ず大気露出面67において結露による水滴(斜線部及び網線部)68が生じる。また、大気露出面67において結露が生じることで、密閉領域65内の総水分量の多くがこの大気露出面67近傍に集まることから、密閉領域65内における湿度は低下する。これにより、密閉領域65内においては、露点温度が低くなり、大気露出面67以外の部分には結露が極めて生じにくく、LED61部分には結露が発生しない。

【0055】

更に、大気露出面67が、密閉領域65内の重力方向の最も下方側に位置することから、この部分に集まった水滴68は他の部分に移動しにくい。結果的に、LED61に結露による水滴が付着することを確実に防止することができる。

【0056】

なお、熱拡散板62として、高熱抵抗部材を採用することが考えられる。この場合には、冷却面63aとLED基板61bとの間の温度差が、一層大きくなる。即ち、LED61の温度に比べて大気露出面67の温度は一層低くなる。これにより、大気露出面67の近傍において一層結露が発生しやすくなり、LED61に結露が生じることを更に一層防止することが可能である。

【0057】

(第2例)

図5は結露の影響を受けにくいLED光源の他の構造の例を示しており、図5(a)は

10

20

30

40

50

側面図であり、図5(b)は平面図である。図5においても重力方向を矢印にて示してある。LED61は、基板61b及び基板61bの前面上に配置された発光部61aを有する。LED61の基板61b背面側には、熱拡散板72を介してペルチェ素子73(斜線部)が配設される。ペルチェ素子73は、ヒートシンク75上に配置されており、冷却面(上面及び側面)73a側は熱拡散板72によって覆われている。即ち、ペルチェ素子73の冷却面73aは熱拡散板72に当接し、放熱面(底面)73bはヒートシンク75に当接している。

【0058】

ペルチェ素子73に駆動電流を流すことによって、ペルチェ素子73の冷却面73aから放熱面73bに熱が伝搬されて、冷却面73aが冷却される。LED基板61bに発生した熱は、基板61b背面の熱拡散板72を介して冷却されたペルチェ素子73の冷却面73aに伝達され、更に、ペルチェ素子73の放熱面73bからヒートシンク75に伝達されて放熱される。これにより、LED61の温度を低下させることができる。

【0059】

また、ヒートシンク75上には、ヒートシンク75上に配設されたペルチェ素子73、熱拡散板72、LED61を囲んで、密閉領域76を構成する密閉部材77が設けられている。密閉部材77はLED61の発光部61aに対向する位置においてレンズ部77aが構成されており、発光部61aからの光を密閉領域76の外部に照射することができるようになっている。なお、密閉部材77を透明部材で構成して、レンズ部77aを省略してもよい。

【0060】

図5の例においては、密閉領域76内の重力方向の下方の一部の領域においては、密閉領域76内に冷却面(上面及び側面)が露出して大気露出面78を構成するペルチェ素子74が配設されている。ペルチェ素子74の放熱面(底面)はヒートシンク75に当接している。

【0061】

このように構成されたLED光源においては、ペルチェ素子73に駆動電流を流すことで、LED基板61bの冷却が行われる。また、ペルチェ素子74に駆動電流を流すことで、ペルチェ素子74の冷却面が冷却される。ペルチェ素子73は熱拡散板72を介してLED基板61bを冷却するようになっており、ペルチェ素子73の冷却面73aに対してLED基板61bの温度は高い。従って、ペルチェ素子74の冷却効果がペルチェ素子73の冷却効果と同等以上であれば、ペルチェ素子73、74の駆動時には、ペルチェ素子74の冷却面である大気露出面78はLED基板61bよりも低い温度となっている。

【0062】

密閉領域76内においては、表面温度が露点温度以下になった部分において先ず結露が発生し、この結露発生位置において、結露によって生じた水滴が集まる。従って、図5の例では、結露が生じる場合には、先ず大気露出面78において結露による水滴(斜線部及び網線部)79が生じる。また、大気露出面78において結露が生じることで、密閉領域76内の総水分量の多くがこの大気露出面78近傍に集まることから、密閉領域76内における湿度は低下する。これにより、密閉領域76内においては、大気露出面78以外の部分には結露が極めて生じにくく、LED61部分には結露が発生しない。

【0063】

更に、大気露出面78が、密閉領域76内の重力方向の最も下方側に位置することから、この部分に集まった水滴79は他の部分に移動しにくい。結果的に、LED61に結露による水滴が付着することを確実に防止することができる。

【0064】

(第3例)

図6は結露の影響を受けにくいLED光源の他の構造の例を示しており、図6(a)は側面図であり、図6(b)は平面図である。図6においても重力方向を矢印にて示してある。第3例は温度及び湿度センサ81を設けた点が図5の第2例と異なるのみである。温

度及び湿度センサ 81 は、LED 61 近傍の温度及び湿度を計測することができるようになっている。温度及び湿度センサ 81 の計測結果は、ペルチェ素子 73, 74 を駆動制御する図示しない制御部に供給される。この制御部は、初期状態ではペルチェ素子 73 のみを駆動する。

【0065】

制御部は、計測結果の温度及び湿度から、露点温度を求め、LED 61 近傍の温度が露点温度以下になろうとしているか否かを判定する。制御部は、LED 61 近傍の温度が露点温度以下になろうとしている場合にのみ、ペルチェ素子 74 を駆動するようになっている。これにより、ペルチェ素子 74 の大気露出面 78 部分が先に露点温度以下となり、この大気露出面 78 において結露が生じる。これにより、LED 61 における結露の発生を防止することができる。

10

【0066】

本発明は、上記各実施形態にそのまま限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記各実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより、種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素の幾つかの構成要素を削除してもよい。さらに、異なる実施形態にわたる構成要素を適宜組み合わせてもよい。

【0067】

[付記]

1.

20

半導体発光素子と、

温度制御される冷却面を有して前記半導体発光素子を冷却する冷却素子と、

前記冷却素子の重力方向下側の部分以外の前記冷却面を覆うように設けられて、前記半導体発光素子と前記冷却素子との間に介在して前記半導体発光素子に発生する熱を前記冷却面に伝導する熱拡散部材と、

前記半導体発光素子、前記冷却素子及び前記熱拡散部材を気密空間内に収納する密閉部材と

を具備したことを特徴とする光源装置。

【0068】

2.

30

半導体発光素子と、

温度制御される第 1 の冷却面を有して前記半導体発光素子を冷却する第 1 の冷却素子と

、
前記第 1 の冷却面を覆うように設けられて、前記半導体発光素子と前記第 1 の冷却素子との間に介在して前記半導体発光素子に発生する熱を前記第 1 の冷却面に伝導する熱拡散部材と、

前記半導体発光素子、前記第 1 の冷却素子及び前記熱拡散部材を気密空間内に収納する密閉部材と

温度制御される第 2 の冷却面を有し、前記気密空間内の前記半導体発光素子の重力方向下側に配置されて、前記第 2 の冷却面により前記気密空間の冷却を行う第 2 の冷却素子と

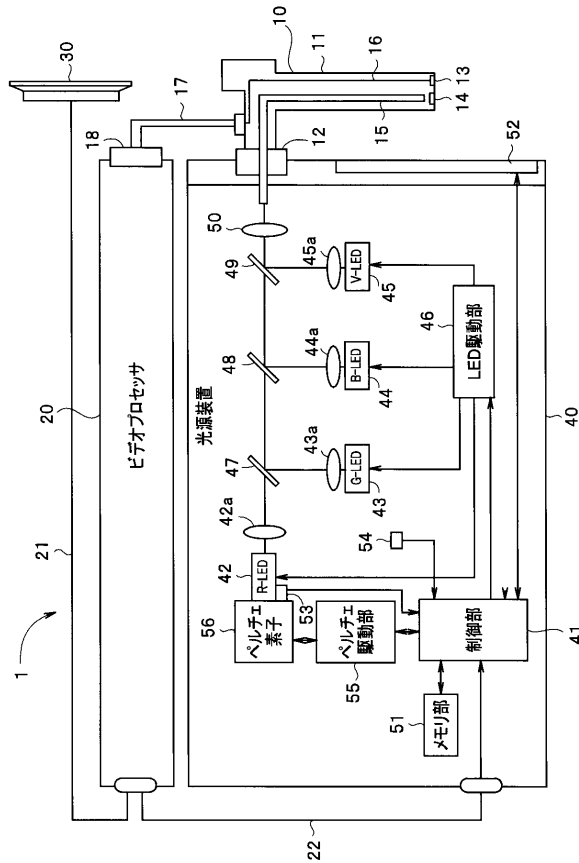
40

、
を具備したことを特徴とする光源装置。

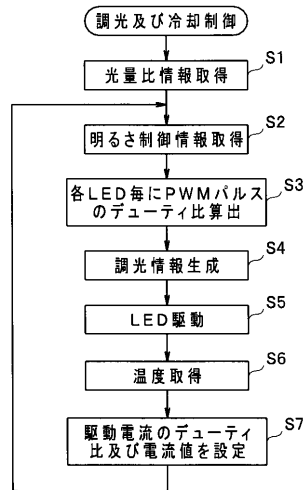
【0069】

本出願は、2013 年 8 月 23 日に日本国に出願された特願 2013-173570 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。

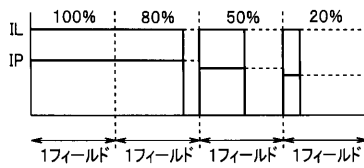
【図 1】



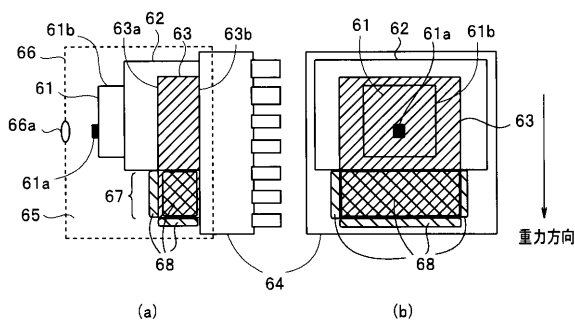
【図 2】



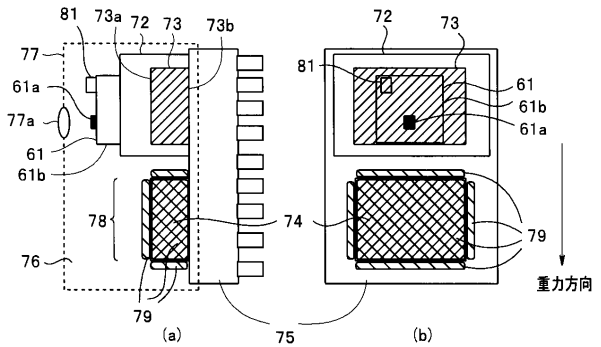
【図 3】



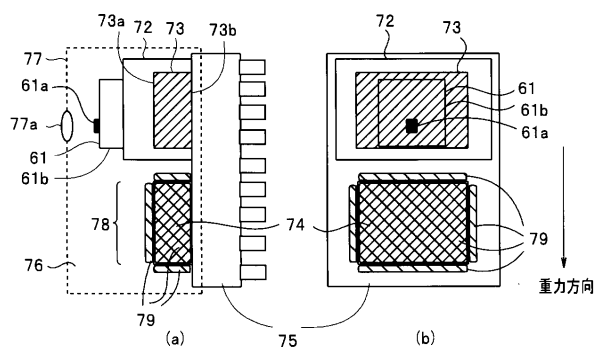
【図 4】



【図 6】



【図 5】



フロントページの続き

- (72)発明者 吉田 悠介
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリジナルメディカルシステムズ株式会社内
- (72)発明者 戸田 真人
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリジナルメディカルシステムズ株式会社内

審査官 伊藤 昭治

- (56)参考文献 特開2005-277877 (JP, A)
特開2012-105784 (JP, A)
特開2010-258432 (JP, A)
特開2012-253175 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | | | |
|------|-------|---|-------|
| A61B | 1/00 | — | 1/32 |
| G02B | 23/24 | — | 23/26 |

专利名称(译)	光源装置和内窥镜装置		
公开(公告)号	JP5841691B2	公开(公告)日	2016-01-13
申请号	JP2015506034	申请日	2014-08-19
[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 吉田悠介 戸田真人		
发明人	矢部 雄亮 高橋 智也 吉田 悠介 戸田 真人		
IPC分类号	A61B1/06 G02B23/26		
CPC分类号	A61B1/00006 A61B1/0684 A61B1/128 G02B23/2461 A61B1/00002 A61B1/12 F21V29/54 H04N5/2256 H04N5/2257 H04N5/2354 H04N2005/2255 H05B45/10 H05B45/50		
FI分类号	A61B1/06.B G02B23/26.B		
代理人(译)	伊藤 进 长谷川 靖 ShinoUra修		
审查员(译)	伊藤商事		
优先权	2013173570 2013-08-23 JP		
其他公开文献	JPWO2015025849A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

光源装置包括半导体发光装置，能够冷却半导体发光装置的冷却装置，向半导体发光装置提供发光装置驱动信号的发光装置驱动部分装置，向冷却装置提供冷却装置驱动信号的冷却装置驱动部分，发光装置驱动控制部分，其设定发光装置驱动信号的占空比并控制半导体的发光量发光装置，测量半导体发光装置的温度的温度传感器，以及控制冷却装置驱动部分的冷却装置驱动控制部分，以产生具有与其相同的占空比的冷却装置驱动信号。由发光装置驱动控制部分设定并具有与其同步的定时的发光装置驱动信号的占空比发光装置驱动信号并控制冷却装置驱动部分，以便根据温度传感器的测量结果调节冷却装置驱动信号的信号电平。

(21) 出願番号	特願2015-506034 (P2015-506034)	(73) 特許権者	000000376
(86) (22) 出願日	平成26年8月19日 (2014. 8. 19)		オリンパス株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2014/071665		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
(87) 国際公開番号	W02015/025849	(74) 代理人	100076233
(87) 国際公開日	平成27年2月26日 (2015. 2. 26)		弁理士 伊藤 進
審査請求日	平成27年2月2日 (2015. 2. 2)	(74) 代理人	100101661
(31) 優先権主張番号	特願2013-173570 (P2013-173570)		弁理士 長谷川 靖
(32) 優先日	平成25年8月23日 (2013. 8. 23)	(74) 代理人	100135832
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 篠溝 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4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4番2号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内