

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02015/064470

発行日 平成29年3月9日 (2017.3.9)

(43) 国際公開日 平成27年5月7日(2015.5.7)

(51) Int. Cl.	F 1	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/06 (2006.01)	A 6 1 B 1/06	B 2 H 0 4 0
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	G 0 2 B 23/24	B 4 C 1 6 1
G 0 2 B 23/26 (2006.01)	G 0 2 B 23/26	B

審查請求 有 予備審查請求 未請求 (全 33 頁)

出願番号	特願2015-525322 (P2015-525322)
(21) 国際出願番号	PCT/JP2014/078223
(22) 国際出願日	平成26年10月23日 (2014.10.23)
(11) 特許番号	特許第5927348号 (P5927348)
(45) 特許公報発行日	平成28年6月1日 (2016.6.1)
(31) 優先権主張番号	特願2013-225778 (P2013-225778)
(32) 優先日	平成25年10月30日 (2013.10.30)
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)

(71) 出願人 000000376
オリンパス株式会社
東京都八王子市石川町2951番地

(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 代田 雄高
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
オリンパス株式会社内

(72) 発明者 高橋 智也
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
オリンパス株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡装置

(57) 【要約】

光源装置は、互いに異なる波長帯域の光を出射する複数の固体発光素子と、前記複数の固体発光素子に対応して設けられて、前記各固体発光素子を冷却する複数の冷却手段と、前記複数の固体発光素子の光量比に関連する情報が与えられて前記固体発光素子を個別に発光制御する発光素子制御部と、前記光量比に対応した冷却比率に基づいて前記複数の冷却手段の冷却能力を制御して前記各固体発光素子を個別又はグループ毎に冷却制御する冷却制御部とを具備する。

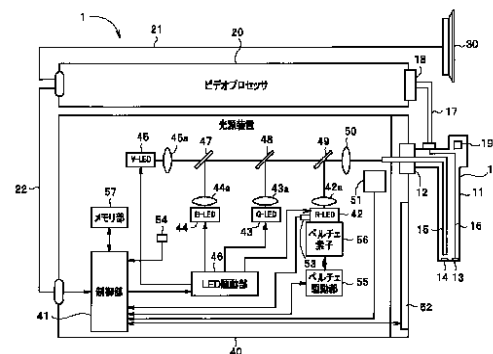


FIG. 1:
20 Video processor
40 Light source unit
41 Control section
46 LED-driving section
55 Peltier-driving section
56 Peltier element
57 Memory section

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いに異なる波長帯域の光を出射する複数の固体発光素子と、
前記複数の固体発光素子に対応して設けられて、前記各固体発光素子を冷却する複数の冷却手段と、
前記複数の固体発光素子の光量比に関連する情報が与えられて前記固体発光素子を個別に発光制御する発光素子制御部と、
前記光量比に対応した冷却比率に基づいて前記複数の冷却手段の冷却能力を制御して前記各固体発光素子を個別又はグループ毎に冷却制御する冷却制御部と
を具備したことを特徴とする光源装置。

10

【請求項 2】

前記冷却制御部は、前記光量比に関連する情報に基づいて前記冷却比率を求め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】

前記冷却制御部は、前記複数の冷却手段に供給する駆動電力を制御することで、前記複数の冷却手段の冷却能力を制御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】

前記複数の固体発光素子による照明光が供給される内視鏡の記憶部に記憶された前記光量比に関連する情報を読み出す情報検知部
を具備したことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 に記載の光源装置。

20

【請求項 5】

前記発光素子制御部は、前記光量比に関連する情報が与えられない場合には、所定の光量比で前記固体発光素子を個別に発光制御し、
前記冷却制御部は、前記光量比に関連する情報が与えられない場合には、所定の冷却比率で前記複数の冷却手段の冷却能力を制御することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 つに記載の光源装置。

【請求項 6】

前記光量比に関連する情報は、前記複数の固体発光素子による照明光が供給される内視鏡毎又は前記内視鏡の観察モード毎に設定されることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 つに記載の光源装置。

30

【請求項 7】

前記冷却手段は、前記冷却制御部により駆動が制御されるファン及び前記固体発光素子に設けられた冷却素子の少なくとも 1 つを含むことを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 つに記載の光源装置。

【請求項 8】

前記複数の冷却手段の各々の放熱部に対しそれぞれ個別に冷却風を流入させる第 1 及び第 2 の吸気口を具備するとともに、
前記複数の冷却手段は、前記第 1 及び第 2 の吸気口の少なくとも一方に進退自在に設けられた流路制限部材を具備し、
前記冷却制御部は、前記流路制限部材の前記 1 及び／又は第 2 の吸気口への進退を制御することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 つに記載の光源装置。

40

【請求項 9】

前記発光素子制御部は、前記固体発光素子がそれぞれ許容された所定の発光量以内で発光するように個別に発光制御し、
前記冷却制御部は、前記冷却手段がそれぞれ許容された冷却能力以内で冷却するように個別に冷却制御することを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 つに記載の光源装置。

【請求項 10】

50

周囲温度を検出する周囲温度検出部を具備し、

前記発光素子制御部は、前記複数の固体発光素子にそれぞれ投入可能な最大投入電力の上限値を前記周囲温度検出部が検出した周囲温度に基づいて設定する

ことを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 つに記載の光源装置。

【請求項 1 1】

周囲温度を検出する周囲温度検出部と、

周囲湿度を検出する周囲湿度検出部とを具備し、

前記発光素子制御部は、前記複数の各固体発光素子にそれぞれ投入可能な最大投入電力の上限値を前記周囲温度検出部が検出した周囲温度及び前記周囲湿度検出部が検出した周囲湿度に基づいて設定する

ことを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 つに記載の光源装置。

【請求項 1 2】

内視鏡と、

互いに異なる波長帯域の光を出射して前記内視鏡に照明光を供給する複数の固体発光素子と、

前記複数の固体発光素子に対応して設けられて、前記各固体発光素子を冷却する複数の冷却手段と、

前記複数の固体発光素子の光量比に関連する情報が与えられて前記固体発光素子を個別に発光制御する発光素子制御部と、

前記光量比に対応した冷却比率に基づいて前記複数の冷却手段の冷却能力を制御して前記各固体発光素子を個別又はグループ毎に冷却制御する冷却制御部と

を具備したことを特徴とする内視鏡装置。

【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装置が広く用いられている。このような内視鏡装置においては、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 やレーザ光源等の固体発光素子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 P W M 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】

また、L E D やレーザ光源等の固体発光素子として複数色の固体発光素子を用いることで、光源装置において任意の色バランスの照明光を出射可能である。例えば、日本国特開 2 0 1 1 - 3 6 3 6 1 号公報においては、青色及び紫色レーザ光源を用いて、照明光の色バランスを変更可能にした装置が開示されている。L E D による光源装置の場合も同様に、例えば、R、G、B 各色の L E D を採用することで、任意の色バランスの照明光を照射することが可能である。

【0004】

なお、内視鏡用の光源装置は、大光量で照明光を出射する必要がある。このため、各固体発光素子の発光量は大きく、発熱量も大きくなる。ところが、固体発光素子は温度が上昇すると発光効率が低下するという温度特性を有する。このため、固体発光素子を用いた光源装置においては、固体発光素子を冷却する冷却装置を採用する必要がある。例えば、冷却装置には、ファン、ヒートシンク、ヒートパイプ、ペルチェ素子等の冷却部材が用いられる。電力を必要とする冷却部材については、例えば固体発光素子の最大の発熱量に応じた十分な電力を冷却部材に供給することで、各固体発光素子を十分に冷却して発光効率が低下することを防止するようになっている。

【0005】

ところで、内視鏡に設けられた撮像素子は、分光感度特性が素子毎に異なる。また、光源装置から被写体に照射光を導光するために内視鏡に設けられた導光光学系は、分光透過特性が導光光学系毎に異なる。このため、1台の光源装置を複数種類の内視鏡に用いる場合には、各内視鏡の分光感度特性や分光透過特性に応じて、照明光の色バランスを調整する必要がある。つまり、内視鏡の分光感度特性や分光透過特性に応じて、光源装置の各色の固体発光素子からの出射光の発光量の比率である光量比を変化させる必要がある。また、例えば白色光を用いて観察を行う通常光観察モードや、白色光とは異なり所定の波長の光を被写体に照射することにより被写体の特定情報を得る特殊光観察モード等、異なる観察モードによっても、必要な照明光の色バランスは異なり、観察モード毎に、各色の固体発光素子の光量比を変化させる必要がある。

10

【0006】

ところが、冷却部材には、固体発光素子の最大の発熱量に応じた十分な電力を供給するようになっており、比較的小さい発光量で発光する固体発光素子については、冷却部材により必要以上に冷却されることがある。このため、必要以上に電力が供給される冷却部材によって無駄な電力が消費されると共に、例えば冷却部材にファンを用いた場合、必要以上にファンを回転させることによって、騒音が大きくなってしまいうことがあつたという問題があつた。

【0007】

本発明は、各固体発光素子毎に適切な冷却を行うことで、消費電力及び騒音を低減する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。

20

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明に係る光源装置は、光源装置は、互いに異なる波長帯域の光を出射する複数の固体発光素子と、前記複数の固体発光素子に対応して設けられて、前記各固体発光素子を冷却する複数の冷却手段と、前記複数の固体発光素子の光量比に関連する情報が与えられて前記固体発光素子を個別に発光制御する発光素子制御部と、前記光量比に対応した冷却比率に基づいて前記複数の冷却手段の冷却能力を制御して前記各固体発光素子を個別又はグループ毎に冷却制御する冷却制御部とを具備する。

30

【0009】

本発明に係る内視鏡装置は、内視鏡と、互いに異なる波長帯域の光を出射して前記内視鏡に照明光を供給する複数の固体発光素子と、前記複数の固体発光素子に対応して設けられて、前記各固体発光素子を冷却する複数の冷却手段と、前記複数の固体発光素子の光量比に関連する情報が与えられて前記固体発光素子を個別に発光制御する発光素子制御部と、前記光量比に対応した冷却比率に基づいて前記複数の冷却手段の冷却能力を制御して前記各固体発光素子を個別又はグループ毎に冷却制御する冷却制御部とを具備する。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【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】横軸に波長をとり縦軸に発光量をとって、出射光として2つの内視鏡に適した白色光を得るために必要な各LEDの発光量を示すグラフ。

【図3】横軸に波長をとり縦軸に発光量をとって、出射光として2つの観察モードに適した照明光を得るために必要な各LEDの発光量を示すグラフ。

【図4】第1の実施の形態における冷却構造の一例を説明するための説明図。

【図5】吸気口近傍にパンチングメタルやスリット形状の部材（以下、流入制御部材という）を用いると共に、排気口近傍に1つのファンを設ける例を示す説明図。

【図6】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7】2つの異なる内視鏡を同一の観察モードに用いた場合、及び同一の内視鏡を異なる観察モードに用いた場合における、各LEDに対応するファン及びペルチェ素子に供給

50

される電力を説明するための説明図。

【図 8】冷却構造の他の例を説明するための説明図。

【図 9】冷却構造の他の例を説明するための説明図。

【図 10】本発明の第 2 の実施の形態に採用されるフローチャート。

【図 11】横軸に周辺温度をとり縦軸に LED への投入電力の上限値をとって、この場合における実際の周辺温度と LED 投入電力との関係を示すグラフ。

【図 12】横軸に周辺温度をとり縦軸に LED への投入電力の上限値をとって、この場合における実際の周辺温度と LED 投入電力との関係を示すグラフ。

【図 13】横軸に周辺湿度をとり縦軸に LED への投入電力の上限値をとって、所定の周辺温度環境における LED 投入電力を示すグラフ。

【図 14】横軸に周辺湿度をとり縦軸に LED への投入電力の上限値をとって、所定の周辺温度において周辺湿度と LED 投入電力との関係を示すグラフ。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

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。

【0012】

(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装置に適用したものである。

【0013】

内視鏡装置 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。

【0014】

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。

【0015】

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素子 13 の撮像面に入射され、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。

【0016】

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。

【0017】

ビデオプロセッサ 20 は、供給された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。

【0018】

また、ビデオプロセッサ 20 は、撮像された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の情報と目標とする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、光源装置 40 は明るさ制御情報に基づき照明光の

10

20

30

40

50

光量を制御する。

【0019】

なお、図1においては、ビデオプロセッサ20と光源装置40とを別体で構成する例を示しているが、一体化されていてもよい。また、光源装置40において、撮像された画像から得られる明るさの情報と目標とする明るさとの比率の情報を明るさ制御情報として取得するようにしてもよい。

【0020】

光源装置40は、例えば、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等の、異なる色の光を出射する複数の固体発光素子を有している。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。例えば、図1に別の色の光を発生するLEDを追加してもよく、また固体発光素子はLEDではなくレーザ光源であってもよい。また、本実施の形態においては、各色のLEDを1つずつ有しているが、これに限らず、各色の固体発光素子を各々複数有していてもよい。

【0021】

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。V-LED45からの光を出射するレンズ45a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44aを介してB-LED44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43aを介してG-LED43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42aを介してR-LED42からの光も入射される。

【0022】

ダイクロイックフィルタ47は、B-LED44からの青色光を反射して、V-LED45からの紫色光を透過させる。ダイクロイックフィルタ48は、G-LED43からの緑色光を反射して、ダイクロイックフィルタ47からの紫色光および青色光の合成光を透過させる。ダイクロイックフィルタ49は、R-LED42からの赤色光を反射して、ダイクロイックフィルタ48からの紫色光、青色光および緑色光の合成光を透過させる。

【0023】

なお、各ダイクロイックフィルタは、所望の色の出射光を得るために、入射される光の全ての波長を透過／反射させずに、一部の波長の光をカットして透過や反射する様にしてもよい。

【0024】

こうして、LED42～45の紫色光、青色光、緑色光、および赤色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からの各色光の合成光は、レンズ50を介して、内視鏡10のライトガイド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の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。

【0025】

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を駆動するための例えばPWMパルスの駆動信号を発生するようになっている。各LED42～45は、LED駆動部46から供給された各々の駆動信号の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を制御するための上述した明るさ制御情報や後述する光量比制御情報を含む調光情報をLED駆動部46に出力することで、PWMパルスのデューティ比や電流レベルを制御して、各LED42～45の発光量を調光制御する。

10

20

30

40

50

【0026】

制御部41は、ダイクロイックフィルタ49からライトガイド15に入射される各色光の合成光が所定の色となり、各LED42～45を所定のカラーバランスを維持できるように発光させるように、各LED42～45の光量比の情報である光量比制御情報を発生する。各LED42～45の光量比は、使用する内視鏡10の分光感度特性や分光透過特性によって決定する必要がある。

【0027】

内視鏡10に設けられた撮像素子13は、所定の分光感度特性を有する。また、撮像素子だけでなく、導光光学系であるライトガイド15の分光透過特性も、使用する内視鏡10毎に異なる。内視鏡10にはこのような分光感度特性や分光透過特性を考慮して、各LEDの発光量の比（光量比）に関する情報である光量比制御情報を記憶する記憶部19が設けられている。各LEDを光量比制御情報に基づく発光量で発光させることで、光源装置40からの照明光を、内視鏡10に適したカラーバランスに設定することができる。

【0028】

つまり、光量比制御情報に基づいた光量比を保ちつつ、明るさ制御情報に基づき、撮像された画像の明るさが目標の明るさとなるように、各LEDの駆動が制御される。

【0029】

図2は横軸に波長をとり縦軸に発光量をとって、出射光として2つの内視鏡に適した白色光を得るために必要な各LEDの発光量を示すグラフである。実線は所定の第1の内視鏡に関する発光量を示し、V1, G1, B1, R1は、それぞれ紫、緑、青及び赤のLEDの発光量を示している。図2の破線は所定の第2の内視鏡に必要な発光量を示しており、V2, G2, B2, R2は、それぞれ紫、緑、青及び赤のLEDの発光量を示している。図2に示すように、第1及び第2の内視鏡に適した白色光を得るために必要な各LEDの発光量は相違しており、例えば、赤色や紫色のLEDの発光量の相違が大きい。

【0030】

なお、内視鏡10として、通常光観察だけでなく、特殊光観察が可能な内視鏡が採用されることもある。図3は横軸に波長をとり縦軸に発光量をとって、出射光として2つの観察モードに適した照明光を得るために必要な各LEDの発光量を示すグラフである。図3(a)は通常光観察モードにおける発光量を示し、図3(b)は狭帯域光観察モードにおける発光量を示している。図3(a), (b)に示すように、通常光観察モードと狭帯域光観察モードにそれぞれ適した照明光を得るために必要な各LEDの発光量は相違しており、狭帯域観察においては、4色のうちの紫色と緑色のLEDのみを発光させればよい。記憶部19には、観察モード毎の光量比の情報も記憶されるようになっている。

【0031】

なお、例えば図3(b)に示す狭帯域光観察においては、ダイクロイックフィルタ49から内視鏡10のライトガイド15に入射されるGの光を、Gxで示す様に波長領域を狭帯域にするように、Gの光の光路上に図示しないフィルタを挿入してもよい。

【0032】

また、白色光の照射により通常光観察を行う同時式の内視鏡だけでなく、例えばR, G, B照明光を順次照射して面順次に得られる画像からカラー画像を生成する面順次式の内視鏡が採用される場合もある。このような面順次式の内視鏡に照明光を供給する場合には、例えばR, G, Bの各LEDを順次点灯させる必要がある。この場合においても、内視鏡10内の記憶部19に、順次点灯させる各LED光量比の情報を記憶しておくことで、面順次式の内視鏡においても、最適なカラーバランスでの照明を行うことができる。

【0033】

光源装置40には、読み取り部51が設けられており、読み取り部51は、例えば内視鏡10をコネクタ12によって光源装置40に接続することで、記憶部19から光量比の情報を取得することができるようになっている。読み取り部51は、読み取った光量比の情報を制御部41に出力する。制御部41は、光量比の情報に基づいて、各LED42～45の発光量を決定し、この光量比を維持するように各LED42～45の発光量を制御

10

20

30

40

50

するようになっている。

【0034】

なお、読み取り部51は、光源装置40に設けられるものとして説明したが、ビデオプロセッサ20に設けて、制御部41はビデオプロセッサ20から情報を取得するようにしてもよい。また、最適なカラーバランスを得るためには、制御部41に、内視鏡10に適した光量比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内に各内視鏡毎の光量比の情報を記憶するメモリを設けてもよい。また、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。

10

【0035】

更に、内視鏡10として、このような光量比の情報を保持していない内視鏡が採用されることもある。この場合には、制御部41は、適正なカラーバランスを得るための光量比の情報を取得することができないので、予め定められた所定の光量比となるように各LED42～45の発光量を制御するようにしてもよい。

【0036】

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の発光量を制御する。例えば、メモリ部57に、明るさ制御情報に応じて設定すべきG-L E D 4 3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57に記憶された調光情報を読み出すことで、G-L E D 4 3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、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。

20

【0037】

本実施の形態においては、R-L E D 4 2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-L E D 4 2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受熱、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-L E D 4 2の基板の裏面に当接させることで、R-L E D 4 2を冷却するようになっている。

30

【0038】

ペルチェ素子56の冷却能力は、ペルチェ素子56に流れる駆動電流の電流値によって変化する。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-L E D 4 2の冷却を制御するようになっている。なお、R-L E D 4 2は、他のLED43～45に比べて発光効率が低く、十分な発光量を得るために必要な電力が大きく、その分発熱量も他のLED43～45に比べて大きい。このため、図1では、R-L E D 4 2にのみペルチェ素子56を配置する例を示しているが、他のLEDにペルチェ素子を設けるようにしてもよい。

40

【0039】

本実施の形態においては、制御部41は、各LED42～45の発熱量に応じた冷却制御を行うことで、無駄に電力が消費されることを防止しながら、各LED42～45を所定の温度範囲に維持させるようになっている。

【0040】

このような温度制御のために、メモリ部57には、各LED42～45の発光効率（発熱量）に関する情報及び各LEDを冷却する各冷却部材による冷却能力に関する情報に基づいて求められた各LED毎の冷却特性を示す情報（以下、冷却特性情報という）が記憶されている。制御部41は、光量比の情報と冷却特性情報とに基づいて、各LED毎の冷却をどのような比率で行えば良いかを示す情報（以下、冷却比率情報という）を求める。

50

なお、制御部 4 1 は、冷却比率情報を、光量比の情報と冷却特性情報との演算によって求めてもよい。また、冷却特性情報は、光源装置 4 0 に固有の情報であり、既知であるので、冷却特性情報を考慮した光量比と冷却比率情報との対応を示すテーブル（以下、冷却比率テーブルという）をメモリ部 5 7 に記憶させておくこともできる。この場合には、制御部 4 1 は、光量比の情報に基づいて冷却比率テーブルを参照することで、冷却比率情報を取得することができる。

【0041】

制御部 4 1 は、明るさ制御情報及び冷却比率情報に基づいて、各 LED 毎に必要な冷却能力を求めて、当該冷却能力が得られるようにペルチェ素子 5 6 及び後述する各ファン等の冷却部材を駆動する駆動電力を求める。

【0042】

なお、上記説明では、冷却特性情報がメモリ部 5 7 に格納されており、光量比の情報と冷却特性情報とに基づいて冷却比率を算出して、冷却部材への供給電力を求めるものとして説明したが、これらの情報を記憶することなく外部から入力されるようにしてもよい。更に、これらの光量比の情報及び冷却特性情報そのものではなく、これらの情報に相当する情報又は関連する情報を用いて、光量制御や冷却制御を行うようにしてもよい。例えば、光源装置においては、各 LED の特性や各 LED を冷却する冷却部材の特性は既知であるので、光量比の情報に関連する内視鏡の型番の情報や、光量比の情報に関連するいずれの観察モードであるかを示す情報等を用いても、光量制御及び冷却制御を行うことが可能である。即ち、光量比に関連する情報には、光量比の情報及び光量比に相当する情報の外

【0043】

制御部 4 1 は、R-LED 4 2 に必要な冷却能力に基づく駆動電力をペルチェ素子 5 6 に与えるようにペルチェ駆動部 5 5 に制御信号を出力する。これにより、ペルチェ素子 5 6 は、R-LED 4 2 の発光量に対応する発熱量に応じた駆動電流が流れて所望の冷却能力を発揮する。

【0044】

内視鏡照明用途では、各 LED の発光量は接続される内視鏡の種類や観察モード等によって著しく変化する。しかし、本実施の形態においては、各 LED の発光量に対応する発熱量に応じて、各 LED に対応する冷却部材の冷却能力を各 LED 毎に制御しており、各 LED に対し、冷却能力が十分でない場合や、冷却しすぎてしまうことを防止し、各 LED の発光による温度上昇を適正に抑制することができる。

【0045】

図 4 は本実施の形態における冷却構造の一例を説明するための説明図である。冷却構造としては、各 LED からの熱を放熱させるために各 LED 毎にヒートシンクを設け、これらのヒートシンクを吸気口から排気口に向かう直線状に配置する手法が考えられる。しかし、この場合には、吸気口から流入した空気は、各ヒートシンクからの熱を受熱して暖められることになり、排気口により近いヒートシンクほど放熱しにくくなる。そこで、排気口により近いヒートシンクほどサイズを大きくすることが考えられるが、この場合には装置が大型化するという欠点がある。

【0046】

そこで、本実施の形態においては、筐体外部からの空気を、各 LED に対応したヒートシンクに対して同様に流す冷却構造を採用することによって、ヒートシンクのサイズが吸気口からの距離によって制限されることを防止している。

【0047】

R-LED 4 2 にはペルチェ素子 5 6 の冷却面が当接しており、ペルチェ素子 5 6 の放熱面は受熱部材 4 2 b に接触している。他の LED 4 3 ~ 4 5 には、それぞれ直接受熱部材 4 3 b ~ 4 5 b が接触している。各受熱部材 4 2 b ~ 4 5 b には各ヒートパイプ 4 2 c ~ 4 5 c の一端が取り付けられており、各ヒートパイプ 4 2 c ~ 4 5 c の他端はそれぞれ

10

20

30

40

50

ヒートシンク４２ｄ～４５ｄに取り付けられる。各ヒートパイプ４２ｃ～４５ｃはそれぞれ受熱部材４２ｂ～４５ｂによって受熱された熱をヒートシンク４２ｄ～４５ｄに伝達する。ヒートシンク４２ｄ～４５ｄと各受熱部材４２ｂ～４５ｂとの間には、光源装置４０の室内を区画する区画壁６１が設けられて、ヒートシンク側に放熱経路６２が構成されると共に、ＬＥＤ４２～４５側への熱の流入が阻止されるようになっている。

【００４８】

放熱経路６２は、壁６５によって、各ＬＥＤ４２～４５用の放熱経路に区画されている。区画壁６１に対向する光源装置４０の筐体の一面には吸気口６３が設けられており、この吸気口６３と区画壁６１との間に、各ＬＥＤ４２～４５に対応してヒートシンク４２ｄ～４５ｄが設けられている。各ヒートシンク４２ｄ～４５ｄと吸気口６３の間には、各ヒートシンク４２ｄ～４５ｄに対応してファン４２ｅ～４５ｅが設けられている。この構成により、各ＬＥＤ４２～４５に対応したヒートシンク４２ｄ～４５ｄには、いずれも筐体外部の空気を他のヒートシンクを介することなく直接流すことができる。

10

【００４９】

ファン４２ｅ～４５ｅによって、筐体外部から吸気口６３を介して筐体内部に流入した空気は、ヒートシンク４２ｄ～４５ｄからの熱を受熱して、区画壁６１側に流れる。更に、ヒートシンク４２ｄ～４５ｄから受熱した空気は、区画壁６１の傾斜に従って向きを変えて、筐体の他の一面に設けられた排気口６４に向かって流れて、筐体外部に排出される。ヒートパイプ４２ｃ～４５ｃをそれぞれ経由してヒートシンク４２ｄ～４５ｄに伝達された熱は、吸気口６３から流入し排気口６４から流出する空気の流れ（矢印）によって構成される放熱経路（破線矢印）を介して放熱される。

20

【００５０】

冷却能力は、ペルチェ素子５６、ヒートパイプ４２ｃ～４５ｃ、ヒートシンク４２ｄ～４５ｄ、ファン４２ｅ～４５ｅ等の特性によって決定される。例えば、ヒートシンク４２ｄ～４５ｄやファン４２ｅ～４５ｅのサイズによっても冷却能力は変化する。更に、ペルチェ素子５６及びファン４２ｅ～４５ｅについては、投入される駆動電力の大きさによって、冷却能力が変化する。メモリ部５７は、これらの冷却部材の冷却能力等を考慮した冷却特性情報を保持しており、制御部４１は、光量比の情報及び冷却特性情報に基づいて冷却特性を算出し、算出結果によって所望の冷却能力を得るためにペルチェ素子５６及びファン４２ｅ～４５ｅに投入する電力を算出することができるようになっている。また、メモリ部５７に冷却比率テーブルが記憶されている場合には、制御部４１は、光量比の情報に基づいて冷却比率テーブルを参照することで、冷却比率情報を取得することができる。

30

【００５１】

なお、吸気口６３とファン４２ｅ～４５ｅとの間に、防塵フィルタを設けるようにしてもよい。この場合には、防塵フィルタの目の粗さを各ファン４２ｅ～４５ｅ毎に変化させ、ファン毎に空気の流入量を異ならせることで、各ＬＥＤへの冷却能力を制御可能である。防塵フィルタに代えて、吸気口６３における各ファン４２ｅ～４５ｅ毎の開口率を変化させる各種部材を利用するようにしてもよい。例えば、吸気口６３にパンチングメタルやスリット形状の部材を配置し、これらの開口率を各ファン４２ｅ～４５ｅの位置毎に変化させるようにしてもよい。

40

【００５２】

図５は吸気口近傍にパンチングメタルやスリット形状の部材（以下、流入制御部材という）を用いると共に、排気口近傍に１つのファンを設ける例を示す説明図である。図５においては、矢印によって空気の流路である放熱経路を示している。ＬＥＤ４２～４５は受熱部材４２ｂ～４５ｂに取り付けられ、受熱部材４２ｂ～４５ｂは、それぞれヒートパイプ４２ｃ～４５ｃによってヒートシンク４２ｈ～４５ｈに接続されている。各ヒートシンク４２ｈ～４５ｈは、それぞれ壁６７によって相互に区画されて、独立した流路内に配置される。各ヒートシンク４２ｈ～４５ｈに空気を流す吸気口側には、それぞれ流入制御部材４２ｉ～４５ｉが配置される。

【００５３】

50

排気口近傍に配置されたファン６８が回転することによって、流入制御部材４２ｉ～４５ｉを介して空気が流入し、流入した空気はそれぞれ独立した流路内のシートシンク４２ｈ～４５ｈの熱を受熱して、共通の排気口から排出される。図４と同様に、全てのヒートシンク４２ｈ～４５ｈには、他のヒートシンクからの熱を受熱していない外気が直接供給されて、十分な放熱が可能である。各流路の入口に流入制御部材４２ｉ～４５ｉが配設されており、流入制御部材４２ｉ～４５ｉの開口率を独立して調整することで、各ヒートシンク４２ｈ～４５ｈの冷却能力を制御することができ、ＬＥＤ４２～４５の温度を独立して調整可能である。

【００５４】

図１において、光源装置４０には、各ＬＥＤ４２～４５の近傍にサーミスタ５３が設けられている。なお、図１では、図面の簡略化のために、Ｒ－ＬＥＤ４２の近傍に配設されたサーミスタ５３のみを示している。サーミスタ５３は各ＬＥＤ４２～４５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、光源装置４０にはサーミスタ５４が設けられており、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。

【００５５】

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６及び図７を参照して説明する。図６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７は２つの異なる内視鏡を同一の観察モードに用いた場合、及び同一の内視鏡を異なる観察モードに用いた場合における、各ＬＥＤに対応するファン及びペルチェ素子に供給される電力を説明するための説明図である。

【００５６】

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に記憶されている光量比の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は各内視鏡毎、各観察モード毎の光量比の情報を取得する（ステップＳ１）。また、制御部４１は、光量比の情報に基づいてメモリ部５７に記憶されている冷却比率テーブルを参照することで、冷却比率情報を読み出す（ステップＳ２）。

【００５７】

制御部４１は、ステップＳ３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５７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（電流値やデューティ比）を取得し、ＬＥＤ４３の制御値を基準として、光量比の情報に基づく光量比で、他のＬＥＤ４２，４４，４５の制御値を算出する。制御部４１は、各ＬＥＤ４２～４５について求めた制御値を指定するための調光情報を生成して（ステップＳ４）、ＬＥＤ駆動部４６に出力する。

【００５８】

また、制御部４１は、ステップＳ５において、各ＬＥＤ４２～４５の光量値と、メモリ部５７から読み出した冷却比率情報とに基づいて、各ＬＥＤに対応する各冷却部材毎に供給すべき電力を算出する。

【００５９】

ＬＥＤ駆動部４６は、調光情報に基づくデューティ比や電流値のＰＷＭパルスが発生して、各ＬＥＤ４２～４５に供給する（ステップＳ６）。これにより、ＬＥＤ４２～４５は調光情報に基づく光量の光が発生する。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。

【００６０】

また、制御部４１は、算出した電力でペルチェ素子５６を駆動するように、ペルチェ駆動部５５を制御する。これにより、ペルチェ駆動部５５は、決められた電力をペルチェ素子５６に与えて、ＬＥＤ４２を冷却する（ステップＳ７）。

10

20

30

40

50

【0061】

また、制御部41は、各LED42～45に対応するファン42e～45eに、それぞれ算出された電力が供給されるように、各ファン42e～45eへの電力の供給を制御する。これにより、各ファン42e～45eは、それぞれ個別に電力供給が制御されて回転する。各LED42～45に対応するヒートシンク42d～45dの熱を受熱する空気の流量が個別に制御されて、各LED毎に冷却が制御される。

【0062】

こうして、各LED42～45に対応する冷却部材は、発生する光量に対応した発熱量に基づいて電力が制御されて、各LED42～45の温度上昇を抑制して所定の温度範囲内の動作を可能にする。各LED42～45に対応する冷却部材は、発熱量に応じて個別に制御されており、無駄な電力消費や騒音等を防止することができる。

10

【0063】

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。

【0064】

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。制御部41は、明るさ制御情報に基づいて調光情報を更新する。以後、ステップS3～S7が繰り返されて、明るさ制御情報に基づく明るさに応じて光量が制御されると共に、光量に対応する発熱量に応じて、各LED毎に冷却制御が行われる。

20

【0065】

また、本実施の形態においては、光源装置40に接続される内視鏡が切換る場合、或いは同一内視鏡において観察モードが異なる場合等においても、各LED毎に適切な冷却制御が可能である。

【0066】

図7(a)は同一の観察モードにおける2つの異なる内視鏡に対する冷却部材への電力制御を示しており、図7(b)は同一の内視鏡の異なる観察モード時における冷却部材への電力制御を示している。図7(a)において無地は所定の第1の内視鏡接続時の電力制御を示し、斜線は所定の第2の内視鏡接続時の電力制御を示している。なお、図7(a)は、第1及び第2の内視鏡において、同一色バランス及び同一明るさの照明光を得る場合の電力を示している。また、図7(a)に示す電力は、各LEDに対応する複数の冷却部材の合計の電力を示している。例えば、R-LEDについては、ファン及びペルチェ素子に供給する合計の電力を示し、他のLEDについてはファンに供給する電力を示している。

30

【0067】

図7(a)における第1の内視鏡については、V-LED、B-LED、G-LED及びR-LEDに対応する冷却部材に対して1:2:3:4で電力を供給した場合に、各LEDに対する冷却能力が均一となって、各LEDの温度を所定の温度範囲内に維持することができることを示している。図7(a)の例では、第1の内視鏡のV-LED、B-LED、G-LED及びR-LEDに対応する冷却部材に対して、10W、20W、30W、40Wを供給することによって、各LEDに対する冷却能力を均一としたことを示している。

40

【0068】

また、図7(a)における第2の内視鏡については、V-LED、B-LED、G-LED及びR-LEDに対応する冷却部材に対して2:1:2:6で電力を供給した場合に、各LEDに対する冷却能力が均一となって、各LEDの温度を所定の温度範囲内に維持することができることを示している。図7(a)の例では、第2の内視鏡のV-LED、B-LED、G-LED及びR-LEDに対応する冷却部材に対して、20W、10W、20W、60Wを供給することによって、各LEDに対する冷却能力を均一としたことを

50

示している。

【0069】

図7(b)は同一内視鏡の異なる観察モードにおいて、各LEDに対する冷却部材への電力制御を示しており、斜線は通常光観察モード時の電力制御を示し、無地は狭帯域光観察モード時の電力制御を示している。図7(b)に示す電力は、各LEDに対応する複数の冷却部材の合計の電力を示している。例えば、R-LEDについては、ファン及びペルチェ素子に供給する合計の電力を示し、他のLEDについてはファンに供給する電力を示している。

【0070】

図7(b)における通常光観察モードにおいては、V-LED、B-LED、G-LED及びR-LEDに対応する冷却部材に対して1:2:3:4で電力を供給した場合に、各LEDに対する冷却能力が均一となって、各LEDの温度を所定の温度範囲内に維持することができることを示している。図7(b)の例では、通常光観察モードにおいては、V-LED、B-LED、G-LED及びR-LEDに対応する冷却部材に対して、10W、20W、30W、40Wを供給することによって、各LEDに対する冷却能力を均一としたことを示している。

10

【0071】

また、図7(b)における狭帯域光観察モードにおいては、V-LED、B-LED、G-LED及びR-LEDに対応する冷却部材に対して1:0:1:0で電力を供給した場合に、各LEDに対する冷却能力が均一となって、各LEDの温度を所定の温度範囲内に維持することができることを示している。図7(b)の例では、狭帯域光観察モード時には、V-LED及びG-LEDのみを点灯させるようになっており、これらのLEDに対応する冷却部材に対して、いずれも20Wを供給することによって、各LEDに対する冷却能力を均一としたことを示している。

20

【0072】

このように本実施の形態においては、各LEDの光量に対応する発熱量の情報と各LEDを冷却する各冷却部材による冷却能力に関する情報とに基づいて得られた冷却特性情報と光量比の情報とに基づいて、各LEDに対応する冷却部材の冷却比率を求め、この冷却比率が得られるように、各冷却部材の駆動電力を決定している。これにより、各LEDの発熱量に拘わらず、各LEDを所望の温度にすることができ、無駄に電力が消費されることや、無駄にファンを回転させて騒音を発生させることを防止することができる。

30

【0073】

なお、上記実施の形態においては、各LEDの発熱量と各LED毎に設けた冷却部材の冷却能力との対応関係が、照明光の明るさ、即ち、各LEDの光量に拘わらず一定であり冷却比率が変化しないものとして、各LEDの光量に応じてリニアに冷却部材への投入電力を変化させる例を示した。しかし、各LEDの光量に応じて、各LEDの発熱量と各LED毎に設けた冷却部材の冷却能力との対応関係が変化する可能性もある。そこで、各LEDの光量に応じて、冷却比率を段階的に又は連続的に変化させながら、冷却部材への投入電力を変更するようにしてもよい。

【0074】

(変形例)

図8は冷却構造の他の例を説明するための説明図である。図8において図4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。

40

【0075】

図8の例においては、光源装置の筐体内において、各LED42~45の配置領域と、放熱経路とは区画壁71によって区画されている。更に、図8の例では、放熱経路側は、壁71aによって2つの放熱経路72a、72bに分離されている。放熱経路72a側には、ヒートシンク43f及び45fが配置され、放熱経路72b側には、ヒートシンク42f及び44fが配置される。ヒートシンク42f~45fは、それぞれヒートパイプ42c~45cに接続されて、各LED42~45によって発した熱が伝達されるようにな

50

っている。

【0076】

区画壁71に対向する光源装置の筐体の一面の一端側には吸気口72が設けられており、筐体の他の一面には排気口73が設けられている。この吸気口72に対向する区画壁71の面は、空気の流入方向に対して傾斜した傾斜面を有しており、空気の流れを排気口73側に向ける。なお、この傾斜面は曲面であってもよい。排気口73の手前には、放熱経路72a、72bの端部においてファン73a、73bがそれぞれ設けられており、ファン73a、73bの回転によって、吸気口72から流入した空気を強制的に放熱経路72a、72bを通過させて排気口73から排出することができるようになっている。

【0077】

10

従って、ファン73a、73bの回転を個別に制御することによって、放熱経路72a、72bの放熱効果を個別に制御することが可能である。即ち、上述したように、放熱経路72a側に、ヒートシンク43f、45fを配置し、放熱経路72b側に、ヒートシンク42f、44fを配置したことから、ファン73a、73bによって、V-L E D 45及びG-L E D 43のグループとB-L E D 44及びR-L E D 42のグループに対する冷却能力を個別に制御することができる。

【0078】

例えば、通常光観察時には、ファン73a、73bを回転させ、特殊光観察時には、ファン73bを停止させてファン73aのみを回転させる。特殊光観察時には、点灯しているV-L E D 45及びG-L E D 43のグループのみを冷却すればよく、無駄のない冷却制御が可能である。なお、ファン73a、73b以外の各放熱部材を制御することで、L E D 42～45を個別に制御することができることは明らかである。

20

【0079】

図9は冷却構造の他の例を説明するための説明図である。図9において図4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。

【0080】

図9の例においては、光源装置の筐体内において、各L E D 42～45の配置領域と、放熱経路とは区画壁81によって区画されている。図9の例は、図4の例と同様に、壁81aによって、各L E D用の冷却部材の放熱経路を区画している。図4の例においては、各ヒートシンク42d～45dと吸気口63との間にそれぞれファン42e～45eを設けたが、図9の例ではこれらのファン42e～45eを省略して排気口84の手前に1つのファン85を設けると共に、各ヒートシンク42d～45dと吸気口83との間にそれぞれ流路制限部材42g～45gを配置可能にしている。

30

【0081】

流路制限部材42g～45gは、吸気口83の一部を塞ぐように図示しない駆動部によって進退自在に駆動されるようになっている。制御部41は、図示しない駆動部を制御して、流路制限部材42g～45gを進退駆動し、放熱経路の流量を制御するようになっている。

【0082】

40

ファン85を回転させながら、各ヒートシンク42d～45dと吸気口83との間に配置した流路制限部材42g～45gを個別に除去することで、除去した位置において吸気口83から排気口84への空気の流れが生じる。逆に、各ヒートシンク42d～45dと吸気口83との間に流路制限部材42g～45gを個別に配置することで、配置した位置において吸気口83から排気口84へ空気が流れにくくなる。

【0083】

壁81aによって区画された放熱経路は、区画壁81近傍において1つの放熱経路82に纏められており、ファン85の回転が同一であれば、流路制限部材42g～45gのうち一部の流路制限部材を吸気口83に配置すると、流路制限部材を配置していない位置において空気の流量が増加する。従って、例えば、特殊光観察時には、吸気口83のうちL E D 42、44に対応する位置を塞ぐように流路制限部材を配置することで、ファン85

50

の回転を変化させることなく、点灯しているV－L E D 4 5及びG－L E D 4 3に対応するヒートシンク4 5 d, 4 3 dの熱を吸熱を通過する空気の量を増大させることができる。このため、特殊光観察時には通常光観察時に比べてファン8 5の回転数を低下させることができ、消費電力及びファンによる騒音を低減することが可能である。

【0084】

(第2の実施の形態)

図10は本発明の第2の実施の形態に採用されるフローチャートである。図10において図6と同一の手順には同一符号を付して説明を省略する。本実施の形態のハードウェア構成は図1と同様である。第1の実施の形態においては、制御部41は、光量比に関する情報に基づいて冷却比率を求め、求めた冷却比率が得られるように、各L E D毎の冷却部材への供給電力を制御した。しかし、内視鏡10に用いられているライトガイド15は、その種類や径に応じて、入出射可能な光量に制限がある。また、撮像素子13の撮像時にハレーションが生じないようにするためにも、内視鏡毎或いは観察モード毎に、光源装置40の出射光の光量は所定の最大値(最大光量)以下に制限される必要がある。即ち、各L E D 4 2～4 5の出射光の光量はそれぞれ所定の上限値以下に設定する必要がある、従って、これらのL E D 4 2～4 5をそれぞれ冷却する冷却部材の冷却能力も制限する必要がある。

10

【0085】

内視鏡10の記憶部19には、このような最大光量に関する情報が記憶されており、読み取り部51は記憶部19から最大光量に関する情報を読み出して制御部41に供給するようになっている。制御部41は、最大光量に関する情報に基づいて、各L E D 4 2～4 5の出射光の最大光量を制限するようになっている。

20

【0086】

なお、光源装置40の出射光、即ち、L E D 4 2～4 5の合成光の最大光量が制限されているが、L E D 4 2～4 5の光量比が決められていることから、各L E D毎に最大光量の上限値を求めることができる。従って、最大光量の情報として、所定のL E Dに許容される最大光量の情報を用いてもよい。

【0087】

また、メモリ部57に、内視鏡毎や観察モード毎の最大光量の情報を記憶させておくことにより、記憶部19には単に内視鏡の型番の情報やいずれの観察モードであるかを示す情報を記憶させておいてもよい。最大光量に関する情報としては、このような内視鏡の型番の情報や、いずれの観察モードであるかを示す情報等が含まれる。

30

【0088】

また、最大光量を制限するためには、制御部41に、内視鏡や観察モードに適した最大光量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。例えば、操作パネル52を用いることで、最大光量に関する情報を入力することも可能である。

【0089】

また、内視鏡10として、このような最大光量に関する情報を保持していない内視鏡が採用されることもある。この場合には、制御部41は、予め定められた所定の光量以下の光量となるように各L E D 4 2～4 5発光量を制御するようにしてもよい。

40

【0090】

本実施の形態においては、制御部41は、最大光量に関する情報が与えられて、各L E Dに対応する冷却部材の冷却能力の上限値(最大冷却能力)を決定する。制御部41は、各L E D毎の冷却部材に最大冷却能力を発揮させる場合の電力(最大電力)を求め、当該最大電力以下で冷却部材を駆動するように制御する。

【0091】

制御部41は、図10のステップS10において、最大光量に関する情報を取得する。制御部41は、ステップS4において、各L E D毎の制御値を求めて、制御値を指定するための調光情報を生成する。制御部41は、ステップS11において、ステップS4で求

50

めた制御値を各LED 42～45に設定した場合に最大光量を超えるか否かを判定する。各LED 42～45にそれぞれ制御値を設定した場合の各LED 42～45の出射光量は既知であり、制御部41は、演算によってLED 42～45の出射光量及び各出射光の合成光の光量を求めることができる。

【0092】

制御部41は、演算によって求めた光量が、最大光量に関する情報によって与えられる最大光量を超えた場合には、処理をステップS12に移行して、制御値を最大光量以下の光量が得られる値に制限する。これにより、光源装置40の出射光の光量は、最大光量以下に制限される。

【0093】

なお、制御部41は、各LED 42～45の出射光の合成光が最大光量以下となるように制御するものとして説明したが、各LED 42～45の光量比は規定されているので、制御部41は、LED 42～45のうちいずれか1つ又は複数のLEDの光量が当該LEDに許容されている最大光量以下となるように制御してもよい。

【0094】

制御部41は、ステップS5において、各LED毎の冷却部材の駆動電力を求める。制御部41は、ステップS13において、ステップS5で求めた駆動電力を各冷却部材に設定した場合に各LED毎の冷却能力が最大冷却能力を超えるか否かを判定する。各LED 42～45に対応する冷却部材にそれぞれ駆動電力を設定した場合の冷却能力は既知であり、制御部41は、演算によってLED 42～45に対応する冷却部材の冷却能力を求めることができる。

【0095】

制御部41は、演算によって求めた冷却能力が、最大光量に関する情報によって与えられる最大冷却能力を超えた場合には、処理をステップS14に移行して、駆動電力を最大冷却能力以下の冷却能力が得られる値に制限する。これにより、各LED 42～45に対する冷却能力は、最大冷却能力以下に制限され、各LED 42～45の温度は所定の温度範囲内に維持される。

【0096】

なお、上記説明では、制御部41が演算によってLED 42～45の各光量や合成光量を求める例について説明したが、実際に各LED 42～45の光量や合成光量を検出する光センサを設けてもよい。この場合には、ステップS11において、光センサの実際の計測値によって、最大光量を超えたか否かを判定するようにしてもよい。LEDは温度特性のばらつき等の理由から、制御値に対する光量にばらつきが生じる可能性がある。そこで、光センサによって実際の光量を計測することによって、光量を正確に求めて高精度の制御を可能にすることができる。

【0097】

また、上記説明では、制御部41が演算によってLED 42～45に対応する冷却部材の冷却能力を求める例について説明したが、サーミスタ53を用いることで、実際に各LED 42～45の温度を検出して、冷却能力を判定してもよい。この場合には、ステップS13において、サーミスタ53の実際の計測値によって、LEDの温度が所定の下限値以下になったか否かを判定して、ステップS14において冷却部材への供給電力を制御するようにしてもよい。

【0098】

この場合には、LEDの温度を実際に計測して冷却能力を制御することになり、より高精度の冷却制御が可能である。

【0099】

このように本実施の形態においては、内視鏡や観察モードに応じて、出射光の光量や冷却能力を制限しており、過大な光量となることを防止すると共に、過大な冷却能力を発揮することを防止することができる。これにより、消費電力及び騒音を抑制することができる。

10

20

30

40

50

【0100】

ところで、上記実施の形態においては、各LED42～45を最大光量以下の光量で駆動する場合について説明した。逆に、LED42～45の光量を大きくしたい場合がある。LEDは素子の劣化を抑制するために、ジャンクション温度が所定の閾値以内となるように投入電力が制限される。ジャンクション温度は、周辺温度との相関を有し、周辺温度が高いほどジャンクション温度も高くなる。そこで、通常、周辺温度として上限の温度を設定し、設定した上限周辺温度時のジャンクション温度に基づいて、LEDへの投入電力の上限を設定するようになっている。

【0101】

図11は横軸に周辺温度をとり縦軸にLEDへの投入電力の上限値をとって、この場合における実際の周辺温度とLED投入電力との関係を示すグラフである。図11の例では、実際の周辺温度に拘わらず周辺温度が上限周辺温度であるものと仮定してLEDの最大投入電力の上限値が規定されているので、LEDの最大投入電力の上限値は一定値となる。

10

【0102】

しかし、実際の周辺温度が低い場合にはジャンクション温度も低くなるので、LEDへの投入電力を大きくしても問題ない。そこで、上記各実施の形態において、周辺温度に基づいてLEDの最大投入電力の上限値を変更することにより、LEDに供給可能な電力を大きくして、光量を増大させることが可能である。

【0103】

図1において、サーミスタ53は、LED42～45近傍の温度を計測し、サーミスタ54は周辺温度を計測している。制御部41は、サーミスタ53、54の温度の計測結果が与えられて、温度計測結果に基づいてLEDの最大投入電力の上限値を変更する。

20

【0104】

なお、周辺温度の計測時には、冷却部材の放熱経路による影響や、各LEDからの出射光の影響を受けない方がよい。そこで、サーミスタ53、54については、放熱経路以外の場所で且つLED42～45の出射光が当たらない場所に設置した方がよい。

【0105】

図12は横軸に周辺温度をとり縦軸にLEDへの投入電力の上限値をとって、この場合における実際の周辺温度とLED投入電力との関係を示すグラフである。図12の例では、実際の周辺温度に合わせてLEDの最大投入電力の上限値を規定しているので、LEDの最大投入電力の上限値は周辺温度の低下と共に増加するように変化する。

30

【0106】

これにより、周辺温度に応じてLEDへの投入電力の最大値を大きくすることができ、LEDからの出射光量を増大させることができる。

【0107】

ところで、LEDの温度特性を考慮すると、LEDは所定の温度範囲で使用する必要がある。LEDへの投入電力を増加させると、投入電力の増加に伴って温度も上昇する。そこで、ペルチェ素子等を用いてLEDを冷却することで、LEDを所定の温度範囲で使用するようになっている。しかしながら、ペルチェ素子によってLEDを冷却すると、周辺温度よりも冷却部分の温度が低くなって、結露が生じる可能性がある。そこで、通常、結露の発生を防止するために、ペルチェ素子による冷却能力は、冷却部分が周辺温度よりも低くならないように、制限される。即ち、LEDの最大投入電力の上限値は、ペルチェ素子を採用したとしても、周辺温度の最大値として仮定された上限周辺温度に従って設定する必要があり、所定の固定値となる。

40

【0108】

しかし、結露は周辺温度以下であっても、周辺水分量によっては発生しないことが考えられる。そこで、上記各実施の形態において、周辺温度及び周辺湿度に基づいてLEDの最大投入電力の上限値を変更することにより、LEDに供給可能で電力を大きくして、光量を増大させることが可能である。

50

【0109】

図13は横軸に周辺湿度をとり縦軸にLEDへの投入電力の上限値をとって、所定の周辺温度環境におけるLED投入電力を示すグラフである。図11の例では、湿度は考慮されておらず、所定の周辺温度に対してLEDの最大投入電力の上限値が規定されていることを示している。LEDの最大投入電力の上限値は一定値である。なお、周辺温度を計測することによって、周辺温度に応じてLEDの最大投入電力の上限値を変更することは可能であるが、同一周辺温度の場合には、例えば湿度が比較的低い場合でも、LEDの最大投入電力の上限値は一定値である。

【0110】

図1において、サーミスタ53, 54によって周辺温度を計測すると共に、図示しない湿度センサによって、ペルチェ素子56近傍の湿度(周辺湿度)を計測している。制御部41は、サーミスタ53, 54の温度の計測結果及び湿度センサによる周辺湿度の計測結果が与えられる。また、メモリ部57には、各周辺温度毎に許容可能な飽和水蒸気量のルックアップテーブルが記憶されているものとする。制御部41は、メモリ部57に記憶されているルックアップテーブルを参照することで、計測した周辺温度及び湿度における水分量を求める。この水分量と各周辺温度毎に許容可能な飽和水蒸気量との比較によって、制御部41は、ペルチェ素子56によって結露を生じることなく冷却可能な温度を求める。制御部41は、冷却可能な温度に応じてLEDの最大投入電力の上限値を決定する。

【0111】

図14は横軸に周辺湿度をとり縦軸にLEDへの投入電力の上限値をとって、所定の周辺温度において周辺湿度とLED投入電力との関係を示すグラフである。図14の例では、実際の周辺湿度に応じてペルチェ素子56による冷却温度を設定しており、ペルチェ素子56によって比較的温度を低く設定できるので、周囲湿度の低下と共にLEDの最大投入電力の上限値が増加するように変化する。

【0112】

これにより、周辺湿度に応じてLEDへの投入電力の最大値を大きくすることができ、LEDからの出射光量を増大させることができる。

【0113】

上記各実施の形態においては、固体発光素子としてLEDを例に説明したが、レーザ光源を用いてもよい。また、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。

【0114】

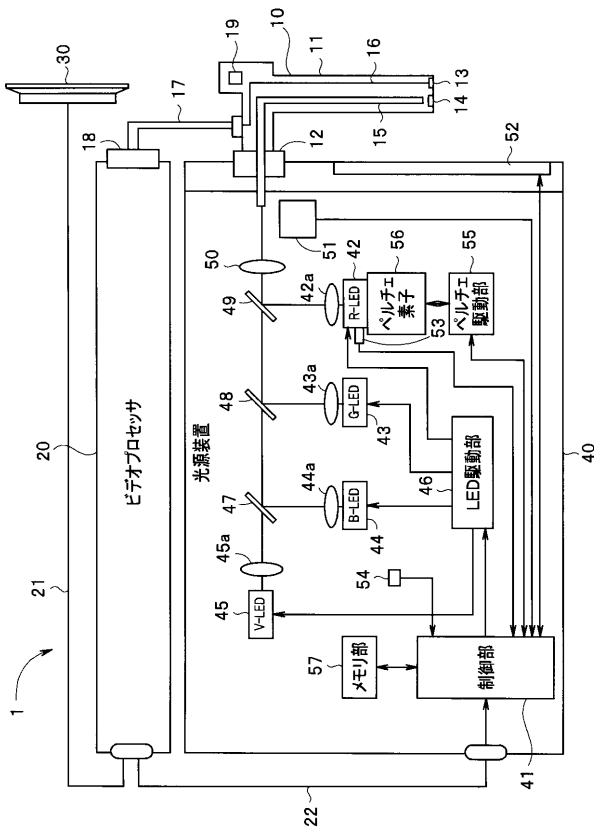
本出願は、2013年10月30日に日本国に出願された特願2013-225778号を優先権主張の基礎として出願するものであり、上記の開示内容は、本願明細書、請求の範囲、図面に引用されたものとする。

10

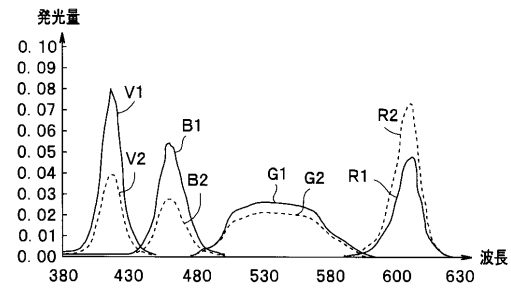
20

30

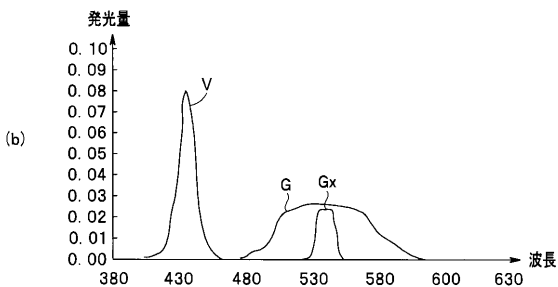
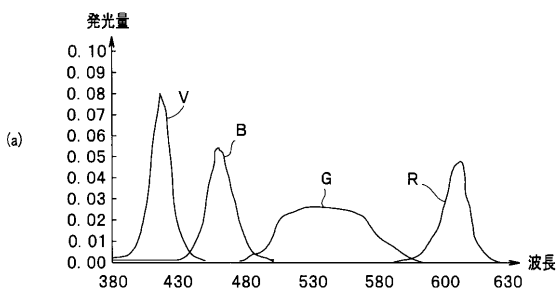
【図 1】



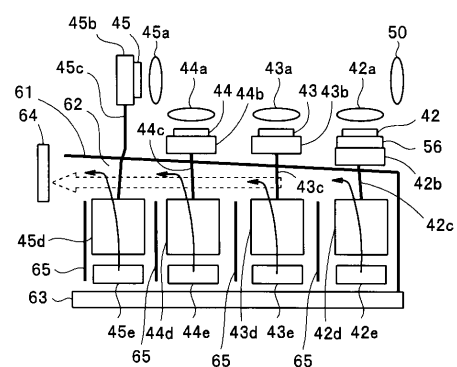
【図 2】



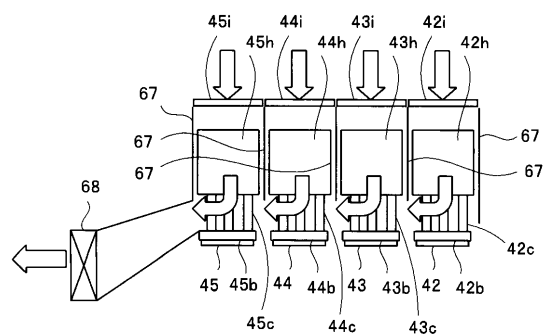
【図 3】



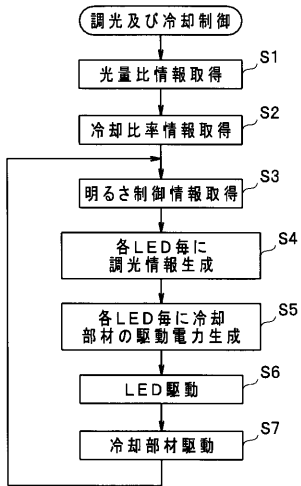
【図 4】



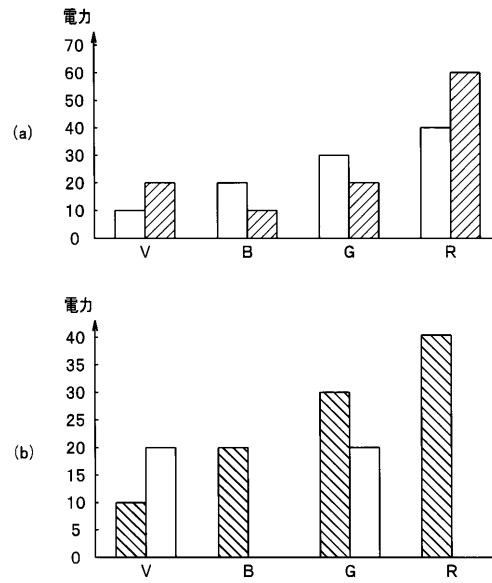
【図 5】



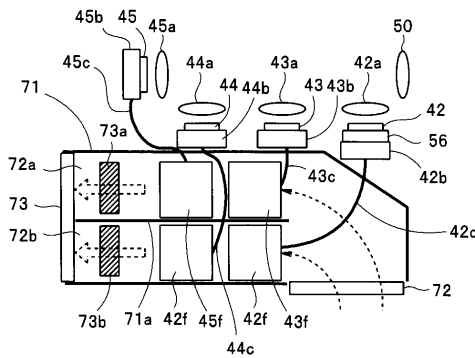
【図 6】



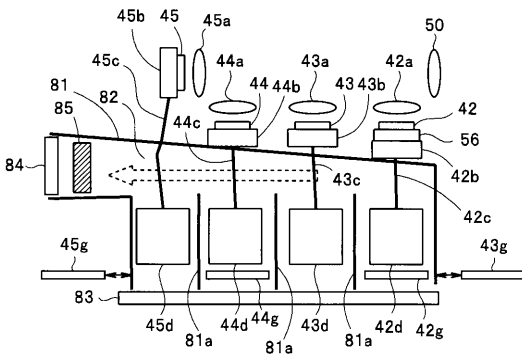
【図 7】



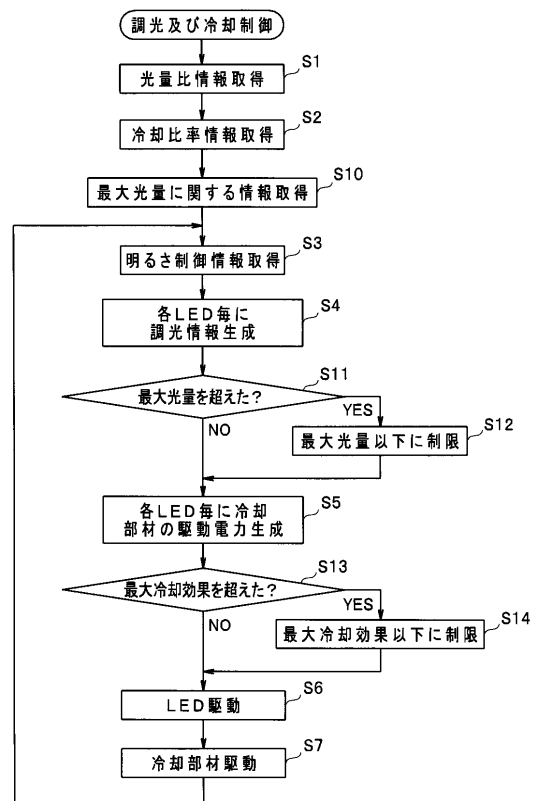
【図 8】



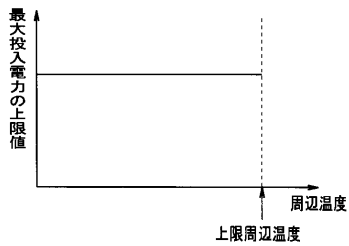
【図 9】



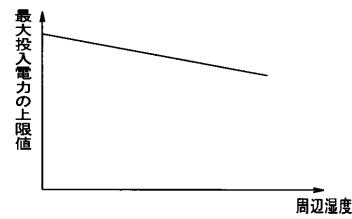
【図 10】



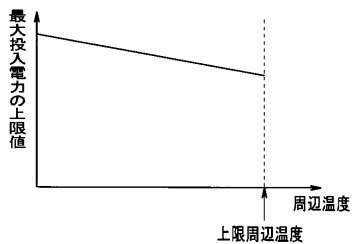
【図 1 1】



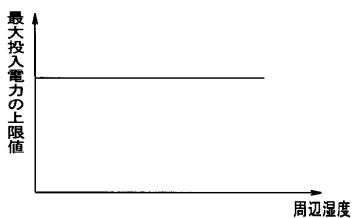
【図 1 4】



【図 1 2】



【図 1 3】



【手続補正書】

【提出日】平成27年5月15日(2015.5.15)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

本発明に係る光源装置は、光を発生する第1の光源部と、光を発生する第2の光源部と、前記第1の光源部を冷却する第1の冷却手段と、前記第2の光源部を冷却する第2の冷却手段と、前記第1の冷却手段と前記第2の冷却手段とを制御する冷却制御部と、を有し、前記冷却制御部は、前記第1の光源部が発する光の光量に対する前記第2の光源が発する光の光量の比率である光量比に関する情報が入力され、前記第1の光源部と前記第2の光源部とを所定の温度範囲内に収めるために前記光量比に関する情報に基づき前記第1の冷却手段による冷却と前記第2の冷却手段による冷却とを行う比率である冷却比率に関する情報を特定し、前記第1の冷却手段と前記第2の冷却手段とにより前記第1の光源部と前記第2の光源部とを前記冷却比率で冷却するための前記第1の冷却手段の冷却能力と前記第2の冷却手段の冷却能力とを、前記冷却比率に関する情報に基づきそれぞれ決定し、前記第1の冷却手段と前記第2の冷却手段とに対してそれぞれ決定した前記冷却能力が得られるように駆動制御する。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

本発明に係る内視鏡装置は、内視鏡と、光を発生する第1の光源部と、光を発生する第2の光源部と、前記第1の光源部を冷却する第1の冷却手段と、前記第2の光源部を冷却する第2の冷却手段と、前記第1の冷却手段と前記第2の冷却手段とを制御する冷却制御部と、を有し、前記冷却制御部は、前記第1の光源部が発する光の光量に対する前記第2の光源が発する光の光量の比率である光量比に関する情報が入力され、前記第1の光源部と前記第2の光源部とを所定の温度範囲内に収めるために前記光量比に関する情報に基づき前記第1の冷却手段による冷却と前記第2の冷却手段による冷却とを行う比率である冷却比率に関する情報を特定し、前記第1の冷却手段と前記第2の冷却手段とにより前記第1の光源部と前記第2の光源部とを前記冷却比率で冷却するための前記第1の冷却手段の冷却能力と前記第2の冷却手段の冷却能力とを、前記冷却比率に関する情報に基づきそれぞれ決定し、前記第1の冷却手段と前記第2の冷却手段とに対してそれぞれ決定した前記冷却能力が得られるように駆動制御する。

【手続補正3】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

光を発生する第1の光源部と、
光を発生する第2の光源部と、
前記第1の光源部を冷却する第1の冷却手段と、
前記第2の光源部を冷却する第2の冷却手段と、
前記第1の冷却手段と前記第2の冷却手段とを制御する冷却制御部と、を有し、
前記冷却制御部は、
前記第1の光源部が発する光の光量に対する前記第2の光源が発する光の光量の比率である光量比に関する情報が入力され、前記第1の光源部と前記第2の光源部とを所定の温度範囲内に収めるために前記光量比に関する情報に基づき前記第1の冷却手段による冷却と前記第2の冷却手段による冷却とを行う比率である冷却比率に関する情報を特定し、
前記第1の冷却手段と前記第2の冷却手段とにより前記第1の光源部と前記第2の光源部とを前記冷却比率で冷却するための前記第1の冷却手段の冷却能力と前記第2の冷却手段の冷却能力とを、前記冷却比率に関する情報に基づきそれぞれ決定し、
前記第1の冷却手段と前記第2の冷却手段とに対してそれぞれ決定した前記冷却能力が得られるように駆動制御する
ことを特徴とする光源装置。

【請求項2】

前記冷却制御部は、前記第1の冷却手段と前記第2の冷却手段とに供給する駆動電力を制御することで、前記第1の冷却手段の冷却能力と前記第2の冷却手段の冷却能力を制御する

ことを特徴とする請求項1に記載の光源装置。

【請求項3】

前記第1の光源部と前記第2の光源部とによる照明光が供給される内視鏡の記憶部に記憶された前記光量比に関する情報を読み出す情報検知部
を具備したことを特徴とする請求項1に記載の光源装置。

【請求項4】

前記冷却制御部は、前記光量比に関する情報が与えられない場合には、所定の冷却比率で前記第1の冷却手段と前記第2の冷却手段との冷却能力を制御する

ことを特徴とする請求項1に記載の光源装置。

【請求項5】

前記光量比に関する情報は、前記第1の光源部と前記第2の光源部とによる照明光が供給される内視鏡毎又は前記内視鏡の観察モード毎に設定される

ことを特徴とする請求項1に記載の光源装置。

【請求項6】

前記第1の冷却手段の放熱部に対し冷却風を流入させる第1の吸気口と

前記第2の冷却手段の放熱部に対し冷却風を流入させる第2の吸気口と、を具備するとともに、

前記第1の冷却手段は、前記第1の吸気口に進退自在に設けられた流路制限部材を具備し、

前記冷却制御部は、前記流路制限部材の前記1の吸気口への進退を制御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7】

さらに、前記第1の光源部と前記第2の光源部とがそれぞれ許容された所定の発光量以内で発光するように個別に発光制御する発光制御部と、を有し、

前記冷却制御部は、前記第1の冷却手段と前記第2の冷却手段とがそれぞれ許容された冷却能力以内で冷却するように個別に冷却制御する

ことを特徴とする請求項1に記載の光源装置。

【請求項8】

周囲温度を検出する周囲温度検出部を具備し、

前記発光制御部は、前記第1の光源部と前記第2の光源部とにそれぞれ投入可能な最大投入電力の上限値を前記周囲温度検出部が検出した周囲温度に基づいて設定する

ことを特徴とする請求項7に記載の光源装置。

【請求項9】

周囲温度を検出する周囲温度検出部と、

周囲湿度を検出する周囲湿度検出部とを具備し、

前記発光制御部は、前記第1の光源部と前記第2の光源部とにそれぞれ投入可能な最大投入電力の上限値を前記周囲温度検出部が検出した周囲温度及び前記周囲湿度検出部が検出した周囲湿度に基づいて設定する

ことを特徴とする請求項7に記載の光源装置。

【請求項10】

内視鏡と、

光を発生する第1の光源部と、

光を発生する第2の光源部と、

前記第1の光源部を冷却する第1の冷却手段と、

前記第2の光源部を冷却する第2の冷却手段と、

前記第1の冷却手段と前記第2の冷却手段とを制御する冷却制御部と、を有し、

前記冷却制御部は、

前記第1の光源部が発する光の光量に対する前記第2の光源が発する光の光量の比率である光量比に関する情報が入力され、前記第1の光源部と前記第2の光源部とを所定の温度範囲内に収めるために前記光量比に関する情報に基づき前記第1の冷却手段による冷却と前記第2の冷却手段による冷却とを行う比率である冷却比率に関する情報を特定し、

前記第1の冷却手段と前記第2の冷却手段とにより前記第1の光源部と前記第2の光源部とを前記冷却比率で冷却するための前記第1の冷却手段の冷却能力と前記第2の冷却手段の冷却能力とを、前記冷却比率に関する情報に基づきそれぞれ決定し、

前記第1の冷却手段と前記第2の冷却手段とに対してそれぞれ決定した前記冷却能力が得られるように駆動制御する

ことを特徴とする内視鏡装置。

【手続補正書】

【提出日】平成27年11月2日(2015.11.2)

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0001

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0001】

本発明は、内視鏡に好適な内視鏡装置に関する。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

本発明は、各固体発光素子毎に適切な冷却を行うことで、消費電力及び騒音を低減することができる内視鏡装置を提供することを目的とする。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

本発明の一態様に係る内視鏡装置は、光を発生する第1の光源部と、光を発生する第2の光源部と、前記第1の光源部を冷却する第1の冷却手段と、前記第2の光源部を冷却する第2の冷却手段と、被検体内に挿入され、前記第1の光源部からの光と前記第2の光源部からの光とを導波可能であり、導波した光を先端から出射可能な導光部と、前記導光部の先端から出射された光が照射された前記被検体からの光を受光し撮像画像を生成する撮像部と、前記撮像画像を目標の明るさとするための明るさ制御情報を生成する生成部と、第1の光源部が発する光の光量に対する前記第2の光源が発する光の光量の比率である光量比に関する情報と、前記明るさ制御情報とが入力され、前記撮像部で生成される前記撮像画像が目標の明るさとなるように前記光量比に関する情報に対応する光量比を維持しながら前記第1の光源部と前記第2の光源部との発光量を制御し、かつ前記光量比に関する情報と、前記明るさ制御情報とに基づき前記第1の冷却手段と前記第2の冷却手段とを制御する制御部と、を有し、前記制御部は、前記光量比に関する情報に基づき前記第1の冷却手段による冷却と前記第2の冷却手段による冷却とを行う比率である冷却比率に関する情報を特定し、前記明るさ制御情報に基づき、前記撮像画像が目標の明るさとなるように発光量が制御された前記第1の光源部と前記第2の光源部とを、前記冷却比率で冷却して所定の温度範囲内に収めるための第1の冷却手段の冷却能力と前記第2の冷却手段の冷却能力とを決定し、前記第1の冷却手段と前記第2の冷却手段とに対して決定した前記冷却能力で駆動するように制御する。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正6】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

光を発生する第 1 の光源部と、
光を発生する第 2 の光源部と、
前記第 1 の光源部を冷却する第 1 の冷却手段と、
前記第 2 の光源部を冷却する第 2 の冷却手段と、
被検体内に挿入され、前記第 1 の光源部からの光と前記第 2 の光源部からの光とを導波可能であり、導波した光を先端から出射可能な導光部と、

前記導光部の先端から出射された光が照射された前記被検体からの光を受光し撮像画像を生成する撮像部と、

前記撮像画像を目標の明るさとするための明るさ制御情報を生成する生成部と、

第 1 の光源部が発する光の光量に対する前記第 2 の光源が発する光の光量の比率である光量比に関する情報と、前記明るさ制御情報とが入力され、前記撮像部で生成される前記撮像画像が目標の明るさとなるように前記光量比に関する情報に対応する光量比を維持しながら前記第 1 の光源部と前記第 2 の光源部との発光量を制御し、かつ前記光量比に関する情報と、前記明るさ制御情報とに基づき前記第 1 の冷却手段と前記第 2 の冷却手段とを制御する制御部と、を有し、

前記制御部は、

前記光量比に関する情報に基づき前記第 1 の冷却手段による冷却と前記第 2 の冷却手段による冷却とを行う比率である冷却比率に関する情報を特定し、

前記明るさ制御情報に基づき、前記撮像画像が目標の明るさとなるように発光量が制御された前記第 1 の光源部と前記第 2 の光源部とを、前記冷却比率で冷却して所定の温度範囲内に収めるための第 1 の冷却手段の冷却能力と前記第 2 の冷却手段の冷却能力とを決定し、

前記第 1 の冷却手段と前記第 2 の冷却手段とに対して決定した前記冷却能力で駆動するように制御する

ことを特徴とする 内視鏡装置。

【請求項 2】

前記冷却制御部は、前記第 1 の冷却手段と前記第 2 の冷却手段とに供給する駆動電力を制御することで、前記第 1 の冷却手段の冷却能力と前記第 2 の冷却手段の冷却能力を制御する

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】

前記第 1 の光源部と前記第 2 の光源部とによる照明光が供給される内視鏡の記憶部に記憶された前記光量比に関する情報を読み出す情報検知部
を具備したことを特徴とする請求項 1 に記載の 内視鏡装置。

【請求項 4】

前記冷却制御部は、前記光量比に関する情報が与えられない場合には、所定の冷却比率で前記第 1 の冷却手段と前記第 2 の冷却手段との冷却能力を制御する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の 内視鏡装置。

【請求項 5】

前記光量比に関する情報は、前記第 1 の光源部と前記第 2 の光源部とによる照明光が供給される内視鏡毎又は前記内視鏡の観察モード毎に設定される

ことを特徴とする請求項 1 に記載の 内視鏡装置。

【請求項 6】

前記第 1 の冷却手段の放熱部に対し冷却風を流入させる第 1 の吸気口と

前記第 2 の冷却手段の放熱部に対し冷却風を流入させる第 2 の吸気口と、を具備するとともに、

前記第 1 の冷却手段は、前記第 1 の吸気口に進退自在に設けられた流路制限部材を具備し、

前記冷却制御部は、前記流路制限部材の前記 1 の吸気口への進退を制御す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 7】

さらに、前記第 1 の光源部と前記第 2 の光源部とがそれぞれ許容された所定の発光量以内で発光するように個別に発光制御する発光制御部と、を有し、

前記冷却制御部は、前記第 1 の冷却手段と前記第 2 の冷却手段とがそれぞれ許容された冷却能力以内で冷却するように個別に冷却制御す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 8】

周囲温度を検出する周囲温度検出部を具備し、

前記発光制御部は、前記第 1 の光源部と前記第 2 の光源部とにそれぞれ投入可能な最大投入電力の上限値を前記周囲温度検出部が検出した周囲温度に基づいて設定することを特徴とする請求項 7 に記載の内視鏡装置。

【請求項 9】

周囲温度を検出する周囲温度検出部と、

周囲湿度を検出する周囲湿度検出部とを具備し、

前記発光制御部は、前記第 1 の光源部と前記第 2 の光源部とにそれぞれ投入可能な最大投入電力の上限値を前記周囲温度検出部が検出した周囲温度及び前記周囲湿度検出部が検出した周囲湿度に基づいて設定する

ことを特徴とする請求項 7 に記載の内視鏡装置。

【手続補正書】

【提出日】平成28年2月26日(2016.2.26)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

本発明の一態様に係る内視鏡装置は、光を発生する第 1 の光源部と、光を発生する第 2 の光源部と、前記第 1 の光源部を冷却する第 1 の冷却手段と、前記第 2 の光源部を冷却する第 2 の冷却手段と、被検体内に挿入され、前記第 1 の光源部からの光と前記第 2 の光源部からの光とを導波可能であり、導波した光を先端から出射可能な導光部と、前記導光部の先端から出射された光が照射された前記被検体からの光を受光し撮像画像を生成する撮像部と、前記撮像画像を目標の明るさとするための明るさ制御情報を生成する生成部と、前記第 1 の光源部が発する光の光量に対する前記第 2 の光源部が発する光の光量の比率である光量比に関する情報と、前記明るさ制御情報とが入力され、前記撮像部で生成される前記撮像画像が目標の明るさとなるように前記光量比に関する情報に対応する光量比を維持しながら前記第 1 の光源部と前記第 2 の光源部との発光量を制御し、かつ前記光量比に関する情報と、前記明るさ制御情報とに基づき前記第 1 の冷却手段と前記第 2 の冷却手段とを制御する冷却制御部と、を有し、前記冷却制御部は、前記光量比に関する情報に基づき前記第 1 の冷却手段による冷却と前記第 2 の冷却手段による冷却とを行う比率である冷却比率に関する情報を特定し、前記明るさ制御情報に基づき、前記撮像画像が目標の明るさとなるように発光量が制御された前記第 1 の光源部と前記第 2 の光源部とを、前記冷却比率で冷却して所定の温度範囲内に収めるための第 1 の冷却手段の冷却能力と前記第 2 の冷却手段の冷却能力とを決定し、前記第 1 の冷却手段と前記第 2 の冷却手段とに対して決定した前記冷却能力で駆動するように制御する。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光を発生する第 1 の光源部と、
光を発生する第 2 の光源部と、
前記第 1 の光源部を冷却する第 1 の冷却手段と、
前記第 2 の光源部を冷却する第 2 の冷却手段と、
被検体内に挿入され、前記第 1 の光源部からの光と前記第 2 の光源部からの光とを導波可能であり、導波した光を先端から出射可能な導光部と、
前記導光部の先端から出射された光が照射された前記被検体からの光を受光し撮像画像を生成する撮像部と、
前記撮像画像を目標の明るさとするための明るさ制御情報を生成する生成部と、
前記第 1 の光源部が発する光の光量に対する前記第 2 の光源部が発する光の光量の比率である光量比に関する情報と、前記明るさ制御情報とが入力され、前記撮像部で生成される前記撮像画像が目標の明るさとなるように前記光量比に関する情報に対応する光量比を維持しながら前記第 1 の光源部と前記第 2 の光源部との発光量を制御し、かつ前記光量比に関する情報と、前記明るさ制御情報とに基づき前記第 1 の冷却手段と前記第 2 の冷却手段とを制御する冷却制御部と、を有し、
前記冷却制御部は、
前記光量比に関する情報に基づき前記第 1 の冷却手段による冷却と前記第 2 の冷却手段による冷却とを行う比率である冷却比率に関する情報を特定し、
前記明るさ制御情報に基づき、前記撮像画像が目標の明るさとなるように発光量が制御された前記第 1 の光源部と前記第 2 の光源部とを、前記冷却比率で冷却して所定の温度範囲内に収めるための第 1 の冷却手段の冷却能力と前記第 2 の冷却手段の冷却能力とを決定し、
前記第 1 の冷却手段と前記第 2 の冷却手段とに対して決定した前記冷却能力で駆動するように制御する
ことを特徴とする内視鏡装置。

【請求項 2】

前記冷却制御部は、前記第 1 の冷却手段と前記第 2 の冷却手段とに供給する駆動電力を制御することで、前記第 1 の冷却手段の冷却能力と前記第 2 の冷却手段の冷却能力を制御する
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】

前記第 1 の光源部と前記第 2 の光源部とによる照明光が供給される内視鏡の記憶部に記憶された前記光量比に関する情報を読み出す情報検知部
を具備したことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 4】

前記冷却制御部は、前記光量比に関する情報が与えられない場合には、所定の冷却比率で前記第 1 の冷却手段と前記第 2 の冷却手段との冷却能力を制御する
ことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 5】

前記光量比に関する情報は、前記第 1 の光源部と前記第 2 の光源部とによる照明光が供給される内視鏡毎又は前記内視鏡の観察モード毎に設定される
ことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 6】

前記第 1 の冷却手段の放熱部に対し冷却風を流入させる第 1 の吸気口と
前記第 2 の冷却手段の放熱部に対し冷却風を流入させる第 2 の吸気口と、を具備するとともに、
前記第 1 の冷却手段は、前記第 1 の吸気口に進退自在に設けられた流路制限部材を具備し、
前記冷却制御部は、前記流路制限部材の前記第 1 の吸気口への進退を制御する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 7】

さらに、前記第 1 の光源部と前記第 2 の光源部とがそれぞれ許容された所定の発光量以内で発光するように個別に発光制御する発光制御部と、を有し、

前記冷却制御部は、前記第 1 の冷却手段と前記第 2 の冷却手段とがそれぞれ許容された冷却能力以内で冷却するように個別に冷却制御する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 8】

周囲温度を検出する周囲温度検出部を具備し、

前記発光制御部は、前記第 1 の光源部と前記第 2 の光源部とにそれぞれ投入可能な最大投入電力の上限値を前記周囲温度検出部が検出した周囲温度に基づいて設定する

ことを特徴とする請求項 7 に記載の内視鏡装置。

【請求項 9】

周囲温度を検出する周囲温度検出部と、

周囲湿度を検出する周囲湿度検出部とを具備し、

前記発光制御部は、前記第 1 の光源部と前記第 2 の光源部とにそれぞれ投入可能な最大投入電力の上限値を前記周囲温度検出部が検出した周囲温度及び前記周囲湿度検出部が検出した周囲湿度に基づいて設定する

ことを特徴とする請求項 7 に記載の内視鏡装置

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/078223

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B1/06(2006.01)i, A61B1/12(2006.01)i, G02B23/26(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
A61B1/06, A61B1/12, G02B23/26, F21V29/00, F21V29/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2011-36361 A (Fujifilm Corp.), 24 February 2011 (24.02.2011), paragraphs [0050] to [0066]; fig. 14 to 18 & US 2011/0034770 A1 & EP 2283769 A1	1-12
Y	JP 2005-257873 A (Seiko Epson Corp.), 22 September 2005 (22.09.2005), paragraphs [0072] to [0079]; fig. 5 & US 2005/0201107 A1 & KR 10-2006-0043796 A & CN 1667496 A	1-12
Y	JP 2006-162653 A (Olympus Corp.), 22 June 2006 (22.06.2006), paragraphs [0058] to [0067]; fig. 6 to 7 & US 2006/0120084 A1	1-12

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
07 November, 2014 (07.11.14)Date of mailing of the international search report
18 November, 2014 (18.11.14)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/078223

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 8-306226 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 22 November 1996 (22.11.1996), paragraphs [0024] to [0026]; fig. 4 to 5 (Family: none)	8-11
Y	JP 2010-256558 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 11 November 2010 (11.11.2010), paragraphs [0091] to [0102]; fig. 6 to 7 (Family: none)	11

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 4 / 0 7 8 2 2 3	
A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. A61B1/06(2006.01)i, A61B1/12(2006.01)i, G02B23/26(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. A61B1/06, A61B1/12, G02B23/26, F21V29/00, F21V29/02			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2014年 日本国実用新案登録公報 1996-2014年 日本国登録実用新案公報 1994-2014年			
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
Y	JP 2011-36361 A（富士フイルム株式会社）2011.02.24, 段落【0050】 - 【0066】， 図 14-18 & US 2011/0034770 A1 & EP 2283769 A1	1-12	
Y	JP 2005-257873 A（セイコーエプソン株式会社）2005.09.22, 段落 【0072】 - 【0079】， 図 5 & US 2005/0201107 A1 & KR 10-2006-0043796 A & CN 1667496 A	1-12	
Y	JP 2006-162653 A（オリンパス株式会社）2006.06.22, 段落【0058】 - 【0067】， 図 6-7 & US 2006/0120084 A1	1-12	
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 07.11.2014		国際調査報告の発送日 18.11.2014	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 石原 徹弥 電話番号 03-3581-1101 内線 3292	2Q 3109

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 4 / 0 7 8 2 2 3
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 8-306226 A (松下電工株式会社) 1996.11.22, 段落【0024】 - 【0026】, 図 4-5 (ファミリーなし)	8-11
Y	JP 2010-256558 A (三洋電機株式会社) 2010.11.11, 段落【0091】 - 【0102】, 図 6-7 (ファミリーなし)	11

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(72)発明者 戸田 真人
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリパス株式会社内
(72)発明者 矢部 雄亮
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリパス株式会社内
(72)発明者 吉田 悠介
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリパス株式会社内
(72)発明者 坂井 愛子
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリパス株式会社内
(72)発明者 正木 隆浩
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリパス株式会社内
(72)発明者 端山 貴洋
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリパス株式会社内
(72)発明者 町田 亮
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリパス株式会社内
(72)発明者 大森 浩司
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリパス株式会社内
Fターム(参考) 2H040 BA09 CA05 CA06 CA11 CA12 DA21 GA02 GA11
4C161 GG01 JJ11 JJ18

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	内视镜装置		
公开(公告)号	JPWO2015064470A1	公开(公告)日	2017-03-09
申请号	JP2015525322	申请日	2014-10-23
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	代田雄高 高橋智也 戸田真人 矢部雄亮 吉田悠介 坂井愛子 正木隆浩 端山貴洋 町田亮 大森浩司		
发明人	代田 雄高 高橋 智也 戸田 真人 矢部 雄亮 吉田 悠介 坂井 愛子 正木 隆浩 端山 貴洋 町田 亮 大森 浩司		
IPC分类号	A61B1/06 G02B23/24 G02B23/26		
CPC分类号	A61B1/128 A61B1/00006 A61B1/04 A61B1/0638 A61B1/0669 A61B1/0684 A61B1/07 G02B23/2461 G02B27/141 H01L33/64		
FI分类号	A61B1/06.B G02B23/24.B G02B23/26.B		
F-TERM分类号	2H040/BA09 2H040/CA05 2H040/CA06 2H040/CA11 2H040/CA12 2H040/DA21 2H040/GA02 2H040/GA11 4C161/GG01 4C161/JJ11 4C161/JJ18		
代理人(译)	伊藤 进 长谷川 靖 ShinoUra修		
优先权	2013225778 2013-10-30 JP		
其他公开文献	JP5927348B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

光源装置包括：发出不同波长带的光的多个固体发光元件；与多个固体发光元件相对应地设置的多个冷却单元，其对固体发光元件进行冷却。在固态发光元件中，发光元件控制单元用于通过被给予信息来分别控制固态发光元件的发光，并且基于与光量比相对应的冷却速率来控制多个冷却装置的冷却能力。以及冷却控制单元，用于单独地或成组地控制每个固态发光器件的冷却。

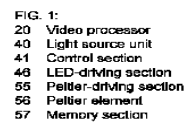


FIG. 1:
20 Video processor
40 Light source unit
41 Control section
48 LED-driving section
55 Peltier-driving section
56 Peltier element
57 Memory section