

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6141544号
(P6141544)

(45) 発行日 平成29年6月7日(2017.6.7)

(24) 登録日 平成29年5月12日(2017.5.12)

(51) Int.Cl.

F I

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

請求項の数 6 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2016-560605 (P2016-560605)
 (86) (22) 出願日 平成28年2月24日 (2016.2.24)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2016/055454
 (87) 国際公開番号 W02016/167031
 (87) 国際公開日 平成28年10月20日 (2016.10.20)
 審査請求日 平成28年9月30日 (2016.9.30)
 (31) 優先権主張番号 特願2015-82692 (P2015-82692)
 (32) 優先日 平成27年4月14日 (2015.4.14)
 (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
 東京都八王子市石川町2951番地 オリ
 ンパス株式会社内
 (72) 発明者 渡部 正晃
 東京都八王子市石川町2951番地 オリ
 ンパス株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 冷却装置及び内視鏡用光源装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の発熱部が発する熱を、前記複数の発熱部のそれぞれに対応して設けられた複数の放熱部において冷却媒体中に放熱する冷却装置であって、

冷却媒体が流入する開口部と、

前記開口部と接続されて前記開口部より流入した冷却媒体のうちの第1冷却媒体を通過させる空間を形成する第1流路と、

前記開口部と接続されて前記開口部より流入した冷却媒体のうちの前記第1冷却媒体とは異なる第2冷却媒体を通過させる空間を形成する第2流路と、

第1発熱部と、

第2発熱部と、

前記第1発熱部と熱的に接続され、且つ、前記第1流路内に配設されて前記第1流路を通過する前記第1冷却媒体へ放熱する第1放熱部と、

前記第2発熱部と熱的に接続され、且つ、前記第2流路内に配設されて前記第2流路を通過する前記第2冷却媒体へ放熱する第2放熱部と、

を備え、

前記第2流路は、前記第1及び第2発熱部と前記第1流路との間に配設され、

前記第1放熱部の熱抵抗値は、前記第2放熱部の熱抵抗値よりも小さいことを特徴とする冷却装置。

【請求項 2】

10

20

前記発熱部の最大発熱時の温度上昇量を最大発熱量で除算することにより求められる値を放熱性能指標とし、

前記第 1 発熱部の放熱性能指標の値は、前記第 2 発熱部の放熱性能指標の値よりも小さいことを特徴とする請求項 1 に記載の冷却装置。

【請求項 3】

前記第 1 発熱部の最大発熱量の値は、前記第 2 発熱部の最大発熱量の値よりも大きいことを特徴とする請求項 1 に記載の冷却装置。

【請求項 4】

前記第 2 発熱部よりも大きな前記放熱性能指標の値を有する第 3 発熱部と、

前記第 3 発熱部と熱的に接続され、且つ、前記第 2 流路において前記第 2 放熱部よりも前記第 2 冷却媒体の流れの下流側に配設される第 3 放熱部と、

を更に備えることを特徴とする請求項 2 に記載の冷却装置。

【請求項 5】

前記第 1 放熱部の表面積は、前記第 2 放熱部の表面積よりも大きいことを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の冷却装置。

【請求項 6】

請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の冷却装置を備え、

前記複数の発熱部として、異なる波長の光を出射する複数の固体発光素子を含むことを特徴とする内視鏡用光源装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の発熱部を冷却する冷却装置及び内視鏡用光源装置に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、日本国特開 2013-215435 号公報に開示されているように、内視鏡用光源装置には、LED やレーザーダイオード等の固体発光素子を複数備えるものが知られている。

【0003】

固体発光素子は駆動時に発熱するため、内視鏡用光源装置に固体発光素子を光源として用いる場合には、固体発光素子を冷却する冷却装置を設ける必要がある。複数の固体発光素子を冷却する冷却装置としては、冷却媒体としての空気が流れる流路内に、個々の固体発光素子に応じて設けられた複数のヒートシンク等の放熱部を配設する構成が考えられる。

【0004】

複数の固体発光素子を冷却する冷却装置において、例えば、流路内に複数の放熱部を流れ方向に沿って配列する場合には、下流側であるほど空気の温度が上昇するため、冷却効率の低下を招く。冷却効率の低下は、放熱部の大型化を招くため、冷却装置および内視鏡用光源装置の小型化の妨げとなる。

【0005】

本発明は、上述した点を解決するものであって、複数の発熱部を冷却する冷却装置及び内視鏡用光源装置を小型化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】

本発明の一態様による冷却装置は、複数の発熱部が発する熱を、前記複数の発熱部のそれぞれに対応して設けられた複数の放熱部において冷却媒体中に放熱する冷却装置であって、冷却媒体が流入する開口部と、前記開口部と接続されて前記開口部より流入した冷却媒体のうちの第 1 冷却媒体を通過させる空間を形成する第 1 流路と、前記開口部と接続されて前記開口部より流入した冷却媒体のうちの前記第 1 冷却媒体とは異なる第 2 冷却媒体

10

20

30

40

50

を通過させる空間を形成する第 2 流路と、第 1 発熱部と、第 2 発熱部と、前記第 1 発熱部と熱的に接続され、且つ、前記第 1 流路内に配設されて前記第 1 流路を通過する前記第 1 冷却媒体へ放熱する第 1 放熱部と、前記第 2 発熱部と熱的に接続され、且つ、前記第 2 流路内に配設されて前記第 2 流路を通過する前記第 2 冷却媒体へ放熱する第 2 放熱部と、を備え、前記第 2 流路は、前記第 1 及び第 2 発熱部と前記第 1 流路との間に配設され、前記第 1 放熱部の熱抵抗値は、前記第 2 放熱部の熱抵抗値よりも小さい。

【 0 0 0 7 】

また、本発明の一態様による内視鏡用光源装置は、前記冷却装置を備え、前記複数の発熱部として、異なる波長の光を出射する複数の固体発光素子を含む。

【図面の簡単な説明】

10

【 0 0 0 8 】

【図 1】内視鏡用光源装置の斜視図である。

【図 2】内視鏡用光源装置の電氣的及び光学的な構成を説明するための図である。

【図 3】内視鏡用光源装置の動作モードを説明する表である。

【図 4】内視鏡用光源装置が備える複数の固体発光素子の熱的特性を示す表である。

【図 5】冷却装置の構成を説明するための図である。

【図 6】第 2 の実施形態の内視鏡用光源装置の筐体内を示す図である。

【図 7】第 3 の実施形態の内視鏡用光源装置のコネクタ部近傍の断面図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 0 9 】

20

以下に、本発明の好ましい形態について図面を参照して説明する。なお、以下の説明に用いる各図においては、各構成要素を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、構成要素毎に縮尺を異ならせてあるものであり、本発明は、これらの図に記載された構成要素の数量、構成要素の形状、構成要素の大きさの比率、及び各構成要素の相対的な位置関係のみに限定されるものではない。

【 0 0 1 0 】

(第 1 の実施形態)

本実施形態の内視鏡用光源装置 1 は、内視鏡 1 0 0 によって観察される対象を照明するための光を発する装置である。内視鏡 1 0 0 は、人体や構造物等の被検体内の所定の観察部位を光学的に撮像し、図示しない表示装置に出力する構成を有する。内視鏡 1 0 0 の構成は周知であるため、説明を省略するものとする。

30

【 0 0 1 1 】

図 1 に示すように、内視鏡用光源装置 1 は、内視鏡 1 0 0 に設けられたプラグ部 1 0 1 が接続されるコネクタ部 2 を有する。コネクタ部 2 は、内視鏡用光源装置 1 の筐体前面 1 a に設けられている。プラグ部 1 0 1 には、内視鏡 1 0 0 内に挿通された光ファイバケーブル 1 0 2 の第 1 端部 1 0 2 a が配設されている。光ファイバケーブル 1 0 2 の第 1 端部 1 0 2 a に入射された光は、第 2 端部 1 0 2 b から内視鏡 1 0 0 の被写体に向けて出射される。

【 0 0 1 2 】

内視鏡用光源装置 1 は、後述するように複数の発熱部である複数の固体発光素子を有し、固体発光素子から出射された光を、コネクタ部 2 に接続された光ファイバケーブル 1 0 2 の一端 1 0 2 a に入射させる構成を有する。内視鏡用光源装置 1 は、固体発光素子を冷却するための冷却装置 2 0 を備えている(図 1 には図示せず)。内視鏡用光源装置 1 の外表面には、冷却装置 2 0 が備える流路 2 1 内に冷却媒体である空気を導入するための開口部である吸気口 2 0 a 及び、流路 2 1 から空気を排出するための開口部である排気口 2 0 b が設けられている。なお、流路 2 1 を形成するための壁面は、複数の板状の部材に分割されていてよい。

40

【 0 0 1 3 】

本実施形態では、内視鏡用光源装置 1 の筐体左側面 1 b に吸気口 2 0 a が設けられ、筐体背面 1 d に排気口 2 0 b が設けられている。なお、吸気口 2 0 a 及び排気口 2 0 b を設

50

ける箇所は本実施形態に限られるものではない。また、内視鏡用光源装置 1 の筐体左側面 1 b の上方には、筐体内を冷却するための吸気口 1 e が設けられている。

【 0 0 1 4 】

図 2 は、内視鏡用光源装置 1 の、電氣的及び光学的な構成を示す図である。図 2 に示すように、内視鏡用光源装置 1 は、照明光出射装置 1 0、電源部 3、制御部 4、光源駆動部 5、筐体内冷却ファン 6 及び光源冷却ファン 2 6 を備える。

【 0 0 1 5 】

電源部 3 は、内視鏡用光源装置 1 を構成する各部位を駆動するための電力を供給する装置である。制御部 4 は、演算装置 (C P U)、記憶装置 (R A M)、補助記憶装置及び入出力装置等を具備して構成されており、内視鏡用光源装置 1 の動作を、所定のプログラムに基づいて制御する装置である。制御部 4 は、内視鏡 1 0 0 によって撮像された画像に所定の画像処理を施し、外部の画像表示装置に表示する画像処理部を備えていてもよい。光源駆動部 5 は、制御部 4 からの命令に応じて後述する固体発光素子を駆動する電気回路を有する装置である。

【 0 0 1 6 】

照明光出射装置 1 0 は、4 つの固体発光素子を備える。本実施形態では一例として、4 つの固体発光素子は、それぞれが異なる波長を中心とした所定の波長域の光を発する、赤色 L E D 1 1 a、緑色 L E D 1 1 b、青色 L E D 1 1 c および紫色 L E D 1 1 d である。

【 0 0 1 7 】

なお、個々の固体発光素子は、レーザーダイオード及び発光ダイオード (L E D) のいずれであってもよい。また、個々の固体発光素子が出射する光の波長は特に限定されるものではない。

【 0 0 1 8 】

赤色 L E D 1 1 a、緑色 L E D 1 1 b、青色 L E D 1 1 c および紫色 L E D 1 1 d は、光源駆動部 5 に電氣的に接続されており、光源駆動部 5 から出力される電気信号に応じて発光する。また、光源駆動部 5 から出力される電気信号に応じて、赤色 L E D 1 1 a、緑色 L E D 1 1 b、青色 L E D 1 1 c および紫色 L E D 1 1 d が出射する光の強度は変化する。

【 0 0 1 9 】

赤色 L E D 1 1 a、緑色 L E D 1 1 b、青色 L E D 1 1 c および紫色 L E D 1 1 d から出射された光は、コリメーターレンズ 1 3 a、1 3 b、1 3 c、1 3 d によって平行光とされた後に、ダイクロイックミラー 1 2 a、1 2 b、1 2 c によって、集光レンズ 1 4 に導かれる。集光レンズ 1 4 は、赤色 L E D 1 1 a、緑色 L E D 1 1 b、青色 L E D 1 1 c および紫色 L E D 1 1 d から出射された光を、コネクタ部 2 に位置する光ファイバケーブル 1 0 2 の一端 1 0 2 a に集光する。

【 0 0 2 0 】

具体的に本実施形態では、集光レンズ 1 4 の中心を通る軸を光軸 O とした場合に、紫色 L E D 1 1 d が光軸 O 上に配設されており、赤色 L E D 1 1 a、緑色 L E D 1 1 b および青色 L E D 1 1 c は、光軸 O から外れた位置に配設されている。光軸 O は、照明光出射装置 1 0 から出射される光の中心軸であると言い換えることができる。

【 0 0 2 1 】

赤色 L E D 1 1 a、緑色 L E D 1 1 b、青色 L E D 1 1 c および紫色 L E D 1 1 d のそれぞれが出射する光の中心軸を軸 O 1、O 2、O 3、O 4 とした場合に、軸 O 4 は、光軸 O と平行である。

【 0 0 2 2 】

一方、赤色 L E D 1 1 a、緑色 L E D 1 1 b および青色 L E D 1 1 c は、光軸 O を含む同一平面上において、軸 O 1、O 2、O 3 が光軸 O と直交するように配設されている。また、光軸 O を含む同一平面上において、赤色 L E D 1 1 a、緑色 L E D 1 1 b および青色 L E D 1 1 c は、光軸 O に対して全て同一の側 (図 2 においては下側) に配されている。

【 0 0 2 3 】

コリメーターレンズ13a、13b、13c、13dは、それぞれ赤色LED11a、緑色LED11b、青色LED11cおよび紫色LED11dのそれぞれが出射する光の前方に配設されており、赤色LED11a、緑色LED11b、青色LED11cおよび紫色LED11dから入射する光を平行光として出射する。

【0024】

3つのコリメーターレンズ13a、13b、13cの前方には、ダイクロイックミラー12a、12b、12cが設けられている。ダイクロイックミラー12a、12b、12cは、光軸Oに沿って配列されている。ダイクロイックミラー12a、12b、12cは、反射面が光軸Oと軸O1、O2、O3を含む平面と直交し、かつ当該平面上において反射面が光軸Oに対して45度傾斜するように配設されている。

10

【0025】

ダイクロイックミラー12aの反射面は、赤色LED11aから出射される光の波長を含む所定の波長帯の光を反射し、他の波長帯の光を透過する。ダイクロイックミラー12bの反射面は、緑色LED11bから出射される光の波長を含む所定の波長帯の光を反射し、他の波長帯の光を透過する。ダイクロイックミラー12cの反射面は、青色LED11cから出射される光の波長を含む所定の波長帯の光を反射し、他の波長帯の光を透過する。

【0026】

コリメーターレンズ13a、13b、13cから出射され、ダイクロイックミラー12a、12b、12cによって反射された平行光は、コリメーターレンズ13dから出射された光と合成され、集光レンズ14に入射される。

20

【0027】

以上のような構成を有する照明光出射装置10では、赤色LED11a、緑色LED11b、青色LED11cおよび紫色LED11dは、それぞれが出射する光の中心軸が同一の平面上に位置するように配設されている。そして、赤色LED11a、緑色LED11b、青色LED11cおよび紫色LED11dは、光軸Oに沿う所定の方向に順に配列されていると言える。また、赤色LED11a、緑色LED11b、青色LED11cおよび紫色LED11dは、光軸Oに直交する方向について、互いに重ならないように配設されている。

【0028】

30

なお、照明光出射装置10が備える固体発光素子の数は、4つに限定されるものではなく、2つ以上であればよい。

【0029】

以上のような構成を有する照明光出射装置10を備える内視鏡用光源装置1は、4つの固体発光素子である赤色LED11a、緑色LED11b、青色LED11cおよび紫色LED11dのうちの一部を異なる組み合わせで発光させる動作モードを備える。

【0030】

具体的に、内視鏡用光源装置1は、図3に示す、白色光モードと、特殊光モードとの2つの動作モードを切り替えて実行可能である。白色光モードでは、赤色LED11a、緑色LED11bおよび青色LED11cが同時に発光する。白色光モードは、内視鏡100による通常の観察に用いられる。特殊光モードでは、緑色LED11bおよび紫色LED11dが同時に発光する。特殊光モードは、内視鏡100による狭帯域光観察(Narrow Band Imaging)に用いられる。

40

【0031】

また、本実施形態では一例として、照明光出射装置10が備える複数の発熱部である赤色LED11a、緑色LED11b、青色LED11cおよび紫色LED11dは、それぞれ図4に示す熱的特性値を有する。図4に示す表において、温度上昇量とは、最大発光時において各固体発光素子に許容される許容温度と周囲雰囲気との差である。また、最大発熱量とは、各固体発光素子の定格での発光時における発熱量である。

【0032】

50

詳しくは後述するが、本実施形態では、発熱部である固体発光素子を、ヒートシンクである放熱部によって冷却する。放熱性能指標は、温度上昇量を最大発熱量で除算することにより算出される値である。放熱性能指標は、各固体発光素子を定格で発光させた場合に、各固体発光素子の温度を温度上昇量の値に保つために必要とされる、固体発光素子および放熱部と、周囲雰囲気と、の間の熱抵抗の値である。

【0033】

すなわち、放熱性能指標の値は、放熱部に必要とされる熱抵抗を算出する際の基準となる。例えば、固体発光素子の放熱性能指標の値が小さいほど、熱抵抗値の小さい放熱部が必要となる。放熱部の熱抵抗値は、例えば放熱部の表面積を大きくすることにより、小さくすることができる。

10

【0034】

図4に示すように、本実施形態では、緑色LED11bの放熱性能指標の値が最も小さく、紫色LED11d、赤色LED11a、青色LED11cの順に放熱性能指標の値が大きくなる。

【0035】

すなわち、白色光モードにおいて同時に発光する3つの固体発光素子の中では、緑色LED11bの放熱性能指標の値が最も小さく、赤色LED11a、青色LED11cの順に放熱性能指標の値が大きくなる。また、特殊光モードにおいて同時に発光する2つの固体発光素子の中では、緑色LED11bの放熱性能指標の値が最も小さい。

20

【0036】

筐体内冷却ファン6は、内視鏡用光源装置1の筐体内の空気を排出する電動ファンである。なお、筐体内冷却ファン6は、複数設けられる形態であってもよい。

【0037】

光源冷却ファン26は、後述する冷却装置20に備えられた電動ファンである。光源冷却ファン26の回転数は、制御部4によって制御される。光源冷却ファン26は、1つであってもよいし、2つ以上設けられる形態であってもよい。

【0038】

図5は、冷却装置20の構成を示す図である。図5は、内視鏡用光源装置1の上方から冷却装置20を見下ろした図である。図5において、図中右方が内視鏡用光源装置1の前方、図中上方が内視鏡用光源装置1の左側方である。

30

【0039】

図5に示すように、照明光出射装置10は、光軸Oが内視鏡用光源装置1の前後方向に平行に延在し、かつ軸O1、O2、O3が略水平となるように配設される。そして、赤色LED11a、緑色LED11bおよび青色LED11cは、光軸Oに対して筐体左側面1bの側に配設される。

【0040】

冷却装置20は、照明光出射装置10と、筐体左側面1bとの間に配設される。冷却装置20は、照明光出射装置10が備える複数の発熱部である赤色LED11a、緑色LED11b、青色LED11cおよび紫色LED11dを冷却する装置である。

【0041】

40

冷却装置20は、前記複数の発熱部が発する熱が伝達される複数の受熱部と、前記複数の受熱部からの熱が伝達される複数の放熱部と、を具備し、前記複数の放熱部から熱を冷却媒体である空気に放熱する構成を有する。複数の放熱部は、強制的に空気が流れる流路中に配設される。

【0042】

具体的に、複数の受熱部22a、22b、22c、22dは、複数の発熱部である赤色LED11a、緑色LED11b、青色LED11cおよび紫色LED11dの個々に近接して設けられている。複数の受熱部22a、22b、22c、22dは、赤色LED11a、緑色LED11b、青色LED11cおよび紫色LED11dが発する熱が伝達される部材である。なお、受熱部22a、22b、22c、22dと赤色LED11a、緑

50

色LED11b、青色LED11cおよび紫色LED11dとは、当接する形態であってもよいし、間に熱を伝達する部材を挟んで接する形態であってもよい。

【0043】

流路21は、冷却媒体である空気が通過する部位である。流路21の一端は、内視鏡用光源装置1の筐体左側面1bに設けられた吸気口20aに接続されており、流路21の他端は内視鏡用光源装置1の筐体背面1dに設けられた排気口20bに接続されている。

【0044】

本実施形態では一例として、電動ファンである光源冷却ファン26の動作により、強制的に冷却媒体である空気を流路21内において流動させる。本実施形態では、光源冷却ファン26は、排気口20bの近傍に配設されているが、光源冷却ファン26は、吸気口20aの近傍に配設されていてもよいし、吸気口20aおよび排気口20bの双方の近傍に配設されていてもよい。

10

【0045】

光源冷却ファン26の動作により、空気は流路21内において、吸気口20aから排気口20bに向かう方向に流れる。すなわち、流路21内において、吸気口20aに近づく方向が流路21中の空気の流れの上流側であり、排気口20bに近づく方向が下流側である。

【0046】

流路21は、互いに略平行な第1流路21a及び第2流路21bの2つに分割されている。本実施形態では一例として、流路21内に仕切り板21dを配設することによって、2つの流路である第1流路21a及び第2流路21bを形成している。第1流路21aは、第2流路21bよりも断面積が大きい。

20

【0047】

第1流路21aは、第2流路21bを、受熱部22a、22b、22c、22dとの間に挟むように配設される。すなわち、第2流路21bは、複数の発熱部である赤色LED11a、緑色LED11b、青色LED11cおよび紫色LED11dに近接しており、第1流路21aは、第2流路21bよりもこれらの発熱部から離れた位置において、内視鏡用光源装置1の筐体左側面1bに沿って配設されている。

【0048】

仕切り板21dの上流側端部21eは、吸気口20aの筐体内側において、吸気口20aから筐体内側に向かうほど筐体背面1dに近づくように、吸気口20aの開口方向に対して所定の角度で傾斜している。吸気口20aから第1流路21a内に流れ込む空気は、筐体側面1bに沿って筐体背面1dに向かって流れるように、仕切り板21dの上流側端部21eによって流れの向きが変更される。これにより、第1流路21a内の断面方向の空気の流速の分布を均一化できる。

30

【0049】

流路21中には、複数の受熱部22a、22b、22c、22dのそれぞれに対応して設けられたヒートシンクである複数の放熱部23a、23b、23c、23dが配設されている。複数の放熱部23a、23b、23c、23dは、複数の受熱部22a、22b、22c、22dに当接するか、ヒートパイプ等の伝熱部24を介することにより、複数の受熱部22a、22b、22c、22dからの熱が伝達される。

40

【0050】

以下に、複数の放熱部23a、23b、23c、23dの流路21内における配置について説明する。

【0051】

本実施形態では、同時に発光する固体発光素子群のうち、放熱性能指標の値が最も小さい固体発光素子（第1発熱部）を冷却するための第1放熱部が、第1流路21a内に単独で配置される。また、同時に発光する固体発光素子群のうち、放熱性能指標の値が2番目に小さい固体発光素子（第2発熱部）を冷却するための第2放熱部が、第2流路21b内に配置される。そして、残りの固体発光素子（第3発熱部）を冷却するための第3放熱部

50

が、第2流路21b内の第2放熱部よりも下流側に配置される。

【0052】

前述のように、本実施形態では、白色光モードにおいて、赤色LED11a、緑色LED11bおよび青色LED11cが同時に発光する。すなわち、白色光モードでは、紫色LED11dは発光しないため、発熱部に含まれない。

【0053】

この白色光モードにおいて同時に発光する固体発光素子群のうち、放熱性能指標の値が最も小さい固体発光素子（第1発熱部）は、緑色LED11bである。また、白色光モードにおいて、同時に発光する固体発光素子群のうち、放熱性能指標の値が2番目に小さい固体発光素子（第2発熱部）は、赤色LED11aである。そして、白色光モードにおいて、赤色LED11aよりも放熱性能指標の値が大きい固体発光素子（第3発熱部）は、青色LED11cである。

10

【0054】

したがって、図5に示すように、緑色LED11bを冷却するための放熱部23b（第1放熱部）が、第1流路21a内に単独で配置される。また、赤色LED11aを冷却するための放熱部23a（第2放熱部）が、第2流路22a内に配置される。そして、青色LED11cを冷却するための放熱部23c（第3放熱部）が、第2流路22a内の放熱部23aよりも下流側に配置される。すなわち、第2流路21b内には、上流から下流に向かって、放熱部23a、放熱部23cの順で配置される。

【0055】

20

特殊光モードでは、緑色LED11bおよび紫色LED11dが同時に発光する。すなわち、特殊光モードでは、緑色LED11bおよび紫色LED11dが複数の発熱部であり、赤色LED11aおよび青色LED11cは発光しないため、発熱部に含まれない。

【0056】

特殊光モードにおいて同時に発光する固体発光素子群のうち、放熱性能指標の値が最も小さい固体発光素子（第1発熱部）は、緑色LED11bである。また、特殊光モードにおいて、同時に発光する固体発光素子群のうち、放熱性能指標の値が2番目に小さい固体発光素子（第2発熱部）は、紫色LED11dである。

【0057】

図5に示すように、緑色LED11bを冷却するための放熱部23b（第1放熱部）が、第1流路21a内に単独で配置される点は、白色光モードの場合で説明した通りである。そして、紫色LED11dを冷却するための放熱部23d（第2放熱部）が、第2流路21a内に配置される。ここで、特殊光モードでは、放熱部23aおよび23cは放熱を行わないため、紫色LED11dを冷却するための放熱部23dは、第2流路21b内のどこに配置されていても、第2流路21b内の放熱部のうちの最上流に位置することになる。

30

【0058】

以上のように構成された冷却装置20では、光源冷却ファン26を動作させて流路21内に所定の流量の空気を流すことにより、複数の受熱部22a、22b、22c、22dから複数の放熱部23a、23b、23c、23dに伝達された熱を、空気中に放熱することができる。すなわち、冷却装置20は、複数の発熱部である赤色LED11a、緑色LED11b、青色LED11cおよび紫色LED11dを冷却することができる。

40

【0059】

ここで、本実施形態の冷却装置20では、冷却媒体である空気を流す流路21を、熱抵抗値の小さい放熱部を必要とする緑色LED11bに対応して設けられた第1放熱部23bが単独で配置される第1流路21aと、緑色LED11bに次いで熱抵抗値の小さい放熱部を必要とする赤色LED11aおよび紫色LED11dに対応して設けられた第2放熱部23a、23dが配設される第2流路21bと、に分割している。

【0060】

このように、本実施形態では、第1放熱部と第2放熱部とに異なる流路を流れる空気を

50

当てることができるため、両者間の熱の干渉を防止し、冷却効率を向上させることができる。また、本実施形態では、第１放熱部２３ｂを、発熱する複数の固体発光素子から離れた位置に設けられた第１流路２１ａ内に単独で配置することにより、第１放熱部２３ｂの冷却効率をより向上させることができる。

【００６１】

また本実施形態では、第２放熱部２３ａは、白色光モード時において第２流路２１ｂ内に配置された複数の放熱部のうちの最も上流に位置する。同様に、第２放熱部２３ｄも、特殊光モード時において第２流路２１ｂの最も上流に位置する。したがって、本実施形態では温度の低い状態の空気を第２放熱部に当てることができ、第２放熱部による冷却効率を向上させることができる。

10

【００６２】

以上に説明したように、本実施形態の冷却装置２０は、冷却効率が高く小型化が可能である。したがって、本実施形態の冷却装置２０を備える内視鏡用光源装置１も小型化が可能である。

【００６３】

(第２の実施形態)

次に、本発明の第２の実施形態について説明する。以下では第１の実施形態との相違点のみを説明するものとし、第１の実施形態と同様の構成要素については同一の符号を付し、その説明を適宜に省略するものとする。

【００６４】

図６は、内視鏡用光源装置１の筐体内における、電源部３、制御部４および光源駆動部５の配置を示す図である。図６は、内視鏡用光源装置１の筐体内を上方から見た図である。

20

【００６５】

図６に示すように、照明光出射装置１０の右方（図６中の下方）には、電源部３が配設されている。電源部３の外形は箱状であり、内部に電源回路を備える。電源部３の外形は、内視鏡用光源装置１の筐体前面１ａ、筐体右側面１ｃおよび筐体背面１ｄとそれぞれ略平行な、前面３ａ、右側面３ｃおよび背面３ｄを含む。また、電源部３の外形の左側面３ｂは、前方に向かうほど右側面３ｃに近づくように、右側面３ｃに対して傾斜している。すなわち、電源部３を上方から見た場合に、電源部３の左右方向の幅は、前方に向かうほど狭くなる。

30

【００６６】

電源部３の前面には、吸気用の開口部が設けられている。また、電源部３の背面３ｄには、排気用の開口部と、当該開口部に配設された筐体内冷却ファン６が設けられている。

【００６７】

制御部４および光源駆動部５を構成する１つ又は複数の電子回路基板は、照明光出射装置１０および冷却装置２０の上方に配設されている。すなわち、制御部４および光源駆動部５は、電源部３の左側面３ｂと、内視鏡用光源装置１の筐体左側面１ｂとの間に配設されている。

【００６８】

筐体左側面１ｂの上部には、図１および図６に示すように、筐体内に空気を取り入れるための複数の吸気口１ｅが、筐体の前後方向全体にわたって配列されている。

40

【００６９】

筐体内冷却ファン６が稼働することにより、電源部３内が負圧となり、さらに電源部３と連通している筐体内が負圧となるため、外部の空気が筐体左側面１ｂの吸気口１ｅから筐体内に取り込まれる。

【００７０】

吸気口１ｅから筐体内に取り込まれた空気は、図６中に矢印で示すように、制御部４および光源駆動部５の上面および下面に沿って流れて制御部４および光源駆動部５を冷却した後、電源部３の前面３ａおよび左側面３ｂに設けられた開口部を通して電源部３内に

50

流れ込む。ここで、電源部 3 の外形の制御部 4 および光源駆動部 5 に対向する面である左側面 3 b が、前方に向かうほど吸気口 1 e から遠ざかるように傾斜しているため、空気は当該左側面 3 b によって案内されて電源部 3 の前面 3 a に集まるように淀みなく流れる。したがって、本実施形態では、制御部 4 および光源駆動部 5 を冷却する空気の流れにムラが生じることが無く、制御部 4 および光源駆動部 5 の冷却効率を向上させることができる。

【 0 0 7 1 】

そして、電源部 3 の前面 3 a から電源部 3 a 内に流れ込んだ空気は、電源部 3 内を冷却した後に、筐体背面 1 d の排気口 1 f から排出される。このように、本実施形態では、電源部 3 に設けた筐体内冷却ファン 6 により、電源部 3、制御部 4 および光源駆動部 5 を冷却する。ところで、筐体背面から排出される空気によって筐体背面側の温度が上がる。そのため、熱によって劣化する固体発光素子群は筐体前面側に配置することが好ましく、固体発光素子群の中でも温度により劣化しやすい素子を筐体前面側に配置すると、さらに冷却効率を向上させることができる。

【 0 0 7 2 】

(第 3 の実施形態)

次に、本発明の第 3 の実施形態について説明する。以下では第 1 の実施形態との相違点のみを説明するものとし、第 1 の実施形態と同様の構成要素については同一の符号を付し、その説明を適宜に省略するものとする。

【 0 0 7 3 】

図 7 は、内視鏡用光源装置 1 のコネクタ部 2 近傍の断面図である。図 7 に示すように、コネクタ部 2 は、内視鏡 1 0 0 のプラグ部 1 0 1 が挿入された状態において、光ファイバケーブル 1 0 2 の第 1 端部 1 0 2 a が、照明光出射装置 1 0 の集光レンズ 1 0 4 の焦点近傍に位置するように、プラグ部 1 0 1 を保持する。

【 0 0 7 4 】

光ファイバケーブル 1 0 2 の第 1 端部 1 0 2 a 近傍の外周部は、円筒形状の口金 1 0 3 によって被覆されている。コネクタ部 2 は、口金 1 0 3 の端面が当接する口金当接部 2 a を有している。口金 1 0 3 の端面が口金当接部 2 a に当接することにより、光ファイバケーブル 1 0 2 の集光レンズ 1 0 4 に対する位置決めがなされる。

【 0 0 7 5 】

照明光出射装置 1 0 から出射される照明光が口金 1 0 3 に当たると、口金 1 0 3 が加熱される。そこで本実施形態では、口金当接部 2 a を有する部材の外周面に、ヒートシンク 2 b を設けている。口金当接部 2 a は、口金 1 0 3 に当接する部材であることから、照明光によって加熱された口金 1 0 3 の熱は、口金当接部 2 a のヒートシンク 2 b から、筐体内の空気中に放熱される。このため、本実施形態では、口金 1 0 3 の温度上昇を防止することができる。なお、ヒートシンク 2 b は、筐体内の空気の自然対流によって冷却が促されるよう筐体の上下方向と平行なフィンが設けられる。さらに、ヒートシンク 2 b への空気の流入を容易にすべく、筐体底面側の一部がテーパおよび R 形状であることが好ましい。

また、本実施形態では、照明光の照射による口金 1 0 3 の温度上昇を防止するために、集光レンズ 1 0 4 の前方に絞り 1 0 a を設けている。絞り 1 0 a は、照明光が光ファイバケーブル 1 0 2 の第 1 端部 1 0 2 a のみに入射し、光ファイバケーブル 1 0 2 の外周に存在する口金 1 0 3 に照明光が当たらないように設けられる。

【 0 0 7 6 】

このように本実施形態では、内視鏡 1 0 0 のプラグ部 1 0 1 に設けられた口金 1 0 3 の温度上昇を防止できる。

【 0 0 7 7 】

なお、本発明は、上述した実施形態に限られるものではなく、請求の範囲及び明細書全体から読み取れる発明の要旨或いは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴う冷却装置及び内視鏡用光源装置もまた本発明の技術的範囲に含まれるもので

10

20

30

40

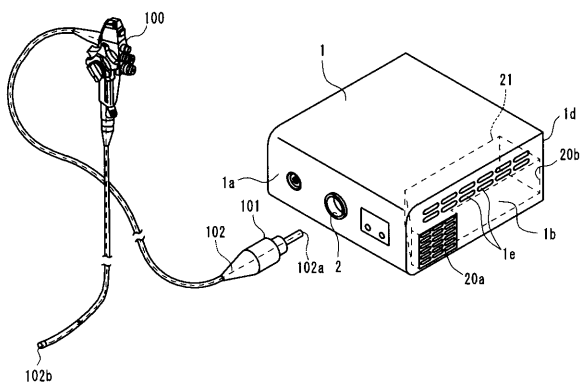
50

ある。

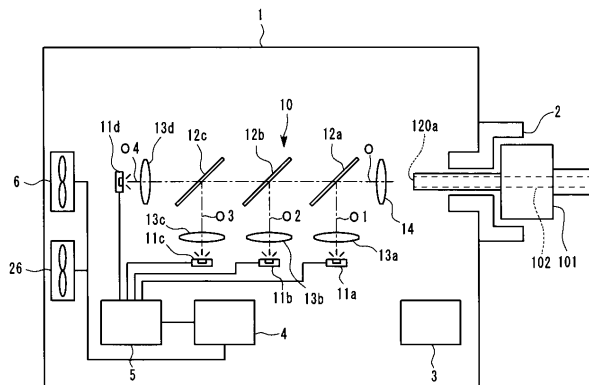
【 0 0 7 8 】

本出願は、2015年4月14日に日本国に出願された特願2015-82692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 】



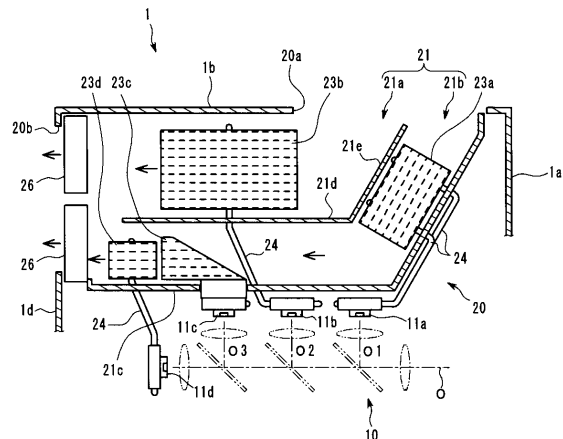
【 図 3 】

	赤色 LED (11a)	緑色 LED (11b)	青色 LED (11c)	紫色 LED (11d)
白色光モード	点灯	点灯	点灯	消灯
特殊光モード	消灯	点灯	消灯	点灯

【 図 4 】

	赤色 LED (11a)	緑色 LED (11b)	青色 LED (11c)	紫色 LED (11d)
許容温度上昇量 [°C]	50	90	90	90
最大発熱量 [W]	43.8	99	47	79.2
放熱性能指標 [°C/W]	1.14	0.91	1.91	1.13

【 図 5 】



フロントページの続き

審査官 山口 裕之

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

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

专利名称(译)	用于内窥镜的冷却装置和光源装置		
公开(公告)号	JP6141544B2	公开(公告)日	2017-06-07
申请号	JP2016560605	申请日	2016-02-24
[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	代田雄高 渡部正晃		
发明人	代田 雄高 渡部 正晃		
IPC分类号	A61B1/06 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/00117 A61B1/00126 A61B1/06 A61B1/0669 A61B1/0684 A61B1/128 G02B7/008 G02B23/2469 G02B27/145 G02B23/26		
FI分类号	A61B1/06.B G02B23/24.Z		
代理人(译)	伊藤 进 长谷川 靖 ShinoUra修		
审查员(译)	山口博之		
优先权	2015082692 2015-04-14 JP		
其他公开文献	JPWO2016167031A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

冷却装置是冷却装置，其将由多个发热部分产生的热量散发到与多个发热部分中的每一个相对应设置的多个热辐射部分中的冷却介质中，其中冷却装置第一散热部分对应于第一发热部分，该第一发热部分具有通过将最大加热时的发热部分的温度增加量除以最大发热量而获得的最小热辐射性能指数值，第二热辐射部分对应于具有第二最小热辐射性能指标值的多个发热部分的第二发热部分;和第二热辐射部分，设置有第一热辐射部分，和第二流动路径，其中设置第二热辐射部分并且该第二流动路径独立于冷却介质通过的第一流动路径。

(19) 日本国特許庁 (JP)	(12) 特 許 公 報 (B2)	(11) 特許番号 特許第6141544号 (P6141544)						
(45) 発行日 平成29年6月7日 (2017. 6. 7)	(24) 登録日 平成29年5月12日 (2017. 5. 12)							
(51) Int. Cl.								
F 1								
A 6 1 B 1 / 0 6 G 0 2 B 2 3 / 2 4	A 6 1 B 1 / 0 6 G 0 2 B 2 3 / 2 4	B Z						
請求項の数 6 (全 13 頁)								
(21) 出願番号 特願2016-560605 (P2016-560605) (86) (22) 出願日 平成28年2月24日 (2016. 2. 24) (86) 国際出願番号 PCT / JP2016 / 055454 (87) 国際公開番号 W02016 / 167031 (87) 国際公開日 平成28年10月30日 (2016. 10. 30) 審査請求日 平成28年9月30日 (2016. 9. 30) (31) 優先権主張番号 特願2015-82692 (P2015-82692) (32) 優先日 平成27年4月14日 (2015. 4. 14) (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 東京都八王子市石川町 2 9 5 1 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 藤浦 治 (72) 発明者 代田 雄高 東京都八王子市石川町 2 9 5 1 番地 オリ ンパス株式会社内 (72) 発明者 渡部 正晃 東京都八王子市石川町 2 9 5 1 番地 オリ ンパス株式会社内 <tr><td colspan="3">最終頁に続く</td></tr> <tr><td colspan="3">(54) 【発明の名称】 冷却装置及び内視鏡用光源装置</td></tr>			最終頁に続く			(54) 【発明の名称】 冷却装置及び内視鏡用光源装置		
最終頁に続く								
(54) 【発明の名称】 冷却装置及び内視鏡用光源装置								