(19)日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11)国際公開番号
WO2017/187830

発行日　平成30年5月17日(2018.5.17)

(43)国際公開日　平成29年11月2日(2017.11.2)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
A61B 1/12	(2006.01)	A61B	1/12	542	2H040
A61B 1/06	(2006.01)	A61B	1/06	510	4C161
G02B 23/26	(2006.01)	G02B	23/26	B	
G02B 23/24	(2006.01)	G02B	23/24	B	

審査請求 有　予備審査請求 未請求　（全 24 頁）

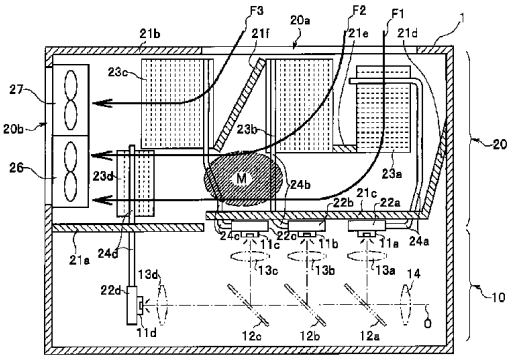
出願番号　特願2017-551725 (P2017-551725)
(21)国際出願番号　PCT/JP2017/010622
(22)国際出願日　平成29年3月16日(2017.3.16)
(31)優先権主張番号　特願2016-89639 (P2016-89639)
(32)優先日　平成28年4月27日(2016.4.27)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(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　吉田　悠介
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】内視鏡用光源装置

(57)【要約】
本発明の冷却装置は、吸気口２０ａを有する筐体と、吸気口から取り込まれた気体が通過することで冷却される第１の放熱部２３ｂと、第１の放熱部を通過した気体の流路上に配置され第１の放熱部を通過した後の気体が通過することで冷却される第２の放熱部２３ｄと、吸気口から取り込まれた気体が通過することで冷却される第３の放熱部２３ａとを有し、前記第１の放熱部を通過した後の気体の流路と、前記第３の放熱部を通過した後の気体の流路とを合流し、合流した気体が前記第２の放熱部を通過するように構成する。



【特許請求の範囲】
【請求項１】
吸気口を有する筐体と、
前記吸気口から取り込まれた気体が通過することで冷却される第１の放熱部と、
前記第１の放熱部を通過した気体の流路上に配置され、前記第１の放熱部を通過した後の気体が通過することで冷却される第２の放熱部と、
前記吸気口から取り込まれた気体が通過することで冷却される第３の放熱部と、
を有し、
前記第１の放熱部を通過した後の気体の流路と、前記第３の放熱部を通過した後の気体の流路とを合流し、合流した気体が前記第２の放熱部を通過するように構成されていることを特徴とする冷却装置。
【請求項２】
前記第１の放熱部及び前記第３の放熱部よりも高い冷却性能を備え、前記筐体に設けられた吸気口から取り込まれた気体が通過することで冷却される第４の放熱部と、
前記第４の放熱部を通過する気体の流路と、前記第１の放熱部及び前記第３の放熱部を通過するそれぞれの気体の流路とを分断する整流部と、
を、さらに具備することを特徴とする請求項１に記載の冷却装置。
【請求項３】
前記筐体は、一側面に前記吸気口が設けられ、前記一側面に隣接する第２の側面に排気口が設けられて形成され、
前記第１の放熱部及び前記第３の放熱部は、前記吸気口から前記排気口へと向かう気体の流路に沿うように、前記吸気口の吸気面に対して各気体通過面が傾くように配置されている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１の放熱部及び前記第３の放熱部はヒートシンクであり、
前記第１の放熱部を通過する気体の通過方向に対して垂直な方向に延設され、前記第１の放熱部と接続されることで発熱体からの熱を前記第１の放熱部へと伝導する第１のヒートパイプと、
前記第３の放熱部を通過する気体の通過方向に対して垂直な方向に延設され、前記第３の放熱部と接続されることで発熱体からの熱を前記第３の放熱部へと伝導する第２のヒートパイプと、
を、さらに具備することを特徴とする請求項３に記載の冷却装置。
【請求項５】
前記第１の放熱部と前記第３の放熱部とのうち最も排気口に近い位置に配置される放熱部は、前記筐体の吸気口の開口面に対する気体通過面の傾斜角度が最も大きくなるように配置されていることを特徴とする請求項３に記載の冷却装置。
【請求項６】
前記筐体は、一側面に前記吸気口を有しかつ背面に前記第２の放熱部を通過した後の気体を排気する排気口を有し、前面に内視鏡が接続される接続部を有してなり、
前記筐体内部に設けられ、前記第１の放熱部に接続される第１の光源と、
前記筐体内部に設けられ、前記第２の放熱部に接続され、かつ前記第１の光源に比べて、必要な冷却量が低く、かつ前記筐体内部において前記第１の光源よりも前記背面寄りの位置に配置される第２の光源と、
前記第１の光源からの出射光と前記第２の光源からの出射光とを前記接続部へと導く光学部材と、
請求項１に記載の冷却装置と、
を具備することを特徴とする内視鏡用光源装置。
【請求項７】
前記第２の光源は、前記第1の光源に比べて、動作保障される光源の最大温度に対する光源の発熱量の比率が低い光源である

ことを特徴とする請求項６に記載の内視鏡用光源装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

この発明は、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ものである。

【背景技術】

【０００２】

従来、細長管形状の挿入部を有して構成される内視鏡は、例えば医療分野や工業用分野等において広く利用されている。このうち、医療分野において用いられる医療用内視鏡は、挿入部を被検体、例えば生体の体腔内に挿入して臓器等を観察したり、必要に応じて当該臓器等に対し内視鏡に具備される処置具挿通チャンネル内に挿入した処置具を用いて各種の処置を施すことができるように構成されている。また、工業分野において用いられる工業用内視鏡は、挿入部を被検体、例えばジェットエンジンや工場配管等の装置若しくは機械設備等の内部に挿入して、当該被検体内の状態、例えば傷や腐蝕等の状態観察や検査等を行うことができるように構成されている。

【０００３】

この種の内視鏡を用いて観察等を行なう対象物は、多くの場合、体腔内や装置内部等の暗所であるために、対象物に向けて照明光を照射する光源装置が使用される。近年の内視鏡に用いられる光源装置（以下、内視鏡用光源装置という）においては、例えばＬＥＤ（Light Emitting Diode；発光ダイオード）やレーザ光源等の固体発光素子が利用されているものがある。この種の内視鏡用光源装置においては、複数の固体発光素子を設けることによって、例えば白色光等、所望の色の照明光を出射させることができるように構成されている。

【０００４】

このような内視鏡用光源装置においては、大光量の照明光を出射させる必要があるために、各固体発光素子の発熱量が大きくなる傾向がある。そこで、従来の内視鏡用光源装置においては、発熱源となる固体発光素子のそれぞれを冷却するための冷却装置を、筐体内部に具備しているものがある。従来の内視鏡用光源装置における冷却装置は、例えば冷却ファン、ヒートシンク、ヒートパイプ等の構成物によって構成されているのが普通である。この種の内視鏡用光源装置は、例えば国際公開番号ＷＯ２０１５／１７８０５４Ａ１号公報、国際公開番号ＷＯ２０１５／０６４４７０Ａ１号公報、日本国特許公開２０１２－１４９９２号公報等によって種々の形態のものが提案されている。

【０００５】

上記国際公開番号ＷＯ２０１５／１７８０５４Ａ１号公報、上記国際公開番号ＷＯ２０１５／０６４４７０Ａ１号公報、上記日本国特許公開２０１２－１４９９２号公報等によって開示されている内視鏡用光源装置においては、筐体内部における冷却用流路を複数に分割して構成している。

【０００６】

ところで、近年における内視鏡用光源装置においては、発光部であり発熱源ともなる固体発光素子をより多数配設して構成したものが提案されている。また、将来に亘っては、さらに多数の固体発光素子を備えた装置の提案も予想される。このように、発光部であり発熱源ともなる固体発光素子の配設数が増加すると、その分、発熱量も増加することになる。その場合、内視鏡用光源装置に適用する冷却装置においては、より一層の冷却効率が要望されるようになることは明白である。

【０００７】

ところが、上記国際公開番号ＷＯ２０１５／１７８０５４Ａ１号公報、上記国際公開番号ＷＯ２０１５／０６４４７０Ａ１号公報、上記日本国特許公開２０１２－１４９９２号公報等によって開示されている手段によれば、筐体内部において冷却用流路を複数に分割して構成しているので、発熱源である固体発光素子の配設数が増加した場合、発熱源の数

に応じて放熱部（ヒートシンク）も増設し、これに対応させて冷却用流路も同数必要になる。しかしながら、内視鏡用光源装置の筐体サイズには限りがあるため、放熱部（ヒートシンク）を多数設置し、かつ冷却用流路を増加させると、各流路の断面積を充分に確保することができず、よって必要な冷却性能を確保できないという問題点が生じる。

【０００８】

本発明は、上述した点に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、筐体の大型化を抑止し、限られた筐体サイズにおいて、複数の発熱源（複数の固体発光素子）からの発熱を充分に冷却し得る冷却性能を備えた冷却装置及び内視鏡用光源装置を提供することである。

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【０００９】

上記目的を達成するために、本発明の一態様の冷却装置は、吸気口を有する筐体と、前記吸気口から取り込まれた気体が通過することで冷却される第１の放熱部と、前記第１の放熱部を通過した気体の流路上に配置され、前記第１の放熱部を通過した後の気体が通過することで冷却される第２の放熱部と、前記吸気口から取り込まれた気体が通過することで冷却される第３の放熱部とを有し、前記第１の放熱部を通過した後の気体の流路と、前記第３の放熱部を通過した後の気体の流路とを合流し、合流した気体が前記第２の放熱部を通過するように構成されている。

【００１０】

本発明の一態様の内視鏡用光源装置は、前記筐体は、一側面に前記吸気口を有しかつ背面に前記第２の放熱部を通過した後の気体を排気する排気口を有し、前面に内視鏡が接続される接続部を有してなり、前記筐体内部に設けられ、前記第１の放熱部に接続される第１の光源と、前記第１の光源に比べて必要な冷却量が低く、かつ前記筐体内部において前記第１の光源よりも前記背面寄りの位置に配置される第２の光源と、前記第１の光源からの出射光と前記第２の光源からの出射光とを前記接続部へと導く光学部材と、上記冷却装置とを具備する。

【００１１】

本発明によれば、筐体の大型化を抑止し、限られた筐体サイズにおいて、複数の発熱源（複数の固体発光素子）からの発熱を充分に冷却し得る冷却性能を備えた冷却装置及び内視鏡用光源装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１２】

【図１】本発明の第１の実施形態の内視鏡用光源装置を適用する内視鏡システムの概略を示す全体構成図

【図２】本発明の第１の実施形態の内視鏡用光源装置の内部構成の主要部の概略を示すブロック構成図

【図３】本発明の第１の実施形態の内視鏡用光源装置の冷却装置の構成を示す概略構成図

【図４】本発明の第２の実施形態の内視鏡用光源装置の冷却装置の構成を示す概略構成図

【発明を実施するための最良の形態】

【００１３】

以下、図示の実施の形態によって本発明を説明する。以下の説明に用いる各図面は模式的に示すものであり、各構成要素を図面上で認識可能な程度の大きさで示すために、各部材の寸法関係や縮尺等を各構成要素毎に異ならせて示している場合がある。したがって、本発明は、これら各図面に記載された構成要素の数量や構成要素の形状や構成要素の大きさの比率や各構成要素の相対的な位置関係等に関し、図示の形態のみに限定されるものではない。

【００１４】

［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１００を用いて観察する対象物を照明する

ための照明光を発生させ出射する装置である。内視鏡用光源装置１は、略直方体形状の筐体からなり、その内部には各種の構成部材を有している。

【００１５】

まず、本実施形態の内視鏡用光源装置１及びこれを適用する内視鏡を含む内視鏡システムの概略構成を、主に図１を用いて以下に説明する。図１は、本実施形態の内視鏡用光源装置を適用する内視鏡システムの概略を示す全体構成図である。

【００１６】

内視鏡１００は、生体や構造物等の被検体の内部の観察部位を撮像し、取得した撮像データに基く画像を表示装置（不図示）を用いて表示出力するように構成される装置である。なお、内視鏡１００自体の構成については周知であり、従来普及している内視鏡と同様のものが適用されているものとして、その説明は省略する。

【００１７】

この内視鏡１００に接続して利用される内視鏡用光源装置１は、図１に示すように、内視鏡１００に設けられたプラグ部１０１を接続する接続部であるコネクタ部２を、筐体前面に有している。プラグ部１０１には、内視鏡１００内に挿通されている光ファイバケーブル１０２の一端１０２ａが配設されている。光ファイバケーブル１０２の一端１０２ａに対して、当該内視鏡用光源装置１から出射された光は、上記光ファイバケーブル１０２を介して伝送されて、内視鏡１００の先端部に設けられた当該光ファイバケーブル１０２の他端１０２ｂより前方に向けて出射して、観察対象物を照明する。

【００１８】

内視鏡用光源装置１は、後述するように、内部に複数の固体発光素子（図１には不図示）を有しており、これらの固体発光素子のそれぞれから出射された光を束ねた光束として、コネクタ部２に接続されたプラグ部１０１の光ファイバケーブル１０２の一端１０２ａに向けて出射するように構成されている。

【００１９】

内視鏡用光源装置１は、上記複数の固体発光素子（図１では不図示）を冷却するための冷却装置２０を備えている。内視鏡用光源装置１の筐体には、筐体内部に配設される冷却装置２０内を通過させる冷却媒体としての空気を筐体内へと導入するための開口部である吸気口２０ａと、同筐体内部の空気を筐体外部へと排出するための開口部である排気口２０ｂとが設けられている。ここで、吸気口２０ａは、当該内視鏡用光源装置１の筐体の一側面に形成されている。また、排気口２０ｂは、当該内視鏡用光源装置１の筐体において、上記吸気口２０ａの形成されている上記一側面に隣接する第２の側面（本実施形態では背面）に形成されている。そして、上記内視鏡用光源装置１の筐体内において、吸気口２０ａと排気口２０ｂとを繋ぐ管状部位を冷却媒体である空気が通過する流路というものとする。この流路は、上記内視鏡用光源装置１の筐体内部において、冷却装置２０を通過するように形成されている（詳細後述）。

【００２０】

なお、本実施形態においては、図１に示すように、内視鏡用光源装置１の一側面に吸気口２０ａを設け、これに隣接する第２の側面であり背面に排気口２０ｂを設けている。しかしながら、吸気口２０ａと排気口２０ｂとを設ける箇所は、本実施形態の例示に限られるものではない。即ち、吸気口２０ａと排気口２０ｂとは、内視鏡用光源装置１の筐体の前面、背面、上面、底面、上面、及び両側面のいずれかに設けられていればよい。また、吸気口２０ａと排気口２０ｂとを内視鏡用光源装置１の筐体の同一面に設けて構成してもよい。

【００２１】

なお、この場合において、内視鏡用光源装置１の筐体において前面は、コネクタ部２の設けられている面をいうものとする。同筐体において背面は、上記前面に対向する面をいうものとする。また、上記前面及び上記背面に隣接する二つの面を側面というものとする。そして、当該内視鏡用光源装置１の筐体を通常状態（図１に示す状態）で所定の平面上に設置した時、下面側に配置される面を底面というものとし、この底面に対向する面を上

面というものとする。

【００２２】

次に、本実施形態の内視鏡用光源装置１の内部構成の概略を、図２を用いて以下に説明する。図２は、本実施形態の内視鏡用光源装置１の内部構成の主要部の概略を示すブロック構成図である。なお、図２においては、内視鏡用光源装置１における電気的構成部材及び光学的構成部材の主要構成のみを示している。

【００２３】

図２に示すように、本実施形態の内視鏡用光源装置１は、照明光出射部１０と、電源部３と、制御部４と、光源駆動部５と、筐体内冷却ファン６と、上記冷却装置２０の一部を構成する光源冷却ファン２６、２７とを有して構成されている。なお、図２においては、冷却装置２０を構成する構成部材のうち放熱部（ヒートシンク）や伝熱部（ヒートパイプ）等は図示していない。冷却装置２０の詳細構成については後述する。

【００２４】

電源部３は、内視鏡用光源装置１の各構成ユニットを駆動する電力を供給する電力供給部である。

【００２５】

制御部４は、当該内視鏡用光源装置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。そのために、制御部４は、例えば中央演算処理装置（ＣＰＵ；Central Processing Unit）、記憶装置（ＲＡＭ；Random Access Memory）、補助記憶装置及び入出力装置等を有して構成されている。

【００２６】

光源駆動部５は、制御部４からの指示信号に応じて照明光出射部１０（の固体発光素子；後述）を駆動して照明光を出射させるための電気回路を含む構成部である。

【００２７】

照明光出射部１０は、複数の固体発光素子を備える。本実施形態においては、複数の固体発光素子として４つ備えた例を示している。複数の固体発光素子は、例えば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レーザーダイオードや発光ダイオード（ＬＥＤ）等が適用されている。具体的には、例えば赤色（red）ＬＥＤからなる第１固体発光素子１１ａと、緑色（green）ＬＥＤからなる第２固体発光素子１１ｂと、青色（blue）ＬＥＤからなる第３固体発光素子１１ｃと、紫色（violet）ＬＥＤからなる第４固体発光素子１１ｄとである。なお、個々の固体発光素子が出射する光の色（波長）は、これらに限定されるものではない。

【００２８】

複数の固体発光素子は光源駆動部５と電気的に接続されている。これにより複数の固体発光素子は当該光源駆動部５によって駆動制御される。つまり、複数の固体発光素子は、光源駆動部５から出力される指示信号によって発光のオンオフ制御がなされる。また、複数の固体発光素子は、光源駆動部５から出力される指示信号に応じて出射する光強度を変化させる。

【００２９】

複数（４個）の固体発光素子（１１ａ、１１ｂ、１１ｃ、１１ｄ）から出射された各光は、各対応する複数のコリメーターレンズ（１３ａ、１３ｂ、１３ｃ、１３ｄ）によって平行光とされた後、ダイクロイックミラー（１２ａ、１２ｂ、１２ｃ）によって、集光レンズ１４へと導かれる。ここで、上記複数のコリメーターレンズ（１３ａ、１３ｂ、１３ｃ、１３ｄ）と、ダイクロイックミラー（１２ａ、１２ｂ、１２ｃ）と、集光レンズ１４とは、複数の固体発光素子（１１ａ、１１ｂ、１１ｃ、１１ｄ；光源）からの出射光を接続部であるコネクタ部２へと導く光学部材である。

【００３０】

集光レンズ１４は、上記複数（４個）の固体発光素子から出射された光を、コネクタ部２に接続されたプラグ部１０１の光ファイバケーブル１０２の一端１０２ａに集光させる役目をしている。

【００３１】
即ち、本実施形態において内視鏡用光源装置１の照明光出射部１０においては、集光レンズ１４の中心を通る軸を光軸Ｏとした場合、同光軸Ｏ上に１つの固体発光素子１１ｄが配設されており、他の３つの固体発光素子（１１ａ、１１ｂ、１１ｃ）は、上記光軸Ｏ上から外れて隣接した位置に配設されている。ここで、光軸Ｏは、照明光出射部１０から出射される光の中心軸となっている。

【００３２】
また、複数（４個）の固体発光素子（１１ａ、１１ｂ、１１ｃ、１１ｄ）のそれぞれから出射される光の中心軸を符号Ｏ１、Ｏ２、Ｏ３、Ｏ４で示すものとすると、符号Ｏ４で示される軸は、光軸Ｏと平行となる。また、その他の３つの中心軸（符号Ｏ１、Ｏ２、Ｏ３）は、光軸Ｏに対して直交するように、各対応する３つの固体発光素子（１１ａ、１１ｂ、１１ｃ）は配置されている。

【００３３】
つまり、固体発光素子１１ｄ以外の他の３つの固体発光素子（１１ａ、１１ｂ、１１ｃ）は、光軸Ｏを含む同一平面上において、符号Ｏ１、Ｏ２、Ｏ３で示す軸が光軸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、上記他の３つの固体発光素子（１１ａ、１１ｂ、１１ｃ）は、光軸Ｏに対して全て同一の側（図２に示す上側位置）に光軸Ｏと平行な方向に並べて配設されている。

【００３４】
上記複数のコリメーターレンズ（１３ａ、１３ｂ、１３ｃ、１３ｄ）は、それぞれが複数の固体発光素子（１１ａ、１１ｂ、１１ｃ、１１ｄ）の前方、即ち出射光が通過する光路上に配設されている。これにより、各固体発光素子（１１ａ、１１ｂ、１１ｃ、１１ｄ）からの出射光を透過させて、平行光として出射する。

【００３５】
複数（４個）のコリメーターレンズ（１３ａ、１３ｂ、１３ｃ、１３ｄ）のうち３個のコリメーターレンズ（１３ａ、１３ｂ、１３ｃ）の前方、即ち上記出射光の光路上には、複数のダイクロイックミラー（１２ａ、１２ｂ、１２ｃ）がそれぞれ設けられている。各ダイクロイックミラー（１２ａ、１２ｂ、１２ｃ）は、光軸Ｏに沿って所定の間隔を置いて配置されている。各ダイクロイックミラー（１２ａ、１２ｂ、１２ｃ）のそれぞれの反射面は、光軸Ｏ及び中心軸Ｏ１、Ｏ２、Ｏ３を含む平面と直交し、かつ当該平面上において各反射面が光軸Ｏに対して略４５度傾けて配置されている。この場合において、各ダイクロイックミラー（１２ａ、１２ｂ、１２ｃ）の反射面は、上記他の３つの固体発光素子（１１ａ、１１ｂ、１１ｃ）と、上記集光レンズ１４に向けて配置される。これにより、各ダイクロイックミラー（１２ａ、１２ｂ、１２ｃ）の各反射面は、上記他の３つの固体発光素子（１１ａ、１１ｂ、１１ｃ）からの出射光を上記集光レンズ１４に向けて反射する。

【００３６】
複数のダイクロイックミラーのうちダイクロイックミラー１２ａの反射面は、固体発光素子１１ａからの出射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。また、ダイクロイックミラー１２ｂの反射面は、固体発光素子１１ｂからの出射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。そして、ダイクロイックミラー１２ｃの反射面は、固体発光素子１１ｃからの出射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。一方、各ダイクロイックミラー（１２ａ、１２ｂ、１２ｃ）は、固体発光素子１１ｄからの出射光の波長を含む所定の波長帯の光を透過する。

【００３７】
複数の固体発光素子（１１ａ、１１ｂ、１１ｃ）から出射され、複数のコリメーターレンズ（１３ａ、１３ｂ、１３ｃ）を介して出射される平行光は、ダイクロイックミラー１２ａ、１２ｂ、１２ｃによって反射され、固体発光素子１１ｄから出射されコリメーターレンズ１３ｄを介して出射される平行光と合成されて、集光レンズ１４へと入射する。

【００３８】
上述のような構成を有する照明光出射部１０においては、複数（４個）の固体発光素子（１１ａ、１１ｂ、１１ｃ、１１ｄ）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、各固体発光素子（１１ａ、１１ｂ、１１ｃ、１１ｄ）は、光軸Ｏに沿う所定の方向に順に配列されているということができる。また、複数（４個）の固体発光素子（１１ａ、１１ｂ、１１ｃ、１１ｄ）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。
【００３９】
なお、照明光出射部１０が具備する固体発光素子の数は、上述の例（４個）に限定されるものではなく、例えば２つ以上であればよい。
【００４０】
筐体内冷却ファン６は、内視鏡用光源装置１の筐体内部の空気を外部へと排出するための電動ファンである。筐体内冷却ファン６は、制御部４によって駆動制御される。即ち、制御部４は、筐体内冷却ファン６の駆動制御を行って、その回転数を変化させる等の制御を行う。なお、筐体内冷却ファン６は、１つに限らず、複数設けて構成する形態であってもよい。
【００４１】
光源冷却ファン２６、２７は、後述する冷却装置２０に含まれる電動ファンである。光源冷却ファン２６、２７も、制御部４によって駆動制御される。即ち、制御部４は、光源冷却ファン２６、２７の駆動制御を行って、その回転数を変化させる等の制御を行う。なお、光源冷却ファンも、上記例示に限らず、３つ以上設けた形態であってもよい。
【００４２】
次に、本実施形態の内視鏡用光源装置１における冷却装置２０の構成を、主に図３を用いて以下に説明する。図３は、本実施形態の内視鏡用光源装置１の冷却装置２０の構成を示す概略構成図である。
【００４３】
冷却装置２０は、図３に示すように、上記照明光出射部１０の構成部材のうち発熱部となる固体発光素子（１１ａ、１１ｂ、１１ｃ、１１ｄ）を冷却するための構成ユニットである。この冷却装置２０は、複数の整流部（２１ａ、２１ｂ、２１ｃ、２１ｄ、２１ｅ、２１ｆ）と、複数の受熱部（２２ａ、２２ｂ、２２ｃ、２２ｄ）と、複数の放熱部である複数のヒートシンク（２３ａ、２３ｂ、２３ｃ、２３ｄ）と、複数の伝熱部である複数のヒートパイプ（２４ａ、２４ｂ、２４ｃ、２４ｄ）等を具備して構成される。
【００４４】
上記内視鏡用光源装置１における筐体内部には、発熱体である複数の固体発光素子（１１ａ、１１ｂ、１１ｃ、１１ｄ）を冷却するための冷却媒体である気体（通常の場合は空気である。以下、単に空気というものとする）が通過する流路が形成されている。この流路は、主に光軸Ｏに沿う方向に延在する区間を有する。即ち、当該筐体内部の流路は、複数の固体発光素子（１１ａ、１１ｂ、１１ｃ、１１ｄ）の配列方向に沿って冷却媒体（空気）が流れる区間に形成される。当該流路の一端は、筐体の一側面に設けられる吸気口２０ａに接続されており、同流路の他端は筐体の上記第２の側面に設けられる排気口２０ｂに接続されている。そして、当該流路内において、冷却媒体（空気）は、吸気口２０ａから筐体内部に流入し、排気口２０ｂから筐体外部へと排出されるように流れる。つまり、流路において、吸気口２０ａ寄りの部位は流路における空気の流れ（流路）の上流側となり、排気口２０ｂ寄りの部位が同空気の流れの下流側となる。
【００４５】
本実施形態の内視鏡用光源装置１の筐体における流路は、複数の固体発光素子（１１ａ、１１ｂ、１１ｃ、１１ｄ）のうち、中心軸が光軸Ｏに直交する軸を持つ３つの固体発光素子（１１ａ、１１ｂ、１１ｃ）の各背面側の近傍において、各固体発光素子（１１ａ、１１ｂ、１１ｃ）の配列方向に沿って延在している。ここで、３つの固体発光素子（１１ａ、１１ｂ、１１ｃ）の背面とは、各固体発光素子から出射される光の出射面とは反対方

向に向く面をいうものとする。この構成により、当該内視鏡用光源装置１の筐体内部において、流路と光軸Ｏとの間に、上記３つの固体発光素子（１１ａ、１１ｂ、１１ｃ）が配置されている。

【００４６】

換言すると、光軸Ｏに沿って配設された３つの固体発光素子（１１ａ、１１ｂ、１１ｃ；複数の発熱部）は、流路側壁２１ｃに沿って所定間隔をおいて配置されている。この場合において、各固体発光素子（１１ａ、１１ｂ、１１ｃ）は、流路内の空気の流れる方向（矢印Ｆ１参照）に流路の上流側から同流路の下流側に向けて順に配設されている。

【００４７】

図３において、当該内視鏡用光源装置１の筐体内の流路として、空気の流れる方向を矢印Ｆ１、Ｆ２、Ｆ３によって示している。つまり、本実施形態の内視鏡用光源装置１の筐体内の流路は、矢印Ｆ１に沿って空気が流れる第１流路と、矢印Ｆ２に沿って空気が流れる第２流路と、矢印Ｆ３に沿って空気が流れる第３流路との３つに分割されている。

【００４８】

そのために、第１流路Ｆ１と第２流路Ｆ２との間には、整流部としての仕切板２１ｅが配設されている。この仕切板２１ｅによって、当該２つの流路（第１流路Ｆ１と第２流路Ｆ２）が形成されている。なお、本実施形態においては、第１流路Ｆ１と第２流路Ｆ２とは、図３に示すように筐体内において所定の領域（図３の符号Ｍで示す部位）にて合流するように形成されている（詳細は後述する）。また、第１流路Ｆ１は、流路側壁２１ｄ、２１ｃ、２１ａに沿って形成されている。そして、第２流路Ｆ２は、上記仕切板２１ｅを挟んで第１流路Ｆ１に沿って形成されており、流路の中程の部位（合流領域Ｍ）において両者は合流し、その後、流路の下流側では、第１流路Ｆ１と第２流路Ｆ２とは同一の流路を形成している。

【００４９】

一方、第２流路Ｆ２と第３流路Ｆ３との間には、整流部としての仕切板２１ｆが配設されている。この仕切板２１ｆによって、当該２つの流路（第２流路Ｆ２と第３流路Ｆ３）が形成されている。つまり、第３流路Ｆ３は、筐体側壁２１ｂ及び仕切板２１ｆとに沿って略独立の流路を形成している。換言すると、仕切板２１ｆは、第３ヒートシンク２３ｃ（第４の放熱部；後述）を通過する空気の流路と、第２ヒートシンク２３ｂ（第１の放熱部；後述）及び第１ヒートシンク２３ａ（第３の放熱部；後述）を通過するそれぞれの空気の流路とを分断する整流部として機能している。

【００５０】

このように、筐体内部に形成される流路中に、上記冷却装置２０を構成する各構成部材が配設されている。

【００５１】

即ち、複数の受熱部（２２ａ、２２ｂ、２２ｃ、２２ｄ）は、上記複数の固体発光素子（１１ａ、１１ｂ、１１ｃ、１１ｄ）のそれぞれの背面側に接触させて固定されている。上記複数の受熱部（２２ａ、２２ｂ、２２ｃ、２２ｄ）は、複数の固体発光素子（１１ａ、１１ｂ、１１ｃ、１１ｄ）の発熱を伝達するために設けられる熱伝導部材である。これら複数の受熱部としては、第１固体発光素子１１ａの背面側に設けられ当該第１固体発光素子１１ａの発熱を伝導する第１受熱部２２ａと、第２固体発光素子１１ｂの背面側に設けられ当該第２固体発光素子１１ｂの発熱を伝導する第２受熱部２２ｂと、第３固体発光素子１１ｃの背面側に設けられ当該第３固体発光素子１１ｃの発熱を伝導する第３受熱部２２ｃと、第４固体発光素子１１ｄの背面側に設けられ当該第４固体発光素子１１ｄの発熱を伝導する第４受熱部２２ｄとがある。

【００５２】

なお、複数の受熱部と複数の固体発光素子とは、当接する形態で配設されていてもよいが、その他の形態としては、例えば両者の間に熱伝達率の高い部材を挟んで構成する形態としてもよい。また、本実施形態においては、複数の受熱部のそれぞれは、複数の固体発光素子のそれぞれの背面側に配設した例を示しているが、この形態に限られることはない

。固体発光素子に対する受熱部の配置及び形状は、受熱部が固体発光素子の光出射面を遮らない形態となっていればよく、如何様な形状で構成しても許容し得る。

【００５３】

複数の放熱部である複数のヒートシンク（２３ａ、２３ｂ、２３ｃ、２３ｄ）は、流路内においてそれぞれ所定に位置に配設されている。本実施形態における冷却装置２０は、複数の受熱部（即ち複数の固体発光素子）と同数、即ち４つのヒートシンク（２３ａ、２３ｂ、２３ｃ、２３ｄ）を有している。これら複数のヒートシンクは、第１流路Ｆ１内において吸気口２０ａの近傍に配設される第１ヒートシンク２３ａと、第２流路Ｆ２内において吸気口２０ａの近傍に配設される第２ヒートシンク２３ｂと、第３流路Ｆ３内において吸気口２０ａの近傍に配設される第３ヒートシンク２３ｃと、第１流路Ｆ１及び第２流路Ｆ２の合流領域Ｍよりも下流側に配設される第４ヒートシンク２３ｄとがある。この場合において、第２ヒートシンク２３ｂは、吸気口２０ａから取り込まれた空気が通過する流路上に配置され、空気により冷却される第１の放熱部である。

【００５４】

また、第４ヒートシンク２３ｄは、第２ヒートシンク２３ｂ（第１の放熱部）を通過する空気の流路上に配置され、第２ヒートシンク２３ｂ（第１の放熱部）を通過する空気が通過することで、冷却される第２の放熱部である。

【００５５】

そして、第１ヒートシンク２３ａは、吸気口２０ａから取り込まれた空気が通過する流路上に配置され、空気により冷却される第３の放熱部である。

【００５６】

また、第３ヒートシンク２３ｃは、吸気口２０ａから取り込まれた空気が通過する流路上に配置され、空気により冷却される第４の放熱部である。そして、第２ヒートシンク２３ｂ（第１の放熱部）を通過した後の気体の流路（第２流路Ｆ２）と、第１ヒートシンク２３ａ（第３の放熱部）を通過した後の気体の流路（第１流路Ｆ１）とは、筐体内部の合流領域Ｍにおいて合流している。

【００５７】

また、本実施形態の内視鏡用光源装置１においては、図３にも示すように、複数のヒートシンクのサイズをそれぞれ異ならせて形成している。ここでヒートシンクのサイズとは、冷却媒体である空気が通過する断面積及びその表面積にて示される。ヒートシンクのサイズは冷却性能を規定する。

【００５８】

本内視鏡用光源装置１における複数の発熱部としての複数の固体発光素子は、出射する光の波長に応じて発熱量および動作保障される最大温度が異なる。したがって、各固体発光素子の動作保障される最大温度に対する発熱量の比率に応じて放熱部（ヒートシンク）の冷却性能を設定することにより、より効率のよい冷却効果を得つつ、装置の大型化を抑えた冷却装置２０とすることができることになる。

【００５９】

冷却装置２０における放熱部（ヒートシンク）の冷却性能は、冷却媒体である空気の通過する断面積及び表面積の大小で規定できる。つまり、放熱部（ヒートシンク）における空気の通過する断面積及びその表面積を大きくする程、冷却能力を高くすることができることになる。

【００６０】

そこで、本実施形態の内視鏡用光源装置１においては、適用されている複数の固体発光素子（１１ａ、１１ｂ、１１ｃ、１１ｄ）における必要な冷却度合いに応じて、４つのヒートシンクのそれぞれのサイズを規定している。具体的には、例えば、本実施形態において、複数のヒートシンク（放熱部）のうち流路の上流側（吸気口２０ａ近傍）に配置される３つの放熱部、即ち第１ヒートシンク２３ａ（第３の放熱部）、第２ヒートシンク２３ｂ（第１の放熱部）、第３ヒートシンク２３ｃ（第４の放熱部）は、動作保障される最大温度に対する発熱量の比率が比較的大きい固体発光素子、即ち第１固体発光素子１１ａ、

第２固体発光素子１１ｂ、第３固体発光素子１１ｃのそれぞれに接続するように構成している。なお、第２ヒートシンク２３ｂ（第１の放熱部）は、筐体内部に設けられる第２固体発光素子１１ｂ（第１の光源）に接続される。さらに、このうち、第３ヒートシンク２３ｃ（第４の放熱部）は、第２ヒートシンク２３ｂ（第１の放熱部）及び第１ヒートシンク２３ａ（第３の放熱部）よりも高い冷却性能を備えたものを適用している。このことは、第３ヒートシンク２３ｃ（第４の放熱部）に対応する第３固体発光素子１１ｃの動作保障される最大温度に対する発熱量の比率が最も高くなることに対する措置である。

【００６１】

一方、動作保障される最大温度に対する発熱量の比率が比較的小さな固体発光素子、即ち第４固体発光素子１１ｄは、上記合流領域Ｍよりも下流側に配設した第４ヒートシンク２３ｄに接続されるように構成している。ここで、第４固体発光素子１１ｄは、筐体内部に設けられ、第４ヒートシンク２３ｄ（第２の放熱部）に接続され、かつ第２固体発光素子１１ｂ（第１の光源）に比べて動作保障される最大温度に対する発熱量の比率が低く、かつ筐体内部において第２固体発光素子１１ｂ（第１の光源）よりも背面寄りの位置に配置される第２の光源である。

【００６２】

そして、上記複数の受熱部と上記複数の放熱部（ヒートシンク）とは、それぞれ複数の伝熱部である複数のヒートパイプ（２４ａ、２４ｂ、２４ｃ、２４ｄ）によって接続されている。即ち、これら複数のヒートパイプは、第１受熱部２２ａと第１ヒートシンク２３ａとを接続する第１ヒートパイプ２４ａと、第２受熱部２２ｂと第２ヒートシンク２３ｂとを接続する第２ヒートパイプ２４ｂと、第３受熱部２２ｃと第３ヒートシンク２３ｃとを接続する第３ヒートパイプ２４ｃと、第４受熱部２２ｄと第４ヒートシンク２３ｄとを接続する第４ヒートパイプ２４ｄとである。

【００６３】

なお、伝熱部であるヒートパイプを介することなく、受熱部とヒートシンクとを直接、接触するように構成してもよい。この構成を採り得るのは、受熱部の直近部位にヒートシンクが配設されている構成となっていればよい。したがって、上述の第１～第４受熱部と第１～第４ヒートシンクとの接続において、配置構成によっては、ヒートパイプを不要とすることができる。なお、複数の伝熱部の形態としては、上述のヒートパイプの形態に限られるものではなく、効率的に熱伝導を実現し得る部材であればよい。

【００６４】

上記４つのヒートパイプ（２４ａ、２４ｂ、２４ｃ、２４ｄ）は、発熱部である固体発光素子から水平に延出して各対応するヒートシンクへと接続される。これにより、各ヒートパイプは、冷却媒体（空気）の流路内における流れる方向に対して略直交するように、つまり、流路内において空気の流れを横切るように流路内において配置される。

【００６５】

本実施形態の内視鏡用光源装置１においては、上述したように、２つの光源冷却ファン２６、２７（図２、図３参照）と、筐体内冷却ファン６（図２参照；図３では不図示）を具備している。ここで、２つの光源冷却ファン２６、２７のうち、一方は、第１流路Ｆ１と第２流路Ｆ２とに冷却媒体（空気）を所定の流量で流すために設けられる電動ファンである。また、他方は、第３流路Ｆ３に冷却媒体（空気）を所定の流量で流すために設けられる電動ファンである。

【００６６】

本実施形態においては、２つの光源冷却ファン２６、２７は、排気口２０ｂの近傍、即ち流路の下流側の端部に配設されている例を示している。また、２つの光源冷却ファン２６、２７の形態としては、例えば軸流ファンが適用されている。

【００６７】

これら２つの光源冷却ファン２６、２７は、当該内視鏡用光源装置１における筐体内部において、吸気口２０ａから排気口２０ｂへ向けて、冷却媒体（空気）を所定の流量で流すという機能を備えておればよく、光源冷却ファン２６、２７の形態や個数、配設位置等

については、特に上記の例示に限定されるものではない。例えば、光源冷却ファン２６、２７の少なくとも一方が、吸気口２０ａの近傍に配設される形態であってもよい。また、光源冷却ファン２６、２７の少なくとも一方は、遠心ファン（ブロワファン）であってもよい。

【００６８】

このように構成された冷却装置２０においては、光源冷却ファン２６、２７を稼働させることにより流路（第１流路Ｆ１、第２流路Ｆ２、第３流路Ｆ３）内に所定の流量の空気が流れる。流路には、各所定の部位に複数のヒートシンク（２３ａ、２３ｂ、２３ｃ、２３ｄ）が配置されている。したがって、上記流路内を流れる冷却媒体（空気）は、各ヒートシンクを通過する。ここで、これら複数のヒートシンクは、複数のヒートパイプ（２４ａ、２４ｂ、２４ｃ、２４ｄ；伝熱部）及び複数の受熱部（２２ａ、２２ｂ、２２ｃ、２２ｄ）を介して複数の固体発光素子（１１ａ、１１ｂ、１１ｃ、１１ｄ）に接続されている。したがって、これにより、複数の固体発光素子（１１ａ、１１ｂ、１１ｃ、１１ｄ）から発生した熱は、上記複数のヒートシンクによって放熱することができる。即ち、冷却装置２０は、複数の固体発光素子（１１ａ、１１ｂ、１１ｃ、１１ｄ）を冷却する。

【００６９】

ここで、本実施形態の内視鏡用光源装置１においては、冷却媒体（空気）が流れる流路において、筐体に設けられた吸気口２０ａから取り込まれた空気が通過する流路上に配置され、当該該空気を冷却する第２ヒートシンク２３ｂ（第１の放熱部）と、第２ヒートシンク２３ｂ（第１の放熱部）を通過した空気の流路上に配置され、第２ヒートシンク２３ｂ（第１の放熱部）を通過した後の空気が通過することで当該空気を冷却する第４ヒートシンク２３ｄ（第２の放熱部）と、吸気口２０ａから取り込まれた空気が通過する流路上に配置され、当該空気を冷却する第１ヒートシンク２３ａ（第３の放熱部）と、を有し、第２ヒートシンク２３ｂ（第１の放熱部）を通過した後の気体の流路（Ｆ２）と、第１ヒートシンク２３ａ（第３の放熱部）を通過した後の気体の流路（Ｆ２）とが合流するように構成される。

【００７０】

また、第３ヒートシンク２３ｃ（第４の放熱部）は、第２ヒートシンク２３ｂ（第１の放熱部）及び第１ヒートシンク２３ａ（第３の放熱部）よりも高い冷却性能を備えている。第３ヒートシンク２３ｃ（第４の放熱部）は、筐体に設けられた吸気口２０ａから取り込まれた空気が通過する流路上に配置され、当該空気を冷却し、第３ヒートシンク２３ｃ（第４の放熱部）を通過する空気の流路と、第２ヒートシンク２３ｂ（第１の放熱部）及び第１ヒートシンク２３ａ（第３の放熱部）を通過するそれぞれの空気の流路とを分断する仕切板２１ｆを具備して構成している。

【００７１】

以上説明したように上記第１の実施形態によれば、冷却媒体（空気）が流れる流路において、必要な冷却度合いが比較的低い固体発光素子に対応するヒートシンク、即ち第４ヒートシンク２３ｄ（第２の放熱部）を流路内の下流側に配置すると共に、必要な冷却度合いが比較的高い固体発光素子に対応するヒートシンクのうち、第２ヒートシンク２３ｂ（第１の放熱部）及び第１ヒートシンク２３ａ（第３の放熱部）を通過した空気が合流するように流路を構成し、両ヒートシンク（２３ｂ、２３ａ）を通過した後の空気が、上記第４ヒートシンク２３ｄ（第２の放熱部）を通過するように構成している。さらに、必要な冷却度合いが最も高い固体発光素子に対応する第３ヒートシンク２３ｃ（第４の放熱部）は、独立した流路上に配置するように構成している。

【００７２】

このような構成により、複数の発熱源に対応して流路を細かく分割することなく、各固体発光素子に対応する各放熱部を通過する流路の断面積をより大きく確保することができる。したがって、本実施形態の内視鏡用光源装置１は、筐体の限られた内部空間を有効に利用して、装置の大型化を抑えながら、より高い冷却性能の向上に寄与することができる。

【００７３】
［第２の実施形態］
次に、本発明の第２の実施形態の内視鏡用光源装置について、図４を用いて以下にを説明する。図４は、本発明の第２の実施形態の内視鏡用光源装置の冷却装置の構成を示す概略構成図である。
【００７４】
本実施形態の基本的な構成は、上述の第１の実施形態と略同様である。本実施形態においては、内視鏡用光源装置１Ａの筐体内部に配設される冷却装置２０Ａの構成が若干異なるのみである。
【００７５】
即ち、本実施形態の内視鏡用光源装置１Ａの冷却装置２０Ａにおいては、複数のヒートシンク（放熱部）のうち流路の上流側（吸気口２０ａ近傍）に配置される３つの放熱部、即ち第１ヒートシンク２３ａ（第３の放熱部）、第２ヒートシンク２３ｂ（第１の放熱部）、第３ヒートシンク２３ｃ（第４の放熱部）は、各ヒートシンクの空気が通過する面が筐体における吸気口２０ａの吸気面（筐体の一側面）に対して所定の傾斜角度（図４の符号θ１、θ２、θ３参照）をもって配置されている。
【００７６】
この場合において、上記傾斜角度（θ１、θ２、θ３）は、符号θでまとめて表すとすると、
０°＜θ≦９０°
である。また、各ヒートシンクの傾斜角度（θ１、θ２、θ３）のうち、傾斜角度θ１は第１ヒートシンク２３ａ（第３の放熱部）の空気通過面の吸気面に対する傾斜角度である。同様に、傾斜角度θ２は第２ヒートシンク２３ｂ（第１の放熱部）の空気通過面の吸気面に対する傾斜角度である。さらに同様に、傾斜角度θ３は第３ヒートシンク２３ｃ（第４の放熱部）の空気通過面の吸気面に対する傾斜角度である。
【００７７】
そして、各傾斜角度は、例えば排気口２０ｂに近い側に配置されるヒートシンクよりも、排気口２０ｂに遠い側に配置されるヒートシンクほど、その空気通過面の吸気面に対する傾斜角度が浅く（小さく）なるように設定するのが望ましい。同様に、排気口２０ｂに近い側に配置されるヒートシンクの空気通過面の吸気面に対する傾斜角度が最も深く（大きく）なるように設定するのが望ましい。各ヒートシンクの空気通過面の吸気面に対する傾斜角度は、本実施形態においては、例えば、図４に示すように、θ１＜θ２＜θ３となるように設定している。
【００７８】
このような配置構成を採用する理由は、次の通りである。即ち、本実施形態の内視鏡用光源装置１Ａの筐体は、同筐体の一側面の吸気口２０ａから吸入された空気を当該一側面に隣接する第２の側面（背面）の排気口２０ｂへと排出するように構成している。このような構成の筐体において、各ヒートシンク（２３ａ、２３ｂ、２３ｃ）の空気通過面の吸気面に対する傾斜角度を傾けて構成することによって、各流路（第１流路Ｆ１、第２流路Ｆ２、第３流路Ｆ３）を流れる冷却媒体（空気）の円滑な流れを確保しようとしているのである。その他の構成は、上述の第１の実施形態と同様である。
【００７９】
このような構成とすることにより、本実施形態によれば、各流路（第１流路Ｆ１、第２流路Ｆ２、第３流路Ｆ３）に冷却媒体（空気）をより円滑に流すことが容易となる。また、第１流路Ｆ１と第２流路Ｆ２との合流領域Ｍにおいて、第１ヒートシンク２３ａを通過した空気と第２ヒートシンク２３ｂを通過した空気とが混合し易くすることができる。したがって、流路の下流側のヒートシンク（放熱部）である第４ヒートシンク２３ｄを通過する空気の温度分布を削減することができる。よって、当該冷却装置２０における冷却効果をより高めることができる。
【００８０】

なお、本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、発明の主旨を逸脱しない範囲内において種々の変形や応用を実施し得ることが可能であることは勿論である。さらに、上記実施形態には、種々の段階の発明が含まれており、開示される複数の構成要件における適宜な組み合わせによって、種々の発明が抽出され得る。例えば、上記一実施形態に示される全構成要件から幾つかの構成要件が削除されても、発明が解決しようとする課題が解決でき、発明の効果が得られる場合には、この構成要件が削除された構成が発明として抽出され得る。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。この発明は、添付のクレームによって限定される以外にはその特定の実施態様によって制約されない。

【００８１】

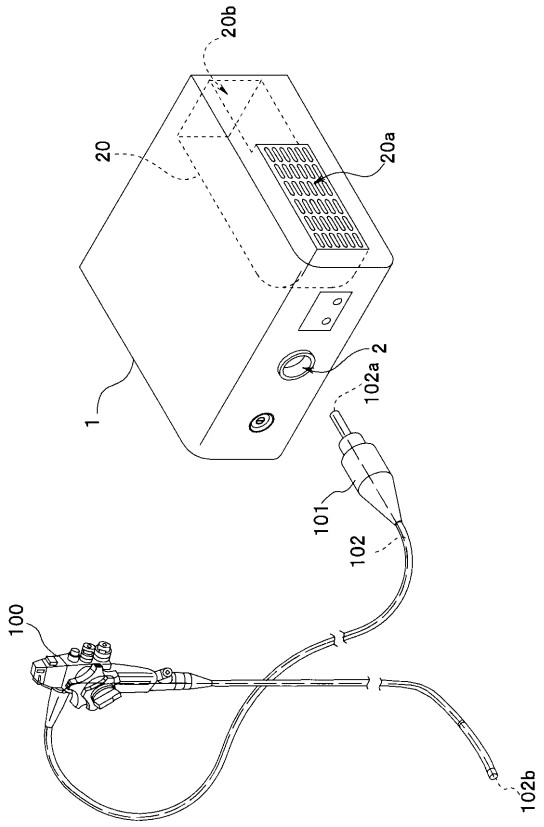
本出願は、２０１６年４月２７日に日本国に出願された特許出願２０１６－０８９６３９号を優先権主張の基礎として出願するものである。上記基礎出願により開示された内容は、本願の明細書と請求の範囲と図面に引用されているものである。

【産業上の利用可能性】

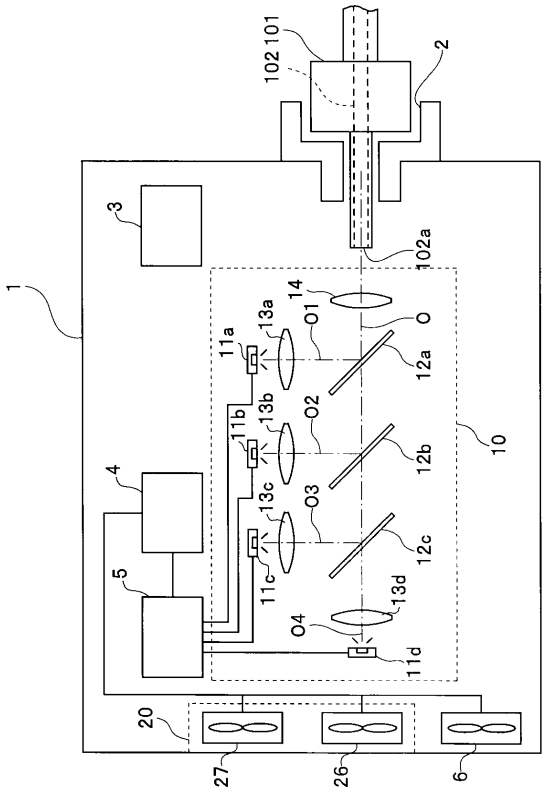
【００８２】

本発明は、医療分野の内視鏡制御装置だけでなく、工業分野の内視鏡制御装置にも適用することができる。

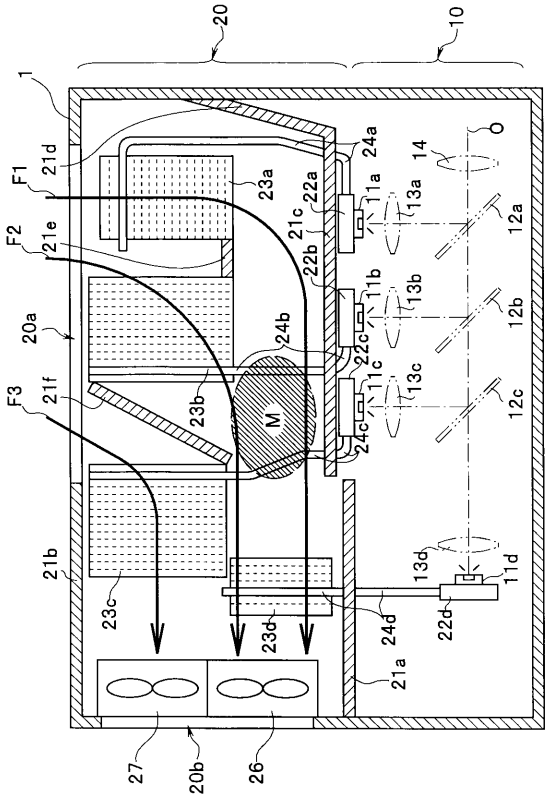
【図１】



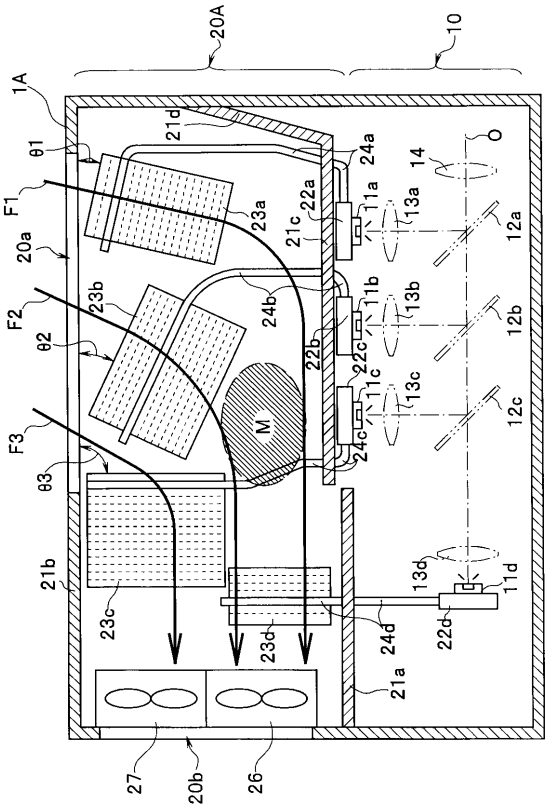
【図２】



【図３】



【図４】



【手続補正書】
【提出日】平成29年10月2日(2017.10.2)
【手続補正１】
【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】
上記目的を達成するために、本発明の一態様の冷却装置は、吸気口を有する筐体と、前記吸気口から取り込まれた気体が通過することで冷却される第１の放熱部と、前記第１の放熱部を通過した気体の流路上に配置され、前記第１の放熱部を通過した後の気体が通過することで冷却される第２の放熱部と、前記吸気口から取り込まれた気体が通過することで冷却される第３の放熱部と、前記第１の放熱部及び前記第３の放熱部よりも高い冷却性能を備え、前記筐体に設けられた吸気口から取り込まれた気体が通過することで冷却される第４の放熱部と、前記第４の放熱部を通過する気体の流路と、前記第１の放熱部及び前記第３の放熱部を通過するそれぞれの気体の流路とを分断する整流部と、を有し、前記第１の放熱部を通過した後の気体の流路と、前記第３の放熱部を通過した後の気体の流路とを合流し、合流した気体が前記第２の放熱部を通過するように構成されている。
本発明の他の一態様の冷却装置は、吸気口を有する筐体と、前記吸気口から取り込まれた気体が通過することで冷却される第１の放熱部と、前記第１の放熱部を通過した気体の流路上に配置され、前記第１の放熱部を通過した後の気体が通過することで冷却される第２の放熱部と、前記吸気口から取り込まれた気体が通過することで冷却される第３の放熱部と、を有し、前記第１の放熱部を通過した後の気体の流路と、前記第３の放熱部を通過した後の気体の流路とを合流し、合流した気体が前記第２の放熱部を通過するように構成されており、前記筐体は、一側面に前記吸気口が設けられ、前記一側面に隣接する第２の

側面に排気口が設けられて形成され、前記第１の放熱部及び前記第３の放熱部は、前記吸気口から前記排気口へと向かう気体の流路に沿うように、前記吸気口の吸気面に対して各気体通過面が傾くように配置されている。

【手続補正２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１０
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００１０】
本発明の一態様の内視鏡用光源装置は、前記冷却装置を備え、前記冷却装置において、前記筐体は、一側面に前記吸気口を有しかつ背面に前記第２の放熱部を通過した後の気体を排気する排気口を有し、前面に内視鏡が接続される接続部を有してなり、前記第１の発熱部は、前記筐体内に設けられる第１の光源であり、前記第２の発熱部は、前記筐体内に設けられ、かつ前記筐体内部において前記第１の発熱部よりも前記背面寄りの位置に配置される第２の光源であり、さらに、前記第１の光源からの出射光と前記第２の光源からの出射光とを前記接続部へと導く光学部材を具備する。

【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】
吸気口を有する筐体と、
前記吸気口から取り込まれた気体が通過することで冷却される第１の放熱部と、
前記第１の放熱部を通過した気体の流路上に配置され、前記第１の放熱部を通過した後の気体が通過することで冷却される第２の放熱部と、
前記吸気口から取り込まれた気体が通過することで冷却される第３の放熱部と、
前記第１の放熱部及び前記第３の放熱部よりも高い冷却性能を備え、前記筐体に設けられた前記吸気口から取り込まれた気体が通過することで冷却される第４の放熱部と、
前記第４の放熱部を通過する気体の流路と、前記第１の放熱部及び前記第３の放熱部を通過するそれぞれの気体の流路とを分断する整流部と、
を有し、
前記第１の放熱部を通過した後の気体の流路と、前記第３の放熱部を通過した後の気体の流路とを合流し、合流した気体が前記第２の放熱部を通過するように構成されていることを特徴とする冷却装置。
【請求項２】
吸気口を有する筐体と、
前記吸気口から取り込まれた気体が通過することで冷却される第１の放熱部と、
前記第１の放熱部を通過した気体の流路上に配置され、前記第１の放熱部を通過した後の気体が通過することで冷却される第２の放熱部と、
前記吸気口から取り込まれた気体が通過することで冷却される第３の放熱部と、
を有し、
前記第１の放熱部を通過した後の気体の流路と、前記第３の放熱部を通過した後の気体の流路とを合流し、合流した気体が前記第２の放熱部を通過するように構成されており、
前記筐体は、一側面に前記吸気口が設けられ、前記一側面に隣接する第２の側面に排気口が設けられて形成され、
前記第１の放熱部及び前記第３の放熱部は、前記吸気口から前記排気口へと向かう気体の流路に沿うように、前記吸気口の吸気面に対して各気体通過面が傾くように配置されていることを特徴とする冷却装置。

【請求項３】
前記第１の放熱部及び前記第３の放熱部はヒートシンクであり、
前記第１の放熱部を通過する気体の通過方向に対して垂直な方向に延設され、前記第１の放熱部と接続されることで発熱体からの熱を前記第１の放熱部へと伝導する第１のヒートパイプと、
前記第３の放熱部を通過する気体の通過方向に対して垂直な方向に延設され、前記第３の放熱部と接続されることで発熱体からの熱を前記第３の放熱部へと伝導する第２のヒートパイプと、
を、さらに具備することを特徴とする請求項２に記載の冷却装置。
【請求項４】
前記第１の放熱部と前記第３の放熱部とのうち最も前記排気口に近い位置に配置される放熱部は、前記筐体の前記吸気口の開口面に対する気体通過面の傾斜角度が最も大きくなるように配置されてい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】
吸気口を有する筐体と、
前記吸気口から取り込まれた気体が通過することで冷却され、かつ発熱する第１の発熱部と接続される第１の放熱部と、
前記第１の放熱部を通過した気体の流路上に配置され、かつ発熱する第２の発熱部と接続され、前記第１の放熱部を通過した後の気体が通過することで冷却される第２の放熱部と、
前記吸気口から取り込まれた気体が通過することで冷却される第３の放熱部と、
を有し、
前記第１の放熱部を通過した後の気体の流路と、前記第３の放熱部を通過した後の気体の流路とを合流し、合流した気体が前記第２の放熱部を通過するように構成されており、かつ前記第２の発熱部は、前記第１の発熱部に比べて必要な冷却量が低いことを特徴とする冷却装置。
【請求項６】
請求項１に記載の冷却装置を備え、
前記冷却装置において、
前記筐体は、一側面に前記吸気口を有しかつ背面に前記第２の放熱部を通過した後の気体を排気する排気口を有し、前面に内視鏡が接続される接続部を有してなり、
前記第１の発熱部は、前記筐体内に設けられる第１の光源であり、
前記第２の発熱部は、前記筐体内に設けられ、かつ前記筐体内部において前記第１の発熱部よりも前記背面寄りの位置に配置される第２の光源であり、
さらに、前記第１の光源からの出射光と前記第２の光源からの出射光とを前記接続部へと導く光学部材を具備することを特徴とする内視鏡用光源装置。
【請求項７】
前記第２の光源は、前記第１の光源に比べて、動作保障される光源の最大温度に対する光源の発熱量の比率が低い光源である
ことを特徴とする請求項６に記載の内視鏡用光源装置。
【手続補正書】
【提出日】平成30年1月15日(2018.1.15)
【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】
この発明は、複数の発熱部を冷却する内視鏡用光源装置に関するものである。
【手続補正３】

【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】
本発明は、上述した点に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、筐体の大型化を抑止し、限られた筐体サイズにおいて、複数の発熱源（複数の固体発光素子）からの発熱を充分に冷却し得る冷却性能を備えた内視鏡用光源装置を提供することである。
【手続補正４】
【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】
上記目的を達成するために、本発明の一態様の内視鏡光源装置は、吸気口を有する筐体と、前記筐体内に設けられ、発熱する第１の光源と接続され、かつ、前記吸気口から取り込まれた気体が通過することで冷却される第１の放熱部と、前記筐体内に設けられ、発熱する第３の光源と接続され、かつ、前記吸気口から取り込まれた気体が通過することで冷却される第３の放熱部と、前記第１の放熱部及び前記第３の放熱部に比べて必要な冷却量が低く、かつ、前記筐体内に設けられ、かつ発熱する第２の光源と接続され、かつ、前記第１の放熱部を通過した後の気体の流路と前記第３の放熱部を通過した後の気体の流路とが合流した流路上に配置され、当該合流した流路上において合流した気体が通過することで冷却される第２の放熱部と、を具備する。
【手続補正５】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１０
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正６】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１１
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００１１】
本発明によれば、筐体の大型化を抑止し、限られた筐体サイズにおいて、複数の発熱源（複数の固体発光素子）からの発熱を充分に冷却し得る冷却性能を備えた内視鏡用光源装置を提供することができる。
【手続補正７】
【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】
吸気口を有する筐体と、
前記筐体内に設けられ、発熱する第１の光源と接続され、かつ、前記吸気口から取り込まれた気体が通過することで冷却される第１の放熱部と、
前記筐体内に設けられ、発熱する第３の光源と接続され、かつ、前記吸気口から取り込まれた気体が通過することで冷却される第３の放熱部と、

前記第１の放熱部及び前記第３の放熱部に比べて必要な冷却量が低く、かつ、前記筐体内に設けられ、かつ発熱する第２の光源と接続され、かつ、前記第１の放熱部を通過した後の気体の流路と前記第３の放熱部を通過した後の気体の流路とが合流した流路上に配置され、当該合流した流路上において合流した気体が通過することで冷却される第２の放熱部と、

を具備することを特徴とする内視鏡用光源装置。

【請求項２】

前記第１の放熱部及び前記第３の放熱部よりも高い冷却性能を備え、前記筐体に設けられた前記吸気口から取り込まれた気体が通過することで冷却される第４の放熱部と、

前記第４の放熱部を通過する気体の流路と、前記第１の放熱部及び前記第３の放熱部を通過するそれぞれの気体の流路とを分断する整流部と、

を、さらに具備することを特徴とする請求項１に記載の内視鏡用光源装置。

【請求項３】

前記筐体は、一側面に前記吸気口が設けられ、前記一側面に隣接する第２の側面に排気口が設けられて形成され、

前記第１の放熱部及び前記第３の放熱部は、前記吸気口から前記排気口へと向かう気体の流路に沿うように、前記吸気口の吸気面に対して各気体通過面が傾くように配置されていることを特徴とする請求項１に記載の内視鏡用光源装置。

【請求項４】

前記第１の放熱部及び前記第３の放熱部はヒートシンクであり、

前記第１の放熱部を通過する気体の通過方向に対して垂直な方向に延設され、前記第１の放熱部と接続されることで第１の光源からの熱を前記第１の放熱部へと伝導する第１のヒートパイプと、

前記第３の放熱部を通過する気体の通過方向に対して垂直な方向に延設され、前記第３の放熱部と接続されることで第３の光源からの熱を前記第３の放熱部へと伝導する第２のヒートパイプと、

を、さらに具備することを特徴とする請求項３に記載の内視鏡用光源装置。

【請求項５】

前記第１の放熱部と前記第３の放熱部とのうち最も前記排気口に近い位置に配置される放熱部は、前記筐体の前記吸気口の開口面に対する気体通過面の傾斜角度が最も大きくなるように配置されていることを特徴とする請求項３に記載の内視鏡用光源装置。

【請求項６】

前記筐体は、一側面に前記吸気口を有しかつ背面に前記第２の放熱部を通過した後の気体を排気する排気口を有し、前面に内視鏡が接続される接続部を有してなり、

前記第１の光源からの出射光と前記第２の光源からの出射光とを前記接続部へと導く光学部材を具備することを特徴とする請求項１に記載の内視鏡用光源装置。

【請求項７】

前記第２の光源は、前記第１の光源に比べて、動作保障される光源の最大温度に対する光源の発熱量の比率が低い光源である

ことを特徴とする請求項６に記載の内視鏡用光源装置。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/010622

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
A61B1/06(2006.01)i, *F21S2/00*(2016.01)i, *F21V29/503*(2015.01)i, *F21V29/67*(2015.01)i, *F21V29/71*(2015.01)i, *G02B23/26*(2006.01)i, *F21W131/20*(2006.01)n, *F21Y113/10*(2016.01)n, *F21Y115/10*(2016.01)n, *F21Y115/30*(2016.01)n

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
A61B1/06, F21V29/503, F21V29/71, G03B21/00-21/10, G03B21/12-21/13, G03B21/134-21/30, G03B33/00-33/16

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 1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2017 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2017

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.
X A	JP 2014-211462 A (Mitsubishi Electric Corp.), 13 November 2014 (13.11.2014), paragraphs [0059] to [0071]; fig. 3 (Family: none)	1 2-7
X A	JP 53-83371 A (Fuji Photo Optical Co., Ltd.), 22 July 1978 (22.07.1978), page 3, upper left column, line 5 to upper right column, line 3; fig. 2 to 3 (Family: none)	1 2-7
A	WO 2015/178054 A1 (Olympus Corp.), 26 November 2015 (26.11.2015), fig. 3 & US 2016/0353984 A1 fig. 3 & EP 3090679 A1	1-7

☒ 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	Date of mailing of the international search report
08 May 2017 (08.05.17)	16 May 2017 (16.05.17)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/010622

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2014-45820 A (Olympus Medical Systems Corp.), 17 March 2014 (17.03.2014), fig. 1 (Family: none)	1-7
A	JP 2001-267773 A (Hitachi, Ltd.), 28 September 2001 (28.09.2001), fig. 7 (Family: none)	1-7
A	JP 2014-135350 A (Kabushiki Kaisha N Tekkku), 24 July 2014 (24.07.2014), fig. 1 (Family: none)	1-7

国際調査報告	国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／０１０６２２

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, F21S2/00(2016.01)i, F21V29/503(2015.01)i, F21V29/67(2015.01)i, F21V29/71(2015.01)i, G02B23/26(2006.01)i, F21W131/20(2006.01)n, F21Y113/10(2016.01)n, F21Y115/10(2016.01)n, F21Y115/30(2016.01)n

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, F21V29/503, F21V29/71, G03B21/00-21/10, G03B21/12-21/13, G03B21/134-21/30, G03B33/00-33/16

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	１９７１－２０１７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１７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
X A	JP 2014-211462 A (三菱電機株式会社) 2014.11.13, 段落 [0059] - [0071], 図 3 (ファミリーなし)	1 2-7
X A	JP 53-83371 A (富士写真光機株式会社) 1978.07.22, 3頁左上欄5行-右上欄3行, 図 2-3 (ファミリーなし)	1 2-7

☑ 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の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	国際調査報告の発送日
０８．０５．２０１７	１６．０５．２０１７

国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官（権限のある職員）		
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	森川　能匡	２Ｑ	５５５３
	電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２９２		

国際調査報告 | 国際出願番号 ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／０１０６２２

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
A	WO 2015/178054 A1 (オリンパス株式会社) 2015.11.26, 図3 & US 2016/0353984 A1, 図3 & EP 3090679 A1	1-7
A	JP 2014-45820 A (オリンパスメディカルシステムズ株式会社) 2014.03.17, 図1 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2001-267773 A (株式会社日立製作所) 2001.09.28, 図7 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2014-135350 A (株式会社 エヌ・テック) 2014.07.24, 図1 (ファミリーなし)	1-7

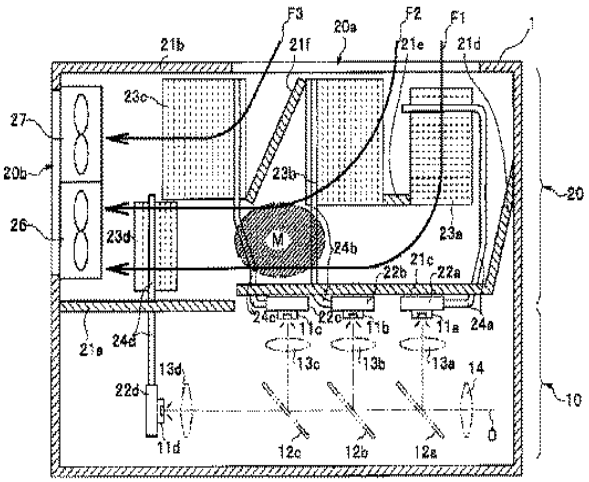
フロントページの続き

(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,DJ,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,KH,KN,KP,KR,KW,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

Ｆターム(参考) 2H040 CA04 CA05 CA09 CA11 DA03
4C161 BB02 CC06 DD03 GG01

（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)	内视镜用光源装置		
公开(公告)号	JPWO2017187830A1	公开(公告)日	2018-05-17
申请号	JP2017551725	申请日	2017-03-16
[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	吉田悠介 渡部正晃		
发明人	吉田 悠介 渡部 正晃		
IPC分类号	A61B1/12 A61B1/06 G02B23/26 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/06 F21S2/00 F21V29/503 F21V29/67 F21V29/71 G02B23/26 A61B1/0661 A61B1/128 F21V29/51 F21V29/673 F21Y2113/13 F21Y2115/10		
FI分类号	A61B1/12.542 A61B1/06.510 G02B23/26.B G02B23/24.B		
F-TERM分类号	2H040/CA04 2H040/CA05 2H040/CA09 2H040/CA11 2H040/DA03 4C161/BB02 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/GG01		
代理人(译)	伊藤 进 长谷川 靖 ShinoUra修		
优先权	2016089639 2016-04-27 JP		
其他公开文献	JP6329708B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的冷却装置包括壳体，壳体具有空气入口20a，通过从空气入口取出的气体冷却的第一热辐射部分23b，通过第一热辐射部分的气体流第二散热部分23d，其设置在道路上并且在通过第一散热部分之后通过气体冷却，以及第三散热部分23d，其通过从空气入口取出的气体而被冷却并且，在通过第一热辐射部分之后的气体的流动路径和在通过第三热辐射部分之后的气体的流动路径被合并，并且合并的气体流过如图2所示，以便穿过热辐射部分。