

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6329708号
(P6329708)

(45) 発行日 平成30年5月23日 (2018. 5. 23)

(24) 登録日 平成30年4月27日 (2018. 4. 27)

(51) Int. Cl.	F 1
A 6 1 B 1/12 (2006. 01)	A 6 1 B 1/12 5 4 2
A 6 1 B 1/06 (2006. 01)	A 6 1 B 1/06 5 1 0
G O 2 B 23/26 (2006. 01)	G O 2 B 23/26 B
G O 2 B 23/24 (2006. 01)	G O 2 B 23/24 B

請求項の数 7 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2017-551725 (P2017-551725)	(73) 特許権者	000000376
(86) (22) 出願日	平成29年3月16日 (2017. 3. 16)		オリンパス株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2017/010622		東京都八王子市石川町2951番地
(87) 国際公開番号	W02017/187830	(74) 代理人	100076233
(87) 国際公開日	平成29年11月2日 (2017. 11. 2)		弁理士 伊藤 進
審査請求日	平成29年10月2日 (2017. 10. 2)	(74) 代理人	100101661
(31) 優先権主張番号	特願2016-89639 (P2016-89639)		弁理士 長谷川 靖
(32) 優先日	平成28年4月27日 (2016. 4. 27)	(74) 代理人	100135932
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 篠浦 治
早期審査対象出願		(72) 発明者	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) 【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】

10

20

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。

【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】

10

20

30

40

50

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WO 2015/178054 A1号公報、国際公開番号WO 2015/064470 A1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WO 2015/178054 A1号公報、上記国際公開番号WO 2015/064470 A1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WO 2015/178054 A1号公報、上記国際公開番号WO 2015/064470 A1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、各流路の断面積を十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）からの発熱を十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。

【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。

【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）からの発熱を十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。

【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】

10

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。

20

【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。

30

【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。

40

【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

50

、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。

10

【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。

20

【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における電氣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。

30

【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。

40

【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

50

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と電氣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。

10

【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】

20

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、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。

30

【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。

40

【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

50

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えることができる。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

10

20

30

40

50

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。

10

【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。

20

【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。

30

【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部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。

40

【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。

50

【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。

10

【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射出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。

20

【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。

30

【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。

40

【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。

50

【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。

10

【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。

20

【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。

30

【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。

40

【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】

50

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

10

【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。

20

【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。

30

【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。

40

【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

50

(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 $\theta 1$ 、 $\theta 2$ 、 $\theta 3$ 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($\theta 1$ 、 $\theta 2$ 、 $\theta 3$)は、符号 θ でまとめて表すとして、

$$0^{\circ} < \theta \leq 90^{\circ}$$

である。また、各ヒートシンクの傾斜角度($\theta 1$ 、 $\theta 2$ 、 $\theta 3$)のうち、傾斜角度 $\theta 1$ 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 $\theta 2$ 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 $\theta 3$ 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、 $\theta 1 < \theta 2 < \theta 3$ 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。

10

【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。

20

【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。

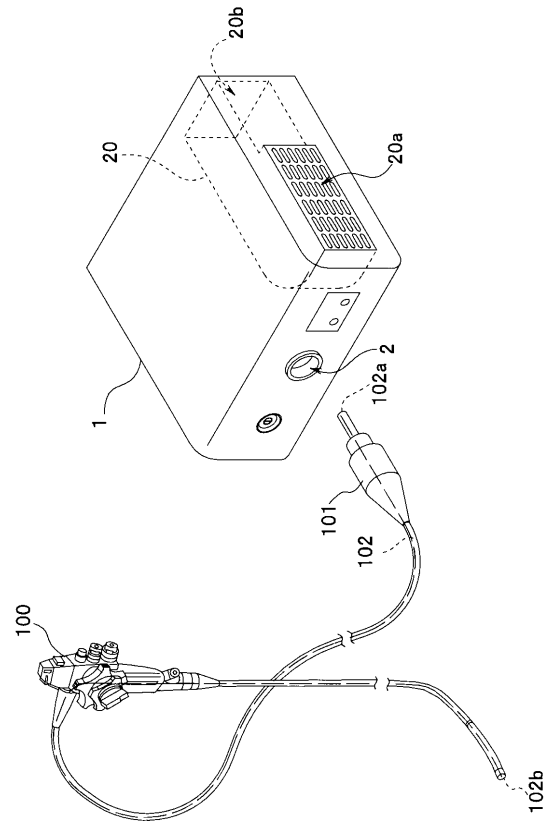
30

【産業上の利用可能性】

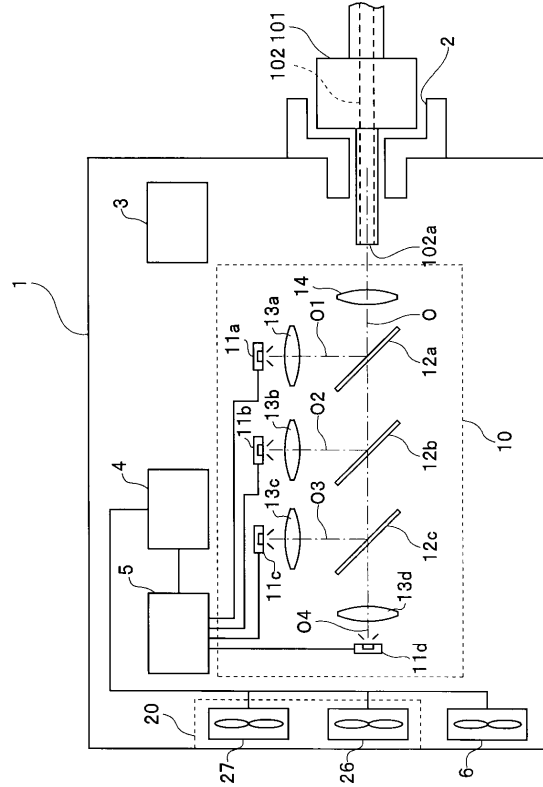
【0082】

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。

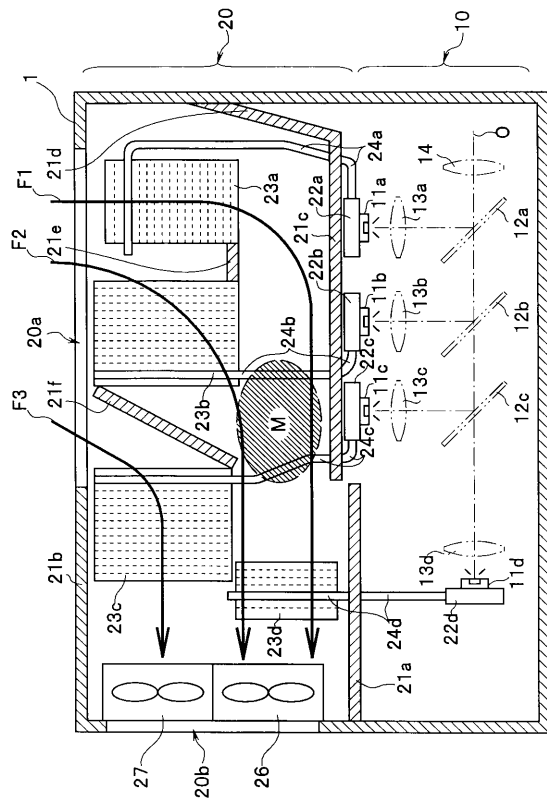
【図 1】



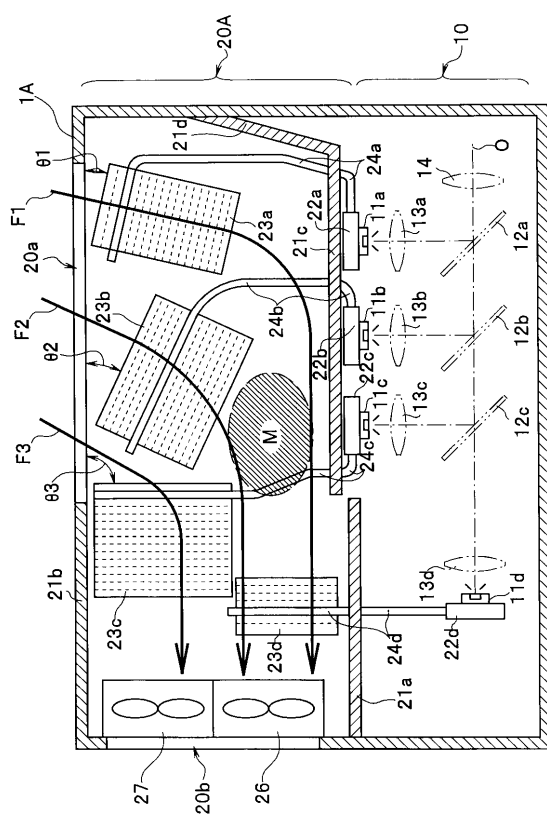
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

審査官 森川 能匡

- (56)参考文献 特開2014-211462 (JP, A)
特開昭53-083371 (JP, A)
国際公開第2015/178054 (WO, A1)
特開2014-045820 (JP, A)
特開2001-267773 (JP, A)
特開2014-135350 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 1/06
F21V 29/503
F21V 29/71
G03B 21/00-21/10
G03B 21/12-21/13
G03B 21/134-21/30
G03B 33/00-33/16

专利名称(译)	内视镜用光源装置		
公开(公告)号	JP6329708B2	公开(公告)日	2018-05-23
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		
当前申请(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		
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	JPWO2017187830A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的冷却装置包括：具有进气口20a的壳体，23B，一个第一热辐射构件是通过穿过气体通过第一热辐射构件的流动冷却从空气取入口取入的气体第二散热部分23，其设置在道路上并且通过第一散热部分之后通过气体的通过而被冷却和d，从进气口和第三散热部23a取入的气体被通过穿过气体的流动路径穿过所述第一热辐射构件，所述第三冷却后而且，通过散热部后的气体的流路合流，合流后的气体通过第二散热部。

(19) 日本国特許庁 (JP)		(12) 特 許 公 報 (B2)		(11) 特許番号 特許第6329708号 (P6329708)	
(45) 発行日 平成30年5月23日 (2018. 5. 23)		(24) 登録日 平成30年4月27日 (2018. 4. 27)			
(51) Int. Cl.		F I			
A 6 1 B 1/12 (2006. 01)		A 6 1 B 1/12		5 4 2	
A 6 1 B 1/06 (2006. 01)		A 6 1 B 1/06		5 1 0	
G 0 2 B 23/26 (2006. 01)		G 0 2 B 23/26		B	
G 0 2 B 23/24 (2006. 01)		G 0 2 B 23/24		B	
請求項の数 7 (全 15 頁)					
(21) 出願番号 特願2017-551725 (P2017-551725)		(73) 特許権者 000000376			
(86) (22) 出願日 平成29年3月16日 (2017. 3. 16)		オリンパス株式会社			
(86) 国際出願番号 PCT/JP2017/010622		東京都八王子市石川町2 9 5 1 番地			
(87) 国際公開番号 W02017/187830		(74) 代理人 100076233			
(87) 国際公開日 平成29年11月2日 (2017. 11. 2)		弁理士 伊藤 進			
審査請求日 平成29年10月2日 (2017. 10. 2)		(74) 代理人 100101661			
(31) 優先権主張番号 特願2016-89639 (P2016-89639)		弁理士 長谷川 靖			
(32) 優先日 平成28年4月27日 (2016. 4. 27)		(74) 代理人 100135932			
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)		弁理士 藤浦 治			
早期審査対象出願		(72) 発明者 吉田 悠介			
		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			
最終頁に続く					
(54) 【発明の名称】 内視鏡用光源装置					