

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2013-94496

(P2013-94496A)

(43) 公開日 平成25年5月20日(2013.5.20)

(51) Int.Cl.	F I	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 O
G 0 2 B 23/26 (2006.01)	G 0 2 B 23/26 B	3 K 2 4 3
F 2 1 S 2/00 (2006.01)	F 2 1 S 2/00 3 1 1	3 K 2 4 4
F 2 1 V 9/16 (2006.01)	F 2 1 S 2/00 6 1 O	4 C 1 6 1
F 2 1 V 8/00 (2006.01)	F 2 1 V 9/16 1 O O	
審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 18 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2011-241481 (P2011-241481)
 (22) 出願日 平成23年11月2日 (2011.11.2)

(71) 出願人 304050923
 オリンパスメディカルシステムズ株式会社
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
 (74) 代理人 100118913
 弁理士 上田 邦生
 (74) 代理人 100112737
 弁理士 藤田 考晴
 (72) 発明者 藤井 正輝
 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
 Fターム(参考) 2H040 CA04
 3K243 MA01
 3K244 AA04 BA01 BA12 BA39 CA03
 DA01 DA02 DA04 FA02 FA03
 MA18

最終頁に続く

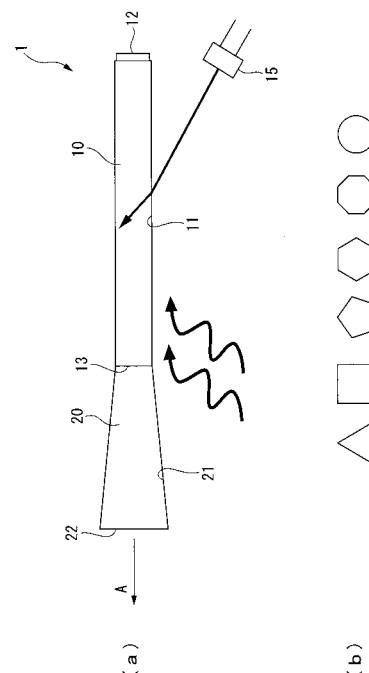
(54) 【発明の名称】 照明装置および内視鏡システム

(57) 【要約】

【課題】波長変換ロッドを細径化した場合でも、励起光を高効率に利用して高輝度な光を得ることができる照明装置およびこれを備える内視鏡システムを提供する。

【解決手段】励起光を射出する光源15と、光源15からの励起光の波長を変換する棒状の波長変換部材10とを備え、光源15の光軸が、波長変換部材10の軸線に対して斜めに配置されている照明装置1を採用する。また、照明装置1と、体腔内に挿入され、照明装置1からの照明光を導光する挿入部と、該挿入部によって照明された観察対象を撮像する撮像部とを備える内視鏡システムを採用する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

励起光を射出する少なくとも 1 つの光源と、
前記光源からの励起光の波長を変換する棒状の波長変換部材とを備え、
前記光源の光軸が、前記波長変換部材の軸線に対して斜めに配置されている照明装置。

【請求項 2】

前記波長変換部材の周囲を覆うように配置され、前記光源からの励起光を反射する反射部材を備える請求項 1 に記載の照明装置。

【請求項 3】

前記波長変換部材の入射面に配置され、前記光源からの励起光を前記波長変換部材内において全反射するように屈折する光学部材を備える請求項 1 または 2 に記載の照明装置。

【請求項 4】

前記光学部材がプリズムである請求項 3 に記載の照明装置。

【請求項 5】

前記波長変換部材の周囲に配置され、該波長変換部材からの熱を放熱する放熱機構と、
前記波長変換部材と前記放熱機構との間に配置され、空気よりも熱伝導率が高い伝熱媒質とを備える請求項 1 から 4 のいずれかに記載の照明装置。

【請求項 6】

前記伝熱媒質が、前記波長変換部材よりも低い屈折率を有する請求項 5 に記載の照明装置。

【請求項 7】

前記波長変換部材の端面に接続され、該端面よりも大きな面積の射出面を有する射出部材を備える請求項 1 から 6 のいずれかに記載の照明装置。

【請求項 8】

前記光源が半導体レーザーである請求項 1 から 7 のいずれかに記載の照明装置。

【請求項 9】

前記光源が LED である請求項 1 から 7 のいずれかに記載の照明装置。

【請求項 10】

前記光源がランプである請求項 1 から 7 のいずれかに記載の照明装置。

【請求項 11】

前記光源と前記波長変換部材との間に配置され、前記光源からの励起光を平行化するレンズを備える請求項 1 から 10 のいずれかに記載の照明装置。

【請求項 12】

前記光源からの励起光を光ファイバーによって導光する請求項 1 から 10 のいずれかに記載の照明装置。

【請求項 13】

請求項 1 から 12 のいずれかに記載の照明装置と、
体腔内に挿入され、前記照明装置からの照明光を導光する挿入部と、
該挿入部によって照明された観察対象を撮像する撮像部とを備える内視鏡システム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、例えばプロジェクタなどの光源として用いられる照明装置およびこれを備える内視鏡システムに関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来、複数の LED 光源から射出される励起光を波長変換ロッドに照射させることで、励起光とは異なる波長の光を照射する照明装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

10

20

30

40

50

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】米国特許第7898655号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献1に記載の照明装置によれば、得られる光の発光輝度を高めるためには、波長変換ロッドの径を小さくする必要があるが、波長変換ロッドの径を小さくするに従って、励起光が波長変換ロッド内を通過する光路長が短くなる。そのため、励起光が波長変換ロッド内で十分に吸収されず、その結果として、発光輝度を高めることができなくなるといふ不具合が生じる。

10

【0005】

本発明は、上記事情を鑑みてなされたもので、波長変換ロッドを細径化した場合でも、励起光を高効率に利用して高輝度な光を得ることができる照明装置およびこれを備える内視鏡システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するために、本発明は以下の手段を採用する。

本発明の第1の態様は、励起光を射出する少なくとも1つの光源と、前記光源からの励起光の波長を変換する棒状の波長変換部材とを備え、前記光源の光軸が、前記波長変換部材の軸線に対して斜めに配置されている照明装置である。

20

【0007】

本発明の第1の態様によれば、光源から射出された励起光が、棒状の波長変換部材に入射することにより、波長が変換されて射出される。この場合において、光源の光軸は、波長変換部材の軸線に対して斜めに配置されている。これにより、波長変換部材内における励起光の光路長を長くして、波長変換部材によって吸収される励起光の光量を増加させることができる。その結果、励起光の波長変換効率を向上することができ、波長変換部材から高輝度な光を射出することができる。

【0008】

上記態様において、前記波長変換部材の周囲を覆うように配置され、前記光源からの励起光を反射する反射部材を備えることとしてもよい。

30

このように構成することで、波長変換部材に入射して、そのまま波長変換部材を透過した励起光を、反射部材により反射させて、再び波長変換部材に入射させることができる。これにより、励起光の波長変換効率を向上することができ、波長変換部材から高輝度な光を射出することができる。

【0009】

上記態様において、前記波長変換部材の入射面に配置され、前記光源からの励起光を前記波長変換部材内において全反射するように屈折する光学部材を備えることとしてもよい。

このように構成することで、光学部材を介して波長変換部材に入射した励起光を、波長変換部材内において全反射を繰り返させることができる。これにより、波長変換部材内における励起光の光路長を長くして、波長変換部材によって吸収される励起光の光量を増加させることができる。その結果、励起光の波長変換効率を向上することができ、波長変換部材から高輝度な光を射出することができる。

40

【0010】

上記態様において、前記光学部材がプリズムであることとしてもよい。

このように構成することで、容易且つ単純な構成で、光源からの励起光を波長変換部材内において全反射するように屈折することができる。

【0011】

上記態様において、前記波長変換部材の周囲に配置され、該波長変換部材からの熱を放

50

熱する放熱機構と、前記波長変換部材と前記放熱機構との間に配置され、空気よりも熱伝導率が高い伝熱媒質とを備えることとしてもよい。

このように構成することで、波長変換部材内において波長変換に伴って発生した熱を、伝熱媒質を介して波長変換部材の周囲に配置された放熱機構に伝えて、放熱機構により外部に放散することができる。この際に、伝熱媒質を空気よりも熱伝導率が高いものとすることで、放熱機構への伝熱効率を向上させ、効率的に波長変換部材の放熱を行うことができる。

【 0 0 1 2 】

上記態様において、前記伝熱媒質が、前記波長変換部材よりも低い屈折率を有することとしてもよい。

10

このように構成することで、伝熱媒質と放熱機構との界面に反射面を形成して、該反射面により波長変換部材内において波長変換された光を反射しながら導光することができる。ここで、このような低屈折率の伝熱媒質がない場合には、波長変換部材内において波長変換された光の多くは、波長変換部材の周囲に配置された放熱機構により反射されながら導光されるため、放熱機構の反射率の分だけ光量のロスが発生する。したがって、本発明のように低屈折率の伝熱媒質を設けることで、この光量のロスを無くすることができ、波長変換部材から射出する光の強度を向上することができる。

【 0 0 1 3 】

上記態様において、前記波長変換部材の端面に接続され、該端面よりも大きな面積の射出面を有する射出部材を備えることとしてもよい。

20

このように構成することで、波長変換部材内において波長変換された光を、射出部材の内側面により反射して平行化することができる。これにより、波長変換された光の射出効率を向上することができる。

【 0 0 1 4 】

上記態様において、前記光源が半導体レーザーであることとしてもよい。

上記態様において、前記光源がLEDであることとしてもよい。

上記態様において、前記光源がランプであることとしてもよい。

【 0 0 1 5 】

上記態様において、前記光源と前記波長変換部材との間に配置され、前記光源からの励起光を平行化するレンズを備えることとしてもよい。

30

このように構成することで、レンズにより励起光を平行化することができ、例えばランプやLEDなどの拡散光源を励起光光源とした場合でも、励起光の導光効率の悪化を防止することができる。すなわち、光源選択の自由度を向上することができる。

【 0 0 1 6 】

上記態様において、前記光源からの励起光を光ファイバーによって導光することとしてもよい。

このように構成することで、光源を配置する際の自由度を向上することができ、コンパクトな装置とすることができる。

【 0 0 1 7 】

本発明の第2の態様は、上記の照明装置と、体腔内に挿入され、前記照明装置からの照明光を導光する挿入部と、該挿入部によって照明された観察対象を撮像する撮像部とを備える内視鏡システムである。

40

このような内視鏡システムによれば、前述の照明装置を備えているため、高輝度な光を挿入部から射出して撮像部により観察対象を撮像することができ、観察対象の観察精度を向上することができる。

【発明の効果】

【 0 0 1 8 】

本発明によれば、波長変換ロッドを細径化した場合でも、励起光を高効率に利用して高輝度な光を得ることができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 1 9 】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態に係る照明装置の概略構成図であり、(a) は縦断面図、(b) は横断面図である。

【図 2】本発明の第 2 の実施形態に係る照明装置の概略構成を示す縦断面図である。

【図 3】本発明の第 3 の実施形態に係る照明装置の概略構成を示す縦断面図である。

【図 4】本発明の第 4 の実施形態に係る照明装置の概略構成を示す縦断面図である。

【図 5】本発明の第 5 の実施形態に係る照明装置の概略構成を示す縦断面図である。

【図 6】本発明の第 6 の実施形態に係る照明装置の概略構成を示す縦断面図である。

【図 7】本発明の第 7 の実施形態に係る照明装置の概略構成を示す縦断面図である。

【図 8】本発明の第 8 の実施形態に係る照明装置の概略構成を示す縦断面図である。

10

【図 9】本発明の第 9 の実施形態に係る照明装置の概略構成を示す縦断面図である。

【図 10】本発明の第 10 の実施形態に係る照明装置の概略構成を示す縦断面図である。

【図 11】本発明の第 11 の実施形態に係る照明装置の概略構成を示す縦断面図である。

【図 12】本発明の第 12 の実施形態に係る照明装置の概略構成を示す縦断面図である。

【図 13】本発明の第 13 の実施形態に係る照明装置の概略構成図であり、(a) は縦断面図、(b) は横断面図である。

【図 14】本発明の第 14 の実施形態に係る照明装置の概略構成図であり、(a) は縦断面図、(b) は横断面図である。

【図 15】本発明の第 15 の実施形態に係る撮像システムの概略構成図である。

【発明を実施するための形態】

20

【 0 0 2 0 】

〔第 1 の実施形態〕

以下に、本発明の第 1 の実施形態に係る照明装置について、図面を参照して説明する。

図 1 (a) は本発明の第 1 の実施形態に係る照明装置 1 の縦断面図、図 1 (b) は照明装置 1 の構成要素である波長変換部材 10 の横断面図である。

【 0 0 2 1 】

本実施形態に係る照明装置 1 は、図 1 (a) に示すように、励起光を射出する光源 15 と、光源 15 からの励起光の波長を変換する棒状の波長変換部材 10 と、波長変換部材 10 の射出面 13 に接続された射出部材 20 とを備えている。

【 0 0 2 2 】

30

光源 15 は、例えば LD (レーザダイオード) であり、後述するように波長変換部材 10 に含有された蛍光物質を励起させる励起光を射出するようになっている。また、光源 15 は、その光軸が波長変換部材 10 の軸線に対して斜めに配置されている。

【 0 0 2 3 】

波長変換部材 10 は、例えばガラスやセラミックス等で構成されており、その内部に、光源 15 からの励起光により励起されて蛍光を発生する蛍光物質が含有されている。波長変換部材 10 は、波長変換部材 10 の側面であって光源 15 からの励起光を入射させる入射面 11 と、射出部材 20 が接続される端面に設けられた射出面 13 と、射出部材 20 とは逆端面に設けられた反射面 12 とを有している。

【 0 0 2 4 】

40

このような構成を有することで、波長変換部材 10 は、光源 15 から入射面 11 に入射した励起光の波長を変換して蛍光を発生させる。そして、波長変換部材 10 内において発生した蛍光を、入射面 11 および反射面 12 により内面反射を繰り返して射出面 13 まで導くようになっている。

【 0 0 2 5 】

なお、波長変換部材 10 は、図 1 (b) に示すように、例えば三角形や四角形や五角形や六角形や八角形等の多角形の横断面を有していてもよく、円形の横断面を有していてもよい。また、蛍光物質が励起されることにより波長変換部材 10 内で発生する熱は、空冷または放熱機構 (図示略) によって放散されるようになっている。

【 0 0 2 6 】

50

射出部材 20 は、波長変換部材 10 の射出面 13 に接続されており、波長変換部材 10 の射出面 13 よりも大きな面積の射出面 22 を有している。より具体的には、射出部材 20 は、波長変換部材 10 の射出面 13 から離れるに従って中心軸線から離間する側面 21 を有している。このような構成を有することで、射出部材 20 は、波長変換部材 10 の射出面 13 から入射した蛍光を、側面 21 により反射を繰り返して平行化し、射出面 22 から矢印 A に示す方向に射出するようになっている。

【0027】

上記構成を有する本実施形態に係る照明装置 1 の作用について以下に説明する。

光源 15 を駆動させると、光源 15 から射出された励起光は、棒状の波長変換部材 10 に入射し、波長変換部材 10 内に含有された蛍光物質を励起（波長変換）して蛍光を発生させる。そして、波長変換部材 10 内において発生した蛍光は、入射面 11 および反射面 12 により内面反射を繰り返して射出面 13 まで導かれる。

【0028】

射出面 13 まで導かれた蛍光は、射出部材 20 に入射して、射出部材 20 の側面 21 により反射を繰り返されて平行化され、射出部材 20 の射出面 22 から矢印 A に示す方向に射出される。

【0029】

この場合において、光源 15 の光軸は、波長変換部材 10 の軸線に対して斜めに配置されている。これにより、波長変換部材 10 内における励起光の光路長を長くして、波長変換部材 10 によって吸収される励起光の光量を増加させることができる。その結果、励起光の波長変換効率を向上することができ、波長変換部材 10（射出部材 20）から高輝度な光を射出することができる。

【0030】

また、射出部材 20 を備えることで、波長変換部材 10 内において発生した蛍光を、射出部材 20 の側面 21 により反射して平行化することができ、蛍光の射出効率を向上することができる。

【0031】

なお、本実施形態に係る照明装置 1 において、光源 15 は、例えば LD（レーザダイオード）であるとして説明したが、これに代えて、LED やランプを採用することとしてもよい。

【0032】

〔第 2 の実施形態〕

次に、本発明の第 2 の実施形態に係る照明装置 2 について、図 2 を参照して説明する。以降では、各実施形態に係る照明装置について、前述の実施形態に係る照明装置と共通する点については同一の符号を付して説明を省略し、異なる点について主に説明する。

【0033】

本実施形態に係る照明装置 2 は、図 2 に示すように、前述の第 1 の実施形態に係る照明装置 1 の構成（図 1（a）参照）に加えて、波長変換部材 10 の周囲を覆うように配置され、光源 15 からの励起光を反射する反射部材 16 を備えている。

【0034】

反射部材 16 は、波長変換部材 10 および射出部材 20 の一部を収容する筐体である。反射部材 16 は、高反射率の部材で内面が形成されており、波長変換部材 10 の周囲に、光学的に閉空間を形成している。

反射部材 16 の外部には、射出部材 20 の射出面 22 を含む一部が露出されている。

【0035】

上記構成を有する本実施形態に係る照明装置 2 によれば、波長変換部材 10 に入射して、そのまま波長変換部材 10 を透過した励起光を、反射部材 16 により反射させて、再び波長変換部材 10 に入射させることができる。これにより、波長変換部材 10 内における励起光の光路長を長くして、波長変換部材 10 によって吸収される励起光の光量を増加させることができる。その結果、励起光の波長変換効率を向上することができ、波長変換部

10

20

30

40

50

材 1 0 (射出部材 2 0) から高輝度な光を射出することができる。

【 0 0 3 6 】

〔 第 3 の実施形態 〕

次に、本発明の第 3 の実施形態に係る照明装置 3 について、図 3 を参照して説明する。

本実施形態に係る照明装置 3 は、図 3 に示すように、前述の第 1 の実施形態に係る照明装置 1 の構成 (図 1 (a) 参照) に加えて、波長変換部材 1 0 の入射面 1 1 に配置され、光源 1 5 からの励起光を波長変換部材 1 0 内において全反射するように屈折するプリズム (光学部材) 1 7 を備えている。

【 0 0 3 7 】

プリズム 1 7 は、例えばガラス等で構成され、光源 1 5 からの励起光の波長変換部材 1 0 内における入射面 1 1 への入射角が臨界角以上となるように、光源 1 5 からの励起光を屈折するようになっている。

【 0 0 3 8 】

上記構成を有する本実施形態に係る照明装置 3 によれば、プリズム 1 7 を介して波長変換部材 1 0 に入射した励起光を、波長変換部材 1 0 内において全反射を繰り返させることができる。これにより、波長変換部材 1 0 内における励起光の光路長を長くして、波長変換部材 1 0 によって吸収される励起光の光量を増加させることができる。その結果、励起光の波長変換効率を向上することができ、波長変換部材 1 0 (射出部材 2 0) から高輝度な光を射出することができる。

【 0 0 3 9 】

〔 第 4 の実施形態 〕

次に、本発明の第 4 の実施形態に係る照明装置 4 について、図 4 を参照して説明する。

本実施形態に係る照明装置 4 は、図 4 に示すように、前述の第 1 の実施形態に係る照明装置 1 の構成 (図 1 (a) 参照) に加えて、波長変換部材 1 0 の周囲に配置され、該波長変換部材 1 0 からの熱を放熱する放熱機構 1 9 と、波長変換部材 1 0 と放熱機構 1 9 との間に配置され、空気よりも熱伝導率が高い伝熱媒質 1 8 とを備えている。

【 0 0 4 0 】

上記構成を有する本実施形態に係る照明装置 4 によれば、波長変換部材 1 0 内において波長変換に伴って発生した熱を、伝熱媒質 1 8 を介して波長変換部材 1 0 の周囲に配置された放熱機構 1 9 に伝えて、放熱機構 1 9 により外部に放散することができる。この際に、伝熱媒質 1 8 を空気よりも熱伝導率が高いものとするすることで、放熱機構 1 9 への伝熱効率を向上させ、効率的に波長変換部材 1 0 の放熱を行うことができる。

【 0 0 4 1 】

このように伝導によって波長変換部材 1 0 の放熱を行うことで、放熱性を高めて波長変換部材 1 0 の温度を下げられるため、本実施形態に係る照明装置 4 は、温度特性の悪い波長変換部材 1 0 に対しても有効である。また、本実施形態に係る照明装置 4 は、励起光強度が高い場合にも有効である。

【 0 0 4 2 】

なお、前述の実施形態に係る照明装置の場合、対流によって波長変換部材 1 0 の放熱を行うが、波長変換部材 1 0 の径が小さくなるほど表面積が小さくなるため、放熱効率が低下してしまう。一方、本実施形態に係る照明装置 4 の場合、波長変換部材 1 0 の径が小さいほど、放熱効果を高めることができ、波長変換部材 1 0 の細径化を図ることができる。

【 0 0 4 3 】

ここで、上記の伝熱媒質 1 8 が、波長変換部材 1 0 よりも低い屈折率を有していることが望ましい。具体的には、例えば、波長変換部材 1 0 の屈折率が 1 . 8 、伝熱媒質 1 8 の屈折率が 1 . 3 となる部材を選択する。

【 0 0 4 4 】

このように構成することで、波長変換部材 1 0 内において発生した蛍光が、伝熱媒質 1 8 と波長変換部材 1 0 との界面において全反射しながら導光させることが可能である。ここで、このような低屈折率の伝熱媒質 1 8 がない場合には、波長変換部材 1 0 内において

発生した蛍光の多くは、波長変換部材 10 の周囲に配置された放熱機構 19 により反射されながら導光されるため、放熱機構 19 の反射率の分だけ光量のロスが発生する。したがって、本実施形態のように低屈折率の伝熱媒質 18 を設けることで、この光量のロスを無くすることができ、波長変換部材 10 (射出部材 20) から射出する蛍光の強度を向上することができる。

【 0 0 4 5 】

〔 第 5 の実施形態 〕

次に、本発明の第 5 の実施形態に係る照明装置 5 について、図 5 を参照して説明する。

本実施形態に係る照明装置 5 は、図 5 に示すように、前述の第 4 の実施形態に係る照明装置 4 の構成 (図 4 参照) に加えて、波長変換部材 10 の入射面 11 に配置され、光源 15 からの励起光を波長変換部材 10 内において全反射するように屈折するプリズム (光学部材) 17 を備えている。

10

【 0 0 4 6 】

プリズム 17 は、例えばガラス等で構成され、光源 15 からの励起光の波長変換部材 10 内における入射面 11 への入射角が臨界角以上となるように、光源 15 からの励起光を屈折するようになっている。

【 0 0 4 7 】

このような構成を有することで、光源 15 からの励起光は、伝熱媒質 18 と波長変換部材 10 との界面で全反射されながら、波長変換部材 10 内を導光される。

また、波長変換部材 10 内で発生した蛍光についても、前述の第 4 の実施形態と同様に、伝熱媒質 18 と波長変換部材 10 との界面で全反射されながら、波長変換部材 10 内を導光される。

20

【 0 0 4 8 】

以上のように、上記構成を有する本実施形態に係る照明装置 5 によれば、プリズム 17 を介して波長変換部材 10 に入射した励起光を、波長変換部材 10 内において全反射を繰り返させることができる。これにより、波長変換部材 10 内における励起光の光路長を長くして、波長変換部材 10 によって吸収される励起光の光量を増加させることができる。その結果、励起光の波長変換効率を向上することができ、波長変換部材 10 (射出部材 20) から高輝度な光を射出することができる。また、励起光の放熱機構 19 で反射する場合の光量のロスを防止することができ、効率よく励起光を蛍光物質の励起に使うことができる。

30

【 0 0 4 9 】

また、第 4 の実施形態と同様に、伝熱媒質 18 と波長変換部材 10 との界面に反射面を形成して、該反射面により波長変換部材 10 内において発生した蛍光を反射しながら導光することができる。これにより、波長変換部材 10 内において発生した蛍光の光量のロスを無くすることができ、波長変換部材 10 (射出部材 20) から射出する光の輝度を向上することができる。

【 0 0 5 0 】

〔 第 6 の実施形態 〕

次に、本発明の第 6 の実施形態に係る照明装置 6 について、図 6 を参照して説明する。

40

本実施形態に係る照明装置 6 は、図 6 に示すように、前述の第 3 の実施形態に係る照明装置 3 の構成 (図 3 参照) において、複数の光源 15 a , 15 b と、複数のプリズム (光学部材) 17 a , 17 b と、光源 15 a , 15 b とプリズム 17 a , 17 b との間にそれぞれ設けられたレンズ 25 a , 25 b とを備えている。

【 0 0 5 1 】

光源 15 a , 15 b は、前述の光源 15 と同様に、例えば LD (レーザダイオード) であり、波長変換部材 10 に含有された蛍光物質を励起させる励起光を射出するようになっている。また、光源 15 a , 15 b は、その光軸が、波長変換部材 10 の軸線に対して斜めに配置されている。

【 0 0 5 2 】

50

プリズム 17a, 17b は、プリズム 17 と同様に、例えばガラス等で構成され、光源 15a, 15b からの励起光の波長変換部材 10 における入射面 11 への入射角が臨界角以上となるように、光源 15a, 15b からの励起光を屈折するようになっている。

レンズ 25a, 25b は、光源 15a, 15b から射出された励起光を平行化して、プリズム 17a, 17b にそれぞれ入射させるようになっている。

【0053】

上記構成を有する本実施形態に係る照明装置 6 によれば、レンズ 25a, 25b により光源 15a, 15b からの励起光を平行化することで、ランプや LED などの拡散光源を励起光光源とした場合でも、励起光の導光効率の悪化を防止することができる。すなわち、光源選択の自由度を向上することができる。

10

【0054】

〔第 7 の実施形態〕

次に、本発明の第 7 の実施形態に係る照明装置 7 について、図 7 を参照して説明する。

本実施形態に係る照明装置 7 は、図 7 に示すように、前述の第 6 の実施形態に係る照明装置 6 の構成（図 6 参照）において、複数の光源 15a, 15b からの励起光を、波長変換部材 10 の複数面に入射させている。

【0055】

上記構成を有する本実施形態に係る照明装置 7 によれば、複数の光源 15a, 15b からの励起光を波長変換部材 10 の複数面に入射させることで、波長変換部材 10 における励起光の光路を均一的に拡散させることができる。これにより、波長変換部材 10 において蛍光物質の励起に伴って発生する熱の分布を均一化することができ、波長変換部材 10 の放熱を容易に行うことができる。

20

【0056】

〔第 8 の実施形態〕

次に、本発明の第 8 の実施形態に係る照明装置 8 について、図 8 を参照して説明する。

本実施形態に係る照明装置 8 は、図 8 に示すように、前述の第 3 の実施形態に係る照明装置 3 の構成（図 3 参照）において、光源 15 とプリズム 17 との間に光ファイバー 26 を備えている。

【0057】

光ファイバー 26 は、光源 15 からの励起光を導光してプリズム 17 に入射させるようになっている。

30

上記構成を有する本実施形態に係る照明装置 8 によれば、光源 15 を配置する際の自由度を向上することができ、本実施形態に係る照明装置 8 をコンパクトな装置とすることができる。また、装置の組み立てを容易化することができる。

【0058】

〔第 9 の実施形態〕

次に、本発明の第 9 の実施形態に係る照明装置 9 について、図 9 を参照して説明する。

本実施形態に係る照明装置 9 は、図 9 に示すように、前述の第 8 の実施形態に係る照明装置 8 の構成（図 8 参照）において、複数の光源 15a, 15b, 15c, 15d とプリズム 17 との間に、複数の光ファイバー 26a, 26b, 26c, 26d を備えている。

40

【0059】

光ファイバー 26a, 26b, 26c, 26d は、光源 15a, 15b, 15c, 15d からの励起光をそれぞれ導光してプリズム 17 に入射させるようになっている。

上記構成を有する本実施形態に係る照明装置 9 によれば、複数の光源からの励起光を 1 つのプリズムを介して波長変換部材 10 に入射させることができ、プリズムの数を少なくして、コストの低減を図るとともに、装置の小型化を図ることができる。

【0060】

〔第 10 の実施形態〕

次に、本発明の第 10 の実施形態に係る照明装置 110 について、図 10 を参照して説明する。

50

本実施形態に係る照明装置 110 は、図 10 に示すように、前述の第 3 の実施形態に係る照明装置 3 の構成（図 3 参照）において、プリズム 17 が射出部材 20 の側面 21 に配置されている。

【0061】

ここで、プリズム 17 の屈折率（例えば 1.3）は空気よりも高いため、プリズム 17 を配置することによって、波長変換部材 10 内において発生した蛍光の一部が外部に漏れ出てしまう。

【0062】

これに対して、上記構成を有する本実施形態に係る照明装置 110 によれば、波長変換部材 10 の全側面（入射面 11）が屈折率の低い空気と接しているため、臨界角を大きくすることができ、その分蛍光が全反射する割合を高めて、蛍光の取り込み効率を向上することができる。

【0063】

〔第 11 の実施形態〕

次に、本発明の第 11 の実施形態に係る照明装置 111 について、図 11 を参照して説明する。

本実施形態に係る照明装置 111 は、図 11 に示すように、前述の第 10 の実施形態に係る照明装置 110 の構成（図 10 参照）において、プリズム 17 に代えて、光源 15 と射出部材 20 との間に光ファイバー 26 が配置されている。

【0064】

光ファイバー 26 は、光源 15 からの励起光を導光して、射出部材 20 の側面 21 に入射させるようになっている。

上記構成を有する本実施形態に係る照明装置 111 によれば、前述の第 10 の実施形態に係る照明装置 110 と同様に、蛍光の取り込み効率を向上するとともに、プリズムが不要となるため装置の小型化および低廉化を図ることができる。

【0065】

〔第 12 の実施形態〕

次に、本発明の第 12 の実施形態に係る照明装置 112 について、図 12 を参照して説明する。

本実施形態に係る照明装置 112 は、図 12 に示すように、前述の第 7 の実施形態に係る照明装置 7 の構成（図 7 参照）において、プリズム 17a, 17b を波長変換部材 10 の軸線方向両端側に配置し、光源 15a, 15b の光軸を対向する向きに配置している。

【0066】

上記構成を有する本実施形態に係る照明装置 112 によれば、複数の光源 15a, 15b からの励起光を波長変換部材 10 の複数面、且つ、波長変換部材 10 の軸線方向両端側から対向する向きに入射させることで、波長変換部材 10 内における励起光の光路を均一的に拡散させることができる。これにより、波長変換部材 10 において蛍光物質の励起に伴って発生する熱の分布を均一化することができ、波長変換部材 10 の放熱を容易に行うことができる。

【0067】

〔第 13 の実施形態〕

次に、本発明の第 13 の実施形態に係る照明装置 113 について、図 13（a）および図 13（b）を参照して説明する。

本実施形態に係る照明装置 113 は、図 13（a）および図 13（b）に示すように、前述の第 7 の実施形態に係る照明装置 7 の構成（図 7 参照）において、波長変換部材 10 が八角形の横断面を有している。また、波長変換部材 10 の各側面（入射面）11 にプリズム 17（図 13（a）ではプリズム 17a, 17b）が配置されている。

【0068】

上記構成を有する本実施形態に係る照明装置 113 によれば、波長変換部材 10 の入射面 11 の数を増加させることができ、複数の光源 15（図 13（a）では光源 15a, 1

10

20

30

40

50

５ｂ）からの励起光を各入射面１１に入射させることができる。これにより、波長変換部材１０に入射する励起光の光量を増加させて、該励起光により励起されて発生する蛍光の光量を増加させることができる。

【００６９】

また、複数の入射面から、励起光を入射する入射面を選択することができ、光源１５を配置する際の自由度を向上することができる。これにより、本実施形態に係る照明装置１１３をコンパクトな装置とすることができる。

【００７０】

〔第１４の実施形態〕

次に、本発明の第１４の実施形態に係る照明装置１１４について、図１４（ａ）および図１４（ｂ）を参照して説明する。

本実施形態に係る照明装置１１４は、図１４（ａ）および図１４（ｂ）に示すように、前述の第５の実施形態に係る照明装置５の構成（図５参照）において、放熱機構１９を波長変換部材１０の対向する２側面（図１４（ｂ）において左面および右面）に設けるとともに、残りの２側面のうち一方の面（図１４（ｂ）において下面）にプリズム１７を配置している。

【００７１】

放熱機構１９と波長変換部材１０との間には、前述の第５の実施形態と同様に、低屈折率且つ空気よりも熱伝導率が高い伝熱媒質１８が設けられている。

上記構成を有する本実施形態に係る照明装置１１４によれば、前述の第５の実施形態に係る照明装置５と同様の効果に加えて、光源１５を配置する際の自由度を向上することができる。これにより、本実施形態に係る照明装置１１４をコンパクトな装置とすることができる。

【００７２】

なお、本実施形態に係る照明装置１１４において、放熱機構１９を波長変換部材１０の対向する２側面に設けた構成を説明したが、放熱機構１９を１側面または３側面に設けることとしてもよい。また、波長変換部材１０の横断面を四角形以外の多角形とした場合においても、少なくとも１側面に放熱機構１９を設ければよい。

【００７３】

〔第１５の実施形態〕

次に、本発明の第１５の実施形態として、本発明に係る照明装置を、例えば内視鏡システム等の撮像システムに組み込み、画像の取得を行うための構成について、図１５を用いて説明する。

本実施形態に係る撮像システム１１５は、本発明に係る照明装置を有する光源ユニット３１と、撮像ユニット（撮像部）３２と、画像モニター３３と、画像処理部３４と、照明制御部３５と、光源駆動部３６とを備えている。

【００７４】

撮像ユニット３２は、例えばＣＣＤ等の撮像素子であり、光源ユニット３１により照射された照明光の被写体Ｓからの反射光を検出するようになっている。すなわち、撮像ユニット３２は、被写体Ｓからの反射光を受光する受光手段として機能する。また、撮像ユニット３２は、被写体Ｓからの反射光を検出することによって被写体Ｓを撮像し、撮像信号を画像処理部３４に出力するようになっている。

【００７５】

画像処理部３４は、撮像ユニット３２から出力された撮像信号を処理して、被写体Ｓの画像を生成するようになっている。画像処理部３４は入力された照明モード指示信号の内容に応じて、各照明モードに最適な画像処理を選択して、画像信号を生成する。また、画像処理部３４は、生成した被写体Ｓの画像を画像表示信号として画像モニター３３に出力する。また、画像処理部３４は、被写体Ｓの画像の明るさを画面明るさ信号として照明制御部３５に出力するようになっている。

画像モニター３３は、画像処理部３４から出力された画像表示信号に基づいて、被写体

10

20

30

40

50

Sの画像を画面に表示するようになっている。

【0076】

照明制御部35には、画像処理部34から出力された画面明るさ信号の他、外部から照明モード指示信号が送られる。ここで、照明モード指示信号とは、光源ユニット31から被写体Sに照射する照明光を、例えば白色光や特殊光等に切り替えることを指示する信号である。

【0077】

照明制御部35は、画像処理部34から出力された画面明るさ信号に基づいて、光源制御信号を生成し、該信号を光源駆動部36に出力する。

光源駆動部36は、照明制御部35から出力された光源制御信号に基づいて、光源ユニット31内の光源を駆動させるようになっている。

【0078】

上記構成を有する撮像システム115の動作について以下に説明する。

まず、照明制御部35からの光源制御信号によって光源駆動部36が制御される。そして光源駆動部36の光源駆動信号と同期して、光源ユニット31の点灯制御が行われ、高効率な照明光が被写体Sに照射される。被写体Sからの反射光は、撮像ユニット32により検出され、そこで得られた撮像信号は、画像処理部34により画像処理が施され、画像モニター33上に映像として表示される。

【0079】

また、上述した光源制御信号は、画面明るさ信号や照明モード指示信号などを元に構成されている。画面明るさ信号は、得られた撮像信号を画像処理部34で処理する際に得られ、例えば、光源の輝度調整値を指示する信号である。照明モード指示信号は、特定の複数の異なるスペクトルを有する照明モードを切り替える信号で、例えば、ある照明モード下では、特定の光源にのみ電力を供給するように制御している。

【0080】

本実施形態に係る撮像システム115によれば、前述の実施形態に係る照明装置を備えているため、高輝度な光を射出して撮像ユニット32により被写体Sを撮像することができる、被写体Sの観察精度を向上することができる。

【0081】

なお、本実施形態に係る撮像システム115の具体的な適用例として内視鏡システムを採用する場合には、体腔内に挿入され、前述の実施形態に係る照明装置からの照明光を導光する挿入部(図示略)を備え、撮像ユニット32が、挿入部によって照明された被写体Sを撮像する構成とすればよい。

【0082】

以上、本発明の各実施形態について図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。例えば、本発明を上記の各実施形態を適宜組み合わせた実施形態に適用してもよい。

【符号の説明】

【0083】

1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9 照明装置

10 波長変換部材

15 光源

16 反射部材

17 プリズム(光学部材)

18 伝熱媒質

19 放熱機構

20 射出部材

25 レンズ

26 光ファイバー

10

20

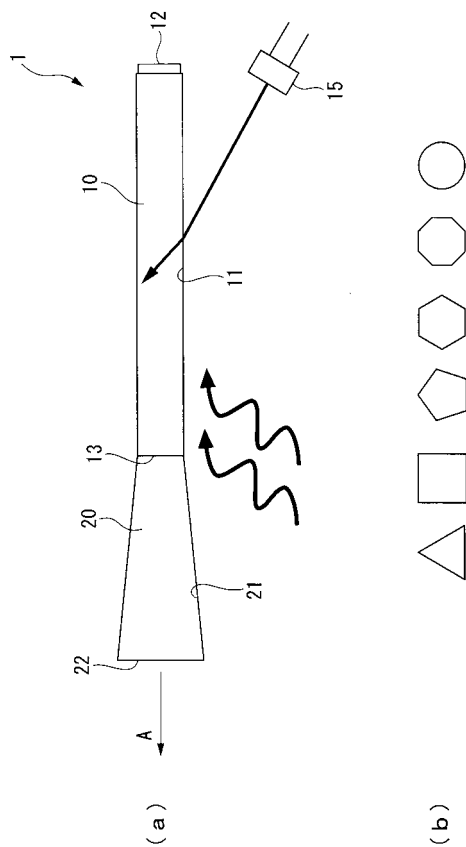
30

40

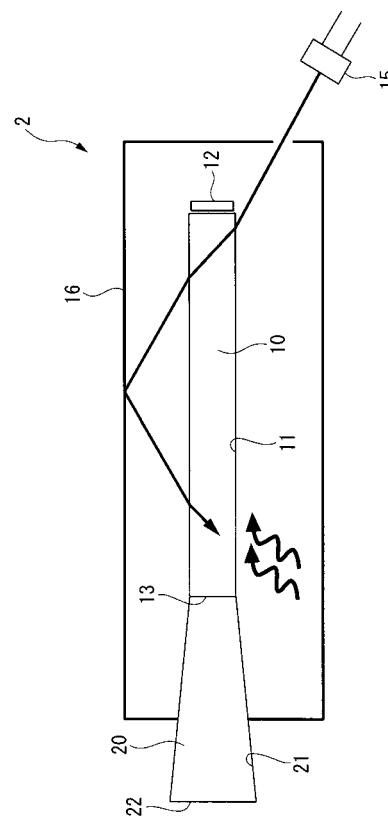
50

- 3 1 光源ユニット
- 3 2 撮像ユニット (撮像部)
- 3 3 画像モニター
- 3 4 画像処理部
- 3 5 照明制御部
- 3 6 光源駆動部
- 1 1 0 , 1 1 1 , 1 1 2 , 1 1 3 , 1 1 4 照明装置
- 1 1 5 撮像システム

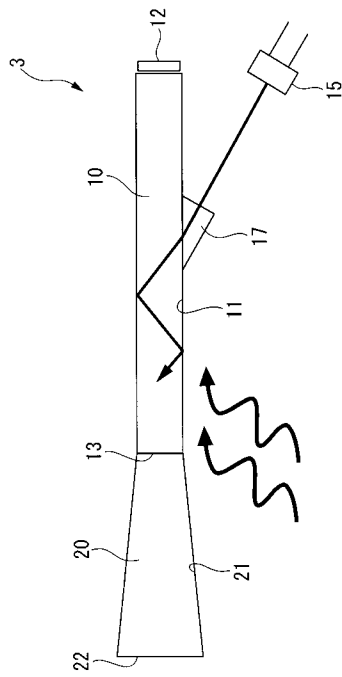
【 図 1 】



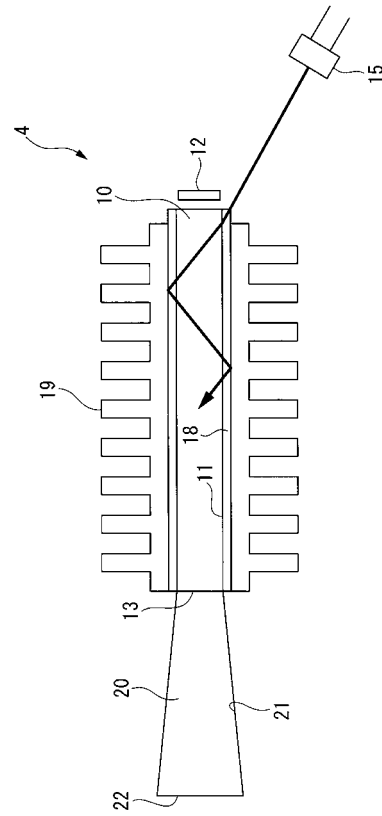
【 図 2 】



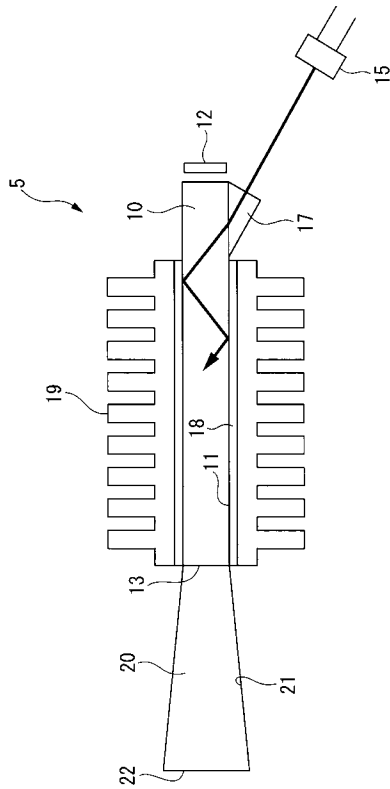
【図 3】



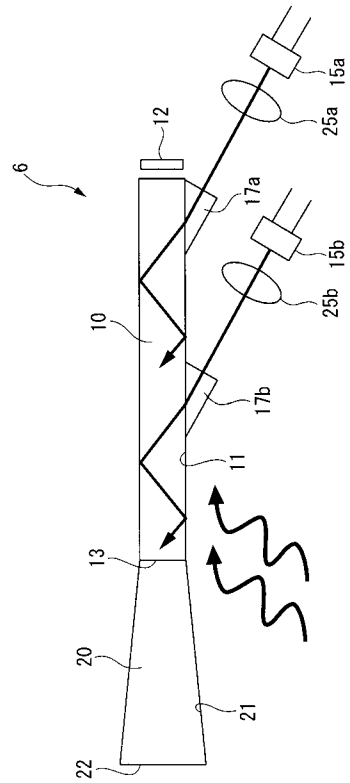
【図 4】



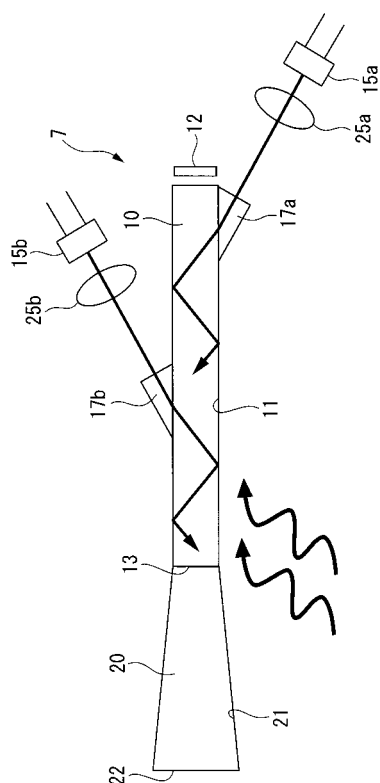
【図 5】



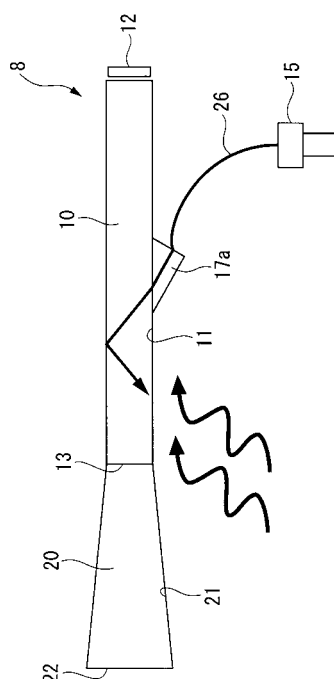
【図 6】



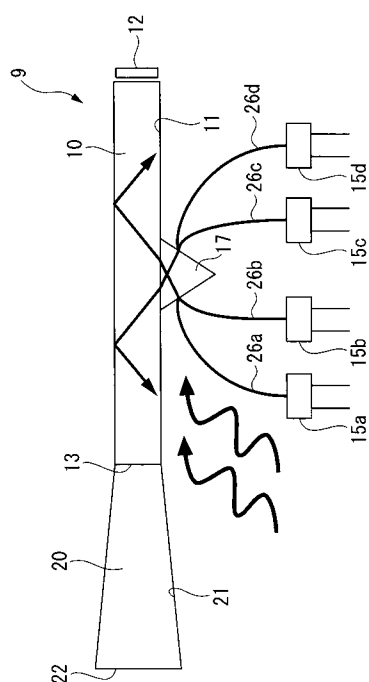
【圖 7】



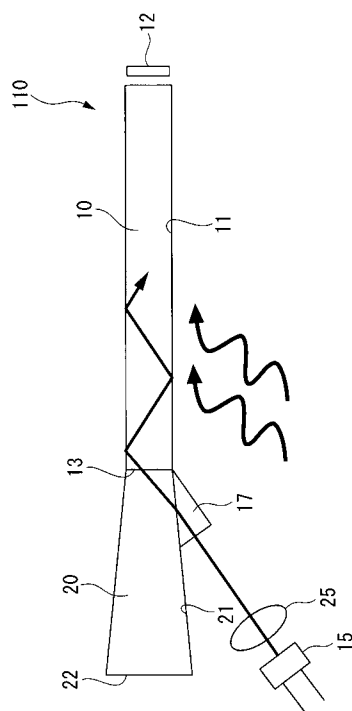
【 図 8 】



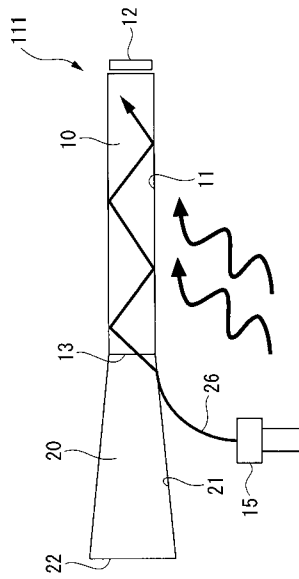
【 図 9 】



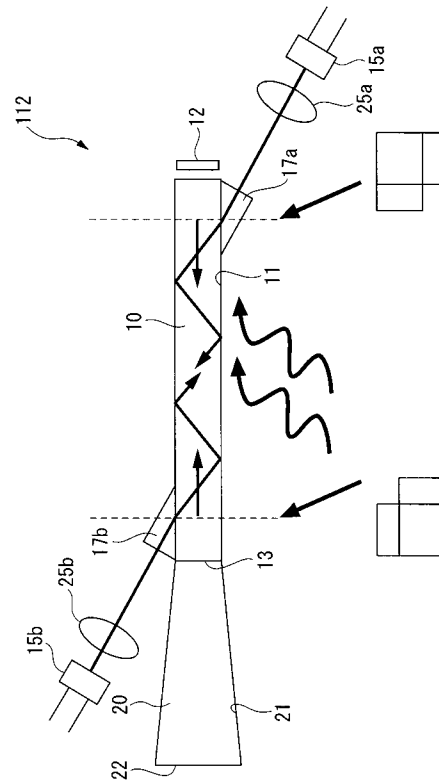
【 図 1 0 】



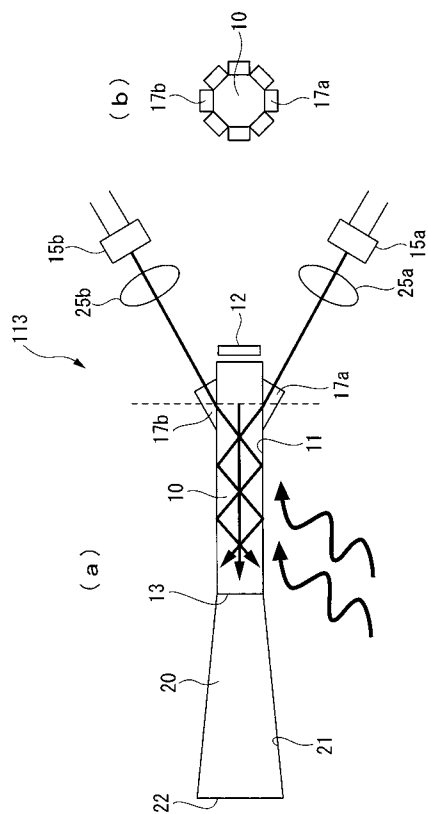
【 図 1 1 】



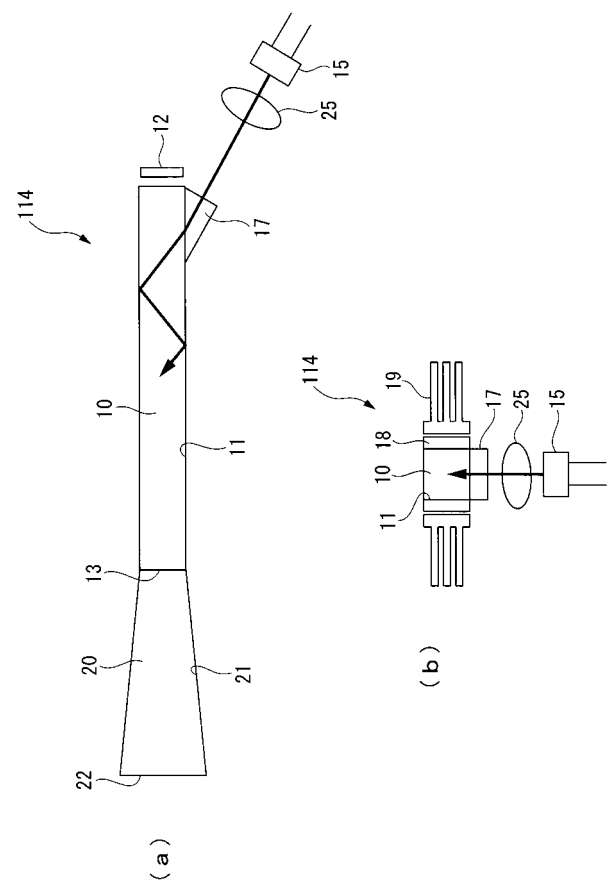
【圖 1 2】



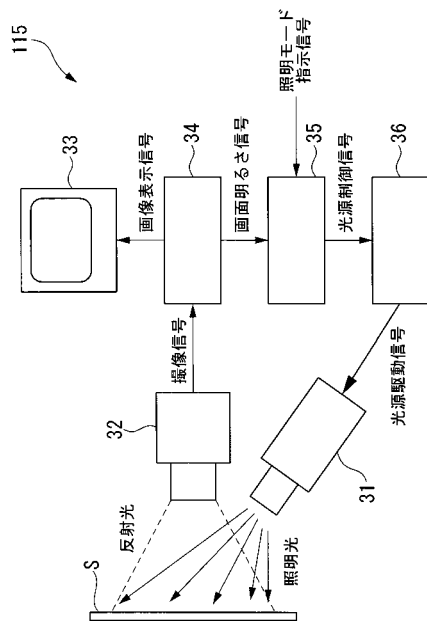
【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【図 15】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 2 1 Y 101/02 (2006.01)	F 2 1 V 8/00 3 2 0	
	F 2 1 V 8/00 3 5 5	
	F 2 1 V 8/00 3 4 0	
	F 2 1 Y 101:02	

F ターム(参考) 4C161 CC06 GG01 NN01 QQ04 QQ09 RR04 RR11

专利名称(译)	照明装置和内窥镜系统		
公开(公告)号	JP2013094496A	公开(公告)日	2013-05-20
申请号	JP2011241481	申请日	2011-11-02
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
[标]发明人	藤井正輝		
发明人	藤井 正輝		
IPC分类号	A61B1/06 G02B23/26 F21S2/00 F21V9/16 F21V8/00 F21Y101/02		
FI分类号	A61B1/06.B G02B23/26.B F21S2/00.311 F21S2/00.610 F21V9/16.100 F21V8/00.320 F21V8/00.355 F21V8/00.340 F21Y101/02 A61B1/06.510 A61B1/07.730 A61B1/07.736 A61B1/12.542 F21V5/10 F21Y115/10		
F-TERM分类号	2H040/CA04 3K243/MA01 3K244/AA04 3K244/BA01 3K244/BA12 3K244/BA39 3K244/CA03 3K244/DA01 3K244/DA02 3K244/DA04 3K244/FA02 3K244/FA03 3K244/MA18 4C161/CC06 4C161/GG01 4C161/NN01 4C161/QQ04 4C161/QQ09 4C161/RR04 4C161/RR11		
代理人(译)	上田邦夫 藤田 考晴		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种即使在波长转换杆变窄的情况下也能够通过高效地使用激发光来获得高亮度的光的照明装置，并提供具有该照明装置的内窥镜系统。解决方案：采用照明装置1，其包括配置成发射激发光的光源15和配置成转换来自光源15的激发光的波长的棒状波长转换构件10，光源的光轴此外，采用内窥镜系统，该内窥镜系统包括照明装置1，插入部分，该插入部分构造成插入体腔并引导来自照明装置的照明光，并且相对于波长转换构件10的轴线倾斜地设置。如图1所示，成像部分被配置为对由插入部分照射的观察对象成像。

