

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4656864号  
(P4656864)

(45) 発行日 平成23年3月23日(2011.3.23)

(24) 登録日 平成23年1月7日(2011.1.7)

(51) Int.Cl.

F 1

**A 6 1 B 1/06 (2006.01)**

A 6 1 B 1/06 A

**A 6 1 B 1/00 (2006.01)**

A 6 1 B 1/00 3 0 0 D

**G 0 2 B 23/26 (2006.01)**

G 0 2 B 23/26 B

請求項の数 5 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2004-162232 (P2004-162232)  
 (22) 出願日 平成16年5月31日(2004.5.31)  
 (65) 公開番号 特開2005-342033 (P2005-342033A)  
 (43) 公開日 平成17年12月15日(2005.12.15)  
 審査請求日 平成19年5月15日(2007.5.15)

(73) 特許権者 000113263  
 H O Y A 株式会社  
 東京都新宿区中落合2丁目7番5号  
 (74) 代理人 100090516  
 弁理士 松倉 秀実  
 (74) 代理人 100113608  
 弁理士 平川 明  
 (74) 代理人 100105407  
 弁理士 高田 大輔  
 (72) 発明者 村山 稔  
 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 ペ  
 ンタックス株式会社内  
 (72) 発明者 佐々木 雅彦  
 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 ペ  
 ンタックス株式会社内

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】

体腔壁を観察するための可視光と、体腔壁の生体組織を励起して自家蛍光を発光させるための励起光とを内視鏡のライトガイドに導入するための内視鏡用光源装置であって、

前記可視光を発する可視光源と、

前記可視光源から発した可視光をほぼ平行光束にする収斂光学系と、

該収斂光学系により平行光にされた可視光を収束光にする第1集光レンズと、

該第1集光レンズにより収束光とされた可視光をさらに収束させて前記ライトガイドに入射させる第2集光レンズと、

前記励起光を発する励起光源と、

該励起光源から発した励起光を前記第1集光レンズにより収束光とされた可視光と同一の収束度で収束させる励起光用集光レンズと、

前記第1集光レンズと前記第2集光レンズとの間に配置され、前記励起光用集光レンズにより収束光とされた励起光の光路と前記可視光の光路とを合成する光路合成素子とを備え、

前記励起光用集光レンズにより収束光とされた励起光の光路と前記可視光の光路とが垂直に交差し、

前記光路合成素子が、前記励起光用集光レンズにより収束光とされた励起光の光路、前記可視光の光路のそれぞれに対して45°傾いた姿勢で前記第1集光レンズと前記第2集光レンズとの間に配置された板状光学素子であり、

10

20

以下の条件(1)を満たすことを特徴とする内視鏡用光源装置。

$$(1) \quad 1.2 < d \cdot (2 \cdot f_1 + D_1) / (2 \cdot D_1 \cdot f_1) < 2.0$$

ただし、

$d$  : 第1集光レンズと第2集光レンズとの間隔、

$f_1$  : 第1集光レンズの焦点距離、

$D_1$  : 第1集光レンズの第1面に入射する平行光束の直径である。

【請求項2】

さらに、以下の条件(2)を満たすことを特徴とする請求項1に記載の内視鏡用光源装置

$$(2) \quad 0.55 < f_2 / f < 0.80$$

10

ただし、

$f_2$  : 第2集光レンズの焦点距離、

$f$  : 第1集光レンズと第2集光レンズの合成焦点距離である。

【請求項3】

前記第1集光レンズは、前記可視光源側に凸面を向けたメニスカスレンズであることを特徴とする請求項1または2に記載の内視鏡用光源装置。

【請求項4】

前記励起光源は、半導体レーザーであることを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載の内視鏡用光源装置。

【請求項5】

20

前記光路合成素子は、特定の波長以上の光を透過させて特定の波長以下の光を反射させる、または、特定波長以上の光を反射させて特定波長以下の光を透過させるダイクロイックミラーであることを特徴とする請求項1～4のいずれか1項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】

本発明は、内視鏡により、体腔壁を可視光による通常観察と、体腔壁の生体組織を励起することによって発生する自家蛍光による蛍光観察とを可能とするため、可視光及び励起光を発生して内視鏡のライトガイドに入射させる内視鏡用光源装置に関する。

30

【背景技術】

【0002】

この種の内視鏡用光源装置は、例えば特許文献1及び2に開示されている。特許文献1の図1には、それぞれ平行な白色光、励起光を発する白色光源21及び励起光源22、これらの光源からの光の光路を合成するダイクロイックミラー24、RGBの各色フィルターを備えたホイールW、平行なRGBの各色光、励起光を集光させて内視鏡のライトガイド12に入射させる集光レンズCを備えている。

【0003】

また、特許文献2の図2には、それぞれ平行な白色光、励起光を発する白色光源部21及び励起光源部22、これらの光源部からの光をそれぞれ収束光とする集光レンズC1、C2、収束光の光路中でこれらの光路を合成するプリズム26を備えている。ライトガイド13の端面には、調整レンズ13aが設けられており、収束する白色光、励起光をさらに屈折させてライトガイド13に入射させている。

40

【特許文献1】特開2002-65602号公報 図1

【特許文献2】特開2003-61909号公報 図2

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

光路中に配置されるダイクロイックミラーやホイールは光束径より大きくなければならないが、特許文献1に開示された光源装置では、ダイクロイックミラー24やホイールW

50

が光束径の大きい部分に配置されているため、これらの素子のサイズが大きくなるという問題がある。

【 0 0 0 5 】

また、特許文献 2 に開示された光源装置では、収束光中にプリズム 2 6、ホイール 2 4、2 5、2 8 を配置するためのスペースを確保しなければならないため、集光レンズ C 1、C 2 の焦点距離を長くしてバックフォーカスを大きく確保しなければならず、収束角度が小さくなり、調整レンズ 1 3 a が設けられていない場合には、ライトガイド 1 3 の開口数(NA)に合わせて集光させるのが困難となる。内視鏡のライトガイドには、このような調整レンズが設けられたものと、設けられていないものがあり、特許文献 2 の光源装置は、調整レンズが設けられていないライトガイドに対しては N A に合わせた角度で入射させることができない。ライトガイドからの射出光は入射角とほぼ同一の角度で射出するため、入射角度が小さくなると、体腔内での照射範囲が狭くなるという問題がある。また、集光レンズ C 1、C 2 で集光されるスポットが大きいため、調整レンズがない場合はライトガイドに取り込める光量が少なくなり、調整レンズを設ける場合では調整レンズが大きくなるという問題がある。

10

【 0 0 0 6 】

本発明は、上述した従来技術の問題点に鑑みてなされたものであり、光路中に配置されるダイクロミックミラーやホイールのサイズを小さく抑えることができ、しかも、ライトガイドの N A に合わせた入射角度で可視光、励起光をライトガイドに入射させることができる内視鏡用光源装置を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

本発明にかかる内視鏡用光源装置は、体腔壁を観察するための可視光と、体腔壁の生体組織を励起して自家蛍光を発光させるための励起光とを内視鏡のライトガイドに導入するためのものであり、可視光を発する可視光源と、可視光源から発した可視光をほぼ平行光束にする収斂光学系と、収斂光学系により平行光にされた可視光を収束光にする第 1 集光レンズと、第 1 集光レンズにより収束光とされた可視光をさらに収束させてライトガイドに入射させる第 2 集光レンズと、励起光を発する励起光源と、励起光源から発した励起光を第 1 集光レンズにより収束光とされた可視光と同一の収束度で収束させる励起光用集光レンズと、第 1 集光レンズと第 2 集光レンズとの間に配置され、励起光用集光レンズにより収束光とされた励起光の光路と可視光の光路とを合成する光路合成素子とを備えた、励起光用集光レンズにより収束光とされた励起光の光路と可視光の光路とが垂直に交差し、光路合成素子が、各光路に対して 4 5 ° 傾いた姿勢で第 1 集光レンズと第 2 集光レンズとの間に配置された板状光学素子である装置であって、以下の条件 ( 1 ) を満たすことを特徴とする。

30

【 0 0 0 8 】

$$(1) \quad 1.2 < d \cdot (2 \cdot f_1 + D_1) / (2 \cdot D_1 \cdot f_1) < 2.0$$

ただし、

d : 第 1 集光レンズと第 2 集光レンズとの間隔、

f<sub>1</sub> : 第 1 集光レンズの焦点距離、

D<sub>1</sub> : 第 1 集光レンズの第 1 面に入射する平行光束の直径である。

40

【 0 0 0 9 】

また、内視鏡用光源装置は、以下の条件 ( 2 ) を満たすことが望ましい。

【 0 0 1 0 】

$$(2) \quad 0.55 < f_2 / f < 0.80$$

ただし、

f<sub>2</sub> : 第 2 集光レンズの焦点距離、

f : 第 1 集光レンズと第 2 集光レンズの合成焦点距離である。

【 0 0 1 1 】

さらに、上記の第 1 集光レンズは、可視光源側に凸面を向けたメニスカスレンズである

50

ことが望ましい。ライトガイドの端面には、調整レンズが設けられていてもよい。

【0012】

また、励起光源としては、半導体レーザーを用いることができる。この場合、半導体レーザーと光路合成素子との間に、半導体レーザーから発した励起光を平行光束にするコリメートレンズを設けることが望ましい。

【0013】

さらに、上記の光路合成素子としては、特定の波長以上の光を透過させて特定の波長以下の光を反射させるダイクロイックミラー、または、特定波長以上の光を反射させて特定波長以下の光を透過させるダイクロイックミラーを用いることができる。

【発明の効果】

10

【0014】

請求項1の構成によれば、第1集光レンズと第2集光レンズとの間で光束径が縮小された光路中に光路合成素子が配置されるため、光路合成素子のサイズを小さくすることができる。また、集光レンズを2つに分けて二段階で集光させることにより、光路合成素子の配置スペースを確保しつつ、ライトガイドのNAに合わせて光束のライトガイドへの入射角度を設定することができる。また、条件(1)を満たすことにより、光路合成素子の配置スペースを確保するのに必要十分な間隔を確保することができる。

【0015】

請求項2のように条件(2)を満たす場合には、第2集光レンズのバックフォーカスを確保しつつ、ライトガイドのNAに合わせてライトガイドへの入射角度を設定することができる。

20

【0016】

請求項3のように第1集光レンズを可視光源側に凸面を向けたメニスカスレンズとすることにより、第1集光レンズのパワーを大きくすることなく、第1面で光束径を小さくすることができる。すなわち、第1集光レンズは、光路合成素子を配置するために比較的長い焦点距離が求められるため、強いパワーを持たせることができない。このため、両凸レンズを用いると、光束径を小さくすることができない。これに対して、メニスカスレンズを用いれば、全体のパワーを強くせずに、第1面のパワーを比較的強く設定することができるため、第1面で光束径を絞ることができる。

30

【0017】

請求項4のように励起光源として半導体レーザーを用いた場合には、半導体レーザーを直接オンオフすることにより励起光のオンオフを切り替えることができ、別部材としてシャッターを設ける必要がない。

【0018】

請求項5のように光路合成素子としてダイクロイックミラーを用いた場合には、特定波長を励起光の波長の上限に設定することにより、ハーフミラー等を用いた場合と比較して、光量の損失を抑えつつ光路を合成することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

40

以下、本発明にかかる内視鏡用光源装置の実施例を3例、図面に基づいて説明する。いずれの実施例の光源装置も、体腔壁を観察するための可視光と、体腔壁の生体組織を励起して自家蛍光を発光させるための励起光とを内視鏡のライトガイドに導入するためのものである。

【実施例1】

【0020】

図1は、実施例1に係る内視鏡用光源装置1の光学系を示す説明図である。実施例1の内視鏡用光源装置1は、可視光である白色光を発する白色(可視)光源(放電管ランプ)10と、白色光源10から発した白色光をほぼ平行光束にする収斂光学系であるリフレクタ(放物面鏡)11と、このリフレクタ11により平行光にされた白色光を収束光にする第1

50

集光レンズ 20 と、第 1 集光レンズ 20 により収束光とされた白色光をさらに収束させてライトガイド 40 に入射させる第 2 集光レンズ 30 とを備えている。

【0021】

また、内視鏡用光源装置 1 は、励起光を発する励起光源としての半導体レーザー 50 と、この半導体レーザー 50 から発した発散光を集光させるカップリングレンズ 51 と、集光された励起光を伝達する励起光用ライトガイド 52 と、励起光用ライトガイド 52 から射出する励起光を平行光にするコリメートレンズ 53 と、平行光とされた励起光を第 1 集光レンズ 20 により収束光とされた白色光と同一の収束度で収束させる励起光用集光レンズ 54 とを備えている。なお、励起光は、生体の自家蛍光を励起する紫外域側の短波長の光である。

10

【0022】

白色光源 10 からライトガイド 40 までの光路は直線的であり、この光路に対して垂直に交差する励起光の光路を、光路合成素子であるダイクロイックミラー 61 により合成している。すなわち、ダイクロイックミラー 61 は、第 1 集光レンズ 20 と第 2 集光レンズ 30 との間に配置され、励起光源から発した励起光の光路と白色光の光路とを合成する。ダイクロイックミラー 61 は、この例では、特定の波長以上の光を透過させて特定の波長以下の光を反射させる特性を有し、これにより白色光の大部分を透過させ、励起光を反射させる。

【0023】

白色光源 10 と第 1 集光レンズ 20 との間には、赤外線をカットして可視光を透過させる赤外カットフィルタ 12 が配置されている。第 1 集光レンズ 20 は、凸面を白色光源 10 側に向けて配置された 1 枚の正メニスカスレンズから構成されている。

20

【0024】

そして、第 1 集光レンズ 20 とダイクロイックミラー 61 との間には、白色光を断続的にオンオフするためのシャッターである回転ホイール 62 が配置されている。回転ホイール 62 は、図 2 に平面形状を示すように、中心角 90° の扇形の窓 62a が中心を軸として点対称に 2 箇所形成されている。窓 62a のサイズは、白色光の径より大きく設定されており、モータ 63 を駆動して回転ホイール 62 を回転させることにより、白色光が断続的にオンオフされる。なお、ダイクロイックミラー 61、回転ホイール 62 及びモータ 63 は、ユニット 60 として図 1 中の上下方向に一体にスライド可能に構成されており、図 1 に示した光路中に配置された位置と、光路から待避させた位置との間で切替が可能である。

30

【0025】

内視鏡用光源装置 1 の光学系を構成する各光学素子は、以下の条件 (1)、(2) を満たすよう設定される。

【0026】

$$(1) \quad 1.2 < d \cdot (2 \cdot f_1 + D_1) / (2 \cdot D_1 \cdot f_1) < 2.0$$

$$(2) \quad 0.55 < f_2 / f < 0.80$$

ただし、

d : 第 1 集光レンズと第 2 集光レンズとの間隔、

40

f<sub>1</sub> : 第 1 集光レンズの焦点距離、

D<sub>1</sub> : 第 1 集光レンズの第 1 面に入射する平行光束の直径、

f<sub>2</sub> : 第 2 集光レンズの焦点距離、

f : 第 1 集光レンズと第 2 集光レンズの合成焦点距離である。

【0027】

条件 (1) は、第 1 集光レンズ 20 と第 2 集光レンズ 30 との間隔を規定する。この条件を満たすことにより、ダイクロイックミラー 61 や回転ホイール 61 の配置スペースを確保するのに必要十分な間隔を確保することができる。上記条件 (1) の比が 1.2 より小さいと、第 1 集光レンズ 20 と第 2 集光レンズ 30 との間隔が狭くなりすぎ、ダイクロイックミラー 61 や回転ホイール 62 を配置するのが困難になる。比が 2.0 を上回ると、第 1 集

50

光レンズ 20 と第 2 集光レンズ 30 との間隔が必要以上に大きくなり、装置が大型化する。

【0028】

条件(2)は、第 2 集光レンズ 30 の焦点距離を規定する。この条件を満たすことにより、第 2 集光レンズ 30 のバックフォーカスを確保しつつ、ライトガイド 40 の NA に合わせて入射角度を設定することができる。条件(2)の比が 0.55 より小さくなると、第 2 集光レンズ 30 のバックフォーカスが短くなり、ライトガイド 40 の端面にカバーガラスや調整レンズが設けられている場合には必要な間隔を確保できなくなる。比が 0.80 を上回ると、ライトガイド 40 への集光角度が小さくなり、ライトガイドへの集光効率が低下するとともに、ライトガイド 40 からの射出角が小さくなり広い照明範囲を確保することができない。

10

【0029】

実施例 1 では、第 1 集光レンズ 20 と第 2 集光レンズ 30 との合成焦点距離  $f = 23.3\text{mm}$ 、第 1 集光レンズ 20 の焦点距離  $f_1 = 120.3\text{mm}$ 、第 2 集光レンズ 30 の焦点距離  $f_2 = 14.6\text{mm}$ 、第 1 集光レンズ 20 の第 1 面に入射する平行光束の直径  $D_1 = 25\text{mm}$ 、第 1 集光レンズ 20 と第 2 集光レンズ 30 との間隔  $d = 38\text{mm}$  である。したがって、 $d \cdot (2 \cdot f_1 + D_1) / (2 \cdot D_1 \cdot f_1) = 1.68$ 、 $f_2 / f = 0.63$  となり、条件(1)及び(2)を共に満たしている。なお、第 2 集光レンズ 30 は非球面レンズである。

【0030】

実施例 1 の構成によれば、第 1 集光レンズ 20 により光束が収束光となって光束径が縮小された光路中にダイクロイックミラー 61 や回転ホイール 62 が配置されるため、これらの素子のサイズを小さくすることができる。また、ダイクロイックミラー 61 の後段に第 2 集光レンズ 30 が設けられているため、この第 2 集光レンズ 30 のパワーを適宜選択することにより、ライトガイド 40 の NA に合わせて光束のライトガイド 40 への入射角度を設定することができる。なお、NA が小さいライトガイド 40 には端面にカバーガラスを取り付け、NA が大きいライトガイドには端面に調整レンズ(集光レンズ)を取り付けることにより、光源装置側の集光角度を一定にして変更することなく、NA の異なるライトガイドに対応することができる。

20

【0031】

内視鏡用光源装置 1 に接続されたライトガイド 40 は、図示せぬ内視鏡装置の挿入部を通して内視鏡先端に達し、配光レンズを介して体腔内に白色光、励起光を照射する。内視鏡装置には、撮像素子が備えられ、白色光により照明された体腔内の画像と、励起光により励起された組織が発する自家蛍光による画像とを撮影する。通常の観察時には、内視鏡用光源装置 1 から白色光を連続的に発光させ、白色光により照明された体腔内の画像をカラー撮影し、これをモニタに表示する。一方、自家蛍光を観察する際には、蛍光画像と参照画像とを交互に撮影し、内視鏡装置内の演算回路で蛍光画像のデータと参照画像のデータを演算することにより、病変部の強調された特定画像を生成し、これをモニタに表示する。

30

【0032】

内視鏡用光源装置 1 内では、自家蛍光の観察時には、ユニット 60 は図 1 に示す位置に設定され、撮像素子の撮影タイミングに同期してモータ 63 を駆動して回転ホイール 62 を回転させると共に、半導体レーザー 50 のオンオフを切り替える。すなわち、回転ホイール 62 の窓 62a が光路中に位置するタイミング(白色光が透過するタイミング)では、半導体レーザー 50 をオフする。白色光源 10 から発した白色光は、ダイクロイックミラー 61 を透過してライトガイド 40 に入射する。一方、回転ホイール 62 の窓以外の部分が光路中に位置するタイミング(白色光が遮断されるタイミング)では、半導体レーザー 50 をオンする。半導体レーザー 50 からの励起光は、ダイクロイックミラー 61 で反射され、ライトガイド 40 に入射する。

40

【0033】

一方、通常の観察時には、白色光源 10 を連続的に点灯し、半導体レーザー 50 をオフ

50

にして、ユニット 6 0 を図 1 中の下側にスライドさせてダイクロイックミラー 6 1 と回転ホイール 6 2 とを光路中から待避させる。白色光でのカラー画像撮影時に白色光の光路にダイクロイックミラー 6 1 が配置されていると、白色光に含まれる短波長側の成分がダイクロイックミラー 6 1 により反射されてライトガイド 4 0 に入射せず、撮像素子により撮影された画像データの色再現性が悪化する。また、通常の観察時に回転ホイール 6 2 を光路中に配置するには、窓 6 2 a が光路に一致する位置で回転ホイール 6 2 を停止させる必要があるが、モータ 6 3 により停止位置を厳密に制御するのは困難である。

#### 【 0 0 3 4 】

そこで、通常の観察時には、ダイクロイックミラー 6 1 と回転ホイール 6 2 とを一体のユニット 6 0 として光路から待避させる必要がある。また、このようにユニット 6 0 をスライド可能とする場合、駆動系の負荷を小さくし、光源装置内の占有スペースを小さくするためには、ダイクロイックミラー 6 1 や回転ホイール 6 2 はできる限り小型化することが望ましい。上記の実施例 1 の構成によれば、光路合成部分の光束径を小さくできるため、このような要請にも応えることができる。

#### 【 実施例 2 】

#### 【 0 0 3 5 】

図 3 は、実施例 2 に係る内視鏡用光源装置 2 の光学系を示す説明図である。実施例 2 の内視鏡用光源装置 2 は、実施例 1 の装置との共通部分が多いため、対応する部材には同一符号を付して重複した説明は省略する。実施例 1 との相違点は、ライトガイド 4 0 の端面に調整レンズ 4 1 が設けられている点である。

#### 【 0 0 3 6 】

実施例 2 では、第 1 集光レンズ 2 0 と第 2 集光レンズ 3 0 との合成焦点距離  $f = 22.8\text{mm}$ 、第 1 集光レンズ 2 0 の焦点距離  $f_1 = 87.9\text{mm}$ 、第 2 集光レンズ 3 0 の焦点距離  $f_2 = 13.5\text{mm}$ 、第 1 集光レンズ 2 0 の第 1 面に入射する平行光束の直径  $D_1 = 25.4\text{mm}$ 、第 1 集光レンズ 2 0 と第 2 集光レンズ 3 0 との間隔  $d = 40\text{mm}$  である。したがって、 $d \cdot (2 \cdot f_1 + D_1) / (2 \cdot D_1 \cdot f_1) = 1.80$ 、 $f_2 / f = 0.59$  となり、条件 (1) 及び (2) を共に満たしている。なお、第 2 集光レンズ 3 0 は非球面レンズである。

#### 【 0 0 3 7 】

実施例 2 の構成によっても、第 1 集光レンズ 2 0 により光束が収束光となって光束径が縮小された光路中にダイクロイックミラー 6 1 や回転ホイール 6 2 が配置されるため、これらの素子のサイズを小さくすることができる。また、ダイクロイックミラー 6 1 の後段に第 2 集光レンズ 3 0 が設けられているため、この第 2 集光レンズ 3 0 のパワーを適宜選択することにより、ライトガイド 4 0 の NA に合わせて光束のライトガイド 4 0 への入射角度を設定することができる。さらに、NA の大きなライトガイドに対しては、上記のようにライトガイド 4 0 の端面に調整レンズ 4 1 を設けることにより、ライトガイド 4 0 への入射効率を高めることができる。なお、自家蛍光の観察時、通常の観察時の作用は実施例 1 と同一である。

#### 【 実施例 3 】

#### 【 0 0 3 8 】

図 4 は、実施例 3 に係る内視鏡用光源装置 3 の光学系を示す説明図である。実施例 3 の内視鏡用光源装置 3 は、実施例 1 の装置との共通部分が多いため、対応する部材には同一符号を付して重複した説明は省略する。実施例 1 との相違点は、ライトガイド 4 0 の端面に調整レンズ 4 1 が設けられている点と、励起光源である半導体レーザー 5 0 が励起光用ライトガイドを介さずに直接コリメートレンズ 5 3 に励起光を入射させる点である。

#### 【 0 0 3 9 】

実施例 3 では、第 1 集光レンズ 2 0 と第 2 集光レンズ 3 0 との合成焦点距離  $f = 20.0\text{mm}$ 、第 1 集光レンズ 2 0 の焦点距離  $f_1 = 237.2\text{mm}$ 、第 2 集光レンズ 3 0 の焦点距離  $f_2 = 13.7\text{mm}$ 、第 1 集光レンズ 2 0 の第 1 面に入射する平行光束の直径  $D_1 = 25\text{mm}$ 、第 1 集光レンズ 2 0 と第 2 集光レンズ 3 0 との間隔  $d = 32.5\text{mm}$  である。したがって、 $d \cdot (2 \cdot f_1 + D_1) / (2 \cdot D_1 \cdot f_1) = 1.37$ 、 $f_2 / f = 0.69$  となり、条件 (1) 及び (2) を共に満たしている

。なお、第2集光レンズ30とコリメートレンズ53とは非球面レンズである。

【0040】

実施例3の構成によっても、光路合成部分での光束径を小さく抑えることができ、ダイクロイックミラー61や回転ホイール62のサイズを小さくすることができる。また、集光レンズ30のパワーを適宜選択することにより、ライトガイド40のNAに合わせて光束のライトガイド40への入射角度を設定することができる。なお、自家蛍光の観察時、通常の観察時の作用は実施例1と同一である。

【0041】

上記の各実施例では、励起光源として単一の半導体レーザーを用いた例についてのみ説明したが、複数の半導体レーザーからのレーザー光を合成して用いてもよいし、固体レーザーや気体レーザー、あるいは、キセノンランプ等の放電管を用いることも可能である。ただし、放電管を用いる場合には、励起光用の光路にも回転ホイールと同様のシャッターが必要となる。

10

【0042】

また、上記の各実施例では、白色光の光路を直線にして励起光の光路を光路合成素子により折り返しているが、反対に、励起光の光路を直線状にして、白色光の光路を折り曲げるようにしてもよい。後者の場合には、光路合成素子として、特定波長以上の光を反射させて特定波長以下の光を透過させるダイクロイックミラーを用いる。

【0043】

さらに、各実施例は、内視鏡装置がカラー撮像素子を使用していることを前提として、可視光として白色光をライトガイドに入射させているが、モノクロ撮像素子を用いた面順次方式によりカラー画像を撮影する場合には、白色光源とライトガイドとの間にR、G、Bのフィルターを設け、可視光の各色成分を順次入射させるようにすればよい。

20

【図面の簡単な説明】

【0044】

【図1】本発明の実施例1に係る内視鏡用光源装置の光学系を示す説明図である。

【図2】図1の光学系に設けられている回転ホイールの正面図である。

【図3】本発明の実施例2に係る内視鏡用光源装置の光学系を示す説明図である。

【図4】本発明の実施例3に係る内視鏡用光源装置の光学系を示す説明図である。

【符号の説明】

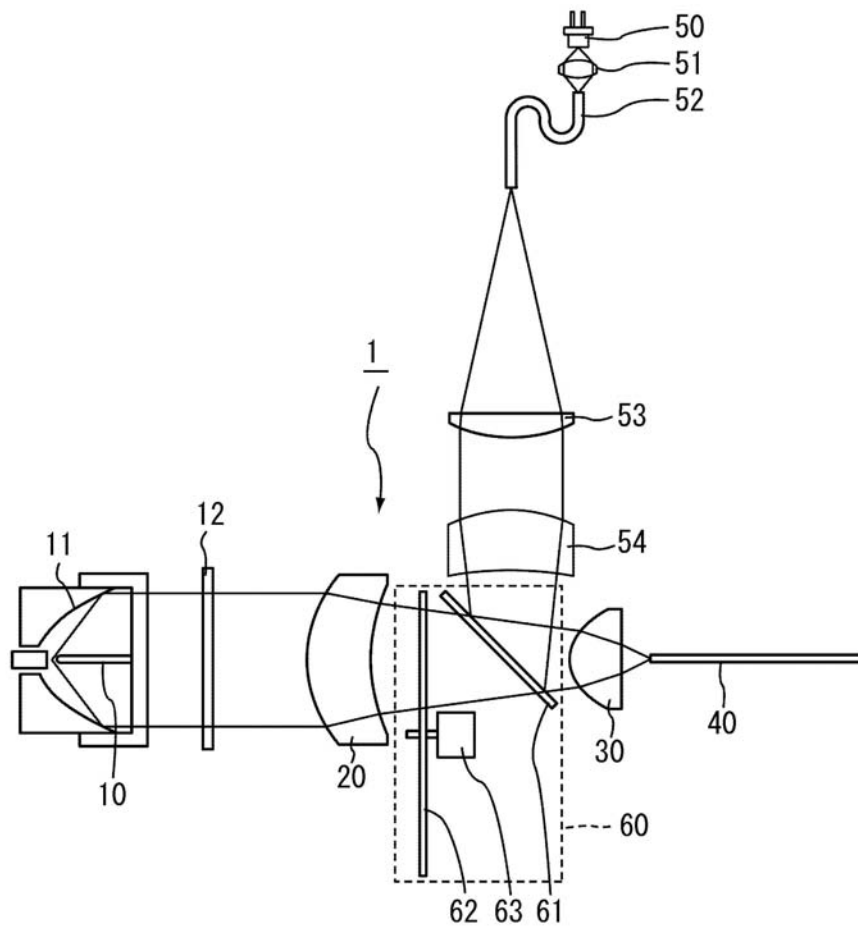
30

【0045】

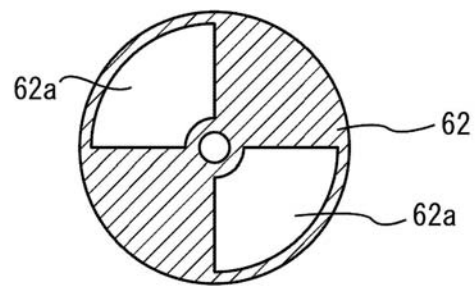
- 10 白色光源
- 11 リフレクタ(放物面鏡)
- 12 赤外カットフィルタ
- 20 第1集光レンズ
- 30 第2集光レンズ
- 40 ライトガイド
- 50 半導体レーザー(励起光源)
- 51 カップリングレンズ
- 52 励起光用ライトガイド
- 53 コリメートレンズ
- 54 励起光用集光レンズ
- 61 ダイクロイックミラー
- 62 回転ホイール
- 63 モータ

40

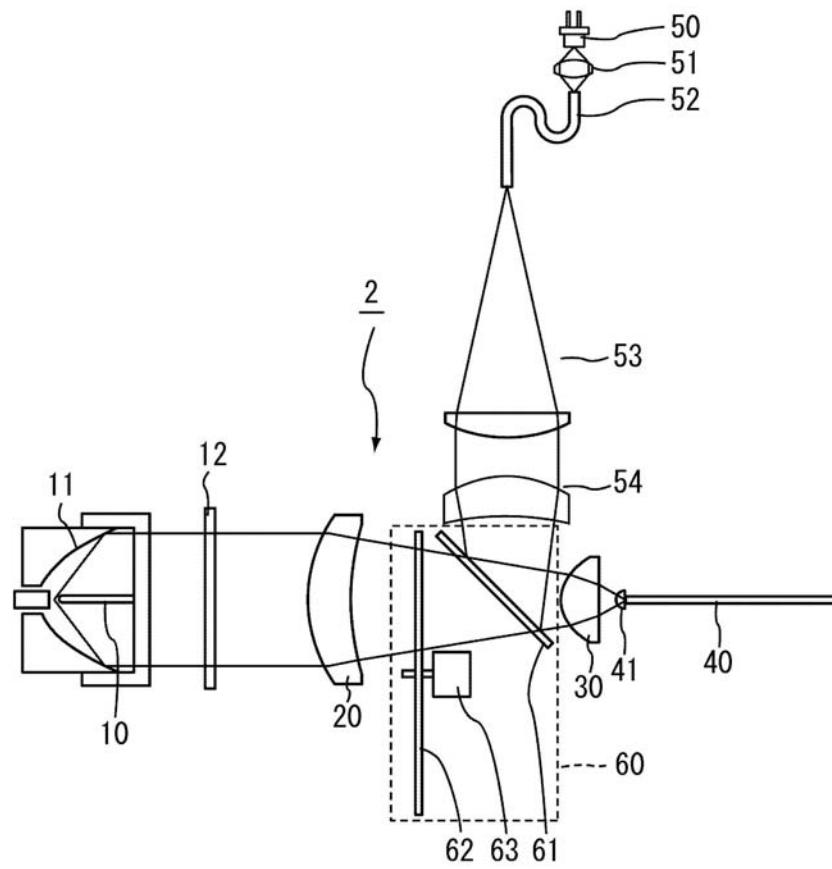
【図 1】



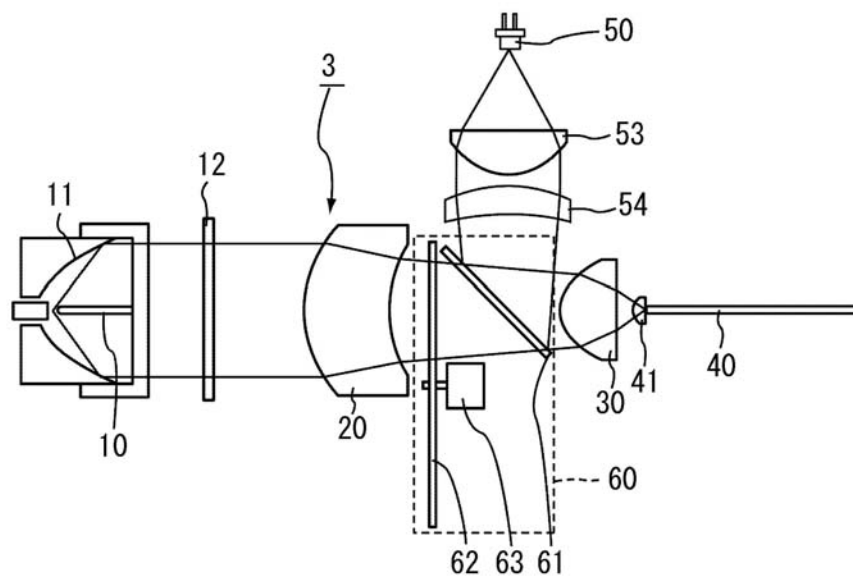
【図 2】



【図3】



【図4】



---

フロントページの続き

審査官 門田 宏

- (56)参考文献 特開平07-303604(JP,A)  
特開平07-155286(JP,A)  
特開2002-065602(JP,A)  
特開2003-061909(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00 - 1/32  
G02B 23/24 - 23/26

专利名称(译)	内视镜用光源装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP4656864B2</a>	公开(公告)日	2011-03-23
申请号	JP2004162232	申请日	2004-05-31
[标]申请(专利权)人(译)	旭光学工业株式会社		
申请(专利权)人(译)	宾得株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	HOYA株式会社		
[标]发明人	村山 稔 佐々木 雅彦		
发明人	村山 稔 佐々木 雅彦		
IPC分类号	A61B1/06 A61B1/00 G02B23/26 G01N21/64		
FI分类号	A61B1/06.A A61B1/00.300.D G02B23/26.B A61B1/00.511 A61B1/00.550 A61B1/07.730 A61B1/07.731 G01N21/64.Z		
F-TERM分类号	2G043/AA03 2G043/BA16 2G043/EA01 2G043/FA01 2G043/GA02 2G043/GA06 2G043/GB01 2G043/GB02 2G043/HA01 2G043/HA02 2G043/HA03 2G043/HA05 2G043/HA11 2G043/HA12 2G043/JA02 2G043/KA02 2G043/KA09 2H040/CA04 2H040/CA10 2H040/CA12 4C061/CC06 4C061/FF47 4C061/GG01 4C061/HH51 4C061/LL01 4C061/NN01 4C061/NN05 4C061/QQ02 4C061/QQ04 4C061/WW08 4C161/CC06 4C161/FF47 4C161/GG01 4C161/HH51 4C161/LL01 4C161/NN01 4C161/NN05 4C161/QQ02 4C161/QQ04 4C161/WW08		
代理人(译)	平川 明 高田大辅		
审查员(译)	门田弘		
其他公开文献	JP2005342033A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

二向色镜或布置在光路中的车轮的抑制的大小，白色光，入射激发光在入射匹配导光NA的角度光导。内窥镜光源装置1包括一白色光源10，反射器11，第一聚光透镜20向白色光为平行光成会聚光的白色光的以大致平行的光束，一个聚光第二聚光透镜30入射到的白色光进一步会聚的光导向件40也就是，半导体激光器50射出的激发光，耦合透镜51，激励光的光导52，从导激励光的光52发出准直透镜53，平行光并得到了激励光第一冷凝器透镜20被聚光透镜的激发光在同一汇聚和汇聚光的白色光54会聚成平行光的激发光它提供。白色光的光路和激发光的光路由二向色镜61组合。点域1

