

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4589670号
(P4589670)

(45) 発行日 平成22年12月1日(2010.12.1)

(24) 登録日 平成22年9月17日(2010.9.17)

(51) Int.Cl.

F 1

A 6 1 B 1/06 (2006.01)
G 0 2 B 23/26 (2006.01)A 6 1 B 1/06 A
G 0 2 B 23/26 B

請求項の数 6 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2004-209705 (P2004-209705)
 (22) 出願日 平成16年7月16日(2004.7.16)
 (65) 公開番号 特開2006-26128 (P2006-26128A)
 (43) 公開日 平成18年2月2日(2006.2.2)
 審査請求日 平成19年6月7日(2007.6.7)

(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 100098235
 弁理士 金井 英幸
 (74) 代理人 100090516
 弁理士 松倉 秀実
 (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

審査官 伊藤 昭治

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、
 前記励起光を発する励起光源と、
 前記励起光源から発し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

、
 該光路合成素子により合成された光路中に配置され、前記可視光及び前記励起光を集光させて前記ライトガイドに入射させる集光レンズと、

前記ライトガイドの開口数を検出する検出手段と、

前記検出手段が検出した前記ライトガイドの開口数に合わせて、光学素子を前記光路中に挿入又は退避させることにより、該ライトガイドに入射する可視光の収束角度を自動的に切り換える収束角度切換手段と

を備えることを特徴とする内視鏡用光源装置。

【請求項 2】

前記収束角度切換手段は、前記検出手段が検出した開口数に合わせて前記可視光源と前記集光レンズとの間で前記可視光の光束径を変更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

前記収束角度切換手段は、

前記可視光源と前記集光レンズとの間で前記可視光の光路中に選択的に挿入される開口絞りと、

前記検出手段が検出した開口数が小さいときには前記開口絞りを光路中に挿入し、前記ライトガイドの開口数が大きいときには前記開口絞りを光路から待避させる絞り切換機構とを備える

ことを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡用光源装置。

【請求項 4】

前記開口絞りは、前記光路合成素子と一体に移動するよう構成され、

前記絞り切換手段は、前記開口絞りと前記光路合成素子とを一体に光路中に挿入し、あるいは待避させる

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】

前記収束角度切換手段は、

光路中に選択的に挿入される焦点距離が互いに異なる複数の前記集光レンズと、

前記検出手段が検出した開口数が小さいときには焦点距離の長い集光レンズを光路中に配置し、前記検出手段が検出した開口数が大きいときには焦点距離の短い集光レンズを光路中に配置するレンズ切換機構とを備える

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 6】

前記収束角度切換手段は、

前記可視光源と前記集光レンズとの間で前記可視光の光路中に選択的に挿入される光束径変換光学系と、

前記検出手段が検出した開口数が小さいときには前記光束径変換光学系を光路中に挿入し、前記検出手段が検出した開口数が大きいときには前記光束径変換光学系を光路から待避させる光学系切換機構とを備える

ことを特徴とする請求項 2 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、可視光による体腔壁の通常観察と、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。

【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 2 1 及び励起光源 2 2、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 2 4、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 1 2 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 2 1 及び励起光源部 2 2、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 C 1、C 2、収束光の光路中でこれらの光路を合成するプリズム 2 6 を備えている。ライトガイド 1 3 の端面には、調整レンズ 1 3 a 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 1 3 に入射させている。

【特許文献 1】特開 2 0 0 2 - 6 5 6 0 2 号公報 図 1

【特許文献 2】特開 2 0 0 3 - 6 1 9 0 9 号公報 図 2

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 4 】

しかしながら、上記の各公報には、 NA (開口数) が異なる複数種類のライトガイドを切り換えて接続する場合の構成については開示されていない。蛍光観察の際に用いられる励起光用の石英ファイバーや紫外線透過型の多成分ファイバーは、紫外域から波長450nm程度の光の透過率が高いが、 NA が比較的小さいため狭い領域しか照明できない。一方、白色光用の多成分ファイバーは、上記の領域の光の透過率は低い、 NA は比較的大きいため広い領域を照明できる。したがって、蛍光観察を行う内視鏡にはライトガイドとして励起光用のファイバーを用いるのが有利であるが、蛍光観察を行わず白色光による照明でカラー画像を撮影する際にはライトガイドとして白色光用の多成分ファイバーを用いるのが望ましい。

10

【 0 0 0 5 】

なお、蛍光観察の際には、蛍光画像だけを観察するモードと、蛍光画像と参照画像を画像処理して観察するモードがあり、後者の場合には自家蛍光を撮影した蛍光画像と白色光で照明して撮影された参照画像とを比較するため、励起光用のライトガイドに対して励起光と白色光とを交互に入射させる。また、蛍光観察を行わない内視鏡でカラー画像を観察する場合、白色光用の多成分ファイバーに白色光が入射される。このため、光源装置としては双方のライトガイドに対して白色光を入射させることとなる。白色光用のライトガイドを用いる際には、ライトガイドの NA に合わせて、比較的大きな NA で光束を入射させることにより、広い範囲を照明することが可能となる。一方、 NA の小さい励起光用のライトガイドに対して白色光を入射させる際、白色光用のライトガイドを用いるときと同様に大きな NA で光を入射させると、入射角度の大きい光線の一部が励起光用のライトガイドのコアとクラッドとの境界を透過してクラッド層の外表面に熱を発生させ、ライトガイドが損傷したり、ライトガイドの光源差込部が熱くなって内視鏡を光源から外した時に熱傷の危険が生じるという問題がある。

20

【 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、白色光用のライトガイドを用いるときには広い範囲を照明することが可能であると共に、励起光用のライトガイドを用いる場合には熱の発生を抑え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。

【課題を解決するための手段】

30

【 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構成において、可視光を発する可視光源と、励起光を発する励起光源と、励起光源から発した励起光の光路と可視光の光路とを合成する光路合成素子と、光路合成素子により合成された光路中に配置され、可視光及び励起光を集光させてライトガイドに入射させる集光レンズと、ライトガイドの開口数に合わせてライトガイドに入射する可視光の収束角度を切り換える収束角度切換手段とを備えることを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

収束角度切換手段としては、ライトガイドの開口数に合わせて可視光源と集光レンズとの間で可視光の光束径を変更する手段、あるいは、ライトガイドの開口数に合わせて集光レンズの焦点距離を変化させることにより、ライトガイドに入射する可視光の収束角度を変更する手段を用いることができる。

40

【 0 0 0 9 】

光束径を変更する場合には、可視光源と集光レンズとの間で可視光の光路中に選択的に挿入される開口絞りと、ライトガイドの開口数が小さいときには開口絞りを光路中に挿入し、ライトガイドの開口数が大きいときには開口絞りを光路から待避させる絞り切換機構とを設ければよい。あるいは、可変絞りを使い、開口数に応じて開口径を変更してもよい。さらには、正負2枚のレンズ、あるいは、正の2枚のレンズを組み合わせた光束径変換光学系を光路に対して挿入、待避させるようにしてもよい。

50

【 0 0 1 0 】

集光レンズの焦点距離を変化させる場合には、光路中に選択的に挿入される焦点距離が互いに異なる複数の集光レンズと、ライトガイドの開口数が小さいときには焦点距離の長い集光レンズを光路中に配置し、ライトガイドの開口数が大きいときには焦点距離の短い集光レンズを光路中に配置するレンズ切換機構とを設ければよい。あるいは、可変焦点距離レンズを用い、開口数に応じて焦点距離を変更してもよい。

【 0 0 1 1 】

絞り切換機構、あるいはレンズ切換機構は、内視鏡に装着されたライトガイドの開口数を検出し、その開口数に応じて自動的に開口絞りを光路中に挿入／待避させ、あるいは、開口数に適した焦点距離の集光レンズを自動的に光路中に配置するようにしてもよい。

10

【 0 0 1 2 】

なお、開口絞りを挿入／待避させる場合には、開口絞りを光路合成素子と一体に移動するように構成し、絞り切換手段により開口絞りと光路合成素子とを一体に光路中に挿入し、あるいは待避させるようにしてもよい。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 3 】

本発明によれば、ライトガイドの開口数に応じて可視光のNAを変更することができるため、可視光用のライトガイドを利用したカラー撮影の際には、入射光の開口数を大きく設定して広い範囲を照明することができ、励起光用のライトガイドを利用した蛍光撮影の際には、入射光の開口数を小さく設定することでライトガイドでの熱の発生を防ぐことができる。

20

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 4 】

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(白色光)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 】

【 0 0 1 5 】

図1は、本発明の実施例1に係る内視鏡用光源装置を含んで構成される内視鏡システムの外観図、図2は、その内部構成を示すブロック図である。図1に示されるように、この内視鏡システムは、蛍光観察内視鏡10、光源装置20及びモニター60を備えている。

30

【 0 0 1 6 】

蛍光観察内視鏡10は、通常の電子内視鏡に蛍光観察用の改変を加えたものであり、体腔内に挿入されるために細長く形成され、先端に湾曲可能な湾曲部を備えた挿入部10a、挿入部10aの湾曲部を操作するためのアングルノブ等を有する操作部10b、操作部10bと光源装置20とを接続するためのライトガイド可撓管10c、及び、このライトガイド可撓管10cの基端に設けられたコネクタ10dを備えている。

【 0 0 1 7 】

一方、光源装置20の前面には、この光源装置20の主電源をオンオフするキースイッチ22と、各種の操作スイッチが配列したスイッチパネル23とが設けられている。

40

【 0 0 1 8 】

以下、図2にしたがって蛍光観察内視鏡10、及び光源装置20の詳細な構成を順に説明する。蛍光観察内視鏡10の挿入部10aの先端面には、配光レンズ11及び対物レンズ12が設けられている。そして、この挿入部10aの内部には、対物レンズ12によって形成された被写体の像を撮影するCCDイメージセンサ等の撮像素子13、この撮像素子13を駆動する駆動回路15、対物レンズ12から射出された光から後述する蛍光励起用のレーザー光に相当する波長成分を除去するためのレーザー光カットフィルター14が組み込まれている。

【 0 0 1 9 】

50

撮像素子 13 から出力されて駆動回路 15 によって処理された画像信号を伝送するための信号ケーブル 18 は、挿入部 10a、操作部 10b 及びライトガイド可撓管 10c 内を引き通されて、コネクタ 10d の端面に形成されたコネクタピン 31a に接続されている。

【0020】

この信号ケーブル 18 と並行して、挿入部 10a、操作部 10b 及びライトガイド可撓管 10c 内には、紫外域から波長 450nm 程度の光の透過率が高い石英ファイバーや紫外線透過型の多成分ファイバーを多数束ねて構成される励起光用ライトガイド 16 が引き通されている。この励起光用ライトガイド 16 の先端は、挿入部 10a の先端部内において配光レンズ 11 に対向し、その基端は、コネクタ 10d の端面から突出して光源装置 20 内に挿入された状態で固定されている。

10

【0021】

さらに、このコネクタ 10d 内には、内視鏡の属性を示す識別情報を格納した ROM (Read Only Memory) 17 が内蔵されており、この ROM 17 の各端子は、コネクタピン 31b に接続されている。蛍光観察内視鏡 10 の ROM 17 に格納された識別情報は、内蔵する励起光用ライトガイド 16 の開口数 (NA) の値を含む。なお、この蛍光観察内視鏡 10 と交換して使用され得る通常の電子内視鏡 (図示せず) は、励起光用ライトガイド 16 に代えて、白色光の透過率が高い多成分ファイバーを束ねて構成される白色光用ライトガイドを内蔵する点、レーザー光カットフィルター 14 が備えられていない点、ROM 17 内に格納されている識別情報が白色光用ライトガイドの NA の値を含む点を除き、蛍光観察内視鏡 10 と同じ構成を有している。

20

【0022】

光源装置 20 は、蛍光観察内視鏡 10 の励起光用ライトガイド 16 の端面に体腔壁を観察するための白色光と、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選択的に導入するとともに、蛍光観察内視鏡 10 のコネクタピン 31a を通じて駆動回路 15 から受信した画像データを処理してビデオ信号を生成し、モニター 60 へ出力する。

【0023】

実施例 1 の光源装置 20 の光学系は、白色光を発する白色光源 (放電管ランプ) 30 と、白色光源 30 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) 31 と、このリフレクタ 31 により平行光にされた白色光の光束径を縮小する開口絞り 32 と、開口絞り 32 により光束径が縮小された白色光を集光させて励起光用ライトガイド 16 に入射させる集光レンズ 33 とを備えている。

30

【0024】

また、光源装置 20 は、励起光を発する励起光源としての半導体レーザー 40 と、この半導体レーザー 40 から発した発散光を平行光にするコリメートレンズ 41 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から波長 450nm 程度の短波長の光である。

【0025】

白色光源 30 から励起光用ライトガイド 16 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 51 により合成している。すなわち、ダイクロイックミラー 51 は、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 51 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。

40

【0026】

白色光源 30 と開口絞り 32 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ー 34 が配置されている。そして、開口絞り 32 とダイクロイックミラー 51 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 52 が配置されている。回転ホイール 52 は、図 3 に平面形状を示すように、中心角 90°

50

の扇形の窓 5 2 H が中心を軸として点対称に 2 箇所形成されている。窓 5 2 H 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 5 3 を駆動して回転ホイール 5 2 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。

【 0 0 2 7 】

なお、図 2 中の破線で囲まれた開口絞り 3 2、ダイクロイックミラー 5 1、回転ホイール 5 2 及びモータ 5 3 は、ユニット 5 0 として図 2 中の上下方向(白色光の光路に対して垂直な方向)に一体にスライド可能に構成されており、図 2 に示されるように、開口絞り 3 2、ダイクロイックミラー 5 1、及び回転ホイール 5 2 を光路中に配置する位置と、図 4 に示されるように、これらを光路から待避させた位置との間で切り換えが可能である。

【 0 0 2 8 】

光源装置 2 0 には、白色光源 3 0 に電流を供給するランプ用電源 7 1、半導体レーザー 4 0 を駆動するレーザードライバ 7 2、上記のユニット 5 0 をスライドさせる切換機構 7 3、コネクタピン 3 1 a に接続された駆動回路 1 5 から受信した画像データを処理してビデオ信号を生成する映像信号処理回路 7 4 とを備えると共に、これら全体を制御するシステムコントローラ 7 0 を備えている。

【 0 0 2 9 】

システムコントローラ 7 0 は、スイッチパネル 2 3 に配置された各種スイッチの設定に基づき、ランプ用電源 7 1 及びレーザードライバ 7 2 を制御して白色光、励起光の発光、停止を制御すると共に、映像信号処理回路 7 4 による画像処理を制御する。また、システムコントローラ 7 0 は、コネクタピン 3 1 b に接続された R O M 1 7 から識別情報を読み出し、この識別情報に基づいて切換機構 7 3 を制御してユニット 5 0 をスライドさせる。

【 0 0 3 0 】

次に、上記のように構成された実施例 1 の内視鏡システムの作用について説明する。まず、蛍光観察により病変部をモニター 6 0 に表示させる場合の作用について説明する。

【 0 0 3 1 】

蛍光観察の場合には、図 2 に示すように蛍光観察内視鏡 1 0 を光源装置 2 0 に接続し、キースイッチ 2 2 をオンにして主電源を投入する。システムコントローラ 7 0 は、R O M 1 7 の識別情報から、接続されているのが蛍光観察内視鏡 1 0 であることと、励起光用ライトガイド 1 6 の N A の値とを読み取る。この結果、ライトガイドの N A が比較的小さい値であることが判明するため、切換機構 7 3 を制御して、開口絞り 3 2 を含むユニット 5 0 を図 2 に示すように光路中に挿入する。これにより、白色光の径が小さく制限され、励起光用ライトガイド 1 6 の N A に合わせて白色光の収束角度が設定される。

【 0 0 3 2 】

続いて蛍光観察内視鏡 1 0 の挿入部 1 0 a を体腔内に挿入し、スイッチパネル 2 3 に配置された観察開始スイッチ(図示せず)をオンにすると、システムコントローラ 7 0 は、ランプ用電源 7 1 を制御して白色光源 3 0 を発光させ、モータ 5 3 を制御して回転ホイール 5 2 を回転させると共に、半導体レーザー 4 0 のオンオフを切り換える。すなわち、回転ホイール 5 2 の窓 5 2 H 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)で半導体レーザー 4 0 をオフし、回転ホイール 5 2 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)で半導体レーザー 4 0 をオンする。これにより、白色光源 1 0 から発した白色光は、断続的にダイクロイックミラー 5 1 を透過して励起光用ライトガイド 1 6 に入射し、半導体レーザー 4 0 からの励起光は、ダイクロイックミラー 5 1 で反射されて白色光と交互に断続的に励起光用ライトガイド 1 6 に入射する。

【 0 0 3 3 】

蛍光観察内視鏡 1 0 の先端に設けられた撮像素子 1 3 は、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交互に撮影する。撮像素子 1 3 から出力された画像信号は、駆動回路 1 5 及び信号線 1 8 を介して映像信号処理回路 7 4 に入力され、映像信号処理回路 7 4 は、蛍光画像のデータと参照画像のデータと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、これをモニター 6 0 に表示する。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 4 】

一方、白色光により体腔壁を照明して観察する場合には、蛍光観察内視鏡 10 を取り外し、通常の電子内視鏡を光源装置 20 に接続し、キースイッチ 22 をオンにして主電源を投入する。システムコントローラ 70 は、電子内視鏡に内蔵された ROM の識別情報から、接続されているのが通常の電子内視鏡であることと、内蔵された白色光用ライトガイドの NA の値とを読み取る。この結果、ライトガイドの NA が比較的大きい値であることが判明するため、切換機構 73 を制御して、開口絞り 32 を含むユニット 50 を図 4 に示すように光路外に待避させる。これにより、白色光の径が大きく変更され、白色光用ライトガイド 19 の NA に合わせて白色光の収束角度が設定される。

【 0 0 3 5 】

続いて蛍光観察内視鏡 10 の挿入部 10 a を体腔内に挿入し、スイッチパネル 23 に配置された観察開始スイッチ(図示せず)をオンにすると、システムコントローラ 70 は、ランプ用電源 71 を制御して白色光源 30 を発光させる。ただし、モータ 53 及び半導体レーザー 40 は共にオフのままである。これにより、白色光源 10 から発した白色光は、連続的に白色光用ライトガイド 19 に入射する。電子内視鏡の先端に設けられた撮像素子は、白色光により照明された体腔内の画像を撮影する。撮像素子から出力され画像信号は、映像信号処理回路 74 に入力され、映像信号処理回路 74 は、通常画像のデータに基づいて通常観察画像を生成し、これをモニター 60 に表示する。

【 0 0 3 6 】

すなわち、実施例 1 の光源装置 20 は、開口絞りを利用し、ライトガイドの NA に応じて白色光の光束径を変更することにより、ライトガイドに入射する白色光の収束角度を切り換える構成であり、かつ、ROM に格納された識別情報に基づいて自動的に開口絞りを光路中に挿入し、あるいは待避させる構成である。ここでは、開口絞り 32、切換機構 73、システムコントローラ 70 が収束角度切換手段を構成しており、そのうち切換機構 73 とシステムコントローラ 70 とが絞り切換機構を構成している。

【 0 0 3 7 】

なお、白色光でのカラー画像の撮影時に白色光の光路にダイクロイックミラー 51 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 51 により反射されて白色光用ライトガイドに入射せず、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 52 を光路中に配置するには、窓 52 H が光路に一致する位置で回転ホイール 52 を停止させる必要があるが、モータ 53 により停止位置を厳密に制御するのは困難である。そこで、通常の観察時には、開口絞り 32 と共に、ダイクロイックミラー 51 と回転ホイール 52 とを一体のユニット 50 として光路から待避させている。

【 実施例 2 】

【 0 0 3 8 】

図 5 は、本発明の実施例 2 に係る内視鏡用光源装置を含んで構成される内視鏡システムの内部構成を示すブロック図である。図 5 に示されるように、この内視鏡システムは、蛍光観察内視鏡 10、光源装置 20 a 及びモニター 60 を備えている。蛍光観察内視鏡 10 は実施例 1 で示したものと同一である。また、内視鏡用光源装置 20 a も、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、白色光の収束角度を変更する手段として、焦点距離が互いに異なる第 1、第 2 の集光レンズ 33 a、33 b を切り換えて使用するよう構成された点である。

【 0 0 3 9 】

実施例 2 の光源装置 20 a の光学系は、白色光源 30、リフレクタ 31、このリフレクタ 31 により平行光にされた白色光を集光させて励起光用ライトガイド 16 に入射させる第 1 の集光レンズ 33 a 及び第 2 の集光レンズ 33 b とを備えている。また、光源装置 20 a は、励起光を発する半導体レーザー 40 と、この半導体レーザー 40 から発した発散光を平行光にするコリメートレンズ 41 a とを備えている。

【 0 0 4 0 】

白色光源 3 0 から励起光用ライトガイド 1 6 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、ダイクロイックミラー 5 1 a により合成している。

【 0 0 4 1 】

白色光源 3 0 とダイクロイックミラー 5 1 a との間には、赤外カットフィルター 3 4 が配置されている。そして、この赤外カットフィルター 3 4 とダイクロイックミラー 5 1 a との間には、回転ホイール 5 2 a が配置されている。実施例 2 の回転ホイール 5 2 a は、白色光の光束径に合わせて実施例 1 よりも大きく設計されているが、その基本的な構成は図 3 に示した実施例 1 の回転ホイール 5 2 と同一である。

【 0 0 4 2 】

なお、図 5 中の破線で囲まれたダイクロイックミラー 5 1 a、回転ホイール 5 2 a、モータ 5 3、及び第 1、第 2 の集光レンズ 3 3 a、3 3 b は、ユニット 5 0 a として図 5 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 5 に示したように焦点距離の長い第 1 の集光レンズ 3 3 a とダイクロイックミラー 5 1 a 及び回転ホイール 5 2 a を光路中に配置した位置と、図 6 に示すように焦点距離の短い第 2 の集光レンズ 3 3 b を光路中に配置してダイクロイックミラー 5 1 a 及び回転ホイール 5 2 a を光路から待避させた位置との間で切り換えが可能である。

【 0 0 4 3 】

光源装置 2 0 a には、白色光源 3 0 に電流を供給するランプ用電源 7 1、半導体レーザー 4 0 を駆動するレーザードライバ 7 2、上記のユニット 5 0 a をスライドさせる切換機構 7 3 a、駆動回路 1 5 から受信した画像データを処理してビデオ信号を生成する映像信号処理回路 7 4 とを備えると共に、これら全体を制御するシステムコントローラ 7 0 を備えている。システムコントローラ 7 0 は、コネクタピン 3 1 b に接続された R O M 1 7 から識別情報を読み出し、この識別情報に基づいて切換機構 7 3 を制御してユニット 5 0 a をスライドさせる。

【 0 0 4 4 】

次に、上記のように構成された実施例 2 の内視鏡システムの作用について説明する。蛍光観察の場合には、図 5 に示すように蛍光観察内視鏡 1 0 を光源装置 2 0 に接続し、キースイッチ 2 2 をオンにして主電源を投入する。システムコントローラ 7 0 は、R O M 1 7 の識別情報から、接続されているのが蛍光観察内視鏡 1 0 であることと、励起光用ライトガイド 1 6 の N A の値とを読み取る。この結果、ライトガイドの N A が比較的小さい値であることが判明するため、切換機構 7 3 a を制御して、第 1 の集光レンズ 3 3 a が光路中に配置されるようユニット 5 0 a を設定する。これにより、励起光用ライトガイド 1 6 の N A に合わせて白色光の収束角度が設定される。蛍光観察における各光源の制御、画像データの処理は実施例 1 におけるのと同様である。

【 0 0 4 5 】

一方、白色光により体腔壁を照明して観察する場合には、蛍光観察内視鏡 1 0 を取り外し、通常電子内視鏡を光源装置 2 0 a に接続し、キースイッチ 2 2 をオンにして主電源を投入する。システムコントローラ 7 0 は、電子内視鏡に内蔵された R O M の識別情報から、接続されているのが通常電子内視鏡であることと、内蔵された白色光用ライトガイド 1 9 の N A の値とを読み取る。この結果、ライトガイドの N A が比較的大きい値であることが判明するため、切換機構 7 3 a を制御して、図 6 に示すように第 2 の集光レンズ 3 3 b が光路中に配置されるようユニット 5 0 a を設定する。同時に、ダイクロイックミラー 5 1 a と回転ホイール 5 2 a とは光路外に待避する。これにより、白色光用ライトガイド 1 9 の N A に合わせて白色光の収束角度が設定される。通常観察における各光源の制御、画像データの処理は実施例 1 におけるのと同様である。

【 0 0 4 6 】

すなわち、実施例 2 の光源装置 2 0 a は、焦点距離が互いに異なる複数の集光レンズを利用し、ライトガイドの N A に応じて白色光の収束角度を切り換える構成であり、かつ、R O M に格納された識別情報に基づいて自動的に集光レンズを変更する構成である。こ

10

20

30

40

50

では、第 1, 第 2 の集光レンズ 33a, 33b、切換機構 73a、システムコントローラ 70 が収束角度切換手段を構成しており、そのうち切換機構 73a とシステムコントローラ 70 とがレンズ切換機構を構成している。

【実施例 3】

【0047】

図 7 及び図 8 は、本発明の実施例 3 に係る内視鏡用光源装置の主要部である光学系の構成を示す説明図である。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、白色光の収束角度を変更する手段として、実施例 1 の開口絞り 32 に代えて、正負の 2 枚のレンズ 35a, 35b から構成される光束径変換光学系 35 を光路中に挿入し、あるいは待避させるように構成された点である。

10

【0048】

実施例 3 の光源装置の光学系は、白色光源 30、リフレクタ 31、このリフレクタ 31 により平行光にされた白色光を集光させて励起光用ライトガイド 16 に入射させる集光レンズ 33 を備えている。また、光源装置は、励起光を発する半導体レーザー 40 と、この半導体レーザー 40 から発した発散光を平行光にするコリメートレンズ 41a とを備えている。

【0049】

白色光源 30 から励起光用ライトガイド 16 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、ダイクロイックミラー 51 により合成している。白色光源 30 とダイクロイックミラー 51 との間には、赤外カットフィルター 34 が配置されている。そして、この赤外カットフィルター 34 とダイクロイックミラー 51 との間には、上記の光束径変換光学系 35 と、回転ホイール 52 とが配置されている。光束径変換光学系 35 は、正レンズ 35a により一度収束させた光束を負レンズ 35b により平行光に戻す構成であり、このような正負のレンズの組み合わせの他、正レンズ 2 枚を組み合わせてもよい。

20

【0050】

なお、図 7 中の破線で囲まれたダイクロイックミラー 51、回転ホイール 52、モータ 53、及び光束径変換光学系 35 は、ユニット 50b として図 7 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 7 に示したようにユニット 50b 内の光学素子を光路中に配置した位置と、図 8 に示すようにこれらの光学素子を光路から待避させた位置との間で切り換えが可能である。

30

【0051】

次に、上記のように構成された実施例 3 の内視鏡用光源装置の作用について説明する。蛍光観察の場合には、光源装置に蛍光観察内視鏡を接続し、図 7 に示すように、光束径変換光学系 35、回転ホイール 52、ダイクロイックミラー 51 が光路中に配置されるようユニット 50b を設定する。これにより、励起光用ライトガイド 16 の NA に合わせて白色光の収束角度が設定される。

【0052】

一方、白色光により体腔壁を照明して観察する場合には、通常の電子内視鏡を光源装置に接続し、図 8 に示すように、光束径変換光学系 35、回転ホイール 52、ダイクロイックミラー 51 が光路外に配置されるようユニット 50b を設定する。これにより、白色光用ライトガイド 19 の NA に合わせて白色光の収束角度が設定される。

40

【0053】

すなわち、実施例 3 の光源装置は、光束径変換光学系 35 を利用し、ライトガイドの NA に応じて白色光の光束径を変更することにより、ライトガイドに入射する白色光の収束角度を切り換える構成である。なお、切り換えに当たっては、実施例 1 で説明したのと同様に、内視鏡の内蔵 ROM に格納された識別情報に基づいて自動的に光束径変換光学系 35 を光路中に挿入し、あるいは待避させることができる。ここでは、光束径変換光学系 35 のみを示したが、実施例 3 の光源装置にも、実施例 1 と同様の切換機構、システムコン

50

トローラが収束角度切換手段として設けられており、そのうち切換機構とシステムコントローラとが光学系切換機構を構成する。

【 0 0 5 4 】

なお、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。

【 0 0 5 5 】

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ればよい。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 6 】

【図 1】本発明の実施例 1 に係る内視鏡用光源装置を含んで構成される内視鏡システムの外観図である。

【図 2】図 1 に示される内視鏡システムの内部構成を示すブロック図であり、蛍光観察時の配置を示す。

【図 3】図 2 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 4】図 2 の光学系の通常観察時の配置を示す説明図である。

【図 5】本発明の実施例 2 に係る内視鏡用光源装置を含んで構成される内視鏡システムの内部構成を示すブロック図であり、蛍光観察時の配置を示す。

【図 6】図 5 の光学系の通常観察時の配置を示す説明図である。

【図 7】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り、蛍光観察時の配置を示す説明図である。

【図 8】図 7 の光学系の通常観察時の配置を示す説明図である。

【符号の説明】

【 0 0 5 7 】

- 1 0 蛍光観察内視鏡
- 1 6 励起光用ライトガイド
- 1 9 白色光用ライトガイド
- 2 0 , 2 0 a 光源装置
- 3 0 白色光源
- 3 1 リフレクタ(放物面鏡)
- 3 2 開口絞り
- 3 4 赤外カットフィルター
- 3 3 , 3 3 a , 3 3 b 集光レンズ
- 4 0 半導体レーザー(励起光源)
- 4 1 コリメートレンズ
- 5 1 , 5 1 a ダイクロイックミラー
- 5 2 , 5 2 a 回転ホイール
- 5 3 モータ
- 6 0 モニター
- 7 0 システムコントローラ
- 7 1 ランプ用電源
- 7 2 レーザドライバ
- 7 3 , 7 3 a 切換機構
- 7 4 映像信号処理回路

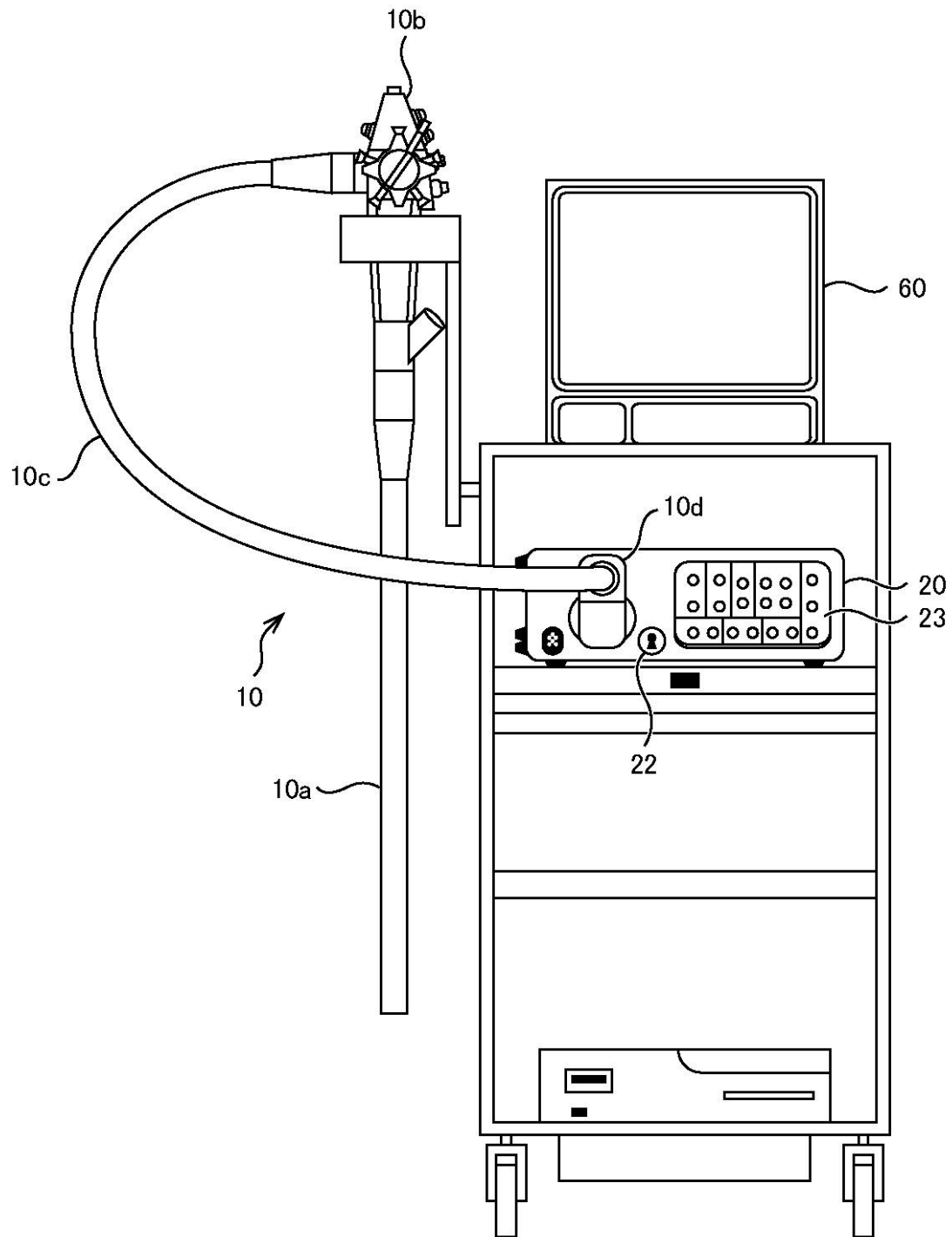
10

20

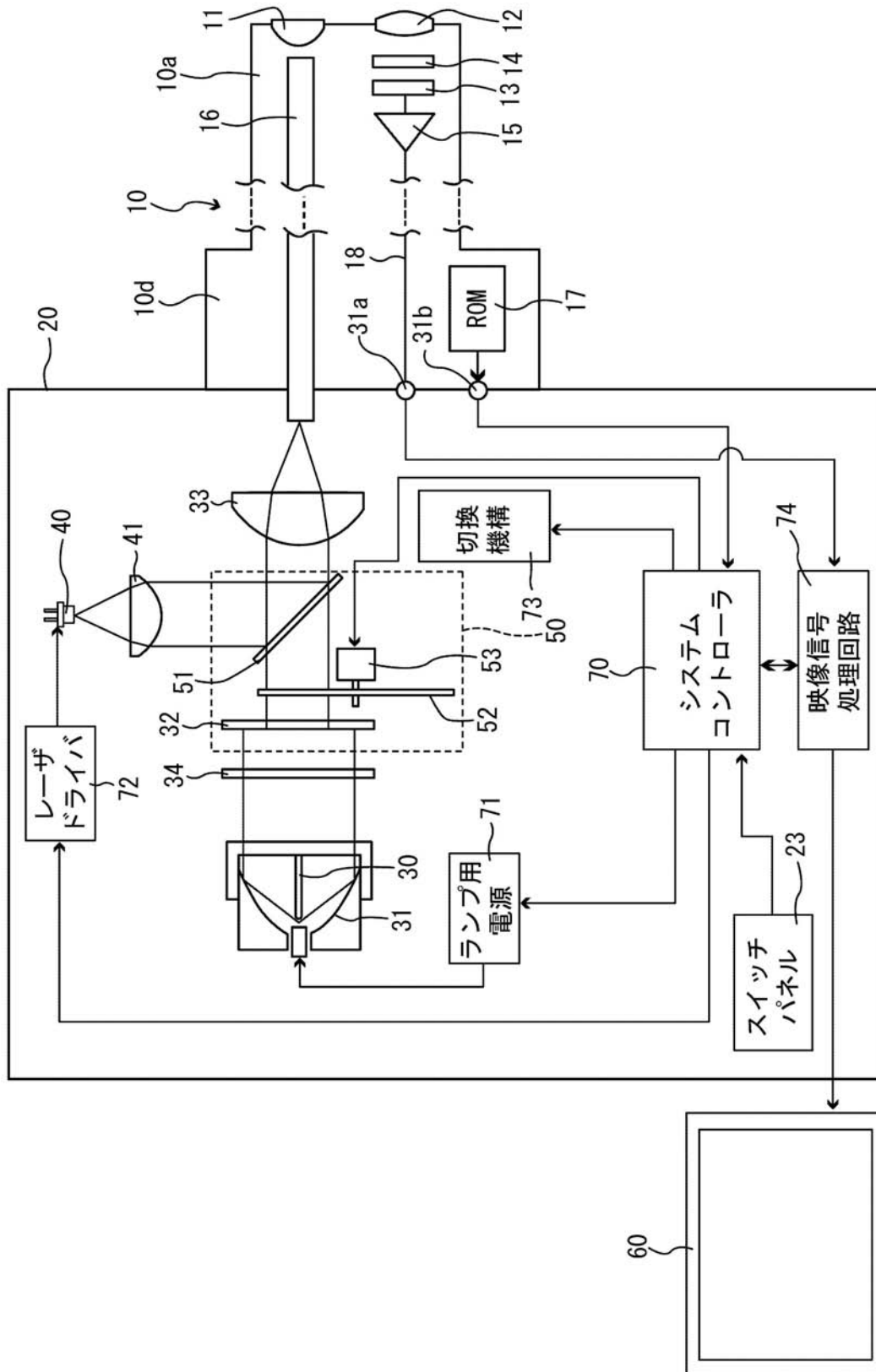
30

40

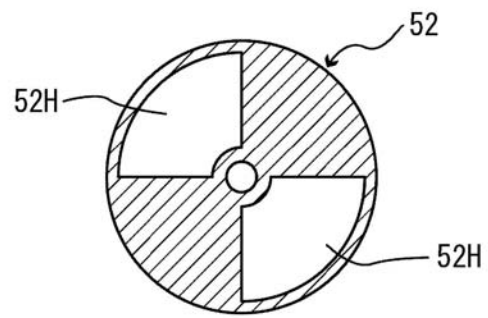
【図 1】



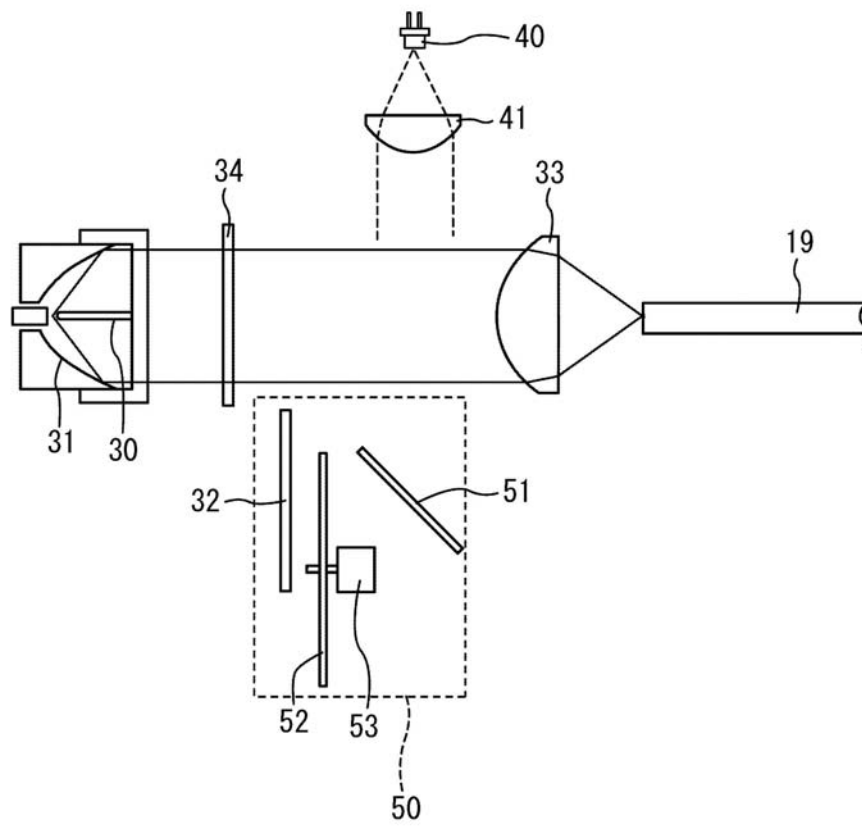
【図2】



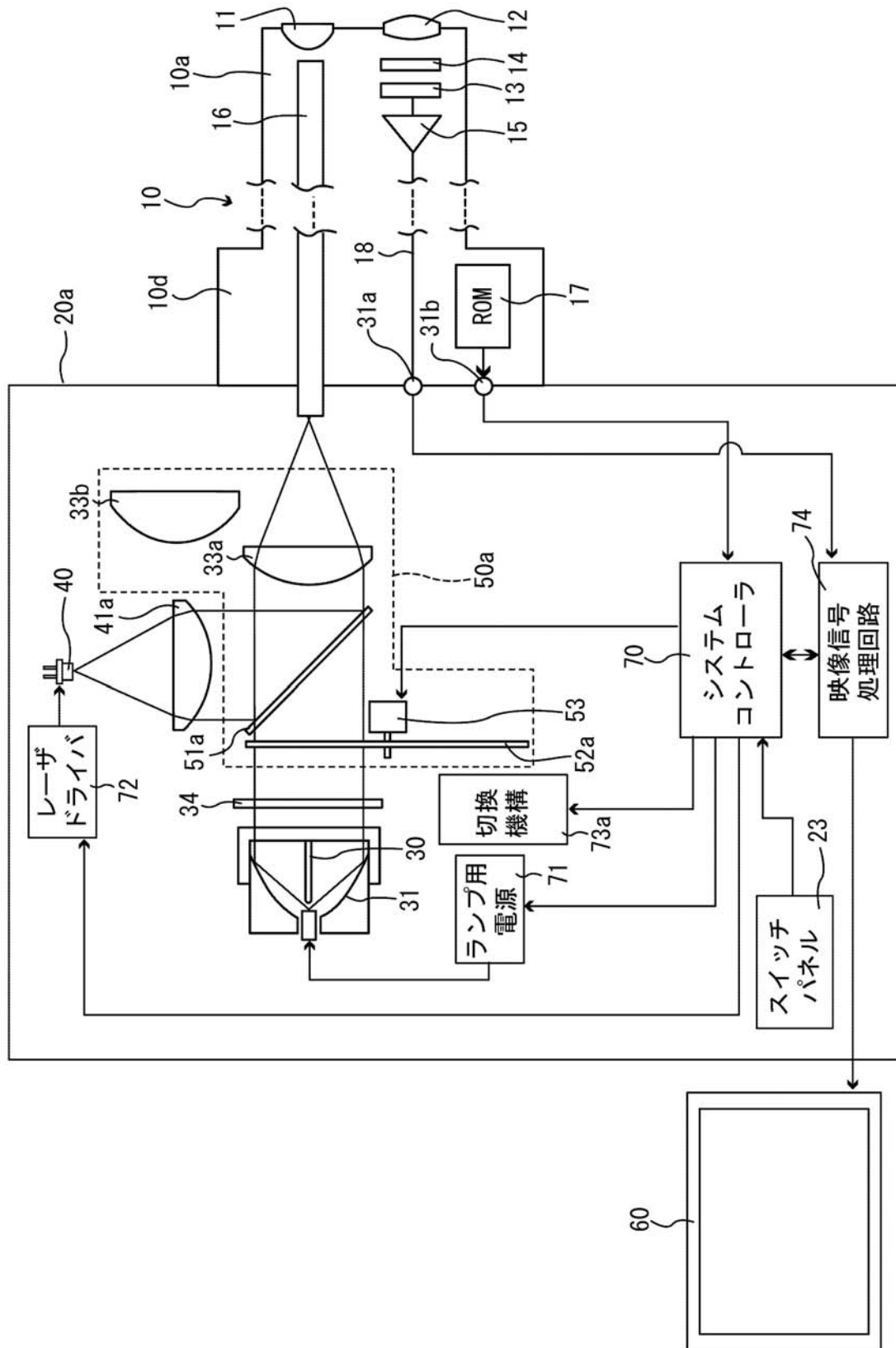
【図3】



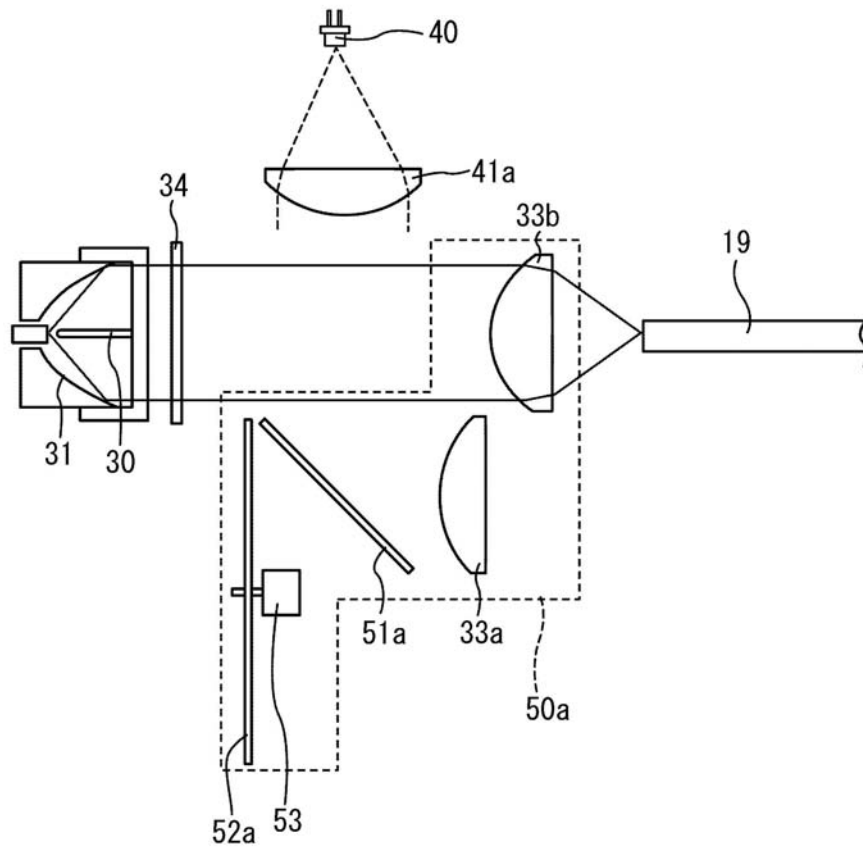
【図4】



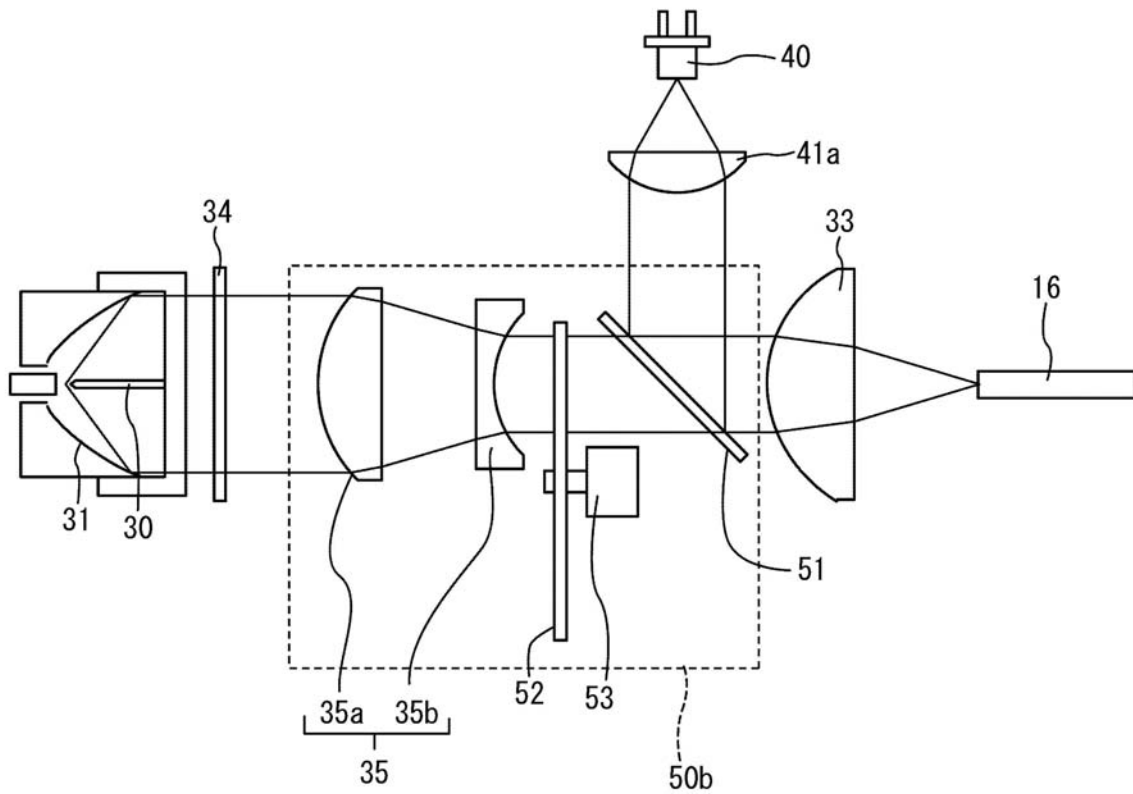
【図5】



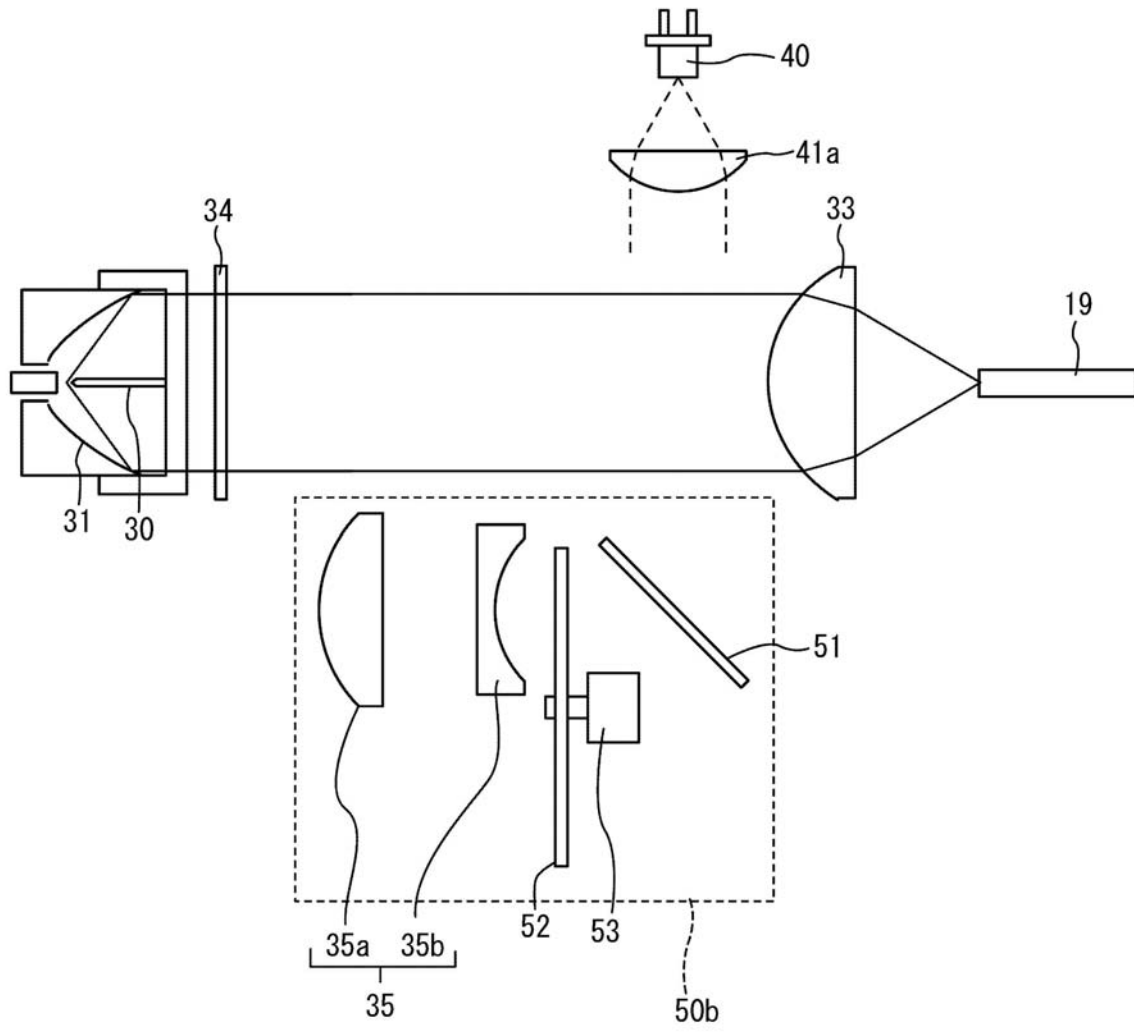
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 2 - 1 3 6 4 6 8 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 0 6 5 6 0 2 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 0 3 4 9 1 3 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 2 4 9 9 3 5 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 1 1 2 9 4 9 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 1 4 3 0 7 9 (J P , A)
特開平 1 1 - 1 6 4 8 1 1 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A 6 1 B	1 / 0 0	-	1 / 3 2
G 0 2 B	2 3 / 2 4	-	2 3 / 2 6

专利名称(译)	内视镜用光源装置		
公开(公告)号	JP4589670B2	公开(公告)日	2010-12-01
申请号	JP2004209705	申请日	2004-07-16
[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 G02B23/26		
FI分类号	A61B1/06.A G02B23/26.B A61B1/00.511 A61B1/00.640 A61B1/07.730 A61B1/07.731 A61B1/07.735		
F-TERM分类号	2H040/BA09 2H040/CA06 2H040/CA09 2H040/CA11 2H040/DA42 2H040/GA02 2H040/GA05 2H040/GA11 4C061/GG01 4C061/HH51 4C061/JJ06 4C061/JJ17 4C061/NN01 4C061/QQ02 4C061/QQ04 4C061/QQ07 4C061/QQ09 4C061/RR02 4C061/RR17 4C061/RR24 4C161/GG01 4C161/HH51 4C161/JJ06 4C161/JJ17 4C161/NN01 4C161/QQ02 4C161/QQ04 4C161/QQ07 4C161/QQ09 4C161/RR02 4C161/RR17 4C161/RR24		
审查员(译)	伊藤商事		
其他公开文献	JP2006026128A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：为内窥镜提供光源装置，当使用白光光导时，该光源装置照射宽范围，并且当使用用于激发光的光导时抑制热量的产生。
 SOLUTION：该光源装置20配备有发射白光的白光源30，反射器31，孔径光阑32，其用反射器31减小制成平行光的白光的光束直径，以及收集通过孔径光阑32减小光束直径减小的白光的透镜33被收集，以使所收集的白光进入用于激发光的光导16。光源装置20配备有用于滑动包括孔径光阑32的单元50的切换机构73和用于控制切换机构73的系统控制器70。系统控制器70从以下读取光导的数值孔径（NA）。ROM17连接到连接器引脚31b，通过基于NA控制切换机构73来滑动单元50，并通过改变白光的光束直径来设置进入光导的白光的会聚角。Z

