

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5927011号  
(P5927011)

(45) 発行日 平成28年5月25日 (2016. 5. 25)

(24) 登録日 平成28年4月28日 (2016. 4. 28)

(51) Int. Cl.

F 1

**A 6 1 B 1/06 (2006. 01)**

A 6 1 B 1/06 B

**G 0 2 B 23/26 (2006. 01)**

G 0 2 B 23/26 B

請求項の数 3 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2012-89451 (P2012-89451)	(73) 特許権者	000000376
(22) 出願日	平成24年4月10日 (2012. 4. 10)		オリンパス株式会社
(65) 公開番号	特開2013-215435 (P2013-215435A)		東京都八王子市石川町2951番地
(43) 公開日	平成25年10月24日 (2013. 10. 24)	(74) 代理人	100076233
審査請求日	平成26年9月17日 (2014. 9. 17)		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	矢部 雄亮
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
			リンパスメディカルシステムズ株式会社内
		(72) 発明者	代田 雄高
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
			リンパスメディカルシステムズ株式会社内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体を照明するための照明光を導光するライトガイドと、  
 前記被検体を撮像し撮像信号を生成する撮像素子と、  
 光を発生する発光素子と、  
 前記発光素子から発生した前記光を受けて前記光とは異なる波長域を有する前記照明光  
 を発する発光体が配置された回転体と、  
 前記回転体から発生する前記照明光を前記ライトガイドに入射させるための光学部材と

、  
 前記撮像素子が生成する撮像信号から前記被検体の観察画像を生成するプロセッサと、  
 前記プロセッサにより生成される前記被検体の観察画像が所定の明るさとなるように前  
 記発光素子に入力される駆動電流値または駆動電圧値を制御する制御部と、  
 前記制御部により制御される前記駆動電流値または前記駆動電圧値と、前記発光素子か  
 ら出射される光の光量とのうち少なくとも1つに関する情報が入力され、前記少なくと  
 も1つに関する情報を基に前記回転体の回転数を可変制御する回転数制御手段と、  
 を備えた内視鏡装置であって、

さらに、前記発光素子に入力される駆動電流値または駆動電圧値と前記発光素子から出  
 射される光の光量値の少なくとも1つと、前記発光体へ照射される前記光の連続照射時間  
 とを検出する光源駆動状況検出手段を有し、

前記回転数制御手段は、前記駆動電流値と、前記駆動電圧値と、前記光量値と、の少な

10

20

くとも１つの検出結果に加え、前記連続照射時間の検出結果を基に前記回転数を可変制御することを特徴とする内視鏡装置。

【請求項２】

前記光源駆動状況検出手段の前記検出結果の値と、該検出結果の値に対応した前記回転数と、の相関関係を示すテーブルを有し、

前記回転数制御手段は、前記テーブルの、光源駆動状況検出手段により検出された前記検出結果の値に対応した前記回転数を参照することで、前記回転数を可変制御することを特徴とする請求項１に記載の内視鏡装置。

【請求項３】

前記発光素子から出射される光は励起光であり、前記発光体は該励起光を受けて蛍光を発する蛍光体であることを特徴とする請求項１または請求項２に記載の内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、内視鏡装置に関し、特に、光源から照射される光を受けて所定の波長域光を発光する発光体の層が配置された回転体の回転数を可変制御する内視鏡装置に関する。

【背景技術】

【０００２】

近年、光源として、放電灯やフィラメント灯等のランプに代わり、ランプに比べ点灯応答性、消灯応答性、及び調光応答性が良く、また発光効率の良い、ＬＥＤやレーザダイオード（以下、ＬＤという）等の発光素子が様々な分野で広く用いられている。これら発光素子を用いた光源装置は、ランプのように出射光路上にシャッタを用いて光路を遮光せずとも、消灯するのみで対象物への光の照射を応答性良く止めることができる。また、入力する駆動電流値または駆動電圧値を変更させるだけで、応答性および精度よく出射光量を調光することができ、ランプを用いた光源装置の様な調光のための絞りを光路上に設ける必要がない。

そして、例えば、発光効率の悪い緑色ＬＥＤに代わり、緑色ＬＥＤより発光効率の良い発光素子の光源から出射される励起光と蛍光体とを用い、励起光とは異なる波長の光（蛍光）を生成する光源装置が様々な分野で広く用いられている。

【０００３】

このような、光を受けて所定の波長域光を発する発光体を用いた光源装置として、例えば、特開２０１１－１４５６８１号公報には、緑色の波長域光を発光する緑色蛍光体の層が配置された回転体を備え、この緑色蛍光体に光源からの励起光を照射して緑色の波長域光を出射する光源装置及びこの光源装置を用いたプロジェクタが開示されている。

【０００４】

このようなプロジェクタは、光源の光出力（光量）は一定で、画像信号を用いて調光を行うことが一般的である。これに対して、内視鏡システムでは、撮像部と被写体との距離が近寄ったり、離れたるため、従来の光源装置のように、光源の光出力が一定で、撮像部に近接した内視鏡の光出射部位から出射される照明光の明るさが一定の場合、被写体から反射され撮像部に入射される照明光の光出力が、撮像部と被写体との距離が近寄ると非常に大きく、また離れると非常に小さくなる。よって、撮像部により得られた画像信号を用いて調光するだけでは、適切な明るさの画像を得ることが難しい。そのため、内視鏡システムでは、内視鏡用光源装置において光源の光出力を可変調整するか、または画像信号による調光と光出力の調整による調光を併用することで、適切な明るさの画像を得ることが一般的である。

【０００５】

このような内視鏡用光源装置は、撮像部と被写体との距離が離れて、画像が暗くなった場合、画像を明るくするために、光源の励起光の出力を大きくする必要がある。このように、蛍光体に照射される励起光の出力が大きくなった場合、蛍光体の温度が上昇し、蛍光体に焦げや劣化が生じる虞がある。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 6 】

そこで、特開 2 0 1 1 - 1 4 5 6 8 1 号公報に開示されている光源装置は、蛍光体の層が配置された回転体の一部の温度を温度センサで測定し、測定した温度情報に基づいて回転体に配置された蛍光体の温度を所定値に保つように、回転体の回転数を可変制御している。

## 【 先行技術文献 】

## 【 特許文献 】

## 【 0 0 0 7 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 1 - 1 4 5 6 8 1 号公報

## 【 発明の概要 】

10

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 8 】

しかしながら、上述した従来の光源装置は、温度センサの測定精度が悪いことや、励起光が照射される部位の蛍光体の温度を温度センサで直接測定せず、励起光が照射される部位から離れた回転体の測定部位の、励起光が照射される部位から伝熱された温度を測定しているため、実際に励起光が照射される部位の蛍光体の温度と回転体の測定部位の温度との間にタイムラグが発生し、その間に蛍光体が焦げる虞がある。

## 【 0 0 0 9 】

また、励起光が照射される部位の蛍光体の温度を直接測定できるように温度センサを設けた場合、光学系の配置を変更する必要がある、照射効率の低下を招く。

20

## 【 0 0 1 0 】

さらに、従来の光源装置は、回転体の一部を温度センサで測定しているため、高額な温度センサを設ける必要がある、装置がコストアップしてしまうという問題がある。

## 【 0 0 1 1 】

そこで、本発明は、簡易な構成で精度よく、蛍光体の焦げを防止することができる内視鏡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 】

## 【 0 0 1 2 】

本発明の一態様の内視鏡装置は、被検体を照明するための照明光を導光するライトガイドと、前記被検体を撮像し撮像信号を生成する撮像素子と、光を発生する発光素子と、前記発光素子から発生した前記光を受けて前記光とは異なる波長域を有する前記照明光を発する発光体が配置された回転体と、前記回転体から発生する前記照明光を前記ライトガイドに入射させるための光学部材と、前記撮像素子が生成する撮像信号から前記被検体の観察画像を生成するプロセッサと、前記プロセッサにより生成される前記被検体の観察画像が所定の明るさとなるように前記発光素子にされる駆動電流値または駆動電圧値を制御する制御部と、前記制御部により制御される前記駆動電流値または前記駆動電圧値と、前記発光素子から出射される光の光量とのうち少なくとも 1 つに関する情報がされ、前記少なくとも 1 つに関する情報を基に前記回転体の回転数を可変制御する回転数制御手段と、を備えた内視鏡装置であって、さらに、前記発光素子にされる駆動電流値または駆動電圧値と前記発光素子から出射される光の光量値の少なくとも 1 つと、前記発光体へ照射される前記光の連続照射時間とを検出する光源駆動状況検出手段を有し、前記回転数制御手段は、前記駆動電流値と、前記駆動電圧値と、前記光量値と、の少なくとも 1 つの検出結果に加え、前記連続照射時間の検出結果を基に前記回転数を可変制御する。

30

40

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 1 3 】

本発明の内視鏡装置によれば、簡易な構成で精度よく、蛍光体の焦げを防止することができる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 1 4 】

【 図 1 】 本発明の一実施の形態に係る内視鏡用光源装置を有する内視鏡システムの構成を

50

示す構成図である。

【図２】ＬＤ駆動電流と回転周波数の関係を説明するための説明図である。

【図３】記憶部２４ａに記憶されているルックアップテーブルの例を説明するための説明図である。

【図４】Ｇユニット３０の詳細な構成を示す構成図である。

【図５】Ｇユニット３０の他の構成を示す構成図である。

【図６】レーザ光出力とレーザ光通過時間との関係を説明するための説明図である。

【図７】連続照射時間に応じた回転周波数の増加値が記憶されたルックアップテーブルの例を説明するための説明図である。

【図８】ＬＤ駆動電流及び連続照射時間に応じた回転周波数の増加値が記憶されたルックアップテーブルの例を説明するための説明図である。 10

【図９】本実施の形態の変形例１に係る内視鏡用光源装置を有する内視鏡システムの構成を示す構成図である。

【図１０】本実施の形態の変形例２に係る内視鏡用光源装置を有する内視鏡システムの構成を示す構成図である。

【発明を実施するための形態】

【００１５】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について詳細に説明する。

【００１６】

まず、図１に基づき、本発明の一実施の形態に係る内視鏡用光源装置を有する内視鏡システムの構成について説明する。 20

【００１７】

図１は、本発明の一実施の形態に係る内視鏡用光源装置を有する内視鏡システムの構成を示す構成図である。

【００１８】

図１に示すように、内視鏡システム１は、生体の内部の被写体を撮像して撮像信号を出力する内視鏡２と、被写体を照明するための照明光を内視鏡２へ供給する内視鏡用光源装置３と、内視鏡２から出力される撮像信号を映像信号に変換して出力するビデオプロセッサ４と、ビデオプロセッサ４から出力される映像信号に応じた画像を表示するモニタ５とを有して構成されている。 30

【００１９】

内視鏡２は、生体の内部に挿入可能な細長の挿入部６と、挿入部６の後端に形成された操作部７と、操作部７から延出したユニバーサルケーブル８と、ユニバーサルケーブル８の端部に設けられた光源コネクタ９と、光源コネクタ９の側部から延出した電気ケーブル１０と、電気ケーブル１０の端部に設けられた電気コネクタ１１とを有して構成されている。内視鏡２は、ユニバーサルケーブル８の端部に設けられた光源コネクタ９により、内視鏡用光源装置３に対して着脱可能に構成され、電気ケーブル１０の端部に設けられた電気コネクタ１１により、ビデオプロセッサ４に対して着脱可能に構成されている。

【００２０】

挿入部６の先端部には、観察対象を照明する照明レンズ１２が設けられている。照明レンズ１２の後端面には、照明光を導光するライトガイド１３の先端部が設けられている。ライトガイド１３は、挿入部６、操作部７及びユニバーサルケーブル８に挿通され、光源コネクタ９を介して内視鏡用光源装置３に接続される。このような構成により、内視鏡用光源装置３から出射された照明光は、ライトガイド１３を介して照明レンズ１２に供給され、照明レンズ１２の前方の被写体が照明される。 40

【００２１】

また、挿入部６の先端部には、照明された被写体の光学像を結ぶ対物レンズ１４が、照明レンズ１２に隣接して設けられている。対物レンズ１４の結像位置には、撮像部であるＣＣＤやＣＭＯＳ等の撮像素子１５が設けられている。撮像素子１５は、結像された光学像を光電変換して撮像信号を生成する。撮像素子１５には、信号線１６が接続されている 50

。この信号線 16 は、挿入部 6、操作部 7 及びユニバーサルケーブル 8 に挿通され、電気ケーブル 10 及び電気コネクタ 11 を介してビデオプロセッサ 4 に接続されている。これにより、撮像素子 15 により生成された撮像信号は、信号線 16 を介してビデオプロセッサ 4 に供給される。

【0022】

ビデオプロセッサ 4 は、撮像素子 15 から供給された撮像信号を図示しない映像信号処理回路により信号処理を施し、映像信号を生成する。ビデオプロセッサ 4 は、この映像信号をモニタ 5 に出力して、モニタ 5 の表示画面に表示するようになっている。

【0023】

次に、図 1 から図 4 を用いて、内視鏡用光源装置 3 の構成について説明する。

10

【0024】

図 2 は、LD 駆動電流と回転周波数の関係を説明するための説明図であり、図 3 は、記憶部 24a に記憶されているルックアップテーブルの例を説明するための説明図であり、図 4 は、G ユニット 30 の詳細な構成を示す構成図である。

【0025】

内視鏡用光源装置 3 は、光学系 20 と、モータ駆動部 21 と、LD 駆動部 22 と、LED 駆動部 23 と、制御部 24 と、操作パネル 25 と、通信ケーブル 26 とを有して構成されている。

【0026】

光学系 20 は、青色のレーザ光と蛍光体とを用いて緑色光を生成して出射する G ユニット 30 を有している。G ユニット 30 は、図 1 に示すように、回転モータ 31 と、回転体 32 と、蛍光体 33 と、蛍光体 33 に照射される励起光を出射する光源である青色 LD 34 と、レンズ 35 と、ダイクロイックフィルタ 36 と、レンズ 37 とを有して構成される。

20

【0027】

また、光学系 20 は、G ユニット 30 に加え、赤色光を出射する光源である赤色 LED 38 と、レンズ 39、ダイクロイックフィルタ 40、及び青色光を出射する光源である青色 LED 41 と、レンズ 42、ダイクロイックフィルタ 43、及び紫色光を出射する光源である紫色 LED 44 と、レンズ 45、ダイクロイックフィルタ 46、及びレンズ 47 とを有して構成される。

30

【0028】

モータ駆動部 21 は、制御部 24 の制御により、回転モータ 31 の回転速度を制御するためのモータ駆動信号を生成し、回転モータ 31 に供給する。

【0029】

LD 駆動部 22 は、制御部 24 の制御により、青色 LD 34 を駆動するための LD 駆動電流を生成し、青色 LD 34 に供給する。

【0030】

LED 駆動部 23 は、制御部 24 の制御により、赤色 LED 38、青色 LED 41 及び紫色 LED 44 のそれぞれを駆動するための LED 駆動信号を生成し、赤色 LED 38、青色 LED 41 及び紫色 LED 44 に供給する。

40

【0031】

本実施の形態では、内視鏡システム 1 は、例えば異なる観察方法に応じた複数の観察モードを有し、観察モードは、通常光観察モードと、狭帯域光観察モードとの 2 つの観察モードを有している。なお、観察モードは、これら 2 つの観察モードに限定されることなく、他の観察モードを有していもよく、また 1 つの観察モードのみを有してもよい。

【0032】

ユーザが操作パネル 25 を操作し、2 つの観察モードのいずれかを選択すると、選択した観察モードに応じた観察モード信号が操作パネル 25 から制御部 24 に供給される。なお、観察モードは、内視鏡 2 の操作部 7 に設けられた図示しない操作スイッチ、あるいは、ビデオプロセッサ 4 に設けられた図示しない操作スイッチ等で変更してもよい。

50

## 【 0 0 3 3 】

通常光観察モードは、例えば緑蛍光、赤色光及び青色光を用いて、通常の白色光と同様の広い波長帯域の照明光で観察する場合に用いるモードである。一方、狭帯域光観察モードは、例えば緑蛍光と紫色光という、通常光観察モードの照明光より狭い所定の波長帯域の照明光を用いて、例えば生体組織の表層の血管等の特定の被写体を強調するように画像に表示し観察する場合に用いるモードである。

## 【 0 0 3 4 】

制御部 2 4 は、通常光観察モードが選択された場合、青色 L D 3 4、赤色 L E D 3 8 及び青色 L E D 4 1 を駆動するように、L D 駆動部 2 2 及び L E D 駆動部 2 3 を制御し、狭帯域光観察モードが選択された場合、青色 L D 3 4 及び紫色 L E D 4 4 を駆動するように、L D 駆動部 2 2 及び L E D 駆動部 2 3 を制御する。このとき、制御部 2 4 は、所定の色バランスを維持するように、L D 駆動部 2 2 及び L E D 駆動部 2 3 を制御する。

10

## 【 0 0 3 5 】

また、制御部 2 4 は、ビデオプロセッサ 4 からの明るさ信号を通信ケーブル 2 6 を経由して受信し、モニタ 5 に表示される画像の明るさが適切となるように調光を行う。制御部 2 4 は、モニタ 5 の画面が暗い場合、色バランスを維持しつつ、青色 L D 3 4、赤色 L E D 3 8、青色 L E D 4 1、紫色 L E D 4 4 の L D 駆動電流及び L E D 駆動電流を上げるように、L D 駆動部 2 2 及び L E D 駆動部 2 3 を制御する。また、制御部 2 4 は、モニタ 5 の画面が明るい場合、色バランスを維持しつつ、青色 L D 3 4、赤色 L E D 3 8、青色 L E D 4 1、紫色 L E D 4 4 の L D 駆動電流及び L E D 駆動電流を下げるように、L D 駆動部 2 2 及び L E D 駆動部 2 3 を制御する。

20

## 【 0 0 3 6 】

さらに、制御部 2 4 は、青色 L D 3 4 の L D 駆動電流に応じて、回転体 3 2 の回転周波数を変更するように、モータ駆動部 2 1 を制御する。このように、制御部 2 4 は、光源としての青色 L D 3 4 に入力される駆動電流値を検出する光源駆動状況検出手段と、この駆動電流値を基に回転体 3 2 の回転数を制御する回転数制御手段を構成する。

## 【 0 0 3 7 】

制御部 2 4 は、記憶部 2 4 a を有しており、青色 L D 3 4 の L D 駆動電流と回転体 3 2 の回転周波数とが関係付けられたルックアップテーブルを記憶部 2 4 a に記憶しておく。

## 【 0 0 3 8 】

図 2 ( a ) は、励起光を出射する光源である青色 L D 3 4 のレーザ光出力と、回転体 3 2 の回転周波数と、の関係を示しており、この関係は蛍光体 3 3 の特性、例えば加えられる熱量と加熱時間による焦げの発生率等により設定される。回転周波数は、例えば図 2 ( a ) に示すようにレーザ光出力と比例しており、比例定数 ( グラフの傾き ) が、レーザ光出力が 2 倍になった場合、回転周波数が 2 倍になる。

30

## 【 0 0 3 9 】

図 2 ( b ) は、青色 L D 3 4 の L D 駆動電流と、励起光であるレーザ光出力と、の関係を示しており、この関係は光源である青色 L D 3 4 の特性により設定される。レーザ光出力は、例えば図 2 ( b ) に示すように、L D 駆動電流に比例していない。そのため、図 2 ( c ) に示すように、図 2 ( a ) と図 2 ( b ) とを組み合わせ、L D 駆動 ( 投入 ) 電流と回転周波数との関係を得る。なお、回転体 3 2 の回転を一度停止し、再度、回転体 3 2 を回転させると、回転動作が安定するまでに時間がかかる可能性がある。そのため、最低回転周波数を定義し、図 2 ( c ) に示すように、所定の L D 駆動電流以下の場合、この最低回転周波数で回転体 3 2 を回転させるようにしてもよい。また、本実施形態においては、光源である青色 L D 3 4 の励起光の光出力を、青色 L D 3 4 の駆動電流値を変更させることにより調整しているが、これに限らず、駆動電圧を変更させることにより調整してもよい。

40

## 【 0 0 4 0 】

このような図 2 ( c ) の L D 駆動電流と回転周波数との関係が図 3 に示すルックアップテーブルとして記憶部 2 4 a に記憶される。図 3 に示すように、L D 駆動電流が 2 0 0 m

50

A以下では、最低回転周波数の60Hzが対応付けられている。そして、LD駆動電流が200mAより高くなると、そのLD駆動電流に応じて回転周波数が高くなる。

なお、上述したように、青色LD34の光出力を、LD駆動電圧値を変更させることにより調整する場合は、LD駆動電圧に応じて回転体32の回転周波数が制御される。

【0041】

図4に示す回転モータ31は、モータ駆動部21からの回転駆動信号に応じた回転周波数（回転速度）で回転体32を回転させる。

【0042】

回転体32には、青色LD34から出射される青色の励起光を受けて緑色の波長帯の蛍光を発光する蛍光体（発光体）33の層が、例えば円周状に配置されている。

10

【0043】

光源としての青色LD34は、LD駆動部22からのLD駆動電流に応じた青色のレーザ光を出射する。なお、光源は、青色LD34に限定されるものではなく、他の色のLDであってもよいし、LDではなく、LEDであってもよい。

レンズ35は、青色LD34が出射する光の光路上に設けられており、青色LD34から出射された光を集光または拡散する。

【0044】

ダイクロイックフィルタ36は、青色LD34からの青色の波長帯の光を反射し、青色の波長帯以外の波長帯の光を透過する。すなわち、ダイクロイックフィルタ36は、青色LD34から出射され、レンズ35で集光された青色のレーザ光を回転体32に向け反射させる。

20

【0045】

レンズ37は、ダイクロイックフィルタ36により反射された青色のレーザ光を集光する。この集光された光は、蛍光体33に照射される。

【0046】

蛍光体33は、青色のレーザ光が照射されると、照射された方向（レンズ37側）に緑色蛍光を出射する。緑色蛍光は、レンズ37により集光され、ダイクロイックフィルタ36に照射される。ダイクロイックフィルタ36は、上述したように、青色の波長帯以外の波長帯の光を透過するため、蛍光体33から出射され、レンズ37で集光された緑色蛍光を透過する。なお、蛍光体33は、青色の励起光を照射され緑色の光を発光するものに限定されることがなく、励起光と蛍光の色が別の色の、光源および蛍光体の組み合わせ、例えば、青色の励起光で白色の蛍光を発光する蛍光体や、緑色の励起光で黄色の蛍光を発光する蛍光体であってもよい。

30

【0047】

このように、Gユニット30は、青色LD34からの青色光をダイクロイックフィルタ36で反射させて蛍光体33に照射し、蛍光体33で発光する緑色蛍光を得る構成となっている。なお、Gユニット30は、青色LD34からの青色光をダイクロイックフィルタ36で反射させる反射型に限定されることがなく、図5に示す透過型であってもよい。

【0048】

図5は、Gユニット30の他の構成を示す構成図である。

40

【0049】

図5に示すGユニット30aは、回転体32に代わり、回転体32aを用いて構成されている。回転体32aには、蛍光体33の背面側（図3では青色LD34a側）にダイクロイックフィルタ48が配置されている。そして、Gユニット30aは、ダイクロイックフィルタ48に青色光が照射されるように、青色LD34a及びレンズ35aが配置される。

【0050】

ダイクロイックフィルタ48は、青色LD34aからの青色の波長帯の光を透過し、青色の波長帯以外の波長帯の光を反射する。すなわち、青色LD34aから出射され、レンズ35aで集光された青色のレーザ光は、ダイクロイックフィルタ48を透過し、蛍光体

50

３３に照射される。

【００５１】

蛍光体３３は、青色のレーザ光が照射されると、青色ＬＤ３４ａ側に緑蛍光を出射する。ダイクロイックフィルタ４８は、青色の波長帯以外の波長帯の光を反射するため、蛍光体３３から出射された緑蛍光を反射し、レンズ３７側に出射する。

【００５２】

図１に戻り、赤色ＬＥＤ３８は、ＬＤＥ駆動部２３からのＬＥＤ駆動電流に応じた赤色の光を出射する。レンズ３９は、赤色ＬＥＤ３８が出射する光の光路上に設けられており、赤色ＬＥＤ３８から出射された光を集光する。

【００５３】

ダイクロイックフィルタ４０は、赤色ＬＥＤ３８が出射する光の光路上およびＧユニット３０から出射される光の光路上に設けられており、赤色ＬＥＤ３８からの赤色の波長帯の光を反射し、赤色の波長帯以外の波長帯の光を透過する。すなわち、ダイクロイックフィルタ４０は、赤色ＬＥＤ３８から出射され、レンズ３９で集光された赤色光を反射させるとともに、Ｇユニット３０から出射された緑色光を透過して、赤色ＬＥＤ３８の光路をＧユニット３０から出射される光の光路に結合させる。

【００５４】

青色ＬＥＤ４１は、ＬＤＥ駆動部２３からのＬＥＤ駆動電流に応じた青色の光を出射する。レンズ４２は、青色ＬＥＤ４１が出射する光の光路上に設けられており、青色ＬＥＤ４１から出射された光を集光する。

【００５５】

ダイクロイックフィルタ４３は、青色ＬＥＤ４１が出射する光の光路上と、赤色ＬＥＤ３８及びＧユニット３０から出射される光の光路上に設けられており、青色ＬＥＤ４１からの青色の波長帯の光を反射し、青色の波長帯以外の波長帯の光を透過する。すなわち、ダイクロイックフィルタ４３は、青色ＬＥＤ４１から出射され、レンズ４２で集光された青色光を反射させるとともに、赤色ＬＥＤ３８とＧユニット３０から出射された赤色光と緑色光を透過して、青色ＬＥＤ４１の光路をダイクロイックフィルタ４０を通過した光の光路に結合させる。

【００５６】

紫色ＬＥＤ４４は、ＬＤＥ駆動部２３からのＬＥＤ駆動電流に応じた紫色の光を出射する。レンズ４５は、紫色ＬＥＤ４４が出射する光の光路上に設けられており、紫色ＬＥＤ４４から出射された光を集光する。

【００５７】

ダイクロイックフィルタ４６は、紫色ＬＥＤ４４が出射する光の光路上と、青色ＬＥＤ４１と赤色ＬＥＤ３８及びＧユニット３０から出射される光の光路上に設けられており、紫色ＬＥＤ４４からの紫色の波長帯の光を反射し、紫色の波長帯以外の波長帯の光を透過する。すなわち、ダイクロイックフィルタ４６は、紫色ＬＥＤ４４から出射され、レンズ４５で集光された光を反射させるとともに、青色ＬＥＤ４１と赤色ＬＥＤ３８とＧユニット３０から出射された青色光と赤色光と緑色光を透過して、紫色ＬＥＤ４４の光路をダイクロイックフィルタ４３を通過した光の光路に結合させる。

【００５８】

レンズ４７は、ダイクロイックフィルタ４６からの光を集光し、光源コネクタ９から突出するライトガイド１３の入射端面に供給する。これにより、レンズ４７から出射された照明光は、ライトガイド１３及び照明レンズ１２を介して、挿入部６の照明レンズ１２の前方の被写体に照明される。

【００５９】

次に、このように構成された内視鏡用光源装置３の動作について説明する。

【００６０】

操作者が操作パネル２５により観察モードを選択すると、操作パネル２５から観察モード信号が制御部２４に供給される。制御部２４は、観察モード信号に応じた制御信号をＬ

10

20

30

40

50



D駆動部22及びLED駆動部23に供給する。また、制御部24は、LD駆動電流に応じた回転周波数となるようにモータ駆動部21に制御信号を供給する。そして、制御部24は、ビデオプロセッサ4から出力される明るさ信号に応じて、所定の明るさとなるようにLD駆動電流を制御する。このとき、制御部24は、制御したLD駆動電流に応じて回転体32の回転周波数を制御する。これにより、回転体32に配置された蛍光体33に照射されるレーザー光出力とレーザー光通過時間に変更されることになる。

【0061】

図6は、レーザー光出力とレーザー光通過時間との関係を説明するための説明図である。

【0062】

図6(a)に示すように、所定の回転周波数で回転体32を回転させた際に、所定の時間内において、回転体32の1/4周の範囲の蛍光体33に、青色LD34のレーザー光が照射されたこととする。ここで、制御部24は、ビデオプロセッサ4から出力される明るさ信号に基づきレーザー光出力を2倍にした場合、記憶部24aに記憶されているルックアップテーブルを参照し、回転体32の回転周波数も2倍となるようにモータ駆動部21を制御する。

10

【0063】

この場合、図6(b)に示すように、所定の時間内において、回転体32の1/2周の範囲の蛍光体33に、青色LD34のレーザー光が照射されることになる。このとき、ある時刻Tにおいて青色LD34のレーザー光が照射される領域49の蛍光体33に注目すると、図6(a)に示す状態に対し、「レーザー光照射量(レーザー光エネルギー)」は2倍になるが、回転周波数が2倍になっているため、「レーザー光の照射(通過)時間」は1/2になる。

20

【0064】

このように、制御部24は、記憶部24aのルックアップテーブルを参照し、特定の領域49の蛍光体33に対し「レーザー光照射量×レーザー光の照射(通過)時間」が略一定になるように、モータ駆動部21及びLD駆動部22を制御することで、蛍光体33の焦げの要因となる、励起光により蛍光体33へ加えられる瞬間的なエネルギー量(熱量)を一定以下に抑えることができる。

【0065】

なお、制御部24は、LD駆動電流または駆動電圧に応じて回転周波数を制御するだけでなく、例えば、レーザー光の連続照射時間に応じて回転周波数を制御してもよい。

30

【0066】

図7は、連続照射時間に応じた回転周波数の増加値が記憶されたルックアップテーブルの例を説明するための説明図である。

【0067】

図7のルックアップテーブルは、例えば、青色LD34のレーザー光が蛍光体33に0.5時間連続して照射されると回転周波数を5%増加させ、1時間連続して照射されると回転周波数を10%増加させ、1.5時間連続して照射されると回転周波数を15%増加させるように、連続照射時間に応じた回転周波数の増加値が対応付けられている。このルックアップテーブルは、記憶部24aに記憶されている。

40

【0068】

制御部24は、記憶部24aに記憶されている図7のルックアップテーブルを参照し、例えば、青色LD34のレーザー光が蛍光体33に1時間連続して照射されると、回転周波数を10%増加させる。制御部24は、例えば、LD駆動電流が300mAの場合、回転周波数を62Hzから68Hzに変更し、LD駆動電流が800mAの場合、回転周波数を181Hzから199Hzに変更する。

【0069】

青色LD34のレーザー光が蛍光体33に長時間、連続的に照射された場合、蛍光体に励起光によるエネルギーが蓄積され、短時間照射された場合に対し、蛍光体33の温度が上昇し、焦げの要因となることがある。このとき、制御部24は、レーザー光の連続照射時間に

50

応じて、回転周波数を高くするようにモータ駆動部 21 を制御することで、蛍光体 33 の焦げの要因となる、励起光により蛍光体 33 へ加えられ蓄積されるエネルギー量（熱量）を一定以下に抑えることができる。

【0070】

なお、図 7 の例では、連続照射時間に応じて回転周波数を制御する例を説明したが、LD 駆動電流と連続照射時間とに応じて回転周波数を制御するようにしてもよい。

【0071】

図 8 は、LD 駆動電流及び連続照射時間に応じた回転周波数の増加値が記憶されたルックアップテーブルの例を説明するための説明図である。

【0072】

図 8 のルックアップテーブルは、例えば、LD 駆動電流が 200 mA で、青色 LD 34 のレーザ光が蛍光体 33 に 0.5 時間連続して照射されると回転周波数を 5 % 増加させるように、LD 駆動電流及び連続照射時間に応じた回転周波数の増加値が対応付けられている。また、図 8 のルックアップテーブルは、LD 駆動電流が 300 mA で、青色 LD 34 のレーザ光が蛍光体 33 に 0.5 時間連続して照射されると回転周波数を 10 % 増加させるように、LD 駆動電流及び連続照射時間に応じた回転周波数の増加値が対応付けられている。

【0073】

同様に、レーザ光の連続照射時間が 1 時間の場合は、LD 駆動電流が 200 mA で回転周波数を 10 % 増加し、300 mA で回転周波数を 15 % 増加する。さらに、レーザ光の連続照射時間が 1.5 時間の場合は、LD 駆動電流が 200 mA で回転周波数を 15 % 増加し、300 mA で回転周波数を 20 % 増加する。

【0074】

制御部 24 は、例えば、LD 駆動電流が 200 mA で、レーザ光が蛍光体 33 に 1 時間連続して照射された場合、回転周波数を 10 % 増加し、60 Hz から 66 Hz に変更する。また、制御部 24 は、例えば、LD 駆動電流が 300 mA で、レーザ光が蛍光体 33 に 1 時間連続して照射された場合、回転周波数を 15 % 増加し、62 Hz から 71 Hz に変更する。

【0075】

青色 LD 34 のレーザ光が蛍光体 33 に長時間、連続的に照射された場合、蛍光体に励起光によるエネルギーが蓄積され、LD 駆動電流が低い場合に対し高い方が蛍光体 33 の温度が上昇し、焦げの要因となることがある。このとき、制御部 24 は、青色 LD 34 の LD 駆動電流と、レーザ光の連続照射時間とに応じて、回転周波数を高くするようにモータ駆動部 21 を制御することで、蛍光体 33 の焦げの要因となる、励起光により蛍光体 33 へ加えられ蓄積されるエネルギー量（熱量）を一定以下に抑えることができる。

【0076】

以上のように、内視鏡用光源装置 3 は、記憶部 24 a のルックアップテーブルを参照し、「レーザ光出力×レーザ光の通過時間」が一定になるように、モータ駆動部 21 及び LD 駆動部 22 を制御するようにした。これにより、内視鏡用光源装置 3 は、レーザ光出力が高くなった場合でも、蛍光体 33 の温度を検出する温度センサや、温度センサ用のスペースを設けることなく、蛍光体 33 へ加えられるエネルギー量（熱量）を一定以下に抑えることができる。

【0077】

よって、本実施の形態の内視鏡用光源装置によれば、簡易な構成で精度よく、蛍光体の焦げを防止することができる。

（変形例 1）

【0078】

次に、本実施の形態の変形例について説明する。

【0079】

内視鏡用光源装置 3 では、青色 LD 34、赤色 LED 38、青色 LED 41 及び紫色 L

10

20

30

40

50

ＥＤ４４の出力バランス（色バランス）を取ることが重要である。そこで、内視鏡用光源装置３は、例えば、各発光素子の近傍に光センサを設け、各光出力値に基づき、色バランスの補正を行う。変形例１では、光センサを用いて、回転体３２の回転周波数を制御する内視鏡用光源装置３について説明する。

【００８０】

図９は、本実施の形態の変形例１に係る内視鏡用光源装置を有する内視鏡システムの構成を示す構成図である。

【００８１】

図９に示すように、変形例１の内視鏡用光源装置３は、図１の内視鏡用光源装置３に対して、光センサ５０と、光検知部５１とが追加され構成されている。

10

【００８２】

光出力検出手段としての光センサ５０は、青色ＬＤ３４の近傍に配置され、青色ＬＤ３４から出射される少なくとも一部の光の光出力（光量値）を検出し、光検知部５１に出力する。この光センサ５０は、例えば、色バランスの補正用に設けられており、そのため、図示を省略しているが、赤色ＬＥＤ３８、青色ＬＥＤ４１及び紫色ＬＥＤ４４の近傍にも光センサを配置してもよい。

【００８３】

光検知部５１は、光センサ５０で検出された青色ＬＤ３４から出射される少なくとも一部の光の光出力を検知し、制御部２４に出力する。

【００８４】

20

制御部２４は、光センサ５０で検出された、青色ＬＤ３４から出射される少なくとも一部の光の光量値（光出力）を基に、回転体３２の回転周波数を可変制御するための制御信号をモータ駆動部２１に出力する。

【００８５】

以上のように、変形例１の内視鏡用光源装置３は、光センサ５０を用いて、励起光を発する光源である青色ＬＤ３４の駆動状況である光量値を検出し、この検出結果に基づき回転体３２の回転周波数を可変制御するため、上述した実施の形態と同様の効果を得ることができる。またこのとき、色バランスの補正用に設けられた光センサ５０を用いて青色ＬＤ３４の光量値を検出することにより、回転体３２の回転周波数を制御するための追加の光センサを設ける必要がない。

30

（変形例２）

【００８６】

図１０は、本実施の形態の変形例２に係る内視鏡用光源装置を有する内視鏡システムの構成を示す構成図である。

【００８７】

図１０に示すように、変形例２の内視鏡用光源装置３は、図１の内視鏡用光源装置３に対して、光センサ５０ａと、光検知部５１ａとが追加され構成されている。

【００８８】

光センサ５０ａは、蛍光体３３の近傍に配置され、蛍光体３３から出射される少なくとも一部の緑蛍光の光量値を検出し、光検知部５１ａに出力する。なお、光センサ５０ａは、蛍光体３３に照射される青色ＬＤ３４からの蛍光の光量値を検出してもよい。この光センサ５０ａは、上述した変形例１と同様に、色バランスの補正用に設けてもよい。

40

【００８９】

光検知部５１ａは、光センサ５０ａで検出された蛍光体３３から出射される少なくとも一部の緑蛍光の光量値を検知し、制御部２４に出力する。

【００９０】

制御部２４は、蛍光体３３から出射される少なくとも一部の緑蛍光の光量値を基に、回転体３２の回転周波数を可変制御するための制御信号をモータ駆動部２１に出力する。

【００９１】

以上のように、変形例２の内視鏡用光源装置３は、光センサ５０ａを用いて、励起光を

50

発する光源である青色ＬＤ３４の駆動状況である蛍光体３３からの蛍光の光量値を検出し、この検出結果に基づき回転体３２の回転周波数を可変制御するため、上述した実施の形態と同様の効果を得ることができる。またこのとき、色バランスの補正用に設けられた光センサ５０aを用いて青色ＬＤ３４の光量値を検出することにより、回転体３２の回転周波数を制御するための追加の光センサを設ける必要がない。

【００９２】

本発明は、上述した実施の形態及び変形例に限定されるものではなく、本発明の要旨を変えない範囲において、種々の変更、改変等が可能である。

【００９３】

例えば、上述した実施の形態及び変形例においては、回転体３２の回転周波数を、励起光を発する光源である青色ＬＤ３４に入力される駆動電流値または駆動電圧値と青色ＬＤ３４から出射される光の光量値のいずれか１つの検出結果より可変制御したが、これに限らず、回転数周波数の制御を精度よく行うために、前記駆動電流値と、前記駆動電圧値と、前記光量値と、のいずれか２つ、または全ての検出結果を組み合わせ、回転数周波数の制御を行っても良い。

【００９４】

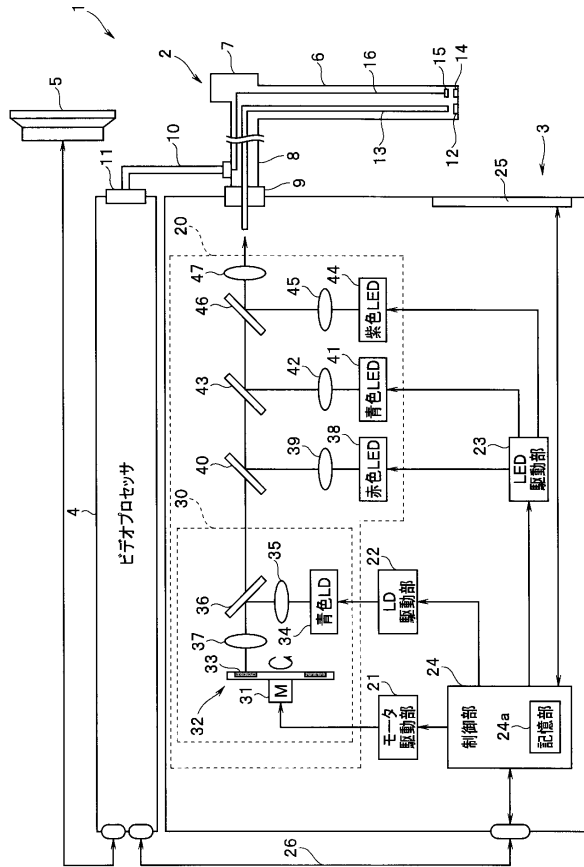
また、上述した実施の形態においては、回転体３２の回転周波数を、励起光を発する光源である青色ＬＤ３４に入力される駆動電流値または駆動電圧値と、青色ＬＤ３４による励起光の蛍光体３３への連続照射時間と、の検出結果より可変制御したが、これに限らず、青色ＬＤ３４から出射される光の光量値と、青色ＬＤ３４による励起光の蛍光体３３への連続照射時間と、の検出結果より可変制御しても良い。

【符号の説明】

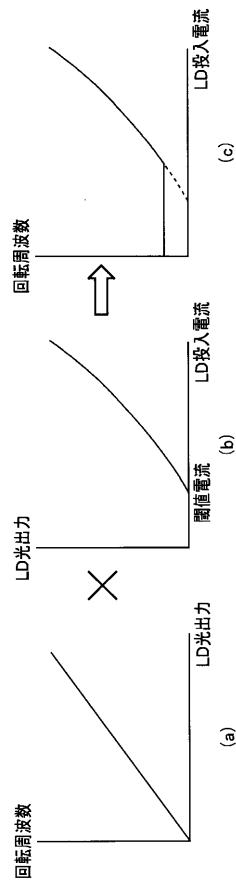
【００９５】

１…内視鏡システム、２…内視鏡、３…光源装置、４…ビデオプロセッサ、５…モニタ、６…挿入部、７…操作部、８…ユニバーサルケーブル、９…光源コネクタ、１０…電気ケーブル、１１…電気コネクタ、１２…照明レンズ、１３…ライトガイド、１４…対物レンズ、１５…撮像素子、１６…信号線、２０…光学系、２１…モータ駆動部、２２…ＬＤ駆動部、２３…ＬＥＤ駆動部、２４…制御部、２４a…記憶部、３０，３０a…Ｇユニット、３１…回転モータ、３２回転体、３３…蛍光体、３４…青色ＬＤ、３５，３７，３９，４２，４５，４７…レンズ、３６，４０，４３，４６，４８…ダイクロイックフィルタ、３８…赤色ＬＥＤ、４１…青色ＬＥＤ、４４…紫色ＬＥＤ、４９…蛍光体領域、５０，５０a…光センサ、５１，５１a…光検知部。

【図 1】



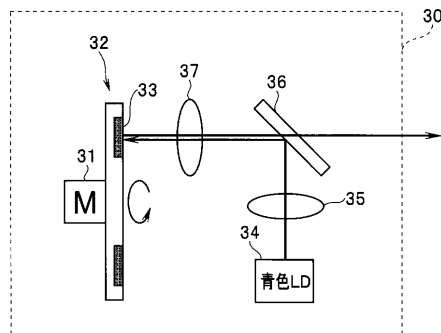
【図 2】



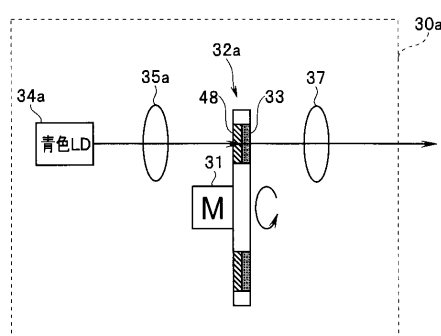
【図 3】

LD駆動電流(mA)	回転周波数(Hz)
0	60
100	60
200	60
300	62
400	85
500	109
600	133
700	157
800	181
900	206
1000	230

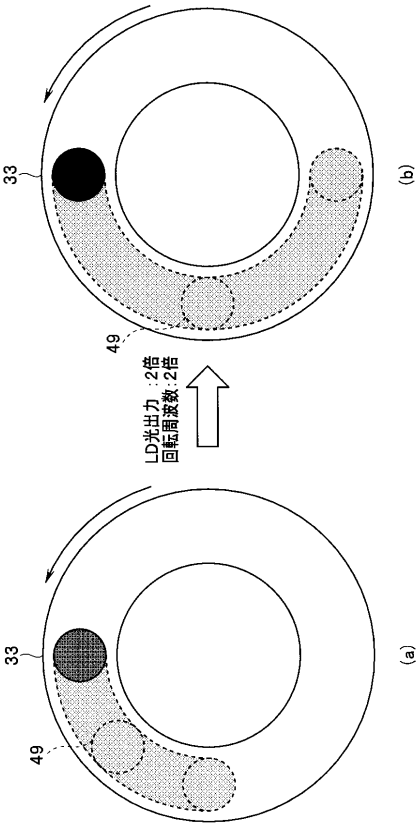
【図 4】



【図 5】



【図 6】



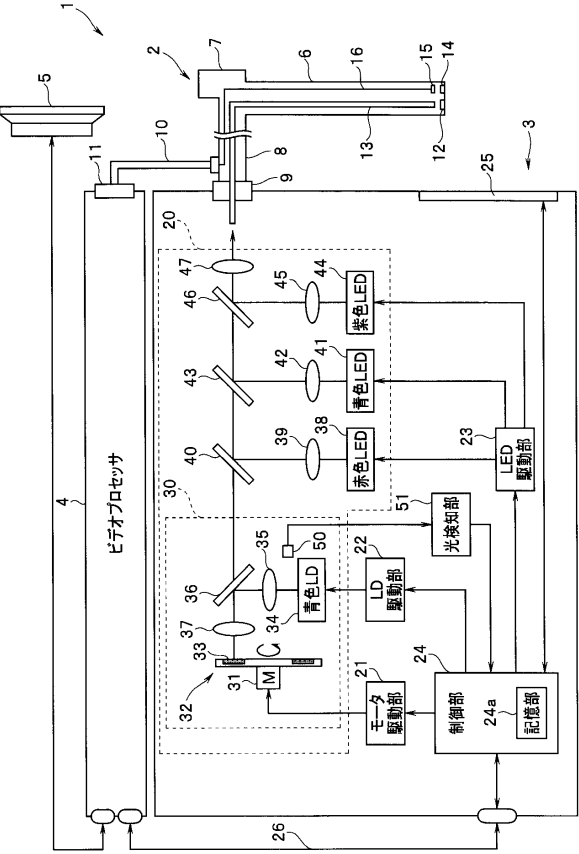
【図 7】

	レーザー光の連続照射時間		
	0.5時間	1時間	1.5時間
回転周波数	5%	10%	15%

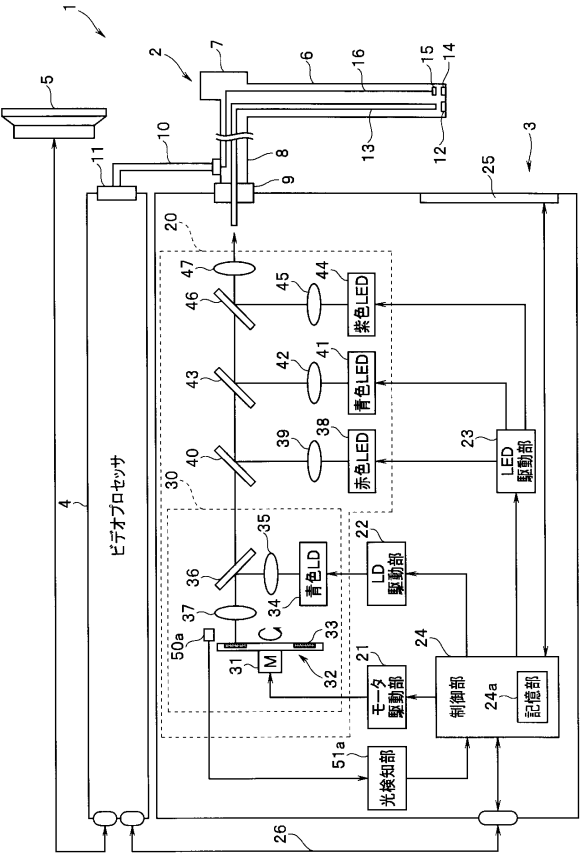
【図 8】

LD駆動電流(mA)	レーザー光の連続照射時間		
	0.5時間	1時間	1.5時間
⋮	⋮	⋮	⋮
200	5%	10%	15%
300	10%	15%	20%
⋮	⋮	⋮	⋮

【図 9】



【図 10】



---

フロントページの続き

(72)発明者 高橋 智也

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内

審査官 安田 明央

(56)参考文献 特開2006-026135(JP,A)

特開2011-194151(JP,A)

特開2012-011145(JP,A)

特開2007-125149(JP,A)

特開2010-148646(JP,A)

特開2011-215332(JP,A)

特開2011-216294(JP,A)

特開2011-209555(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/06

G02B 23/26

专利名称(译)	内视镜装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP5927011B2</a>	公开(公告)日	2016-05-25
申请号	JP2012089451	申请日	2012-04-10
[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		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	矢部雄亮 代田雄高 高橋智也		
发明人	矢部 雄亮 代田 雄高 高橋 智也		
IPC分类号	A61B1/06 G02B23/26		
FI分类号	A61B1/06.B G02B23/26.B A61B1/00.630 A61B1/06.510 A61B1/06.612 A61B1/07.736		
F-TERM分类号	2H040/BA10 2H040/BA23 2H040/CA04 2H040/CA09 2H040/CA11 2H040/GA02 2H040/GA11 4C161/CC06 4C161/FF47 4C161/GG01 4C161/HH51 4C161/JJ11 4C161/JJ17 4C161/LL02 4C161/QQ04 4C161/QQ07 4C161/RR02 4C161/RR11 4C161/RR22		
代理人(译)	伊藤 进 长谷川 靖 ShinoUra修		
其他公开文献	JP2013215435A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)	<div> <div> (21) 出願番号 (22) 出願日 (65) 公開番号 (43) 公開日 審査請求日 </div> <div> 特願2012-89451 (P2012-89451) 平成24年4月10日 (2012. 4. 10) 特開2013-215435 (P2013-215435A) 平成25年10月24日 (2013. 10. 24) 平成26年9月17日 (2014. 9. 17) </div> <div> (73) 特許権者 000000376 オリンパス株式会社 東京都八王子市石川町2-9-51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 篠清 治 (72) 発明者 矢部 雄亮 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4-3番2号 オ リンパスメディカルシステムズ株式会社内 (72) 発明者 代田 雄高 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4-3番2号 オ リンパスメディカルシステムズ株式会社内 最終頁に続く </div> </div>		
摘要:	<p>要解决的问题：为内窥镜提供光源装置，能够以简单的配置精确地防止磷光体的燃烧。解决方案：用于内窥镜的光源装置3包括：由发光元件构成的蓝色LD 34;控制部分24，用于检测要输入到蓝色LD 34的驱动电流值或驱动电压值和从蓝色LD 34发出的光的光值中的至少一个;旋转体32设置有荧光体层33，该荧光体层33接收从蓝色LD34照射的光并发射具有预定波长范围的光;控制部24基于驱动电流值，驱动电压值和光值中的至少一个检测结果，可变地控制旋转体32的转数。</p>		