

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4817632号

(P4817632)

(45) 発行日 平成23年11月16日(2011.11.16)

(24) 登録日 平成23年9月9日(2011.9.9)

(51) Int.Cl.

F I

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 6 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2004-278791 (P2004-278791)
 (22) 出願日 平成16年9月27日(2004.9.27)
 (65) 公開番号 特開2006-87764 (P2006-87764A)
 (43) 公開日 平成18年4月6日(2006.4.6)
 審査請求日 平成19年8月20日(2007.8.20)

(73) 特許権者 000006633
 京セラ株式会社
 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
 (72) 発明者 安島 弘美
 東京都世田谷区玉川台2丁目14番9号
 京セラ株式会社東京用賀事業所内

審査官 門田 宏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 LEDファイバ光源装置及びそれを用いた内視鏡

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数のLEDと、該複数のLEDの出力光を束ねる導光手段と、束ねられた前記導光手段からの各出力光をコリメートするコリメートレンズあるいは反射ミラーからなるコリメート手段と、前記コリメート手段からの出力光を集光する集光レンズあるいは集光ミラーからなる集光手段と、前記集光手段の焦点付近に配置された光ファイバとを有し、前記複数のLEDは、常時使用するLEDからなる主ランプと、前記主ランプと切り替えて使用可能な他のLEDからなる副ランプとを有することを特徴とするLEDファイバ光源装置。

【請求項2】

前記主ランプの不具合を検出する手段と、この不具合に応じて前記副ランプの点灯に自動的に切り替える手段を有することを特徴とする請求項1記載のLEDファイバ光源装置。

10

【請求項3】

前記主ランプ及び副ランプは赤色LEDと、黄色蛍光体を青色LEDで励起する白色LEDとを含むことを特徴とする請求項1または2記載のLEDファイバ光源装置。

【請求項4】

前記主ランプ及び副ランプは、赤色LED、青色LED、緑LED、橙LED、シアンLEDのうちから3色以上を含むことを特徴とする請求項1または2記載のLEDファイバ光源装置。

【請求項5】

前記コリメート手段と集光手段の間に前記複数のLEDからの出力光を合波する波長合成

20

ミラーを配置したことを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の L E D ファイバ光源装置。

【請求項 6】

請求項 1 ～ 5 の何れかに記載の L E D ファイバ光源装置を光源として用いたことを特徴とする内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、工業用あるいは医療用途の L E D ファイバ光源装置およびこれを用いた内視鏡である。主ランプと副ランプを有する医療用の内視鏡用照明光源に用いられる。 10

【背景技術】

【0002】

医療用の内視鏡では白色光で体内を照らし（照明光学系）C C D カメラなどにて体内画像を得ている。照明光学系はキセノンランプ等の高輝度ランプ、ランプ出力を集光する集光レンズ（反射ミラー等も含まれる）、集光した光を体内に導く光ファイバで構成されたライトガイド、さらにはライトガイドからの出力を体内に照射するための照明レンズで構成されている。

【0003】

特許文献 1 では停電等により商用電源から電力が供給されなくなっても、副ランプを点灯して内視鏡検査の検査続行を可能にする方式が開示されている。図示していないが主ランプはキセノンランプまたはハロゲンランプである。副ランプは L E D であり、副ランプは主ランプの光路から退避して停電時は副ランプを主ランプの光路上に移動させて使用する構造となっている。 20

【0004】

上記のように照明光学系で用いられる高輝度ランプは発熱や、消費電力が大きく、形状が大きくなってしまふなどの問題から高出力 L E D の開発状況に合わせて L E D を用いた照明光学系も提案されつつある。

【0005】

特許文献 2 では複数の L E D 用いた内視鏡用照明光源が提案されている。複数の L E D を並べ反射鏡を用いて L E D の出射光を光ガラスファイバに導入する組み立て方法が提案されている。このように複数の L E D を用いることで高出力化を試みているが、集光効率については非常に悪いと考えられ、また停電時の対策は施されていない。 30

【0006】

図 4 に特許文献 3 で開示されている 3 色の L E D を用いた内視鏡の光源装置を示す。

【0007】

L E D 発光部としての R（赤）30R、G（緑）30G、B（青）30B の 3 色と各々に対応する光ファイバを 3 本（31R、31G、31B）用意すれば、面順次式の内視鏡装置に用いることが出来る。面順次式内視鏡とは R、G、B の照明光を切り替えて順次被写体に照射して被写体を撮像し観察するもので高画質な映像が得られる。 40

【0008】

例えば、紫色や青色の光を当てると正常な組織は蛍光を出す、癌の部分は蛍光を出しにくくなり暗く見えにくくなるため区別が出来る。青色の光を当てた場合の画像と、3 色をそれぞれ当てて得られた画像を組み合わせた画像（白色光で得られた画像に相当）とを比較することで癌を発見することが出来る。

【0009】

また非特許文献 1 によれば内視鏡の狭帯域イメージング（N B I : Narrow Band Imaging）について論じられ、内視鏡検査の光源波長依存性について述べられている。内視鏡は被測定部の表皮検査であり、表皮を検査しやすくするため光源波長を変更できる手段を有 50

することは重要である。

【特許文献１】特開２００２－７２１０６号

【特許文献２】特開２００３－２３５７９６号

【特許文献３】特許第３０８８１６５号

【非特許文献１】「生体用光研究の現状と将来展望」p43-51、光産業技術振興協会、２００４年３月

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【００１０】

内視鏡用の光源では、主ランプが点灯しなくても副ランプが点灯するバックアップ構成や、高輝度光源でかつ光源波長を変更できることが求められている。

10

【００１１】

従来のバックアップ構成は副ランプをメカニカルに移動させるために構成が複雑になる。またＬＥＤは小型化に優位であるが、現状のＬＥＤ出力では輝度を高めるため複数のＬＥＤを使用することになる。従来のＬＥＤを用いた光源装置の特許文献２では複数のＬＥＤの出力がコリメートされてなくまたＬＥＤ全体の大きな光源を集光するため集光効率が非常に悪い。また特許文献３ではＲ（赤）、Ｇ（緑）、Ｂ（青）色のＬＥＤを用意し光源波長の変更を可能としているが、３本の光ファイバを用意しているため挿入部が太くなってしまう。

【００１２】

20

上記要求を解決するために、まず高輝度かつ光源波長を変更するために波長の異なる複数のＬＥＤを束ねる手法を開発することを課題とする。

【００１３】

次にバックアップ構成として主ランプと副ランプを同一光路上に集光するようにレイアウトすることで、副ランプのメカニカル移動をなくす構造を開発することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【００１４】

本発明はこれらの課題を解決するためのものであり、複数のＬＥＤと、該複数のＬＥＤの出力光を束ねる導光手段と、束ねられた前記導光手段からの各出力光をコリメートするコリメートレンズあるいは反射ミラーからなるコリメート手段と、前記コリメート手段からの出力光を集光する集光レンズあるいは集光ミラーからなる集光手段と、前記集光手段の焦点付近に配置された光ファイバとを有し、前記複数のＬＥＤは、常時使用するＬＥＤからなる主ランプと、前記主ランプと切り替えて使用可能な他のＬＥＤからなる副ランプとを有することを特徴とする。

30

【００１５】

また、前記主ランプの不具合を検出する手段と、この不具合に応じて前記副ランプの点灯に自動的に切り替える手段を有することを特徴とする。

40

【００１７】

また、前記主ランプ及び副ランプは赤色ＬＥＤと、黄色蛍光体を青色ＬＥＤで励起する白色ＬＥＤとを含むことを特徴とする。

【００１８】

また、前記主ランプ及び副ランプは、赤色ＬＥＤ、青色ＬＥＤ、緑ＬＥＤ、橙ＬＥＤ、シアンＬＥＤのうちから３色以上を含むことを特徴とする。

【００１９】

また、前記コリメート手段と集光手段の間に前記複数のＬＥＤからの出力光を合波する波長合成ミラーを配置したことを特徴とする。

【００２０】

50

また、前記ＬＥＤファイバ光源装置を光源として用いたことを特徴とする。

【発明の効果】

【００２１】

本発明によれば、主ランプと副ランプを切り替える際の可動部が無くなり内視鏡用光源装置の小型化、信頼性向上が実現できる。

【００２２】

また使用するＬＥＤを赤色ＬＥＤ及び青色を主に含むＬＥＤあるいはいくつかの色のＬＥＤを集光レンズ、あるいは波長合成ミラーで束ねることで、光源の波長変更が可能でかつ、高輝度の内視鏡用光源装置を提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】

10

【００２３】

図１は本発明の第１の実施形態を示す構成図である。

【００２４】

図１（ａ）は全体の構成図であり、図１（ｂ）はＬＥＤ１ａ、１ｂのレイアウトを詳細に示したものである。

【００２５】

まず本発明は、固定された複数のＬＥＤと、前記ＬＥＤからの各出力光をコリメートするコリメートレンズあるいは反射ミラーからなるコリメート手段と、前記コリメート手段からの出力光を集光する集光レンズあるいは集光ミラーからなる集光手段とを有し、前記集光手段の焦点付近に光ファイバの一端を配置し、前記複数のＬＥＤのうち常時使用する一部のＬＥＤからなる主ランプと、前記主ランプと切り替えて使用可能な他のＬＥＤからなる副ランプとを有することが必要である。

20

【００２６】

さらに、前記複数のＬＥＤと前記コリメート手段の間に光ファイバを介した導光手段を有する。

【００２７】

主ランプとしてＬＥＤ１ａ、副ランプとしてＬＥＤ１ｂを使用していて、図１（ａ）のＬＥＤは図１（ｂ）の断面図を表しているため、ＬＥＤは２個だけ記されている。

【００２８】

30

図１（ａ）は、ＬＥＤ１ａ、１ｂ、コリメータレンズ２、集光レンズ３、光ファイバ４、ＬＥＤドライバ５、ＬＥＤ異常検出回路６、光ファイバ７ａ、７ｂで構成されている。

【００２９】

ＬＥＤ１ａ、１ｂは白色で発光しそれぞれ光ファイバ７ａ、７ｂを介してコリメータレンズ２で平行光に近い光になり、集光レンズ３で集められ光ファイバ４の一端に導かれ光ファイバ４の出力端側からは白色光が出力される。

【００３０】

ここで使用するＬＥＤはその発熱対策のためヒートシンクなどが必要で、外径１０ｍｍ以上の大きさを想定している。ＬＥＤの外径が大きい場合、光ファイバ７ａ、７ｂでＬＥＤ１ａ、１ｂの出力光を集め、さらにファイバ７ａ、７ｂ同士を近づけてコリメータレンズ２に配置することで、集光レンズ３では光ビームを小さい状態で集光できる

40

また本発明は前記主ランプの不具合を検出する手段と、この不具合に応じて前記副ランプの点灯に自動的に切り替える手段を有することが好ましい。

【００３１】

ＬＥＤドライバ５は図示していない商用電源の供給を受けて通常主ランプとしてＬＥＤ１ａを点灯させているが、ＬＥＤ異常検出回路６でＬＥＤ１ａの不具合を検出すると、副ランプであるＬＥＤ１ｂを点灯させＬＥＤ１ａを消灯させる。

【００３２】

またこのように構成することでメカニカルな動作をせずに主ランプと副ランプの切り替えが可能となる。

50

【 0 0 3 3 】

なおＬＥＤ異常検出回路６の詳細説明は省略するが、内視鏡に内蔵されているＣＣＤカメラの輝度信号から判断することができ、またはＬＥＤ１の光量の一部をモニターする回路を付加することでも可能である。

【 0 0 3 4 】

上記形態ではコリメータ手段としてコリメータレンズ２を使用しているが、放物面形状の反射ミラーを加えることで集光度を高めることも可能である。

【 0 0 3 5 】

また本発明は前記主ランプ及び副ランプは赤色ＬＥＤと、黄色蛍光体を青色ＬＥＤで励起する白色ＬＥＤとを含むことが好ましい。

10

【 0 0 3 6 】

また本発明は前記主ランプ及び副ランプは、赤色ＬＥＤ、青色ＬＥＤ、緑ＬＥＤ、橙ＬＥＤ、シアンＬＥＤのうちから３色以上を含むことが好ましい。

【 0 0 3 7 】

上記形態ではＬＥＤは白色ＬＥＤを用いているが、ＬＥＤの数量を増やすことや、複数の色、例えば赤色ＬＥＤと黄色蛍光体を青色ＬＥＤで励起する白色ＬＥＤを組み合わせたものや、赤色ＬＥＤ、緑色ＬＥＤ、青色ＬＥＤを使用し、面順次式の内視鏡光源として赤色、緑色、青色ＬＥＤの点灯を順次切り替えて使用することも出来るので、用途に応じて応用が利く。

【 0 0 3 8 】

20

このように、主ランプと副ランプを光ファイバ７で導光し集光レンズ３により光ファイバ４の一端に集光する構成としたので、光ファイバ４にはＬＥＤ１光が集光しやすくなり、主ランプ１ａが故障したとき副ランプ１ｂに切り替える為の可動部が無くなり装置の小型化、信頼性向上の効果がある。

【 0 0 3 9 】

また複数のＬＥＤの出力を束ねることが可能となり光源装置の出力（輝度）を高められ、点灯するＬＥＤを選択することで光源の波長を変更でき、可動部の無い面順次式の光源を提供できる効果がある。

【実施例】

【 0 0 5 1 】

30

図１の実施形態に基づき実施例を説明する。

【 0 0 5 2 】

図２は使用した白色ＬＥＤの発光スペクトラム波形である。

【 0 0 5 3 】

ＬＥＤ１は青色ＬＥＤに黄色蛍光体を塗布したもので白色光を出力する。１つのＬＥＤの出力は１２０ルーメンの高光束ＬＥＤであるが、ＬＥＤ１からの出力ビーム広がり角は全方位（１２０度以上）である。ここで光ファイバ７は外径２mmのブラチックファイバ（ＰＯＦ）であり、ＬＥＤ１の端面に直接配置され、コリメータレンズ２に導かれている。

40

【 0 0 5 4 】

なおＬＥＤ１は砲弾型であり砲弾型レンズ部（５mm）でヒートシンク（２０mm）が取り付けられている。そのため各ＬＥＤ間は２０mm間隔で配置している。

【 0 0 5 5 】

コリメータレンズ２及び集光レンズ３も平凸レンズを使用している。

【 0 0 5 6 】

光ファイバ４は２mmのライトガイド用の多成分ガラスバンドルファイバで長さは３mである。従ってこの光学系は、光源サイズは２mmのファイバ７を２本束ねたサイズ４mm、像側はファイバ４の２mmサイズの倍率０．５のレンズ系である。

【 0 0 5 7 】

50

比較例として光ファイバ7を用いない場合は、光源サイズ20mmでレンズ系倍率は0.1が必要となり、倍率差で5倍でありファイバ4の端面に集光できる光量は1/25(ファイバ7のロスが無い場合)と少なくなる。

【0058】

すなわち光ファイバ7にはLED1a、1bを近づけて配置することと等価であるため、コリメータレンズ2、集光レンズ3のサイズを小さく出来、その結果光ファイバ4に集光しやすくなる効果がある。

【0059】

また通常はLED10aを点灯しているが、LED異常検出回路で図示していないCCDカメラの輝度信号の低下を受けると異常と判断しLED1bに切り替える。

10

【0060】

比較例として特許文献1ではメカニカルな手段を用いて主ランプ、副ランプを切り替えているため装置が複雑となるが、本方式は電気信号だけの切り替えで可能であり、高輝度で信頼性の高い光源を提供できる効果がある。

【0069】

比較例として特許文献3の開示されている方式では3本の光ファイバを用いているため内視鏡の挿入部が太くなってしまいが、本方式では前述の挿入部は1本のファイバであるため細くでき、被検者の負担が少なく操作性がよくなる効果がある。

【0070】

また主ランプと副ランプも内蔵しているため先述のようにメカニカル可動部が無く信頼性も向上する効果がある。

20

【図面の簡単な説明】

【0071】

【図1】本発明におけるLEDファイバ光源装置の第1の実施形態を示す模式図である。

【図2】使用した白色LEDの発光スペクトルを示すグラフである。

【図3】使用した赤色LEDの発光スペクトルを示すグラフである。

【図4】従来技術の3色のLEDを用いた内視鏡の光源装置を示す模式図である。

【符号の説明】

【0072】

1a、1b：LED

30

2：コリメータレンズ

3：集光レンズ

4：光ファイバ

5：LEDドライバ

6：LED異常検出回路

7a、7b：光ファイバ

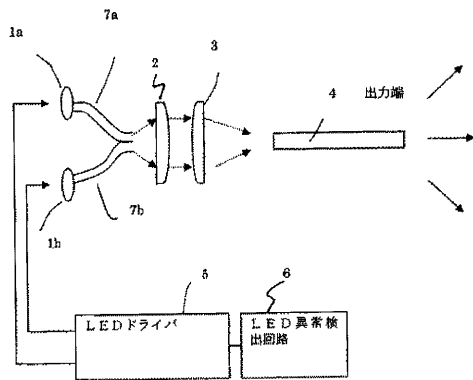
10a、10b、10c：LED

11a、11b、11c：コリメータレンズ

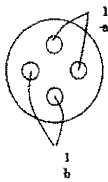
12a、12b：波長合成ミラー

【図 1】

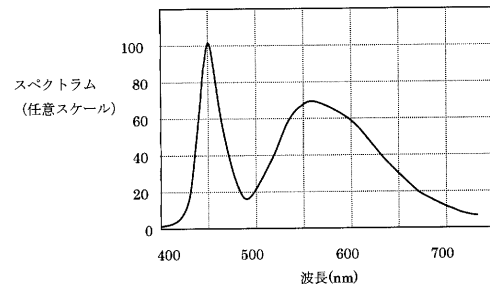
(a)



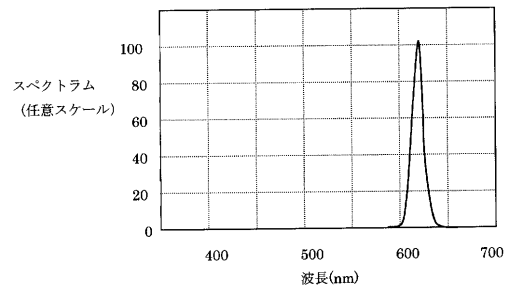
(b)



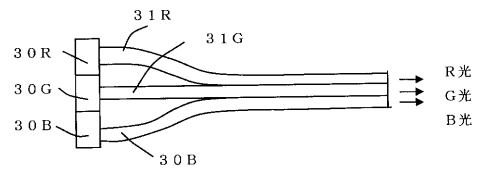
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 1 1 - 0 3 4 3 9 1 (J P , A)
特開平 0 8 - 2 2 4 2 4 0 (J P , A)
特開昭 5 7 - 1 2 8 1 2 7 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 1 0 2 1 4 2 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 0 6 6 1 1 6 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 3 7 3 5 1 7 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 2 3 8 8 4 6 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 1 4 7 3 4 6 (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)	LED光纤光源装置和使用它的内窥镜		
公开(公告)号	JP4817632B2	公开(公告)日	2011-11-16
申请号	JP2004278791	申请日	2004-09-27
[标]申请(专利权)人(译)	京瓷株式会社		
申请(专利权)人(译)	京瓷株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	京瓷株式会社		
[标]发明人	安島弘美		
发明人	安島 弘美		
IPC分类号	A61B1/06 G02B23/26		
FI分类号	A61B1/06.B G02B23/26.B A61B1/00.510 A61B1/06.510 A61B1/06.614 A61B1/07.733		
F-TERM分类号	2H040/BA09 2H040/CA09 2H040/CA11 4C061/FF40 4C061/FF46 4C061/GG01 4C061/NN01 4C161/FF40 4C161/FF46 4C161/GG01 4C161/NN01		
审查员(译)	門田弘		
其他公开文献	JP2006087764A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：通过将副灯与主灯对齐来消除副灯的机械运动，使得光可以集中在与备用配置相同的光路上并开发准直方法多个LED（发光二极管），每个LED具有不同的波长，以便提高亮度并改变光源波长。
 SOLUTION：主题设备具有多个固定LED，准直装置包括准直透镜或反射镜，用于准直来自LED的每个输出光，光学聚焦装置包括聚光透镜或用于聚焦的聚光镜来自准直装置的输出光，以及一端设置在光学聚焦装置的焦点附近的光纤，以及由多个LED中常规使用的一些LED组成的主灯，以及由其他LED可替代主灯。Z

【図 2】

