

(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2006-34723

(P2006-34723A)

(43) 公開日 平成18年2月9日(2006.2.9)

| (51) Int. Cl.                  | F I                  | テーマコード (参考) |
|--------------------------------|----------------------|-------------|
| <b>A 6 1 B</b> 1/06 (2006.01)  | A 6 1 B 1/06 A       | 2 G 0 4 3   |
| <b>A 6 1 B</b> 1/00 (2006.01)  | A 6 1 B 1/00 3 O O D | 2 G 0 5 9   |
| <b>G O 1 N</b> 21/01 (2006.01) | G O 1 N 21/01 D      | 2 H 0 4 0   |
| <b>G O 2 B</b> 23/26 (2006.01) | G O 2 B 23/26 B      | 4 C 0 6 1   |
| <b>G O 1 N</b> 21/64 (2006.01) | G O 1 N 21/64 Z      |             |
| 審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 8 頁)   |                      |             |

(21) 出願番号 特願2004-220724 (P2004-220724)

(22) 出願日 平成16年7月28日(2004.7.28)

(71) 出願人 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

(72) 発明者 柳沢 美津夫

滋賀県蒲生郡蒲生町川合10番地の1 京

セラ株式会社滋賀蒲生工場内

Fターム(参考) 2G043 AA03 BA16 EA01 EA14 FA01

FA06 GA06 GB01 GB18 HA01

HA02 HA05 KA02 KA03

2G059 AA05 BB12 EE02 EE07 EE11

GG02 HH02 HH03 JJ11 JJ13

JJ17 JJ30 KK04

最終頁に続く

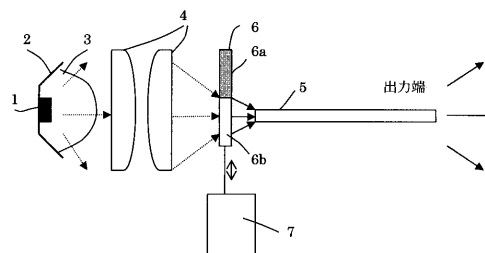
(54) 【発明の名称】 LED光源装置とそれを用いた観察装置および内視鏡

## (57) 【要約】

【課題】内視鏡では構成を簡単にして小型化、特に挿入部が細いことが求められている。LEDは小型化に優位であるが従来のLEDを用いた光源装置はR(赤), G(緑), B(青)色のLEDを用意し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。またLEDそれぞれに駆動回路が必要であり、白色を出すためには3個のLEDの出力バランスの調整が必要であり色再現性が困難である。

【解決手段】LEDの出力光と光ファイバなどの導光部材の間に波長変換部材として配置した蛍光材を可動することにより、前記導光部材から出力される光を切り替え可能とした。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ＬＥＤの出力光を導光部材を介して出射するようにしたＬＥＤ光源装置において、前記ＬＥＤの光路上に、蛍光材を選択的に配置可能としたことを特徴とするＬＥＤ光源装置。

## 【請求項 2】

前記ＬＥＤの出力光は青色系または紫外光であり、前記蛍光材を透過した光は白色光であることを特徴とする請求項 1 記載のＬＥＤ光源装置。

## 【請求項 3】

前記蛍光材を光路上に選択的に配置するための移動手段を有することを特徴とする請求項 1 または 2 記載のＬＥＤ光源装置。

## 【請求項 4】

前記導光部材が光ファイバであることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載のＬＥＤ光源装置。

## 【請求項 5】

前記光ファイバがプラスチック光ファイバ（ＰＯＦ）からなり、その出射端を凹状としたことを特徴とする請求項 4 記載のＬＥＤ光源装置。

## 【請求項 6】

請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載のＬＥＤ光源装置の出力光を被測定物に照射することを特徴とする観察装置。

## 【請求項 7】

請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載のＬＥＤ光源装置を用いて、ＬＥＤ自体の出力光を被測定物に照射したときの映像と、前記蛍光材を介した白色光を被測定物に照射したときの映像とを比較観察するようにし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照明に用いられるＬＥＤ光源装置及びそれを用いた観察装置に関する。特に出力光を白色または青色、または紫色等を選択可能な照明光源に用いられ、出力光を選択することによって励起発光や屈折率を利用した検査、観察に用いられる観察装置に関する。

## 【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）ＣＣＤ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】

これら従来の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ＬＥＤを用いた照明光学系が提案されている。

## 【0004】

特許文献 1 ではＬＥＤを用いた内視鏡の光源装置が開示されている。ＬＥＤ発光部としてのＲ（赤）、Ｇ（緑）、Ｂ（青）の３色と各々に対応する光ファイバを３本用意すれば、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。

## 【0005】

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

10

20

30

40

50

比較することで癌を発見することが出来る。

【 0 0 0 6 】

このように照明光の色を変えて励起発光する検査や屈折率を利用した検査や観察が行われている。その他にも紫外（U V）光を用いた場合の応用としては、樹脂を硬化させる作用や、光触媒を用いた殺菌作用等が考えられている。

【 0 0 0 7 】

上記のように紫外、紫、青色の範囲は励起発光、屈折率、U V硬化などを利用した検査、加工技術には優位な光であることがわかる。

【特許文献 1】特許第 3 0 8 8 1 6 5 号

【非特許文献 1】「次世代照らす白色 L E D」平成 1 5 年度応用物理学会関西支部シンポジウム、平成 1 5 年 1 1 月 10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 8 】

内視鏡では構成を簡単にして小型化、特に挿入部が細いことが求められている。L E D は小型化に優位であるが従来の L E D を用いた光源装置は R（赤）、G（緑）、B（青）色の L E D を用意し 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。また L E D それぞれに駆動回路が必要であり、白色を出すためには 3 個の L E D の出力バランスの調整が必要であり色再現性が困難である。

【 0 0 0 9 】

上記課題を解決するために、従来 3 色で行われていた観察を、例えば白色光以外に青色または紫色があれば内視鏡としては十分機能すると言う考えに基づいて、一つの L E D で白色及び青色（または紫色、または U V）の 2 色切り替えが出来る小型化可能な光源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】

【 0 0 1 0 】

本発明はこれらの課題を解決するためのものであり、L E D の出力光を導光部材を介して出射するようにした L E D 光源装置において、前記 L E D の光路上に、蛍光材を選択的に配置可能としたことを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

さらに前記 L E D の出力光は青色系または紫外光であり、前記蛍光材を透過した光は白色光であることを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

さらに前記蛍光材を光路上に選択的に配置するための移動手段を有することを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

さらに前記導光部材が光ファイバであることを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

さらに前記光ファイバがプラスチック光ファイバ（P O F）からなり、その出射端を凹状としたことを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

また前記 L E D 光源装置の出力光を被測定物に照射することを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

また前記記載の L E D 光源装置を用いて、L E D 自体の出力光を被測定物に照射したときの映像と、前記蛍光材を介した白色光を被測定物に照射したときの映像とを比較観察するようにしたことを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 7 】

本発明によれば、L E D の出力光の光路上に波長変換部材として蛍光材を選択的に配置可能（すなわち可動）とすることで、一つの L E D を用いて白色光と青色（または紫色） 50

が選択可能となり、小型で挿入部が細い内視鏡用ＬＥＤ光源装置を提供できる。

【００１８】

またＬＥＤとしてＵＶ光を選択すれば、白色光とＵＶ光を選択的でき、一台で照明用白色光源と樹脂硬化用ＵＶ光源を供えた小型光源を提供出来る効果がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１９】

図１は本発明の第１の実施形態を示す構成図である。ＬＥＤチップ１、反射鏡２、封止材３、集光レンズ４、ＰＯＦ５、蛍光基板６、リニア駆動モータ７で構成されている。

【００２０】

ＬＥＤチップ１は青色で発光し集光レンズ４で集められ蛍光基板６を通過しＰＯＦ５に導かれＰＯＦ５の出力端側からは白色光が出力される。 10

【００２１】

反射鏡２はＬＥＤチップ１からの出力光を反射し、集光レンズ４に集まる光束を増やすためのもので、封止材３はＬＥＤチップ１を保護する働きと、それ自身のもつ光の屈折率によりレンズ機能があり集光レンズ４に集めやすい効果をももたらす。またＰＯＦ５の先端は球面形状で凹状に研磨加工されている。

【００２２】

蛍光基板６は蛍光部６ａと透明部６ｂからなり、透明の樹脂またはガラスで出来ており、蛍光部６ａにはＬＥＤ光で蛍光を発生する蛍光材が塗布されている。リニア駆動モータ７により蛍光基板６を移動させることにより、ＬＥＤの光路上における蛍光材の出し入れが可能である。蛍光部６ａがＬＥＤの光路上にある場合は蛍光状態となり白色光が得られるが、光路上に透明部６ｂがある場合はＬＥＤチップ１からの出力がそのままＰＯＦ５から出力されることになる。 20

【００２３】

上記実施形態では、蛍光基板６を移動させる手段としてリニア駆動モータ７を用いているが、移動させる手段としては回転手段を用いるなどさまざまなバリエーションが考えられる。また透明部６ｂは、蛍光部６ａと屈折率が同程度になるようにして光学系の設計を容易にするために設けたものであり、無くてもかまわない。

【００２４】

ＬＥＤチップ１と蛍光材の選択については、非特許文献１に記されている。青色～紫外ＬＥＤにはＧａＮ系化合物半導体が用いられ、白色ＬＥＤの方式には（１）青色ＬＥＤと黄色発光の蛍光体（ＹＡＧ蛍光体）、（２）紫色、紫外ＬＥＤとＲ・Ｇ・Ｂ蛍光体、の２通りがある。 30

【００２５】

ここでは上記２通りの選択が可能である。なおＲ・Ｇ・Ｂ蛍光体とは赤色（Ｒ）、緑色（Ｇ）、青色（Ｂ）の蛍光体３種類を組み合わせたものである。このように構成することで、一つのＬＥＤで白色光と青色（または紫色）の選択が可能となり、小型で挿入部が細い内視鏡用ＬＥＤ光源装置を提供できる。

【００２６】

またＬＥＤとしてＵＶ光を選択すれば、白色光とＵＶ光を選択的でき、一台で照明用白色光源と樹脂硬化用ＵＶ光源を供えた小型光源を提供出来る効果がある。 40

【００２７】

さらに図７（ｂ）に示すようにＰＯＦ５の先端部５ａを球面形状（半径５ｍｍ）で凹状にすることで出力ビーム８の広がり大きくすることができる。ＰＯＦ先端５ａが平坦の場合（図７（ａ））、出力ビーム８の広がり角は３０度であるが、半径５ｍｍの凹面にすると（図７（ｂ））ビーム広がり角は５０度になる。

【００２８】

このようにＰＯＦ５の先端を加工することで照明レンズの機能を持たせられる効果がある。

【実施例】

## 【0029】

図1の実施形態に基づき実施例を説明する。図2は使用したLEDチップの発光スペクトラム波形である。LEDチップ1は青色LED(GaN)で、波長は450nm付近である。反射鏡2はアルミコーティングされ高い反射率を有している。封止材3は樹脂でありレンズ機能を持たせてLEDチップ1からの出力光の広がりを狭める働きも有している。集光レンズ4はLEDチップ1の光をPOF5に集光するもので、非球面コンデンサーレンズの構成であり、POF5に効率よく集光するように設計されている。POF5はφ2mmの図6に示した透過損失波長特性を有するアクリル系ファイバである。長さは3mである。蛍光基板6はガラス基板で出来ており約半分の蛍光部6aにはYAG蛍光材が塗布されている。また蛍光基板6は、可動コイル型のリニア駆動モータ7により図1の上下方向に移動することが出来る。

## 【0030】

このような状態でLEDチップ1を点灯させる。蛍光基板6の蛍光部6aがLEDチップ1とPOF5の光路上にある場合にはPOF5の出力端から白色光が出力される。図3は出力される青色LEDを用いた白色光のスペクトラム波形である。ただしここで得られる白色光は青色と黄色が主に混合した擬似白色光である。

## 【0031】

さらにPOF5の出力端から青色だけを取り出す場合には、透明部6bがLEDチップ1とPOF5の光路上に来るようにリニア駆動モータ7を制御する。このとき得られる出力光は図3のような発光スペクトラムになる。

## 【0032】

上記のように構成することで、一つのLEDで青色及び白色の切り替えが可能であり、2色で観察することが出来、小型で挿入部が細い内視鏡用LED光源装置を提供できる。

## 【0033】

ここでは青色LEDを用いたが上記LEDチップ1を紫色またはUV光を用いてそれに前述したようその光に対応する蛍光体を選択すれば紫色、UV光さらに白色光の選択が可能となる。

## 【0034】

図4は紫色LEDの発光スペクトラムであり、図5は紫色LEDを用いた白色光の発光スペクトラムを示す図である。このとき使用した蛍光体はR・G・B蛍光体である。図3のスペクトラムに比べ630nm付近の赤色が強化され、より太陽光に近いスペクトラムが得られている。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0035】

【図1】本発明におけるLED光源装置及びそれを用いた観察装置の実施形態を示す図である。

【図2】青色LEDの発光スペクトルを示す図である。

【図3】青色LEDを用いた場合の出力端の発光スペクトルを示す図である。

【図4】紫色LEDの発光スペクトルを示す図である。

【図5】紫色LEDを用いた場合の出力端の発光スペクトラムを示す図である。

【図6】POFの透過損失波長特性を示す図である。

【図7】(a)は本発明における出力端側POFの形状が平坦の場合の出力光ビーム広がり角を示し、(b)は本発明における出力端側POFの形状が球面凹状の場合の出力光ビーム広がり角を示す。

【図8】従来のLED光源装置の例を示す図である。

## 【符号の説明】

## 【0036】

- 1：LEDチップ
- 2：反射鏡
- 3：封止材

10

20

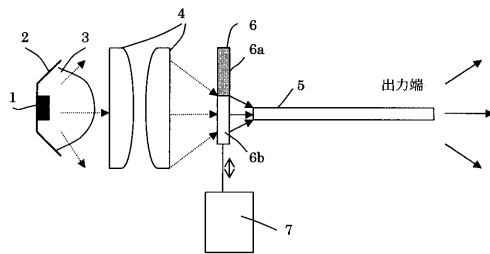
30

40

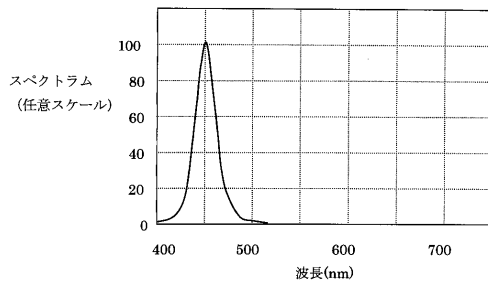
50

- 4 : 集光レンズ
- 5 : P O F
- 5 a : 先端部
- 6 : 蛍光基板
- 6 a : 蛍光部
- 6 b : 透明部
- 7 : リニア駆動モータ
- 8 : 出力ビーム

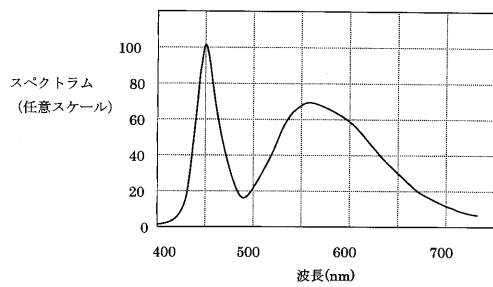
【図 1】



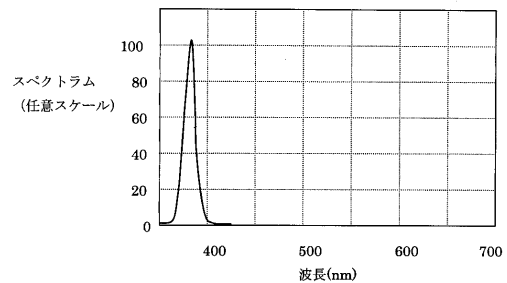
【図 2】



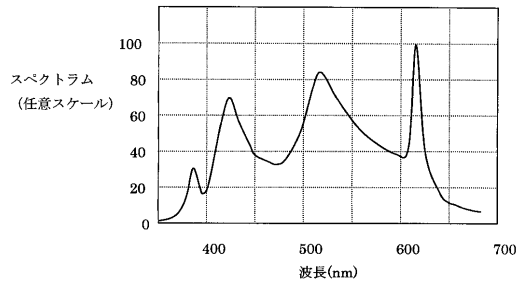
【図 3】



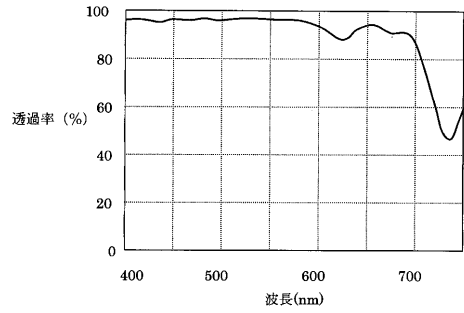
【図 4】



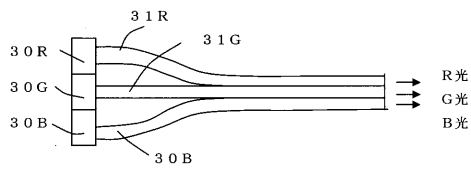
【図 5】



【図 6】

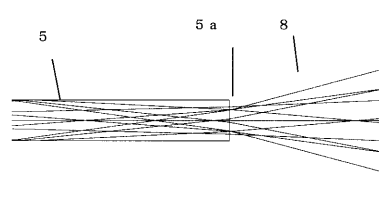


【図 8】

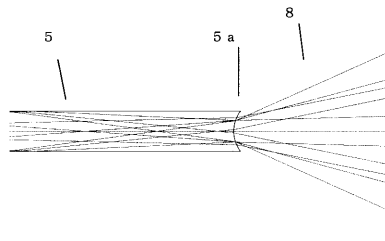


【図 7】

(a)



(b)



---

フロントページの続き

F ターム(参考) 2H040 CA04 CA10 CA11 CA12  
4C061 FF46 GG01 NN01 QQ04 QQ09 RR04

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |            |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | LED光源装置，使用该装置的观察装置和内窥镜                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP2006034723A</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 公开(公告)日 | 2006-02-09 |
| 申请号            | JP2004220724                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 申请日     | 2004-07-28 |
| [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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |            |
| [标]发明人         | 安島弘美<br>柳沢美津夫                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |            |
| 发明人            | 安島 弘美<br>柳沢 美津夫                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |            |
| IPC分类号         | A61B1/06 A61B1/00 G01N21/01 G02B23/26 G01N21/64                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |            |
| CPC分类号         | A61B1/0653                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |            |
| FI分类号          | A61B1/06.A A61B1/00.300.D G01N21/01.D G02B23/26.B G01N21/64.Z A61B1/00.550 A61B1/06.610 A61B1/07.730 A61B1/07.731 A61B1/07.736                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |            |
| F-TERM分类号      | 2G043/AA03 2G043/BA16 2G043/EA01 2G043/EA14 2G043/FA01 2G043/FA06 2G043/GA06 2G043/GB01 2G043/GB18 2G043/HA01 2G043/HA02 2G043/HA05 2G043/KA02 2G043/KA03 2G059/AA05 2G059/BB12 2G059/EE02 2G059/EE07 2G059/EE11 2G059/GG02 2G059/HH02 2G059/HH03 2G059/JJ11 2G059/JJ13 2G059/JJ17 2G059/JJ30 2G059/KK04 2H040/CA04 2H040/CA10 2H040/CA11 2H040/CA12 4C061/FF46 4C061/GG01 4C061/NN01 4C061/QQ04 4C061/QQ09 4C061/RR04 4C161/FF46 4C161/GG01 4C161/NN01 4C161/QQ04 4C161/QQ09 4C161/RR04 |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |            |

#### 摘要(译)

解决的问题：通过简化内窥镜的结构来减小内窥镜的尺寸，尤其是使插入部分变薄。LED优于小型化，但是使用LED的常规光源设备包括R（红色），G（绿色）和B（蓝色）彩色LED和用于插入的三根光纤。零件变厚。另外，每个LED都需要驱动电路，并且为了产生白色，必须调节三个LED的输出平衡，这使得色彩再现变得困难。解决方案：通过在LED的输出光和光导部件（例如光纤）之间移动作为波长转换部件布置的荧光材料，可以切换从光导部件输出的光。[选型图]图1

