

|                          |      |               |                            |
|--------------------------|------|---------------|----------------------------|
| (51)Int.Cl. <sup>7</sup> | 識別記号 | F I           | テ-マコ-ト <sup>*</sup> ( 参考 ) |
| A 6 1 B 1/06             |      | A 6 1 B 1/06  | A 2 H 0 4 0                |
| G 0 2 B 23/26            |      | G 0 2 B 23/26 | B 4 C 0 6 1                |
|                          |      |               | D                          |

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L ( 全 10数 )

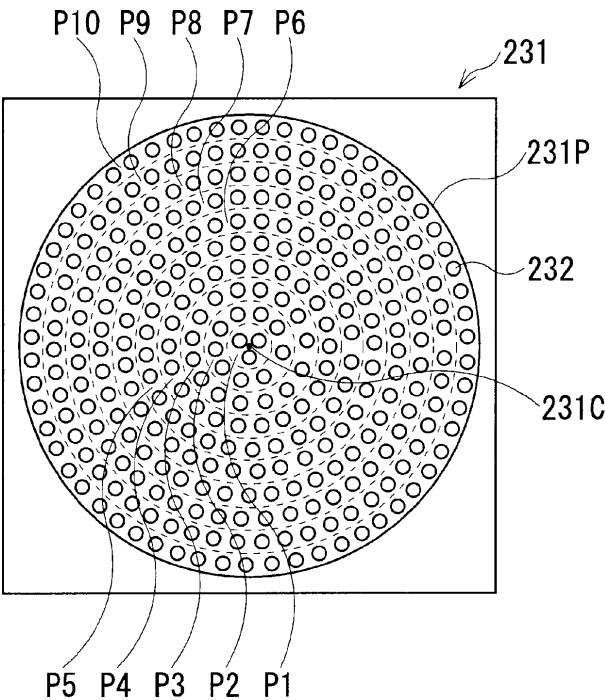
|          |                                 |              |                                                                                                                |
|----------|---------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (21)出願番号 | 特願2001 - 237592(P2001 - 237592) | (71)出願人      | 000000527<br>ペンタックス株式会社<br>東京都板橋区前野町2丁目36番9号                                                                   |
| (22)出願日  | 平成13年8月6日(2001.8.6)             | (72)発明者      | 田中 千成<br>東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学<br>工業株式会社内                                                                      |
|          |                                 | (74)代理人      | 100090169<br>弁理士 松浦 孝                                                                                          |
|          |                                 | F タ-ム ( 参考 ) | 2H040 BA10 BA11 CA03 CA04 CA09<br>CA10 CA11 CA23 DA03 GA02<br>GA05 GA06 GA10 GA11<br>4C061 GG01 NN01 QQ02 QQ07 |

(54)【発明の名称】 内視鏡用光源ユニット

(57)【要約】

【課題】 複数のＬＥＤから射出される光をライトガイドによりスコープの先端まで導き、観察部位を照射する光源ユニットにおいて、白色照明光における色分布の発生を防止する。

【解決手段】 複数のＬＥＤ 2 3 2 を放物面である取り付け面 2 3 1 P に同心円状に取り付ける。取り付け面 2 3 1 P をその中心軸線 2 3 1 C がライトガイドの入射端面の中心軸線と一致するよう、ライトガイドの入射端面に対向させる。１つの同心円上に配設されるＬＥＤ 2 3 2 から射出され入射端面に入射する光における赤色、緑色、青色の照度の比率と、他の同心円上に配設されるＬＥＤ 2 3 2 から射出され入射端面に入射する光における同照度の比率が略同一となるよう、ＬＥＤ 2 3 2 を配設する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定の三原色に対応する光をそれぞれ射出する複数の半導体発光素子と、  
前記複数の半導体発光素子を保持する保持部材とを備え、

前記複数の半導体発光素子の射出光が内視鏡のスコープを挿通するライトガイドファイババンドルの入射端面に導かれ、このライトガイドファイババンドルの出射端から出射されて観察部位を照射するよう構成され、

前記複数の半導体発光素子のそれぞれの射出光が前記入射端面に入射するよう、前記保持部材における前記複数の半導体発光素子の配設位置と前記入射端面との相対的位置関係に基づいて前記射出光の前記入射端面に対する入射角度が規定されている内視鏡用光源ユニットにおいて、

前記射出光のうち前記入射端面の中心軸線に対して同一の角度で入射する光における前記三原色の各色の照度の比率が、前記射出光のうち前記入射端面の中心軸線に対して前記同一の角度と異なる角度で前記入射端面に入射する光における前記三原色の各色の照度の比率と略同一であることを特徴とする内視鏡用光源ユニット。

【請求項 2】 前記射出光が前記入射端面の中心軸線に対して同一の角度で入射する光を射出する前記複数の半導体発光素子において、前記三原色毎の個数を定めることにより、前記三原色の各色の照度の比率が定められることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡用光源ユニット。

【請求項 3】 前記射出光が前記入射端面の中心軸線に対して同一の角度で入射する光を射出する前記複数の半導体発光素子において、前記三原色毎に前記複数の半導体発光素子の駆動電流を制御することにより、前記三原色の各色の照度の比率が定められることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡用光源ユニット。

【請求項 4】 前記三原色の各色の照度の比率は可変であることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の内視鏡用光源ユニット。

【請求項 5】 前記複数の半導体発光素子のうち、前記所定の三原色のうち第 1 の色に相当する色を射出する第 1 の半導体発光素子の単体の射出光の照度と、前記所定の三原色のうち第 2 の色に相当する色を射出する第 2 の半導体発光素子の単体の射出光の照度と、前記所定の三原色のうち第 3 の色に相当する色を射出する第 3 の半導体発光素子の単体の射出光の照度との比率が  $X : Y : Z$  であり、前記複数の半導体発光素子の射出光のうち前記入射端面の中心軸線に対して同一の角度で入射する光における前記三原色の前記第 1、第 2 および第 3 の色の照度の比率が  $a : b : c$  であるとき、

前記第 1 の半導体発光素子の個数  $\alpha$  と、前記第 2 の半導体発光素子の個数  $\beta$  と、前記第 3 の半導体発光素子の個数  $\gamma$  が以下の関係を有することを特徴とする請求項 2 ま

たは 4 に記載の内視鏡用光源ユニット。

$$\alpha : \beta : \gamma = a / X : b / Y : c / Z$$

【請求項 6】 前記三原色の各色の照度の比率が同率である場合、前記複数の半導体発光素子のうち、前記入射端面の中心に対応する位置に設けられる半導体発光素子の射出光は白色であることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡用光源ユニット。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、内視鏡を挿通するライトガイドファイババンドルにより光源の射出光を内視鏡の先端部まで導き、先端部の前方を照射するよう構成される内視鏡に用いられる光源に関する。

## 【0002】

【従来の技術】ファイバースコープや電子内視鏡等の内視鏡は、挿入部を体内に挿入し体内を観察する医療器具である。体内は外部から遮蔽されているため、観察するためには照明光を照射しなければならない。そのため、内視鏡が接続される光源装置や画像信号処理ユニット内には光源が設けられる。内視鏡がこれらの装置に接続されると、内視鏡の挿入部内を挿通するライトガイドファイババンドル（以後ライトガイドと略称する）の入射端が光源と光学的に接続される。光源の出射光はライトガイドにより内視鏡の挿入部先端まで導かれ、挿入部先端においてライトガイドと組み合わせて設けられる照明光学系を介して、前方に照明光として照射される。

【0003】近年、上述の光源として半導体発光素子（LED）を用いたものが提案されている。キセノンランプやハロゲンランプを光源に用いる場合に生じる、放電に起因するノイズによる弊害や、放電管を制御するための所定の回路ブロックを必要とするため光源装置全体が大型化する等の問題を解消するためである。LED 単体の光量はキセノンランプ等に比べると低く、観察部位に十分な光量を有する照明光を照射するためには複数の LED が用意される。このような光源には、赤色（R）、緑色（G）、青色（B）各色の LED をそれぞれ複数設け、各 LED の射出光が混色され全体として白色光が供給されるタイプのものがある。

【0004】LED の射出光は略平行光である。したがって、複数の LED からの出射光を効率よく利用するため、LED を保持する保持部材とライトガイド入射端との間に集光光学系を介在させたり、LED 保持板における取り付け位置とライトガイドの入射端との相対的位置関係に応じてそれぞれの LED の取り付け角度を適宜調節する等の工夫が施される。すなわち、各 LED から出射された光のライトガイドへの入射角度はそれぞれの LED の位置に応じて調節される。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、ライトガイドは複数の光ファイバーを束ねたファイババンドルと

して構成されており、各光ファイバーへの入射光は光ファイバーの内壁面で反射をくりかえしながら出射端へ導かれ、出射する。すなわち、光ファイバーは角度依存特性を有しており、光ファイバーの入射端における光の入射角度は出射端から出射される際にもある程度維持される。RGB 各色の LED を用いて白色光を供給するタイプの光源の場合、光ファイバーの角度依存特性により、各 LED 配列の態様によっては出射光に色分布が生じることになってしまう。内視鏡を用いた診察では、観察部位の色相により病変の発生の有無が判断される。したがって、観察部位に照射される照明光にこのような予期しない色分布が発生すると正確な診察が行えないという問題がある。

【0006】本発明は以上の問題を解決するものであり、RGB の 3 原色に対応する光を射出する複数の LED を用いて照明光を供給する内視鏡用光源ユニットにおいて、観察に適した照明光を供給する光源を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明に係る内視鏡用光源ユニットは、所定の三原色に対応する光をそれぞれ射出する複数の半導体発光素子と、複数の半導体発光素子を保持する保持部材とを備え、複数の半導体発光素子の射出光が内視鏡のスコープを挿通するライトガイドファイバーバンドルの入射端面に導かれ、このライトガイドファイバーバンドルの出射端から出射されて観察部位を照射するよう構成され、複数の半導体発光素子のそれぞれの射出光が入射端面に入射するよう、保持部材における複数の半導体発光素子の配設位置と入射端面との相対的位置関係に基づいて射出光の入射端面に対する入射角度が規定されている内視鏡用光源ユニットにおいて、射出光のうち入射端面の中心軸線に対して同一の角度で入射する光における三原色の各色の照度の比率が、射出光のうち入射端面の中心軸線に対して該同一の角度と異なる角度で入射端面に入射する光における三原色の各色の照度の比率と略同一であることを特徴とする。

【0008】好ましくは、射出光が入射端面の中心軸線に対して同一の角度で入射する光を射出する複数の半導体発光素子において、三原色毎の個数を定めることにより、各色の照度の比率が定められる。

【0009】好ましくは、射出光が入射端面の中心軸線に対して同一の角度で入射する光を射出する複数の半導体発光素子において、三原色の色毎に複数の半導体発光素子の駆動電流を制御することにより、各色の照度の比率が定められてもよい。

【0010】好ましくは、上述の三原色の各色の照度の比率は可変である。

【0011】複数の半導体発光素子のうち、所定の三原色のうち第 1 の色に相当する色を射出する第 1 の半導体発光素子の単体の射出光の照度と、所定の三原色のうち

第 2 の色に相当する色を射出する第 2 の半導体発光素子の単体の射出光の照度と、所定の三原色のうち第 3 の色に相当する色を射出する第 3 の半導体発光素子の単体の射出光の照度との比率が  $X : Y : Z$  であり、複数の半導体発光素子の射出光のうち入射端面の中心軸線に対して同一の角度で入射する光における三原色の第 1、第 2 および第 3 の色の照度の比率が  $a : b : c$  であるとき、第 1 の半導体発光素子の個数  $\alpha$  と、第 2 の半導体発光素子の個数  $\beta$  と、第 3 の半導体発光素子の個数  $\gamma$  は、好ましくは以下の関係を有する。

$$\alpha : \beta : \gamma = a / X : b / Y : c / Z$$

【0012】三原色の各色の照度の比率が同率である場合、選択的に、複数の半導体発光素子のうち、入射端面の中心に対応する位置に設けられる半導体発光素子の射出光は白色であってもよい。

【0013】以上のように、本発明によれば、ライトガイドの入射端面への入射角が同一である光において、三原色の各色の照度の比率が所定の比率に定められ、入射角が異なる光においても同様の比率に定められる。したがって、ライトガイドから出射される照明光において、予期しない色分布が生じることがない。

【0014】また、保持部材のスペースの制約上、半導体発光素子の個数を調節することによりライトガイドの入射端面の入射光における三原色の各色の照度の比率を所定の比率に一致させられない場合であっても、各半導体発光素子の駆動電流を制御する構成とすれば、各色の照度の比率を微調整することができ、この比率を所定の値に一致させることができる。したがって、より高精度な照明光の調節が行われる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図 1 は、本発明に係る実施形態が適用される電子内視鏡のブロック図である。スコープ 10 は可撓性導管（可撓管）を有し、画像信号処理ユニット 20 に着脱自在に接続される。スコープ 10 の先端側には、対物光学系と CCD イメージセンサを組み合わせ構成される撮像センサ 11 が設けられる。スコープ 10 内にはライトガイド 12 が挿通されており、その出射端は、スコープ 10 の先端まで延びている。

【0016】画像信号処理ユニット 20 のシステムコントローラ 21 は電子内視鏡を全体的に制御するマイクロコンピュータである。即ち、システムコントローラ 21 は中央処理ユニット（CPU）、種々のルーチンを実行するためのプログラム、常数等を格納する読み出し専用メモリ（ROM）、データ等を一時的に格納する書き込み／読み出し自在なメモリ（RAM）から成る。

【0017】スコープ 10 を画像信号処理ユニット 20 に接続すると、撮像センサ 11 はスコープ 10 内に設けられた CCD 回路（図示せず）を介して画像信号処理ユニット 20 の映像信号処理回路 22 に接続される。ライ

トガイド 12 の入射端は画像信号処理ユニット 20 内に設けられた光源ユニット 23 に光学的に接続される。光源ユニット 23 の詳細は後述する。ライトガイド 12 の入射端近傍には、入射端に対応するよう、絞りユニット（図示せず）が設けられる。スコープ 10 の先端のライトガイド 12 の出射端には配光光学系 13 が配設される。

【0018】画像信号処理ユニット 20 にはフロントパネル 24 が設けられ、このフロントパネル 24 には種々の表示灯や種々のスイッチが設けられる。電源スイッチ（SW）241 により画像信号処理ユニット 20 の主電源（図示せず）の ON/OFF が切替えられ、点灯スイッチ（SW）242 により光源ユニット 23 の点灯が制御される。また、色調整ボタン 243 により、光源ユニット 23 の射出光の色微調整を行うことができる。

【0019】点灯 SW 242 からの信号に基づいてシステムコントローラ 21 は光源電力供給回路 25 に制御信号を出力する。システムコントローラ 21 からの制御信号に従い、光源電力供給回路 25 により光源ユニット 23 への給電が適宜制御される。尚、光源電力供給回路 25 はプラグ（図示せず）を介して商用電源に接続されている。

【0020】上述のように、撮像センサ 11 から読み出された画素信号は CCD ドライバを介して映像信号処理回路 22 に送られる。CCD ドライバから送られてきたアナログ画素信号は、プロセス回路ブロック 220 において増幅、ガンマ補正等の所定の画像処理が施され、映像信号処理回路 22 の A/D 変換回路 221 でデジタル画素信号に変換される。デジタル画素信号は、信号処理回路 222 において水平同期信号及び垂直同期信号等が付加され、カラーデジタルビデオ信号が生成される。

【0021】カラーデジタルビデオ信号は、ノイズリダクション等の処理が施された後、D/A 変換回路 223 でそれぞれカラーアナログビデオ信号に変換される。出力回路 224 において、RGB のカラーアナログビデオ信号から、輝度信号（Y 信号）と色信号（C 信号）に分けて伝送される S ビデオ信号（Y/C 信号）が生成される。S ビデオ信号は、画像信号処理ユニット 20 に接続された外部の TV モニタ 30 に伝送される。TV モニタ 30 では伝送された S ビデオ信号が RGB 信号に復元され、画面上に画像が表示される。

【0022】尚、A/D 変換器 221、D/A 変換回路 223 における変換のタイミング、水平同期信号、垂直同期信号の生成等はタイミングコントローラ 26 により制御される。

【0023】図 2 は光源ユニット 23 とライトガイド 12 を示す図である。図 2 において、光源ユニット 23 の保持板 231 は、その中心を含み厚み方向に沿って切断した断面が示されている。平板状の保持板 231 の取り付け面 231P は、凹状曲面の放物面を呈する。図 3

は、保持板 231 を取り付け面 231P から示す平面図である。図 3 に示すように、取り付け面 231P の全面にわたって、複数の LED 232（発光素子）が半田付けにより取り付けられており、取り付け面 231P の中心に直交する軸線 231C を中心として同心円状に配設される。LED 232 には、射出光がそれぞれ赤色（R）、緑色（G）、青色（B）である 3 つのタイプのものが用いられ、取り付け面 231P には、この 3 つのタイプの LED 232 が取り混ぜて配設される。尚、図 2 においては、切断面における構成を明示するため一部の LED 232 は省略されている。

【0024】保持板 231 の取り付け面 231P は、ライトガイド 12 の入射端面 12P に対向し、かつ入射端面 12P の中心 12C は軸線 231C 上に位置する。また、複数の LED 232 の射出光がライトガイド 12 の入射端面 12P に入射するよう、ライトガイド 12 と保持板 231 は所定の距離を置いて配設される。

【0025】上述のように、入射端面 12P の中心 12C は取り付け面 231P の中心に直交する軸線 231C 上に位置している。したがって、1 つの同心円上に配設される複数の LED 232 の射出光の入射端面 12P への入射角度はそれぞれ同一であり、異なる同心円上に配設される LED 232 の射出光の入射端面 12P への入射角度はそれぞれ異なる。換言すれば、軸線 231C から同一の距離に配設される LED 232 の射出光の入射端面 12P への入射角度は同一であり、軸線 231C から異なる距離に配設される LED 232 の射出光の入射角度は異なる。

【0026】本実施形態において、複数の LED 232 は、径の異なる 10 個の同心円上に配設される。尚、説明の便宜上、同一の円周上に配設される LED 232 のグループを  $P_n$  ( $n = 1 \sim 10$ ) として総称する。図 3 に示すように、例えばグループ  $P_1$  には半径の最も小さい円周上に配設される LED 232 が含まれ、グループ  $P_{10}$  には半径の最も大きい円周上に配設される LED 232 が含まれる。

【0027】図 4 は、光源電力供給回路 25 の詳細を示すブロック図である。光源電力供給回路 25 は、上述のグループ  $P_n$  に対応する回路ブロック  $S_n$  ( $n = 1 \sim 10$ ) から成る。さらに、それぞれの回路ブロック  $S_n$  は、対応するグループ  $P_n$  に含まれる LED 232 のうち、射出光の色毎に独立した回路  $S_nR$ 、 $S_nG$ 、 $S_nB$  ( $n = 1 \sim 10$ ) から成る。例えば、回路ブロック  $S_3$  の回路  $S_3R$  は、グループ  $P_3$  に含まれる LED 232 のうち射出光が赤色である LED 232 に接続されており、回路  $S_3G$  は、グループ  $P_3$  に含まれる LED 232 のうち射出光が緑色である LED 232 に接続されており、回路  $S_3B$  は、グループ  $P_3$  に含まれる LED 232 のうち射出光が青色である LED 232 に接続されており、システムコントローラ 21 から出力される制

御信号に基づいて、それらの LED 232 の駆動電流が制御される。このような回路構成により、グループ Pn のそれぞれにおいて射出光の色毎に、駆動電流を制御することが可能となる。

【0028】本実施形態において、グループ P1 ~ P10 のそれぞれに含まれる LED 232 から射出されライトガイド 12 の入射端面 12P に入射する光における三原色 (R、G、B) の各色の照度の比率が、いずれのグループにおいても所定の比率となるよう、グループ P1 ~ P10 内における射出光の色毎の LED 232 の個数は規定される。換言すれば、ライトガイド 12 の入射端面 12P の中心軸線 (軸線 231C に一致) に対して同一の角度で入射する光における三原色の各色の照度の比率が、入射端面 12P の中心軸線に対して該角度と異なる角度で入射端面 12P に入射する光における三原色の各色の照度の比率と同一となるよう、各グループ P1 ~ P10 内における射出光の色毎の LED 232 の個数は規定される。

【0029】具体的には、射出光が赤色の LED 232、緑色の LED 232、青色の LED 232 の単体での照度の比率を X : Y : Z とし、複数の LED 232 からの射出光のうちライトガイド 12 の入射端面 12P の

$$a : b : c = 1 : 1 : 1$$

\*中心軸線に対して同一角度で入射する光における RGB の照度の比率を a : b : c に一致させたいとき、射出光が赤色の LED 232、緑色の LED 232、青色の LED 232 の個数をそれぞれ  $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$  とすると、これらの比率は以下のように表される。

$$\text{【0030】 } \alpha : \beta : \gamma = a / X : b / Y : c / Z$$

【0031】本実施形態では、白色光を供給すべく、上述の照度の比率 (a : b : c) が 1 : 1 : 1 となるよう、射出光の色毎の LED 232 の個数は規定される。

【0032】表 1 は、射出光が赤色の LED 232、緑色の LED 232、青色の LED 232 の単体での照度の比率 (X : Y : Z) が 2 : 6 : 1 である場合に、光源ユニット 23 から出射されライトガイド 12 の入射端面 12P に入射する光における RGB の照度の比率 (a : b : c) を 1 : 1 : 1 に一致させるための、取り付け面 231P 上の同一の円周上における個数配分の一例を示す表である。尚、本実施形態では、LED 232 として直径が約 3 mm (ミリメートル) の発光素子が用いられる。

【0033】

【表 1】

| 同心円半径<br>(mm) | 同心円上の個数配分 |       |      |       | 同心円上の強度比率 |       |      |
|---------------|-----------|-------|------|-------|-----------|-------|------|
|               | Red       | Green | Blue | Total | Red       | Green | Blue |
| 5             | 2         | 1     | 4    | 7     | 1.0       | 1.5   | 1.0  |
| 10            | 5         | 2     | 9    | 16    | 1.0       | 1.2   | 0.9  |
| 15            | 7         | 2     | 14   | 23    | 1.0       | 0.9   | 1.0  |
| 20            | 9         | 3     | 19   | 31    | 1.0       | 1.0   | 1.1  |
| 25            | 12        | 4     | 23   | 39    | 1.0       | 1.0   | 1.0  |
| 30            | 14        | 5     | 28   | 47    | 1.0       | 1.1   | 1.0  |
| 35            | 16        | 5     | 32   | 53    | 1.0       | 0.9   | 1.0  |
| 40            | 19        | 6     | 37   | 62    | 1.0       | 0.9   | 1.0  |
| 45            | 21        | 7     | 42   | 70    | 1.0       | 1.0   | 1.0  |
| 50            | 23        | 8     | 47   | 78    | 1.0       | 1.0   | 1.0  |
| Total         | 128       | 43    | 255  | 426   | 1.0       | 1.0   | 1.0  |

【0034】本実施形態においては白色光を供給すべく、入射端面 12P の入射光における RGB の照度の比率 (a : b : c) を 1 : 1 : 1 としているがこれに限るものではない。例えば、表 2 に示すように、入射端面 1

2P の入射光における RGB の照度の比率を 1 : 1 : 4 : 1 . 2 とすることも可能である。

【0035】

【表 2】

$$a : b : c = 1 : 1.4 : 1.2^{910}$$

| 同心円半径<br>(mm) | 同心円上の個数配分 |       |      |       | 同心円上の強度比率 |       |      |
|---------------|-----------|-------|------|-------|-----------|-------|------|
|               | Red       | Green | Blue | Total | Red       | Green | Blue |
| 5             | 2         | 1     | 4    | 7     | 1.0       | 1.5   | 1.0  |
| 10            | 4         | 2     | 9    | 15    | 1.0       | 1.5   | 1.1  |
| 15            | 6         | 3     | 14   | 23    | 1.0       | 1.5   | 1.2  |
| 20            | 8         | 4     | 19   | 31    | 1.0       | 1.5   | 1.2  |
| 25            | 10        | 5     | 24   | 39    | 1.0       | 1.5   | 1.2  |
| 30            | 12        | 6     | 29   | 47    | 1.0       | 1.5   | 1.2  |
| 35            | 14        | 7     | 34   | 55    | 1.0       | 1.5   | 1.2  |
| 40            | 16        | 7     | 38   | 61    | 1.0       | 1.3   | 1.2  |
| 45            | 18        | 8     | 43   | 69    | 1.0       | 1.3   | 1.2  |
| 50            | 20        | 9     | 48   | 77    | 1.0       | 1.4   | 1.2  |
| Total         | 110       | 52    | 262  | 424   | 1.0       | 1.4   | 1.2  |

【0036】表1および表2に示されるように、LED 232の配設個数は保持板231の取り付け面231Pのスペースの制約を受けるため、上述の照度の比率を一致させられない場合がある。したがって、光源電力供給回路25を図4に示すように構成し、LED 232の駆動電流を各グループP1～P10に含まれるLED 232を各色毎に制御することにより、各グループP1～P10毎の上述の各色の照度の比率(a : b : c)が微調整され、1 : 1 : 1若しくは1 : 1.4 : 1.2の比率に一致させることが可能となる。

【0037】本実施形態においては、LED 232単体の射出光におけるRGB各色の照度の比率(X : Y : Z)と、各グループP1～P10内における実際の個数の比率(α : β : γ)と、ライトガイド12の入射端面12Pへの入射光におけるRGBの照度の比率(a : b : c)に基づいて、それぞれのグループP1～P10における各色毎のLED 232の駆動電流を供給するようプログラムされたアプリケーションがシステムコントローラ21のROMに格納されており、光源電力供給回路25は、このアプリケーションに基づいて制御される。

【0038】また、入射端面12Pの入射光におけるRGBの照度の比率は、操作パネル24の色調整ボタン243(図1参照)を操作することにより、変更可能である。色調整ボタン24が操作されると、RGBいずれかの成分を増加、若しくは減少させる指令がシステムコントローラ21に入力される。すなわち、ライトガイド12の入射端面12Pへの入射光におけるRGBの照度の比率を変更する指令がシステムコントローラ21に入力される。その結果、上述のアプリケーションにより、グループP1～P10のそれぞれの各色毎のLED 232の駆動電流が調節される。

【0039】尚、複数のLED 232の取り付けの構成は、図2に示すものには限られない。例えば、図5および図6に示すように、例えば、矩形の保持部材301の

平面部301Pに、保持板301の中心を含み平面部301Pに直交する軸線301Cを中心として同心円状に複数の環状段部311～319を形成し、これら環状段部311～319のそれぞれにLED 232を取り付ける構成としてもよい。複数の環状段部311～319は、それぞれの頂点を結ぶ線L1がライトガイド12の入射端面12Pに対して略平行となるよう、形成される。保持板301は、上述の保持板231と同様、平面部301Pがライトガイド12の入射端面12Pに対向し、かつ入射端面12Pの中心12Cが軸線301C上に位置するよう、配設される。尚、図5において、切断面における構成を明示するため一部のLED 232は省略されている。

【0040】各環状段部311～319毎に入射端面12Pに対する傾斜角度は異なる。すなわち、同一の環状段部に配設されるLED 232の射出光の入射端面12Pに対する入射角度は同一であり、異なる環状段部に配設されるLED 232の射出光の入射端面12Pに対する入射角度は異なる。したがって、LED 232の駆動制御は環状段部311～319のそれぞれにおいて各色毎に制御される。

【0041】また、図7に示す光学ユニット400のように、環状段部411～418を形成してもよい。すなわち、環状段部411～418は、保持部材401の取り付け面401Pにおいて、保持板401の中心を含み取り付け面401Pに直交する軸線401Cを中心として同心円状に設けられ、かつ各環状段部の頂点を結ぶ線が曲線L2となるよう形成される。保持板401は、LED 232が配設される取り付け面401Pが、ライトガイド12の入射端面12Pに対向し、かつ入射端面12Pの中心12Cが軸線401C上に位置するよう、配設される。ライトガイド12は、入射端面12Pが曲線L2と曲線L2の曲率中心CCとの間に位置するよう、配設される。

【0042】さらに、図8に示すように、平板と放物面

鏡とを組み合わせるライトガイドの入射端面に LED の射出光を導く構成としてもよい。複数の LED 232 は、平板状の保持板 531 の平面部 531A に半田付けにより取り付けられ、放物面鏡 533 は、反射面である凹状曲面の放物面 533A に複数の LED 232 からの射出光が入射するよう、保持板 531 に対向して配設される。図 9 は保持板 531 を放物面鏡 533 側から示す正面図である。保持板 531 は円板状を呈しており、その中心には孔 531B が形成される。尚、保持板 531 の構成を明示するため図 9 において LED 232 は省略されているが、実際には平面部 531A の全域にわたって、孔 531B を中心として同心円状に配設される。保持板 531 と放物面鏡 533 は、放物面鏡 533 の放物面 533A の中心軸 R 上に保持板 531 の孔 531B の中心が位置するよう、互いに配設される。

【0043】図 8 に示すように、保持板 531 の孔 531B には入射端が放物面鏡 533 側を向くようライトガイド 12 が挿通している。ライトガイド 12 は、その入射端面に放物面 533A の中心軸 R が交差し、かつ入射端面が放物面鏡 533 の焦点近傍に位置するよう配設される。保持板 531 の平面部 531A は、放物面鏡 533 の放物面 533A を中心軸 R に垂直な面で切断して得られる円のうち直径が最大の円と略同一の直径を有する。従って、平面部 531A において孔 531B を除く全領域に取り付けられる LED 232 の射出光が全て放物面鏡 533 の放物面 533A により反射され、ライトガイド 12 の入射端に導かれる。

【0044】また、放物面鏡を図 10 に示すように構成してもよい。上述のように保持板 531 の中心にはライトガイド 12 を挿通させるための孔 531B が形成されているため、保持板 531 の平面部 531A には LED 232 が取り付けられない領域がある。すなわち、放物面鏡 637 の放物面 637A には LED 232 の射出光が入射しない領域が存在する。そこで、図 10 に示すように、放物面 637A の LED 232 の射出光が入射しない領域において、ライトガイド 12 の入射端面に対向する位置に白色 LED 700 を配設する。白色 LED 700 は、図 11 に示すように、複数配設してもよい。

【0045】さらに、図 12 および 13 に示すように、平板状の保持部材 801 に LED 232 を配設し、保持部材 801 とライトガイド 12 との間に、集光レンズ（図 12 参照）若しくはフレネルレンズ（図 13 参照）を介在させ、LED 232 の射出光をライトガイド 12 の入射端面に集光させる構成としてもよい。尚、上述の他の光源ユニットと同様、保持部材 801 において LED 232 は保持部材 801 の中心を中心として同心円状に配設されることは言うまでもない。

【0046】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、スコープの先端までライトガイドにより照明光を導き、前方に

照射するよう構成される内視鏡用光源ユニットにおいて、光源から射出されライトガイドに入射する光における三原色の照度の比率は、その入射角に左右されず所定の比率に定められる。したがって、ライトガイドの出射端から出射される照明光における予期しない色分布の発生が防止され、内視鏡による観察に適した照明光が供給される。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る実施形態が適用される電子内視鏡のブロック図である。

【図 2】光源ユニットとライトガイドを示す一部断面図である。

【図 3】LED の保持板の取り付け面における LED の配置を模式的に示す図である。

【図 4】LED に供給する駆動電流を制御するための回路構成を示す図である。

【図 5】保持板に環状断面を形成して LED を取り付ける構成を有する光源ユニットとライトガイドを示す一部断面図である。

【図 6】図 5 の光源ユニットにおける LED の配置を模式的に示す図である。

【図 7】保持板に環状断面を形成して LED を取り付ける他の構成を有する光源ユニットとライトガイドを示す一部断面図である。

【図 8】平面状の保持板に LED を取り付け、放物面鏡と組み合わせる構成される光源ユニットとライトガイドを示す一部断面図である。

【図 9】図 8 の保持板の正面図である。

【図 10】図 8 の放物面鏡の中心に白色 LED が配設された光源ユニットとライトガイドを示す一部断面図である。

【図 11】図 8 の放物面鏡の中心に複数の白色 LED が配設された光源ユニットとライトガイドを示す一部断面図である。

【図 12】平面状の保持板に LED を取り付け、ライトガイドとの間に集光レンズが介在させられた光源ユニットとライトガイドを示す一部断面図である。

【図 13】平面状の保持板に LED を取り付け、ライトガイドとの間にフレネルレンズが介在させられた光源ユニットとライトガイドを示す一部断面図である。

【符号の説明】

10 スコープ

12 ライトガイドファイババンドル

20 画像信号処理ユニット

21 システムコントローラ

22 画像信号回路

23 光源ユニット

24 フロントパネル

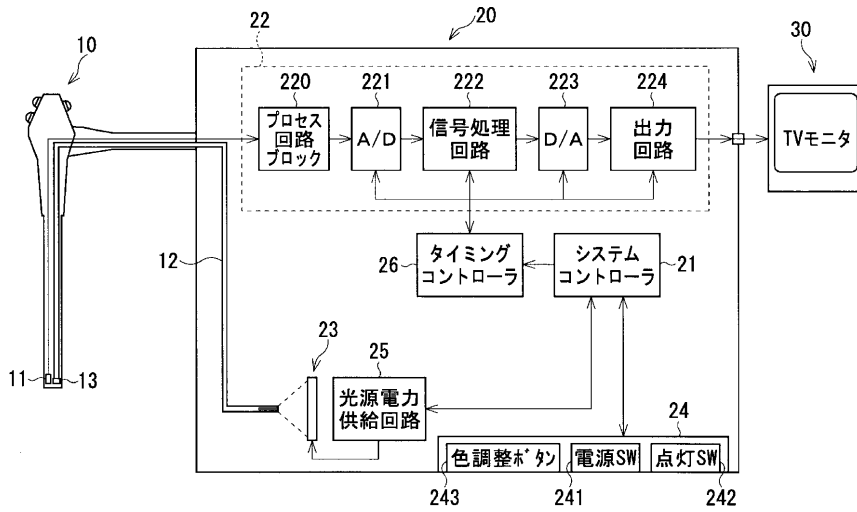
25 光源電力供給回路

30 TV モニタ

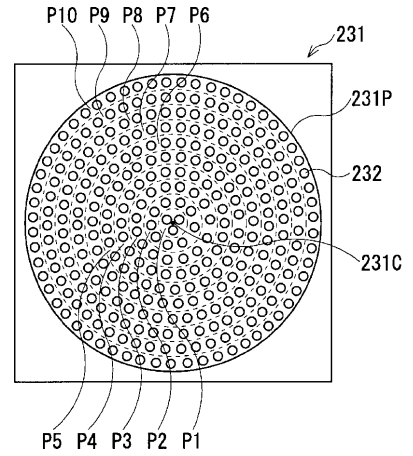
231 保持板

\* \* 232 白色LED

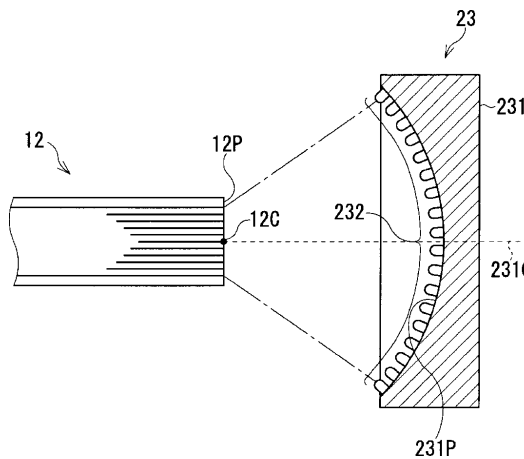
【図1】



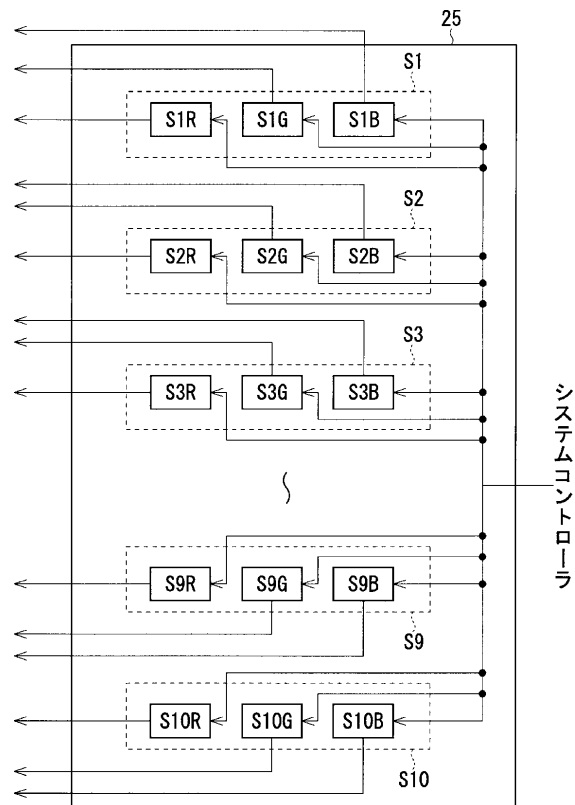
【図3】



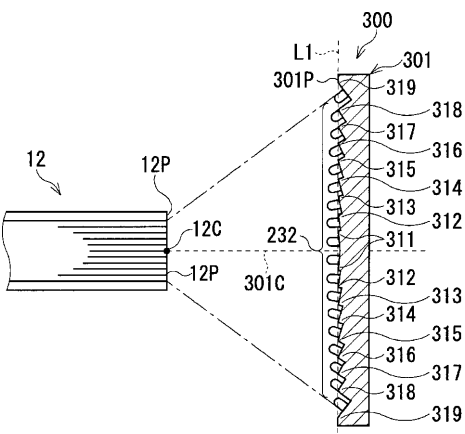
【図2】



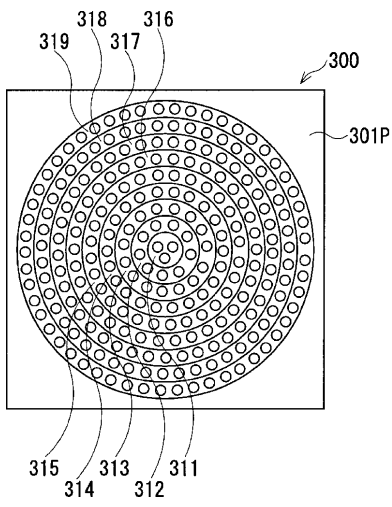
【図4】



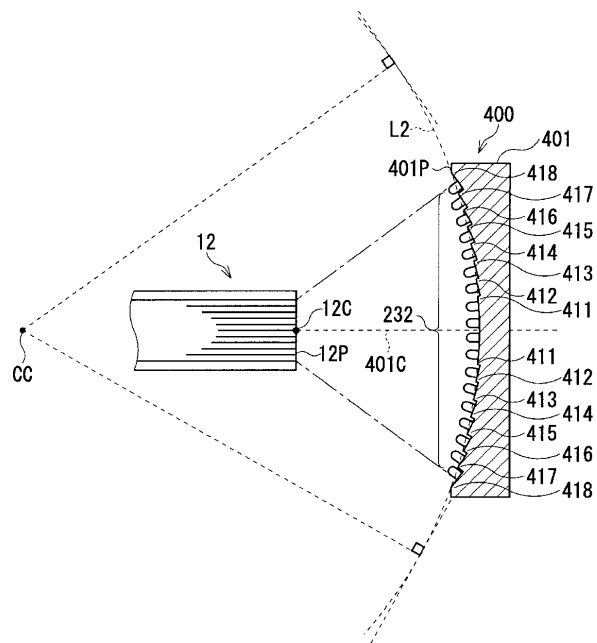
【図5】



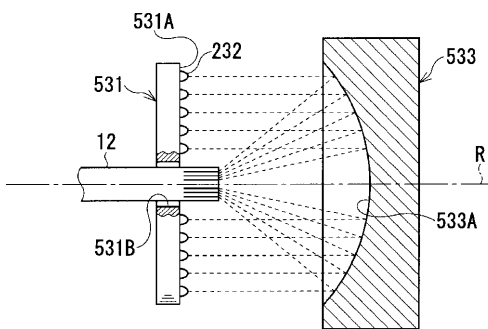
【図 6】



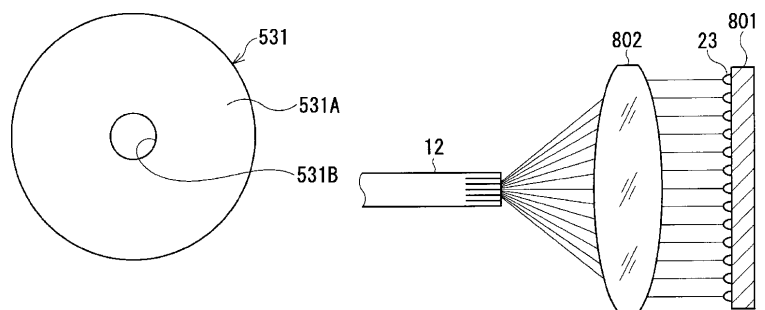
【図 7】



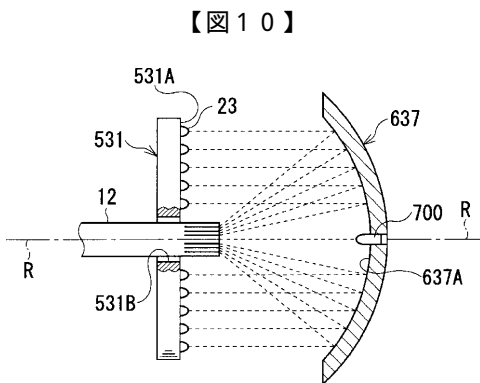
【図 8】



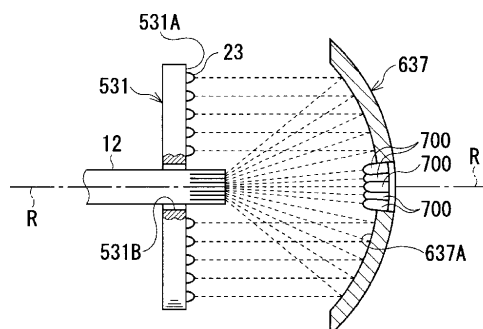
【図 9】



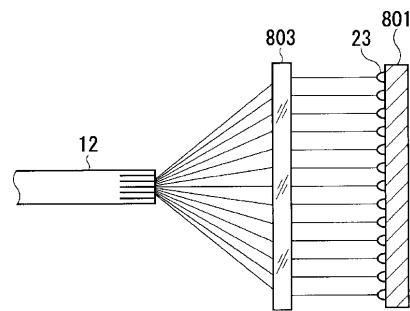
【図 10】



【図 11】



【図 1 3】



|                |                                                                                                                                                                                                                                                   |         |            |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 内窥镜光源单元                                                                                                                                                                                                                                           |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP2003047591A</a>                                                                                                                                                                                                                     | 公开(公告)日 | 2003-02-18 |
| 申请号            | JP2001237592                                                                                                                                                                                                                                      | 申请日     | 2001-08-06 |
| [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                                                                                                                                                                                                                                            |         |            |
| [标]发明人         | 田中千成                                                                                                                                                                                                                                              |         |            |
| 发明人            | 田中 千成                                                                                                                                                                                                                                             |         |            |
| IPC分类号         | G02B23/26 A61B1/06                                                                                                                                                                                                                                |         |            |
| FI分类号          | A61B1/06.A G02B23/26.B G02B23/26.D A61B1/06.510 A61B1/07.730 A61B1/07.731                                                                                                                                                                         |         |            |
| F-TERM分类号      | 2H040/BA10 2H040/BA11 2H040/CA03 2H040/CA04 2H040/CA09 2H040/CA10 2H040/CA11 2H040/CA23 2H040/DA03 2H040/GA02 2H040/GA05 2H040/GA06 2H040/GA10 2H040/GA11 4C061/GG01 4C061/NN01 4C061/QQ02 4C061/QQ07 4C161/GG01 4C161/NN01 4C161/QQ02 4C161/QQ07 |         |            |
| 代理人(译)         | 松浦 孝                                                                                                                                                                                                                                              |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                                                                                                                                         |         |            |

#### 摘要(译)

解决的问题：为了防止在光源单元中的白色照明光中产生颜色分布，该光源单元通过导光板将从多个LED发射的光引导到观察镜的顶端并照亮观察部位。 解决方案：多个LED 232同心地安装在作为抛物线表面的安装表面231P上。 安装表面231P与光导的入射端面相对，从而其中心轴线231C与光导的入射端面的中心轴线重合。 从布置在一个同心圆上的LED 232发出并入射在入射端面上的光与从布置在另一个同心圆上的LED 232发出而入射在入射端面上的光的红，绿，蓝的照度之比。 LED 232被布置为使得相同照度的比率基本相同。

