

(19)日本国特許庁 ( J P )

# (12) 公開特許公報 ( A )

(11)特許出願公開番号

## 特開2002 - 238846

(P2002 - 238846A)

(43)公開日 平成14年8月27日(2002.8.27)

(51)Int.Cl<sup>7</sup>

識別記号

F I

テ-マ-ト\* ( 参考 )

A 6 1 B 1/06

A 6 1 B 1/06

C 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 12数 )

(21)出願番号 特願2001 - 45136(P2001 - 45136)

(71)出願人 000000527

旭光学工業株式会社

東京都板橋区前野町2丁目36番9号

(22)出願日 平成13年2月21日(2001.2.21)

(72)発明者 宇佐美 準二

東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学

工業株式会社内

(72)発明者 田中 千成

東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学

工業株式会社内

(74)代理人 100090169

弁理士 松浦 孝

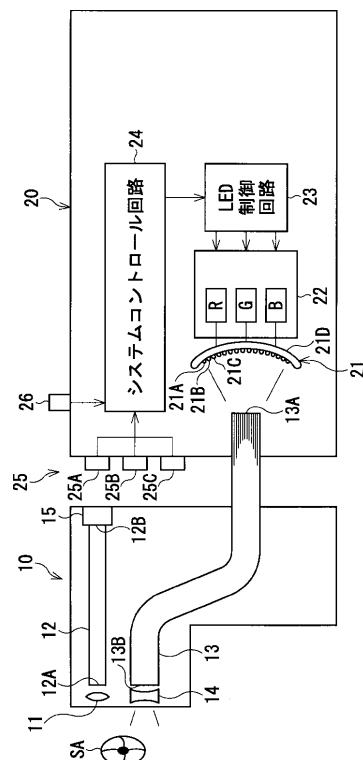
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 内視鏡用光源装置

(57)【要約】

【課題】 被写体像の色を自由に調整する。

【解決手段】 光源装置内に、複数の赤色発光ダイオード21A、緑色発光ダイオード21B、青色発光ダイオード21Cから構成されるLEDランプ21を設け、LEDドライバ22によってLEDランプ21を駆動する。LED制御回路23は、オペレータによる色調整スイッチ25の操作に応じて、各発光ダイオードの発光強度が変わるようにLEDドライバ22を制御する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 被写体の光学像を先端側から接眼部側まで伝達するイメージガイド用光ファイバー束と、前記被写体を照明するための照明光を前記接眼部側から前記先端側まで伝達するライトガイド用光ファイバー束とを有するファイバースコープが着脱自在に接続される光源装置であって、

可視光領域の中で赤色成分の波長領域の光を発光する複数の第1発光ダイオードと、青色成分の波長領域の光を発光する複数の第2発光ダイオードと、緑色成分の波長領域の光を発光する複数の第3発光ダイオードとによって構成され、前記ライトガイド用光ファイバー束の入射端へ光を放射するLEDランプと、

前記LEDランプからの照明光の色を調整するための色調整操作手段と、

前記色調整操作手段に対する操作に従って、前記複数の第1発光ダイオード、複数の第2発光ダイオード、複数の第3発光ダイオードの発光をそれぞれ制御して前記照明光の色を調整する発光制御手段とを備えたことを特徴とする内視鏡用光源装置。

【請求項2】 前記発光制御手段が、前記複数の第1発光ダイオード、複数の第2発光ダイオード、複数の第3発光ダイオードの発光強度をそれぞれ変化させ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】 前記色調整操作手段が、前記複数の第1発光ダイオード、複数の第2発光ダイオード、複数の第3発光ダイオードの発光強度をそれぞれ変化させるための操作部材であって、

前記発光制御手段が、前記色調整操作手段に対する操作に従って、前記複数の第1発光ダイオード、複数の第2発光ダイオード、複数の第3発光ダイオードの発光強度をそれぞれ変化させ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】 前記発光制御手段が、前記複数の第1発光ダイオード、複数の第2発光ダイオード、複数の第3発光ダイオードそれぞれの発光および消灯を制御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5】 前記色調整操作手段が、前記複数の第1発光ダイオード、複数の第2発光ダイオード、複数の第3発光ダイオードの発光および消灯させるための操作部材であって、前記発光制御手段が、前記色調整操作手段に対する操作に従って、前記複数の第1発光ダイオード、複数の第2発光ダイオード、複数の第3発光ダイオードの発光および消灯をそれぞれ制御することを特徴とする請求項4に記載の内視鏡用光源装置。

【請求項6】 被写体を照明するための照明光を先端側まで伝達するライトガイド用光ファイバー束を有するスコープが着脱自在に接続される光源装置であって、可視光領域の中で赤色成分の波長領域の光を発光する複数の第1発光ダイオードと、青色成分の波長領域の光を

発光する複数の第2発光ダイオードと、緑色成分の波長領域の光を発光する複数の第3発光ダイオードとによって構成され、前記ライトガイド用光ファイバー束の入射端へ光を放射するLEDランプと、

前記LEDランプからの照明光の色を調整するための色調整操作手段と、

前記色調整操作手段に対する操作に従って、前記複数の第1発光ダイオード、複数の第2発光ダイオード、複数の第3発光ダイオードの発光をそれぞれ制御して前記照明光の色を調整する発光制御手段とを備えたことを特徴とする内視鏡用光源装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、スコープを体内へ挿入し、観察部位に光を照射することによって観察画像を得る内視鏡装置に関し、特に、スコープ内のライトガイド（光ファイバー束）を介して観察部位を照射する照明光を放射する光源装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の内視鏡装置においては、スコープ内には光をスコープ先端まで光を伝達するライトガイド（光ファイバー束）が設けられており、光源から放射された光は、ライトガイドを通してスコープ先端部から射出し、観察部位に照射する。電子内視鏡装置の場合、スコープ先端部に撮像素子であるCCDが設けられており、観察部位で反射した光がCCDに到達することで被写体像がCCDの受光面に形成され、光電変換により生成される画像信号に基いて被写体像がモニタに映し出される。また、ファイバースコープの場合、イメージガイド（光ファイバー束）によって被写体像が光学的に接眼部側へ伝達され、オペレータの目で患部が直接観察される。

【0003】電子内視鏡装置では、観察者が知覚する被写体の色を被写体像において正確に再現するため、白色である基準被写体で撮影したときのR（赤色）、G（緑色）、B（青色）の信号レベルを画像信号処理において調整するホワイトバランス調整機能が備えられており、また、観察される被写体象の色が医師の好みの色となるように、CCDから得られるR、G、B画像信号のバランスを変えることが可能である。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、ファイバースコープの場合には光学像を直接観察するため、このような被写体像の画像信号を処理する方法による色調整をすることができない。また、電子内視鏡装置における自動ホワイトバランス調整に関しても、補正されるR、B信号のゲインをあらかじめ設定しなければならず、検査などの途中で被写体像の色を再調整することが難しい。

【0005】一方、光源から発光する光の色を変化させ

て照明光そのものの色調整を行う方法として、光源とライトガイドとの間にフィルタを設けて被写体像の色を変化させる方法がある。しかしながら、このようなフィルタによる色調整は、画像信号処理による色調整に比べ、色調整のための作業が煩雑であり、また、フィルタを装備するため光源装置の構成が複雑でコストが増加する。さらに、フィルタを用いた色調整の場合、被写体像の色を微調整することが難しい。

【0006】そこで本発明では、必要に応じて被写体像の色を自由に調整することができる内視鏡用光源装置を得ることを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の内視鏡用光源装置は、被写体の光学像を先端側から接眼部側まで伝達するイメージガイド用光ファイバー束と、被写体を照明するための照明光を接眼部側から先端側まで伝達するライトガイド用光ファイバー束とを有するファイバースコープが着脱自在に接続される光源装置である。光源装置は、照明光を先端側へ送るための1つの光源体であるLEDランプと、色調整操作手段と、発光制御手段とを備えていることを特徴とする。LEDランプは、可視光領域の中で赤色成分の波長領域の光を発光する複数の第1発光ダイオードと、青色成分の波長領域の光を発光する複数の第2発光ダイオードと、緑色成分の波長領域の光を発光する複数の第3発光ダイオードとによって構成され、ライトガイド用光ファイバー束の入射端へ光を放射する。色調整操作手段は、LEDランプからの照明光の色を調整するための操作手段である。ただし、“照明光の色”とは、その光の分光分布（スペクトル分布）特性に従って定められる色を示す。オペレータは、ファイバースコープの接眼部で観察される被写体像の色が所望する色となるように、色調整操作手段を操作する。そして、発光制御手段は、その色調整操作手段に対する操作に従って、複数の第1発光ダイオード、複数の第2発光ダイオード、複数の第3発光ダイオードの発光をそれぞれ制御して照明光の色を調整する。ただし、“被写体像の色”の要素には、少なくとも色相が含まれ、また、色相とともに彩度が含まれてもよく、さらには明度、彩度とともに明度も含まれてもよい。

【0008】このように、オペレータが色調整操作手段を操作することにより、発光制御手段は、LEDランプから放射される照明光の色を変化させ、その結果観察される被写体像の色がオペレータの所望する色に変えることができる。

【0009】LEDランプによる照明光の色は、赤色、青色、緑色の光の混色によって定められ、赤色発光ダイオード、緑色発光ダイオード、青色発光ダイオードの発光強度の変化によって光の色が変化する。そのため、発光制御手段は、複数の第1発光ダイオード、複数の第2発光ダイオード、複数の第3発光ダイオードの発光強度

をそれぞれ変化させることが望ましい。この場合、好ましくは、色調整操作手段は、複数の第1発光ダイオード、複数の第2発光ダイオード、複数の第3発光ダイオードの発光強度をそれぞれ変化させるための部材である。そして、発光制御手段は、色調整操作手段に対する操作に従って、複数の第1発光ダイオード、複数の第2発光ダイオード、複数の第3発光ダイオードの発光強度をそれぞれ変化させることが望ましい。

【0010】内視鏡検査においては、血管部分を詳細に観察するため、青色光や赤色光を患部に照射することが必要な場合がある。オペレータが必要に応じて特定の色の光を発光できるようにするため、発光制御手段は、複数の第1発光ダイオード、複数の第2発光ダイオード、複数の第3発光ダイオードそれぞれの発光および消灯を制御することが望ましい。この場合、好ましくは、色調整操作手段は、複数の第1発光ダイオード、複数の第2発光ダイオード、複数の第3発光ダイオードの発光および消灯させるための部材である。そして、発光制御手段は、色調整操作手段に対する操作に従って、複数の第1発光ダイオード、複数の第2発光ダイオード、複数の第3発光ダイオードの発光および消灯をそれぞれ制御することが望ましい。

【0011】本発明の内視鏡用光源装置は、被写体を照明するための照明光を先端側まで伝達するライトガイド用光ファイバー束を有するスコープが着脱自在に接続される光源装置である。光源装置は、1つの光源体であるLEDランプと、色調整操作手段と、発光制御手段とを備えることを特徴とする。LEDランプは、可視光領域の中で赤色成分の波長領域の光を発光する複数の第1発光ダイオードと、青色成分の波長領域の光を発光する複数の第2発光ダイオードと、緑色成分の波長領域の光を発光する複数の第3発光ダイオードとによって構成され、ライトガイド用光ファイバー束の入射端へ光を放射する。色調整操作手段は、LEDランプによる照明光の色を調整するための操作手段である。そして、発光制御手段は、色調整操作手段に対する操作に従って、複数の第1発光ダイオード、複数の第2発光ダイオード、複数の第3発光ダイオードの発光をそれぞれ制御して照明光の色を調整することを特徴とする。

【0012】

【発明の実施の形態】以下では、図面を参照して、本発明の実施形態である内視鏡装置について説明する。

【0013】図1は、第1の実施形態である内視鏡用光源装置のブロック図である。この内視鏡用光源装置は、ファイバースコープ使用時に適用される。

【0014】光源装置20には、ファイバースコープ10が着脱自在に取り付けられ、手術、検査等が開始されると、ファイバースコープ10の先端側が患者の体内へ挿入される。光源装置20はLEDランプ21を有し、LEDランプ21から放射された光は、ファイバースコープ1

0内に設けられた光源用光ファイバー束13の入射端13Aに入射する。光源用光ファイバー束13は、LEDランプ21からの光をファイバースコープ10の先端側へ導くための光ファイバー束であり、光源用光ファイバー束13を通過した光は射出端13Bから射出し、拡散レンズである配光レンズ14を介してファイバースコープ10の先端部から出射する。これにより、被写体SAに光が照射する。

【0015】被写体SAにおいて反射した光は、対物レンズ11を介してイメージガイド用光ファイバー束12の入射端12Bに導かれ、これにより、被写体像が入射端12Aに形成される。イメージガイド用光ファイバー束12は、被写体像を先端部側とは反対の接眼部側へ光学的に伝達し、イメージガイド用光ファイバー束12の出射端12Bでは、入射端12Aにおける被写体像が形成される。この被写体像は、接眼レンズ15を介してオペレータによって観察される。

【0016】光源装置20内のLEDランプ21は、赤色、緑色、青色をそれぞれ発光する複数の赤色発光ダイオード21A、複数の緑色発光ダイオード21B、複数の青色発光ダイオード21Cによって構成されたLED(Luminance Emit Diode)ランプであり、各色発光ダイオードはそれぞれおよそ50個から構成される。複数の赤色発光ダイオード21A、緑色発光ダイオード21B、複青色発光ダイオード21Cは、凹型の配置板21Dに配設されており、各発光ダイオードが放射する光は、光源用光ファイバー束13の入射端13Aへ向かって進む。本実施形態では、複数の赤色発光ダイオード21A、緑色発光ダイオード21B、青色発光ダイオード21Cは、市松状に、すなわち均等に分散された状態で配置板21Dに配置されている。LEDランプ21は、光源用電源部を含むLEDドライバ22によって駆動されており、複数の赤色発光ダイオード21A、緑色発光ダイオード21B、青色発光ダイオード21Cは、それぞれ別々に駆動される。

【0017】光源装置20内のシステムコントロール回路24は、光源装置全体を制御する制御回路である。システムコントロール回路24に接続されたLED制御回路23では、複数の赤色発光ダイオード21A、緑色発光ダイオード21B、青色発光ダイオード21Cの発光を各色発光ダイオード毎に制御するため、制御信号がLEDドライバ22へ出力される。

【0018】モード切替スイッチ26は、通常観察モードと手動調整モードのどちらか一方に切り替えるためのスイッチである。通常観察モードでは、赤色発光ダイオード21A、緑色発光ダイオード21B、青色発光ダイオード21Cがあらかじめ設定された発光強度で光を放射する。本実施形態においては、各色発光ダイオードの発光強度が等しくなるように設定されている。通所観察モードがオペレータによって選択されると、赤色発光ダ

イオード21A、緑色発光ダイオード21B、青色発光ダイオード21Cの明るさが等しくなるように、LED制御回路23はLEDドライバ22を制御する。

【0019】一方、手動調整モードが選択された場合、被写体像はオペレータの好みの色に変更可能となる。色調整スイッチ25は、接眼レンズ15を通して観察される被写体像の色を調整するためのプッシュスイッチであり、赤色発光ダイオード21Aからの光の色を調整する赤色25A、緑色発光ダイオード21Bからの光の色を調整するための緑色スイッチ25B、青色発光ダイオード21Cからの光の色を調整するための青色スイッチ25Cによって構成される。ただし、ここで言う“被写体像の色”の要素には、色相、彩度、明度が含まれる。一連の色調整スイッチ25の中で少なくとも1つのスイッチが操作(押下)されると、操作により生じた信号がシステムコントロール回路24へ送られる。システムコントロール回路24では、操作されたスイッチに応じて被写体像の色が変化するように、LED制御回路23に制御信号が出力され、LED制御回路23は、LEDドライバ22に対して制御信号を送る。この制御信号に基づき、赤色発光ダイオード21A、緑色発光ダイオード21B、青色発光ダイオード21Cの発光強度が調整される。

【0020】図2は、赤色発光ダイオード、緑色発光ダイオード、青色発光ダイオードへ流れる電流の大きさを示した図である。

【0021】図2に示すように、通常観察モード状態では、LEDランプ21の赤色発光ダイオード21A、緑色発光ダイオード21B、青色発光ダイオード21Cがそれぞれ同じ発光強度となるように、同一量の電流が送られる。光の放射される色は、その光の分光分布(スペクトル分布)特性によって定まる。通所観察モードの場合、赤色発光ダイオード21A、緑色発光ダイオード21B、青色発光ダイオード21Cから発光される赤、緑、青色が混色され、LEDランプ21からは白色光が放射される。

【0022】一方、手動調整モードが選択された状態では色調スイッチ25の中の赤色スイッチ25Aが押下されると、赤色発光ダイオード21Aへ送られる電流量だけが、他の発光ダイオードへ送られる電流量に比べてIだけ増加される。これにより、赤色発光ダイオード21Aの発光強度が他の発光ダイオードに比べて大きくなり、LEDランプ21から放射される光の中で赤色波長領域の光の成分が多くなる。通常観察モードでの白色光よりも赤味がかかった色の光が被写体に照射することにより、観察される被写体像の色も赤味を帯びたものになる。もう一度赤色スイッチ25Aが押下されると、電流の大きさは元の状態に戻り、再び白色光がLEDランプ21から放射される。

【0023】他の緑色スイッチ25B、青色スイッチ2

5 C に関しても、赤色スイッチ 2 5 A と同じように、緑色発光ダイオード 2 1 B、あるいは青色発光ダイオード 2 1 C だけ発光強度が大きくなり、黄色味あるいは青味を帯びた色で被写体像が観察される。

【0024】このように第 1 の実施形態によれば、色調整スイッチ 2 5 に対する操作に応じて、赤色発光ダイオード 2 1 A、緑色発光ダイオード 2 1 B、青色発光ダイオード 2 1 C の発光強度の強弱が変化し、LED ランプ 2 1 から放射される光の色（演色性）が変化する。これにより、観察される被写体像の色をオペレータの好みの色に設定することができ、ファイバースコープを使用して

10 も色調整を行うことができる。  
【0025】なお、本実施形態では、色調整スイッチ 2 5 は発光強度を大きくするために操作されているが、電流値を小さくして発光強度を抑えるようにしてもよい。また、微細な色調整を行えるようにするため、電流値の増加分（減少分）を数段階に区分し、スイッチを押下するごとに発光強度が段階的に増加（減少）するようにしてもよい。さらに、電流値の増加（減少）を連続的に行うため、プッシュスイッチの代わりにダイヤルなどの操

20 作部材を設けてもよい。この場合、ダイヤル操作に応じて、可変抵抗器の抵抗値がリニアに変化する等により、発光ダイオードの発光強度が連続的に変化する。  
【0026】また、それぞれ複数個の赤色発光ダイオード 2 1 A、緑色発光ダイオード 2 1 B、青色発光ダイオード 2 1 C の発光強度を同じように調整するかわりに、一部のみを発行させることで青色の発光強度を全体的に変化させる構成にしてもよい。

【0027】一般に、ファイバースコープを長い間使用していると、ファイバーの特性により、観察される被写体

30 像の色が黄色っぽくなる。上記のように各発光ダイオードの発光強度を細かく調整することにより、観察される被写体像の色を補正することができる。  
【0028】また、内視鏡観察においては、内視鏡（スコープ）先端の位置確認のため、エックス線撮影装置を併用する場合がある。内視鏡とエックス線撮影装置の併用が断続的に行われていると、エックス線撮影時には、エックス線の影響による各ファイバー束の変質のため、被写体像の色は黄色味を帯びてくる。このような場合においても、各発光ダイオードの発光強度を調整すること

40 により（青色成分の光を多くする）、内視鏡操作をしながら適切な色で被写体像を観察することができる。  
【0029】次に、図 3、4 を用いて、第 2 の実施形態について説明する。第 2 の実施形態では、第 1 の実施形態と異なり、赤色、緑色、青色発光ダイオードの発光自体が制御される。その他の構成は、第 1 の実施形態と同じである。

【0030】図 3 は、第 2 の実施形態である光源装置のブロック図である。

【0031】光源装置 2 0 A は、色調整スイッチ 3 5 を

有しており、色調整スイッチ 3 5 は、赤色スイッチ 3 5 A、緑色スイッチ 3 5 B、青色スイッチ 3 5 C によって構成されている。赤色スイッチ 3 5 A、緑色スイッチ 3 5 B、青色スイッチ 3 5 C は、それぞれ対応する色を発光させるために操作されるスイッチであり、例えば、赤色スイッチ 3 5 A を押下すると、赤色発光ダイオードにのみ電流がながれるように LED 制御回路 2 3 が LED ドライバ 2 2 へ制御信号を送る。これにより、赤色の光のみが LED ランプ 2 1 から放射される。緑色、青色スイッチ 3 5 B、3 5 C についても同様に、緑色発光ダイオード、青色発光ダイオードの発光が制御される。

【0032】図 4 は、赤色、青色、緑色発光ダイオード 2 1 A、2 1 B、2 1 C に流れる電流値を示した図である。

【0033】図 4 に示すように、モード切替スイッチ 2 6 により通常観察モードが選択されている場合、赤色、緑色、青色発光ダイオードの発光強度が等しくなるように電流が流れる。一方、手動調整モードに切り替えられ、赤色スイッチ 3 5 A が押下されると、赤色発光ダイオード 2 1 A のみ電流が流れて発光する。もう一度赤色スイッチ 3 5 A が押下されると、赤色発光ダイオード 2 1 A は消灯する。他の緑色、青色スイッチ 3 5 B、3 5 C についても同様に、緑色発光ダイオード 2 1 B、あるいは青色発光ダイオード 2 1 C のみが発光される。また、赤色スイッチ 3 5 A、緑色スイッチ 3 5 B、青色スイッチ 3 5 C の中から 2 つのスイッチが押下された場合、その押下されたスイッチに対応する発光ダイオードがそれぞれ発光される。

【0034】このように第 2 の実施形態によれば、赤色スイッチ 3 5 A、緑色スイッチ 3 5 B、青色スイッチ 3 5 C に対する操作に応じて、赤色発光ダイオード 2 1 A、緑色発光ダイオード 2 1 B、青色発光ダイオード 2 1 C の発光および消灯される。

【0035】内視鏡を用いて患部を観察する場合、毛細血管などの血管像が鮮明に映し出されるように、青色光（概して色温度の高い光）や赤色光（概して色温度の低い光）を患部に照射される場合がある。本実施形態の光源装置によれば、内視鏡操作を中断することなくそのような特殊な観察を一時的に行うことができる。

【0036】次に、図 5 を用いて、第 3 の実施形態について説明する。第 3 の実施形態では、第 1 の実施形態と異なり、発光強度を調整するためのスイッチがスコープ側に設けられている。その他の構成に関しては、第 1 の実施形態と同じである。

【0037】図 5 は、光源装置とファイバースコープを示す概略的平面図である。

【0038】光源装置 2 0 B に接続されたファイバースコープ 1 0 A には、色調整部 4 4 がスコープ先端を操作する操作部 1 0 B の下に取り付けられており、色調整部 4 4 には、赤色スイッチ 4 5 A、緑色スイッチ 4 5 B、青

色スイッチ45Cから構成される色調整スイッチ45が設けられている。色調整部44は、リード線47を介して光源装置20Bと電氣的に接続されており、色調整スイッチ45の中のスイッチが押下されると、光源装置20B内のシステムコントロール回路へ信号が送られる。

【0039】このように第3の実施形態によれば、色調整をするためのスイッチ45A、45B、45Cがファイバスコープ10Aに設けられているため、オペレータは迅速に色調整を行うことができる。なお、リード線47を光源用ライトガイドが通る連結管16内に通し、色調整スイッチ45を操作部10Bに設けたファイバスコープ10Aを構成してもよい。

【0040】第1～第3の実施形態で示した光源装置は、ファイバスコープ使用時の光源装置として適用されているが、CCDなどの撮像素子を有するビデオスコープとビデオスコープから送られてくる画像信号を画像素子処理する電子内視鏡装置に光源部として適用してもよい。この場合、色調整スイッチがプロセッサ(あるいはビデオスコープ)に設けられ、色調整スイッチが操作されると、プロセッサ内のシステムコントロール回路が、色調整スイッチ操作に応じてLEDランプを制御する。特に、光源装置と画像処理装置が別々に構成されるタイプの電子内視鏡装置の場合、画像処理装置の構成を変える必要がなく、従来の光源装置を第1～第3実施形態で示した光源装置に交換するだけでよい。

【0041】次に、図6～図11を用いて、第4の実施形態について説明する。図6は、第4の実施形態である電子内視鏡装置のブロック図である。

【0042】電子内視鏡装置は、ビデオスコープ140とプロセッサ110とを備えており、ビデオスコープ140は着脱自在にプロセッサ110に接続可能である。また、プロセッサ110にはモニタ121、キーボード120が接続される。処置や手術などを行う間、ビデオスコープ140は体内へ挿入される。

【0043】プロセッサ110内には、赤、青、緑色の色を発光する発光ダイオード(ここでは図示せず)で構成されたランプ116と、ランプ116から放射した光を集光させてライトガイド144の入射端144Aに入射させる集光レンズ117とからなる光源ユニット118が設けられている。ビデオスコープ40内に設けられたライトガイド144は光ファイバ束であり、ランプ116から放射され、入射端144Aに入射した光をビデオスコープ140の先端側へ伝達する。ライトガイド144を通してライトガイド144の射出端144Bから光が出射することにより、観察部位SAが照射される。

【0044】観察部位SAで反射した光は、対物レンズ(図示せず)を介して撮像素子の1つであるCCD141に到達する。これにより、観察部位Sの被写体像がCCD141の受光面に形成される。本実施形態では、カ

ラー撮像方式として同時単板方式が適用されており、CCD141の受光面上にはイエロー(Ye)、マゼンタ(Mg)シアン(Cy)グリーン(G)の色要素からなる補色フィルタが配設される。被写体像がCCD141の受光面に形成されると、被写体像に応じた画像信号が光電変換により発生する。CCD141はCCDドライバ142によって駆動されており、発生した画像信号は所定の時間間隔ごとに順次CCD141から読み出され、プロセッサ110へ送られる。

【0045】プロセッサ110内のプロセス回路111では、送られてきた信号に対して様々な処理(Y/C分離、ガンマ補正、ホワイトバランス調整、A/D変換など)が施される。デジタル化された画像信号はビデオプロセス回路113へ送られる。ビデオプロセス回路113では、デジタル化された画像信号がアナログ化されるとともに、NTSC信号などの映像信号に変換される。映像信号はテレビモニタ121へ送られ、これにより観察部位Sの画像がテレビモニタ121に映し出される。

【0046】システムコントロール回路114は、ビデオスコープ140、プロセッサ110全体を制御しており、各回路に制御信号を送る。ビデオスコープ140内のEEPROM143には、スコープの特性(CCD41の画素数など)がデータとしてあらかじめ記憶されており、ビデオスコープ140がプロセッサ110に接続されると、システムコントロール回路114によってデータが読み出される。読み出されたデータは、ペリフェラルドライバ115を介してシステムコントロール回路114へ送られる。タイミングジェネレータ(図示せず)では、CCDドライバ142、プロセス回路111、ビデオプロセス回路113などの回路へクロックパルスが出力され、画像信号の処理タイミングが調整される。

【0047】システムコントロール回路114によって制御されるランプ制御回路112は、ランプ116を制御する回路であり、発光する光の強度、色などが調整される。画像輪郭の強調や自動調光の設定時においてパネルスイッチ119やキーボード120が操作され、操作に応じた信号がペリフェラルドライバ115を介してシステムコントロール回路114へ送られる。

【0048】図7は、ランプ116から集光レンズ117、ライトガイド144の入射端144Aまでの光の経路を示した図であり、図8は、ランプ116の正面図である。なお、発光ダイオードの配置に関しては後述するため、ここでは配置について図に示していない。

【0049】ランプ116は、赤色、緑色、青色の光をそれぞれ発光する複数の赤色、緑色、青色発光ダイオード116R、116G、116Bからなる発光ダイオード116Lによって構成され、平行板である配置板116A上に配置されている。配置板116Aの平面116Sには、各発光ダイオード116R、116G、116

Bに電流を送るための回路(図示せず)が配設されている。図8に示すように、赤色、青色、緑色発光ダイオード116R、116B、116Gは、円状に形成された配置板116Aにおいて分散するような状態で配置板116Aの配置面116S上に配置され、各発光ダイオード116R、116B、116G間の距離間隔は、ほぼ均一である。

【0050】各発光ダイオード116R、116B、116Gは、光の進行方向に関する指向特性(光の広がりを示す特性)が狭い。すなわち、各発光ダイオード116R、116B、116Gから放射される光は、実質的に平行に進む。また、配置板116の配置面Sはライトガイド144における入射端144Aの光軸L(図7参照)に垂直であるとともに、配置板116Aの中心(U)および集光レンズ117の中心を光軸Lが通る。したがって、発光ダイオード116Lから放射する光は、光軸Lに沿って集光レンズ117の方向へ進む。

【0051】ランプ116から放射された光が凸レンズである集光レンズ117を通過するとき、光軸L以外を通過する光は屈折し、ライトガイド144の入射端44Aに入射するように進路を変える。集光レンズ117の径の大きさは、配置板116Aの径の大きさをカバーできるほどの大きさであり、ランプ116から放射された光はほぼすべて集光レンズ117に入射し、屈折によってライトガイド144の入射端144Aに向かって進む。なお、集光レンズ117は、屈折率が均一であり、集光レンズ117に入射した光が実質的にすべてライトガイド144の入射端144Aに入射するように、光軸Lに沿った配置位置および屈折率が定められている。

【0052】図9は、ライトガイド44の入射端144Aへ入射する光の波長領域の違いによる光の進行を示した図である。図9を用いて、色収差について説明する。なお、図9におけるランプ116'では、赤色、青色、緑色発光ダイオードは、特定の色の発光ダイオードが特定の場所に偏ることなく、全体に渡って均一に配置されている。

【0053】ランプ116'から放射される光が平行光束として集光レンズ117に入射すると、集光レンズ117の屈折率に従って屈折する。集光レンズ117の形状の特性により、光軸Lからより離れた部分を通過する光は、入射端144Aに対する入射角がより大きくなる。ただし、入射角は、入射端144Aの光軸Lに対する光の入射角度を示す。

【0054】ところで、屈折率は波長によって異なり、波長が大きいほど屈折率が大きい。すなわち、赤成分の波長の光に比べ、青成分の波長の光は屈折率が大きい。集光レンズ117の光軸Lから離れた所を青色の光が通過した場合、赤色の光が通過する場合に比べて、より入射角の大きい光が入射端144Aに入射する。ここでは、青色の光の入射角度を $\theta_B$ 、赤色の光の入射角を $\theta_R$ と

表す。ただし、赤色、青色ともランプ116'のほぼ同じ位置から放射されているものとする。

【0055】ライトガイド144の特性により、ライトガイド44の射出端144Bにおける光の出射角は入射端144Aにおける入射角に対応し、入射角度の大きい光ほど出射角も大きい。集光レンズ117において光軸Lからもっとも離れた部分を通る光は、入射端144Aの最大入射角度(言い換えれば、入射端144Aの開口数)に近い入射角で入射端144Aに入射する。したがって、集光レンズ117の光軸Lからもっとも離れた部分を通る光は、観察部位Sの照射領域の中で周辺部を照射する光となる。

【0056】集光レンズ117において光軸Lから一番離れた所を赤色、青色、緑色の光が通過した場合、屈折率の違いにより青色の光の入射角が一番大きくなる。この場合、ライトガイド144の射出端144Bから出射する光によって照明される観察部位Sの周辺部は青成分の波長の光が多くなり、テレビモニタ121に映し出される観察画像の周辺部は青味の帯びた色再現性の悪い画像となる。

【0057】そこで、本実施形態におけるランプ116では、周辺部が青味の帯びている画像を再現しないように発光ダイオード116Lが配置板116Aに配列されている。

【0058】図10は、発光ダイオード116Lの配置をより詳細に示したランプ116の正面図であり、図11は、ランプ116から放射される光を図7よりさらに詳細に示した図である。

【0059】ランプ116の配置板116Aにおいて、六角形で表される境界線AR内の第2領域FA(第2配置領域)には、赤色、青色、緑色の発光ダイオード116R、116B、116Gが配置されている。一方、斜線で示す境界線AR外の第1領域FB(第1配置領域)には、赤色の発光ダイオード116Rのみ配置される。第1領域FA内では、色ムラが生じないように、赤色、青色、緑色の発光ダイオード116R、116B、116Gが市松状に配置される。すなわち、赤色、青色、緑色の発光ダイオード116R、116B、116Gの数がほぼ3等分されており、各発光ダイオード116R、116B、116Gは同じ色同士偏って配置されていない。

【0060】第1領域FBに配置される赤色発光ダイオード116Rから放射される光は、図11に示すように、ランプ116から放射される光の光束断面LLにおいて周辺領域LBを通る光である。周辺領域LBの光は、集光レンズ117の光軸Lから離れた所に入射し、入射端144Aの最大入射角度に近い入射角度で入射端144Aに入射する。一方、第2領域FAから放射する光は、光束LLにおいて中心部領域LAを通過する光である。

【0061】第2領域FA内にあつて境界線ARに近い

位置に配置されている青色発光ダイオード116Bから放射した光の入射端144Aへの入射角は、第1領域FB内の赤色発光ダイオード116Rから放射する光の入射角に近い。したがって、最大入射角度に近い入射角度で入射端144Aに入射する光は、赤色、緑色、青色が混色された光となり、観察部位Sには全体的に白色光が照射する。

【0062】このように本実施形態によれば、赤色、青色、緑色発光ダイオード116R、116B、116Gによってランプ116が構成される。そして、色再現性を考慮して、ランプ116の配置面116Sの第1領域FBには赤色発光ダイオード116Rのみが配置され、第2領域FAには赤色、青色、緑色発光ダイオード116R、116B、116Gが配置される。なお、第1領域FBには緑色の発光ダイオード116Gを加えて配置してもよい。

【0063】赤色、青色、緑色以外の色を発光する発光ダイオードを用いてランプを構成してもよい。この場合、第1領域FBには、可視光領域の中で屈折率の大きい青色成分以下の波長領域の中の光を発光する発光ダイオードは配置せず、青色よりも波長の大きい波長領域（緑色の波長以上）の中にある波長の光を発光する発光ダイオードが配置される。第2領域FAでは、すべての発光ダイオードを市松状に配置する。

【0064】本実施形態では、プロセッサ10内に画像処理用の回路と光源ユニット118が共有化されているが、光源装置と画像処理装置を別々の装置として分離する構成にしてもよい。また、ファイバースコープに使用される内視鏡用光源装置においても、本実施形態の光源ユニット118を適用してもよい。

【0065】第4の実施形態において具現化された発明は、スコープを体内へ挿入し、観察部位に光を照射することによって観察画像を得る内視鏡装置に関し、特に、スコープ内のライトガイド（光ファイバー束）を介して観察部位を照射する照明光を放射する光源ユニットに関する。

【0066】従来の内視鏡装置において、スコープ内には光をスコープ先端側まで伝達するライトガイド（光ファイバー束）が設けられており、光源から放射された皮下Rは、集光レンズ、ライトガイドを通過してスコープ先端部から射出し、観察部位に照射する。例えば、電子内視鏡装置の場合、スコープ先端部にCCDなどの撮像素子が設けられており、観察部位において反射した光が撮像素子に到達することにより、被写体像が受光面に形成される。また、ファイバースコープの場合、画像用光ファイバー束によって被写体像が光学的に接眼部側へ伝達され、患部の様子が接眼部を通して観察される。

【0067】近年では、ライトガイドへ光を放射するランプとして発光ダイオードを使用する内視鏡装置が知られており、通常、赤色、青色、緑色の光を発光する発光

ダイオードを複数配置することによってランプを構成する。指向特性が狭く、実質的平行光を放射可能な発光ダイオードを光源に使用することで、放射される光を効率よくスコープ先端側へ送ることができる。また、各色の発光ダイオードの光量を変化させることで、所望する色の光をスコープ先端部から射出させることも可能である。

【0068】しかしながら、複数の発光ダイオードによってランプを構成する場合、集光レンズ、ライトガイドの特性により、光が照射される観察部位の周辺部には赤色成分の光があまり照射されず、青色成分の光が多く照射する。そのため、得られる観察画像の周辺部の色は青味を帯びたものとなり、観察画像の色が正確に再現されない。

【0069】そこで、第4の実施形態で具現化された発明は、発光ダイオードを光源に使用しても、色ムラが生じず、色再現性のよい画像を得ることができる光源ユニットおよびそれを備えた電子内視鏡装置のプロセッサを得ることを目的とする。

【0070】その発明における電子内視鏡装置のプロセッサは、被写体像が形成される撮像素子と光を伝達する光ファイバー束とを有するスコープが着脱自在に接続されるとともに、被写体像を表示する表示装置が接続されるプロセッサであって、ランプと集光レンズを備える。ランプは、可視光領域の中で青色成分以下の波長領域の中にある光を発光する複数の第1発光ダイオードと青色成分以下の波長を除く可視光領域の中にある波長の光を発光する複数の第2発光ダイオードとによって少なくとも構成され、光ファイバー束の入射端の光軸に沿って実質的に平行光を放射する。集光レンズは、ランプと光ファイバー束の入射端との間に介在し、ランプから放射される平行光を集光させ、光ファイバー束の入射端に入射させる。

【0071】複数の第1および第2発光ダイオードが配置されるランプの配置板は、集光レンズに入射する光の光束断面において周辺領域を通る光が放射される第1配置領域と、光束断面において周辺領域以外の中心部領域を通る光が放射される第2配置領域とに分かれている。第2配置領域から放射されて集光レンズの中心部領域を通過する光に関しては、入射端に入射するときの光軸に対する入射角は小さい。一方、第1配置領域から放射され、周辺領域を通過する光の入射角は、第2配置領域から放射される光の入射角に比べて大きく、最大入射角に近い。これは、集光レンズの特性による。ただし、最大入射角は、ライトガイドが伝播できる光の限度入射角度を示す。ライトガイドの射出端から射出する光の射出角は入射端に入射する光の入射角に従っており、入射端への入射角が大きい光は照射される観察部位の周辺部分を照らし、入射端への入射角が大きい光はそれ以外の観察部位の中心部分を照らす。本発明のランプの配置板にお

いては、複数の第1および第2発光ダイオードが第2配置領域に配置され、複数の第2発光ダイオードが第1配置領域に配置されることを特徴とする。可視光領域の波長の中では、青色成分以下の波長の光は屈折率が高いが、この波長領域の光を放射する第1発光ダイオードは入射角が最大入射角度に近くなる第1配置領域に配置されない。そのため、屈折率の波長分散によって、最大入射角度付近の入射角度で入射する光の波長成分に青色成分以下のものが偏って多くなり、観察部位の周辺部が青味を帯びてしまうことがなく、観察部位Sには同じ色の光が全体的に照射される。したがって、色ムラが生ずることなく、映し出される映像の色再現性が低下しない。集光レンズは、例えば、1枚の凸レンズである。

【0072】例えば、複数の第1発光ダイオードが青色の光を発光する複数の青色発光ダイオードであり、複数の第2発光ダイオードが赤色、緑色の光をそれぞれ発光する複数の赤色発光ダイオードと複数の緑色発光ダイオードからなる。第1発光領域から放射される赤、青、緑色の光は混色により白色光となり、白色光がランプから放射される。この場合、第1配置領域には、青、緑色に

比べ、屈折率小さく波長が大きい赤色の光を発光する複数の赤色発光ダイオードが配置されることが望ましい。【0073】色ムラをできるだけ生じさせないようにするため、第2配置領域において、複数の赤色、緑色、青色発光ダイオードが市松状に配置されていることが望ましい。

【0074】この発明における内視鏡用光源ユニットは、体内へ挿入される可撓性のあるスコープに設けられた光を伝達するためのライトガイドの入射端へ光を送る光源ユニットであり、可視光領域の中で青色成分以下の波長領域の中にある光を発光する複数の第1発光ダイオードと青色成分以下の波長を除く可視光領域の中にある波長の光を発光する複数の第2発光ダイオードとによって少なくとも構成され、光ファイバー束の入射端の光軸に沿って実質的に平行光を放射するランプと、ランプと光ファイバー束の入射端との間に介在し、ランプから放射される平行光を集光させ、光ファイバー束の入射端に入射させる集光レンズとを備える。そして、複数の第1および第2発光ダイオードが配置されるランプの配置板が、集光レンズに入射する光の光束断面において周辺領域を通る光が放射される第1配置領域と、光束断面において周辺領域以外の中心部領域を通る光が放射される第2配置領域とに分かれ、複数の第1および第2発光ダイオードが第2配置領域に配置され、複数の第2発光ダイオードが第1配置領域に配置されることを特徴とする。

【0075】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、被写体像の色を自由に調整することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施形態における光源装置のブロック図

である。

【図2】第1の実施形態における各発光ダイオードの電流の大きさを示した図である。

【図3】第2の実施形態における光源装置のブロック図である。

【図4】第2の実施形態における各発光ダイオードの電流の大きさを示した図である。

【図5】第3の実施形態における光源装置およびスコープの概略的平面図である。

【図6】第4の実施形態である電子内視鏡装置のブロック図である。

【図7】第4の実施形態におけるランプから集光レンズを介してライトガイドの入射端へ進む光の経路を示した図である。

【図8】第4の実施形態におけるランプにおける発光ダイオードの配置を示した正面図である。

【図9】色の違いによる光の経路を示した図である。

【図10】第4の実施形態における発光ダイオードの配置をより詳しく示した正面図である。

【図11】第4の実施形態におけるランプから放射された光の経路をより詳しく示した図である。

【符号の説明】

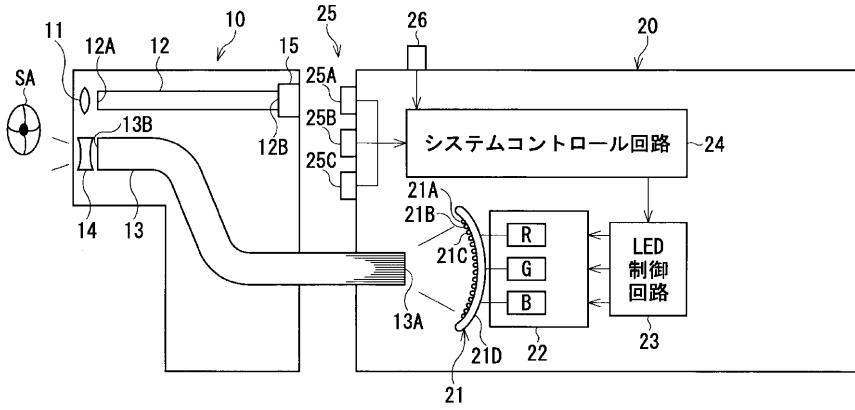
- 10、10A ファイバースコープ
- 12 イメージガイド用光ファイバー束
- 13 光源用光ファイバー束(ライトガイド用光ファイバー束)
- 20、20A、20B 光源装置
- 21 LEDランプ
- 21A 複数の赤色発光ダイオード
- 21B 複数の緑色発光ダイオード
- 21C 複数の青色発光ダイオード
- 22 LEDドライバ
- 23 LED制御回路
- 24 システムコントロール回路
- 25、35、45 色調整スイッチ(色調整操作手段)
- 110 プロセッサ
- 116 ランプ
- 116A 配置板
- 116R 赤色発光ダイオード
- 116B 青色発光ダイオード
- 116G 緑色発光ダイオード
- 117 集光レンズ
- 118 光源ユニット
- 121 テレビモニタ(表示装置)
- 140 ビデオスコープ(スコープ)
- 141 CCD(撮像素子)
- 144 ライトガイド(光ファイバー束)
- 144A 入射端
- FA 第2領域(第2配置領域)

17  
 F B 第1領域(第1配置領域)  
 L A 周辺領域

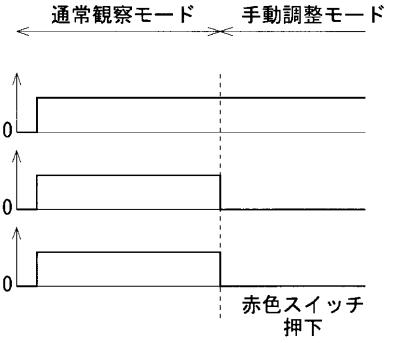
\* L B 中心部領域  
 \* L L 光束断面

18

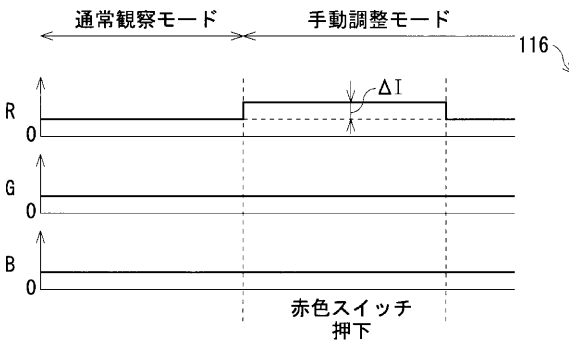
【図1】



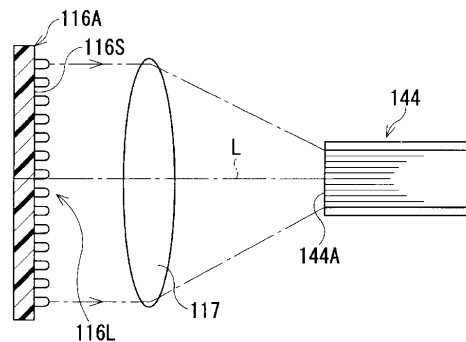
【図4】



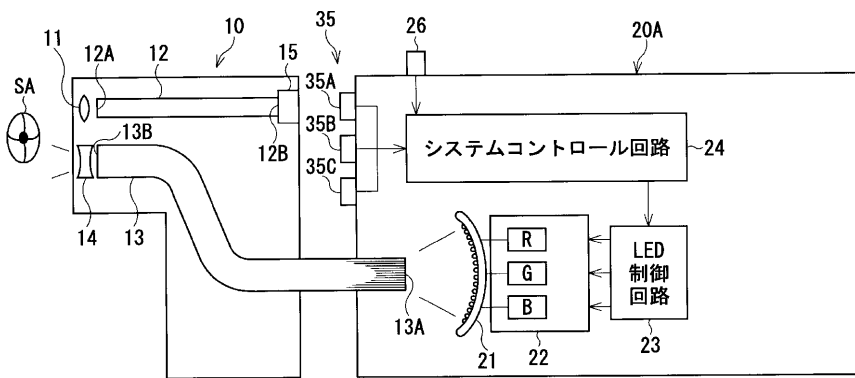
【図2】



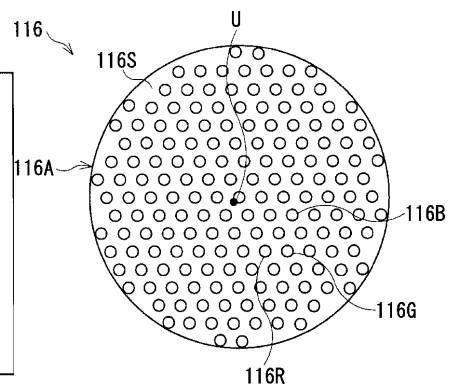
【図7】



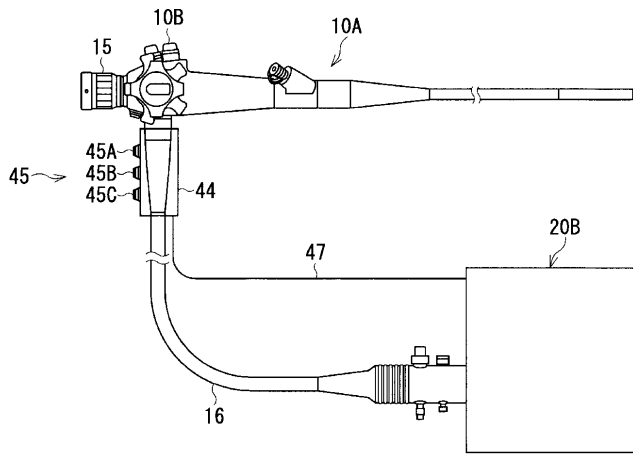
【図3】



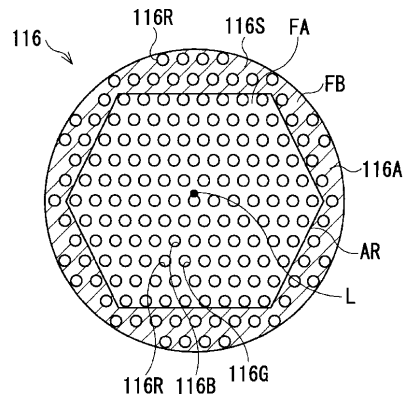
【図8】



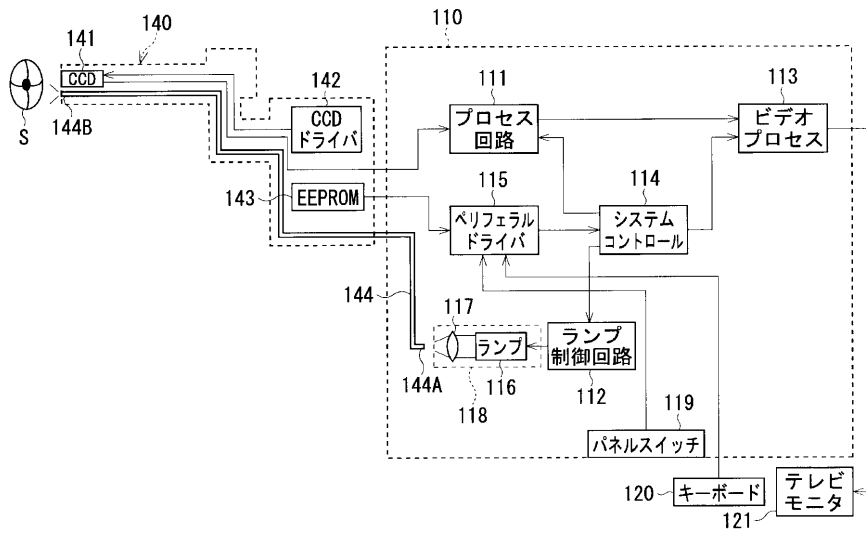
【図5】



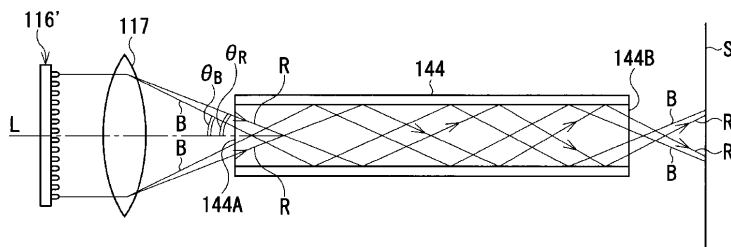
【図10】



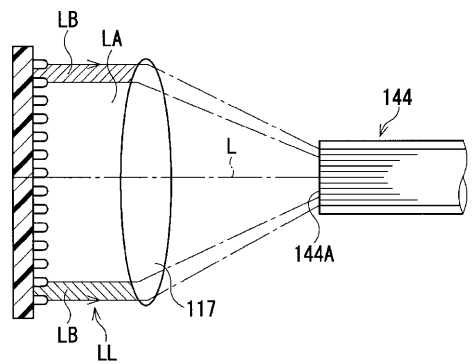
【図6】



【図9】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者	島田 雅史	Fターム(参考)	2H040	BA09	CA03	CA06	CA10	CA11
	東京都板橋区前野町2丁目36番9号			CA12	CA23	CA27	CA30	DA21
	旭光			GA01	GA02	GA05	GA11	
	学工業株式会社内							
(72)発明者	池谷 浩平		4C061	BB01	CC04	GG01	QQ07	RR02
	東京都板橋区前野町2丁目36番9号			RR05				
	旭光							
	学工業株式会社内							

专利名称(译)	内视镜用光源装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP2002238846A</a>	公开(公告)日	2002-08-27
申请号	JP2001045136	申请日	2001-02-21
[标]申请(专利权)人(译)	旭光学工业株式会社		
申请(专利权)人(译)	旭光学工业株式会社		
[标]发明人	宇佐美 準二 田中 千成 島田 雅史 池谷 浩平		
发明人	宇佐美 準二 田中 千成 島田 雅史 池谷 浩平		
IPC分类号	G02B23/26 A61B1/06		
FI分类号	A61B1/06.C G02B23/26.B G02B23/26.D A61B1/06.510 A61B1/06.610		
F-TERM分类号	2H040/BA09 2H040/CA03 2H040/CA06 2H040/CA10 2H040/CA11 2H040/CA12 2H040/CA23 2H040/CA27 2H040/CA30 2H040/DA21 2H040/GA01 2H040/GA02 2H040/GA05 2H040/GA11 4C061/BB01 4C061/CC04 4C061/GG01 4C061/QQ07 4C061/RR02 4C061/RR05 4C161/BB01 4C161/CC04 4C161/GG01 4C161/QQ07 4C161/RR02 4C161/RR05		
代理人(译)	松浦 孝		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

解决的问题：自由调整对象图像的颜色。在光源装置中设置有包括多个红色发光二极管21A，绿色发光二极管21B以及蓝色发光二极管21C的LED灯21，LED驱动器22驱动LED灯21。LED控制电路23控制LED驱动器22，使得每个发光二极管的发光强度根据操作员对颜色调节开关25的操作而改变。

