

(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2007-275243

(P2007-275243A)

(43) 公開日 平成19年10月25日(2007.10.25)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
A61B 1/06 (2006.01)	A61B 1/06 B	2H04O
G02B 23/24 (2006.01)	G02B 23/24 A	4C061
G02B 23/26 (2006.01)	G02B 23/26 B	5C054
A61B 1/04 (2006.01)	A61B 1/04 372	
H04N 7/18 (2006.01)	H04N 7/18 M	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2006-104343 (P2006-104343)
 (22) 出願日 平成18年4月5日(2006.4.5)

(71) 出願人 597105153
 株式会社メディア・テクノロジー
 神奈川県横浜市港北区新横浜2-2-15
 (74) 代理人 100083574
 弁理士 池内 義明
 (72) 発明者 長野 雅彦
 神奈川県横浜市港北区新横浜2-2-15
 株式会社メディア・テクノロジー内
 Fターム(参考) 2H04O CA03 CA04 CA06 CA09 CA11
 DA11 GA02 GA11
 4C061 CC06 FF40 FF46 GG01 LL02
 MM03 NN01 QQ01 QQ07 QQ09
 RR04
 5C054 AA05 CA04 CC02 CH02 DA08
 EA01 HA12

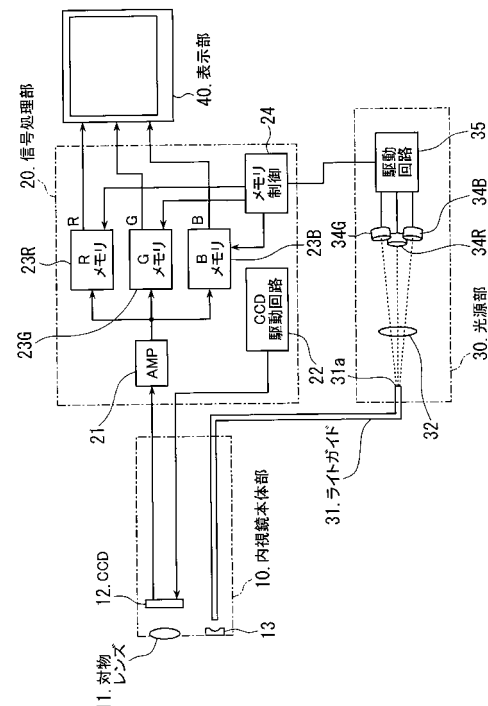
(54) 【発明の名称】 面順次方式電子内視鏡装置

(57) 【要約】

【課題】面順次方式の電子内視鏡装置の色再現性を改善すると共に、照明光量を増大して撮像映像の色割れを少なくしかつぶれの少ない静止画を得る。

【解決手段】面順次方式電子内視鏡装置の光源部において、三原色の光を発光する複数の固体発光素子の内、少なくとも1色分は分光特性が互いに異なる複数の発光素子を含めて構成し広い帯域の分光特性を得る。また、面順次方式電子内視鏡装置の光源部において、三原色の固体発光素子部分の内、各2種類の色の固体発光素子部分を順次同時に発光させて補色照明光を順次発生し、照明光量を増大する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

発光スペクトル特性が異なる複数の固体発光素子を含み、三原色の光を順次発光するための面順次発光光源部、

被観察体を照明するために前記面順次発光光源部から出力される光を導くライトガイドを含む照明系と、対物レンズおよび固体撮像素子を含む撮像系とを有する内視鏡本体部、および

前記内視鏡本体部から順次出力される各色の信号データを記憶しかつ同時信号に変換する信号処理部、

を具備し、前記面順次発光光源部の複数の固体発光素子の各々は前記ライトガイドの光入射面に向かって光を放射するよう配置され、かつ前記三原色光の光を発光する複数の固体発光素子の内、少なくとも 1 色分は分光特性が互いに異なる複数の発光素子を含めて構成し広い帯域の分光特性を得たことを特徴とする面順次方式電子内視鏡装置。

10

【請求項 2】

発光スペクトル特性が異なる複数の固体発光素子と、前記複数の固体発光素子からの光を合成して出力する光合成手段とを有する面順次発光光源部、

被観察体を照明するために前記面順次発光光源部から出力される光を導くライトガイドを含む照明系と、対物レンズおよび固体撮像素子を含む撮像系とを有する内視鏡本体部、および

前記内視鏡本体部から順次出力される各色の信号データを記憶しかつ同時信号に変換する信号処理部、

を具備し、前記面順次発光光源部の複数の固体撮像素子の内、少なくとも 1 色分の固体発光素子を分光特性が互いに異なる複数の発光素子を含めて構成し、広い帯域の分光特性を得たことを特徴とする面順次方式電子内視鏡装置。

20

【請求項 3】

前記発光スペクトル特性が互いに異なる複数の固体発光素子は赤色、緑色、青色を含む三原色の各色を発光する固体発光素子を含むことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の面順次方式電子内視鏡装置。

【請求項 4】

前記三原色の固体発光素子の内、少なくとも赤色の光を発光する固体発光素子が分光特性が互いに異なる複数の固体発光素子を含んで構成されることを特徴とする請求項 3 に記載の面順次方式電子内視鏡装置。

30

【請求項 5】

発光スペクトル特性が異なる複数の固体発光素子を含み、三原色の光を順次発光するための面順次発光光源部、

被観察体を照明するために前記面順次発光光源部から出力される光を導くライトガイドを含む照明系と、対物レンズおよび固体撮像素子を含む撮像系とを有する内視鏡本体部、および

前記内視鏡本体部から順次出力される各色の信号データを記憶しかつ同時信号に変換する信号処理部、

40

を具備し、

前記面順次発光光源部の複数の固体発光素子の各々は前記ライトガイドの光入射面に向かって光を放射するよう配置され、かつ前記三原色の固体発光素子部は赤、緑、青色の光を発生する固体発光素子部からなりこれらの固体発光素子部のうち各二種類の色の固体発光素子部を順次同時に発光させてシアン、黄色、マゼンタの補色照明光を順次発生することを特徴とする面順次方式電子内視鏡装置。

【請求項 6】

発光スペクトル特性が互いに異なる複数の固体発光素子と、前記複数の固体発光素子からの光を合成して出力する光合成手段とを有する面順次発光光源部、

被観察体を照明するために前記面順次発光光源部から出力される光を導くライトガイド

50

を含む照明系と、対物レンズおよび固体撮像素子を含む撮像系とを有する内視鏡本体部、および

前記内視鏡本体部から順次出力される各色の信号データを記憶しかつ同時信号に変換する信号処理部、

を具備し、

前記三原色の固体発光素子部は赤、緑、青色の光を発生する固体発光素子部からなりこれらの固体発光素子部のうち各二種類の色の固体発光素子部を順次同時に発光させてシアン、黄色、マゼンタの補色照明光を順次発生することを特徴とする面順次方式電子内視鏡装置。

【請求項 7】

前記三原色光の光を発光する複数の固体発光素子の内、少なくとも 1 色分は分光特性が互いに異なる複数の発光素子を含めて構成し広い帯域の分光特性を得たことを特徴とする請求項 5 または 6 に記載の面順次方式電子内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、面順次方式電子内視鏡装置に関し、特に発光スペクトル特性が異なる複数の固体発光素子を備えた光源装置を用い、前記固体発光素子を選択的に発光させることによって面順次方式で被観察体の観察を行なう電子内視鏡装置に関する。

【背景技術】

【0002】

図 13 は、従来の面順次方式の電子内視鏡装置の概略の構成を示す。同図の電子内視鏡装置は、内視鏡本体部（スコープ部）100 と、該内視鏡本体部 100 から出力される映像信号を処理する信号処理部 200 と、前記内視鏡本体部 100 に光学的に結合された光源部 300 を有している。また、前記信号処理部 200 にはモニタテレビジョンのような表示部 400 が接続されている。

【0003】

内視鏡本体部 100 には、その先端部に配置された対物レンズ 101 および固体撮像素子、例えば CCD 素子、102 を含む撮像系と、照明用レンズ 103 およびライトガイド 301 を含む照明系とが組み込まれている。ライトガイド 301 は例えば光ファイバケーブル束で構成され、照明用レンズ 103 近傍から光源部 300 まで延在している。

【0004】

光源部 300 は、コンデンサレンズ 304、光源ランプ 305 およびこの光源ランプ 305 を駆動するランプ光源 306 を備えている。また、光源ランプ 305 からの光を色分解する色フィルタ 302 と、この色フィルタ 302 を回転させるモータ 303 と、モータ 303 の回転速度および位相などを制御するモータ制御部 307 を備えている。

【0005】

さらに、信号処理部 200 は、内視鏡本体部 100 の固体撮像素子 102 から送られてきた映像信号を増幅し、相関二重サンプリングなどの各種の信号処理を行なう増幅部 201 と、三原色の各色、すなわち赤色（R）、緑色（G）および青色（B）の信号をそれぞれ記憶する R メモリ 203 R、G メモリ 203 G、および B メモリ 203 B と、これらのメモリを制御するメモリ制御部 204 を有する。信号処理部 200 はまた、内視鏡本体部 100 の固体撮像素子 102 のための各種駆動信号などを生成する CCD 駆動回路 202 を備えている。

【0006】

なお、図 13（b）は、色フィルタ 302 の構成を示し、三原色（R，G，B）の各色を透過させる等しい頂角を有する 3 つの扇形領域を備えている。

【0007】

このような従来の面順次方式電子内視鏡装置においては、光源部 300 において、光源ランプ 305 がランプ電源 306 からの駆動電源によって白色光に近い照明光を発生し、

10

20

30

40

50

この照明光がコンデンサレンズ 304 および色フィルタを通してライトガイド 301 の入力端に供給される。モータ 303 はモータ制御部 307 の制御により所定の回転速度で回転する。これによって、ライトガイド 301 には三原色 (R, G, B) の光が順次供給され、ライトガイド 301 先端から照明用レンズ 103 を介して図示しない被写体を順次各色の光で照明する。

【0008】

図示しない被写体からの反射光は、内視鏡本体部 100 の対物レンズ 101 によって収束され固体撮像素子 102 の撮像面に投影される。これに応じて、固体撮像素子 102 は順次各色の照明光によって得られた映像信号 (色信号) を生成し、このような色信号が信号処理部 200 の増幅部 201 に送られる。

10

【0009】

信号処理部 200 の増幅部 201 は順次入力される各色の映像信号に必要な処理を施し各色信号に対応するメモリ 203 R, 203 G, 203 B に順次格納する。そして、これら各色のメモリ 203 R, 203 G, 203 B から各色の映像信号 R, G, B が同時に読み出され同時信号として表示部 400 に供給される。これによって、表示部 400 は図示しない被写体の映像を表示することができる。

【特許文献 1】特開 2001 - 8892 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

20

上述のような、面順次方式の電子内視鏡装置は、CCD などの固体撮像素子として白黒用のものを使用することができるため、同じ画素数であれば、同時式と比較して小型の固体撮像素子を使用することができる。また、カラー撮像用の固体撮像素子は、色フィルタを備えており、白黒用と比較して同じ画素数であれば 3 倍の面積を必要とするのに対し、白黒用であれば撮像素子を小型化することができ、内視鏡の細径化を図ることができ、患者への負担を軽くすることができる。また、固体撮像素子出力の信号処理が簡単であり、偽色が発生しにくく、かつ固体撮像素子に色フィルタがないため光源の色特性 (RGB 各色の分光特性) で色再現性を決められるので、忠実度の高い映像を得ることができる。

【0011】

しかしながら、前述のような従来の面順次方式の電子内視鏡装置にあっては、照明用光源としてキセノンランプその他のランプを使用するため、消費電力が大きくなりかつ発熱も増大する。また、色フィルタをモータで回転させて面順次光を得るため、構造が複雑になり、信頼性が低下し、かつ光源部の寸法が大きくなるという不都合があった。

30

【0012】

本発明の目的は、上記従来技術における問題点に鑑み、電子内視鏡装置の光源部に発光スペクトル特性の異なる複数の固体発光素子、例えば発光ダイオード、を設け、これらの複数の固体発光素子を順次発光させて面順次光を得るという構想に基づき、発光部の消費電力を低減し、小型軽量化し、かつ信頼性を向上させ、もって小型かつ低消費電力で、色再現性に優れ患者への負担を軽くすることができる電子内視鏡装置を提供することにある。

40

【0013】

本発明の他の目的は、電子内視鏡装置の光源部に発光スペクトル特性の異なる複数の固体発光素子を設け、これらの固体発光素子を順次発光させて三原色の光を順次発光させると共に、三原色の光を発光する複数の固体発光素子の内、少なくとも 1 色分は分光特性が互いに異なる複数の発光素子を含めて構成し、もって広い帯域の分光特性を有する面順次照明光によって被観察体を照明し、小型かつ低消費電力であると共に、色再現性に優れた電子内視鏡装置を提供することにある。

【0014】

本発明のさらに他の目的は、光源部に発光スペクトル特性の異なる複数の固体発光素子を設け、これら複数の固体発光素子を順次発光させて面順次光を得ると共に、該面順次光

50

を補色光で構成することにより、照明光量を大幅に増大させてより高い感度の撮像ができるようにすると共に、フィールド周波数を高めて色割れが低減できるようにすることにある。

【課題を解決するための手段】

【0015】

本発明の一態様では、発光スペクトル特性が異なる複数の固体発光素子を含み、三原色の光を順次発光するための面順次発光光源部、被観察体を照明するために前記面順次発光光源部から出力される光を導くライトガイドを含む照明系と、対物レンズおよび固体撮像素子を含む撮像系とを有する内視鏡本体部、および前記内視鏡本体部から順次出力される各色の信号データを記憶しかつ同時信号に変換する信号処理部、を具備し、前記面順次発光光源部の複数の固体発光素子の各々は前記ライトガイドの光入射面に向かって光を放射するよう配置され、かつ前記三原色光の光を発光する複数の固体発光素子の内、少なくとも1色分は分光特性が互いに異なる複数の発光素子を含めて構成し広い帯域の分光特性を得たことを特徴とする面順次方式電子内視鏡装置が提供される。

10

【0016】

本発明の他の態様では、発光スペクトル特性が異なる複数の固体発光素子と、前記複数の固体発光素子からの光を合成して出力する光合成手段とを有する面順次発光光源部、被観察体を照明するために前記面順次発光光源部から出力される光を導くライトガイドを含む照明系と、対物レンズおよび固体撮像素子を含む撮像系とを有する内視鏡本体部、および前記内視鏡本体部から順次出力される各色の信号データを記憶しかつ同時信号に変換する信号処理部、を具備し、前記面順次発光光源部の複数の固体撮像素子の内、少なくとも1色分の固体発光素子を分光特性が互いに異なる複数の発光素子を含めて構成し、広い帯域の分光特性を得たことを特徴とする面順次方式電子内視鏡装置が提供される。

20

【0017】

本発明のさらに他の態様では、発光スペクトル特性が異なる複数の固体発光素子を含み、三原色の光を順次発光するための面順次発光光源部、被観察体を照明するために前記面順次発光光源部から出力される光を導くライトガイドを含む照明系と、対物レンズおよび固体撮像素子を含む撮像系とを有する内視鏡本体部、および前記内視鏡本体部から順次出力される各色の信号データを記憶しかつ同時信号に変換する信号処理部、を具備し、前記面順次発光光源部の複数の固体発光素子の各々は前記ライトガイドの光入射面に向かって光を放射するよう配置され、かつ前記三原色の固体発光素子部は赤、緑、青色の光を発生する固体発光素子部からなりこれらの固体発光素子部のうち各二種類の色の固体発光素子部を順次同時に発光させてシアン、黄色、マゼンタの補色照明光を順次発生することを特徴とする面順次方式電子内視鏡装置が提供される。

30

【0018】

本発明のさらに他の態様では、発光スペクトル特性が互いに異なる複数の固体発光素子と、前記複数の固体発光素子からの光を合成して出力する光合成手段とを有する面順次発光光源部、被観察体を照明するために前記面順次発光光源部から出力される光を導くライトガイドを含む照明系と、対物レンズおよび固体撮像素子を含む撮像系とを有する内視鏡本体部、および前記内視鏡本体部から順次出力される各色の信号データを記憶しかつ同時信号に変換する信号処理部、を具備し、前記三原色の固体発光素子部は赤、緑、青色の光を発生する固体発光素子部からなりこれらの固体発光素子部のうち各二種類の色の固体発光素子部を順次同時に発光させてシアン、黄色、マゼンタの補色照明光を順次発生することを特徴とする面順次方式電子内視鏡装置が提供される。

40

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、照明用光源として発光ダイオードのような固体撮像素子を使用するため、従来のキセノンランプなどに比較して消費電力が少なくなることに加えて、発光スペクトル特性の異なる複数の固体発光素子を順次に点灯するため、複数の固体発光素子を全て同時に点灯させる同時式に比較して消費電力が大幅に低減できる。

50

【 0 0 2 0 】

また、白黒用の固体撮像素子を使用することができ、信号処理が簡単になると共に、光源の色特性を調節することにより色再現性を決められるので、優れた撮像特性を実現することができまた撮像特性の自由度が高くなる。

【 0 0 2 1 】

さらに、本発明では、三原色の光を発光する複数の固体発光素子の内、少なくとも1色分は分光特性が互いに異なる複数の発光素子を含めて構成することにより、広い帯域の分光特性を有する照明光を得ることが可能になり、従って簡単な装置構成で色再現性を高めることが可能になる。

【 0 0 2 2 】

さらに、本発明によれば、補色照明などを用いることにより、照明光の光量を増大することができ、撮像画像の品質を向上させることができると共に、フィールド周波数を高めることにより色割れを大幅に低減することができる。また、照明光量が明るいため、固体撮像素子の電子シャッタ速度を速くすることができ、例えば、映像をフリーズして静止画を見る時にぶれの少ない映像を得ることができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 3 】

図1は、本発明の一実施形態に係わる面順次方式電子内視鏡装置の全体構成を概略的に示す。同図の電子内視鏡装置は、内視鏡本体部（スコープ部）10と、該内視鏡本体部10から出力される映像信号を処理する信号処理部20と、前記内視鏡本体部10にライトガイドによって光学的に結合された光源部30を有している。また、前記信号処理部20にはモニタテレビジョンのような表示部40が接続されている。なお、表示部40に代えてまたは表示部40と共に図示しない画像記憶装置や印刷装置などを接続してもよい。

【 0 0 2 4 】

内視鏡本体部10には、その先端部に配置された対物レンズ11および例えばCCD素子のような固体撮像素子12を含む撮像系と、照明用レンズ13およびライトガイド31を含む照明系とが組み込まれている。ライトガイド31は例えば光ファイバケーブル束で構成され、照明用レンズ13近傍から光源部30まで延在している。

【 0 0 2 5 】

光源部30は、図1の実施形態では、光の三原色である赤（R）、緑（G）、および青（B）の三種類の光を発生する、それぞれ、発光ダイオード34R、34G、34Bを備えている。これらの発光ダイオードは、図示しない発光ダイオード取り付け部の例えば凹面の取り付け面上に固定されている。そして、これらの発光ダイオードからの光はコンデンサレンズ32を介してライトガイド31の入射端31aに向かうよう配置される。なお、発光ダイオードの取り付けは、全てを取り付け部の凹面上に配置する代わりに、一部の発光ダイオードをよりライトガイド31の入射端31aに近く配置して発光強度などを調節してもよい。また、光源部30は、各発光ダイオードに駆動電流を供給する駆動回路35を備えている。

【 0 0 2 6 】

さらに、信号処理部20は、内視鏡本体部10の固体撮像素子12から送られてきた映像信号を増幅し、相関二重サンプリングなどの各種の信号処理を行なう増幅部21と、三原色の各色、すなわち赤色（R）、緑色（G）および青色（B）の信号をそれぞれ記憶するRメモリ23R、Gメモリ23G、およびBメモリ23Bと、これらのメモリを制御するメモリ制御部24を備えている。信号処理部20はまた、内視鏡本体部10の固体撮像素子12のためのタイミング信号や同期信号などを発生するCCD駆動回路22を備えている。

【 0 0 2 7 】

図1の電子内視鏡装置においては、光源部30において、駆動回路35からの駆動信号に基づき各発光ダイオード34R、34B、34Gが順次点灯し、コンデンサレンズ32を介してライトガイド31の入射端31aに面順次光として入射される。この面順次光は

10

20

30

40

50

、ライトガイド 3 1 を通り内視鏡本体部 1 0 先端の照明用レンズ 1 3 を介して図示しない被観察体に照射される。

【 0 0 2 8 】

このようにして面順次光によって照射された被観察体の映像は、内視鏡本体部 1 0 の対物レンズ 1 1 および固体撮像素子 1 2 を含む撮像系によって撮像される。そして、この撮像によって得られた各色の照明光に対応する映像信号（色信号）が信号処理部 2 0 に送られる。

【 0 0 2 9 】

信号処理部 2 0 の増幅部 2 1 は、順次入力される各色の映像信号に相関二重サンプリングおよび自動利得制御などの処理を施した後、それぞれ対応する色のメモリ、すなわち R メモリ 2 3 R、G メモリ 2 3 G、B メモリ 2 3 B、に順次格納される。このような各メモリへの格納は、メモリ制御部 2 4 からの制御信号によって各メモリを順次書き込みモードに制御することによって行なわれる。また、メモリ制御部 2 4 は光源部 3 0 の駆動回路 3 5 と同期して動作し、光源部 3 0 から出力される照明光の色に対応した映像信号のデータが対応する色のメモリに記憶されるよう構成されている。そして、各メモリ 2 3 R、2 3 G、2 3 B に各色の 1 フィールド分の画像データが格納された後に、メモリ制御部 2 4 からの制御信号によって、これらのメモリ 2 3 R、2 3 G、2 3 B が同時に読み出され R G B 同時信号として表示部 4 0 に供給される。これによって、表示部 4 0 は図示しない被写体のカラー映像を表示することができる。

10

【 0 0 3 0 】

図 2 は、光源部 3 0 からの面順次光と、内視鏡本体部から得られる各色の映像信号の関係を概略的に示す。すなわち、光源部 3 0 から、1 フィールド毎に順次色が変わる赤色（R）、緑色（G）、および青色（B）の光が面順次光として被観察体に照射される。これに応じて、電子内視鏡本体部 1 0 の固体撮像素子 1 2 からは、各色に対応した映像信号が出力され信号処理部 2 0 に送られる。

20

【 0 0 3 1 】

このような面順次方式の電子内視鏡装置においては、固体撮像素子としては白黒用の素子を使用でき、装置の小型化を図り、偽色を発生しにくくすることができる。また、光源の色特性、すなわち R G B 各色の分光特性、で色再現性を決めることができ、高品質のカラー画像を容易に得ることができる。

30

【 0 0 3 2 】

これに対し、同時式のカラー撮像素子、例えばカラー C C D 素子、においては、各画素に各色のカラーフィルタが一体化して設けられている。このため、色再現性はその一体化して設けられたカラーフィルタの特性によって決定される。

【 0 0 3 3 】

一例として、図 3 は、同時式カラー用の固体撮像素子を使用したカラーカメラの撮像特性を示す。前述のように、このような撮像特性は、カラー用 C C D のカラーフィルタの分光特性によって決まってしまう。これに対し、面順次方式の場合の色再現性は、光源の発光素子の分光特性によって決まるため、トリミングフィルタなどによって色再現性を改善することも可能である。しかしながら、本発明では、複数個の発光素子をライトガイドの入射端に向けて配置することにより、ライトガイドへ効率よく照明光を伝達することができる。このため、三原色 R G B の各々、あるいは少なくとも 1 つに分光特性の異なる固体発光素子を複数個並列に使用することで、分光特性を変えることができる。

40

【 0 0 3 4 】

図 4 は、赤色の照明光のために、分光特性の異なる 2 つの固体発光素子、例えば L E D、を使用した場合の分光特性の例を示す。特に、発光ダイオード（L E D）のような固体発光素子の分光特性が急峻である場合、すなわち半値幅が狭い場合には、分光特性の異なる複数の発光素子を並列的に使用することにより色再現性をよくすることができる。

【 0 0 3 5 】

したがって、本発明では、図 1 の電子内視鏡装置の光源部 3 0 において、図示しない発

50

光素子の凹面の取り付け面に緑色の発光素子 3 4 G と青色の発光素子 3 4 B に加えて、2 つの赤色の発光素子 3 4 R 1 および 3 4 R 2 を配置する。固体発光素子 3 4 R 1 および 3 4 R 2 は例えば図 4 に示すように分光特性が異なるものを使用する。また、これらの固体発光素子は放射光が全てコンデンサレンズ 3 2 を介してライトガイド 3 1 の入力端 3 1 a に照射されるよう配置される。

【 0 0 3 6 】

固体発光素子は三原色全ての色毎に分光特性の異なる発光素子で構成してもよく、あるいは三原色の内 1 色または 2 色のみを分光特性の異なる発光素子で構成してもよい。また、各色の発光素子を構成する分光特性の異なる発光素子は任意の数とすることができ、また色毎に発光素子の数を変えてもよい。

10

【 0 0 3 7 】

すなわち、例えば赤色の発光素子に関して言えば、1 種類の赤色 LED (R 1 または R 2) では分光特性が急峻なため、これら 2 種類の発光素子 R 1 と R 2 を赤色の発光部として使用し、同時に発光させれば、赤色の分光特性が広がり、色再現性を改善することができる。また、R (赤) に対して説明したが、G (緑) や B (青) に対しても同様にそれぞれの分光特性の異なる複数の LED を使用し理想的なカラー撮像特性に近づけることができるので、分光特性の急峻な LED を利用しても色再現性のよい電子内視鏡装置を実現できる。

【 0 0 3 8 】

図 5 は、本発明の別の実施形態に係わる電子内視鏡装置の全体構成を概略的に示す。同図の電子内視鏡装置は、前に説明した図 1 の電子内視鏡装置と比較して、光源部 3 0 a の構成が異なっており、その他の部分は同じ構成でよい。

20

【 0 0 3 9 】

光源部 3 0 a は、図 5 の実施形態では、固体発光素子部として光の三原色である赤 (R) 、緑 (G) 、および青 (B) の三種類の光を発生する、それぞれ、発光ダイオード部 3 4 R 、3 4 G 、3 4 B を備えている。また、これらの発光ダイオード部からの光を合成するダイクロイックプリズム 3 3 が設けられている。さらに、光源部 3 0 a は、ダイクロイックプリズム 3 3 によって得られた面順次光をライトガイド 3 1 の入射端 3 1 a に集光させるコンデンサレンズ 3 2 と、各発光ダイオード部に駆動電流を供給する発光ダイオード駆動回路 3 5 a とを備えている。

30

【 0 0 4 0 】

図 5 の電子内視鏡装置においては、光源部 3 0 a において、駆動回路 3 5 a からの駆動信号に基づき各発光ダイオード部 3 4 R 、3 4 B 、3 4 G が順次点灯し、ダイクロイックプリズム 3 3 において時分割的に合成されて照明光として使用される面順次光が生成される。この面順次光は、コンデンサレンズ 3 2 を通った後、ライトガイド 3 1 の入力端 3 1 a に入射され、ライトガイド 3 1 を通り内視鏡本体部 1 0 先端の照明用レンズ 1 3 を介して図示しない被観察体に照射される。

【 0 0 4 1 】

このようにして面順次光によって照射された被観察体の映像は、内視鏡本体部 1 0 の対物レンズ 1 1 および固体撮像素子 1 2 を含む撮像系によって撮像され、各色の照明光に対応する映像信号 (色信号) が信号処理部 2 0 に送られる。信号処理部 2 0 は、図 1 において述べたのと同様の動作を行ない、表示部 4 0 に図示しない被観察体のカラー映像を表示することができる。

40

【 0 0 4 2 】

図 6 は、光源部 3 0 a の各発光ダイオード部から放射された光を合成する手段 (光合成手段) の詳細な構成を示す。すなわち、該光合成手段はダイクロイックプリズム 3 3 を使用して構成している。ダイクロイックプリズム 3 3 は、互いに交差する第 1 の赤反射ダイクロイック面 3 3 R と、第 2 の青反射ダイクロイック面 3 3 B を備えている。なお、このようなダイクロイックプリズム 3 3 は、例えば、全体が 4 個のプリズムブロックで構成され、各接合面に所定の色の光を反射させる多層干渉膜などを蒸着させることによって形成

50

できる。

【0043】

そして、図6において、赤色発光ダイオード部34Rからの放射光は、ダイクロイックプリズム33の赤反射ダイクロイック面33Rで直角に反射されてコンデンサレンズ32へ向かう。また、青色発光ダイオード部34Bからの放射光は、ダイクロイックプリズム33の青反射ダイクロイック面33Bで直角に反射されてコンデンサレンズ32へ向かう。そして、緑色発光ダイオード部34Gからの放射光は直進してコンデンサレンズ32へ向かう。したがって、これら各色の光は合成されてダイクロイックプリズム33から出力され、コンデンサレンズ32で集光されてライトガイド31の入射端面31aへ入射する。このようにして生成された面順次光は、ライトガイド31を介して内視鏡本体部先端の照明用レンズ13を経て被観察体を照明する。 10

【0044】

なお、光合成手段としては、ダイクロイックプリズムの代わりに、ダイクロイックミラーなどを使用して構成することもできる。

【0045】

図7は、光源部30aの発光部分の別の構成例を示す。同図の構成では、各色の発光ダイオード部34R3, 34G3および34B3を、それぞれ3個の発光ダイオードを3個近接配置して構成している。すなわち、赤色発光ダイオードを3個近接して配置して赤色発光部34R3とし、青色発光ダイオードを3個近接配置して青色発光部34B3とし、かつ緑色発光ダイオードを3個近接配置して緑色発光部34G3を構成している。すなわち、各色の発光部34R3, 34B3および34G3が、前記図6の構成における赤色発光ダイオード34R、青色発光ダイオード34Bおよび緑色発光ダイオード34Gと置き換えられている。 20

【0046】

この場合、各色の発光部は、それぞれ同じ分光特性を有する発光ダイオードで構成してもよいが、例えば分光特性がややずれたものを使用して、各色の光の分光帯域を広くすることができる。これによって色再現性を改善することができる。なお、一部の色のみ分光特性の異なる発光ダイオードを組み合わせ使用し、他の色の発光部は同じ分光特性の発光ダイオードを組み合わせ構成してもよい。また、例えば分光特性が互いに異なる3つの発光ダイオードを使用してさらに分光帯域を広げることができる。また、このように各発光部を複数の発光ダイオードで構成することにより、照明光を明るくすることができる。と共に分光特性を改善することができる。 30

【0047】

図8は、光源部30aの発光部分のさらに別の構成例を示す。この構成例では、赤色発光部34R4は赤色発光ダイオードを4個使用し、青色発光部34B3および緑色発光部34G3はそれぞれ青色発光ダイオードおよび緑色発光ダイオードを各々3個使用して構成している。このように、例えば赤色の発光出力が少ない場合には、出力の少ない発光スペクトルの赤色発光ダイオードの数を他のものの数より多くすることでスペクトルのバランスを取ることができる。また、各色の発光部の分光特性を改善するために、分光特性が少しずつ異なる複数の発光ダイオードを使用して発光部を構成することができる。すなわち、各色の発光部の発光ダイオードの数は所望の分光特性および発光出力などに応じて任意の数とすることができる。 40

【0048】

図9は、本発明の別の実施形態に係わる面順次方式電子内視鏡装置の全体構成を概略的に示す。同図の電子内視鏡装置は、内視鏡本体部(スコープ部)10と、該内視鏡本体部10から出力される映像信号を処理する信号処理部20aと、前記内視鏡本体部10にライトガイドによって光学的に結合された光源部30bを有している。また、前記信号処理部20aにはモニタテレビジョンのような表示部40が接続されている。なお、表示部40に代えてまたは表示部40と共に図示しない画像記憶装置や印刷装置などを接続してもよい。

【 0 0 4 9 】

内視鏡本体部 1 0 には、その先端部に配置された対物レンズ 1 1 および例えば C C D 素子のような固体撮像素子 1 2 を含む撮像素子と、照明用レンズ 1 3 およびライトガイド 3 1 を含む照明系とが組み込まれている。ライトガイド 3 1 は例えば光ファイバケーブル束で構成され、照明用レンズ 1 3 近傍から光源部 3 0 まで延在している。

【 0 0 5 0 】

光源部 3 0 b は、図 9 の実施形態では、光の三原色である赤 (R)、緑 (G)、および青 (B) の三種類の光を発生する、それぞれ、発光ダイオード 3 4 R、3 4 G、3 4 B を備えている。これらの発光ダイオードは、図示しない発光ダイオード取り付け部の例えば凹面の取り付け面上に固定されている。そして、これらの発光ダイオードからの光はコンデンサレンズ 3 2 を介してライトガイド 3 1 の入射端 3 1 a に向かうよう配置される。なお、発光ダイオードの取り付けは、全てを取り付け部の凹面上に配置する代わりに、一部の発光ダイオードをよりライトガイド 3 1 の入射端 3 1 a に近く配置して発光強度などを調節してもよい。光源部 3 0 b はさらに各発光ダイオードに駆動電流を供給する駆動回路 3 5 b を備えている。

10

【 0 0 5 1 】

信号処理部 2 0 a は、内視鏡本体部 1 0 の固体撮像素子 1 0 から送られてきた映像信号を増幅し、相関二重サンプリングなどの各種の信号処理を行なう増幅部 2 1 と、3 つの補色、すなわちシアン (C y)、黄色 (Y e) およびマゼンタ (M g) の色信号をそれぞれ記憶する C y メモリ 2 3 C y、Y e メモリ 2 3 Y e、および M g メモリ 2 3 M g と、これらのメモリを制御するメモリ制御部 2 0 a を備えている。信号処理部 2 0 a はまた、各メモリ 2 3 C y、2 3 Y e および 2 3 M g からの補色信号を赤色 (R)、緑色 (G) および青色 (B) の色信号に変換する色信号変換回路 2 5 を備えている。さらに、信号処理部 2 0 a は、内視鏡本体部 1 0 の固体撮像素子 1 2 のためのタイミング信号や同期信号などを発生する C C D 駆動回路 2 2 を備えている。

20

【 0 0 5 2 】

図 9 の電子内視鏡装置においては、光源部 3 0 b において、駆動回路 3 5 b からの駆動信号に基づき、各発光ダイオード 3 4 R、3 4 B、3 4 G の内、2 種類の発光ダイオードが順次同時に点灯し、補色の面順次照明光を発生し、コンデンサレンズ 3 2 を介してライトガイド 3 1 の入射端 3 1 a に入射される。この面順次光は、ライトガイド 3 1 を通り内視鏡本体部 1 0 先端の照明用レンズ 1 3 を介して図示しない被観察体に照射される。

30

【 0 0 5 3 】

ここで、補色の照明光の発生につき詳細に説明する。すなわち、例えば、三原色の発光ダイオード 3 4 R、3 4 B、3 4 G の内、赤色 (R) と緑色 (G) を同時に発光させて黄色 (Y e) の照明光を発生し、緑色 (G) および青色 (B) の発光ダイオードを同時に点灯させてシアン (C y) の照明光を発生し、また青色 (B) と赤色 (R) の発光ダイオードを同時に発光させてマゼンタ (M g) の照明光を発生させることができる。このような補色照明光 Y e、C y、M g で照明することによって、三原色の発光ダイオードの内 2 種類の発光ダイオードを同時に発光させ、照明光量を約 2 倍に明るくすることが可能になる。

40

【 0 0 5 4 】

図 1 0 は、光源部 3 0 b からの面順次光と、内視鏡本体部から得られる各種の映像信号の関係を概略的に示す。すなわち、光源部 3 0 b から、1 フィールド毎に順次色が変わるシアン (C y)、黄色 (Y e)、およびマゼンタ (M g) の光が面順次光として被観察体に照射される。これに応じて、電子内視鏡装置 1 0 の固体撮像素子 1 2 からは、これら各補色に対応した映像信号が出力され信号処理部 2 0 a に送られる。

【 0 0 5 5 】

図 1 0 に示される波形例では、従来の面順次内視鏡装置と同様に、フィールド周波数は、一般的に N T S C の場合約 6 0 H z (正確には 5 9 . 9 4 H z)、P A L の場合 5 0 H z とされる。このような構成は、通常のモニタテレビジョンのフィールド周波数を考慮す

50

ると、順次信号から同時信号に変換するのが容易になる。

【0056】

一般的に、面順次方式の撮像装置は動きのある映像の場合に色割れ、または色ずれ、の発生が避けられない。この色割れを少なくするために、動きを検出して補正する信号処理が一般的に行なわれている。フィールド周波数を高くすれば、動きのある映像の色割れが少なくすむが、CCDなどの撮像素子における電荷蓄積時間が短くなるため感度が低下してしまうことになる。

【0057】

図9に示される補色照明を用いる構成によれば、照明光は従来方式の原色照明と比較して約2倍になるので、フィールド周波数を例えば2倍、例えば120Hz、と高めに設定しても従来方式とほぼ同じ感度が得られることになる。一方、フィールド周波数は2倍になるので色割れも約半分となり、動き補正が不要となるか、動き補正をするにしても容易に行なうことが可能になる。図11は、このようにフィールド周波数を2倍にした場合の照明光および得られる映像信号の様子を概略的に示すものである。

10

【0058】

なお、表示部40の表示装置として液晶モニタなどを使用する場合は、信号処理部20aの映像出力を例えばDVI(Digital Visual Interface)などのデジタル出力とすることができる。この場合は、フィールド周波数を例えば120Hzとしても、これをNTSCの場合の60Hzにするなどのフィールド変換は不要となる。もちろん、従来通り、フィールド周波数をNTSCやPALに適合する周波数に変換してもよい。

20

【0059】

また、上述の補色照明を用いることにより、照明光の光量を例えば約2倍に明るくすることができるが、照明が明るいということは、その分固体撮像素子の電子シャッタ速度を速くすることができるので、映像をフリーズして静止画を見る時にぶれの少ない映像が得られるという利点もある。

【0060】

図12は、本発明の別の実施形態に係わる電子内視鏡装置の全体構成を概略的に示す。同図の電子内視鏡装置は、前に説明した図9の電子内視鏡装置と比較して、光源部30cの構成が異なっており、その他の部分は同じ構成でよい。

30

【0061】

光源部30cは、前に説明した図5の電子内視鏡装置における光源部30aと同様の構成を有する。すなわち、光源部30cの発光部分として、光の三原色である赤(R)、緑色(G)、および青色(B)の3種類の光を発生する、それぞれ、発光ダイオード部34R, 34G, 34Bを備えている。また、これらの発光ダイオード部からの光を合成するダイクロイックプリズム33が設けられている。さらに、光源部30cは、ダイクロイックプリズム33によって得られた面順次光をライトガイド31の入射端31aに集光させるコンデンサレンズ32と、各発光ダイオード部に駆動電流を供給する発光ダイオード駆動回路35cとを備えている。

【0062】

図12の電子内視鏡装置においては、光源部30cにおいて、駆動回路35cからの駆動信号に基づき、各発光ダイオード部34R, 34B, 34Gの内、2種類の発光ダイオード部が順次同時に点灯し、補色の面順次照明光を発生する。この補色の面順次照明光は、コンデンサレンズ32を介してライトガイド31の入射端31aに入射される。そして、この面順次光は、ライトガイド31を通り内視鏡本体部10先端の照明用レンズ13を介して図示しない被観察体に照射される。

40

【0063】

すなわち、図12の実施形態においても、例えば、三原色の発光ダイオード部34R, 34B, 34Gの内、赤色(R)と緑色(G)を同時に発光させて黄色(Ye)の照明光を発生し、緑色(G)および青色(B)の発光ダイオード部を同時に点灯させてシアン(C

50

C y) の照明光を発生し、また青色 (B) と赤色 (R) の発光ダイオード部を同時に発光させてマゼンタ (M g) の照明光を発生させることができる。

【 0 0 6 4 】

このようにして補色の面順次光によって照射された被観察体の映像は、内視鏡本体部 1 0 の対物レンズ 1 1 および固体撮像素子 1 2 を含む撮像系によって撮像され、各補色の照明光に対応する映像信号 (色信号) が信号処理部 2 0 a に送られる。

【 0 0 6 5 】

信号処理部 2 0 a において、増幅部 2 1 は、順次入力される各色の映像信号に相関二重サンプリングおよび自動利得制御などの処理を施した後、それぞれ対応する補色のメモリ、すなわち C y メモリ 2 3 C y 、 Y e メモリ 2 3 Y e 、 M g メモリ 2 3 M g に順次格納される。このような各メモリへの格納はメモリ制御部 2 4 a からの制御信号によって各メモリを順次書き込みモードに制御することによって行なわれる。また、メモリ制御部 2 4 a は、光源部 3 0 c の駆動回路 3 5 c と同期して動作し、光源部 3 0 c から出力される照明光の色に対応した映像信号のデータが対応する色のメモリに記憶されるよう構成されている。そして、各メモリ 2 3 C y , 2 3 Y e , 2 3 M g に各補色の 1 フィールド分の画像データが格納された後に、メモリ制御部 2 4 a からの制御信号によってこれらのメモリ 2 3 C y , 2 3 Y e , 2 3 M g が同時に読み出され補色の同時信号として色信号変換回路 2 5 に入力される。色信号変換回路 2 5 は、入力された補色 C y , Y e , M g を三原色 R , G , B の信号に変換し、表示部 4 0 に供給する。これによって、表示部 4 0 は図示しない被写体のカラー映像を表示することができる。

10

20

【産業上の利用可能性】

【 0 0 6 6 】

本願発明は、面順次方式の電子内視鏡装置その他の照明用光源を有する撮像装置あるいは観察装置に適用可能である。これらの装置に適応した場合、本発明によれば、光源部を小型化し、消費電力を低減し、光源部自体の発熱を抑制して信頼性の高い撮像装置を実現できる。また、照明光量を増やすことができるので色割れの少ない高品質のカラー画像を撮像することができ、また静止画を見る場合にぶれの少ない映像を得ることもできる。さらに、分光特性の急峻な固体発光素子を使用した場合にも、広い帯域の分光特性を有する照明光を得ることができ、色再現性の良好な電子内視鏡装置などを実現できる。

30

【図面の簡単な説明】

【 0 0 6 7 】

【図 1】本発明の一実施形態に係わる電子内視鏡装置の概略の構成を示すブロック図である。

【図 2】図 1 の電子内視鏡装置における面順次照明光と得られる映像信号との関係を概略的に示すタイミング図である。

【図 3】カラーカメラの撮像特性の一例を示すグラフである。

【図 4】分光特性の異なる発光ダイオードを組み合わせて使用する場合の各発光ダイオードの分光特性の一例を示すグラフである。

【図 5】本発明の別の実施形態に係わる電子内視鏡装置の概略の構成を示すブロック図である。

40

【図 6】図 5 の電子内視鏡装置における光源部の構成を部分的に示す説明図である。

【図 7】光源部の別の構成例を示す説明図である。

【図 8】光源部のさらに別の構成例を示す説明図である。

【図 9】本発明のさらに別の実施形態に係わる電子内視鏡装置の概略の構成を示すブロック図である。

【図 1 0】図 9 の電子内視鏡装置における面順次照明光と得られる映像信号との関係を概略的に示すタイミング図である。

【図 1 1】図 9 の電子内視鏡装置においてフィールド周波数を 2 倍にした場合の面順次照明光と映像信号との関係を概略的に示すタイミング図である。

【図 1 2】本発明のさらに別の実施形態に係わる電子内視鏡装置の概略の構成を示すブ

50

ック図である。

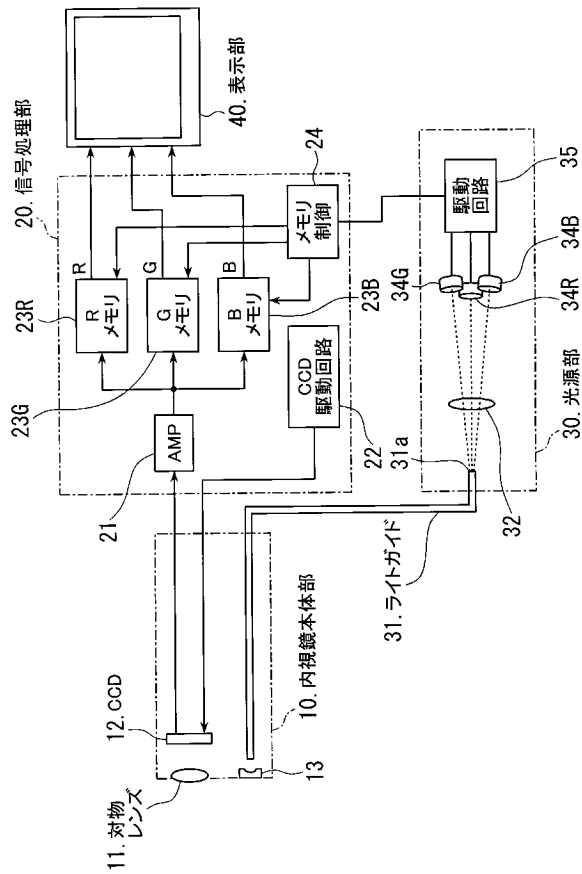
【図 1 3】従来の面順次方式の電子内視鏡装置の概略の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

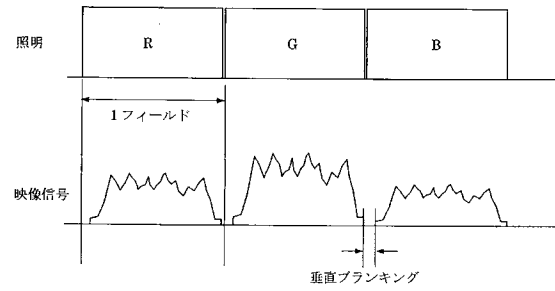
【 0 0 6 8 】

1 0	内視鏡本体部	
1 1	対物レンズ	
1 2	固体撮像素子	
1 3	照明用レンズ	
2 0 , 2 0 a	信号処理部	
3 0 , 3 0 a , 3 0 b	光源部	10
4 0	表示部	
2 1	増幅部	
2 2	C C D 駆動回路	
2 3 R	R メモリ	
2 3 G	G メモリ	
2 3 B	B メモリ	
2 3 C y	C y メモリ	
2 3 Y e	Y e メモリ	
2 3 M g	M g メモリ	
2 4 , 2 4 a	メモリ制御部	20
2 5	変換回路	
3 1	ライトガイド	
3 1 a	ライトガイド入力端	
3 2	コンデンサレンズ	
3 4 R , 3 4 G , 3 4 B	発光ダイオード	
3 3	ダイクロイックプリズム	
3 5 , 3 5 a , 3 5 b , 3 5 c	駆動回路	

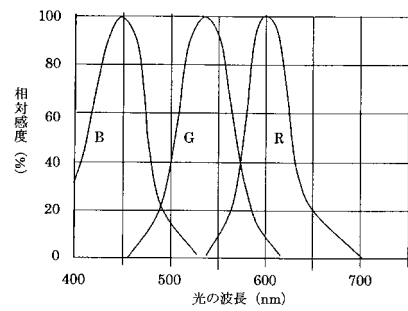
【図 1】



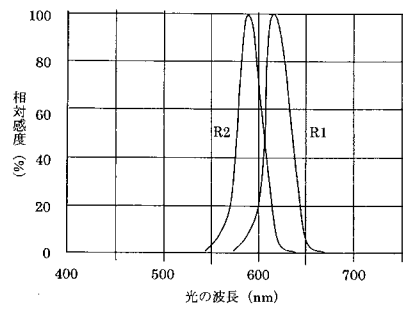
【図 2】



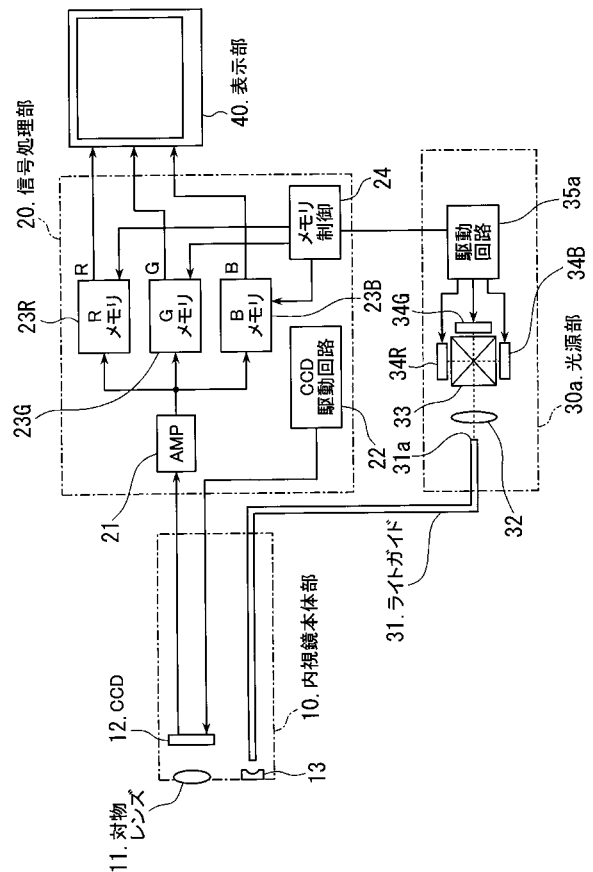
【図 3】



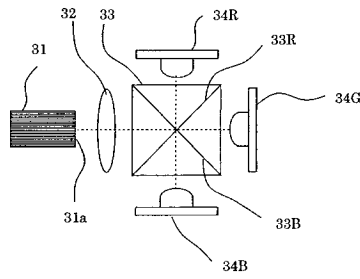
【図 4】



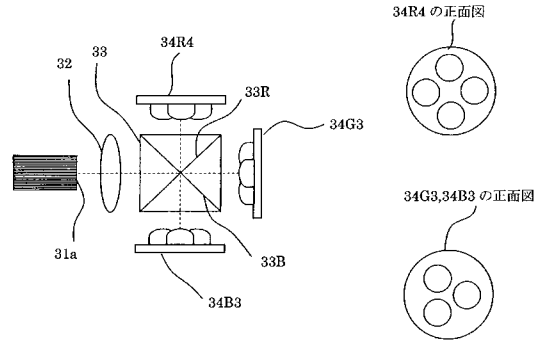
【図 5】



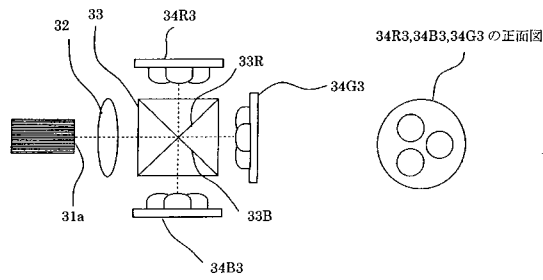
【図 6】



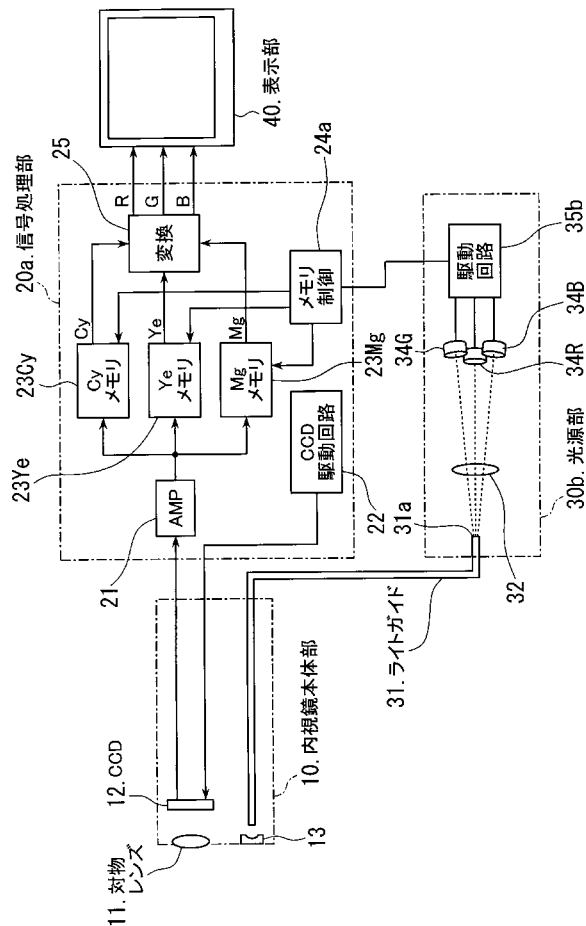
【図 8】



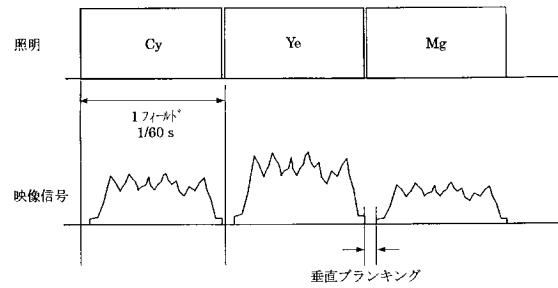
【図 7】



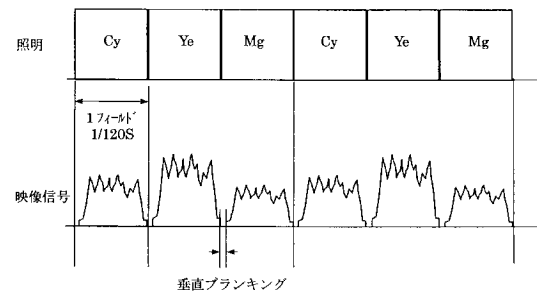
【図 9】



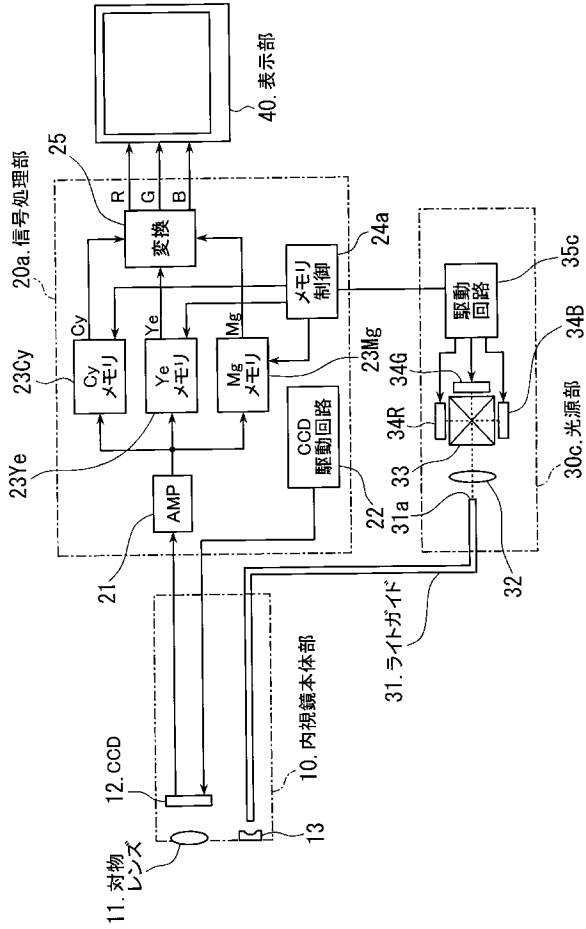
【図 10】



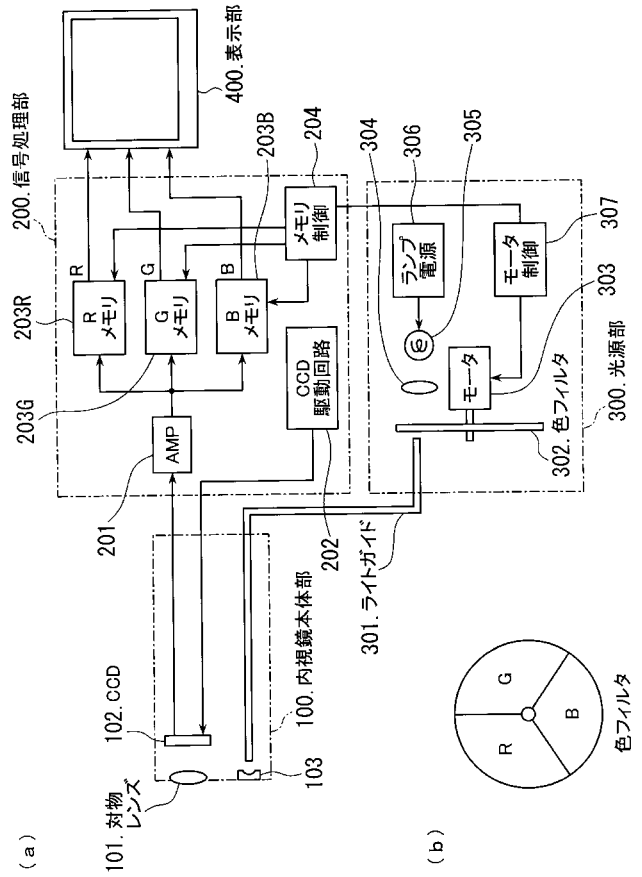
【図 11】



【図 12】



【図 13】



要解决的问题：通过增加照明光量来获得具有有限色彩分离和挤压捕获图像的静止图像，同时提高场序型电子内窥镜系统的色彩再现性。

ŽSOLUTION：场顺序型电子内窥镜装置的电源部分被布置成包含多个固体发光元件，至少一种颜色具有彼此不同的光谱特性，用于发射初级光的多个颜色以获得更宽的光谱特征带。在场序电子内窥镜系统的电源部分中，激活不同两种类型的固体发光元件部分，以从三原色固体发光元件中同时发出光束，以产生照明光束。光依次制作互补色，从而增加照明光束的数量。Ž

