

(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 - 112961

(P2002 - 112961A)

(43)公開日 平成14年4月16日(2002.4.16)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-コ-ト [*] (参考)
A 6 1 B 1/06		A 6 1 B 1/06	A 2 H 0 4 0
1/00	300	1/00	D 4 C 0 6 1
1/04	372	1/04	372
G 0 2 B 23/26		G 0 2 B 23/26	B

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 15数)

(21)出願番号 特願2000 - 311451(P2000 - 311451)

(22)出願日 平成12年10月12日(2000.10.12)

(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

(72)発明者 宇津井 哲也

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

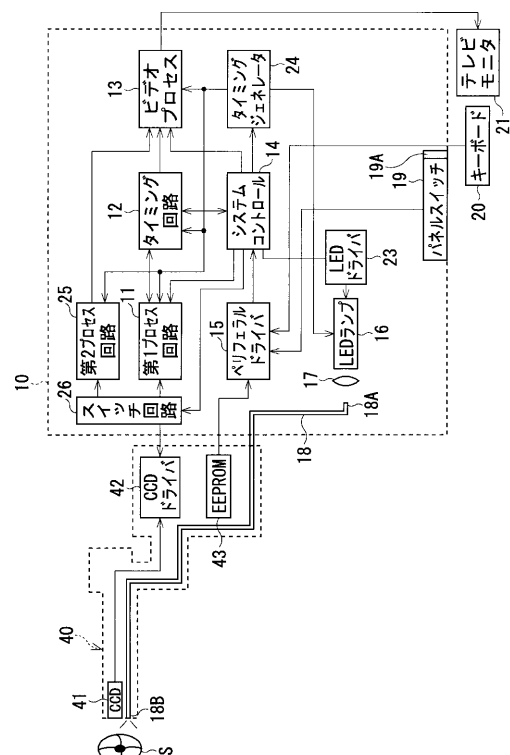
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 発光ダイオードを光源として用いた電子内視鏡装置

(57)【要約】

【課題】 フィルタを用意することなく、必要に応じて異なる波長領域の光を選択的に照射し、所望する体腔内の画像を観察する。

【解決手段】 ビデオスコープ40から放射される光の光源として積層型のLEDを複数配設したLEDランプ16を用いる。積層型LEDランプは赤色光、緑色光、青色光を発光する可視光発光ダイオードと、赤外光を発光する赤外発光ダイオードとを積層に配列して構成する。内視鏡装置の観察モードとして可視光観察モードと赤外観察モードを設定する。可視光観察モードは、LEDランプ16から赤外光、緑色光、青色光を順次放射して、面順次方式に従って信号処理をし、テレビモニタ21上に観察部位のカラー画像を表示する。赤外光観察モードは、LEDランプ16から赤外光を照射して、テレビモニタ21上に観察部位の粘膜下の血管等も観察可能な濃淡画像を表示する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 可視光および不可視光に対して感度のある撮像素子と、前記撮像素子のある先端側へ光を導く光ケーブルとを有するビデオ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ための表示装置が接続されたプロセッサであって、前記撮像素子から読み出される被写体像に応じた画像信号を処理して映像信号を生成し、該映像信号を前記表示装置に送る信号処理手段と、

赤色光を発光する赤色発光ダイオードと、緑色光を発光する緑色発光ダイオードと、青色光を発光する青色発光ダイオードと、不可視光を発光する不可視光発光ダイオードとが層状に配列されるとともに前記赤色光、緑色光、青色光および不可視光を略同一方向へ放射する複数の積層型 LED によって構成され、前記光ケーブルの入射端に向けて光を放射する LED ランプと、前記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によって構成される一式の可視光発光ダイオードと、前記不可視光発光ダイオードとのいずれかを選択的に発光させるランプ制御手段とを備え、前記ランプ制御手段が、前記一式の可視光発光ダイオードを発光させる場合、カラー撮像方式として面順次方式に従って、前記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を順次発光させ、前記信号処理手段が、前記一式の可視光発光ダイオードが発光する場合、前記撮像素子から読み出される赤色光、緑色光、青色光に対応した画像信号を面順次方式に従って処理する第 1 信号処理手段と、前記不可視光発光ダイオードが発光する場合、前記撮像素子から読み出される不可視光に対応した画像信号に対して不可視光対応の信号処理を実行する第 2 信号処理手段とを有することを特徴とする電子内視鏡装置のプロセッサ。

【請求項 2】 前記不可視光が赤外光であり、前記不可視光発光ダイオードが、前記積層型 LED において、前記積層型 LED から放射される光の出射方向に沿って前記一式の可視光発光ダイオードの後方に配置されることを特徴とする請求項 1 に記載の電子内視鏡装置のプロセッサ。

【請求項 3】 前記不可視光が紫外光であり、前記不可視光発光ダイオードが、前記積層型 LED において、前記積層型 LED から放射される光の出射方向に沿って前記一式の可視光発光ダイオードの前方に配置されることを特徴とする請求項 1 に記載の電子内視鏡装置のプロセッサ。

【請求項 4】 前記不可視光発光ダイオードが、赤外光および紫外光をそれぞれ発光する赤外光発光ダイオードおよび紫外光発光ダイオードからなり、前記赤外光発光ダイオードが、前記積層型 LED から放射される光の出射方向に沿って前記一式の可視光ダイオードの後方に配置され、

前記紫外光発光ダイオードが、前記積層型 LED から放射される光の出射方向に沿って前記一式の可視光ダイオードの前方に配置されることを特徴とする請求項 1 に記載の電子内視鏡装置のプロセッサ。

【請求項 5】 前記面順次方式に従って前記 LED ランプから前記赤色光、緑色光、青色光が順次放射される可視光観察モードと、前記 LED ランプから前記不可視光が放射される不可視光照射による観察モードとを選択的に切替えるためのモード切替スイッチをさらに有することを特徴とする請求項 1 に記載の電子内視鏡装置のプロセッサ。

【請求項 6】 前記信号処理手段が、前記 LED ランプが前記赤色光、緑色光、青色光を順次放射するときには前記赤色光、緑色光、青色光に対応した画像信号を前記第 1 信号処理手段に送る一方、前記 LED ランプが前記不可視光を放射するときには前記不可視光に対応した画像信号を前記第 2 信号処理手段に送る選択手段を有し、前記ランプ制御手段が、前記赤色、緑色光、青色発光ダイオードおよび不可視光発光ダイオードを所定の時間間隔で交互に発光させ、

前記選択手段が、前記赤色光、緑色光、青色光および不可視光発光ダイオードの発光タイミングに従って、前記画像信号を第 1 および第 2 信号処理手段へ交互に送ることを特徴とする請求項 1 もしくは請求項 4 もしくは請求項 5 のいずれかに記載の電子内視鏡装置のプロセッサ。

【請求項 7】 前記不可視光が、赤外光および紫外光であり、

前記第 2 の信号処理手段が、前記赤外光が前記 LED ランプから放射されたときに得られる画像信号を処理して赤外光に応じた映像信号を生成する赤外光信号処理手段と、前記紫外光が前記 LED ランプから放射されたときに得られる画像信号を処理して自家蛍光に応じた映像信号を生成する自家蛍光信号処理手段とを有し、前記選択手段が、前記 LED ランプが赤色、青色、緑色光を放射するときには前記画像信号を前記第 1 信号処理手段に送り、前記赤外光を放射するときには前記画像信号を前記赤外光信号処理手段に送り、前記紫外光を放射するときには前記画像信号を前記自家蛍光信号処理手段に送り、

前記ランプ制御手段が、前記赤色光、緑色光、青色光、赤外光および紫外光発光ダイオードを所定の時間間隔で交互に放射するように、前記 LED ランプを制御することを特徴とする請求項 6 に記載の電子内視鏡装置のプロセッサ。

【請求項 8】 前記切替モードスイッチが、前記面順次方式に従って前記 LED ランプから前記赤色光、緑色光、青色光が順次放射される可視光観察モードと、前記 LED ランプから前記赤外光が放射される赤外観察モードと、前記 LED ランプから前記紫外光が放射される自家蛍光観察モードのいずれかのモードへ切り替えるため

のスイッチであり、
前記信号処理手段が、
前記モード切替スイッチの切替に応じて、前記第 1 信号
処理手段において生成される前記赤色光、緑色光、青色
光に対応した映像信号と、前記赤外光信号処理手段にお
いて生成される赤外光に応じた映像信号と、前記自家蛍
光信号処理手段において生成される紫外光に応じた映像
信号のいずれかを前記表示装置へ選択的に送る映像側切
替手段を有することを特徴とする請求項 7 に記載の電子
内視鏡装置のプロセッサ。

【請求項 9】 可視光と不可視光に対して感度のある撮
像素子を有する電子内視鏡装置のビデオスコープ内に設
けられる前記ビデオスコープの先端部へ光を送る光ケー
ブルの入射端へ光を放射する内視鏡用ランプを構成する
積層型 LED であって、

赤色光を発光する赤色発光ダイオードと、緑色光を発光
する緑色発光ダイオードと、青色光を発光する青色発光
ダイオードと、不可視光を発光する不可視光発光ダイオ
ードとが層状に配列されるとともに前記赤色光、緑色
光、青色光および不可視光を略同一方向へ放射すること
を特徴とする内視鏡用積層型 LED。

【請求項 10】 可視光および不可視光に対して感度
のある撮像素子と、前記撮像素子のある先端側へ光を導く
光ケーブルとを有するビデオスコープと、

前記ビデオ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ための表示装置が接続されるプロセ
ッサであって、前記撮像素子から読み出される被写体像
に応じた画像信号を処理して映像信号を生成し、該映像
信号を前記表示装置に送る信号処理手段と、赤色光を発
光する赤色発光ダイオードと、緑色光を発光する緑色発
光ダイオードと、青色光を発光する青色発光ダイオード
と、不可視光を発光する不可視光発光ダイオードとが層
状に配列されるとともに前記赤色光、緑色光、青色光お
よび不可視光を略同一方向へ放射する複数の積層型 LED
によって構成され、前記光ケーブルの入射端に向けて
光を放射する LED ランプと、前記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によって
構成される一式の可視光発光ダイオードと、前記不可視
光発光ダイオードとのいずれかを選択的に発光させるラ
ンプ制御手段とを有するプロセッサとを備え、

前記ランプ制御手段が、前記一式の可視光発光ダイオード
を発光させる場合、カラー撮像方式として面順次方式
に従って、前記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を順次発光させ、

前記信号処理手段が、前記一式の可視光発光ダイオード
が発光する場合、前記撮像素子から読み出される赤色
光、緑色光、青色光に対応した画像信号を面順次方式に
従って処理する第 1 信号処理手段と、前記不可視光発光
ダイオードが発光する場合、前記撮像素子から読み出さ
れる不可視光に対応した画像信号に対して不可視光対応

の信号処理を実行する第 2 信号処理手段とを有すること
を特徴とする電子内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、撮像素子を有する
ビデオスコープと、撮像素子から読み出される画像信号
を処理して映像信号をモニタに送るプロセッサとを備え
た電子内視鏡装置に関し、特に可視光とともに赤外光や
紫外光などの不可視光を光源として利用する内視鏡観察
において、光源の発光を制御するとともに画像信号処理
を調整する電子内視鏡装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、内視鏡装置を使用して胃など患部
を観察する場合、可視光を患部の観察部位に照射するだ
けでなく、赤外光、紫外光（特に近赤外光、近紫外光）
を照射することがある。赤外光は胃潰瘍などの検査時に
使用され、赤外光を患部に照射すると、可視光では観察
しにくい粘膜下の血管等が鮮明に映し出される。一方、
紫外光は癌などの検査時において使用され、紫外光（励
起光）を患部に照射すると、正常な生態組織は所定の蛍
光を発生するが癌組織細胞は蛍光を発生しないので、所
定の撮像画像処理を行うことにより癌細胞の観察が可能
である。

【0003】通常、プロセッサ内に広範囲の波長領域を
発生するランプを光源とするとともに、可視光以外の波
長領域の光をカットする可視光用フィルタと赤外光のみ
を透過させる赤外光用フィルタが光源付近で切替可能に
設置されており、赤外光による観察を行う場合、光源の
前にある可視光用フィルタを退避させて赤外光用フィル
タを代わりに光源前に配置させる。紫外光による観察の
場合も同様に、紫外光のみを透過させるフィルタが用意
される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】このように、異なる波
長領域の光をそれぞれ照射して観察を行う場合、フィル
タを各波長毎に用意し、フィルタを切替可能な機構にし
なければならず、プロセッサ内の構成が複雑となる。

【0005】本発明は、以上の問題点を解決するもので
あり、フィルタを用意することなく、必要に応じて異な
る波長領域の光を選択的に照射し、所望する観察部位の
画像を観察できる電子内視鏡装置を得ることを目的とす
る。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の電子内視鏡装置
は、可視光および不可視光に対して感度のある撮像素子
と、撮像素子のある先端側へ光を導く光ケーブルとを有
するビデオ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ための表示装置が接続されるプロセ
ッサである。プロセッサは、LED ランプと、ランプ制
御手段と、信号処理手段とを備えることを特徴とする。

LEDランプは、赤色光を発光する赤色発光ダイオードと、緑色光を発光する緑色発光ダイオードと、青色光を発光する青色発光ダイオードと、不可視光を発光する不可視光発光ダイオードとが層状に配列されるとともに赤色光、緑色光、青色光および不可視光を略同一方向へ放射する複数の積層型LEDによって構成され、光ケーブルの入射端に向けて光を放射する。ランプ制御手段は、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によって構成される一式の可視光発光ダイオードと、不可視光発光ダイオードとのいずれかを選択的に発光させる。このとき、ランプ制御手段は、一式の可視光発光ダイオードを発光させる場合、カラー撮像方式として面順次方式に従って、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を順次発光させる。信号処理手段は、撮像素子から読み出される被写体像に応じた画像信号を処理して映像信号を生成し、該映像信号を表示装置に送る手段であり、一式の可視光発光ダイオードが発光する場合、撮像素子から読み出される赤色光、緑色光、青色光に対応した画像信号を面順次方式に従って処理する第1信号処理手段と、不可視光発光ダイオードが発光する場合、撮像素子から読み出される不可視光に対応した画像信号に対して不可視光対応の信号処理を実行する第2信号処理手段とを有する。

【0007】面順次方式に従ってカラー画像を観察する場合、ランプ制御手段が赤色光、青色光、緑色光発光ダイオードを順次発光させてLEDランプから赤色光、青色光、緑色光を順次放射させ、第1信号処理手段が面順次方式に従って画像信号を処理する。一方、不可視光を発光させて不可視光に応じた画像を観察する場合、ランプ制御手段が不可視光発光ダイオードを発光させて第2信号処理手段が不可視光に応じた信号処理を実行する。このように、積層型LEDで構成されるLEDランプを光源として適用することにより、フィルタを用意しなくても選択的に赤色光、緑色光、青色光からなる可視光もしくは不可視光を観察部位に照射させることができ、所望する観察画像を必要に応じて得ることができる。

【0008】赤外光観察を行うため、好ましくは、不可視光は赤外光である。この場合、不可視光発光ダイオードは、積層型LEDにおいて、積層型LEDから放射される光の出射方向に沿って一式の可視光発光ダイオードの後方に配置される。一方、紫外光観察をする場合、好ましくは、不可視光は紫外光である。この場合、不可視光発光ダイオードは、積層型LEDにおいて、積層型LEDから放射される光の出射方向に沿って一式の可視光発光ダイオードの前方に配置されることを特徴とする。さらに紫外光および赤外光観察の両方を行うため、好ましくは、不可視光発光ダイオードが、赤外光および紫外光をそれぞれ発光する赤外光発光ダイオードおよび紫外光発光ダイオードからなり、一式の可視光発光ダイオードの後方および前方へ配置される。

【0009】オペレータの操作によってカラー画像観察と不可視光の画像観察の切替をできるようにするため、面順次方式に従ってLEDランプから赤色光、緑色光、青色光が順次放射される可視光観察モードと、LEDランプから不可視光が放射される不可視光照射による観察モードを選択的に切替えるためのモード切替スイッチをプロセッサに設けることが望ましい。

【0010】一方、可視光に応じた画像信号と、不可視光に応じた画像信号からそれぞれ映像信号を生成するため、信号処理手段は、LEDランプが赤色光、緑色光、青色光を順次放射するときには赤色光、緑色光、青色光に対応した画像信号を第1信号処理手段に送る一方、LEDランプが不可視光を放射するときには不可視光に対応した画像信号を第2信号処理手段に送る選択手段とを有し、ランプ制御手段が、赤色、緑色光、青色発光ダイオードおよび不可視光発光ダイオードを所定の時間間隔で交互に発光させ、選択手段が、赤色、緑色、青色および不可視光発光ダイオードの発光タイミングに従って、画像信号を第1および第2信号処理手段へ交互に送ることが望ましい。選択手段のタイミングを考慮した選択的信号伝達により、可視光に応じたカラー画像の映像信号と、不可視光(赤外光、あるいは紫外光)に応じた映像信号が生成される。

【0011】さらに、不可視光発光ダイオードが、赤外光および紫外光をそれぞれ発光する赤外光発光ダイオードおよび紫外光発光ダイオードからなる場合、第2の信号処理手段が、赤外光がLEDランプから放射されたときに得られる画像信号を処理して赤外光に応じた映像信号を生成する赤外光信号処理手段と、紫外光がLEDランプから放射されたときに得られる画像信号を処理して自家蛍光に応じた映像信号を処理する自家蛍光信号処理手段とを有し、選択手段は、LEDランプが赤色、青色、緑色光を放射するときには画像信号を第1信号処理手段に送り、赤外光を放射するときには画像信号を赤外光信号処理手段に送り、紫外光を放射するときには画像信号を自家蛍光信号処理手段に送り、ランプ制御手段は、赤色光、緑色光、青色光、赤外光および紫外光発光ダイオードを所定の時間間隔で交互に放射するように、LEDランプを制御することが望ましい。この場合、切替モードスイッチは、面順次方式に従ってLEDランプから赤色光、緑色光、青色光が順次放射される可視光観察モードと、LEDランプから赤外光が放射される赤外観察モードと、LEDランプから紫外光が放射される不可視光照射による観察モードのいずれかのモードへ切り替えるためのスイッチであることが望ましく、信号処理手段は、モード切替スイッチの切替に応じて、第1信号処理手段において生成される赤色光、緑色光、青色光に対応した映像信号と、赤外光信号処理手段において生成される赤外光に応じた映像信号と、紫外光信号処理手段において生成される紫外光に応じた映像信号のいずれか

を表示装置へ選択的に送る映像側切替手段を有することが望ましい。

【0012】本発明の内視鏡用積層型LEDは、可視光と不可視光に対して感度のある撮像素子を有する電子内視鏡装置のスコープ内に設けられるスコープの先端部へ光を送る光ケーブルの入射端へ光を放射する内視鏡用ランプを構成する積層型LEDである。積層型LEDは、赤色光を発光する赤色発光ダイオードと、緑色光を発光する緑色発光ダイオードと、青色光を発光する青色発光ダイオードと、不可視光を発光する不可視光発光ダイオードとが層状に配列されるとともに赤色光、緑色光、青色光および不可視光を略同一方向へ放射する複数の積層型LEDによって構成されることを特徴とする。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、本発明の実施形態である電子内視鏡装置を説明する。

【0014】図1は、第1の実施形態の回路構成を示すブロック図である。第1の実施形態では、可視光を観察部位に照射してカラー画像を表示するとともに、粘膜の透過性に優れた性質を有する赤外光を観察部位に照射して濃淡で映し出される画像を表示することが可能である。なお、カラー撮像方式として面順次方式が適用されており、また、カラーテレビジョン規格としてNTSC方式が適用されている。

【0015】電子内視鏡装置は、ビデオスコープ40とプロセッサ10、テレビモニタ21によって構成され、プロセッサ10にはテレビモニタ21が接続されている。ビデオスコープ40はプロセッサ10に着脱自在に接続され、検査、処置等が行われる間、ビデオスコープ40が体腔内に挿入される。

【0016】ビデオスコープ40は、カラー撮像方式として面順次方式に対応したスコープであり、撮像素子としてカラーフィルタが配設されないCCD41がビデオスコープ40の先端部に配置されている。また、ビデオスコープ40の先端側へ光を送るため、光ファイバケーブルであるライトガイドファイババンドル18がビデオスコープ40内に設けられている。

【0017】プロセッサ10内において、光源であるLEDランプ(LED光源)16から放射された光は、集光レンズ17により集光され、図示しない絞りを介してライトガイドファイババンドル18の入射端18Aに入射する。LEDランプ16は、複数の積層型LED(ここでは図示せず)によって構成されるランプ(光源)であり、LEDドライバ23によって駆動される。積層型LEDは、赤外光(IR)、および赤色(R)、緑色(G)、青色(B)の光を発する4つの発光ダイオードが層状に並んだ積層構造のLED(Light Emitting Diode)である。

【0018】カラー画像をテレビモニタ21に表示する場合(以下では、可視光観察モードという)、LEDラ

ンプ16からR、G、B各色の光が順番に放射される。可視光R、G、B各色の光は、ライトガイドファイババンドル18を通してその出射端18B、すなわちビデオスコープ40の先端から順番に出射し、R、G、B各色の光が観察部位Sに照射される。一方、赤外光に応じた濃淡画像を表示する場合(以下では、赤外観察モードという)、LEDランプ16から赤外光IRが連続的に放射される。放射された赤外光IRは、可視光であるR、G、Bと同様、ビデオスコープ40の先端から出射し、観察部位Sに照射する。

【0019】可視光観察モードの場合、観察部位Sで反射した可視光であるR、G、B各色の光は、ビデオスコープ40の先端に設けられた対物レンズ(図示せず)を通して、CCD41に到達する。その結果、CCD41の受光面(画像形成面)に、観察部位Sの被写体像が形成される。R、G、Bの光が順次観察部位Sに照射され、その反射光が順次CCD41に到達することにより、R、G、B各色に応じた画像信号がCCD41において順次発生する。一方、赤外観察モードの場合、観察部位Sで反射した赤外光IRは可視光R、G、Bと同様に対物レンズを通して、CCD41に到達し、赤外光に対応した被写体像が形成される。

【0020】CCD41は、可視光とともに赤外、紫外光に対する感度特性をもっており、可視光のみならず赤外、紫外光といった不可視光による被写体像がCCD41に形成された場合でも光電変換により画像信号が発生する。CCD41はCCDドライバ42によって駆動されており、可視光R、G、Bがランプ16から順次放射された場合、Rに応じた画像信号、Gに応じた画像信号、Bに応じた画像信号が1フレーム毎に順次CCD41から読み出される。一方、赤外光IRが照射され場合、IRに応じた画像信号がCCD41から読み出される。CCD41から読み出された画像信号は、プロセッサ10内のスイッチ回路26へ送られる。

【0021】スイッチ回路26は、プロセッサ10に接続されたビデオスコープ40から送られてくる画像信号を、選択されている観察モードに応じて第1プロセス回路11もしくは第2プロセス回路25へ選択的に送るためのスイッチ回路である。可視光観察モードであるときには可視光R、G、Bに応じた画像信号は第1プロセス回路11に送られ、赤外観察モードが選択されているときには赤外光IRに応じた画像信号が第2プロセス回路25に送られる。

【0022】第1プロセス回路11では、ビデオスコープ40から送られてくるR、G、B各色に応じた画像信号に対し、ノイズ除去、A/D変換等様々な信号処理が施される。デジタル化されたR、G、Bの画像信号は順次、タイミング回路12へ送られる。

【0023】タイミング回路12には、Rに応じたデジタル画像信号、Gに応じたデジタル画像信号、Bに応じ

たデジタル画像信号をそれぞれ一時的に格納するための同時化メモリ（図示せず）がそれぞれの色毎に設けられており、R、G、Bの画像信号が順次、対応するメモリへ格納される。そして、このメモリに入力されたR、G、Bの画像信号がビデオプロセス回路13へ同時に出力されるように、出力タイミングが調整される。

【0024】ビデオプロセス回路13では、R、G、Bのデジタル画像信号がアナログ信号に変換されて、さらに映像信号（ビデオ信号）に変換される。映像信号は、ここでは同期信号を含むコンポジット信号である。コンポジット信号がテレビモニタ21に送られると、観察部位Sの映像がカラー映像としてテレビモニタ21の画面上に映し出される。

【0025】一方、第2プロセス回路25では、ビデオスコープ40から送られてくる赤外光IRに応じた画像信号に対し、ノイズ除去、A/D変換などの信号処理が施される。ここでのIRに応じた画像信号は、輝度信号に相当する。デジタル化されたIRの画像信号は、ビデオプロセス回路13に送られる。

【0026】ビデオプロセス回路13では、IRのデジタル画像信号がアナログ信号に変換されて、映像信号に変換される。そして、生成された映像信号がテレビモニタ21に送られる。これにより、テレビモニタ21の画面上では、濃淡画像が映し出される。ただし、ここでは、ICG（インドシアングリーン）を患者に静脈注射して観察をするため、基本色として紫色が設定され、紫色の映像に関して明暗が表示されるように信号処理されている。

【0027】CPU（図示せず）を含むシステムコントロール回路14は、プロセッサ10全体を制御する回路であり、LEDドライバ23、タイミングジェネレータ24、スイッチ回路26等へ制御信号を送る。タイミングジェネレータ24では、クロックパルスが第1および第2プロセス回路11、25、タイミング回路12、ビデオプロセス回路13等のプロセッサ10内の各回路へ送られる。

【0028】システムコントロール回路14は、ビデオスコープ40内のEEPROM43とペリフェラルドライバ15を介して接続されている。EEPROM43内にはビデオスコープ40の特性、例えばCCDの画素数等のデータが記憶されており、ビデオスコープ40が接続されると、システムコントロール回路14によってデータがEEPROM43から読み出される。

【0029】プロセッサ10のパネルには、光量の調節のために操作されるスイッチを含むパネルスイッチ19が設けられており、また、患者リストの表示等のために操作されるキーボード20が接続されている。パネルスイッチ19、キーボード20の操作によって生じた信号はペリフェラルドライバ15を介してシステムコントロール回路14へ送られる。

【0030】パネルスイッチ19の1つにモード切替スイッチ19Aが設置されており、可視光観察モードと、赤外観察モードとのいずれかのモードへ切り替えるスイッチである。オペレータによってモード切替スイッチ19Aが可視光観察モードへ切替えられた場合、操作に応じた信号がペリフェラルドライバ15を介してシステムコントロール回路14に伝達される。システムコントロール回路14では、面順次方式に従って赤、緑、青色の光が順番にLEDランプ16から発光されるように、制御信号がLEDドライバ23へ送られる。また、システムコントロール回路14では、CCD41から読み出される赤、緑、青色の光に応じた画像信号を第1プロセス回路11へ送るように、制御信号がスイッチ回路26へ送られる。

【0031】一方、モード切替スイッチ19Aが赤外光観察モードへ切替えられた場合、システムコントロール回路14では、赤外光がLEDランプ16から発光されるように制御信号がLEDドライバ23へ送られ、また、CCD41から読み出される赤外光に応じた画像信号を第2プロセス回路25へ送るように制御信号がスイッチ回路26へ送られる。

【0032】図2はLEDランプ16を示す正面図であり、図3はLEDランプ16、ライトガイドファイババンドル18の位置関係を模式的に示す断面図である。

【0033】図2に示すように、LEDランプ16は複数の積層型LED16IRによって構成されており、積層型LED16IRは、円形状である基盤16Bの一方の面に配置される。基盤16Bには各積層型LED16IRへ信号を送るための回路基板（図示せず）が配設されている。各積層型LED16IRは、基盤16Bの面全体から光が放射されるように、所定の間隔で、基盤16Bの面全体に配置される。

【0034】図3において、基盤16Bの光が放射される面の前方には、基盤16Bの面と略同一面積の入射面を有する集光レンズ17が配置される。基盤16B上の各積層型LED16IRから放射された光は、平行に進み、集光レンズ17に入射する。集光レンズ17に入射した光は、集光されてライトガイドファイババンドル18の入射面18Aに入射する。

【0035】図4および図5を用いて、本実施形態において使用される積層型LED16IRについて説明する。まず、図4において従来型の積層型LEDを説明し、図5において本実施形態で使用される積層型LEDについて説明する。

【0036】図4は、従来の積層型LED16Sの断面図である。従来公知の積層型LED16Sは高密度、高輝度と良好な混色特性の両方を実現するフルカラーLEDであり、例えば、特開平8-222767号、特開平8-222768号、特開平8-222769号に開示されている。積層型LED16Sは、赤色、緑色、青色

をそれぞれ発光する赤色ダイオードRL、緑色ダイオードGL、青色ダイオードBLを有し、赤色、緑色、青色ダイオードRL、GL、BLは層状になって配置されている。また、積層型LED16Sは、赤色、緑色、青色発光ダイオードRL、GL、BLとともに、スペーサS1、S2と各発光ダイオードに対応した光学面OP1、OP2、OP3、と放射面RSとを有する。

【0037】赤、緑、青色発光ダイオードRL、GL、BLは、光が放射する方向ELに沿って、最下層から赤色発光ダイオードRL、緑色発光ダイオードGL、青色発光ダイオードBLの順に層状に配置されており、青色発光ダイオードBLと緑色発光ダイオードGLとの間にはスペーサS1が、緑色発光ダイオードGLと赤色発光ダイオードRLとの間にはスペーサS2が設けられる。青色発光ダイオードBLとスペーサS1との間に曲面形状の光学面OP1が形成され、緑色発光ダイオードGLとスペーサS2との間にも光学面OP2が形成される。ただし、スペーサS1、S2は光学面OP1、OP2の曲面形状に対応するように成形されている。さらに、積層型LED16Sの最下層には光学面OP3が形成され、最上層には放射面RSが形成される。

【0038】青、緑、赤色発光ダイオードBL、GL、RLは、それぞれ青色発光素子BLD、緑色発光素子GLD、赤色発光素子RLDを有し、さらに、各発光素子へ電気信号を送るためのリード線L1およびL2、L3およびL4、L5およびL6と、リード線L1、L2をつなぐワイヤW1、リード線L3、L4をつなぐワイヤW2と、リード線L5、L6をつなぐワイヤW3とをそれぞれ有する。さらに、青、緑、赤色発光ダイオードBL、GL、RL内には、各発光素子等を封止するための透明な合成樹脂（図示せず）がそれぞれ充填されている。青、緑、赤色の発光素子BLD、GLD、RLDは、それぞれリード線L1、L3、L5にマウントされる。青、緑、赤色発光ダイオードBL、GL、RLはそれぞれ独立して点灯可能であり、青、緑、赤色発光素子BLD、GLD、RLDには、LEDドライバ23から信号（電流）が別々に送られてくる。

【0039】光学面OP1、OP2、OP3は、それぞれ薄膜に形成され、各発光素子BL、GL、RLに対して2ステラジアン以上の立体角がとられる。すなわち、光学面OP1、OP2、OP3は、面の中心に対して回転対称な回転放物面形状を有する。光学面OP1OP2、OP3の中心は、同一軸SU（以下では、中心軸という）上にあり、発光素子BLD、GLD、RLDは中心軸SU上にそれぞれ配置される。

【0040】光学面OP1、OP2、OP3は、所定の波長の光を反射、透過するミラーである。光学面OP1は、青色光を反射し、赤色光を透過する。光学面OP2は、緑色光を反射し、赤色光を透過する。一方、光学面OP3は、可視光すべてを反射する。各発光素子BL

D、GLD、RLDから発光する光を外部へ放射させるための放射面RSは、中心軸SUに垂直な平面であり、光学面OP1、OP2、OP3によって進行方向ELに沿って進む赤色、緑色、青色すべての光を透過させる。

【0041】図4において示す各発光素子BLD、GLD、RLDから発光する光の経路から分かるように、各発光素子BLD、GLD、RLDから放射された光は平行光となって外部へ放射される。発光素子BLDから発光した青色光は、光学面OP1によって反射し、放射面RSから外部へ放射される。また、発光素子GLDから発光した緑色光は、光学面OP2によって反射し、光学面OP1、放射面RSを通過して外部へ放射される。そして、発光素子RLDから発光した赤色光は、光学面OP3によって反射し、光学面OP1、OP2、放射面RSを通過して外部へ放射される。ただし、発光素子BLDの位置は、発光素子BLDから放射状に発光される青色光が反射によってすべて進行方向ELに沿って平行に進む位置に定められており、ここでは回転放物面である光学面OP1の焦点に配置される。発光素子GLD、RLDの位置も、光学面OP2、OP3における反射によって緑色光、赤色光が進行方向ELに沿ってそれぞれ進む位置に定められる。

【0042】このように、積層型LED16Sでは、光の3原色である赤、緑、青色が平行光として外部へ放射される。各発光素子BLD、GLD、RLDがそれぞれ独立して点灯可能であることから、各積層型LED16Sの発光素子BLD、GLD、RLDから青色光、緑色光、赤色光を交互に発光させ、LEDランプ16から各色を順次放射させることが可能である。なお、赤、緑、青色の光を同時に発光し、各発光素子BLD、GLD、RLDの光量を制御することにより、所望する色の光を放射することも可能である。

【0043】図5は、本実施形態において使用される積層型LED16IRの断面図である。なお、従来の積層型LEDと同じ構成の部分には同一符号を付している。

【0044】図5に示すように、積層型LED16IRでは、青、緑、赤色発光ダイオードBL、GL、RLに加え、赤外光を発光する赤外発光ダイオードIRLがさらに設けられている。赤外光は可視光と比べて透過性が高いため、赤外発光ダイオードIRLは、積層型LED16IRの最下層、すなわち積層LED16IRの光射出方向ELに対して後方に配置される。

【0045】赤色発光ダイオードRLと赤外発光ダイオードIRLの間にはスペーサS3が設けられ、積層型LED16IRの最下層には光学面OP4が形成される。赤外発光ダイオードIRLは赤外発光素子IRLDを有し、リード線L7、L8と、これをつなぐワイヤW4を有する。赤外発光素子IRLDはリード線L7にマウントされ、赤外発光ダイオードIRL内には赤外発光素子IRLD、リード線L7、L8およびワイヤW4を封止

するための透明な合成樹脂（図示せず）が充填されている。ただし、スペーサ 3 は光学面 OP 3 の曲面形状に対応するように成形される。赤外発光素子 IRLD はシステムコントロール回路 14 から送られる信号に基づいて独立して点灯可能である。

【0046】光学面 OP 4 は、従来の積層型 LED の光学面と同様、薄膜に形成され、赤外発光素子 IRLD に対して 2 ステップラジアン の立体角がとられる。赤外発光素子 IRLD は、他の可視光発光素子と同様、積層型 LED 16 IR の中心軸 SU 上に配置される。

【0047】光学面 OP 4 は赤外波長の光を反射するミラーであり、発光素子 IRLD から発光された赤外光は光学面 OP 4 によって反射し、光学面 OP 1、OP 2、OP 3、放射面 RS を通過して外部へ放射される。発光素子 IRLD の位置は、放射状に発光される赤外光が反射によってすべて進行方向 EL にそって平行に進む位置に定められている。

【0048】以上のような本実施形態における積層型 LED では、可視光 R、G、B のみならず、赤外光 IR を平行光として外部へ放射可能である。各発光素子は独立して点灯させることが可能であるため、R、G、B 各色を順次発光させるか、あるいは赤外発光素子 IRLD のみを発光させ、上述の可視光観察モードおよび赤外光観察モードへの対応が可能となる。

【0049】図 6 はモード切替え動作を示すサブルーチンである。図 6 を用いて、LED ランプ 16 から可視光を放射する可視光観察モードと、赤外光を放射する赤外観察モードの切替え動作について説明する。このサブルーチンは、切替スイッチ 19 A が操作されると、図示しないメインルーチンの 1 つである切替スイッチに関する 30 ステップのサブルーチンである。

【0050】プロセッサ 10 の電源がオン状態に定められ、LED ランプ 16 が点灯している状態において、モード切替スイッチ 19 A が操作されたか否かが判断される（ステップ 101）。モード切替スイッチ 19 A が操作されていないと判断された場合、モードは切替えられずに、このルーチンは終了する。一方、モード切替スイッチ 19 A が操作されたと判断された場合、ステップ 102 においてモード切替スイッチ 19 A の操作により選択されたモードが可視光観察モードか否かが判断され 40 る。可視光観察モードが選択されたと判断されると、ステップ 103 において、LED ランプ 16 から可視光が放射される。本実施形態においては、カラー撮像方式として面順次方式が採用されていることから、LED ランプ 16 の各積層型 LED から赤、緑、青色の光が順次発光されるようにシステムコントロール回路 14 から LED ドライバ 23 へ制御信号が送られる。

【0051】図 7 は、赤色発光ダイオード RL、緑色発光ダイオード GL、青色発光ダイオード BL の発光タイミングが示すタイミングチャートであり、赤色、緑色、 50

青色に応じた 1 フィールド分の画像信号が順次読み出される。すなわち、赤色発光ダイオード RL のみが点灯し（オン状態となり）、赤色に応じた 1 フィールド分の画像信号が読み出されると、今度は緑色発光ダイオード GL のみが点灯する。そして、緑色に応じた 1 フィールド分の画像信号が読み出されると、今度は青色発光ダイオード BL のみが点灯する。このような順で次々と赤色、緑色、青色発光ダイオード RL、GL、BL を発光させることにより、赤色、緑色、青色に応じた 1 フィールド分の画像信号が順次読み出される。なお、CCD 41 は電荷転送方式としてフルフレームトランスファー方式が適用されており、1 フィールド期間（= 1 / 60 秒間）には、CCD 41 における画像信号読出し時間が含まれる。ステップ 103 が実行されるとステップ 104 に進む。

【0052】ステップ 104 では、CCD 41 から読み出された画像信号が第 1 プロセス回路 11 に送られるようにスイッチ回路 26 が制御される。ステップ 104 が実行されるとこのルーチンは終了する。

【0053】一方、ステップ 102 において選択されたモードが可視光観察モードではない、すなわち赤外観察モードであると判断されると、ステップ 105 において、LED ランプ 16 から赤外光が放射される。すなわち LED ランプ 16 の積層型 LED 16 IR から赤外光のみが発光されるようにシステムコントロール回路 14 から LED ランプ 16 に信号が送られる。ステップ 106 では、CCD 41 から読み出された画像信号が第 2 プロセス回路 25 に送られるようにスイッチ回路 26 が制御される。ステップ 106 が実行されるとこのルーチンは終了する。

【0054】このように第 1 の実施形態によれば、積層型 LED 16 IR によって構成される LED ランプ 16 を光源とすることにより、可視光および、赤外光により照射された体腔内を観察することが可能となる。モード切替スイッチ 19 A の操作のみによって、放射される光の波長を切替えることが可能であり、回転フィルタを設けずに赤色、緑色、青色の光と赤外光を順次発光することができる。

【0055】次に図 8 を用いて第 2 の実施形態を説明する。第 2 の実施形態では、第 1 の実施形態と異なり、R、G、B の可視光に加え、紫外光を放射することが可能な積層 LED によって光源ランプが構成される。第 1 の実施形態と同様に、モード切替スイッチ 19 A を操作することにより、光源から放射される光が可視光又は紫外光に切替えられる。なお、紫外光を利用した内視鏡観察に関しては、紫外光を観察部位に照射し、発生する自家蛍光に基づく濃淡画像を観察することにより癌等の検診を行うことが知られている（外光照射による蛍光観察モード）。

【0056】図 8 は、第 2 の実施形態において使用され

る積層型 LED 16 UV の断面図である。第 2 の実施形態では、LED ランプ 16 は複数の積層 LED 16 UV から構成される。以下、積層 LED 16 UV について説明する。なお、従来の積層型 LED と実質的に同じ構成要素には同一の参照符号を付している。

【0057】図 8 に示すように、積層型 LED 16 UV では、従来の積層型 LED 16 S に紫外光を発光する紫外発光ダイオード UVL が加えられる。紫外光は可視光と比べて透過性が低いので、紫外発光ダイオード UVL は積層型 LED 16 UV の最上層、すなわち LED 16 UV の光出射方向に対して青、緑、赤色発光ダイオード BL、GL、RL の前方に配置される。

【0058】紫外発光ダイオード UVL と青色発光ダイオード BL の間にはスペーサ S4 が設けられ、紫外発光ダイオード UVL とスペーサ S4 の間には曲面形状の光学面 OP5 が形成される。ただし、スペーサ S4 は光学面 OP5 の曲面形状に対応するように成形されている。放射面 RS は積層型 LED 16 UV の最上層、すなわち第 2 の実施形態では、紫外発光ダイオード UVL の上面に形成される。

【0059】紫外発光ダイオード UVL は、紫外発光素子 UVLD を有し、これに信号を送るためのリード線 L9、L10 と、これをつなぐワイヤ W5 を有し、紫外発光素子 UVLD はリード線 L9 にマウントされる。紫外発光ダイオード UVL 内には透明な合成樹脂（図示せず）が充填されている。紫外発光素子 UVLD はシステムコントロール回路 14 から送られる信号に基づいて独立して点灯可能である。

【0060】光学面 OP5 は、従来の積層型 LED の光学面と同様、薄膜に形成され、紫外発光素子 UVLD に対して 2 ステップラジアン の立体角がとられる。光学面 OP5 の中心は中心軸上にあり、紫外発光素子 UVLD は積層型 LED 16 UV の中心軸 SU 上に配置される。

【0061】光学面 OP5 は紫外波長の光を反射するとともに、赤色、緑色、青色の光および赤外光を透過するミラーである。紫外発光素子 UVLD から放射された紫外光は、光学面 OP5 によって反射し、放射面 RS を通過して外部へ放射される。紫外発光素子 UVLD の位置は、放射状に発光される紫外光が反射によってすべて進行方向 EL にそって平行に進む位置に定められている。

【0062】第 2 の実施形態においては、モード切替スイッチ 19A によって可視光観察モード、蛍光観察モードのいずれかのモードが選択される。可視光観察モードが選択されると、第 1 の実施形態と同じように、LED ランプ 16 の各積層型 LED から赤、緑、青色の光が順次発光されるようにシステムコントロール回路 14 から LED ドライバ 23 へ制御信号が送られ、画像信号が第 1 プロセス回路 11 へ送られるようにスイッチ回路 26 が制御される。一方、蛍光観察モードが選択された場

合、LED ランプ 16 の各積層型 LED 16 UV から紫外光のみが発光されるようにシステムコントロール回路 14 から LED ドライバ 23 に制御信号が送られ、紫外光カットフィルタ（図示せず）を介して、CCD 41 から読み出された画像信号が第 2 プロセス回路 25 に送られるようにスイッチ回路 26 が制御される。第 2 の実施形態においては、第 2 プロセス回路 25 では、ビデオスコープ 40 で検出される自家蛍光に基づいて病変部に対応した濃淡画像の画像信号が生成され、さらにこの画像信号に対し、ノイズ除去、A/D 変換等の信号処理が施される。デジタル化された病変部に対応した濃淡画像の画像信号は、ビデオプロセス回路 13 に送られる。

【0063】このような第 2 の実施形態においては、可視光 R、G、B のみならず、紫外光 UV を平行光として外部へ放射可能である。各発光素子は独立して点灯させることが可能であるため、紫外発光素子 UVLD のみを発光させ、これを光源とすることにより上述の蛍光観察モードの実行が可能となる。

【0064】次に、図 9 ~ 図 11 を用いて第 3 の実施形態を説明する。第 3 の実施形態では、光源ランプが、可視光と、赤外光および紫外光を放射することが可能な積層型 LED によって構成される。すなわち、第 3 の実施形態では、可視光観察モード、赤外観察モードおよび蛍光観察モードの実行が可能である。また第 1、第 2 の実施形態と異なり、光源からは可視光（赤色光、緑色光、青色光）、赤外光、紫外光が順次放射され、各光波長領域の映像が CCD において順次検出される。

【0065】図 9 は、第 3 の実施形態の回路構成を示すブロック図である。なお、第 1、第 2 の実施形態と実質的に同じ構成要素は、同一の参照符号を付している。以下、第 1、第 2 の実施形態と異なる部分を中心に説明する。

【0066】プロセッサ 10' 内において設置される LED ランプ 16' は、複数の積層型 LED（ここでは図示せず）によって構成されたランプであり、LED ドライバ 23 によって駆動、制御される。積層型 LED は、赤色（R）、緑色（G）、青色（B）の光および赤外線（IR）、紫外線（UV）を発する 5 つの発光ダイオードが層状に並んだ積層構造の LED である。本実施形態では面順次方式に従って LED ランプ 16' から R、G、B の波長の光が順番に放射され、その後順次 IR、UV の波長の光が放射されるように LED ランプ 16' が駆動される。R、G、B、IR、UV 各波長の光は、ライトガイドファイババンドル 18 を通ってその出射端 18B、すなわちビデオスコープ 40 の先端から出射する、これにより、赤色光、緑色光、青色光、赤外光、紫外光が順次、観察部位 S に照射される。

【0067】スイッチ回路 26' は可視光、赤外光、紫外光の順にビデオスコープ 40 から送られてくるそれぞれの光に対応した画像信号を選択的に第 1 プロセス回路

11、第2プロセス回路25IRもしくは第3プロセス回路25UVへ送るためのスイッチ回路である。システムコントロール回路14から入力される制御信号に基づいて、スイッチ回路26'が順次切り替えられる。すなわち、LEDランプ16'から可視光(赤色、青色、緑色光)が放射されているときに読み出される画像信号は第1プロセス回路11、赤外光が放射されているときの画像信号は第2プロセス回路25IR、紫外光が放射されているときの画像信号は第3プロセス回路25UVへそれぞれ送られるようにスイッチ回路26'が制御される。

【0068】第1プロセス回路11に送られた画像信号はR、G、B各色毎にA/D変換等の信号処理が施され、順次、タイミング回路12に送られる。タイミング回路12では、デジタル化されたRGBの各画像信号の出力タイミングが調整され、ビデオプロセス回路13へ同時に送られる。一方、第2および第3プロセス回路25IR、25UVに送られた画像信号は、それぞれの回路によりA/D変換等の信号処理が施され、ビデオプロセス回路13に送られる。ビデオプロセス回路13では、可視光に応じた映像信号、赤外光に応じた映像信号、紫外光に応じた映像信号がそれぞれ生成される。

【0069】パネルスイッチ19'には、映像表示切替スイッチ19Bが設けられている。映像表示切替スイッチ19Bは、LEDランプ16'から可視光が放射されたときの映像、赤外光が放射されたときの映像、紫外光が放射されたときの映像のいずれをテレビモニタ21の画面上に表示するかを選択するスイッチである。すなわち、可視光観察モード、赤外観察モード、蛍光観察モードのうちいずれかのモードが映像表示切替スイッチ19Bによって選択される。映像表示切替スイッチ19Bの操作によって生じる信号がペリフェラルドライバ15を介してシステムコントロール回路14へ伝達されると、システムコントロール回路14から制御信号がビデオプロセス回路13内のスイッチ回路29へ送られる。表示切替スイッチ19Bに応じてスイッチ回路29が切り替えられ、選択された観察モードに応じた映像信号がテレビモニタ21に送られる。この映像信号に基づいて画面上に映像が表示される。

【0070】図10は、第3の実施形態において使用される積層型LED16Tの断面図である。図10を用いて、第3の実施形態において使用される積層型LEDについて説明する。なお、従来の積層型LED、第1および第2の実施形態と同じ構成要素には同一の参照符号を付している。

【0071】第3の実施形態では、LEDランプ16'は、複数の従来の積層型LED16Sに赤外光を発行する赤外発光ダイオードIRLおよび、紫外光を発光する紫外発光ダイオードUVLが加えられた積層LED16Tによって構成される。積層型LED16Tにおいて、

赤外発光ダイオードIRLは最下層、すなわち積層型LED16Tの光出射方向に対して後方に、紫外発光ダイオードUVLは最上層、すなわち積層型LED16Tの光出射方向に対して前方にそれぞれ配置される。赤外発光ダイオードIRLと赤色発光ダイオードRLとの間には、スペーサS3が設けられ、紫外発光ダイオードUVLと青色発光ダイオードBLの間にはスペーサS4が設けられる。また紫外発光ダイオードUVLとスペーサS4の間には曲面形状の光学面OP5が形成され、最下層には光学面OP4が形成される。放射面RSは積層型LED16Tの最上層、すなわち第3の実施形態では、紫外発光ダイオードUVLの上面に形成される。

【0072】赤外、紫外発光ダイオードIRL、UVLは、それぞれ赤外発光素子IRLD、紫外発光素子UVLDを有し、第1、第2の実施形態と同様に、信号を送るためのリード線L7、L8、L9、L10と、これをつなぐワイヤW4、W5を有する。赤外、紫外発光素子IRLD、UVLDは、それぞれLEDドライバ23から送られる信号に基づいて独立して点灯可能である。

【0073】光学面OP4、OP5は、従来の積層型LEDの光学面と同様、薄膜に形成され、それぞれ赤外発光素子IRLD、紫外発光素子UVLDに対して2ステップラジアン(2度)の立体角がとられる。光学面OP4、OP5の中心は中心軸上にあり、紫外発光素子UVLDは中心軸SU上に配置される。

【0074】光学面OP4は赤外光を反射するミラーであり、OP5は紫外光を反射し赤色、緑色、青色の光、および赤外光を透過するミラーである。赤外発光素子IRLDから放射された赤外光は光学面OP4により反射し、光学面OP1、OP2、OP3、OP5および放射面RSを通過して外部へ放射される。一方、紫外発光素子UVLDから放射された紫外光は光学面OP5により反射し、放射面RSを通過して外部に放射される。赤外発光素子IRLD、紫外発光素子UVLDの位置は、放射状に発光される光が反射によってすべて進行方向ELにそって平行に進む位置に定められている。

【0075】以上のような第3の実施形態における積層型LED16Tでは、可視光R、G、Bのみならず、赤外光IR、および紫外光UVを平行光として外部へ放射可能である。各発光素子は独立して点灯させることが可能であるため、赤外発光素子IRLD又は紫外発光素子UVLDを発光させ、赤外観察モード、蛍光観察モードの実行が可能となる。

【0076】図11は、第3の実施形態における赤色発光ダイオードRL、緑色発光ダイオードGL、青色発光ダイオードBL、赤外発光ダイオードIRL、紫外発光ダイオードUVLの発光タイミングを示すタイミングチャートである。

【0077】LEDランプ16'から赤色光、緑色光、青色光、赤外光、紫外光が順次放射され、これに対応し

た被写体像がC C D 4 1から赤色、緑色、青色および赤外光、紫外光に応じた1フィールド分の画像信号として順次読み出される。すなわち、赤色発光ダイオードR Lのみが点灯し(オン状態となり)、赤色に応じた1フィールド分の画像信号がC C D読出信号に応じて読み出されると、今度は緑色発光ダイオードG Lのみが点灯する。そして、緑色に応じた1フィールド分の画像信号が読み出されると、今度は青色発光ダイオードB Lのみが点灯する。このような順で次々と赤色、緑色、青色発光ダイオードR L、G L、B Lを発光させることにより、赤色、緑色、青色に応じた1フィールド分の画像信号が順次読み出される。このとき、スイッチ回路26'は第1プロセス回路11へ切り替えられる。その後、赤外発光ダイオードI R Lのみが点灯し、赤外光に応じた画像信号が1フィールド分読み出される。このとき、スイッチ回路26'は第2プロセス回路25 I Rに画像信号を出力するように切り替えられる。続いて、紫外発光ダイオードU V Lのみが点灯して、紫外光に応じた1フィールド分の画像信号が読み出される。このとき、スイッチ回路26'は第3プロセス回路25 U Vに画像信号を出力するように切り替えられる。以上のように、スイッチ回路26'を制御することにより、照射光の波長領域に応じて画像信号を入力する回路を分けることができる。

【0078】このように第3の実施形態によれば、単一の光源においてフィルタを交換せずに、可視光によって照射された観察部位のカラー映像だけでなく、赤外光および紫外光により照射された観察部位の映像を得ることができる。また、間欠的に赤外光および紫外光が照射されるため、光を長時間照射することによる体腔内の損傷が生じることない。

【0079】なお、カラー映像、赤外光の映像、紫外光映像を比べながら観察するため、3つのテレビモニタ21をプロセッサ10と接続させ、可視光に応じた映像信号と、赤外光に応じた映像信号と、紫外光に応じた映像信号をそれぞれ対応するモニタへ出力するように構成してもよい。この場合、映像表示切替スイッチ19B、映像側スイッチ回路29を必要としない。

【0080】第1、第2の実施形態において、L E Dランプ16からは可視光と不可視光(赤外光I R、紫外光U V)は選択的に一方のみが放射されるが、同時に放射されるように制御されてもよい。例えば可視光による検査の後に赤外光による検査を行う場合において、可視光の放射と同時に赤外光を放射しておくことにより、可視光による観察を行っている間も不可視光発光ダイオードは点灯している。したがって、赤外光による観察に切替える場合、赤外発光ダイオードは十分に温まっているため、赤外発光ダイオードが安定的に発光するまで待たずに観察を開始することが可能である。また、積層型L E D 16 U Vに対して赤色光発光ダイオードR Lを最下層に配置し、可視光観察モード、赤外観察モード、紫外観

察モードを切替スイッチ19Aによって選択するように構成してもよい。

【0081】第1の実施形態においては、可視光に対応した画像信号と、赤外光に対応した画像信号をそれぞれ別のプロセス回路によって信号処理を行うが、1つの回路によって、可視光および赤外光に対応する画像信号の信号処理を行ってもよい。

【0082】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、フィルタを用意することなく、必要に応じて異なる波長領域の光を選択的に照射し、所望する体腔内の画像を観察できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1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2】L E Dランプ(L E D光源)を示す正面図である。

【図3】L E Dランプと、ライトガイドファイババンドルとの位置関係を模式的に示す断面図である。

【図4】従来の積層型L E Dの断面図である。

【図5】第1の実施形態において使用される積層型L E Dの断面図である。

【図6】モード切替え動作を示すサブルーチンである。

【図7】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タイミングが示すタイミングチャートである。

【図8】第2の実施形態において使用される積層型L E Dの断面図である。

【図9】第3の実施形態における電子内視鏡装置の回路構成を示すブロック図である。

【図10】第3の実施形態において使用される積層型L E Dの断面図である。

【図11】第3の実施形態における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、赤外発光ダイオード、紫外発光ダイオードの発光タイミングを示すタイミングチャートである。

【符号の説明】

10 プロセッサ

14 システムコントロール回路

16、16' L E Dランプ(L E D光源)

16 I R、16 U V、16 T 積層型L E D

18 ライトガイドファイババンドル(光ケーブル)

18A 入射端

19A モード切替スイッチ

19B 映像表示切替スイッチ(モード切替スイッチ)

21 テレビモニタ(表示装置)

23 L E Dドライバ

26、26' スwitch回路(選択手段)

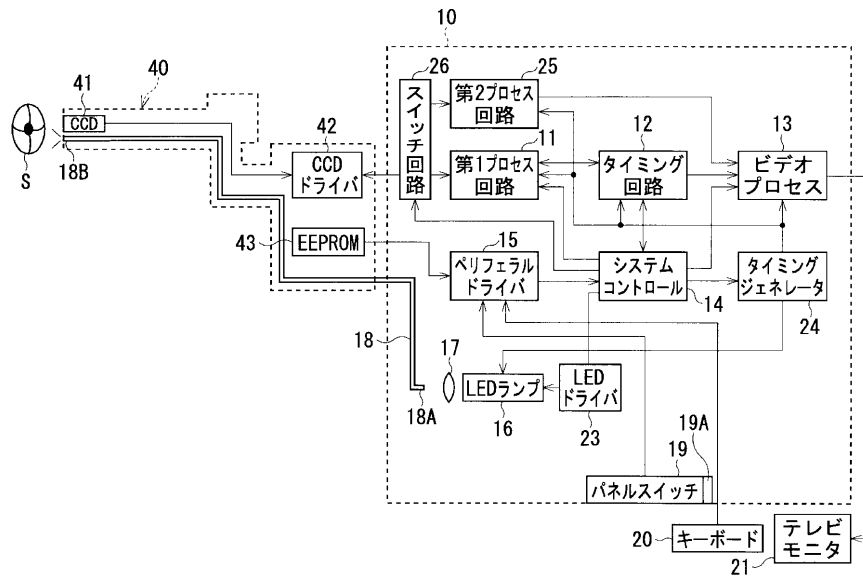
29 スwitch回路(映像側選択手段)

40 ビデオスコープ(スコープ)

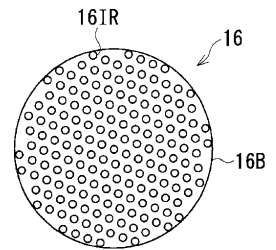
41 CCD (撮像素子)
BL 青色発光ダイオード
RL 赤色発光ダイオード

*GL 緑色発光ダイオード
IRL 赤外発光ダイオード
*UVL 紫外発光ダイオード

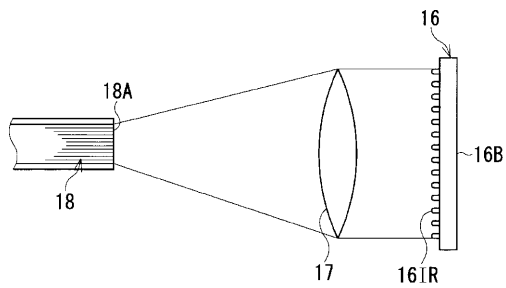
【図1】



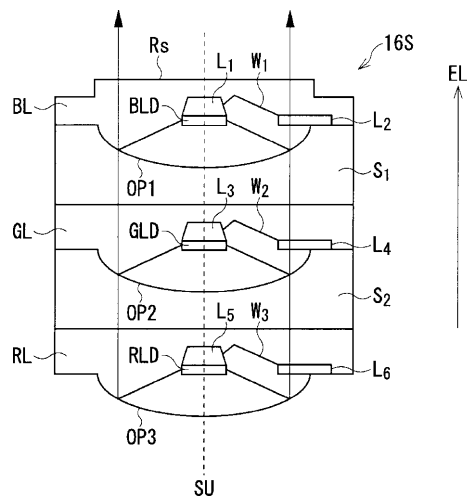
【図2】



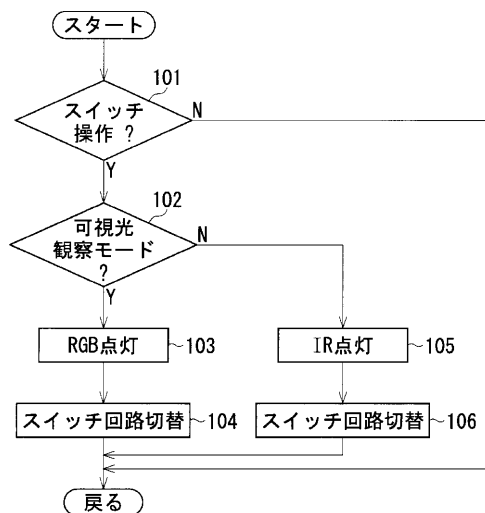
【図3】



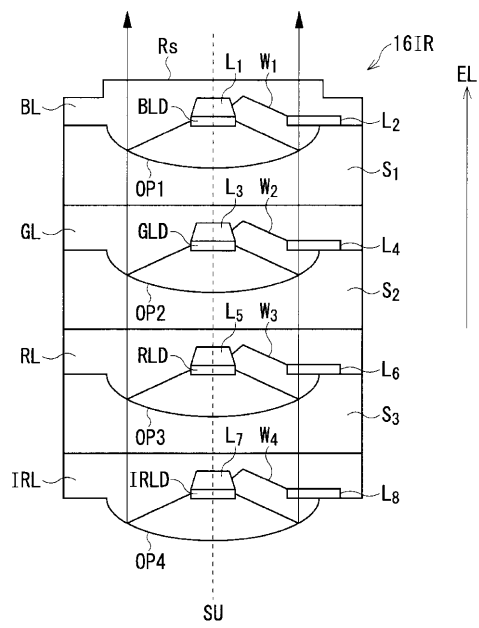
【図4】



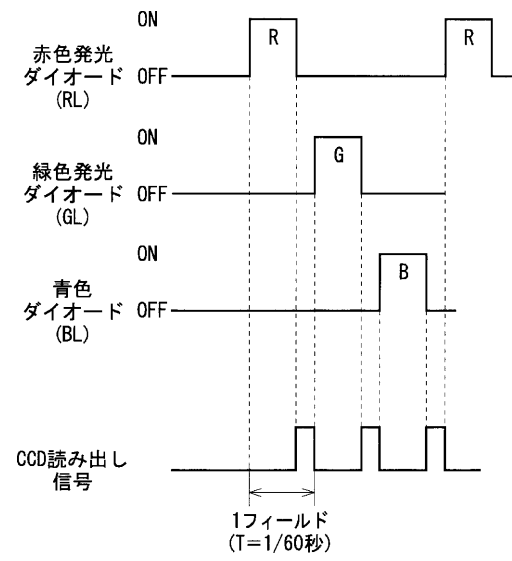
【図6】



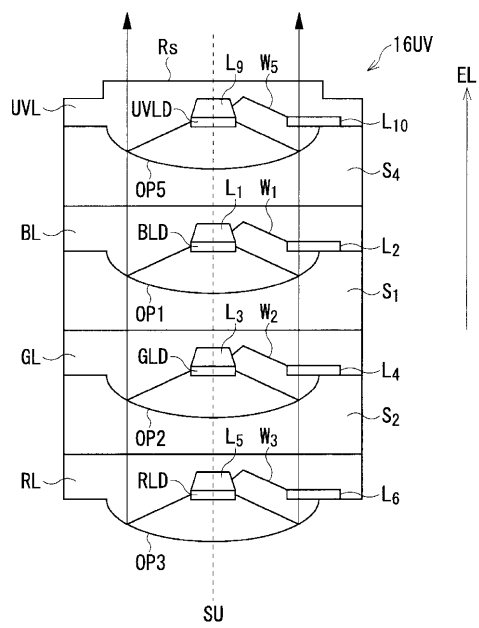
【図5】



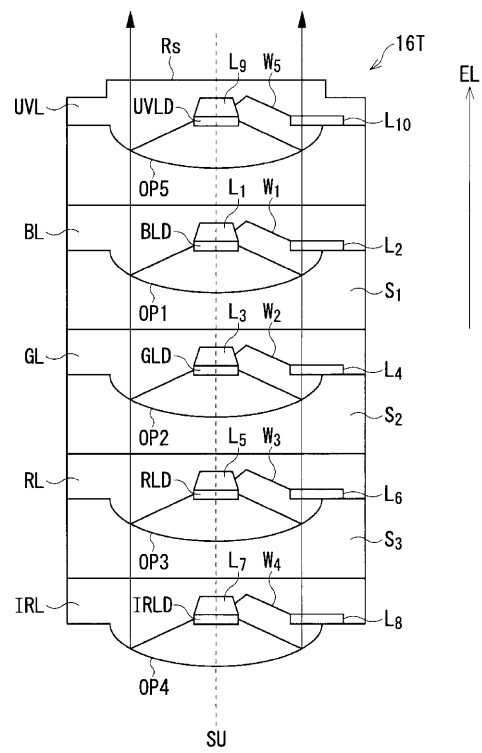
【図7】



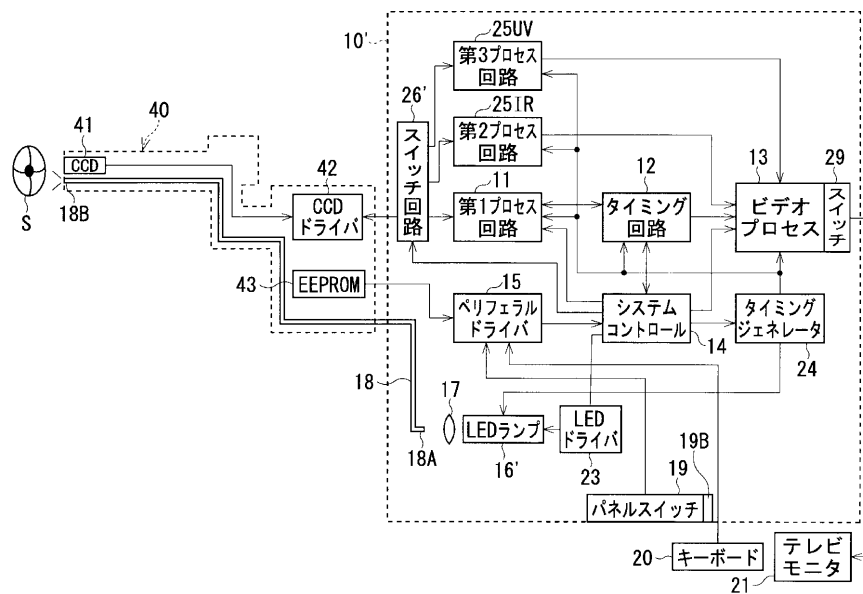
【図8】



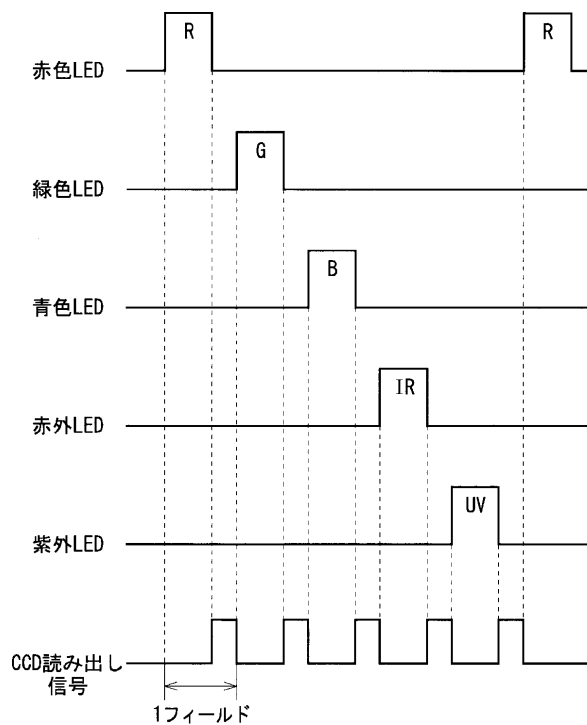
【図10】



【図9】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 池谷 浩平
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 杉山 章
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

F ターム(参考) 2H040 BA01 CA02 CA04 CA06 GA02
GA05
4C061 CC06 GG01 HH51 JJ06 LL02
MM03 NN01 NN05 QQ03 QQ04
QQ07 QQ10 RR03 RR04 RR26
VV04 WW17

专利名称(译)	使用发光二极管作为光源的电子内窥镜设备		
公开(公告)号	JP2002112961A	公开(公告)日	2002-04-16
申请号	JP2000311451	申请日	2000-10-12
[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	宇津井 哲也 田中 千成 池谷 浩平 杉山 章		
发明人	宇津井 哲也 田中 千成 池谷 浩平 杉山 章		
IPC分类号	G02B23/26 A61B1/00 A61B1/04 A61B1/06		
FI分类号	A61B1/06.A A61B1/00.300.D A61B1/04.372 G02B23/26.B A61B1/00.511 A61B1/00.512 A61B1/00.550 A61B1/045.610 A61B1/045.640 A61B1/05 A61B1/06.510 A61B1/06.611 A61B1/07.730		
F-TERM分类号	2H040/BA01 2H040/CA02 2H040/CA04 2H040/CA06 2H040/GA02 2H040/GA05 4C061/CC06 4C061/GG01 4C061/HH51 4C061/JJ06 4C061/LL02 4C061/MM03 4C061/NN01 4C061/NN05 4C061/QQ03 4C061/QQ04 4C061/QQ07 4C061/QQ10 4C061/RR03 4C061/RR04 4C061/RR26 4C061/VV04 4C061/WW17 4C161/CC06 4C161/GG01 4C161/HH51 4C161/JJ06 4C161/LL02 4C161/MM03 4C161/NN01 4C161/NN05 4C161/QQ03 4C161/QQ04 4C161/QQ07 4C161/QQ10 4C161/RR03 4C161/RR04 4C161/RR26 4C161/VV04 4C161/WW17		
代理人(译)	松浦 孝		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

甲无需准备的过滤器，根据需要用不同波长区域的光选择性地照射，以观察所希望的体腔内的图像。一个用LED灯16，其中设置的多个层叠型LED作为从内窥镜40射出的光源。堆叠LED灯通过布置红色光，绿色光，和可见光发光二极管，其发出蓝色光，和红外发光二极管发射红外光到叠层构造。设置可见光观察模式和红外观察模式作为内窥镜装置20的观察模式。可见光观察模式时，从LED灯16的红外光，绿光，是顺序地发射按照场序方式的蓝色光，和信号处理，并显示在电视监视器21上的观察部位的彩色图像。红外光观察模式中，LED灯16照射的红外光，并显示一个血管或类似物也是在电视监视器21上观察到的灰色图像粘膜下观察部位。

