

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5925169号
(P5925169)

(45) 発行日 平成28年5月25日(2016.5.25)

(24) 登録日 平成28年4月28日(2016.4.28)

(51) Int.Cl.			F I		
A 6 1 B	1/06	(2006.01)	A 6 1 B	1/06	A
A 6 1 B	1/04	(2006.01)	A 6 1 B	1/04	3 7 2
A 6 1 B	1/00	(2006.01)	A 6 1 B	1/00	3 0 0 D
G 0 2 B	23/26	(2006.01)	G 0 2 B	23/26	B

請求項の数 15 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2013-201500 (P2013-201500)
 (22) 出願日 平成25年9月27日 (2013.9.27)
 (65) 公開番号 特開2015-66062 (P2015-66062A)
 (43) 公開日 平成27年4月13日 (2015.4.13)
 審査請求日 平成27年1月23日 (2015.1.23)

(73) 特許権者 306037311
 富士フイルム株式会社
 東京都港区西麻布2丁目26番30号
 (74) 代理人 100075281
 弁理士 小林 和憲
 (72) 発明者 守屋 禎之
 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
 富士フイルム株式会社内
 審査官 伊藤 昭治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡システム及びその作動方法並びに内視鏡用光源装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1狭帯域光と、これより長波長の第2狭帯域光とを含む複数の光を発生することが可能であり、前記複数の光のうち少なくとも2つの光を個別に発生する面順次方式と、前記少なくとも2つの光を同時に発生する同時方式との2つの照明方式を有する光源部と、

補色系撮像素子を有する第1内視鏡が接続可能な接続部と、

前記第1内視鏡が前記接続部に接続され、かつ前記光源部が前記第1及び第2狭帯域光を発生する場合に、前記照明方式を前記面順次方式に設定する制御部と、

を備えることを特徴とする内視鏡用光源装置。

【請求項2】

前記制御部は、前記面順次方式として、前記第1狭帯域光と前記第2狭帯域光とを交互に発生する第1発光シーケンスと、2回の前記第1狭帯域光の発光と、1回の前記第2狭帯域光とを繰り返す第2発光シーケンスとを設定可能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装置。

【請求項3】

前記制御部は、検体の明るさを表す明るさ信号に基づき、前記検体の明るさが基準値より大きい場合に、前記面順次方式を前記第1発光シーケンスとし、前記検体の明るさが基準値以下の場合に前記面順次方式を前記第2発光シーケンスとす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】

前記制御部は、前記検体の明るさと基準の明るさとの差分を表す調光信号に基づいて前記光源部の発光強度を制御し、前記発光強度が最大値に達した場合に、前記面順次方式を前記第 1 発光シーケンスから前記第 2 発光シーケンスに切り替えることを特徴とする請求項 3 に記載の内視鏡用光源装置。

【請求項 5】

狭帯域光観察モードにおける照明方式として、第 1 狭帯域光と、これより長波長の第 2 狭帯域光とを個別に発生する面順次方式と、前記第 1 及び第 2 狭帯域光を同時に発生する同時方式とを有し、補色系撮像素子を有する第 1 内視鏡が接続可能である光源装置と、

前記光源装置に前記第 1 内視鏡が接続され、かつ観察モードが前記狭帯域光観察モードである場合に、前記照明方式を前記面順次方式とする制御部と、

前記第 1 及び第 2 狭帯域光の発生に応じて前記補色系撮像素子から出力される出力信号に基づいて第 1 及び第 2 画像データを生成し、前記第 1 及び第 2 画像データを合成して特殊画像を生成する画像信号処理部と、

を備えることを特徴とする内視鏡システム。

【請求項 6】

前記面順次方式は、前記第 1 狭帯域光と前記第 2 狭帯域光とを交互に発生する第 1 発光シーケンスを有し、

前記画像信号処理部は、前記第 1 発光シーケンスにおいて、前記第 1 画像データまたは前記第 2 画像データを生成するたびに、前記第 1 及び第 2 画像データを合成することを特徴とする請求項 5 に記載の内視鏡システム。

【請求項 7】

前記面順次方式は、2 回の前記第 1 狭帯域光の発光と、1 回の前記第 2 狭帯域光とを繰り返す第 2 発光シーケンスを有し、

前記画像信号処理部は、前記第 2 発光シーケンスにおいて、前記第 1 画像データまたは前記第 2 画像データを生成するたびに、2 つの前記第 1 画像データと、1 つの前記第 1 画像データとを合成することを特徴とする請求項 6 に記載の内視鏡システム。

【請求項 8】

前記出力信号に基づいて検体の明るさを検出する明るさ検出部を有し、

前記制御部は、前記明るさ検出部により検出された前記明るさが基準値より大きい場合に、前記面順次方式を前記第 1 発光シーケンスとし、前記明るさが基準値以下の場合に前記面順次方式を前記第 2 発光シーケンスとすることを特徴とする請求項 7 に記載の内視鏡システム。

【請求項 9】

前記出力信号に基づいて検体の明るさを検出する明るさ検出部と、

前記明るさ検出部により検出された前記明るさに基づいて、前記光源装置の発光強度を制御し、検体の明るさを目標値に近づける光源制御部とを備え、

前記制御部は、前記発光強度が最大値に達した場合に、前記面順次方式を前記第 1 発光シーケンスから前記第 2 発光シーケンスに切り替えることを特徴とする請求項 7 に記載の内視鏡システム。

【請求項 10】

前記制御部は、前記第 1 発光シーケンスの場合に、光源装置を制御して、前記第 1 狭帯域光の光量を前記第 2 狭帯域光の光量より大きくすることを特徴とする請求項 6 から 9 いずれか 1 項に記載の内視鏡システム。

【請求項 11】

前記光源装置は、前記第 1 狭帯域光を生成するための第 1 及び第 2 光源を有し、前記第 1 発光シーケンスでは、前記第 1 及び第 2 光源からの射出光を合波して前記第 1 狭帯域光とすることにより、前記第 1 狭帯域光の光量を前記第 2 狭帯域光の光量より大きくすることを特徴とする請求項 10 に記載の内視鏡システム。

【請求項 12】

10

20

30

40

50

前記光源装置は、通常光観察モードにおける照明方式として、赤色光、緑色光、青色光を個別に発光させる面順次方式と、前記赤色光、前記緑色光、前記青色光とを同時に発光させる同時方式とを有し、

前記光源装置に前記第1内視鏡が接続され、かつ観察モードが前記通常光観察モードである場合に、前記制御部は、前記照明方式を前記同時方式とし、前記画像信号処理部は、前記補色系撮像素子からの出力信号に基づいて通常画像を生成することを特徴とする請求項5から11いずれか1項に記載の内視鏡システム。

【請求項13】

前記光源装置は、原色系撮像素子を有する第2内視鏡が接続可能であり、

前記光源装置に前記第2内視鏡が接続され、かつ観察モードが前記通常光観察モードまたは前記狭帯域光観察モードである場合に、前記制御部は、前記照明方式を前記同時方式とし、

前記画像信号処理部は、前記原色系撮像素子からの出力信号に基づいて通常画像または特殊画像を生成することを特徴とする請求項12に記載の内視鏡システム。

【請求項14】

前記光源装置は、モノクロ撮像素子を有する第3内視鏡が接続可能であり、

前記光源装置に前記第3内視鏡が接続され、かつ観察モードが前記通常光観察モードまたは前記狭帯域光観察モードである場合に、前記制御部は、前記照明方式を前記面順次方式とし、

前記画像信号処理部は、前記モノクロ撮像素子からの出力信号に基づいて通常画像または特殊画像を生成することを特徴とする請求項13に記載の内視鏡システム。

【請求項15】

照明方式として、波長域が異なる第1及び第2狭帯域光を個別に発生する面順次方式と、前記第1及び第2狭帯域光を同時に発生する同時方式とを有する光源装置に、補色系撮像素子を有する内視鏡が接続された場合に、制御部が、前記照明方式を前記面順次方式とするステップと、

画像信号処理部が、前記第1及び第2狭帯域光の発生に応じて前記補色系撮像素子から出力される出力信号に基づいて第1及び第2画像データを生成し、前記第1及び第2画像データを合成して特殊画像を生成するステップと、

を備えることを特徴とする内視鏡システムの作動方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、照明方式として同時方式と面順次方式とを有する内視鏡システム及びその作動方法並びに内視鏡用光源装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年の医療においては、光源装置、電子内視鏡、プロセッサ装置を備える内視鏡システムを用いた診断等が広く行われている。光源装置は、照明光を発生して検体内に照射する。電子内視鏡は、照明光が照射されて検体内を撮像素子により撮像して画像信号を生成する。プロセッサ装置は、電子内視鏡により生成された撮像信号を画像処理してモニタに表示するための観察画像を生成する。

【0003】

この内視鏡システムの照明方式には、面順次（時分割）方式と同時方式とがある。面順次方式は、例えば、赤（R）、緑（G）、青（B）の色の照明光を順番に検体に照射する方式であり、各照明光で照明された検体像は、モノクロ撮像素子により個別に撮像される。同時方式は、R、G、Bの照明光を検体に同時に照射（すなわち、白色光を照射）する方式であり、白色光が照射された検体像は、カラーフィルタを有する同時式撮像素子により撮像される。

【0004】

10

20

30

40

50

面順次方式では、モノクロ撮像素子で3フレーム分の撮像を行うことにより1枚の画像を生成するため、空間分解能が高いが、時間分解能が低い。これに対して、同時方式では、同時式撮像素子により1フレーム分の撮像を行うことにより1枚の画像を生成するため、時間分解能が高いが、空間分解能が低い。

【0005】

このように、面順次方式と同時方式とは一長一短の関係であることから、モノクロ撮像素子を備えた面順次式内視鏡と、同時式撮像素子を備えた同時方式内視鏡とを光源装置及びプロセッサ装置に着脱可能とし、面順次式内視鏡が接続された場合には照明方式を面順次方式とし、同時方式内視鏡が接続された場合には照明方式を同時方式とするように構成された内視鏡システムが知られている(特許文献1参照)。

10

【0006】

同時式撮像素子には、原色系フィルタを有する原色系撮像素子と、補色系フィルタを有する補色系撮像素子とがある。原色系撮像素子は、補色系撮像素子と比べて感度は劣るものの色再現性に優れているため、色を重視する内視鏡システムで用いられる。一方、補色系撮像素子は、原色系撮像素子に比べて色再現性は劣るものの高感度であるため、感度を重視する内視鏡システムで用いられる。

【0007】

また、内視鏡システムで使用される観察方法としては、白色光を照明光とする通常光観察の他に、波長域の狭い狭帯域光を照明光とする狭帯域光観察がある。狭帯域光観察は、例えば、白色光の場合に得られる光学情報では埋もれてしまい易い粘膜表層の血管走行の状態の視認性を向上させて表示することができる。このため、狭帯域光観察では、血管走行の中でも表層血管に着目し、その表層血管の形態によって、病変部の進行度や、深さ方向の深達度などを判断することができる。

20

【0008】

この狭帯域光観察では、血液中のヘモグロビンに吸収されやすい2つの狭帯域光(415nm付近に中心波長を有する青色狭帯域光と、540nm付近に中心波長を有する緑色狭帯域光)が用いられている。狭帯域光観察での照明方式にも、モノクロ撮像素子に用いる面順次方式と、同時式撮像素子に用いる同時方式とがある(特許文献2参照)。

【先行技術文献】

【特許文献】

30

【0009】

【特許文献1】特開2002-209839号公報

【特許文献2】特許第4009626号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

上記の内視鏡システムで狭帯域光観察を行う場合、原色系撮像素子では、青色狭帯域光と緑色狭帯域光とが、B画素及びG画素によりそれぞれ個別に検出されるため、色分離性がよく、表層血管の視認性(表層血管と粘膜とのコントラスト)に優れる画像が得られる。これに対して、補色系撮像素子では、青色狭帯域光と緑色狭帯域光とが1つの画素により同時に検出される(すなわち、混色する)ため、色分離性が悪く、表層血管の視認性が低下するという問題がある。

40

【0011】

本発明は、補色系撮像素子を有する内視鏡で狭帯域光観察を行う場合に、色分離性を向上させることを可能とする内視鏡システム及びその作動方法並びに内視鏡用光源装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記目的を達成するために、本発明の内視鏡用光源装置は、第1狭帯域光と、これより長波長の第2狭帯域光とを含む複数の光を発生することが可能であり、複数の光のうち少

50

なくとも2つの光を個別に発生する面順次方式と、少なくとも2つの光を同時に発生する同時方式との2つの照明方式を有する光源部と、補色系撮像素子を有する第1内視鏡が接続可能な接続部と、第1内視鏡が接続部に接続され、かつ光源部が第1及び第2狭帯域光を発生する場合に、照明方式を面順次方式に設定する制御部とを備える。

【0013】

制御部は、面順次方式として、第1狭帯域光と第2狭帯域光とを交互に発生する第1発光シーケンスと、2回の第1狭帯域光の発光と、1回の第2狭帯域光とを繰り返す第2発光シーケンスとを設定可能である。

【0014】

制御部は、検体の明るさを表す明るさ信号に基づき、検体の明るさが基準値より大きい場合に、面順次方式を第1発光シーケンスとし、検体の明るさが基準値以下の場合に面順次方式を第2発光シーケンスとすることが好ましい。

【0015】

制御部は、検体の明るさと基準の明るさとの差分を表す調光信号に基づいて光源部の発光強度を制御し、発光強度が最大値に達した場合に、面順次方式を第1発光シーケンスから第2発光シーケンスに切り替えても良い。

【0016】

本発明の内視鏡システムは、狭帯域光観察モードにおける照明方式として、第1狭帯域光と、これより長波長の第2狭帯域光とを個別に発生する面順次方式と、第1及び第2狭帯域光を同時に発生する同時方式とを有し、補色系撮像素子を有する第1内視鏡が接続可能である光源装置と、光源装置に第1内視鏡が接続され、かつ観察モードが狭帯域光観察モードである場合に、照明方式を面順次方式とする制御部と、第1及び第2狭帯域光の発生に応じて補色系撮像素子から出力される出力信号に基づいて第1及び第2画像データを生成し、第1及び第2画像データを合成して特殊画像を生成する画像信号処理部とを備える。

【0017】

面順次方式は、第1狭帯域光と第2狭帯域光とを交互に発生する第1発光シーケンスを有し、画像信号処理部は、第1発光シーケンスにおいて、第1画像データまたは第2画像データを生成するたびに、第1及び第2画像データを合成する。

【0018】

面順次方式は、2回の第1狭帯域光の発光と、1回の第2狭帯域光とを繰り返す第2発光シーケンスを有し、画像信号処理部は、第2発光シーケンスにおいて、第1画像データまたは第2画像データを生成するたびに、2つの第1画像データと、1つの第1画像データとを合成する。

【0019】

補色系撮像素子からの出力信号に基づいて検体の明るさを検出する明るさ検出部を有し、制御部は、明るさ検出部により検出された明るさが基準値より大きい場合に、面順次方式を第1発光シーケンスとし、明るさが基準値以下の場合に面順次方式を第2発光シーケンスとすることが好ましい。

【0020】

補色系撮像素子からの出力信号に基づいて検体の明るさを検出する明るさ検出部と、明るさ検出部により検出された明るさに基づいて、光源装置の発光強度を制御し、検体の明るさを目標値に近づける光源制御部とを備え、制御部は、発光強度が最大値に達した場合に、面順次方式を第1発光シーケンスから第2発光シーケンスに切り替えてもよい。

【0021】

制御部は、第1発光シーケンスの場合に、光源装置を制御して、第1狭帯域光の光量を第2狭帯域光の光量より大きくすることが好ましい。

【0022】

光源装置は、第1狭帯域光を生成するための第1及び第2光源を有し、第1発光シーケンスでは、第1及び第2光源からの射出光を合波して第1狭帯域光とすることにより、第

10

20

30

40

50

1 狭帯域光の光量を第2狭帯域光の光量より大きくしてもよい。

【0023】

光源装置は、通常光観察モードにおける照明方式として、赤色光、緑色光、青色光を個別に発光させる面順次方式と、赤色光、緑色光、青色光とを同時に発光させる同時方式とを有し、光源装置に第1内視鏡が接続され、かつ観察モードが通常光観察モードである場合に、制御部は、照明方式を同時方式とし、画像信号処理部は、補色系撮像素子からの出力信号に基づいて通常画像を生成する。

【0024】

光源装置は、原色系撮像素子を有する第2内視鏡が接続可能であり、光源装置に第2内視鏡が接続され、かつ観察モードが通常光観察モードまたは狭帯域光観察モードである場合に、制御部は、照明方式を同時方式とし、画像信号処理部は、原色系撮像素子からの出力信号に基づいて通常画像または特殊画像を生成する。

10

【0025】

光源装置は、モノクロ撮像素子を有する第3内視鏡が接続可能であり、光源装置に第3内視鏡が接続され、かつ観察モードが通常光観察モードまたは狭帯域光観察モードである場合に、制御部は、照明方式を面順次方式とし、画像信号処理部は、モノクロ撮像素子からの出力信号に基づいて通常画像または特殊画像を生成する。

【0026】

本発明の内視鏡システムの作動方法は、照明方式として、波長域が異なる第1及び第2狭帯域光を個別に発生する面順次方式と、第1及び第2狭帯域光を同時に発生する同時方式とを有する光源装置に、補色系撮像素子を有する内視鏡が接続された場合に、制御部が、照明方式を面順次方式とするステップと、画像信号処理部が、第1及び第2狭帯域光の発生に応じて補色系撮像素子から出力される出力信号に基づいて第1及び第2画像データを生成し、第1及び第2画像データを合成して特殊画像を生成するステップとを備える。

20

【発明の効果】

【0027】

本発明によれば、光源装置に補色系撮像素子を有する第1内視鏡が接続され、かつ観察モードが狭帯域光観察モードである場合に、照明方式を面順次方式とするので、色分離性が向上する。

【図面の簡単な説明】

30

【0028】

【図1】内視鏡システムの外観図である。

【図2】内視鏡システムの内部構成を示すブロック図である。

【図3】合波部の構成を説明する図である。

【図4】補色系色分離フィルタを示す模式図である。

【図5】原色系色分離フィルタを示す模式図である。

【図6】補色系撮像素子からの出力信号を示す図である。

【図7】内視鏡の種類及び観察モードと照明方式との対応テーブルを示す図である。

【図8】第1内視鏡を用いて通常光観察を行う場合の光源及び撮像素子の駆動タイミングを示す図である。

40

【図9】第1内視鏡を用いて狭帯域光観察を行う場合の光源及び撮像素子の駆動タイミングを示す図である。

【図10】第1内視鏡用処理部の構成を示すブロック図である。

【図11】信号振り分け部の動作説明図である。

【図12】同時化処理部の動作説明図である。

【図13】内視鏡システムの作用を示すフローチャートである。

【図14】光源装置に第2のB-L E Dを追加した例を示す図である。

【図15】第2実施形態の内視鏡システムの内部構成を示すブロック図である。

【図16】第2実施形態の第1内視鏡用処理部の構成を示すブロック図である。

【図17】第2実施形態の信号振り分け部の動作説明図である。

50

【図 18】第 2 実施形態の同時化処理部の動作説明図である。

【図 19】第 3 実施形態の内視鏡システムの内部構成を示すブロック図である。

【図 20】光源装置内に青色狭帯域フィルタを設けた例を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0029】

[第 1 実施形態]

図 1 において、内視鏡システム 10 は、光源装置 11 と、プロセッサ装置 12 と、光源装置 11 及びプロセッサ装置 12 に着脱自在に接続可能な電子内視鏡（以下、単に内視鏡という）13 により構成されている。光源装置 11 は、照明光を発生して内視鏡 13 に供給する。内視鏡 13 は、先端側が検体の体腔内等に挿入されて、体腔内を撮像する。プロセッサ装置 12 は、内視鏡 13 の撮像制御を行うと共に、内視鏡 13 が取得した撮像信号に対して信号処理を施す。

10

【0030】

プロセッサ装置 12 には、画像表示装置 14 及び入力装置 15 が接続されている。画像表示装置 14 は、液晶モニタ等であり、プロセッサ装置 12 により生成された検体内の画像を表す検体画像を表示する。入力装置 15 は、キーボードやマウスにより構成され、プロセッサ装置 12 に対して各種情報を入力する。

【0031】

内視鏡 13 には、補色系撮像素子 28（図 2 参照）を備える第 1 内視鏡 13a と、原色系撮像素子 29（図 2 参照）を備える第 2 内視鏡 13b と、モノクロ撮像素子 30（図 2 参照）を備える第 3 内視鏡 13c とがあり、いずれも光源装置 11 及びプロセッサ装置 12 に接続可能である。第 1～第 3 内視鏡 13a～13b は、撮像素子以外は同一の構成であって、挿入部 16 と、操作部 17 と、ユニバーサルケーブル 18 と、ライトガイドコネクタ 19a と、信号コネクタ 19b により構成されている。

20

【0032】

挿入部 16 は、細長く、検体の体腔内等に挿入される。操作部 17 は、挿入部 16 の後端に接続されており、スコープスイッチや湾曲操作ダイヤル等が設けられている。スコープスイッチには、観察モードを切り替えるためのモード切替スイッチ 17a が含まれている。

【0033】

ユニバーサルケーブル 18 は、操作部 17 から延出されている。ライトガイドコネクタ 19a 及び信号コネクタ 19b は、ユニバーサルケーブル 18 の端部に設けられている。ライトガイドコネクタ 19a は、光源装置 11 に着脱自在に接続される。信号コネクタ 19b は、プロセッサ装置 12 に着脱自在に接続される。

30

【0034】

内視鏡システム 10 は、観察モードとして、通常光観察モードと狭帯域光観察モードとを有する。通常光観察モードでは、白色光を構成する赤色光、緑色光、青色光を検体に同時または順次に照射して撮像が行われ、通常光画像が生成される。狭帯域光観察モードでは、波長域の狭い狭帯域光（後述する紫色狭帯域光 Vn と緑色狭帯域光 Gn）を検体に同時または順次に照射して撮像が行われ、狭帯域光画像が生成される。この通常光観察モード及び狭帯域光観察モードは、第 1～第 3 内視鏡 13a～13b のいずれを用いる場合にも可能である。

40

【0035】

通常光観察モードと狭帯域光観察モードとは、前述のモード切替スイッチ 17a により切り替え可能であるが、プロセッサ装置 12 に接続可能なフットスイッチ（図示せず）や、プロセッサ装置 12 のフロントパネルに設けられたボタン、入力装置 15 等により切り替え可能としても良い。

【0036】

図 2 において、光源装置 11 は、複数の LED（Light Emitting Diode）光源 20 と、光源制御部 21 と、緑色狭帯域フィルタ 22 と、フィルタ挿脱部 23 と、合波部 24 とを

50

有している。LED光源20は、B (Blue) - LED20aと、G (Green) - LED20bと、R (Red) - LED20cとにより構成されている。

【0037】

B - LED20aは、波長範囲420～500nmの青色光BLを発生する。G - LED20bは、波長範囲500～600nmの緑色光GLを発生する。R - LED20cは、波長範囲600～650nmの赤色光RLを発生する。

【0038】

光源制御部21は、各LED20a～20cの点灯制御を行う。具体的には、光源制御部21は、通常光観察モード時には、全てのLED20a～20cを同時または順次に駆動して照明光を発生させ、狭帯域光観察モード時には、B - LED20aとG - LED20bのみを同時または順次に駆動して照明光を発生させる。

10

【0039】

光源制御部21は、LED光源20による照明方式として、通常光観察モードと狭帯域光観察モードとそれぞれの場合に、同時方式と面順次方式とを可能としている。通常光観察モードで同時方式の場合には、全てのLED20a～20cを同時に点灯させる。通常光観察モードで面順次方式の場合には、LED20a～20cをそれぞれ順次に点灯させる。狭帯域光観察モードで同時方式の場合には、B - LED20aとG - LED20bとを同時に点灯させる。狭帯域光観察モードで面順次方式の場合には、B - LED20aとG - LED20bとを順次に点灯させる。

【0040】

20

緑色狭帯域フィルタ22は、フィルタ挿脱部23により、G - LED20bから射出される緑色光GLの光路上に挿脱される。具体的には、緑色狭帯域フィルタ22は、狭帯域光観察モード時には緑色光GLの光路上に挿入され、通常光観察モード時には緑色光GLの光路上から外される。緑色狭帯域フィルタ22は、530～550nmの波長域の光を透過させる。

【0041】

B - LED20aから射出される青色光BLは、半値幅が50nm程度と狭いので、狭帯域光観察モード時には、青色光BLがそのまま青色狭帯域光Bnとして用いられる。これに対して、G - LED20bから射出される緑色光GLは、波長域が広いため、緑色狭帯域フィルタ22を透過させることにより、波長域を20nm程度に波長制限する。狭帯域光観察モード時には、この波長制限された緑色光GLが緑色狭帯域光Gnとて用いられる。青色狭帯域光Bnは、445nm付近に中心波長を有する。緑色狭帯域光Gnは、540nm付近に中心波長を有する。これらの中心波長は、一般に狭帯域光観察で用いられる血液中のヘモグロビンに吸収されやすい波長域に含まれる。

30

【0042】

合波部24は、図3に示すように、第1及び第2ダイクロイックミラー(DM)25a, 25bと、第1～第4レンズ26a～26dとによって構成されている。第1～第3レンズ26a～26cは、それぞれLED20a～20cに対応して配置されており、各LED20a～20cから射出された光を集光して平行光とする。

【0043】

40

G - LED20bとR - LED20cとは、第2及び第3レンズ26b, 26cにより平行光とされた緑色光GLと赤色光RLとの光路が直交するように配置されており、この交点に第1DM25aが配置されている。第1DM25aの一方の面に緑色光GLが45°の角度で入射し、他方の面に赤色光RLが45°の角度で入射する。第1DM25aは、緑色光GLを透過させ、赤色光RLを反射させる光学特性を有する。これにより、G - LED20bとR - LED20cとの同時点灯時には、第1DM25aを透過した緑色光GLと、第1DM25aにより反射された赤色光RLとが合波される。

【0044】

第1レンズ26aにより平行光とされた青色光BLと、緑色光GLと赤色光RLとの合波(以下、第1合波という)とは、光路が直交し、この交点に第2DM25bが配置され

50

ている。第2DM25bの一方の面に青色光BLが45°の角度で入射し、他方の面に第1合波が45°の角度で入射する。第2DM25bは、青色光BLを反射させ、第1合波を透過させる光学特性を有する。これにより、第2DM25bにより反射された青色光BLと、第2DM25bを透過した第1合波とが合波される。この合波された光は、第4レンズ26dにより集光されて、内視鏡13のライトガイド27に入射する。

【0045】

通常光観察モードで同時方式の場合には、合波部24により、青色光BL、緑色光GL、赤色光RLが、合波されて通常光（白色光）となり、ライトガイド27に入射する。一方、通常光観察モードで面順次方式の場合には、青色光BL、緑色光GL、赤色光RLがそれぞれ個別に生成されてライトガイド27に入射する。

10

【0046】

また、狭帯域光観察モードで同時方式の場合には、前述の緑色狭帯域フィルタ22が第2レンズ26bと第1DM25aとの間に挿入され、B-LED20aから射出された青色狭帯域光Bnと、緑色狭帯域フィルタ22により生成された緑色狭帯域光Gnとが、合波されて、ライトガイド27に入射する。狭帯域光観察モードで面順次方式の場合には、青色狭帯域光Bnと緑色狭帯域光Gnとがそれぞれ個別に生成されてライトガイド27に入射する。

【0047】

内視鏡13の挿入部16の先端には、照明窓と観察窓とが隣接して設けられており、照明窓に照明レンズ25が取り付けられており、観察窓に対物レンズ26が取り付けられている。内視鏡13内には、ライトガイド27が挿通されており、ライトガイド27の一端が照明レンズ25に対向している。ライトガイド27の他端は、ライトガイドコネクタ19aに配置され、光源装置11内に挿入される。

20

【0048】

照明レンズ25は、光源装置11からライトガイド27に入射され、ライトガイド27から射出された光を集光して検体内に照射する。対物レンズ26は、検体の生体組織等からの反射光を集光して光学像を結像する。対物レンズ26の結像位置には、光学像を撮像して撮像信号を生成する撮像素子（第1内視鏡13aの場合には補色系撮像素子28、第2内視鏡13bの場合には原色系撮像素子29、第3内視鏡13cの場合にはモノクロ撮像素子30）が配置されている。各撮像素子は、CCD（Charge Coupled Device）イメージセンサである。

30

【0049】

補色系撮像素子28の撮像面には、光学像を光学的に画素毎に色分離する補色系色分離フィルタ28aが設けられている。この補色系色分離フィルタ28aは、図4に示すように、マゼンタ（Mg）、グリーン（G）、シアン（Cy）、イエロー（Ye）の4種のカラーフィルタセグメントを有し、各カラーフィルタセグメントは画素単位で取り付けられている。したがって、補色系撮像素子28は、Mg画素、G画素、Cy画素、Ye画素、・・・の順番、偶数列を、G画素、Ye画素、G画素、Cy画素、・・・の順番とするように、奇数行にMg画素とG画素とが交互に配置され、偶数行にCy画素とYe画素とが交互に配置されている。このカラーフィルタ配列は、補色市松色差線順次方式と呼ばれている。

40

【0050】

原色系撮像素子29の撮像面には、原色系色分離フィルタ29aが設けられている。この原色系色分離フィルタ29aは、図5に示すように、レッド（R）、グリーン（G）、ブルー（B）の3種のカラーフィルタセグメントを有し、各カラーフィルタセグメントは画素単位で取り付けられている。したがって、原色系撮像素子29は、R、G、Bの3種の画素を有し、奇数列にG画素とB画素とが交互に配置され、偶数列にR画素とG画素とが交互に配置され、奇数行にG画素とR画素とが交互に配置され、偶数行にB画素とG画素とが交互に配置されている。このカラーフィルタ配列は、原色ペイヤー方式と呼ばれている。

50

【 0 0 5 1 】

モノクロ撮像素子 3 0 には、色分離フィルタは設けられておらず、画素間の分光感度差はない。

【 0 0 5 2 】

内視鏡 1 3 には、フラッシュメモリ等の不揮発性メモリで構成された情報記憶部 3 1 が設けられている。情報記憶部 3 1 は、内視鏡 1 3 の固有情報（撮像素子のカラーフィルタ配列や画素数）等を記憶している。

【 0 0 5 3 】

プロセッサ装置 1 2 は、制御部 3 2 と、撮像制御部 3 3 と、相関二重サンプリング（CDS）回路 3 4 と、A/D変換部 3 5 と、明るさ検出部 3 6 と、調光部 3 7 と、画像信号処理部 3 8 と、チャンネル割当部 3 9 とを有する。

10

【 0 0 5 4 】

制御部 3 2 は、プロセッサ装置 1 2 内の各部と、光源装置 1 1 との制御を行う。制御部 3 2 は、光源装置 1 1 及びプロセッサ装置 1 2 に内視鏡 1 3 が接続された際に、情報記憶部 3 1 から固有情報を読み取り、接続された内視鏡 1 3 の種類を判定する。制御部 3 2 は、判定した内視鏡 1 3 の種類に応じて、撮像制御部 3 3 を制御し、撮像素子を駆動する。

【 0 0 5 5 】

撮像制御部 3 3 は、内視鏡 1 3 の種類が第 1 内視鏡 1 3 a である場合には、光源装置 1 1 の発光タイミングに合わせて、第 1 内視鏡 1 3 a 内の補色系撮像素子 2 8 をフィールド読み出し方式で駆動する。具体的には、フィールド読み出し方式では、奇数フィールドと偶数フィールドとの各読み出し時において、列方向に隣接する 2 画素を 2 行の各画素信号が混合（加算）して読み出される（図 4 参照）。この画素信号の混合は、CCDイメージセンサの水平転送路（図示せず）内で行われる。

20

【 0 0 5 6 】

このフィールド読み出し方式より、補色系撮像素子 2 8 からは、奇数フィールドと偶数フィールドとのそれぞれにおいて、図 6 に示すように、Mg画素とCy画素との混合画素信号（以下、第 1 混合画素信号という）M1と、G画素とYe画素との混合画素信号（以下、第 2 混合画素信号という）M2と、Mg画素とYe画素との混合画素信号（以下、第 3 混合画素信号という）M3と、G画素とCy画素との混合画素信号（以下、第 4 混合画素信号という）M4が出力される。

30

【 0 0 5 7 】

撮像制御部 3 3 は、内視鏡 1 3 の種類が第 2 内視鏡 1 3 b である場合には、光源装置 1 1 の発光タイミングに合わせて、第 2 内視鏡 1 3 b 内の原色系撮像素子 2 9 を周知のプロGRESSIV読み出し方式で駆動する。このプロGRESSIV読み出し方式では、画素信号の混合は行われずに、1行ずつ順に1フレーム分の画素信号が個別に読み出される。

【 0 0 5 8 】

撮像制御部 3 3 は、内視鏡 1 3 の種類が第 3 内視鏡 1 3 c である場合には、光源装置 1 1 の発光タイミングに合わせて、第 3 内視鏡 1 3 c 内のモノクロ撮像素子 3 0 を、原色系撮像素子 2 9 の場合と同様に、プロGRESSIV読み出し方式で駆動する。

【 0 0 5 9 】

また、制御部 3 2 は、内視鏡 1 3 のモード切替スイッチ 1 7 a が操作された際に発せられるモード切替信号を受信し、受信したモード切替信号が示す観察モードと、内視鏡 1 3 の種類とに基づいて光源制御部 2 1 を制御し、図 7 に示す対応テーブルに従って、光源装置 1 1 の照明方式を設定する。

40

【 0 0 6 0 】

例えば、内視鏡 1 3 の種類が第 1 内視鏡 1 3 a で、観察モードが通常光観察モードの場合には、図 8 に示すように、青色光 BL、緑色光 GL、赤色光 RL が同時に照射され、この照射期間中に奇数フィールド及び偶数フィールドの読み出しが行われる。読み出された奇数フィールド及び偶数フィールドにより 1 フレーム分の画像が生成される。

【 0 0 6 1 】

50

内視鏡 1 3 の種類が第 1 内視鏡 1 3 a で、観察モードが狭帯域光観察モードの場合には、図 9 に示すように、青色狭帯域光 B_n 、緑色狭帯域光 G_n がそれぞれ順番に照射され、各照射期間中に奇数フィールド及び偶数フィールドの読み出しが行われる。読み出された奇数フィールド及び偶数フィールドにより各照射期間につき 1 フレーム分の画像が生成される。

【 0 0 6 2 】

内視鏡 1 3 の種類が第 2 内視鏡 1 3 b の場合には、観察モードに依らず、照明方式は同時方式とされる。また、内視鏡 1 3 の種類が第 3 内視鏡 1 3 c の場合には、観察モードに依らず、照明方式は面順次方式とされる。発光タイミングは、照明光の数が異なること以外は、図 8、図 9 に示す例と同様である。

10

【 0 0 6 3 】

補色系撮像素子 2 8、原色系撮像素子 2 9、モノクロ撮像素子 3 0 の各撮像素子から出力された信号は、CDS 回路 3 4 に入力される。CDS 回路 3 4 は、入力された信号に対して相関二重サンプリングを行って、CCD イメージセンサで生じるノイズ成分を除去する。CDS 回路 3 4 によりノイズ成分が除去された信号は、A/D 変換部 3 5 に入力されると共に、明るさ検出部 3 6 に入力される。A/D 変換部 3 5 は、CDS 回路 3 4 から入力された信号をデジタル信号に変換して、画像信号処理部 3 8 に入力する。

【 0 0 6 4 】

明るさ検出部 3 6 は、CDS 回路 3 4 から入力された信号に基づいて、検体の明るさ（信号の平均輝度）を検出する。調光部 3 7 は、明るさ検出部 3 6 により検出された明るさ信号と、基準の明るさ（調光の目標値）との差分である調光信号を生成する。この調光信号は、光源制御部 2 1 に入力される。光源制御部 2 1 は、基準の明るさが得られるように、複数の LED 光源 2 0 の発光強度を制御して発光量を調整する。

20

【 0 0 6 5 】

画像信号処理部 3 8 は、セレクタ 4 0 と、第 1 内視鏡用処理部 4 1 と、第 2 内視鏡用処理部 4 2 と、第 3 内視鏡用処理部 4 3 と、画像メモリ 4 4 とを有している。セレクタ 4 0 は、制御部 3 2 により判定された内視鏡 1 3 の種類に対応した処理部を選択する。

【 0 0 6 6 】

第 1 内視鏡用処理部 4 1 は、図 1 0 に示すように、Y/C 変換部 5 0 と、マトリクス演算部 5 1 と、フレーム生成部 5 2 と、スイッチ 5 3 と、信号振り分け部 5 4 と、同時化処理部 5 5 とを有している。Y/C 変換部 5 0 には、第 1 内視鏡 1 3 a 内の補色系撮像素子 2 8 から CDS 回路 3 4 及び A/D 変換部 3 5 を介して、第 1 ~ 第 4 混合画素信号 M 1 ~ M 4 が順に入力される。

30

【 0 0 6 7 】

Y/C 変換部 5 0 は、補色市松色差線順次方式に用いられる周知の演算により Y/C 変換を行って輝度信号 Y 及び色差信号 C_r 、 C_b を生成する。具体的には、輝度信号 Y 及び色差信号 C_r 、 C_b は、行方向に隣接する第 1 画素信号 M 1 と第 2 画素信号 M 2 との加減算と、行方向に隣接する第 3 画素信号 M 3 と第 4 画素信号 M 4 との加減算とにより算出される。

【 0 0 6 8 】

マトリクス演算部 5 1 は、Y/C 変換部 5 0 により生成された輝度信号 Y 及び色差信号 C_r 、 C_b に対して所定のマトリクス演算を行うことにより、RGB 信号を生成する。Y/C 変換部 5 0 及びマトリクス演算部 5 1 は、Y/C 変換及びマトリクス演算を、奇数フィールド及び偶数フィールドについてそれぞれ行う。

40

【 0 0 6 9 】

フレーム生成部 5 2 は、奇数フィールド及び偶数フィールドのそれぞれに対して得られた RGB 信号に基づき、1 フレームの画像データを生成する。このとき、1 フレームの画像データの各画素について RGB 信号を生成するように、複数の周辺画素（例えば、対象画素に隣接する 8 画素）を用いて補間処理が行われる。

【 0 0 7 0 】

50

スイッチ53は、制御部32からの制御に基づき、フレーム生成部52により生成された画像データの出力先を切り替える。具体的には、照明方式が同時方式の場合には、スイッチ53は、出力先を画像メモリ44とし、フレーム生成部52により生成された画像データを画像メモリ44に入力する。この同時方式では、図8に示すように、1フレーム期間に赤色光RL、緑色光GL、青色光BLが同時照射されるため、画像メモリ44に記憶される画像データのRGB信号には、各色成分が全て含まれている。

【0071】

一方、照明方式が面順次方式の場合には、スイッチ53は、出力先を信号振り分け部54とし、フレーム生成部52により生成された画像データを信号振り分け部54に入力する。信号振り分け部54は、図11に示すように、第1及び第2フレームメモリ54a、54bを有しており、フレーム生成部52から入力される連続した2フレーム期間分の画像データ中の信号成分を、サイクリックに第1及び第2フレームメモリ54aに振り分けて記憶させる。

10

【0072】

具体的には、面順次方式では、図9に示すように、青色狭帯域光Bnと緑色狭帯域光Gnとが1フレーム期間毎に交互に照射されるので、信号振り分け部54は、青色狭帯域光Bn時の画像データ中のB信号成分（以下、B画像データという）を第1フレームメモリ54aに振り分けて記憶させ、続く緑色狭帯域光Gn時の画像データ中のG信号成分（以下、G画像データという）が第2フレームメモリ54bに振り分けて記憶させる。

【0073】

20

同時化処理部55は、第1及び第2フレームメモリ54a、54bのいずれかに1フレーム分の画像データが記憶される（画像データが更新される）たびに、B画像データ及びG画像データを合成して1フレーム分の特殊画像を表す画像データを生成し、画像メモリ44に記憶させる。これにより、図12に示すように、フレーム生成部52によりB画像データまたはG画像データが生成されるたびに、B画像データ及びG画像データが同時化処理部55により同時化されて、画像データがF1、F2、F3、・・・と順に生成される。したがって、画像データがF1、F2、F3、・・・は、同時方式の場合と同一のフレームレートで生成される。

【0074】

第2内視鏡用処理部42には、第2内視鏡13b内の原色系撮像素子29からCDS回路34及びA/D変換部35を介して、R、G、Bの各画素に対応した画素信号が順に入力される。第2内視鏡用処理部42は、各画素についてRGB信号を生成するように、複数の周辺画素（例えば、対象画素に隣接する8画素）を用いて補間処理を行うことにより、1フレーム分の通常画像を表す画像データを生成する。なお、狭帯域光観察モードの場合には、B信号及びG信号のみを用いて特殊画像を表す画像データが生成される。第2内視鏡用処理部42により生成された画像データは、画像メモリ44に入力される。

30

【0075】

第3内視鏡用処理部43には、第3内視鏡13c内のモノクロ撮像素子30からCDS回路34及びA/D変換部35を介して、画素信号が順に入力される。第3内視鏡用処理部43は、第1内視鏡用処理部41の信号振り分け部54及び同時化処理部55と同様の信号振り分け部及び同時化処理部（いずれも図示せず）を有している。

40

【0076】

この信号振り分け部は、通常光観察モードの場合には、青色光BL、緑色光GL、赤色光RLの各照明光で取得された3つの画像データ（B画像データ、G画像データ、R画像データ）をそれぞれフレームメモリに振り分けて同時化処理部に同時に入力する。狭帯域光観察モードの場合には、青色狭帯域光Bnと緑色狭帯域光Gnとの各照明光で取得された2つの画像データ（B画像データ、G画像データ）をそれぞれフレームメモリに振り分けて同時化処理部に同時に入力する。同時化処理部は、入力された複数の画像データを同時化して1フレーム分の画像データとし、画像メモリ44に記憶させる。

【0077】

50

チャンネル割当部 39 は、画像メモリ 44 に記憶された画像データを、画像表示装置 14 の各チャンネルに割り当てて表示させる。具体的には、通常光観察モード時には、画像データの各画素の RGB 信号を、画像表示装置 14 の R c h、G c h、B c h にそれぞれ割り当て、通常画像として画像表示させる。一方、狭帯域光観察モード時には、例えば、画像データの B 信号を B c h 及び G c h に割り当て、G 信号を G c h に割り当てて、特殊画像として画像表示させる。

【0078】

次に、内視鏡システム 10 の作用を、図 13 に示すフローチャートに沿って説明する。術者により、内視鏡 13 が光源装置 11 及びプロセッサ装置 12 に接続されると、プロセッサ装置 12 の制御部 32 は、内視鏡 13 内の情報記憶部 31 から固有情報を読み取る。制御部 32 は、読み取った固有情報に基づいて接続された内視鏡 13 の種類を判定し、撮像素子の駆動方式を決定するとともに、画像信号処理部 38 内のセクタ 40 に、第 1 ~ 第 3 内視鏡用処理部 41 ~ 43 のうちから、内視鏡 13 の種類に対応した処理部を選択させる。

10

【0079】

そして、制御部 32 は、光源装置 11 及びプロセッサ装置 12 を通常光観察モードに設定するとともに、図 7 に示す対応テーブルに従って、内視鏡 13 の種類及び観察モードに対応した照明方式を決定する。具体的には、第 1 及び第 2 内視鏡 13 a、13 b の場合には同時方式とされ、第 3 内視鏡 13 c の場合には面順次方式とされる。決定された照明方式で光源装置 11 により照明光の生成が行われ、内視鏡 13 の先端部から検体への照明光の照射が行われるとともに、撮像素子により検体像の撮像が行われる。撮像素子から出力された信号は、セクタ 40 により選択された処理部により、前述の信号処理が行われて通常画像を表す画像データが生成され、チャンネル割当部 39 を介して画像表示装置 14 に表示される。これにより、画像表示装置 14 には、通常光のもとで撮像された通常画像が表示される。

20

【0080】

術者は、内視鏡 13 の挿入部 16 を患者の体腔内に挿入することにより、内視鏡検査を行う。体腔内における患部等の検査対象組織の表層血管の走行状態等をより詳しく観察しようと思う場合には、術者によりモード切替スイッチ 17 a が操作される。モード切替スイッチ 17 a が操作された場合には、この操作信号が制御部 32 により検出されて、光源装置 11 及びプロセッサ装置 12 が狭帯域光観察モードに切り替えられる。

30

【0081】

狭帯域光観察モードに切り替えられると、再び図 7 に示す対応テーブルに従って、内視鏡 13 の種類及び観察モードに対応した照明方式が決定される。具体的には、第 1 及び第 3 内視鏡 13 a、13 c の場合に面順次方式とされ、第 2 内視鏡 13 b の場合には同時方式とされる。通常光観察モードの場合と同様に、内視鏡 13 の先端部から検体への照明光の照射及び撮像が行われ、撮像素子から出力された信号がセクタ 40 により選択された処理部により信号処理されて特殊画像を表す画像データとなり、チャンネル割当部 39 を介して画像表示装置 14 に表示される。これにより、画像表示装置 14 には、狭帯域光のもとで撮像が行われた特殊画像が表示される。

40

【0082】

特殊画像の表示は、モード切替スイッチ 17 a が操作されるか、入力装置 15 により診断を終了するための終了操作が行われるまでの間繰り返行われる。モード切替スイッチ 17 a が操作されると、通常光観察モードに戻り、終了操作が行われると、動作を終了する。

【0083】

以上のように、本発明の内視鏡システム 10 では、光源装置 11 及びプロセッサ装置 12 に、補色系撮像素子 28 を有する第 1 内視鏡 13 a が接続された場合には、狭帯域光観察モードの場合に照明方式が面順次方式とされる。この面順次方式では、青色狭帯域光 B n 時と緑色狭帯域光 G n 時とで、補色系撮像素子 28 によりそれぞれ個別に撮像が行われ

50

るので、第1内視鏡用処理部41により生成される画像データは、青色成分と緑色成分との色分離性が向上（混色が低減）する。

【0084】

なお、上記実施形態では、第1内視鏡13a内の補色系撮像素子28は、緑色狭帯域光G_nに比べて、青色狭帯域光B_nに対する感度が低いため、検体の明るさが少ない場合には、特殊画像のB信号成分が低く、視認性が低下することが考えられるので、制御部32は、第1内視鏡13aが光源装置11及びプロセッサ装置12に接続され、狭帯域光観察モードに切り替えられた場合に、光源制御部21を制御し、青色狭帯域光B_nの光量を緑色狭帯域光G_nの光量より高めても良い。青色狭帯域光B_n及び緑色狭帯域光G_nの光量の制御は、B-LED20a及びG-LED20bの発光強度及び/又は発光時間を変更することにより行う。

10

【0085】

また、青色狭帯域光B_nの光量を高めるために、図14に示すように、光源装置11内に、第2のB-LED20cと、第3DM25cと、第5レンズ26eとを追加し、第1のB-LED20aから射出される第1青色光BLと、第2のB-LED20cから射出される第2青色光BL'とを合波することにより、高光量の青色狭帯域光B_nを生成しても良い。第2のB-LED20cは、第1内視鏡13aが光源装置11及びプロセッサ装置12に接続され、狭帯域光観察モードに切り替えられた場合に点灯させる。この場合、例えば、第1青色光BLの波長域を450～490nmとし、第2青色光BL'の波長域を380～440nmとする。

20

【0086】

[第2実施形態]

次に、第2実施形態の内視鏡システムについて説明する。図15に示すように、本実施形態の内視鏡システム60は、制御部32に、明るさ検出部36から、検体の明るさ情報（平均輝度）S1が入力される。制御部32は、第1内視鏡13aを狭帯域光観察モードで使用する際に、明るさ情報S1に応じてLED光源20の発光シーケンスを変更する。

【0087】

また、本実施形態では、図16に示すように、B信号加算部63を有する同時化処理部62を備えた第1内視鏡用処理部61が画像信号処理部38内に設けられている。本実施形態の内視鏡システム60のその他の構成は、第1実施形態の内視鏡システム10と同一である。

30

【0088】

本実施形態では、制御部32は、明るさ検出部36から入力される検体の明るさ情報S1に基づいて、光源制御部21を制御し、検体の明るさが基準値より大きい場合には、第1実施形態と同様に、青色狭帯域光B_nと緑色狭帯域光G_nとを交互に発光させる第1発光シーケンス（図11参照）とし、検体の明るさが基準値以下の場合には、2回の青色狭帯域光B_nの発光と、1回の緑色狭帯域光G_nの発光とを繰り返す第2発光シーケンス（図18参照）とする。

【0089】

この第2発光シーケンスでは、第1内視鏡用処理部61内の信号振り分け部54は、図17に示すように、連続する2回の青色狭帯域光B_nの発光により生成される2つのB画像データを、第1及び第2フレームメモリ54bにそれぞれ振り分けて記憶させ、緑色狭帯域光G_nの発光により生成されるG画像データを第3フレームメモリ54cに振り分けて記憶させる。

40

【0090】

B信号加算部63は、第1～第3フレームメモリ54a～54cのいずれかに1フレーム分の画像データが記憶される（画像データが更新される）たびに、第1及び第2フレームメモリ54a、54bに記憶された2フレーム分のB画像データのB信号を画素毎に加算する。同時化処理部62は、B信号加算部63により加算されたB信号に基づくB画像データと、第3フレームメモリ54cに記憶されたG画像データとを合成して1フレーム

50

分の特殊画像を表す画像データを生成し、画像メモリ44に記憶させる。これにより、図18に示すように、フレーム生成部52によりB画像データまたはG画像データが生成されるたびに、2つのB画像データと1つのG画像データとが同時化されて、画像データがF1, F2, F3, ...と順に生成される。したがって、画像データがF1, F2, F3, ...は、同時方式の場合と同一のフレームレートで生成される。

【0091】

第1発光シーケンスの場合の信号振り分け及び同時化処理は、第1実施形態と同一である。また、この第1発光シーケンスの場合に、前述のように青色狭帯域光Bnの光量を緑色狭帯域光Gnの光量より高めても良い。

【0092】

このように、本実施形態では、検体の明るさが基準値以下の場合に、発光シーケンスを変更し、2フレーム分のB信号を加算しているため、特殊画像のB信号成分が増加し、視認性が向上する。

【0093】

[第3実施形態]

次に、第2実施形態の内視鏡システムについて説明する。図19に示すように、本実施形態の内視鏡システム70は、制御部32に、光源制御部21によるLED光源20の制御信号がフィードバックされる。光源制御部21は、調光部37から入力される調光信号に基づいてLED光源20の発光強度を制御するが、第1内視鏡13aを狭帯域光観察モードで使用している際に、LED光源20の発光強度が最大値に達した場合に、このことを示す最大値到達信号S2を制御部32に入力する

【0094】

LED光源20の発光強度が最大値に達すると、検体の明るさが不足していてもそれ以上照明光の光量を上げることができず、特殊画像の視認性(特に、B信号成分の視認性)が低下する。このため、制御部32は、光源制御部21から最大値到達信号S2が入力されたことに応じて、第2実施形態と同様に、発光シーケンスを第1発光シーケンスから第2発光シーケンスに切り替える。第1及び第2発光シーケンスは、第2実施形態と同一である。特に、LED光源20のうち、B-LED20aの発光強度が最大値に達した場合に、最大値到達信号S2を制御部32に入力することが好ましい。

【0095】

なお、上記各実施形態では、狭帯域光観察モード時に、B-LED20aから射出される青色光BLをそのまま青色狭帯域光Bnとして用いているが、青色光BLの波長域が比較的広い場合には、図20に示すように、光源装置11内に、青色狭帯域フィルタ80とフィルタ挿脱部81とを設けても良い。

【0096】

フィルタ挿脱部81は、青色狭帯域フィルタ80を、B-LED20aから射出される青色光BLの光路上に挿脱させる。青色狭帯域フィルタ80は、狭帯域光観察モード時には青色光BLの光路上に挿入され、通常光観察モード時には青色光BLの光路上から外される。狭帯域光観察モード時には、青色狭帯域フィルタ80は、B-LED20aから射出される青色光BLを波長制限して青色狭帯域光Bnを生成する。なお、フィルタ挿脱部81を省略し、前述の緑色狭帯域フィルタ22用のフィルタ挿脱部23によって、青色狭帯域フィルタ80を緑色狭帯域フィルタ22と連動して挿脱させても良い。

【0097】

また、上記各実施形態では、撮像制御部33、CDS回路34、A/D変換部35等をプロセッサ装置12内に設けているが、これらを内視鏡13内に設けても良い。

【0098】

また、上記各実施形態では、撮像素子をCCDイメージセンサとしているが、CMOSイメージセンサとしても良い。CMOSイメージセンサの場合には、イメージセンサが形成されたCMOS半導体基板内に、撮像制御部33、CDS回路34、A/D変換部35等を形成することが可能である。

10

20

30

40

50

【0099】

また、上記実施形態では、光源装置11にLED光源20を用いているが、LEDに代えてLD(Laser Diode)等のその他の半導体光源を用いても良い。

【0100】

また、上記実施形態では、光源装置11とプロセッサ装置12とを別体の装置として構成しているが、これらを単一の装置としても良い。さらに、光源装置11を、内視鏡13内に組み込んでも良い。

【符号の説明】

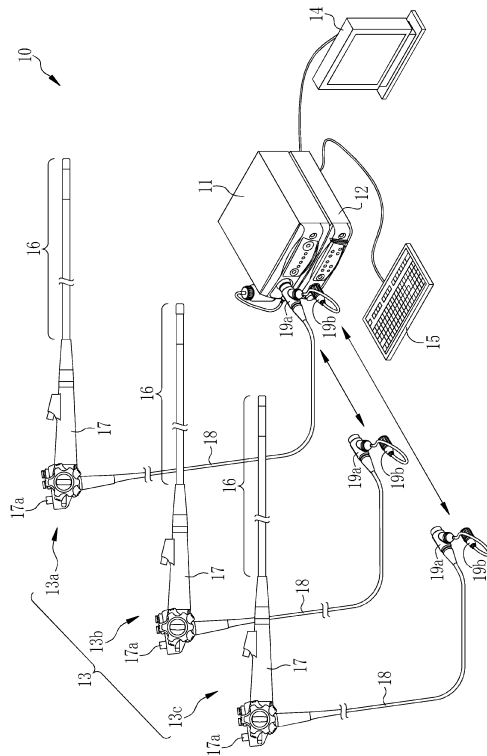
【0101】

- 10 内視鏡システム
- 11 光源装置
- 12 プロセッサ装置
- 13 内視鏡
- 13a 第1内視鏡
- 13b 第2内視鏡
- 13c 第3内視鏡
- 14 画像表示装置
- 17a モード切替スイッチ
- 20 LED光源
- 21 光源制御部
- 22 緑色狭帯域フィルタ
- 27 ライトガイド
- 28 補色系撮像素子
- 29 原色系撮像素子
- 30 モノクロ撮像素子

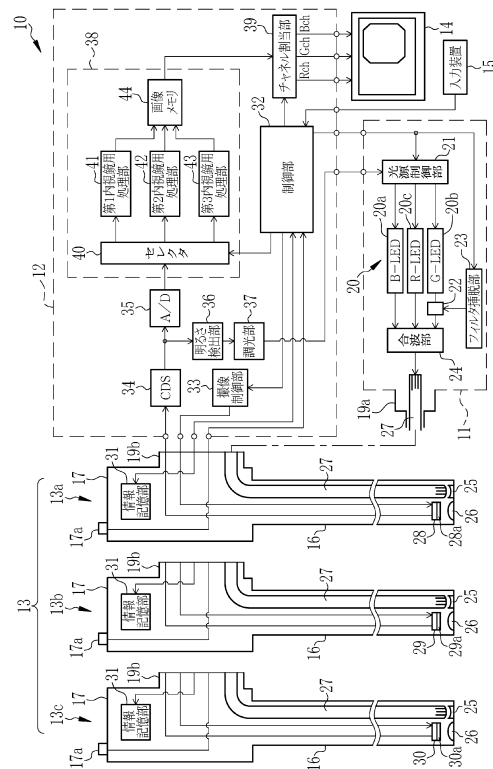
10

20

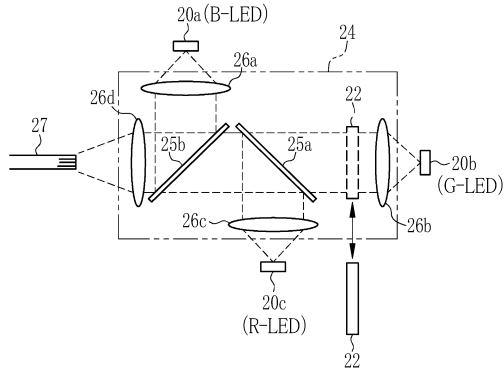
【図1】



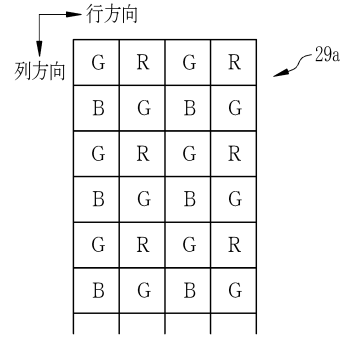
【図2】



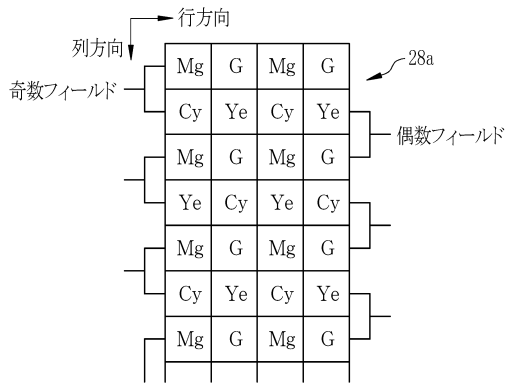
【図3】



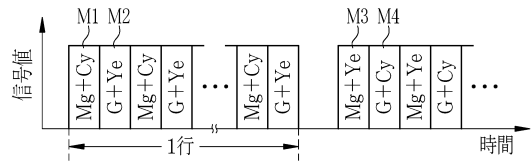
【図5】



【図4】



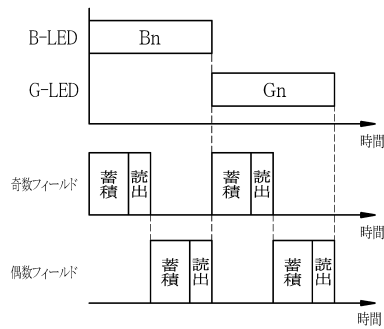
【図6】



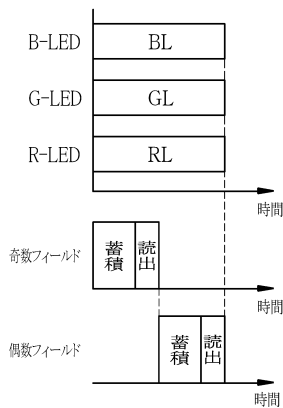
【図7】

内視鏡の種類	観察モード	照明方式
第1の内視鏡 (補色)	通常光	同時方式
	狭帯域光	面順次方式
第2の内視鏡 (原色)	通常光	同時方式
	狭帯域光	同時方式
第3の内視鏡 (モノクロ)	通常光	面順次方式
	狭帯域光	面順次方式

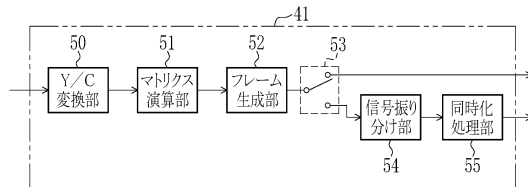
【図9】



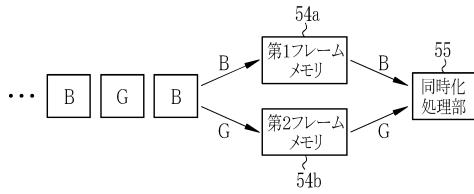
【図8】



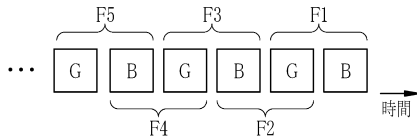
【図10】



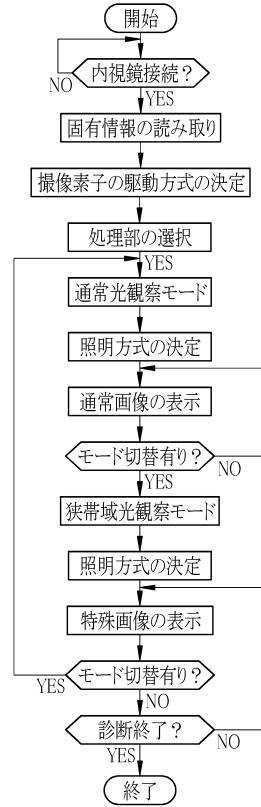
【図11】



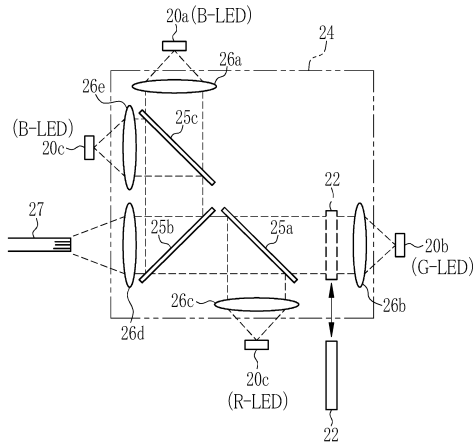
【図12】



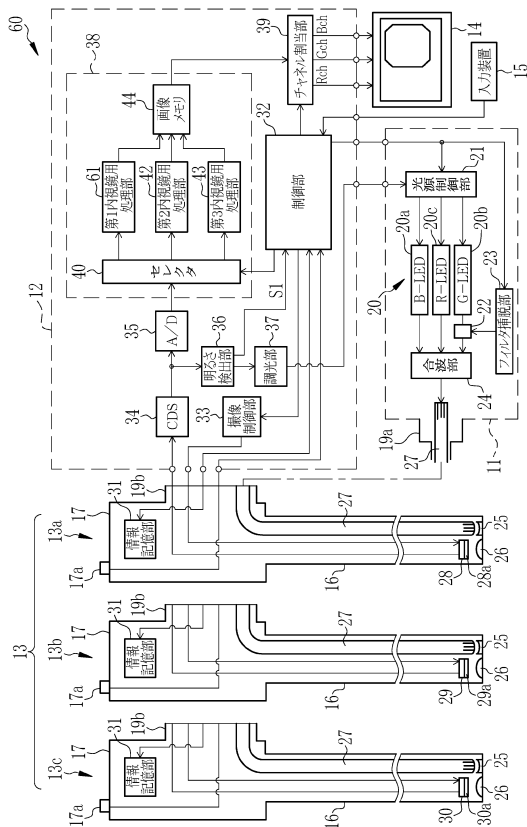
【図13】



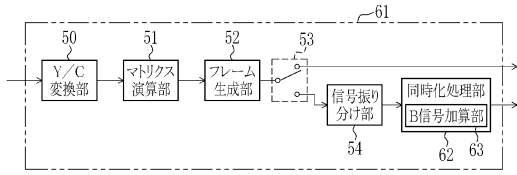
【図14】



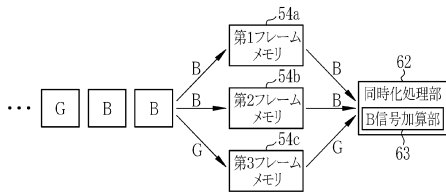
【図15】



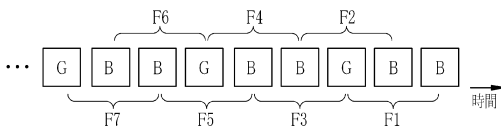
【図16】



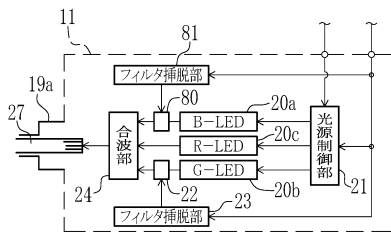
【図17】



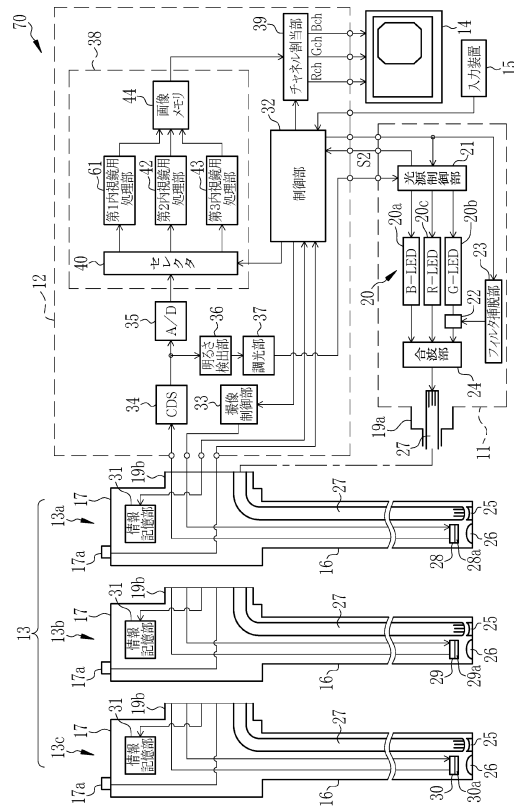
【図18】



【図20】



【図19】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2011-200572(JP,A)
特開2012-071007(JP,A)
特開2002-209839(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00 - 1/32
G02B 23/24 - 23/26

专利名称(译)	内窥镜系统及其操作方法		
公开(公告)号	JP5925169B2	公开(公告)日	2016-05-25
申请号	JP2013201500	申请日	2013-09-27
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	守屋 禎之		
发明人	守屋 禎之		
IPC分类号	A61B1/06 A61B1/04 A61B1/00 G02B23/26		
CPC分类号	A61B1/00009 A61B1/0005 A61B1/0638 F21V5/04 F21Y2115/10 F21K9/61 A61B1/0684		
FI分类号	A61B1/06.A A61B1/04.372 A61B1/00.300.D G02B23/26.B A61B1/00.513 A61B1/00.550 A61B1/045.610 A61B1/05 A61B1/06.610 A61B1/06.611 A61B1/06.612 A61B1/07.730		
F-TERM分类号	2H040/BA10 2H040/BA23 2H040/CA06 2H040/CA09 2H040/CA11 2H040/CA13 2H040/GA02 2H040/GA05 2H040/GA06 2H040/GA10 2H040/GA11 4C161/CC06 4C161/GG01 4C161/LL02 4C161/MM03 4C161/MM05 4C161/MM07 4C161/RR02 4C161/RR03 4C161/RR04 4C161/RR05 4C161/RR14 4C161/RR20 4C161/RR25 4C161/RR26 4C161/WW04		
代理人(译)	小林和典		
审查员(译)	伊藤商事		
其他公开文献	JP2015066062A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

进行内窥镜的窄带光观察时提供，内窥镜系统和它的操作方法和内窥镜光源装置使得可以改善与补色系统成像设备的颜色分离特性到。光源装置具有场序方法和同时方法作为窄带光观察模式中的照明方法。在场顺序方法中，分别产生蓝色窄带光Bn和绿色窄带光Gn。在同时方法中，同时产生蓝色窄带光Bn和绿色窄带光Gn。当具有补色系统成像元件的第一内窥镜连接到光源装置并且观察模式是窄带光观察模式时，控制单元将照明模式设置为场序系统。图像信号处理单元响应于第一和第二窄带光的产生，基于从互补色系统成像装置输出的输出信号产生第一和第二图像数据，并输出第一和第二图像数据合成特殊图像。点域7

(21) 出願番号	特願2013-201500 (P2013-201500)	(73) 特許権者	306037311 富士フイルム株式会社
(22) 出願日	平成25年9月27日 (2013. 9. 27)		
(65) 公開番号	特開2015-66062 (P2015-66062A)		東京都港区西麻布2丁目2番30号
(43) 公開日	平成27年4月13日 (2015. 4. 13)	(74) 代理人	100075281 弁理士 小林 和憲
審査請求日	平成27年1月23日 (2015. 1. 23)	(72) 発明者	守屋 禎之 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士フイルム株式会社内
		審査官	伊藤 昭治