

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6150944号
(P6150944)

(45) 発行日 平成29年6月21日 (2017. 6. 21)

(24) 登録日 平成29年6月2日 (2017. 6. 2)

(51) Int. Cl.

F 1

A 6 1 B 1/06 (2006. 01)
A 6 1 B 1/045 (2006. 01)
G O 2 B 23/24 (2006. 01)
H O 4 N 5/238 (2006. 01)

A 6 1 B 1/06 6 1 3
A 6 1 B 1/045 6 3 2
G O 2 B 23/24 B
H O 4 N 5/238

請求項の数 8 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2016-520121 (P2016-520121)
(86) (22) 出願日 平成27年9月24日 (2015. 9. 24)
(86) 国際出願番号 PCT/JP2015/076877
(87) 国際公開番号 W02016/056388
(87) 国際公開日 平成28年4月14日 (2016. 4. 14)
審査請求日 平成28年4月4日 (2016. 4. 4)
(31) 優先権主張番号 特願2014-209228 (P2014-209228)
(32) 優先日 平成26年10月10日 (2014. 10. 10)
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)

早期審査対象出願

前置審査

(73) 特許権者 000000376
オリンパス株式会社
東京都八王子市石川町2951番地
(74) 代理人 100076233
弁理士 伊藤 進
(74) 代理人 100101661
弁理士 長谷川 靖
(74) 代理人 100135932
弁理士 篠浦 治
(72) 発明者 矢部 雄亮
東京都八王子市石川町2951番地 オリ
ンパス株式会社内
(72) 発明者 高橋 智也
東京都八王子市石川町2951番地 オリ
ンパス株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被写体に対して照明光を供給し、任意のデューティ幅で P W M 可能な光源と、
前記 P W M による光量制御を許可する期間を示す数値のデータが入力可能であり、前記
データの前の数値を最大のデューティ幅とし、該最大のデューティ幅から最小のデューティ
幅の間でデューティ幅を設定する第 1 の制御を前記光源に行う光源制御部と、
を有する光源装置と、
前記光源装置と別体に設けられ、前記 P W M による光量制御を許可する期間を示す数値
のデータが格納され、かつ前記光源装置に着脱可能な撮像装置と、
前記撮像装置に格納された前記データを読み出し、前記データの数値を前記光源制御部
における前記最大のデューティ幅に設定する読み出し部と、
を具備することを特徴とする撮像システム。

【請求項 2】

前記光源制御部は、更に、前記第 1 の制御により前記最小のデューティ幅になった後に
さらに前記 P W M による光量制御を許可する期間以外における発光を制御する第 2 の制御
を前記光源に行うことを特徴とする請求項 1 に記載の撮像システム。

【請求項 3】

前記光源制御部において、前記第 2 の制御として、前記 P W M による光量制御を許可す
る期間以外に前記被写体に対する前記照明光を供給せず、前記 P W M による光量制御を許
可する期間に前記被写体に対する前記照明光を供給する制御を行うことを特徴とする請求

10

20

項 2 に記載の撮像システム。

【請求項 4】

前記光源制御部は、前記光源に供給する駆動電流の振幅を、供給しえる最大値と最小値との間で増減させるように制御する第 3 の制御を行い、前記第 3 の制御後にさらに前記照明光の光量を制限する必要がある場合に前記第 1 の制御を行うことを特徴とする請求項 2 に記載の撮像システム。

【請求項 5】

前記光源制御部は、前記第 2 の制御として、前記 P W M による光量制御を許可する期間以外に前記被写体に対する前記照明光を供給せず、前記期間以外に供給されている光量積分値と等しい光量積分値の光を前記 P W M による光量制御を許可する期間内に供給するように前記照明光の供給タイミングを変更する制御を行い、

10

前記撮像装置は、さらに、前記照明光の供給タイミング変更後の前記光源に供給する駆動電流の値と、パルス幅の値とを表すデータが格納されていることを特徴とする請求項 2 に記載の撮像システム。

【請求項 6】

前記光源は、複数の半導体光源からなり、

前記光源制御部は、前記複数の半導体光源の中の 1 つの半導体光源の発光パターンを制御するとともに、前記複数の半導体光源のうちの他の前記半導体光源の発光パターンを、前記 1 つの半導体光源に追従させて制御することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像システム。

20

【請求項 7】

前記光源制御部は、前記光源からの前記照明光の立ち上がりのタイミング及び立ち下りのタイミングを表す発光情報を記憶するメモリを有し、前記発光情報に基づいて、前記光源の消灯開始タイミングを補正することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像システム。

【請求項 8】

前記撮像装置は、前記被写体を撮像する撮像素子を有し、

前記撮像素子が電子シャッタ機能を有する際に、電子シャッタを制御する電子シャッタ制御部を有し、

前記光源制御部は、前記発光情報に基づいて、前記電子シャッタの露光タイミングが P W M による発光が安定している期間に開始されるシャッタタイミングを検出し、

30

前記電子シャッタ制御部は、前記光源制御部により検出された前記シャッタタイミングに基づいて、前記電子シャッタを制御することを特徴とする請求項 7 に記載の撮像システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像システムに関する。

【背景技術】

【0002】

撮像装置では、従来より C C D 型イメージセンサ（以下、単に C C D という）が広く用いられていたが、近年では C M O S 型イメージセンサ（以下、単に C M O S という）も広く使用されるようになってきている。この C M O S は、低消費電力で、周辺回路を同一基板上に形成することが可能であるという利点を有しており、内視鏡の分野においても、C M O S を使用した内視鏡システムが提案されてきている。

40

【0003】

ところで、C M O S は、一般に、1 水平ライン毎に順に画像信号の読み出しが行われるローリングシャッタ方式が採用されている。ローリングシャッタ方式の場合には、同一の時点で露光中のラインと非露光中のラインとが存在する状態が発生するが、このような時点でフラッシュ発光（閃光発光）を行うと、照明光により照明された被写体が露光されるラインと、被写体が照明光により照明されることなく露光されるラインとが発生し、1 画

50

面中に明暗縞が生じてしまうことになる。

【 0 0 0 4 】

例えば、特許第 5 3 7 9 9 3 2 号公報には、水平ライン毎に順次露光を行う撮像素子を用いる撮像システムにおいて、画像の明暗縞を抑制しながら、調光のダイナミックレンジを広くすることができる撮像システムが開示されている。

【 0 0 0 5 】

しかしながら、このような撮像システムは、撮像装置に搭載された撮像素子の種別、例えば、CCDまたはCMOSにより最適な光量制御パターンは異なる。さらに、CMOSは、1フィールド中にPWM発光できる期間が種別（ライン数、駆動周波数等）によって異なるため、撮像装置にCMOSが搭載されている場合、CMOSの種別に応じて最適な光量制御パターンが異なる。

10

【 0 0 0 6 】

そこで、本発明は、撮像装置に搭載された撮像素子の種別に応じて、照明光の光量を広いダイナミックレンジで適切に制御することができる撮像システムを提供することを目的とする。

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

本発明の一態様の撮像システムは、被写体を撮像する撮像素子を備える撮像装置と、前記撮像装置に設けられ、前記撮像素子の種類に対応した光源制御パラメータを格納する記憶部と、前記撮像装置が接続され、前記被写体に対して照明光を供給する半導体光源を有する光源装置と、前記光源装置に設けられ、所定の制御シーケンスに基づいて前記半導体光源からの前記照明光の出射態様を制御する光源制御部と、前記光源装置に設けられ、前記記憶部から前記光源制御パラメータを読み出す読み出し部と、前記制御シーケンスで用いる制御パラメータとして、前記読み出し部により読み出した前記光源制御パラメータを設定するパラメータ設定部と、を具備する。

20

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 8 】

本発明の一態様の撮像システムは、被写体に対して照明光を供給し、任意のデューティ幅でPWM可能な光源と、前記PWMによる光量制御を許可する期間を示す数値のデータが入力可能であり、前記データの前記数値を最大のデューティ幅とし、該最大のデューティ幅から最小のデューティ幅の間でデューティ幅を設定する第1の制御を前記光源に行う光源制御部と、を有する光源装置と、前記光源装置と別体に設けられ、前記PWMによる光量制御を許可する期間を示す数値のデータが格納され、かつ前記光源装置に着脱可能な撮像装置と、前記撮像装置に格納された前記データを読み出し、前記データの数値を前記光源制御部における前記最大のデューティ幅に設定する読み出し部と、を具備する。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 0 9 】

以下、図面を参照して本発明の実施形態について詳細に説明する。

【 0 0 1 0 】

40

（第1の実施形態）

図1は、第1の実施形態に係る内視鏡システムを示すブロック図である。

【 0 0 1 1 】

本実施形態は、撮像システムの一例として、内視鏡システム1を挙げたものとなっている。ただし、撮像システムは、内視鏡システム1に限定されるものではなく、撮像機能を備えたシステムに広く適用することが可能である。

【 0 0 1 2 】

内視鏡システム1は、内視鏡10と、ビデオプロセッサ20と、モニタ30と、光源装置40とによって構成される。なお、本実施形態の内視鏡システム1は、ビデオプロセッサ20と光源装置40とが別体の構成であるが、ビデオプロセッサ20と光源装置40と

50

が一体の構成であってもよい。

【 0 0 1 3 】

撮像装置としての内視鏡 1 0 は、先端側に、管腔内等に挿入可能な細長の挿入部 1 1 を有しており、基端側は、コネクタ 1 2 によって光源装置 4 0 に着脱自在に接続されるようになっている。また、内視鏡 1 0 は、ケーブル 1 7 及びコネクタ 1 8 によってビデオプロセッサ 2 0 に着脱自在に接続されるようになっている。このように、光源装置 4 0 及びビデオプロセッサ 2 0 には、異なる種別の内視鏡を装着することができるようになっている。

【 0 0 1 4 】

挿入部 1 1 の先端には、管腔内等の被写体の映像を撮像するための撮像素子 1 3 及び光源装置 4 0 からの光を被写体に照射するためのレンズ 1 4 が配設されている。レンズ 1 4 によって、光源装置 4 0 からライトガイド 1 5 を介して伝送された照明光が被写体に照射される。撮像素子 1 3 は、CCD や CMOS センサ等によって構成されており、被写体からの戻り光が撮像面に入射され、入射した被写体光学像を光電変換し、蓄積した電荷に基づく撮像出力を順次出力する。

【 0 0 1 5 】

撮像素子 1 3 は、ビデオプロセッサ 2 0 から同期信号を含む駆動信号が供給されて動作し、撮像出力を信号線 1 6 を介してビデオプロセッサ 2 0 に供給する。

【 0 0 1 6 】

なお、撮像素子 1 3 は、所定の分光感度特性を有する。内視鏡は主に撮像素子の分光感度特性の影響によって、撮像画像の特性が内視鏡毎に変化する。内視鏡 1 0 には、このような内視鏡毎の分光感度特性の情報を含むスコープ情報を記憶した記憶部 1 9 が設けられている。内視鏡 1 0 をコネクタ 1 2 によって光源装置 4 0 に接続することで、光源装置 4 0 において記憶部 1 9 のスコープ情報を取得することができるようになっている。

【 0 0 1 7 】

ビデオプロセッサ 2 0 は、撮像出力に対して所定の信号処理を施してモニタ 3 0 に表示可能な映像信号を生成する。ビデオプロセッサ 2 0 からの映像信号は、ケーブル 2 1 を介してモニタ 3 0 に供給される。こうして、モニタ 3 0 の表示画面上において、撮像出力に基づく内視鏡画像が表示可能である。

【 0 0 1 8 】

また、ビデオプロセッサ 2 0 は、撮像画像の明るさが目標の明るさとなるように、光源装置 4 0 を制御することができるようになっている。ビデオプロセッサ 2 0 は、撮像画像から得られる明るさと目標明るさとの比率の情報を明るさ制御情報として光源装置 4 0 に出力するようになっている。明るさ制御情報は、ケーブル 2 2 を介して光源装置 4 0 の制御部 4 1 に供給される。

【 0 0 1 9 】

光源装置 4 0 は、赤色光を発生する LED (R - LED) 4 2、緑色光を発生する LED (G - LED) 4 3、青色光を発生する LED (B - LED) 4 4 及び紫色光を発生する LED (V - LED) 4 5 を有している。このように、複数の半導体発光素子を構成する LED 4 2 ~ 4 5 は、被写体を照明するための異なる色の照明光をそれぞれが出射する。なお、本実施形態においては、4 色の光を発生する 4 つの LED 4 2 ~ 4 5 を採用する例について説明するが、色の種類及び色数は本実施形態に限定されるものではない。本実施形態では、例えば、白色光を発生する 1 つの LED のみを用いる構成であってもよいし、図 1 に琥珀色 (アンバー) 光を発生する LED を追加した構成であってもよい。

【 0 0 2 0 】

各 LED 4 2 ~ 4 5 の出射光の光軸上にはそれぞれレンズ 4 2 a ~ 4 5 a が配置されている。各レンズ 4 2 a ~ 4 5 a は、それぞれ LED 4 2 ~ 4 5 の出射光を略平行光に変換して出射する。R - LED 4 2 からの光を出射するレンズ 4 2 a の光軸上には、ダイクロイックフィルタ 4 7 ~ 4 9 が配置されている。ダイクロイックフィルタ 4 7 には、レンズ 4 3 a を介して G - LED 4 3 からの光も入射される。また、ダイクロイックフィルタ 4

10

20

30

40

50

8には、レンズ44aを介してB-LED44からの光も入射され、ダイクロイックフィルタ49には、レンズ45aを介してV-LED45からの光も入射される。

【0021】

ダイクロイックフィルタ47は、G-LED43からの光を反射して、R-LED42からの光を透過させる。同様に、ダイクロイックフィルタ48は、B-LED44からの光を反射して、ダイクロイックフィルタ47の透過光を透過させる。同様に、ダイクロイックフィルタ49は、V-LED45からの光を反射して、ダイクロイックフィルタ48の透過光を透過させる。

【0022】

こうして、LED42～45の光がダイクロイックフィルタ47～49によって合成される。ダイクロイックフィルタ49からの合成光は、レンズ50を介してライトガイド15に入射するようになっている。なお、ダイクロイックフィルタ47～49の特性を適宜設定することによって、LED42～45の配置順を変更することも可能であるが、LED42～45を出射光の波長帯域順に配置した方がダイクロイックフィルタの特性の設定が容易である。

【0023】

また、ダイクロイックフィルタ49とレンズ50の間には、モータ51により回転駆動する回転フィルタ52が設けられている。回転フィルタ52は、通常観察モードで使用される開口、及び、狭帯域観察(NBI)モードで使用されるNBIフィルタ等を有している。モータ51は、制御部41からの制御信号に応じて制御され、回転フィルタ52を回転駆動する。これにより、回転フィルタ52の開口、または、NBIフィルタ等がダイクロイックフィルタ49からの合成光の光路に配置され、観察モードの切り替えが行われる。

【0024】

各LED42～45は、LED駆動部46によって駆動されて点灯する。発光素子駆動部を構成するLED駆動部46は、制御部41に制御されて、各LED42～45を駆動するための駆動信号であるPWMパルスが発生するようになっている。なお、各LED42～45は、LED駆動部46からのPWMパルスのデューティ比及び電流量に応じた発光量で発光するようになっている。制御部41は、各LED42～45を制御するための調光情報をLED駆動部46に出力することで、PWMパルスのデューティ比及び電流レベルを制御して、各LED42～45を調光制御する。

【0025】

また、各LED42～45の出射光を検知可能な位置に光センサ42b～45bが配置されている。複数の光検知部を構成する各光センサ42b～45bは、それぞれ各LED42～45の各色の照明光の照度値を検知して、検知結果を制御部41に出力する。なお、各光センサ42b～45bは、各LED42～45からレンズ42a～45aに至る光路上以外の位置に配置される。

【0026】

制御部41は、各LED42～45の発光量が、所定のカラーバランスを維持できるように、調光情報を発生する。各LED42～45のカラーバランスは、内視鏡10の分光感度特性によって決定する必要がある。

【0027】

制御部41は、ビデオプロセッサ20からの明るさ制御情報に基づいて、最適なカラーバランスが得られるように、各LED42～45の発光量の比(光量比)を維持しながら、各LED42～45の光量を制御する。例えば、制御部41は、ビデオプロセッサ20からの明るさ制御情報に応じて設定すべきG-LED43の光量値に対応する調光情報を求め、他のLED42、44、45については、G-LED43の光量値に応じて、所定の光量比となるように調光情報を求める。

【0028】

より具体的には、制御部41は、G-LED43に対して、ビデオプロセッサ20から

10

20

30

40

50

の明るさ制御情報に基づいて、発光制御（PWM制御及び電流制御）を行う。この発光制御は、制御部41が内視鏡10の記憶部19に格納されたスコープ情報を読み出して行われる。このスコープ情報は、制御パラメータ、及び、目標カラーバランス比率の情報であり、制御部41は、この制御パラメータ（PWM使用期間、面積移動後電流、及び、面積移動後PWM幅）を用いてG-LED43の発光制御を行う。なお、G-LED43の発光制御については後述する。

【0029】

そして、制御部41は、他のLED42、44、45に対して、G-LED43と共通のPWMパルス（発光タイミング）を用いて発光制御を行う。また、制御部41は、他のLED42、44、45について、G-LED43の光センサ43bの検知結果と、自身の色の光センサ42b、44bまたは45bの検知結果とに基づいて、記憶部19に格納された目標カラーバランス比率となるように（すなわち、G-LED43との光量比率が目標比率となるように）、光量値を制御する。

10

【0030】

ここで、このように構成された内視鏡システム1のG-LED43の発光制御について説明する。本実施形態では、内視鏡10の搭載される撮像素子13の種別に応じて図2A～図5Bに示す発光制御を行う。

【0031】

図2A及び図2Bは、PWM使用期間が1/2フィールド未満の撮像素子（CMOS）の発光制御について説明するための図である。

20

【0032】

内視鏡10に搭載されている撮像素子13は、図2Aに示す撮像タイミング、ここでは、PWM使用期間が1/2フィールド未満のCMOSである。

【0033】

読み出し部としての制御部41は、内視鏡10の記憶部19からスコープ情報の制御パラメータ（PWM使用期間、面積移動後電流、及び、面積移動後PWM幅）を読み出す。また、パラメータ設定部としての制御部41は、所定の制御シーケンスで用いる制御パラメータとして、記憶部19から読み出した制御パラメータを設定する。そして、光源制御部としての制御部41は、所定の制御シーケンスに基づいてG-LED43からの照明光の出射態様を制御する。

30

【0034】

なお、記憶部19に記憶される制御パラメータは、PWM使用期間、面積移動後電流、及び、面積移動後PWM幅に限定されることなく、例えば、ビデオプロセッサ20内での各種信号処理に用いられるパラメータが含まれていてもよい。そして、記憶部19に記憶されている制御パラメータの読み出しは、光源装置40の制御部41に代わり、ビデオプロセッサ20がケーブル17及びコネクタ18を介して行う。この場合、ビデオプロセッサ20は、記憶部19から読み出した制御パラメータのうち、ビデオプロセッサ20で用いるパラメータをビデオプロセッサ20内の図示しない信号処理回路に設定するとともに、光源装置40で用いるパラメータをケーブル22を介して光源装置30の制御部41に出力する構成にすればよい。

40

【0035】

記憶部19から読み出される制御パラメータは、PWM使用期間、面積移動後電流、及び、面積移動後PWM幅を少なくとも含む。PWM使用期間は、内視鏡10における1フレームの撮像期間内において制御部41による制御を実施する期間の長さを表すPWM制御期間長データである。また、面積移動後電流は、照明光の出射タイミング変更後のG-LED43に供給する駆動電流の値を表すデータである。さらに、面積移動後PWM幅は、照明光の出射タイミング変更後のG-LED43に供給するパルス幅の値を表すデータである。

【0036】

記憶部19に記憶されている制御パラメータは、PWM使用期間が t_{1ms} （1/2フ

50

ィールド未満)、面積移動後電流が $I_1 A$ 、面積移動後PWM幅が $t_1 ms$ である。

【0037】

制御部41は、この制御パラメータに基づいて、以下の通り所定の制御シーケンスを実行してG-LED43の光量を制御する。まず、制御部41は、図2Bに示すように、電流を全帯域で最大電流($I_{max} A$)から最少電流($I_{min} A$)まで落とす(矢印A)。次に、制御部41は、PWM使用期間の中でPWMのDuty幅を最小値まで絞る(矢印B)。次に、制御部41は、面積移動後電流($I_1 A$)及び面積移動後PWM幅($t_1 ms$)の情報を基づいて、PWM不使用期間からPWM使用期間へ面積移し替えを行う(矢印C)。

【0038】

次に、制御部41は、PWM使用期間の中で電流を最少電流($I_{min} A$)まで落とす(矢印D)。最後に、制御部41は、PWM使用期間の中でPWMのDuty幅を最小値まで絞り(矢印E)、G-LED43の発光制御を終了する。

【0039】

他のLED42、44、45については、上述したように、制御部41がG-LED43の光センサ43bの検知結果と、自身の色の光センサ42b、44bまたは45bの検知結果とに基づいて、記憶部19に格納された目標カラーバランス比率となるように、光量値を制御する。すなわち、制御部41は、他のLED42、44、45の発光パターンを、1つのG-LED43に追従させて制御する。後述する図3A~図5Bにおいても、他のLED42、44、45の光量値の制御は同様である。

【0040】

図3A及び図3Bは、PWM使用期間が1/2フィールド以上の撮像素子(CMOS)の発光制御について説明するための図である。

【0041】

内視鏡10に搭載されている撮像素子13は、図3Aに示す撮像タイミング、ここでは、PWM使用期間が1/2フィールド以上のCMOSである。

【0042】

記憶部19に記憶されている制御パラメータは、PWM使用期間が $t_2 ms$ (1/2フィールド以上)、面積移動後電流が $I_{min} A$ 、面積移動後PWM幅が1フィールド- $t_2 ms$ である。

【0043】

制御部41は、この制御パラメータに基づいて、以下の通り所定の制御シーケンスを実行してG-LED43の光量を制御する。まず、制御部41は、この制御パラメータに基づいて、図3Bに示すように、電流を全帯域で最大電流($I_{max} A$)から最少電流($I_{min} A$)まで落とす(矢印A)。次に、制御部41は、PWM使用期間の中でPWMのDuty幅を最小値まで絞る(矢印B)。次に、制御部41は、面積移動後電流($I_{min} A$)及び面積移動後PWM幅(1フィールド- $t_2 ms$)の情報を基づいて、PWM不使用期間からPWM使用期間へ面積移し替えを行う(矢印C)。

【0044】

図3A及び図3Bの例では、PWM不使用期間に比べPWM使用期間が長くなっているため、面積移し替え後の電流が最少電流($I_{min} A$)のままである。そのため、図2Bの矢印Dの処理は省略される。最後に、制御部41は、PWM使用期間の中でPWMのDuty幅を最小値まで絞り(矢印E)、G-LED43の発光制御を終了する。

【0045】

図4A及び図4Bは、PWM使用期間が0msの撮像素子(CMOS)の発光制御について説明するための図である。

【0046】

記憶部19に記憶されている内視鏡10に搭載されている撮像素子13は、図4Aに示す撮像タイミング、ここでは、PWM使用期間が存在しないCMOSである。

【0047】

10

20

30

40

50

制御パラメータは、PWM使用期間が0ms、面積移動後電流が0A、面積移動後PWMが0msである。

【0048】

制御部41は、この制御パラメータに基づいて、以下の通り所定の制御シーケンスを実行してG-LED43の光量を制御する。まず、制御部41は、この制御パラメータに基づいて、図4Bに示すように、電流を全帯域で最大電流($I_{\max A}$)から最少電流($I_{\min A}$)まで落とし(矢印A)、G-LED43の発光制御を終了する。図4A及び図4Bの例では、PWM使用期間がない撮像素子のため、図2Bの矢印B以降のPWMのDuty幅の絞り込みの処理を行うことができない。そのため、面積移動後電流が0A、面積移動後PWMが0msとなっており、電流の絞り込み(矢印A)だけが行われる。

10

【0049】

図5A及び図5Bは、PWM使用期間が1フィールドの撮像素子(CCD)の発光制御について説明するための図である。

【0050】

記憶部19に記憶されている内視鏡10に搭載されている撮像素子13は、図5Aに示す撮像タイミング、ここでは、PWM使用期間が1フィールドのCCDである。

【0051】

制御パラメータは、PWM使用期間が1フィールド、面積移動後電流が0A、面積移動後PWM幅が0msである。

【0052】

20

制御部41は、この制御パラメータに基づいて、以下の通り所定の制御シーケンスを実行してG-LED43の光量を制御する。まず、制御部41は、この制御パラメータに基づいて、図5Bに示すように、電流を全帯域で最大電流($I_{\max A}$)から最少電流($I_{\min A}$)まで落とす(矢印A)。最後に、制御部41は、PWM使用期間の中でPWMのDuty幅を最小値まで絞り(矢印B)、G-LED43の発光制御を終了する。

【0053】

撮像素子13がCCDの場合、PWM使用期間が1フィールドとなるため、図2Bの矢印C以降の面積移し替えの処理を行う必要がない。そのため、面積移動後電流が0A、面積移動後PWM幅が0msとなっており、電流の絞り込み(矢印A)と、PWMのDuty幅の絞り込み(矢印B)とが行われる。

30

【0054】

以上のように、内視鏡システム1は、内視鏡10に搭載された撮像素子13の種別に応じた制御パラメータが記憶部19に記憶されており、この制御パラメータに応じてG-LED43の発光制御を行うようにした。この結果、内視鏡システム1は、内視鏡10に搭載された撮像素子13に応じて、最適なダイナミックレンジで光量制御が可能となる。

【0055】

よって、本実施形態の撮像システムである内視鏡システム1によれば、撮像装置に搭載された撮像素子の種別に応じて、照明光の光量を広いダイナミックレンジで適切に制御することができる。

【0056】

40

(第2の実施形態)

次に、第2の実施形態について説明する。

【0057】

図6は、第2の実施形態に係る内視鏡システムを示すブロック図である。なお、図6において、図1と同様の構成については、同一の符号を付して説明を省略する。

【0058】

図6に示すように、内視鏡システム1aは、図1の内視鏡システム1に対して光センサ42b~45bが削除されて構成されている。また、制御部41は、メモリ41aを有して構成されている。さらに、内視鏡システム1aのビデオプロセッサ20は、電子シャッタ制御部23を有して構成されている。

50

【 0 0 5 9 】

メモリ 4 1 a には、各 L E D 4 2 ~ 4 5 の発光の立ち上がり時間 / 立ち下がり時間である発光情報が記憶されている。制御部 4 1 は、メモリ 4 1 a に記憶されている発光情報に基づいて、各 L E D 4 2 ~ 4 5 の P W M の D u t y 幅を制御する。

【 0 0 6 0 】

電子シャッタ制御部 2 3 は、撮像素子 1 3 が電子シャッタ機能を有する C C D の場合、制御部 4 1 からの制御により、電子シャッタを制御する。

【 0 0 6 1 】

まず、撮像素子 1 3 が C M O S の場合について説明する。図 7 A 及び図 7 B は、撮像素子が C M O S の場合の発光タイミングを示す図である。

10

【 0 0 6 2 】

図 7 A に示すように、P W M 使用可能期間に P W M を行くと、L E D 電流は立ち下がり時間 t_2 によって P W M 使用可能期間外でも L E D 電流が流れてしまい、色ムラが発生する。

【 0 0 6 3 】

そこで、制御部 4 1 は、メモリ 4 1 a に記憶されている発光情報の立ち下がり時間 t_2 に基づいて、L E D の消灯開始タイミングを補正する。具体的には、図 7 B に示すように、P W M を立ち下がり時間 t_2 だけ短縮して終了する。

【 0 0 6 4 】

なお、光源装置 4 0 a に図 1 の光センサ 4 2 b ~ 4 5 b を設け、光センサ 4 2 b ~ 4 5 b の検知信号に基づいて、各 L E D 4 2 ~ 4 5 の発光の立ち上がり時間 / 立ち下がり時間を検出するようにしてもよい。この場合、メモリ 4 1 a に発光情報を予め記憶しなくても、上記 P W M 制御を行うことができる。

20

【 0 0 6 5 】

これにより、内視鏡システム 1 a は、C M O S の P W M 使用可能期間のみで各 L E D 4 2 ~ 4 5 が発光するため、色ムラの発生を防ぐことができる。

【 0 0 6 6 】

次に、撮像素子 1 3 が電子シャッタ機能を有する C C D の場合について説明する。図 8 は、撮像素子が C C D の場合の発光タイミング及びシャッタタイミングを示す図である。

【 0 0 6 7 】

制御部 4 1 は、発光情報の立ち上がり時間 t_1 に基づいて、電子シャッタの露光タイミングが P W M による発光が安定している期間に開始されるシャッタタイミングを検出し、電子シャッタ制御部 2 3 に設定する。

30

【 0 0 6 8 】

電子シャッタ制御部 2 3 は、制御部 4 1 からのシャッタタイミングに基づいて、電子シャッタを制御する。これにより、図 8 に示すように、P W M の開始から立ち上がり時間 t_1 だけ遅れて電子シャッタが作動する。

【 0 0 6 9 】

なお、上述した C M O S と同様に、光源装置 4 0 a に図 1 の光センサ 4 2 b ~ 4 5 b を設け、光センサ 4 2 b ~ 4 5 b の検知信号に基づいて、各 L E D 4 2 ~ 4 5 の発光の立ち上がり時間 / 立ち下がり時間を検出するようにしてもよい。この場合、メモリ 4 1 a に発光情報を予め記憶しなくても、上記電子シャッタ制御を行うことができる。

40

【 0 0 7 0 】

これにより、内視鏡システム 1 a は、P W M による発光が安定している期間に電シャッタによる調光を連動させることができ、カラーバランスを維持した状態で調光可能となる。

【 0 0 7 1 】

(第 3 の実施形態)

次に、第 3 の実施形態について説明する。

【 0 0 7 2 】

50

図１の光源装置４０では、複数のＬＥＤ４２～４５と、ＬＥＤ４２～４５の駆動電流を生成するＬＥＤ駆動部４６と、各ＬＥＤ４２～４５の発光状態を検知する光センサ４２ｂ～４５ｂを備え、各ＬＥＤ４２～４５に流す電流量を適切に調整することで、照明光として必要な光量及びカラーバランスを確保している。ＬＥＤ４２～４５の光量は、電流のＰＷＭ制御により調整されており、ＰＷＭの波形確保のためにはＬＥＤ４２～４５とＬＥＤ駆動部４６とは低抵抗で接続する必要がある。そのため、ＬＥＤ駆動部４６はＬＥＤ４２～４５の近傍に配置される。

【００７３】

また、ＬＥＤ４２～４５の発光状態を検知する光センサ４２ｂ～４５ｂは、ＬＥＤ４２～４５の光検知のためにＬＥＤ４２～４５の近傍に配置される。このため、一般的に、光センサ４２ｂ～４５ｂとＬＥＤ駆動部４６とは、同じ基板に近接して配置されることになる。そのため、ＬＥＤ４２～４５に大電流を投入する場合、ＬＥＤ駆動部４６の発熱素子が高温になるため、ＬＥＤ駆動部４６に近接し合う光センサ４２ｂ～４５ｂも高温になり、ＬＥＤ４２～４５の光検知の精度が低下することがある。

10

【００７４】

そこで、第３の実施形態では、ＬＥＤを大電流で駆動する場合でも、光センサを一定温度以下に保ち、適切な光源の発光状態を確保することができる光源装置について説明する。

【００７５】

図９Ａ、図９Ｂ及び図９Ｃは、ＬＥＤ駆動部及び光センサを有する基板の例を説明するための図である。

20

【００７６】

図９Ａに示すように、基板１００には、ＬＥＤ駆動部１０１と光センサ１０２とが配置されている。なお、ＬＥＤ駆動部１０１及び光センサ１０２は、基板１００の上面と下面に配置されているものとするが、これに限定されることなく、同一の面に配置されていてもよい。

【００７７】

基板１００の表面には、ＬＥＤ駆動部１０１と光センサ１０２との間に、あらゆる熱伝導経路上を横切るように、例えば銅箔等により形成されるＧＮＤ層１０３が設けられている。これにより、ＬＥＤ駆動部１０１からの熱が基板１００の表面のＧＮＤ層１０３から大気へ放熱され、光センサ１０２の温度を一定の温度以下に保つようにする。

30

【００７８】

なお、ＧＮＤ層１０３の形状は、図９Ａに限定されるものではない。例えば、図９Ｂに示すように、ＬＥＤ駆動部１０１を囲うようにＬ字型のＧＮＤ層１０３ａを設けてもよいし、図９Ｃに示すように、ＬＥＤ駆動部１０１を囲うように口の字型のＧＮＤ層１０３ｂを設けてもよい。

【００７９】

図１０Ａ、図１０Ｂ及び図１０Ｃは、ＬＥＤ駆動部及び光センサを有する基板の他の例を説明するための図である。

【００８０】

40

図１０Ａに示すように、基板１００の表面のＧＮＤ層１０３に、ヒートシンク等で形成される熱拡散部材１０４を接触させて設け、ＬＥＤ駆動部１０１で発生した熱を大気へ放熱するようにしてもよい。

【００８１】

また、図１０Ｂに示すように、基板１００の表面のＧＮＤ層１０３に熱伝導部材１０５を接触させて設け、この熱伝導部材１０５に金属等により形成されている筐体外装１０６を接触させて設け、ＬＥＤ駆動部１０１で発生した熱を周囲の部材へ放熱するようにしてもよい。

【００８２】

また、図１０Ｃに示すように、ＬＥＤ駆動部１０１と光センサ１０２とが配置される基

50

板を別基板としてもよい。すなわち、基板 100a に LED 駆動部 101 が配置され、基板 100b に光センサ 102 が配置され、LED 駆動部 101 から光センサ 102 までのあらゆる熱伝導経路の間で、熱経路となる伝熱部材 107 を設ける。そして、伝熱部材 107 を金属等により形成されている周辺部材 108 に接触させることで、LED 駆動部 101 で発生した熱を周辺部材 108 へ放熱するようにしてもよい。

【0083】

以上のように、LED の近傍に配置する LED 駆動部 101 の発熱素子と、光センサ 102 とを熱的に遮蔽し、LED を大電流で駆動する場合でも光センサ 102 の温度を一定の温度以下に保つことができる。これにより、LED の発光量が光センサ 102 により正確に検知することができ、PWM 制御で生成する LED の発光量を適切な発光状態に保つことができる。

10

【0084】

なお、上記の各実施形態の他に、電子シャッタの ON/OFF に基づいて PWM 使用期間を制御してもよい。

【0085】

具体的には、ビデオプロセッサ 20 において、内視鏡 10 の記憶部 19 に格納されたスコープ情報に基づき電子シャッタの ON/OFF を決定する自動調光モードと、ユーザの操作により電子シャッタの ON/OFF を制御するマニュアルモードとを選択可能であってもよい。

【0086】

例えば、自動調光モードとマニュアルモードとの選択は、光源装置 40 に設けられたモード選択スイッチにより行われる。

20

【0087】

自動調光モードが選択された際には、ビデオプロセッサ 20 が内視鏡 10 内の記憶部 19 に格納されたスコープ情報に基づき電子シャッタの ON/OFF を決定し、電子シャッタが ON にされた場合は、光源装置 40 の制御部 41 が PWM 使用期間を 1 フィールドに固定し、LED や LD (レーザーダイオード) 等の各種光源の駆動電流値のみを変更して光量を制御する。一方、ビデオプロセッサ 20 により電子シャッタが OFF にされた場合は、光源装置 40 の制御部 41 が各種光源の PWM デューティと駆動電流値の両方を制御する。

【0088】

一方、マニュアルモードとして、ユーザの操作により電子シャッタが ON にされた場合は、光源装置 40 の制御部 41 が PWM 使用期間を 1 フィールドに固定し、各種光源の駆動電流値のみを変更して光量を制御する。一方、ユーザの操作により電子シャッタが OFF にされた場合は、光源装置 40 の制御部 41 が PWM デューティと各種光源の駆動電流値の両方を制御する。

30

【0089】

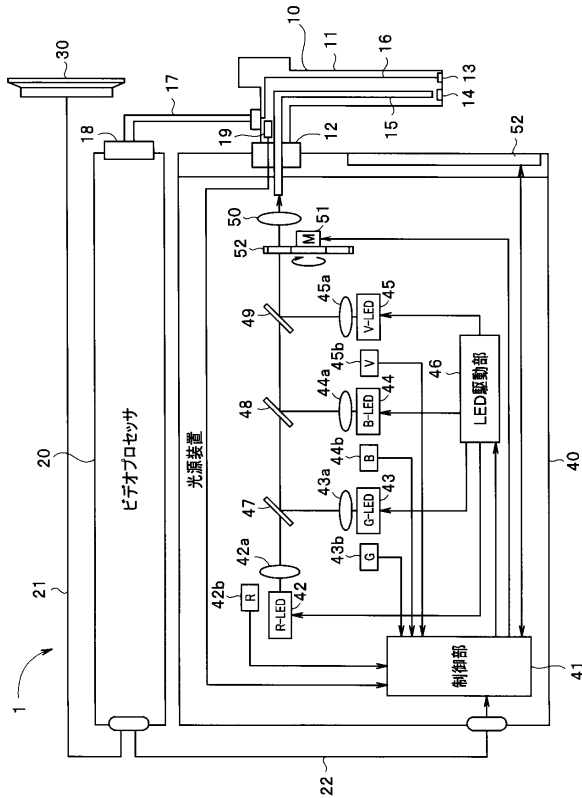
本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を変えない範囲において、種々の変更、改変等が可能である。

【0090】

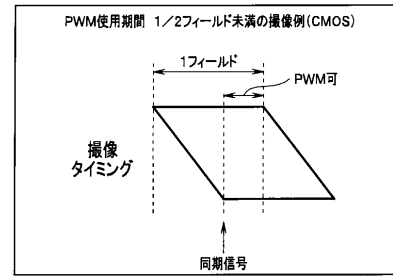
本出願は、2014 年 10 月 10 日に日本国に出願された特願 2014 - 209228 号公報を優先権主張の基礎として出願するものであり、上記の開示内容は、本願明細書、請求の範囲、図面に引用されたものとする。

40

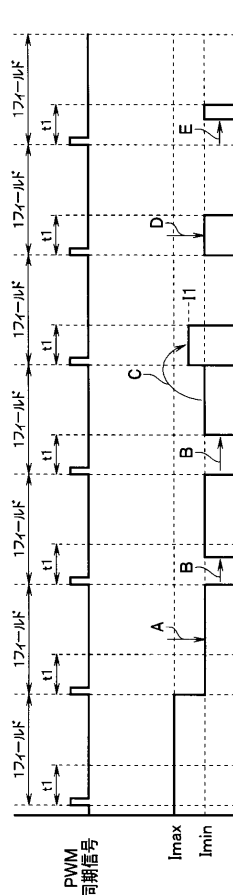
【図 1】



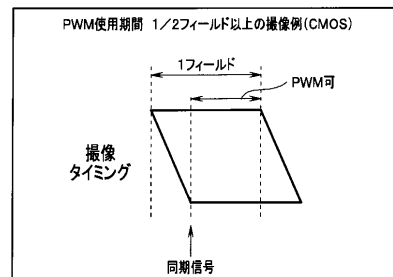
【図 2 A】



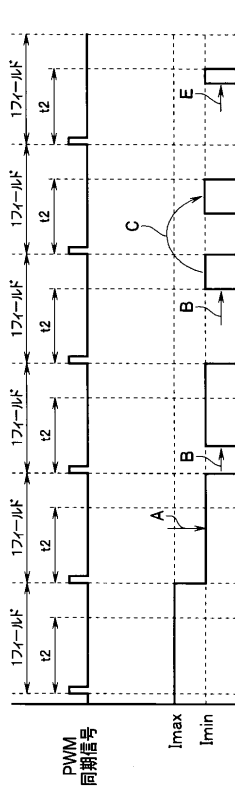
【図 2 B】



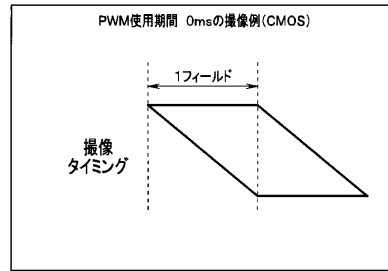
【図 3 A】



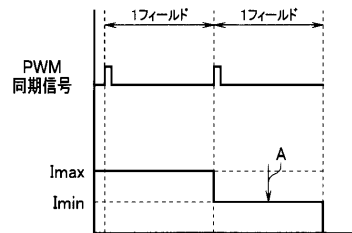
【 図 3 B 】



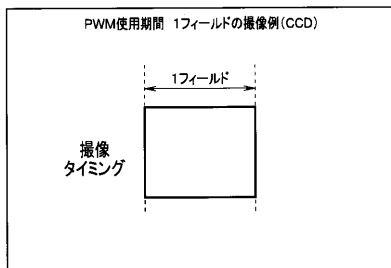
【 図 4 A 】



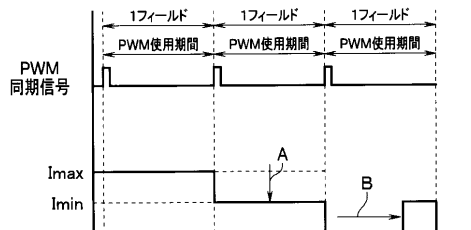
【 図 4 B 】



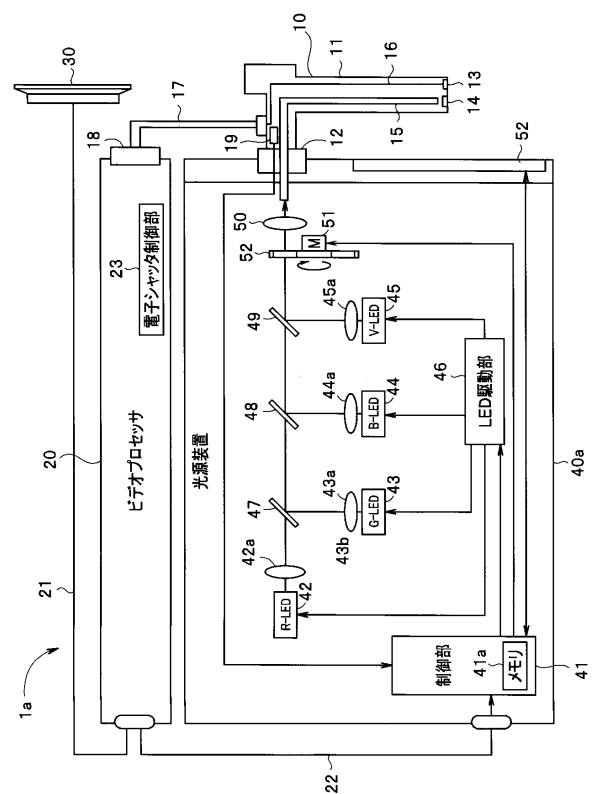
【 図 5 A 】



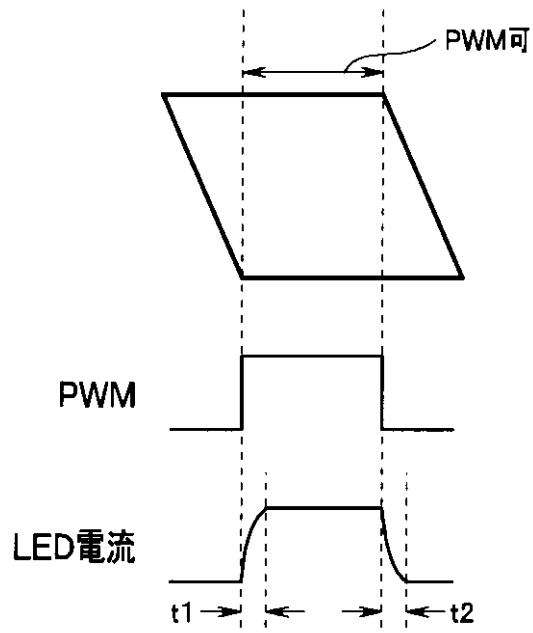
【 図 5 B 】



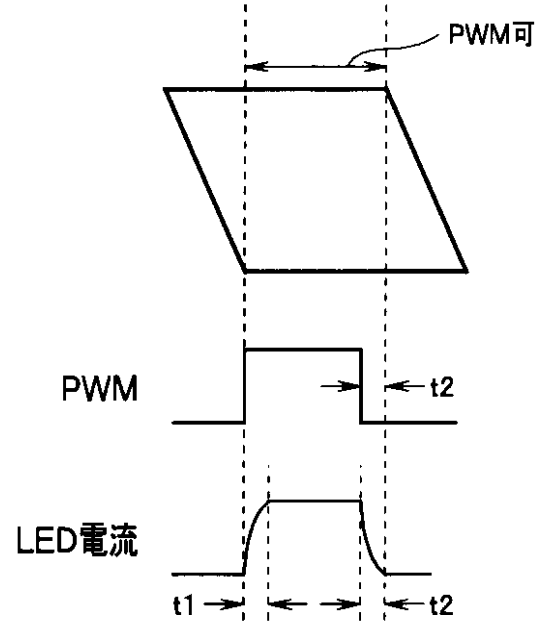
【 図 6 】



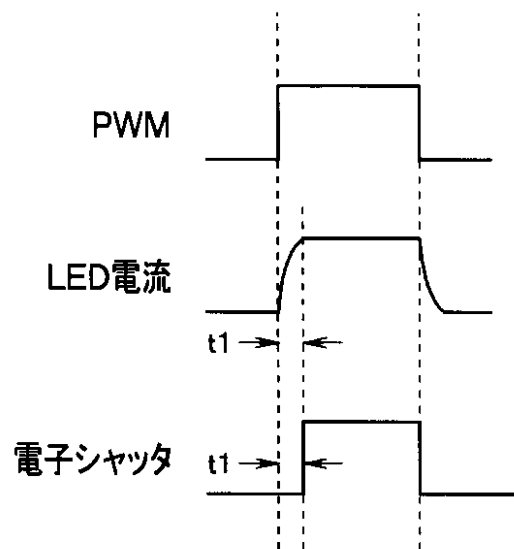
【図 7 A】



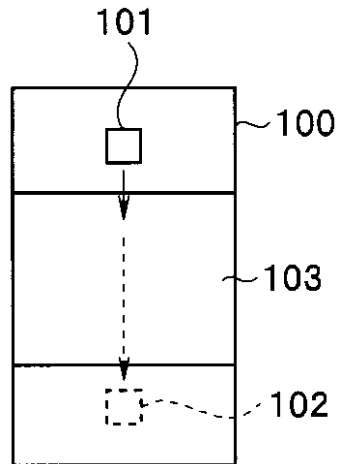
【図 7 B】



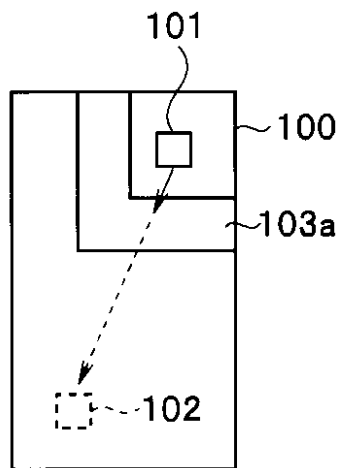
【図 8】



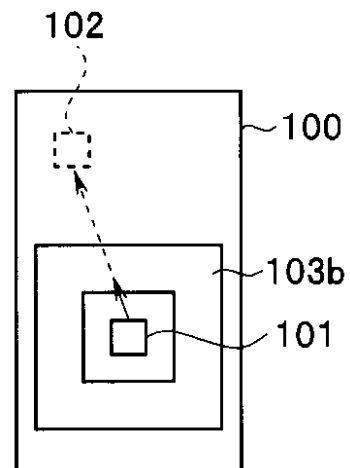
【図 9 A】



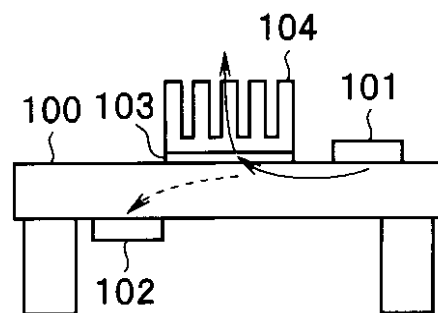
【図9B】



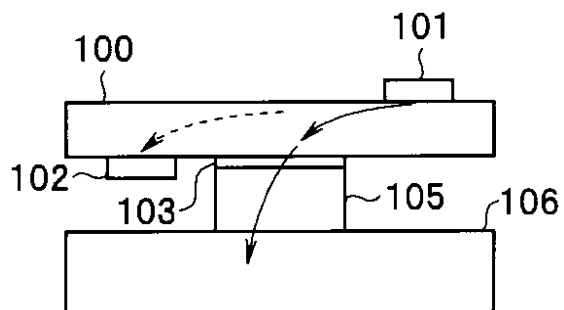
【図9C】



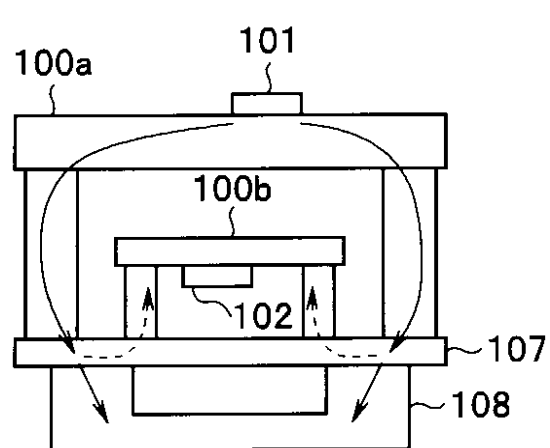
【図10A】



【図10B】



【図10C】



フロントページの続き

(72)発明者 田中 哲史
東京都八王子市石川町2951番地 オリンパス株式会社内

審査官 田邊 英治

(56)参考文献 特開2012-019982(JP,A)
特開2012-019983(JP,A)
特開2013-048792(JP,A)
特開2014-073398(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 1/00 - 1/32

专利名称(译)	成像系统		
公开(公告)号	JP6150944B2	公开(公告)日	2017-06-21
申请号	JP2016520121	申请日	2015-09-24
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	矢部雄亮 高橋智也 田中哲史		
发明人	矢部 雄亮 高橋 智也 田中 哲史		
IPC分类号	A61B1/06 A61B1/045 G02B23/24 H04N5/238		
CPC分类号	A61B1/00009 A61B1/045 A61B1/0638 A61B1/0684 G02B23/2461 A61B1/00045 A61B1/051 A61B1/0676 H04N5/2256 H04N5/2351 H04N5/2353 H04N5/378 H04N9/045 H04N2005/2255		
FI分类号	A61B1/06.613 A61B1/045.632 G02B23/24.B H04N5/238		
代理人(译)	伊藤 进 长谷川 靖 ShinoUra修		
优先权	2014209228 2014-10-10 JP		
其他公开文献	JPWO2016056388A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种图像拾取系统，包括：内窥镜10，包括：图像拾取装置13，被配置为拾取物体的图像;存储部分19，设置在内窥镜10中并且被配置为存储与图像拾取装置的类型对应的光源控制参数。如图13所示，内窥镜10所连接的光源装置40，光源装置40包括：LED43，其被配置为向物体供应照明光;以及控制部41，其设置在光源装置40中并被配置为读来自存储部分19的光源控制参数，将读出的光源控制参数设置为控制序列中使用的控制参数，基于预定的控制序列控制从发光部分发出的照明光的发射形式。LED 43。

(19) 日本国特許庁(JP)	(12) 特 許 公 報(B2)	(11) 特許番号 特許第6150944号 (P6150944)
(45) 発行日 平成29年6月21日(2017. 6. 21)	(24) 登録日 平成29年6月2日(2017. 6. 2)	
(51) Int. Cl.	F I	
A 6 1 B 1/06 (2006. 01)	A 6 1 B 1/06 6 1 3	
A 6 1 B 1/045 (2006. 01)	A 6 1 B 1/045 6 3 2	
G 0 2 B 23/24 (2006. 01)	G 0 2 B 23/24 B	
H 0 4 N 5/238 (2006. 01)	H 0 4 N 5/238	
請求項の数 8 (全 16 頁)		
(21) 出願番号 特願2016-520121 (P2016-520121)	(73) 特許権者 000000376	
(86) (22) 出願日 平成27年9月24日(2015. 9. 24)	オリンパス株式会社	
(86) 国際出願番号 PCT/JP2015/076877	東京都八王子市石川町2 9 5 1 番地	
(87) 国際公開番号 W02016/056388	(74) 代理人 100076233	
(87) 国際公開日 平成28年4月14日(2016. 4. 14)	弁理士 伊藤 進	
審査請求日 平成28年4月4日(2016. 4. 4)	100101661	
(31) 優先権主張番号 特願2014-209228 (P2014-209228)	弁理士 長谷川 靖	
(32) 優先日 平成26年10月10日(2014. 10. 10)	(74) 代理人 100135932	
(33) 優先権主張国 日本国(JP)	弁理士 藤浦 治	
早期審査対象出願	(72) 発明者 矢部 雄亮	
前置審査	東京都八王子市石川町2 9 5 1 番地 オリ ンパス株式会社内	
	(72) 発明者 高橋 智也	
	東京都八王子市石川町2 9 5 1 番地 オリ ンパス株式会社内	
最終頁に続く		
(54) 【発明の名称】 撮像システム		