

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B1)

(11) 特許番号

特許第5989284号
(P5989284)

(45) 発行日 平成28年9月7日 (2016.9.7)

(24) 登録日 平成28年8月19日 (2016.8.19)

(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 O

G O 2 B 23/26 (2006.01)

G O 2 B 23/26 B

請求項の数 13 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2016-522830 (P2016-522830)
 (86) (22) 出願日 平成27年10月2日 (2015.10.2)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2015/078020
 審査請求日 平成28年4月13日 (2016.4.13)
 (31) 優先権主張番号 特願2014-209227 (P2014-209227)
 (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

(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 坂井 愛子
 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 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像システム及び光源装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被写体を照明するための所定の色の光を含む複数の色の光を発するように構成された複数の半導体発光素子と、

前記複数の半導体発光素子から発せられる前記複数の色の光の光量をそれぞれ検知するように構成された光量検知部と、

前記光量検知部で検知された前記複数の色の光量に基づいて前記複数の色の光の色バランスを調整するように構成された色バランス調整部と、

前記色バランスが調整された前記複数の色の光で照明された前記被写体の光学像を撮像する撮像動作を行うように構成された撮像素子と、

前記撮像素子の撮像動作に応じて前記光量検知部の露光タイミングを設定する制御部と、

を有することを特徴とする撮像システム。

【請求項 2】

前記複数の半導体発光素子、前記光量検知部、前記色バランス調整部、及び、前記制御部を備えた光源装置を有し、

前記撮像素子は、前記光源装置に対して着脱自在に接続される内視鏡に設けられてい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 3】

前記内視鏡に設けられた前記撮像素子は、グローバルシャッター方式またはローリングシ

10

20

シャッタ方式のいずれか一方の撮像動作を行うように構成されており、

前記撮像素子が前記グローバルシャッタ方式または前記ローリングシャッタ方式のいずれの撮像動作を行うものであるかを検知する検知部をさらに有する

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 4】

前記撮像素子により撮像される画像の明るさを目標明るさとするための明るさ制御情報を生成するための明るさ制御情報生成部と、

前記明るさ制御情報と、光量制御パターンと、に基づいて前記複数の色の光の出射光量を調整するように、前記複数の半導体発光素子を駆動する駆動部と、

をさらに有することを特徴とする請求項 3 に記載の撮像システム。

10

【請求項 5】

前記光量制御パターンは、前記撮像素子の撮像動作に応じて設定される

ことを特徴とする請求項 4 に記載の撮像システム。

【請求項 6】

前記光源装置に接続されている前記内視鏡に設けられた前記撮像素子が前記グローバルシャッタ方式の撮像動作を行うものであることが前記検知部により検知された場合に、前記光量制御パターンとして、前記撮像素子の全画素が同時に露光される全画素露光期間における発光期間及び発光強度のうちの少なくとも一方を変化させるような制御パターンが設定され、

前記制御部は、前記全画素露光期間の開始タイミングまたは終了タイミングを含むように、前記光量検知部の露光タイミングを設定する

ことを特徴とする請求項 5 に記載の撮像システム。

20

【請求項 7】

前記光源装置に接続されている前記内視鏡に設けられた前記撮像素子が前記ローリングシャッタ方式の撮像動作を行うものであることが前記検知部により検知された場合に、前記光量制御パターンとして、前記撮像素子の全水平ライン上に位置する画素が同時に露光される全ライン露光期間における発光期間及び発光強度のうちの少なくとも一方を変化させるような制御パターンが設定され、

前記制御部は、前記全ライン露光期間の開始タイミングまたは終了タイミングを含むように、前記光量検知部の露光タイミングを設定する

ことを特徴とする請求項 5 に記載の撮像システム。

30

【請求項 8】

前記光源装置に接続された前記内視鏡に設けられた前記撮像素子が前記ローリングシャッタ方式の撮像動作を行うものであることが前記検知部により検知された場合に、前記光量制御パターンとして、前記撮像素子の全水平ライン上に位置する画素が同時に露光される全ライン露光期間における発光期間及び発光強度と、前記全ライン露光期間以外の非全ライン露光期間における発光強度と、のうちの少なくとも 1 つを変化させるような制御パターンが設定され、

前記制御部は、前記全ライン露光期間の開始タイミングまたは終了タイミングを含むように、前記光量検知部の第 1 の露光タイミングを設定し、前記非全ライン露光期間の開始タイミングまたは終了タイミングを含むように、前記光量検知部の第 2 の露光タイミングを設定する

ことを特徴とする請求項 5 に記載の撮像システム。

40

【請求項 9】

前記光源装置に接続された前記内視鏡に設けられた前記撮像素子が前記ローリングシャッタ方式の撮像動作を行うものであることが前記検知部により検知された場合に、前記光量制御パターンとして、前記撮像素子の全水平ライン上に位置する画素が同時に露光される全ライン露光期間における発光期間及び発光強度と、前記全ライン露光期間以外の非全ライン露光期間における発光強度と、のうちの少なくとも 1 つを変化させるような制御パターンが設定され、

50

前記制御部は、前記全ライン露光期間の開始タイミングまたは終了タイミングを挟むように前記光量検知部の露光タイミングを設定する

ことを特徴とする請求項 5 に記載の撮像システム。

【請求項 10】

前記制御部は、前記光量制御パターンを設定し、さらに、当該設定した光量制御パターンに基づき、前記複数の半導体発光素子に含まれる、前記所定の色の光を発する基準半導体発光素子を駆動させるための制御を前記駆動部に対して行うように構成され、

前記色バランス調整部は、前記光量検知部の露光期間に検知された前記複数の色の光の光量と、前記光量制御パターンと、に基づき、前記複数の半導体発光素子に含まれる、前記基準半導体発光素子以外の各半導体発光素子を駆動させるための制御を前記駆動部に対して行うことにより、前記複数の色の光の色バランスを調整するように構成されたている

ことを特徴とする請求項 4 に記載の撮像システム。

【請求項 11】

前記制御部は、前記光量検知部の露光タイミングを含む前記光量検知部の露光期間を設定可能である

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 12】

前記制御部は、前記複数の半導体発光素子の最小発光期間未満となるように前記光量検知部の露光期間を設定する

ことを特徴とする請求項 11 に記載の撮像システム。

【請求項 13】

被写体を照明するための所定の色の光を含む複数の色の光を発するように構成された複数の半導体発光素子と、

前記複数の半導体発光素子から発せられる前記複数の色の光の光量をそれぞれ検知するように構成された光量検知部と、

前記光量検知部で検知された前記複数の色の光量に基づいて前記複数の色の光の色バランスを調整するように構成された色バランス調整部と、

前記色バランスが調整された前記複数の色の光で照明された前記被写体の光学像を撮像する撮像動作を行うように構成された撮像素子の撮像動作に応じて前記光量検知部の露光タイミングを調整する制御部と、

を有することを特徴とする光源装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像システム及び光源装置に関し、特に、発光素子を光源として用いた撮像システム及び光源装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

被検体内の被写体を撮像して画像を取得するための撮像システムとして、例えば、内視鏡及び光源装置を具備して構成されたものが従来知られている。

【0003】

ここで、前述の撮像システムに含まれる内視鏡においては、被写体を撮像するための撮像素子として、例えば、CCDイメージセンサ（以降、単にCCDとも称する）を用いたものが一般に知られているとともに、CMOSイメージセンサ（以降、単にCMOSとも称する）を用いたものが近年提案されている。

【0004】

また、前述の撮像システムに含まれる光源装置においては、被写体を照明するための照明光を供給する光源として、例えば、キセノンランプを用いたものが一般に知られているとともに、LD（レーザーダイオード）及びLED（発光ダイオード）等の発光素子を用いたものが近年提案されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 5 】

一方、例えば、日本国特開 2 0 1 3 - 2 1 5 4 3 5 号公報には、青色 L D、赤色 L E D、青色 L E D 及び紫色 L E D を光源として用いた内視鏡用光源装置であって、色バランス補正用の光センサを青色 L D（及び各 L E D）の近傍に設けた構成が開示されている。

【 0 0 0 6 】

しかし、日本国特開 2 0 1 3 - 2 1 5 4 3 5 号公報には、内視鏡に設けられた撮像素子の種類に応じて L D 及び L E D に対する光量制御パターンを設定する観点、及び、当該設定した光量制御パターンに応じて色バランス補正用の光センサの露光期間を変更する観点について特に開示等されていない。そのため、日本国特開 2 0 1 3 - 2 1 5 4 3 5 号公報に開示された構成によれば、内視鏡に設けられた撮像素子の種類に応じた適切な色バラン

10

【 0 0 0 7 】

本発明は、前述した事情に鑑みてなされたものであり、撮像素子の種類を考慮しつつ、照明光の色バランスを適切に調整することが可能な撮像システム及び光源装置を提供することを目的としている。

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

本発明の一態様の撮像システムは、被写体を照明するための所定の色の光を含む複数の色の光を発するように構成された複数の半導体発光素子と、前記複数の半導体発光素子から発せられる前記複数の色の光の光量をそれぞれ検知するように構成された光量検知部と、前記光量検知部で検知された前記複数の色の光量に基づいて前記複数の色の光の色バランスを調整するように構成された色バランス調整部と、前記色バランスが調整された前記複数の色の光で照明された前記被写体の光学像を撮像する撮像動作を行うように構成された撮像素子と、前記撮像素子の撮像動作に応じて前記光量検知部の露光タイミングを設定する制御部と、を有する。

20

本発明の一態様の光源装置は、被写体を照明するための所定の色の光を含む複数の色の光を発するように構成された複数の半導体発光素子と、前記複数の半導体発光素子から発せられる前記複数の色の光の光量をそれぞれ検知するように構成された光量検知部と、前記光量検知部で検知された前記複数の色の光量に基づいて前記複数の色の光の色バランスを調整するように構成された色バランス調整部と、前記色バランスが調整された前記複数の色の光で照明された前記被写体の光学像を撮像する撮像動作を行うように構成された撮像素子の撮像動作に応じて前記光量検知部の露光タイミングを調整する制御部と、を有する。

30

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 9 】

【図 1】実施例に係る撮像システムの要部の構成を示す図。

【図 2】実施例に係る撮像システムの動作の一例を説明するためのタイミングチャート。

【図 3】実施例に係る撮像システムの動作の、図 2 とは異なる例を説明するためのタイミングチャート。

40

【図 4】実施例に係る撮像システムの動作の、図 2 及び図 3 とは異なる例を説明するためのタイミングチャート。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 0 】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しつつ説明を行う。

【 0 0 1 1 】

図 1 から図 4 は、本発明の実施例に係るものである。図 1 は、実施例に係る撮像システムの要部の構成を示す図である。

【 0 0 1 2 】

50

撮像システム 1 は、図 1 に示すように、生体等の被検体の内部の被写体を撮像して撮像信号を出力するように構成された内視鏡 2 と、当該被写体を照明するための照明光を内視鏡 2 へ供給するように構成された光源装置 3 と、内視鏡 2 から出力される撮像信号に基づく画像を生成して出力するように構成されたビデオプロセッサ 4 と、ビデオプロセッサ 4 から出力される画像を表示するように構成されたモニタ 5 と、を有している。また、光源装置 3 及びビデオプロセッサ 4 は、通信ケーブル C C を介して接続されている。

【 0 0 1 3 】

内視鏡 2 は、被検体の内部に挿入可能な細長の挿入部 6 と、挿入部 6 の基端部に形成された操作部 7 と、操作部 7 から延出して設けられたユニバーサルケーブル 8 と、ユニバーサルケーブル 8 の端部に設けられた光コネクタ 9 と、ユニバーサルケーブル 8 から分岐した電気ケーブル E C の端部に設けられた電気コネクタ 1 0 と、を有して構成されている。

10

【 0 0 1 4 】

操作部 7 は、術者等のユーザーが把持して操作することが可能な形状を具備して構成されている。また、操作部 7 には、ユーザーの操作に応じた指示をビデオプロセッサ 4 に対して行うことが可能な 1 つ以上のスコープスイッチ（不図示）が設けられている。

【 0 0 1 5 】

光コネクタ 9 は、光源装置 3 のコネクタ受け（不図示）に対して着脱可能に接続されるように構成されている。

【 0 0 1 6 】

電気コネクタ 1 0 は、ビデオプロセッサ 4 のコネクタ受け（不図示）に対して着脱可能に接続されるように構成されている。

20

【 0 0 1 7 】

また、内視鏡 2 は、光コネクタ 9 が接続された光源装置 3 から供給される照明光を伝送するように構成されたライトガイド 1 1 と、ライトガイド 1 1 から出射される照明光の光路上に配置された照明レンズ 1 2 と、照明レンズ 1 2 を経て出射される照明光により照明された被写体の光学像を形成するように構成された対物レンズ 1 3 と、対物レンズ 1 3 により形成された光学像を撮像するための撮像動作（露光及び読出）を行うように構成された撮像素子 1 4 と、撮像素子 1 4 の種類（例えば C C D または C M O S のいずれか）を示す撮像素子情報と、撮像素子 1 4 の種類に応じて設定された光量制御パラメータ（後述）を示す光量制御パラメータ情報が予め格納されているメモリ 1 5 と、を有して構成されている。

30

【 0 0 1 8 】

ライトガイド 1 1 は、挿入部 6、操作部 7 及びユニバーサルケーブル 8 の内部に挿通されている。また、ライトガイド 1 1 の光入射面を含む入射端部は、光コネクタ 9 から延出して設けられている。また、ライトガイド 1 1 の光出射面を含む出射端部は、照明レンズ 1 2 の光入射面の近傍に配置されている。

【 0 0 1 9 】

撮像素子 1 4 は、例えば、電子シャッタ機能を具備し、C C D または C M O S を用いて構成されている。また、撮像素子 1 4 は、対物レンズ 1 3 により形成された光学像を光電変換するための複数の画素（不図示）と、当該複数の画素を 2 次元状に配列した撮像面上に設けられたベイヤー配列の原色カラーフィルタ（不図示）と、を具備して構成されている。また、撮像素子 1 4 は、対物レンズ 1 3 により形成された光学像を光電変換して撮像信号を生成し、当該生成した撮像信号を電気コネクタ 1 0 が接続されたビデオプロセッサ 4 へ出力するように構成されている。

40

【 0 0 2 0 】

ビデオプロセッサ 4 は、例えば、内視鏡 2 から出力される撮像信号に基づいて生成した画像の平均輝度と、所定の目標輝度と、の比率を算出し、当該算出した比率を示す明るさ制御情報を光源装置 3 へ出力するように構成されている。

【 0 0 2 1 】

ビデオプロセッサ 4 は、電気コネクタ 1 0 が接続された際に、メモリ 1 5 に格納されて

50

いる撮像素子情報及び光量制御パラメータ情報を読み込むとともに、当該読み込んだ光量制御パラメータ情報を光源装置 3 へ出力するように構成されている。

【 0 0 2 2 】

ビデオプロセッサ 4 は、メモリ 1 5 から読み込んだ撮像素子情報に基づき、例えば、撮像素子 1 4 の種類が C C D であることを検知した場合に、グローバルシャッタ方式で撮像素子 1 4 を動作させるための制御を行うとともに、撮像素子 1 4 の全画素が同時に露光される期間である全画素露光期間を示すタイミング情報を光源装置 3 へ出力するように構成されている。また、ビデオプロセッサ 4 は、メモリ 1 5 から読み込んだ撮像素子情報に基づき、例えば、撮像素子 1 4 の種類が C M O S であることを検知した場合に、ローリングシャッタ方式で撮像素子 1 4 を動作させるための制御を行うとともに、撮像素子 1 4 の全水平ライン上に位置する画素が同時に露光される期間である全ライン露光期間と、全ライン露光期間以外の期間である非全ライン露光期間と、を識別可能なタイミング情報を光源装置 3 へ出力するように構成されている。すなわち、非全ライン露光期間は、撮像素子 1 4 の少なくとも 1 つの水平ライン上に位置する画素が露光される期間のうち、撮像素子 1 4 の全水平ライン上に位置する画素が同時に露光される期間を除く期間である。

10

【 0 0 2 3 】

光源装置 3 は、被写体を照明するための照明光として、例えば、後述の R 光、G 光及び B 光を含む白色光を供給することができるよう構成されている。

【 0 0 2 4 】

光源装置 3 は、赤色の波長帯域の光である R 光を発生するように構成された赤色 L E D 2 1 と、R 光を集光して出射するように構成されたレンズ 2 1 a と、赤色 L E D 2 1 の近傍に配置され、赤色 L E D 2 1 から発せられる R 光の光量を、後述の制御部 2 9 により設定される露光期間において検知し、当該検知した光量を示す光量検知信号を生成して出力するように構成された光センサ 2 1 b と、を有している。

20

【 0 0 2 5 】

光センサ 2 1 b は、例えば、電子シャッタ機能を具備し、赤色 L E D 2 1 から発せられる R 光の光量を検知する露光期間を制御部 2 9 の設定に応じて変化させることができるように構成されている。

【 0 0 2 6 】

光源装置 3 は、緑色の波長帯域の光である G 光を発生するように構成された緑色 L E D 2 2 と、G 光を集光して出射するように構成されたレンズ 2 2 a と、緑色 L E D 2 2 の近傍に配置され、緑色 L E D 2 2 から発せられる G 光の光量を、後述の制御部 2 9 により設定される露光期間において検知し、当該検知した光量を示す光量検知信号を生成して出力するように構成された光センサ 2 2 b と、を有している。

30

【 0 0 2 7 】

光センサ 2 2 b は、例えば、電子シャッタ機能を具備し、緑色 L E D 2 2 から発せられる G 光の光量を検知する露光期間を制御部 2 9 の設定に応じて変化させることができるように構成されている。

【 0 0 2 8 】

光源装置 3 は、青色の波長帯域の光である B 光を発生するように構成された青色 L E D 2 3 と、B 光を集光して出射するように構成されたレンズ 2 3 a と、青色 L E D 2 3 の近傍に配置され、青色 L E D 2 3 から発せられる B 光の光量を、後述の制御部 2 9 により設定される露光期間において検知し、当該検知した光量を示す光量検知信号を生成して出力するように構成された光センサ 2 3 b と、を有している。

40

【 0 0 2 9 】

光センサ 2 3 b は、例えば、電子シャッタ機能を具備し、青色 L E D 2 3 から発せられる B 光の光量を検知する露光期間を制御部 2 9 の設定に応じて変化させることができるように構成されている。

【 0 0 3 0 】

光源装置 3 は、レンズ 2 1 a を経て出射される R 光をコネクタ受け側へ透過させると

50

もに、レンズ 22 a を経て出射される G 光を当該コネクタ受け側へ反射するような光学特性を具備して構成されたダイクロイックミラー 24 を有している。

【0031】

光源装置 3 は、ダイクロイックミラー 24 を経て出射される R 光及び G 光をコネクタ受け側へ透過させるとともに、レンズ 23 a を経て出射される B 光を当該コネクタ受け側へ反射するような光学特性を具備して構成されたダイクロイックミラー 25 を有している。

【0032】

光源装置 3 は、ダイクロイックミラー 25 を経て出射される R 光、G 光及び B 光を集光し、光コネクタ 9 の接続に伴ってコネクタ受けの近傍に配置されるライトガイド 11 の光入射面へ出射するように構成されたレンズ 26 を有している。

10

【0033】

光源装置 3 は、例えば、電源のオンオフの切り替えに係る操作、及び、色バランスの設定に係る操作等を行うことが可能なユーザーインターフェースを含む操作パネル 27 を有している。

【0034】

光源装置 3 は、後述の制御部 29 の制御に応じ、赤色 LED 21、緑色 LED 22 及び青色 LED 23 を駆動するための LED 駆動信号を生成して出力するように構成された LED 駆動部 28 を有している。

【0035】

光源装置 3 は、光センサ 21 b、22 b 及び 23 b からそれぞれ出力される光量検知信号と、ビデオプロセッサ 4 から出力される明るさ制御情報、光量制御パラメータ情報及びタイミング情報と、に基づいて R 光、G 光及び B 光の光量を調整するための制御を LED 駆動部 28 に対して行うように構成された制御部 29 を有している。

20

【0036】

制御部 29 は、ビデオプロセッサ 4 から出力される光量制御パラメータ情報及びタイミング情報に基づき、基準 LED である緑色 LED 22 から発せられる G 光の光量を調整するための光量制御パターン GP を設定するように構成されている。また、制御部 29 は、ビデオプロセッサ 4 から出力されるタイミング情報と、光量制御パターン GP と、に基づき、光センサ 22 b の露光期間を設定するように構成されている。また、制御部 29 は、ビデオプロセッサ 4 から出力される明るさ制御情報と、光量制御パターン GP と、に基づき、当該明るさ制御情報に応じた光量の G 光が発せられるように緑色 LED 22 を駆動させるための制御を LED 駆動部 28 に対して 1 フィールド期間毎に行うように構成されている。

30

【0037】

制御部 29 は、基準 LED とは異なる赤色 LED 21 から発せられる R 光の光量を、緑色 LED 22 に適用される光量制御パターン GP と同様の制御パターンを用いて調整するように構成されている。また、制御部 29 は、光センサ 21 b の露光期間を、光センサ 22 b と同じ露光期間に設定するように構成されている。また、制御部 29 は、光センサ 21 b の露光期間に出力される光量検知信号と、光センサ 22 b の露光期間に出力される光量検知信号と、光量制御パターン GP と、に基づき、G 光の光量を基準光量とした場合の R 光の光量比として、所定の色バランスまたは操作パネル 27 の操作に応じて設定された色バランスになるような光量比を算出し、当該算出した光量比に応じた光量で赤色 LED 21 を駆動させるための制御を LED 駆動部 28 に対して 1 フィールド期間毎に行うように構成されている。

40

【0038】

制御部 29 は、基準 LED とは異なる青色 LED 23 から発せられる B 光の光量を、緑色 LED 22 に適用される光量制御パターン GP と同様の制御パターンを用いて調整するように構成されている。また、制御部 29 は、光センサ 23 b の露光期間を、光センサ 22 b と同じ露光期間に設定するように構成されている。また、制御部 29 は、光センサ 23 b の露光期間に出力される光量検知信号と、光センサ 22 b の露光期間に出力される光

50

量検知信号と、光量制御パターン G P と、に基づき、G 光の光量を基準光量とした場合の B 光の光量比として、所定の色バランスまたは操作パネル 27 の操作に応じて設定された色バランスになるような光量比を算出し、当該算出した光量比に応じた光量で青色 L E D 23 を駆動させるための制御を L E D 駆動部 28 に対して 1 フィールド期間毎に行うように構成されている。

【0039】

すなわち、制御部 29 は、色バランス調整部としての機能を具備し、光センサ 21 b ~ 23 b の露光期間に出力される光量検知信号と、光量制御パターン G P と、に基づいて赤色 L E D 21 及び青色 L E D 23 を駆動させるための制御を行うことにより、R 光、G 光及び B 光の色バランスを調整するように構成されている。

10

【0040】

次に、本実施例の撮像システム 1 の動作等について説明する。なお、以降においては、基準 L E D である光センサ 22 b の露光期間の設定に係る具体的な説明を行う。また、以降においては、光センサ 21 b 及び 23 b の露光期間が光センサ 22 b と同じ露光期間に設定されるものとし、すなわち、光センサ 21 b 及び 23 b の露光期間の設定に係る具体的な説明を省略する。また、以降においては、R 光、G 光及び B 光を含む白色光により被写体が照明される場合について説明する。

【0041】

まず、撮像素子 14 の種類が C C D である場合における光センサ 22 b の露光期間の具体的な設定方法について説明する。図 2 は、実施例に係る撮像システムの動作の一例を説明するためのタイミングチャートである。

20

【0042】

ビデオプロセッサ 4 は、電気コネクタ 10 の接続に応じてメモリ 15 から読み込んだ撮像素子情報に基づき、例えば、撮像素子 14 の種類が C C D であることを検知した場合に、グローバルシャッタ方式で撮像素子 14 を動作させるための制御を行うとともに、撮像素子 14 の全画素が同時に露光される期間である全画素露光期間を示すタイミング情報を光源装置 3 へ出力する。そして、このようなビデオプロセッサ 4 の動作に応じ、例えば、図 2 に示すように、撮像素子 14 の全画素を同時に露光させるような撮像動作が 1 フィールド期間 T F 1 において行われるとともに、1 フィールド期間 T F 1 と同じ期間である全画素露光期間 T G E を示すタイミング情報 T J 1 が光源装置 3 へ出力される。

30

【0043】

また、ビデオプロセッサ 4 は、電気コネクタ 10 の接続に応じてメモリ 15 から読み込んだ光量制御パラメータ情報 P J 1 を光源装置 3 へ出力する。

【0044】

制御部 29 は、ビデオプロセッサ 4 から出力される光量制御パラメータ情報 P J 1 及びタイミング情報 T J 1 に基づき、緑色 L E D 22 を駆動するための駆動信号における電流値を、最大電流値 I 1 から最小電流値 I 2 までの間で変化させ、さらに、当該駆動信号におけるパルス幅を、全画素露光期間 T G E (1 フィールド期間 T F 1) における最大パルス幅 P W 1 と、全画素露光期間 T G E (1 フィールド期間 T F 1) における最小パルス幅 P W 2 と、の間で変化させることにより、G 光の光量を調整するための光量制御パターン G P 1 を設定する。

40

【0045】

すなわち、撮像素子 14 の種類が C C D である場合には、最大電流値 I 1 及び最小電流値 I 2 を示す情報と、最大パルス幅 P W 1 及び最小パルス幅 P W 2 を示す情報と、を含む光量制御パラメータ情報 P J 1 がメモリ 15 に予め格納される。また、撮像素子 14 の種類が C C D である場合には、最大パルス幅 P W 1 が全画素露光期間 T G E における最大発光期間に相当し、最小パルス幅 P W 2 が全画素露光期間 T G E における最小発光期間に相当する。

【0046】

なお、最大パルス幅 P W 1 は、例えば、全画素露光期間 T G E (1 フィールド期間 T F

50

1) に一致するパルス幅として設定されているものとする。

【0047】

ここで、光量制御パターンG P 1は、例えば、図2に示すように、G光の光量を減少させる際に、L E D駆動部28から緑色L E D 22に供給される駆動信号において、電流値をI 1からI 2へ減少させるための制御と、パルス幅をP W 1からP W 2へ減少させるための制御と、をこの順番で1フィールド期間T F 1毎に行うような制御パターンとして設定される。また、光量制御パターンG P 1は、例えば、G光の光量を増加させる際に、L E D駆動部28から緑色L E D 22に供給される駆動信号において、電流値I 2を具備する当該駆動信号のパルス幅をP W 2からP W 1へ増加させるための制御と、当該駆動信号の電流値をI 2からI 1へ増加させるための制御と、をこの順番で1フィールド期間T F 10
1 毎に行うような制御パターンとして設定される。なお、光量制御パターンG P 1においては、パルス幅をP W 1からP W 2へ減少させる際に、全画素露光期間T G E (1フィールド期間T F 1) の開始タイミングに近い側から順に緑色L E D 22の消光期間を設定するような制御が行われるものとする。

【0048】

すなわち、制御部29は、撮像素子14がグローバルシャッター方式の撮像動作を行う場合に、全画素露光期間T G Eにおける発光期間(パルス幅に相当)及び発光強度(電流値に相当)のうちの少なくとも一方を変化させるような光量制御パターンG P 1を設定する。

【0049】

一方、露光期間設定部としての機能を備えた制御部29は、ビデオプロセッサ4から出力されるタイミング情報T J 1と、光量制御パターンG P 1と、に基づき、全画素露光期間T G E (1フィールド期間T F 1) の終了タイミングt aを含み、かつ、最小パルス幅P W 2未満となるように、光センサ22bの露光期間E T 1を設定する(図2参照)。

【0050】

なお、本実施例によれば、例えば、光センサ22bの露光期間E T 1が、全画素露光期間T G E (1フィールド期間T F 1) の開始タイミングを含み、かつ、最小パルス幅P W 2未満となるように設定されてもよい。

【0051】

すなわち、以上に述べた動作等によれば、光量制御パターンG P 1に応じた緑色L E D 22の点灯期間において、G光の光量を好適に検知することができるよう露光期間E T 1が設定される。

【0052】

ところで、従来の構成によれば、例えば、最大パルス幅P W 1でL E Dを点灯させ続ける場合において、内視鏡に必要な調光レンズに対する色バランスを確保するために、検知レンズの大きい高価な光センサ、あるいは検知レンジの異なる複数の光センサを用い、L E Dから発せられる光の光量を検知する必要がある、すなわち、システムまたは光源装置の製造コストが高くなってしまふ、という問題点が発生している。

【0053】

これに対し、本実施例によれば、例えば、光センサ22bの露光期間E T 1が最小パルス幅P W 2未満となるように設定されるため、検知レンジの大きい高価な光センサ、あるいは検知レンジの異なる複数の光センサを用いずとも、緑色L E D 22から発せられる光の光量を好適に検知することができ、すなわち、システムまたは光源装置の製造コストを従来に比べて低下させることができる。

【0054】

続いて、撮像素子14の種類がC M O Sである場合における光センサ22bの露光期間の具体的な設定方法について説明する。図3は、実施例に係る撮像システムの動作の、図2とは異なる例を説明するためのタイミングチャートである。

【0055】

ビデオプロセッサ4は、電気コネクタ10の接続に応じてメモリ15から読み込んだ撮

10

20

30

40

50

像素子情報に基づき、例えば、撮像素子 14 の種類が C M O S であることを検知した場合に、ローリングシャッタ方式で撮像素子 14 を動作させるための制御を行うとともに、撮像素子 14 の全水平ライン上に位置する画素が同時に露光される期間である全ライン露光期間と、全ライン露光期間以外の期間である非全ライン露光期間と、を識別可能なタイミング情報を光源装置 3 へ出力する。そして、このようなビデオプロセッサ 4 の動作に応じ、例えば、図 3 に示すように、撮像素子 14 の水平ライン毎に異なる露光タイミングで順次露光させるような撮像動作が 1 フィールド期間 T F 2 において行われるとともに、全ライン露光期間 T A L と、非全ライン露光期間 T N L と、を示すタイミング情報 T J 2 が光源装置 3 へ出力される。

【 0 0 5 6 】

10

また、ビデオプロセッサ 4 は、電気コネクタ 10 の接続に応じてメモリ 15 から読み込んだ光量制御パラメータ情報 P J 2 を光源装置 3 へ出力する。

【 0 0 5 7 】

制御部 29 は、ビデオプロセッサ 4 から出力される光量制御パラメータ情報 P J 2 及びタイミング情報 T J 2 に基づき、緑色 L E D 22 を駆動するための駆動信号における電流値を、最大電流値 I 3 から最小電流値 I 4 までの間で変化させ、さらに、当該駆動信号におけるパルス幅を、全ライン露光期間 T A L における最大パルス幅 P W 3 と、全ライン露光期間 T A L における最小パルス幅 P W 4 と、非全ライン露光期間 T N L におけるパルス幅 P W C と、に基づいて変化させることにより、G 光の光量を調整するための光量制御パターン G P 2 を設定する。

20

【 0 0 5 8 】

すなわち、撮像素子 14 の種類が C M O S である場合には、最大電流値 I 3 及び最小電流値 I 4 を示す情報と、最大パルス幅 P W 3 及び最小パルス幅 P W 4 を示す情報と、を含む光量制御パラメータ情報 P J 2 がメモリ 15 に予め格納される。また、撮像素子 14 の種類が C M O S である場合には、最大パルス幅 P W 3 が全ライン露光期間 T A L における最大発光期間に相当し、最小パルス幅 P W 4 が全ライン露光期間 T A L における最小発光期間に相当する。

【 0 0 5 9 】

なお、最大パルス幅 P W 3 は、例えば、1 フィールド期間 T F 2 における全ライン露光期間 T A L に一致するパルス幅として設定されているものとする。また、パルス幅 P W C は、例えば、1 フィールド期間 T F 2 における非全ライン露光期間 T N L に一致するパルス幅として設定されているものとする。

30

【 0 0 6 0 】

ここで、光量制御パターン G P 2 は、例えば、図 3 に示すように、G 光の光量を減少させる際に、L E D 駆動部 28 から緑色 L E D 22 に供給される駆動信号において、電流値を I 3 から I 4 へ減少させるための制御と、全ライン露光期間 T A L のパルス幅を P W 3 から P W 4 へ減少させるための制御と、全ライン露光期間 T A L のパルス幅を P W 4 + P W C に相当する P W 5 に設定しつつ非全ライン露光期間 T N L の電流値を 0 にするための制御と、全ライン露光期間 T A L のパルス幅を P W 5 から P W 4 へ減少させるための制御と、をこの順番で 1 フィールド期間 T F 2 毎に行うような制御パターンとして設定される。また、光量制御パターン G P 2 は、例えば、G 光の光量を増加させる際に、L E D 駆動部 28 から緑色 L E D 22 に供給される駆動信号において、全ライン露光期間 T A L のパルス幅を P W 4 から P W 5 へ増加させるための制御と、全ライン露光期間 T A L のパルス幅を P W 4 に設定しつつ非全ライン露光期間 T N L のパルス幅を P W C に設定するための制御と、全ライン露光期間 T A L のパルス幅を P W 4 から P W 3 へ増加させるための制御と、電流値を I 4 から I 3 へ増加させるための制御と、をこの順番で 1 フィールド期間 T F 2 毎に行うような制御パターンとして設定される。なお、光量制御パターン G P 2 においては、パルス幅を P W 3 から P W 4 へ減少させる際に、及び、パルス幅を P W 5 から P W 4 へ減少させる際に、全ライン露光期間 T A L の開始タイミングに近い側から順に緑色 L E D 22 の消光期間を設定するような制御が行われるものとする。

40

50

【 0 0 6 1 】

すなわち、制御部 2 9 は、撮像素子 1 4 がローリングシャッタ方式の撮像動作を行う場合に、全ライン露光期間 T A L における発光期間（パルス幅に相当）及び発光強度（電流値に相当）のうちの少なくとも一方を変化させるような光量制御パターン G P 2 を設定する。

【 0 0 6 2 】

一方、露光期間設定部としての機能を備えた制御部 2 9 は、ビデオプロセッサ 4 から出力されるタイミング情報 T J 2 と、光量制御パターン G P 2 と、に基づき、全ライン露光期間 T A L（1 フィールド期間 T F 2）の終了タイミング t b を含み、かつ、最小パルス幅 P W 4 未満となるように、光センサ 2 2 b の露光期間 E T 2 を設定する（図 3 参照）。 10

【 0 0 6 3 】

なお、本実施例によれば、例えば、光センサ 2 2 b の露光期間 E T 2 が、全ライン露光期間 T A L の開始タイミングを含み、かつ、最小パルス幅 P W 4 未満となるように設定されてもよい。

【 0 0 6 4 】

すなわち、以上に述べた動作等によれば、光量制御パターン G P 2 に応じた緑色 L E D 2 2 の点灯期間において、G 光の光量を好適に検知することができるよう露光期間 E T 2 が設定される。

【 0 0 6 5 】

なお、撮像素子 1 4 の種類が C M O S である場合においては、以下に説明するような設定方法で光センサ 2 2 b の露光期間が設定されるようにしてもよい。図 4 は、実施例に係る撮像システムの動作の、図 2 及び図 3 とは異なる例を説明するためのタイミングチャートである。 20

【 0 0 6 6 】

ビデオプロセッサ 4 は、電気コネクタ 1 0 の接続に応じてメモリ 1 5 から読み込んだ撮像素子情報に基づき、例えば、撮像素子 1 4 の種類が C M O S であることを検知した場合に、ローリングシャッタ方式で撮像素子 1 4 を動作させるための制御を行うとともに、撮像素子 1 4 の全水平ライン上に位置する画素が同時に露光される期間である全ライン露光期間と、全ライン露光期間以外の期間である非全ライン露光期間と、を識別可能なタイミング情報を光源装置 3 へ出力する。そして、このようなビデオプロセッサ 4 の動作に応じ、例えば、図 4 に示すように、撮像素子 1 4 の水平ライン毎に異なる露光タイミングで順次露光させるような撮像動作が 1 フィールド期間 T F 2 において行われるとともに、全ライン露光期間 T A L と、非全ライン露光期間 T N L と、を示すタイミング情報 T J 2 が光源装置 3 へ出力される。 30

【 0 0 6 7 】

また、ビデオプロセッサ 4 は、電気コネクタ 1 0 の接続に応じてメモリ 1 5 から読み込んだ光量制御パラメータ情報 P J 2 を光源装置 3 へ出力する。

【 0 0 6 8 】

制御部 2 9 は、ビデオプロセッサ 4 から出力される光量制御パラメータ情報 P J 2 及びタイミング情報 T J 2 に基づき、緑色 L E D 2 2 を駆動するための駆動信号における電流値を、最大電流値 I 3 から最小電流値 I 4 までの間で変化させ、さらに、当該駆動信号におけるパルス幅を、全ライン露光期間 T A L における最大パルス幅 P W 3 と、全ライン露光期間 T A L における最小パルス幅 P W 4 と、に基づいて変化させることにより、G 光の光量を調整するための光量制御パターン G P 3 を設定する。 40

【 0 0 6 9 】

ここで、光量制御パターン G P 3 は、例えば、図 4 に示すように、G 光の光量を減少させる際に、L E D 駆動部 2 8 から緑色 L E D 2 2 に供給される駆動信号において、非全ライン露光期間 T N L の電流値を I 3 から I 4 へ減少させるための制御と、非全ライン露光期間 T N L の電流値を I 4 から 0 へ減少させるための制御と、全ライン露光期間 T A L の電流値を I 3 から I 4 へ減少させるための制御と、全ライン露光期間 T A L のパルス幅を 50

PW3からPW4へ減少させるための制御と、をこの順番で1フィールド期間TF2毎に行うような制御パターンとして設定される。また、光量制御パターンGP3は、例えば、G光の光量を増加させる際に、LED駆動部28から緑色LED22に供給される駆動信号において、全ライン露光期間TALのパルス幅をPW4からPW3へ増加させるための制御と、全ライン露光期間TALの電流値をI4からI3へ増加させるための制御と、非全ライン露光期間TNLの電流値を0からI4へ増加させるための制御と、非全ライン露光期間TNLの電流値をI4からI3へ増加させるための制御と、をこの順番で1フィールド期間TF2毎に行うような制御パターンとして設定される。なお、光量制御パターンGP3においては、パルス幅をPW3からPW4へ減少させる際に、全ライン露光期間TALの開始タイミングに近い側から順に緑色LED22の消光期間を設定するような制御が行われるものとする。

10

【0070】

すなわち、制御部29は、撮像素子14がローリングシャッタ方式の撮像動作を行う場合に、全ライン露光期間TALにおける発光期間（パルス幅に相当）及び発光強度（電流値に相当）と、非全ライン露光期間TNLにおける発光強度（電流値に相当）と、のうちの少なくとも1つを変化させるような光量制御パターンGP3を設定する。

【0071】

一方、露光期間設定部としての機能を備えた制御部29は、ビデオプロセッサ4から出力されるタイミング情報TJ2と、光量制御パターンGP3と、に基づき、非全ライン露光期間TNLの終了タイミングtcを含み、かつ、最小パルス幅PW4未満となるように、光センサ22bの露光期間ET3を設定し、さらに、全ライン露光期間TAL（1フィールド期間TF2）の終了タイミングtdを含み、かつ、最小パルス幅PW4未満となるように、光センサ22bの露光期間ET4を設定する（図4参照）。

20

【0072】

なお、本実施例によれば、例えば、光センサ22bの露光期間ET3が、非全ライン露光期間TNLの開始タイミングを含み、かつ、最小パルス幅PW4未満となるように設定されてもよい。また、本実施例によれば、例えば、光センサ22bの露光期間ET4が、全ライン露光期間TALの開始タイミングを含み、かつ、最小パルス幅PW4未満となるように設定されてもよい。

【0073】

すなわち、以上に述べた動作等によれば、光量制御パターンGP3に応じた緑色LED22の点灯期間において、G光の光量を好適に検知することができるように露光期間ET4が設定される。また、以上に述べた動作等によれば、例えば、光量制御パターンGP3のような、1フィールド期間TF2内において、全ライン露光期間TALの電流値と、非全ライン露光期間TNLの電流値と、が異なるような光量制御パターンに基づく制御が行われる場合であっても、G光の光量を好適に検知することができる。

30

【0074】

なお、本実施例によれば、例えば、全ライン露光期間TALの開始タイミングまたは終了タイミングを挟むように光センサ22bの露光期間ET5を設定し、さらに、当該露光期間ET5のうちの全ライン露光期間TALに含まれる露光期間ET6と、当該露光期間ET5のうちの非全ライン露光期間TNLに含まれる露光期間ET7と、の比率に基づいてG光の光量を検出するようにしてもよい。また、本実施例によれば、例えば、前述の露光期間ET6及びET7を、最小パルス幅PW4未満の期間となるようにそれぞれ設定してもよい。

40

【0075】

また、本実施例によれば、例えば、非全ライン露光期間TNL内において、露光期間ET3を含む2回以上の露光期間が設定されるようにしてもよい。また、本実施例によれば、例えば、全ライン露光期間TAL内において、露光期間ET4を含む2回以上の露光期間が設定されるようにしてもよい。

【0076】

50

以上に述べたように、本実施例によれば、撮像素子 1 4 の撮像動作に応じた光量制御パターンで各 L E D を駆動させるための制御を行うことができるとともに、当該光量制御パターンに応じて各 L E D から発せられる光の光量を光センサ 2 1 b ~ 2 3 b において好適に検知することができる。そのため、本実施例によれば、撮像素子の種類を考慮しつつ、照明光の色バランスを適切に調整することができる。

【 0 0 7 7 】

なお、本発明は、上述した各実施例に限定されるものではなく、発明の趣旨を逸脱しない範囲内において種々の変更や応用が可能であることは勿論である。

【 0 0 7 8 】

本出願は、２０１４年１０月１０日に日本国に出願された特願２０１４－２０９２２７号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。

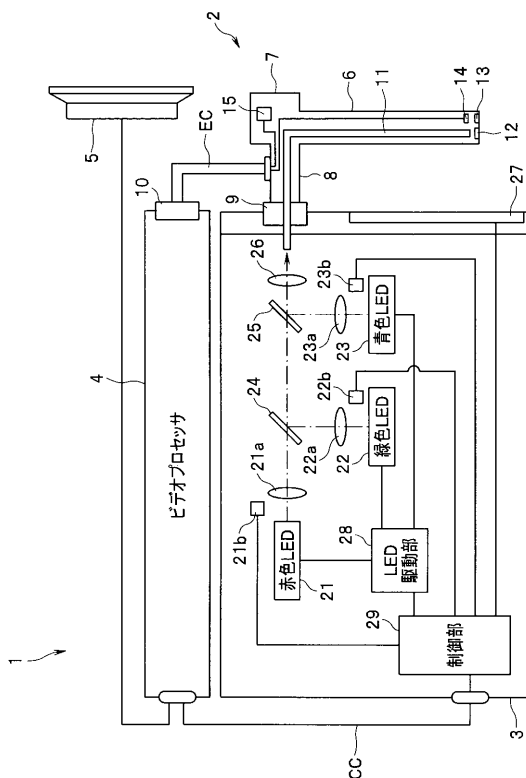
【要約】

撮像システムは、被写体を照明するための所定の色の光を含む複数の色の光を発する複数の半導体発光素子と、複数の半導体発光素子から発せられる光の光量をそれぞれ検知する光量検知部と、被写体の光学像を撮像する撮像素子と、撮像素子の撮像動作に応じた光量制御パターンを設定し、設定した光量制御パターンに基づき、所定の色の光を発する基準半導体発光素子を駆動させる制御部と、光量制御パターンに基づいて光量検知部の露光期間を設定する露光期間設定部と、光量検知部の露光期間に検知された複数の色の光の光量と光量制御パターンとに基づき、基準半導体発光素子以外の各半導体発光素子を駆動させることにより、複数の色の光の色バランスを調整する色バランス調整部と、を有する。

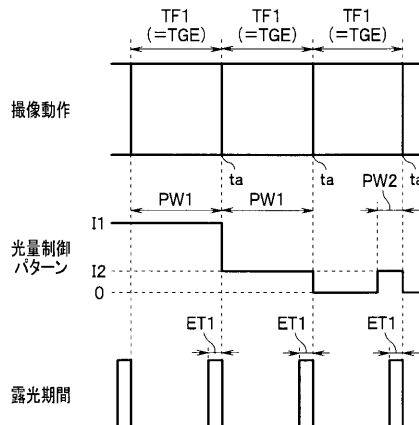
10

20

【 図 1 】



【圖 2】



フロントページの続き

- (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
- (72)発明者 田中 哲史
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 小笠原 弘太郎
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 橋本 進
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

審査官 伊藤 昭治

- (56)参考文献 特開 2 0 0 9 - 2 0 1 7 6 7 (J P , A)
特開 2 0 1 3 - 0 9 0 8 8 4 (J P , A)
特開 2 0 1 3 - 2 1 5 4 3 5 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A 6 1 B 1 / 0 0 - 1 / 3 2
G 0 2 B 2 3 / 2 4 - 2 3 / 2 6

专利名称(译)	成像系统和光源装置		
公开(公告)号	JP5989284B1	公开(公告)日	2016-09-07
申请号	JP2016522830	申请日	2015-10-02
[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	坂井愛子 矢部雄亮 高橋智也 田中哲史 小笠原弘太郎 橋本進		
发明人	坂井 愛子 矢部 雄亮 高橋 智也 田中 哲史 小笠原 弘太郎 橋本 進		
IPC分类号	A61B1/06 A61B1/04 G02B23/26		
CPC分类号	H04N5/2256 A61B1/00163 A61B1/06 G02B23/2461 G02B23/2484 G02B23/26 H04N2005/2255		
FI分类号	A61B1/06.A A61B1/04.370 G02B23/26.B		
代理人(译)	伊藤 进 长谷川 靖 ShinoUra修		
审查员(译)	伊藤商事		
优先权	2014209227 2014-10-10 JP		
其他公开文献	JPWO2016056476A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

该成像系统包括：多个半导体发光元件，其发射包括用于照明被摄体的预定颜色的光在内的多种颜色的光；以及光量检测单元，其检测从每个半导体发光元件发射的光量。 ，控制，该控制用于设置图像拾取装置，以根据图像拾取装置的图像拾取操作来拾取对象的光学图像和光量控制图案，并且基于所设置的光量控制图案来驱动参考半导体发光装置以发射预定颜色的光。 单元，曝光时间设定单元，其基于光量控制图案来设定光量检测单元的曝光时间，以及光量控制图案，其基于在光量检测单元的曝光时间段中检测到的多种颜色的光的光量和光量控制图案。 颜色平衡调整单元通过驱动除半导体发光元件之外的每个半导体发光元件来调整多种颜色的光的颜色平衡。

