

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-179770

(P2019-179770A)

(43) 公開日 令和1年10月17日(2019.10.17)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 2 1 S 2/00 (2016.01)	F 2 1 S 2/00 6 1 0	3 K 0 1 4
F 2 1 V 23/00 (2015.01)	F 2 1 V 23/00 1 4 0	3 K 2 4 3
F 2 1 V 7/22 (2018.01)	F 2 1 V 23/00 1 1 3	4 C 1 6 1
F 2 1 V 5/04 (2006.01)	F 2 1 V 7/22	5 C 1 2 2
H 0 4 N 5/225 (2006.01)	F 2 1 V 5/04	
審査請求 有 請求項の数 16 O L (全 21 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2019-120440 (P2019-120440)	(71) 出願人	000002185
(22) 出願日	令和1年6月27日 (2019.6.27)		ソニー株式会社
(62) 分割の表示	特願2016-515895 (P2016-515895) の分割	(74) 代理人	110002147 特許業務法人酒井国際特許事務所
原出願日	平成27年3月13日 (2015.3.13)	(72) 発明者	大木 智之 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株 式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2014-94653 (P2014-94653)	(72) 発明者	古川 昭夫 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株 式会社内
(32) 優先日	平成26年5月1日 (2014.5.1)	Fターム(参考)	3K014 AA01 3K243 MA01 4C161 NN01 NN05 QQ09 RR02 RR21 TT04 5C122 DA26 GG05 GG30 HB01
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

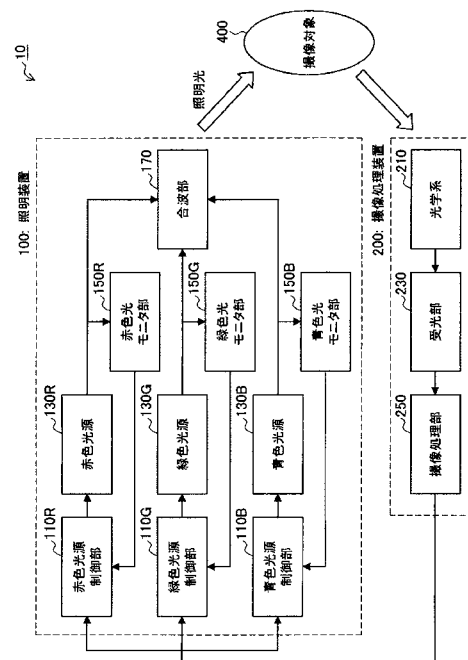
(54) 【発明の名称】 医療用光源装置及び医療用光源装置の制御方法

(57) 【要約】

【課題】受光部における色温度を精度よく調節することが可能な、新規かつ改良された医療用光源装置及び医療用光源装置の制御方法を提案する。

【解決手段】医療用光源装置は、複数の光源と、光モニタ部と、制御部と、を備える。複数の光源は、出射光の光量を調整可能とされる。光モニタ部は、それぞれの出射光の光量を検出する、制御部は、光源のそれぞれの出射光の光量と輝度値との相関関係と、光モニタ部での検出結果と、に基づき出射光の光量を制御する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の光源と、
前記光源から出射するそれぞれの出射光の光量を検出する光モニタ部と、
前記光源のそれぞれの出射光の光量と輝度値との相関関係と、前記光モニタ部での検出結果と、に基づいて前記出射光の光量を制御する制御部と、
を備える、医療用光源装置。

【請求項 2】

前記複数の光源は、赤色光源、緑色光源及び青色光源を含む、請求項 1 に記載の医療用光源装置。

10

【請求項 3】

前記複数の光源は、レーザ光源である、請求項 1 又は 2 に記載の医療用光源装置。

【請求項 4】

前記光モニタ部により検出される光量に基づいて前記光源の劣化を判定する劣化判定部を備える、請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の医療用光源装置。

【請求項 5】

前記光モニタ部は、フォトダイオードである、請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の医療用光源装置。

【請求項 6】

前記複数の光源は、赤色光源、緑色光源及び青色光源を含み、
前記光モニタ部は、前記赤色光源の出射光の光量を検出する赤色光モニタ部と、前記緑色光源の出射光の光量を検出する緑色光モニタ部と、前記青色光源の出射光の光量を検出する青色光モニタ部と、を含む、請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の医療用光源装置。

20

【請求項 7】

前記光源のそれぞれの出射光を合波して合波光を出射する合波部をさらに備える、請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の医療用光源装置。

【請求項 8】

前記合波部は、ミラーおよびダイクロイックミラーのうち少なくとも一方を含む、請求項 7 に記載の医療用光源装置。

【請求項 9】

前記合波光を集光して照明光を出射する集光部をさらに含む、請求項 7 又は 8 に記載の医療用光源装置。

30

【請求項 10】

前記制御部は、前記光量を制御することによって、前記照明光の色温度を調整する、請求項 9 に記載の医療用光源装置。

【請求項 11】

前記制御部は、前記色温度を一定に保ちながら、前記光源のそれぞれの出射光の光量を制御する、請求項 10 に記載の医療用光源装置。

【請求項 12】

前記制御部は、前記照明光の光量を一定に保ちながら、前記光源のそれぞれの出射光の光量を制御する、請求項 9 ～ 11 のいずれか 1 項に記載の医療用光源装置。

40

【請求項 13】

前記照明光は、内視鏡、または顕微鏡を通して生体に照射される、請求項 9 ～ 12 のいずれか 1 項に記載の医療用光源装置。

【請求項 14】

複数の光源から出射したそれぞれの出射光の光量を検出することと、
前記光源のそれぞれの出射光の光量と輝度値との相関関係と、前記光量の検出結果と、
に基づき前記出射光の光量を制御することと、
を含む、医療用光源装置の制御方法。

【請求項 15】

50

前記相関関係に基づき、前記出射光を合成した照明光の光量を維持したままでそれぞれの前記出射光の輝度の比を変更する、請求項 14 に記載の医療用光源装置の制御方法。

【請求項 16】

前記相関関係に基づき、それぞれの前記出射光の輝度の比を維持したままで前記出射光を合成した照明光の光量を変更する、請求項 14 又は 15 に記載の医療用光源装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、医療用光源装置及び医療用光源装置の制御方法に関する。

10

【背景技術】

【0002】

従来、内視鏡や顕微鏡カメラ等の画像取得システムにおいて、キセノンランプやハロゲンランプ等のランプ光源の代わりに、RGB 光源を用いる技術が提案されている。例えば、特許文献 1 には、内視鏡や顕微鏡カメラ等に使用可能な撮影システムとして、RGB の独立光源を有する可視光 LED を有する光源装置が開示されている。

【0003】

特許文献 1 においては、RGB すべての可視光 LED を点灯させた状態で、RGB 各色の出射光強度を調整して、イメージセンサの出力におけるホワイトバランスを調整している。具体的に、特許文献 1 には、ホワイトバランスを調整するに当たり、イメージセンサの出力に基づきホワイトバランス調整装置により検出される色温度に基づいて RGB 各色の出射光強度を調整することが記載されている。また、特許文献 1 には、ホワイトバランスを調整するに当たり、イメージセンサの出力に基づき表示されるモニタ表示を見ながらユーザの入力により RGB 各色の出射光強度を調整することが記載されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2012 - 29728 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0005】

しかし、特許文献 1 に記載されたホワイトバランスの調整方法は、イメージセンサの出力に基づき、RGB の独立光源それぞれの出射光が合波された照明光の色温度を、モニタ表示を見ながらホワイトバランスの調整を行うものである。したがって、所望の色温度の照明光を照射するには、その都度、イメージセンサの出力を得ながら RGB 各色の出射光強度を調整する必要がある。

【0006】

そこで、本開示では、受光部から取得した輝度と前記出射光の光量との相関関係に基づき複数の光源の光量をそれぞれ調整して、受光部における色温度を精度よく調節することが可能な、新規かつ改良された医療用光源装置及び医療用光源装置の制御方法を提案する。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

本開示によれば、出射光の光量を調整可能な複数の光源と、それぞれの前記出射光の光量を検出する光モニタ部と、受光部から取得した前記光源それぞれの出射光の光量と輝度値との相関関係と、前記光モニタ部での検出結果と、に基づいて前記出射光の光量を制御する制御部と、を備える、医療用光源装置が提供される。

【0008】

また、本開示によれば、複数の光源から出射したそれぞれの出射光の光量を検出するステップと、前記光源のそれぞれの出射光と輝度値との相関関係と、前記光量の検出結果と

50

、に基づき前記出射光の光量を制御するステップと、を備える、医療用光源装置の制御方法が提供される。

【発明の効果】

【0009】

以上説明したように本開示によれば、複数の光源のそれぞれの出射光の光量と輝度値との相関関係と、それぞれの出射光の光量と、に基づき複数の光源の光量をそれぞれ調整して、受光部における色温度を精度よく調節することが可能になる。なお、上記の効果は必ずしも限定的なものではなく、上記の効果とともに、又は上記の効果に代えて、本明細書に示されたいずれかの効果、または本明細書から把握され得る他の効果が奏されてもよい。

10

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本開示の第1の実施の形態に係る画像取得システムを示すブロック図である。

【図2】同実施形態に係る緑色光源の構成の一例を示す模式図である。

【図3】同実施形態に係る光モニタ部を有するRGB合波モジュールを示す模式図である。

【図4】ホワイトバランス調整処理の一例を示すフローチャートである。

【図5】相関関係取得処理の一例を示すフローチャートである。

【図6】赤色光源の光量検出値と受光部における輝度値との相関関係を示す図である。

【図7】緑色光源の光量検出値と受光部における輝度値との相関関係を示す図である。

20

【図8】青色光源の光量検出値と受光部における輝度値との相関関係を示す図である。

【図9】光量調整処理の一例を示すフローチャートである。

【図10】色温度調整処理の一例を示すフローチャートである。

【図11】本開示の第2の実施の形態に係る画像取得システムを示すブロック図である。

【図12】光源の劣化判定処理の一例を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下に添付図面を参照しながら、本開示の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

30

【0012】

なお、説明は以下の順序で行うものとする。

< 1. 第1の実施の形態（光源ごとに制御部を有する例） >

[1. 1. 画像取得システムの全体構成例]

（ 1. 1. 1. 照明装置の構成例 ）

（ 1. 1. 2. 撮像処理装置の構成例 ）

[1. 2. 照明装置の制御処理例]

（ 1. 2. 1. ホワイトバランス調整処理例 ）

（ 1. 2. 2. 色温度調整処理例 ）

（ 1. 2. 3. 光量調整処理例 ）

40

< 2. 第2の実施の形態（すべての光源に共通の制御部を有する例） >

< 3. 第3の実施の形態（光源の劣化判定処理機能を有する例） >

【0013】

また、本明細書において、「出射光」とは光源から出射した光を指し、「照明光」とは照明装置から照射された光を指す。

【0014】

< 1. 第1の実施の形態 >

[1. 1. 画像取得システムの全体構成例]

まず、図1を参照して、本開示の第1の実施の形態に係る画像取得システム10の概略構成について説明する。図1は、本実施形態に係る画像取得システム10の全体構成を示

50

すブロック図である。この画像取得システム 10 は照明装置 100 と撮像処理装置 200 とを備え、例えば内視鏡システムとして構成される。ただし、内視鏡システムは画像取得システム 10 の一例であって、電子顕微鏡装置等の他のシステムであってもよい。

【0015】

(1.1.1. 照明装置の構成例)

照明装置 100 は、赤色光源 130 R、緑色光源 130 G、青色光源 130 B、赤色光源制御部 110 R、緑色光源制御部 110 G、青色光源制御部 110 B、及び合波部 170 を備えて構成される。また、照明装置 100 は、赤色光モニタ部 150 R、緑色光モニタ部 150 G、青色光モニタ部 150 B、を備えている。

【0016】

赤色光源 130 R は、例えば GaInP 量子井戸構造レーザダイオード等の半導体レーザからなり、青色光源 130 B は、例えば GaInN 量子井戸構造レーザダイオード等の半導体レーザからなる。緑色光源 130 G は、例えば、半導体レーザによって励起される固体レーザからなる。本実施形態に係る照明装置 100 は、光源が半導体レーザの制御による RGB の 3 色光源からなることから、キセノンランプやハロゲンランプ等のランプ光源とは異なり、電氣的に照明光の光量や色温度を調節することができるものとなっている。

【0017】

図 2 は、固体レーザからなる緑色光源 130 G の構成例を示す模式図である。図 2 に例示した緑色光源 130 G は、AlGaAs 量子井戸構造レーザダイオードからなる励起光源 131、集光レンズ 133、135 及び YVO₄ からなる光学結晶 137 を有して構成される。また、緑色光源 130 G は、共振器ミラー 139、PPMgSLT からなる波長変換素子 141 及び凹面ミラーからなる反射部 143 を有して構成される。集光レンズ 133、135 及び光学結晶 137 は、この順に、励起光源 131 から出射される光の光路上に配置されている。

【0018】

光学結晶 137 の励起光源 131 側の端面は光軸に対し直交する垂直面とされ、高反射膜 137a を有する共振器ミラーとされる。また、光学結晶 137 の他方の端面は、ブリュースター角以外の角度を持つ傾斜面とされ、この傾斜面に反射防止膜 137b が設けられる。反射部 143 は、光学結晶 137 から出射される光の出射光路上に配置される。波長変換素子 141 は、反射部 143 により反射される光の光路上に配置される。波長変換素子 141 の両面には反射防止膜が設けられる。共振器ミラー 139 は、波長変換素子 141 の反射部 143 の反対側に設けられる。

【0019】

この緑色光源 130 G は、励起光源 131 から出射された励起光が集光レンズ 133、135 でビーム形状の基本波とされて、光学結晶 137 に入射する。光学結晶 137 は、入射光により励起され、新たなレーザ光を出射する。出射した光は反射部 143 により反射されて波長変換素子 141 に照射され、波長変換素子 141 を透過して共振器ミラー 139 により反射される。波長変換素子 141 から出射する光は変換波とされ、変換波は反射部 143 を透過して出射光として出射される。

【0020】

なお、上述した半導体レーザや固体レーザは赤色光源 130 R、緑色光源 130 G、青色光源 130 B の一例であって、他の光源を用いてもよい。緑色光源 130 G は、半導体レーザにより構成してもよい。また、複数の光源は RGB の 3 色光源に限られず、4 色光源等、光源の数は限定されない。ただし、レーザ光源であれば、出射光の拡散が少なく、光モニタ部によって光量を容易に検出することができる。

【0021】

赤色光モニタ部 150 R、緑色光モニタ部 150 G、青色光モニタ部 150 B は、例えばフォトダイオードからなる。赤色光モニタ部 150 R は赤色光源 130 R の出射光の光量 Q_r を検出する。緑色光モニタ部 150 G は緑色光源 130 G の出射光の光量 Q_g を検

10

20

30

40

50

出する。青色光モニタ部 150B は青色光源 130B の出射光の光量 Q_b を検出する。赤色光モニタ部 150R について説明すれば、フォトダイオードからなる赤色光モニタ部 150R は、赤色光源 130R から出射された出射光（赤色光）の一部を受光し、受光した光の光量 Q_r を電圧信号に変換して赤色光源制御部 110R に送信する。緑色光モニタ部 150G、青色光モニタ部 150B も同様に、緑色光又は青色光の一部を受光し、受光した光の光量 Q_g 、 Q_b を電圧信号に変換して緑色光源制御部 110G 又は青色光源制御部 110B に送信する。

【0022】

合波部 170 は、赤色光源 130R、緑色光源 130G、青色光源 130B からそれぞれ出射された赤色光、緑色光、青色光を合波する。本実施形態に係る照明装置 100 においては、赤色光、緑色光、青色光それぞれの光量 Q_r 、 Q_g 、 Q_b を調節することにより、赤色光、緑色光、青色光の輝度 L_r 、 L_g 、 L_b のバランスが変更され、合波される光の色温度を調節することができる。

【0023】

図 3 は、合波部 170 の構成例を示す模式図であり、光モニタ付 RGB 合波モジュール 180 の構成例が示されている。この合波モジュール 180 において、合波部 170 は、ミラー 153 及びダイクロイックミラー 155、157 を備えている。ダイクロイックミラー 155、157 は、それぞれ特定の波長の光を反射する。一方、ダイクロイックミラー 155、157 は、それ以外の波長の光を透過させる。赤色光源 130R から出射された赤色光は、ミラー 153 によって反射され、その進路がレンズ 159 方向に変化する。ミラー 153 はダイクロイックミラーとしてもよい。また、緑色光源 130G から出射された緑色光は、ダイクロイックミラー 155 によって反射され、その進路がレンズ 159 方向に変化する。このとき、ミラー 153 から送られてきた赤色光は、そのままダイクロイックミラー 155 を透過する。

【0024】

さらに、青色光源 130B から出射された青色光は、ダイクロイックミラー 157 によって反射され、その進路がレンズ 159 方向に変化する。このとき、ダイクロイックミラー 155 から送られてきた赤色光及び緑色光は、そのままダイクロイックミラー 157 を透過する。このようにして、RGB 3 色の光が同じ光軸上に導かれて重ね合わされる。この合波モジュール 180 の例では、最も波長の長い赤色光に対して、次に波長の長い緑色光を合波し、さらに最も波長の短い青色光を合波している。合波された光は、さらにレンズ 159 によって集光されて照明光として出射される。本実施形態に係る内視鏡システムの場合、出射される照明光は、内視鏡プローブの先端に伝達されて照射され、目的部位を照明する。

【0025】

また、合波モジュール 180 において、赤色光源 130R から出射された赤色光の一部は、合波される前に、光サンプラ 151R を用いて赤色光モニタ部 150R に入射される。これにより、赤色光の光量 Q_r が検出可能となっている。緑色光源 130G、青色光源 130B から出射される緑色光及び青色光も同様に、その一部が光サンプラ 151G、151B を用いて緑色光モニタ部 150G、青色光モニタ部 150B に入射されて、光量 Q_g 、 Q_b を検出可能となっている。

【0026】

図 1 に示した赤色光源制御部 110R は赤色光源 130R を駆動制御する。また、緑色光源制御部 110G は緑色光源 130G を駆動制御し、青色光源制御部 110B は青色光源 130B を駆動制御する。各制御部は、撮像処理装置 200 の受光部 230 により検出される輝度 L_r (L_g 、 L_b) と各光モニタ部により検出される光量 Q_r (Q_g 、 Q_b) との相関関係に基づいて、各光源の駆動電流を制御する。例えば、赤色光源制御部 110R は、受光部 230 により検出される輝度 L_r と赤色光モニタ部 150R により検出される赤色光の光量 Q_r との相関関係に基づいて、赤色光源 130R に供給する駆動電流を制御する。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 7 】

これにより、赤色光源 1 3 0 R から出射される出射光の光量が調節され、照明光中の赤色光の輝度 L_r を所望の値に調節することができる。本実施形態に係る赤色光源制御部 1 1 0 R は、赤色光源 1 3 0 R のみ点灯させた状態で、そのときに受光部 2 3 0 により検出される輝度 L_r と赤色光モニタ部 1 5 0 R により検出される赤色光の光量 Q_r との相関関係を算出するように構成される。このとき、緑色光源 1 3 0 G 及び青色光源 1 3 0 B は点灯させない。

【 0 0 2 8 】

緑色光源制御部 1 1 0 G 及び青色光源制御部 1 1 0 B も同様にして、緑色光モニタ部 1 5 0 G 又は青色光モニタ部 1 5 0 B により検出される光量 Q_g (Q_b) と受光部 2 3 0 により検出される輝度 L_g (L_b) との相関関係を算出するように構成される。すなわち、緑色光源制御部 1 1 0 G 及び青色光源制御部 1 1 0 B は、緑色光源 1 3 0 G 又は青色光源 1 3 0 B のみを点灯させた状態で、光量 Q_g (Q_b) と輝度 L_g (L_b) との相関関係を算出する。緑色光源制御部 1 1 0 G 及び青色光源制御部 1 1 0 B は、輝度 L_g (L_b) と光量 Q_g (Q_b) との相関関係に基づいて、緑色光源 1 3 0 G 又は青色光源 1 3 0 B に供給する駆動電流を制御する。これにより、緑色光源 1 3 0 G 及び青色光源 1 3 0 B から出射される出射光の光量 Q_g (Q_b) が調節され、照明光中の緑色光及び青色光の輝度 L_g (L_b) を所望の値に調節することができる。

【 0 0 2 9 】

本実施形態に係る照明装置 1 0 0 は、それぞれ撮像処理装置 2 0 0 の受光部 2 3 0 により検出される輝度 L_r 、 L_g 、 L_b と各光モニタ部により検出される赤色光、緑色光、青色光の光量 Q_r 、 Q_g 、 Q_b との相関関係に基づいて、各光源の駆動電流が調節される。したがって、例えば本実施形態に係る内視鏡システムの場合、内視鏡プローブの取付け後に必ず行われるホワイトバランス調整中に、赤色光、緑色光、青色光それぞれについて輝度 L_r 、 L_g 、 L_b と光量 Q_r 、 Q_g 、 Q_b との相関関係を取得する。これにより、以降、撮像処理装置 2 0 0 により検出される輝度や色温度を参照することなく、照明光の色温度や光量の調整を正確に行うことができる。

【 0 0 3 0 】

(1 . 1 . 2 . 撮像処理装置の構成例)

撮像処理装置 2 0 0 は、光学系 2 1 0、受光部 2 3 0、撮像処理部 2 5 0 を備えて構成されている。光学系 2 1 0 は、照明装置 1 0 0 から照射された照明光を取り込む。本実施形態に係る内視鏡システムの場合、光学系 2 1 0 は、内視鏡プローブの先端に設けられた観察窓を介して、照明光を取り込むことができるように構成されている。

【 0 0 3 1 】

受光部 2 3 0 は、例えば CCD (Charge Coupled Device) や CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) 等の固体撮像素子を有して構成される。受光部 2 3 0 は、光学系 2 1 0 の結像位置に配置されており、目的部位に照射されて反射された照明光により、目的部位を撮像した被写体像が撮像される。受光部 2 3 0 は、撮像した被写体像を光電変換して撮像信号を生成し、生成した撮像信号を撮像処理部 2 5 0 に出力する。

【 0 0 3 2 】

撮像処理部 2 5 0 は、CPU や記憶素子を備えて構成され、受光部 2 3 0 から出力された撮像信号に基づいて画像を生成し、図示しないモニタ等に画像を表示させる。このとき、撮像処理部 2 5 0 は、画像全体、あるいは、あらかじめ定めた領域に含まれる各画素についての輝度を検出する。さらに、撮像処理部 2 5 0 は、各画素について検出した輝度の平均値を算出し、算出した輝度の平均値を、照明装置 1 0 0 の赤色光源制御部 1 1 0 R、緑色光源制御部 1 1 0 G、青色光源制御部 1 1 0 B に出力する。このとき、本実施形態に係る内視鏡システムにおいては、受光部 2 3 0 により検出される輝度値は、内視鏡プローブの個体差によって異なり得るものとなっている。

【 0 0 3 3 】

[1 . 2 . 照明装置の制御処理例]

以上、本実施形態に係る画像取得システム 10 の全体構成例について説明した。次に、本実施形態に係る画像取得システム 10 における照明装置 100 の制御処理について説明する。

【 0034 】

(1 . 2 . 1 . ホワイトバランス調整処理例)

図 4 は、本実施形態に係る照明装置 100 によるホワイトバランス調整処理例のフローチャートを示している。このホワイトバランス調整処理のフローは、例えば、使用者によって、図示しないホワイトバランス調整処理開始ボタンが押下されたときに開始される。

【 0035 】

まず、ステップ S 100 において、赤色光源制御部 110 R、緑色光源制御部 110 G、青色光源制御部 110 B は、赤色光、緑色光、青色光それぞれについて、出射光の光量（光モニタ値） Q_r 、 Q_g 、 Q_b と輝度 L_r 、 L_g 、 L_b との相関関係を算出する。本実施形態では、赤色光源 130 R、緑色光源 130 G、青色光源 130 B からの出射光の光量（光モニタ値） Q_r 、 Q_g 、 Q_b と、受光部 230 により検出される輝度 L_r 、 L_g 、 L_b との相関関係を表す校正式 F_r 、 F_g 、 F_b が算出される。係る校正式 F_r 、 F_g 、 F_b の算出は、例えば、内視鏡システムの使用開始時に、内視鏡プローブを照明装置 100 に装着した段階で行うようにしてもよい。係る校正式 F_r 、 F_g 、 F_b を算出することにより、使用する内視鏡プローブの個体差を加味した上で、各光源からの出射光の光量 Q_r 、 Q_g 、 Q_b と受光部 230 により検出される輝度値 L_r 、 L_g 、 L_b との関連付けがなされる。

【 0036 】

図 5 は、照明装置 100 による相関関係取得処理のフローチャートを示している。本実施形態に係る内視鏡システムの場合、以下の相関関係取得処理は、基準となる白色の被写体が撮像されるように、例えば内視鏡プローブの先端にカバーを装着して実施される。内視鏡プローブの先端にカバーを装着する以外に、あらかじめ決められた白色の被写体を撮像しながら、相関関係取得処理を行うようにしてもよい。

【 0037 】

まず、ステップ S 210 において、赤色光源制御部 110 R は、赤色光について、赤色光源 130 R の駆動電流に対する光モニタ値（電圧値：V）及び受光部 230 により検出される輝度値を測定する。具体的に、赤色光源制御部 110 R は、緑色光及び青色光を出射させない状態で、赤色光源 130 R に供給する駆動電流を変化させながら赤色光を出射させる。この状態で、赤色光源制御部 110 R は、複数の駆動電流値 A_k （ $k = 1 \sim n$ ）について、赤色光モニタ部 150 R により検出される光モニタ値 Q_{r_k} （ $k = 1 \sim n$ ）と受光部 230 により検出される輝度値 L_{r_k} （ $k = 1 \sim n$ ）とを取得する。

【 0038 】

次いで、ステップ S 220 において、赤色光源制御部 110 R は、取得された光モニタ値 Q_{r_k} （ $k = 1 \sim n$ ）と輝度値 L_{r_k} （ $k = 1 \sim n$ ）とに基づいて、赤色光についての光モニタ値 Q_r と輝度値 L_r との相関関係を表す校正式 F_r を算出する。校正式は、例えば 2 次の多項式とすることができるが、校正式の算出の仕方や、校正式の次数については、適宜設定することができる。

【 0039 】

赤色光源 130 R について校正式 F_r を算出した後、次いで、ステップ S 230 において、緑色光源制御部 110 G は、緑色光源 130 G の駆動電流に対する光モニタ値（V）及び受光部 230 により検出される輝度値を測定する。係る測定は、赤色光及び青色光を出射させない状態で、緑色光源 130 G に供給する駆動電流を変化させながら行われる。次いで、ステップ S 240 において、緑色光源制御部 110 G は、取得された光モニタ値 Q_{g_k} （ $k = 1 \sim n$ ）と輝度値 L_{g_k} （ $k = 1 \sim n$ ）とに基づいて、緑色光についての相関関係を表す校正式 F_g を算出する。

【 0040 】

10

20

30

40

50

緑色光源 130G について校正式 F_g を算出した後、次いで、ステップ S250 において、青色光源制御部 110B は、青色光源 130B の駆動電流に対する光モニタ値 (V) 及び受光部 230 により検出される輝度値を測定する。係る測定は、赤色光及び緑色光を出射させない状態で、青色光源 130B に供給する駆動電流を変化させながら行われる。次いで、ステップ S260 において、青色光源制御部 110B は、取得された光モニタ値 Q_{b_k} ($k = 1 \sim n$) と輝度値 L_{b_k} ($k = 1 \sim n$) とに基づいて、青色光についての相関関係を表す校正式 F_b を算出する。

【0041】

図 6 ~ 図 8 は、上述した相関関係取得処理の手順で、赤色光、緑色光、青色光それぞれについて、フォトダイオードにより検出された光モニタ値と CCD により検出された輝度値との相関関係を示している。図 6 ~ 図 8 は、縦軸及び横軸ともに同一の尺度で示されている。図示した例では、各色の光で取得されたデータから算出される校正式 F_r , F_g , F_b の勾配は、赤色光が最も小さく、次いで青色光が大きく、緑色光が最も大きくなっている。すなわち、各色の光について、受光部 230 により検出される輝度値 L_r , L_g , L_b を同一とするための光量 Q_r , Q_g , Q_b の大きさは、赤色光が最も小さく、次いで青色光が大きく、緑色光が最も大きくなっている。

【0042】

なお、図 5 に示す相関関係取得処理においては、赤色光、緑色光、青色光の順に校正式 F_r , F_g , F_b を算出しているが、その順序は適宜入れ替えてもよい。また、3 色の光源すべての光モニタ値及び輝度値を取得した後に、各色の光についての校正式 F_r , F_g , F_b を算出するようにしてもよい。

【0043】

図 4 に戻り、ステップ S100 において各光源から出射される光に関する校正式 F_r , F_g , F_b を取得した後、ステップ S110 に進む。ステップ S110 において、赤色光源制御部 110R、緑色光源制御部 110G、青色光源制御部 110B は、校正式 F_r , F_g , F_b に基づき、各色の光が、あらかじめ設定された同一の輝度値 L_0 となる光モニタ値 Q_{r_A} , Q_{g_A} , Q_{b_A} を算出する。そして、各制御部は、算出された値 Q_{r_A} , Q_{g_A} , Q_{b_A} をそれぞれの光源の駆動制御の目標値として設定する。例えば、各制御部は、輝度値が 200 となる光モニタ値を校正式 F_r , F_g , F_b に基づき算出して、各光源の駆動制御の目標値として設定する。

【0044】

次いで、赤色光源制御部 110R は、ステップ S120 において、赤色光源 130R の駆動電流を増減する。次いで、赤色光源制御部 110R は、ステップ S130 において、赤色光モニタ部 150R により検出される光モニタ値 Q_r がステップ S110 で設定した目標値 Q_{r_A} となったか否かの判別を行う。赤色光源制御部 110R は、検出される光モニタ値 Q_r が目標値 Q_{r_A} となるまで、ステップ S120 ~ ステップ S130 の処理を繰り返す。緑色光源制御部 110G 及び青色光源制御部 110B も同様に、緑色光モニタ部 150G 及び青色光モニタ部 150B により検出される光モニタ値 Q_g , Q_b がステップ S110 で設定した目標値 Q_{g_A} , Q_{b_A} となるまで、それぞれ駆動電流の増減及び判別を繰り返す (ステップ S140 ~ ステップ S150、ステップ S160 ~ ステップ S170)。

【0045】

赤色光、緑色光、青色光のすべてにおいて、光モニタ値 Q_r , Q_g , Q_b が目標値 Q_{r_A} , Q_{g_A} , Q_{b_A} と一致したときに、ホワイトバランス調整処理は終了する。このようにして、本実施形態に係る内視鏡システムは、一旦、各色の光の光モニタ値と輝度値との校正式 F_r , F_g , F_b を得た後は、撮像処理装置 200 で取得される画像を見ることがなく、ホワイトバランスの調整を容易に行うことができる。

【0046】

(1 . 2 . 2 . 色温度調整処理例)

図 9 は、本実施形態に係る照明装置 100 による色温度調整処理例のフローチャートを

10

20

30

40

50

示している。この色温度調整処理のフローは、現在照射されている照明光の光量 Q_x を維持したまま、赤色光、緑色光、青色光の輝度の比（RGB比）を変更して照明光の色温度を調節する処理のフローである。

【0047】

まず、ステップS300において、赤色光源制御部110R、緑色光源制御部110G、青色光源制御部110Bは、赤色光、緑色光、青色光それぞれについて、出射光の光量 Q_r 、 Q_g 、 Q_b と輝度 L_r 、 L_g 、 L_b との相関関係を算出する。本実施形態では、出射光の光量 Q_r 、 Q_g 、 Q_b と輝度 L_r 、 L_g 、 L_b との相関関係を表す校正式 F_r 、 F_g 、 F_b を算出する。このステップS300は、図4に示すホワイトバランス調整処理のステップS100と同様に図5に例示する手順で行われるものであり、内視鏡プローブを照明装置100に装着した段階で行われるものとするといよい。

10

【0048】

次いで、ステップS310において、赤色光源制御部110R、緑色光源制御部110G、青色光源制御部110Bは、照明光の色温度変更の指示の入力を受け取る。次いで、ステップS320において、各制御部は、赤色光モニタ部150R、緑色光モニタ部150G、青色光モニタ部150Bにより検出される光モニタ値 Q_r 、 Q_g 、 Q_b をそれぞれ読取る。各制御部が、光モニタ値 Q_r 、 Q_g 、 Q_b の情報を交換するようにしてもよく、あるいは、各制御部が、すべての光モニタ値 Q_r 、 Q_g 、 Q_b を読み取るようにしてもよい。

20

【0049】

そして、算出された校正式 F_r 、 F_g 、 F_b に基づき、光モニタ値 Q_r 、 Q_g 、 Q_b に対応する3色の光それぞれの輝度値 L_r 、 L_g 、 L_b 及び合計の輝度値 L_x を算出する。ステップS310の色温度変更の指示は、例えば、使用者がRGB比を設定したり、あるいは、あらかじめRGB比が設定された図示しない入力スイッチが押下されたりすることで入力される。また、ステップS320における合計輝度値 L_x の算出は、赤色光源制御部110R、緑色光源制御部110G、青色光源制御部110Bのうちのいずれかの制御部で行い、その他の制御部に合計輝度値 L_x を出力するようにしてもよい。

【0050】

次いで、ステップS330において、赤色光源制御部110R、緑色光源制御部110G、青色光源制御部110Bは、合計輝度値 L_x を維持したまま、指示されたRGB比に基づき各色の輝度値 L_r_B 、 L_g_B 、 L_b_B を算出する。

30

【0051】

次いで、ステップS340において、赤色光源制御部110Rは、ステップS300で求められた校正式 F_r に基づき、赤色光が、ステップS330で算出された輝度値 L_r_B となる光モニタ値 Q_r_B を算出する。同様に、緑色光源制御部110G、青色光源制御部110Bは、ステップS300で求められた校正式 F_g 、 F_b に基づき、各色の光が、ステップS330で算出された輝度値 L_g_B 、 L_b_B となる光モニタ値 Q_g_B 、 Q_b_B をそれぞれ算出する。そして、各制御部は、算出された値 Q_r_B 、 Q_g_B 、 Q_b_B をそれぞれの光源の駆動制御の目標値として設定する。

【0052】

40

次いで、赤色光源制御部110Rは、ステップS350において赤色光源130Rの駆動電流を増減する。次いで、赤色光源制御部110Rは、ステップS355において赤色光モニタ部150Rにより検出される光モニタ値 Q_r がステップS340で設定した目標値 Q_r_B となったか否かの判別を行う。赤色光源制御部110Rは、検出される光モニタ値 Q_r が目標値 Q_r_B となるまで、ステップS350～ステップS355の処理を繰り返す。緑色光源制御部110G及び青色光源制御部110Bも同様に、緑色光モニタ部150G及び青色光モニタ部150Bにより検出される光モニタ値 Q_g 、 Q_b がステップS340で設定した目標値 Q_g_B 、 Q_b_B となるまで、駆動電流の増減及び判別を繰り返す（ステップS360～ステップS365、ステップS370～ステップS375）。

50

【0053】

赤色光、緑色光、青色光のすべてにおいて、光モニタ値 Q_r 、 Q_g 、 Q_b と目標値 Q_{r_B} 、 Q_{g_B} 、 Q_{b_B} とが一致したときに、色温度調整処理は終了する。その結果、照明光の光量を維持したまま、照明光の色温度を、使用者が設定した色温度に、あるいは、あらかじめ設定された色温度に調節することができる。このように、本実施形態に係る内視鏡システムは、例えば内視鏡プローブの装着後に、各色の光の光モニタ値 Q_r 、 Q_g 、 Q_b と輝度値 L_r 、 L_g 、 L_b との相関関係を表す校正式 F_r 、 F_g 、 F_b を取得する。これにより、以後の使用時に、撮像処理装置200で取得される画像を見ることなく、照明光の光量 Q_x を維持したままで色温度の調整を容易に行うことができる。

【0054】

10

(1.2.3. 光量調整処理例)

図10は、本実施形態に係る照明装置100による光量調整処理例のフローチャートを示している。この光量調整処理のフローは、現在照射されている照明光の色温度、すなわち、赤色光、緑色光、青色光の輝度の比(RGB比)を維持したまま、赤色光、緑色光、青色光の光量を変更して照明光の光量を調節する処理のフローである。

【0055】

まず、ステップS400において、赤色光源制御部110Rは、赤色光について、赤色光源130Rからの出射光の光量 Q_r と、受光部230により検出される輝度 L_r との相関関係を表す校正式 F_r を算出する。同様に、緑色光源制御部110G、青色光源制御部110Bは、緑色光、青色光それぞれについて、出射光の光量 Q_g 、 Q_b と輝度 L_g 、 L_b との相関関係を表す校正式 F_g 、 F_b を算出する。このステップS400は、図4に示すホワイトバランス調整処理のステップS100と同様に図5に例示する手順で行われるものであり、内視鏡プローブを照明装置100に装着した段階で行われるものとしてもよい。

20

【0056】

次いで、ステップS410において、赤色光源制御部110R、緑色光源制御部110G、青色光源制御部110Bは、照明光の光量変更の指示の入力を受け取る。次いで、ステップS420において、各制御部は、赤色光モニタ部150R、緑色光モニタ部150G、青色光モニタ部150Bにより検出される光モニタ値 Q_r 、 Q_g 、 Q_b をそれぞれ読取る。各制御部が、光モニタ値 Q_r 、 Q_g 、 Q_b の情報を交換するようにしてもよく、あるいは、各制御部が、すべての光モニタ値 Q_r 、 Q_g 、 Q_b を読み取るようにしてもよい。

30

【0057】

そして、各制御部は、算出された校正式 F_r 、 F_g 、 F_b に基づき、光モニタ値 Q_r 、 Q_g 、 Q_b に対応する3色の光それぞれの輝度値 L_r 、 L_g 、 L_b 及び輝度値の比を算出する。ステップS410の光量変更の指示は、例えば、使用者が光量調節ダイヤルを調節したり、あるいは、あらかじめ光量が設定された図示しないスイッチが押下されたりすることで入力される。また、ステップS420における輝度値の比の算出は、赤色光源制御部110R、緑色光源制御部110G、青色光源制御部110Bのうちのいずれかの制御部で行い、その他の制御部に輝度値の比を出力するようにしてもよい。

40

【0058】

次いで、ステップS430において、赤色光源制御部110Rは、輝度値の比を維持したままで、赤色光、緑色光、青色光の輝度値の合計が、指示された照明光の光量に対応する輝度値 L_y となるように、赤色光の輝度値 L_{r_C} を算出する。同様に、緑色光源制御部110G、青色光源制御部110Bは、輝度値の比を維持したままで、各色の光の輝度値の合計が、指示された照明光の光量に対応する輝度値 L_y となるように、各色の光の輝度値 L_{g_C} 、 L_{b_C} を算出する。

【0059】

次いで、ステップS440において、赤色光源制御部110Rは、ステップS400で求められた校正式 F_r に基づき、赤色光が、ステップS430で算出された輝度値 L_{r_C}

50

Cとなる光モニタ値 Q_r_C をそれぞれ算出する。同様に、緑色光源制御部110G、青色光源制御部110Bは、ステップS400で求められた校正式 F_g 、 F_b に基づき、各色の光が、ステップS430で算出された輝度値 L_g_C 、 L_b_C となる光モニタ値 Q_g_C 、 Q_b_C をそれぞれ算出する。そして、各制御部は、算出された値 Q_r_C 、 Q_g_C 、 Q_b_C をそれぞれの光源の駆動制御の目標値として設定する。

【0060】

次いで、赤色光源制御部110Rは、ステップS450において赤色光源130Rの駆動電流を増減する。次いで、赤色光源制御部110Rは、ステップS455において赤色光モニタ部150Rにより検出される光モニタ値 Q_r がステップS440で設定した目標値 Q_r_C となったか否かの判別を行う。赤色光源制御部110Rは、検出される光モニタ値 Q_r が目標値 Q_r_C となるまで、ステップS450～ステップS455の処理を繰り返す。緑色光源制御部110G及び青色光源制御部110Bも同様に、緑色光モニタ部150G及び青色光モニタ部150Bにより検出される光モニタ値 Q_g 、 Q_b がステップS440で設定した目標値 Q_g_C 、 Q_b_C となるまで、駆動電流の増減及び判別を繰り返す（ステップS460～ステップS465、ステップS470～ステップS475）。

10

【0061】

赤色光、緑色光、青色光のすべてにおいて、光モニタ値 Q_r 、 Q_g 、 Q_b が目標値 Q_r_C 、 Q_g_C 、 Q_b_C と一致したときに、照明光の光量調整処理は終了する。その結果、照明光の色温度を維持したまま、照明光の光量を、使用者が設定した光量に、あるいは、あらかじめ設定された光量に調節することができる。このようにして、本実施形態に係る内視鏡システムは、例えば内視鏡プローブの装着時に、各色の光の光モニタ値 Q_r 、 Q_g 、 Q_b と輝度値 L_r 、 L_g 、 L_b との相関関係を表す校正式 F_r 、 F_g 、 F_b を算出する。これにより、以後の使用時に、撮像処理装置200で取得される画像を見ることなく、照明光の色温度を維持したままで光量の調整を容易に行うことができる。

20

【0062】

以上説明したように、本開示の第1の実施の形態に係る照明装置100及び画像取得システム10は、赤色光源130Rから出射される赤色光の光量が、赤色光モニタ部150Rにより光モニタ値 Q_r として検出される。同様に、照明装置100及び画像取得システム10は、緑色光源130G、青色光源130Bそれぞれから出射される緑色光、青色光の光量が、それぞれ緑色光モニタ部150G、青色光モニタ部150Bにより光モニタ値 Q_r 、 Q_g 、 Q_b として検出される。

30

【0063】

また、本実施形態に係る照明装置100及び画像取得システム10において、赤色光源制御部110R、緑色光源制御部110G、青色光源制御部110Bは、各光モニタ値 Q_r 、 Q_g 、 Q_b と併せて、撮像処理装置200の受光部230により検出される輝度値 L_r 、 L_g 、 L_b を受け取る。そして、照明装置100及び画像取得システム10は、当該輝度値 L_r 、 L_g 、 L_b と光モニタ値 Q_r 、 Q_g 、 Q_b との相関関係を示す校正式 F_r 、 F_g 、 F_b を取得する。

【0064】

したがって、本実施形態に係る照明装置100及び画像取得システム10は、当該校正式 F_r 、 F_g 、 F_b に基づいて各光源の光量を調節することにより、照明光の色温度を正確に調節することができる。これにより、撮像処理装置200の受光部230のゲインを調整する必要がなくなり、電子ノイズを低減して良質な画像を取得することができる。また、受光部230のゲインを調整するのではなく、各光源の光量を調節することで照明光の色温度を調節することにより、各光源の消費電力を低減することができる。また、受光部230のゲインを調整するのではなく、各光源の光量を調節することで照明光の色温度を調節することにより、その都度、撮像処理装置200で取得される画像を参照することなく照明光の色温度を正確に調節することができる。

40

【0065】

50

また、本実施形態に係る照明装置 100 及び画像取得システム 10 は、例えば内視鏡プローブの装着時に、一旦、各光モニタ値 Q_r , Q_g , Q_b と受光部 230 により検出される輝度値 L_r , L_g , L_b との相関関係を表す校正式 F_r , F_g , F_b を求める。これにより、以後、同一の内視鏡プローブを使用し続ける限り、内視鏡プローブの影響を考慮せずに照明光の色温度を容易に調節することができる。

【0066】

さらに、異なる内視鏡プローブを用いる場合であっても、それぞれの内視鏡プローブの装着時に上記校正式 F_r , F_g , F_b を求めることで、照明光の色温度を正確に調節することができる。したがって、例えば医療現場で使用される内視鏡システムにおいて、内視鏡プローブの個体差にかかわらず、撮像対象に適した所望の撮像画像を得ることができる。

10

【0067】

また、本実施形態に係る照明装置 100 及び画像取得システム 10 では、各光モニタ値 Q_r , Q_g , Q_b と受光部 230 により検出される輝度値 L_r , L_g , L_b との相関関係を表す校正式 F_r , F_g , F_b が取得されている。これにより、照明光の光量を一定としたまま、照明光の RGB 比を変更して色温度を容易に調整することができる。また、係る校正式 F_r , F_g , F_b が取得されていることにより、照明光の色温度を一定としたまま、照明光の光量を容易に変更することができる。

【0068】

< 2 . 第 2 の実施の形態 >

20

本開示の第 2 の実施の形態は、赤色光源、緑色光源、青色光源が共通の制御部により駆動制御される点で、第 1 の実施の形態とは異なる。以下、第 1 の実施の形態に係る照明装置と異なる点を中心に説明する。

【0069】

図 11 は、本開示の第 2 の実施の形態に係る画像取得システム 20 の全体構成を示すブロック図である。この画像取得システム 20 は、第 1 の実施の形態の画像取得システム 10 と同様に、照明装置 300 と撮像処理装置 200 とを備え、例えば、内視鏡システムとして構成される。

【0070】

このうち、撮像処理装置 200 は、撮像処理部 250 から、照明装置 300 の制御部 330 に信号が出力される点以外は、第 1 の実施の形態に係る画像取得システム 10 の撮像処理装置 200 と同様に構成することができる。

30

【0071】

照明装置 300 は、赤色光源 130 R、緑色光源 130 G、青色光源 130 B、赤色光源駆動制御回路 310 R、緑色光源駆動制御回路 310 G、青色光源駆動制御回路 310 B、制御部 330 及び合波部 170 を備えて構成される。また、照明装置 300 は、赤色光モニタ部 150 R、緑色光モニタ部 150 G、青色光モニタ部 150 B を備えている。

【0072】

赤色光源 130 R、緑色光源 130 G、青色光源 130 B は、第 1 の実施の形態に係る照明装置 100 の光源と同様の構成とすることができる。また、光源は RGB の 3 色光源に限られず、4 色光源等、光源の数は限定されない。赤色光モニタ部 150 R、緑色光モニタ部 150 G、青色光モニタ部 150 B は、検出した光モニタ値 Q_r , Q_g , Q_b を制御部 330 に送信する以外は、第 1 の実施の形態に係る照明装置 100 の各モニタ部と同様の構成とすることができる。合波部 170 についても、図 3 に例示した、第 1 の実施の形態に係る照明装置 100 の合波部 170 と同様の構成とすることができる。

40

【0073】

制御部 330 は、撮像処理装置 200 の受光部 230 により検出される赤色光、緑色光、青色光それぞれの輝度 L_r , L_g , L_b と、各光モニタ部により検出される光モニタ値 Q_r , Q_g , Q_b との相関関係に基づいて、各光源の駆動電流を設定する。また、制御部 330 は、設定した各光源の駆動電流に基づき、赤色光源 130 R、緑色光源 130 G

50

、青色光源 130B の駆動指令を、赤色光源駆動制御回路 310R、緑色光源駆動制御回路 310G、青色光源駆動制御回路 310B に対して送信する。赤色光源駆動制御回路 310R、緑色光源駆動制御回路 310G、青色光源駆動制御回路 310B は、駆動指令に基づいて、赤色光源 130R、緑色光源 130G、青色光源 130B を駆動する。

【0074】

第 1 の実施の形態に係る照明装置 100 では、赤色光源制御部 110R、緑色光源制御部 110G、青色光源制御部 110B それぞれが、各光モニタ値 Q_r 、 Q_g 、 Q_b や輝度値 L_r 、 L_g 、 L_b を受け取り、相関関係を表す校正式 F_r 、 F_g 、 F_b を算出していた。これに対して、本実施形態に係る照明装置 300 では、共通の制御部 330 が各光モニタ値 Q_r 、 Q_g 、 Q_b や輝度値 L_r 、 L_g 、 L_b を受け取り、光モニタ値と輝度値との相関関係を表す校正式 F_r 、 F_g 、 F_b を算出するように構成されている。係る校正式 F_r 、 F_g 、 F_b の算出方法や、制御部 330 により実行されるホワイトバランス調整処理、色温度調整処理、光量調整処理の内容は、第 1 の実施の形態に係る照明装置 100 と同様に実行することができる。

10

【0075】

本実施形態に係る照明装置 300 及び画像取得システム 20 によれば、第 1 の実施の形態に係る照明装置 100 及び画像取得システム 10 によって得られる効果と同様の効果を得ることができる。併せて、本実施形態に係る照明装置 300 及び画像取得システム 20 によれば、各光源を駆動制御する際の光モニタ値の目標値の演算が一つの制御部で行われることとなり、制御部間で演算結果等の送受信をする負荷を減らすことができる。なお、図 11 に示した例では、制御部 330 は、照明装置 300 に備えられるものとしているが、照明装置 300 とは別の制御装置として備えられていてもよいし、撮像処理装置 200 に制御部を備えていてもよい。

20

【0076】

< 3 . 第 3 の実施の形態 >

本開示の第 3 の実施の形態は、各光源の制御部が、光源の劣化を判定する劣化判定部としての機能を有する点で、第 1 及び第 2 の実施の形態とは異なっている。例えば、第 1 の実施の形態に係る赤色光源制御部 110R、緑色光源制御部 110G、青色光源制御部 110B、第 2 の実施の形態に係る制御部 330 が、光源の劣化を判定する劣化判定部としての機能を有していてもよい。

30

【0077】

本実施形態に係る照明装置及び画像取得システムは、基本的に、図 1 及び図 11 に示す照明装置 100、300 及び画像取得システム 10、20 と同一の構成とすることができる。一方、本実施形態に係る照明装置及び画像取得システムは、使用期間の経過に伴って、同一の電流を供給しても光量が低下してくるような光源の劣化を判定する機能を有している。以下、図 1 に示す照明装置 100 及び画像取得システム 10 を例に採って、図 12 を参照しながら、本実施形態に係る照明装置及び画像取得システムについて説明する。

【0078】

図 12 は、光源の劣化判定処理例を示すフローチャートである。図 1 に示す照明装置 100 の場合、各光源の劣化判定処理は、対応する制御部により実行される。例えば、赤色光源 130R の劣化判定について説明すると、まず、ステップ S510 において、赤色光源制御部 110R は、赤色光源 130R に供給する駆動電流を、あらかじめ設定した規定値とする。係る規定値は、赤色光源 130R から出射される出射光の光量の変化を検出し得るような値に適宜設定することができる。係る規定値は、赤色光源 130R の劣化判定を実行する際に共通の値として使用される。各光源の劣化判定に対して同一の値の規定値としてもよいし、光源ごとに規定値を異ならせてもよい。

40

【0079】

次いで、赤色光源制御部 110R は、規定値の駆動電流を赤色光源 130R に供給した状態で赤色光モニタ部 150R により検出される光モニタ値 Q_r を読み取る。次いで、赤色光源制御部 110R は、使用開始時に赤色光源 130R に対して同一の規定値の電流を

50

供給して検出された光モニタ値の初期値 Q_{r0} に対する現在の光モニタ値 Q_r の割合 R が、あらかじめ定めた閾値 R_0 を下回ったか否かを判別する。割合 R が閾値 R_0 以上であれば (S530: No)、ステップ S550 に進み、赤色光源制御部 110R は、赤色光源 130R に劣化は無いと判定して終了する。一方、割合 R が閾値 R_0 を下回っていれば (S530: Yes)、ステップ S540 に進み、赤色光源制御部 110R は、赤色光源 130R が劣化していると判定して終了する。

【0080】

図1に示す照明装置 100 の場合、緑色光源制御部 110G 及び青色光源制御部 110B も同様の手順で緑色光源 130G 及び青色光源 130B の劣化判定処理を実行することができる。また、図11に示す照明装置 300 の場合、制御部 330 が、順次、図12に示す手順に沿って各光源の劣化判定を実行することができる。

10

【0081】

以上説明した本実施形態に係る照明装置及び画像取得システムは、各光源から出射する出射光の光量を検出する光モニタ部 150R, 150G, 150B を備えている。したがって、各制御部は、各光源ごとに同一の駆動電流を供給している状態での光モニタ値 Q_r , Q_g , Q_b の低下割合に基づいて、各光源の劣化を判定することができる。

【0082】

以上、添付図面を参照しながら本開示の好適な実施形態について詳細に説明したが、本開示の技術的範囲はかかる例に限定されない。本開示の技術分野における通常の知識を有する者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本開示の技術的範囲に属するものと了解される。

20

【0083】

例えば、上記実施形態では、ホワイトバランス調整処理において、各色の光の輝度が同一となるときの光モニタ値 Q_{r_A} , Q_{g_A} , Q_{b_A} を求める際の輝度値 L_0 をあらかじめ設定することとしていたが、本技術は係る例に限定されない。例えば、ホワイトバランス調整処理時に、使用者によって適宜の輝度値 L_0 に設定されてもよい。

【0084】

また、上記実施形態では、赤色光源制御部、緑色光源制御部、青色光源制御部、あるいは、制御部が校正式を算出していたが、本技術は係る例に限定されない。例えば、校正式を算出する演算処理部は、各制御部とは別体の装置となってもよい。

30

【0085】

また、上記実施形態では、目標とする光モニタ値が得られた後に、各制御部 110R, 110G, 110B, 330 が駆動電流を増減していたが、本技術は係る例に限定されない。例えば、目標とする光モニタ値が得られた後に、使用者により各光源の駆動電流が調節されるようにしてもよい。

【0086】

また、上記実施形態では、色温度調整処理及び光量調整処理の実行時において、照明光の光量を維持したまま色温度を調整し、又は、照明光の色温度を維持したまま光量を調整していたが、本技術は係る例に限定されない。例えば、照明光の色温度 (RGB 比) 及び光量が、ともに設定された目標値となるように、各光源の光量を調節することもできる。この場合、設定された光量に対応する合計輝度値と、設定された RGB 比とに基づいて、各色の光の輝度値を求め、各輝度値に対応する光モニタ値を目標値とするようにしてもよい。これにより、各色の光量を調節して、照明光の光量及び色温度を調節することができる。

40

【0087】

また、本明細書に記載された効果は、あくまで説明的または例示的なものであって限定的ではない。つまり、本開示に係る技術は、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、本明細書の記載から当業者には明らかな他の効果を奏しうる。

【0088】

50

なお、以下のような構成も本開示の技術的範囲に属する。

(1)

複数の光源と、前記光源から出射するそれぞれの出射光の光量を検出する光モニタ部と、受光部から取得した輝度と前記出射光の光量との相関関係に基づいて前記出射光の光量を制御する制御部と、を備える、照明装置。

(2)

前記制御部は、前記相関関係を算出するよう構成される、前記 (1) に記載の照明装置。

(3)

前記複数の光源は、赤色光源、緑色光源及び青色光源を含む、前記 (1) 又は (2) に記載の照明装置。

10

(4)

前記複数の光源は、レーザ光源である、前記 (1) ~ (3) のいずれか 1 項に記載の照明装置。

(5)

前記光モニタ部により検出される光量に基づいて前記光源の劣化を判定する劣化判定部を備える、前記 (1) ~ (4) のいずれか 1 項に記載の照明装置。

(6)

複数の光源から出射したそれぞれの出射光の光量を検出するステップと、受光部から取得した輝度と前記出射光の光量との相関関係に基づき前記複数の光源の出射光の光量を制御するステップと、を備える、照明装置の制御方法。

20

(7)

前記相関関係に基づき、それぞれの前記出射光の輝度が同一になるように前記出射光の光量を変更する、前記 (6) に記載の照明装置の制御方法。

(8)

前記相関関係に基づき、前記出射光を合成した照明光の光量を維持したままでそれぞれの前記出射光の輝度の比を変更する、前記 (6) に記載の照明装置の制御方法。

(9)

前記相関関係に基づき、それぞれの前記出射光の輝度の比を維持したままで前記出射光を合成した照明光の光量を変更する、前記 (6) に記載の照明装置の制御方法。

30

(1 0)

複数の光源と、前記光源から出射するそれぞれの出射光の光量を検出する光モニタ部と、前記出射光を受光する受光部と、前記受光部により検出された輝度と前記出射光の光量との相関関係に基づいてそれぞれの前記出射光の光量を制御する制御部と、を備える、画像取得システム。

(1 1)

それぞれの前記出射光の光量と前記輝度との相関関係を算出する算出部を備える、前記 (1 0) に記載の画像取得システム。

(1 2)

前記画像取得システムが内視鏡システム又は顕微鏡カメラ装置である、前記 (1 0) 又は (1 1) に記載の画像取得システム。

40

【符号の説明】

【 0 0 8 9 】

1 0 , 2 0 画像取得システム

1 0 0 照明装置

1 1 0 R 赤色光源制御部

1 1 0 G 緑色光源制御部

1 1 0 B 青色光源制御部

1 3 0 R 赤色光源

1 3 0 G 緑色光源

50

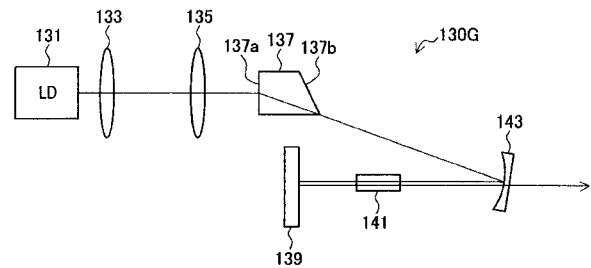
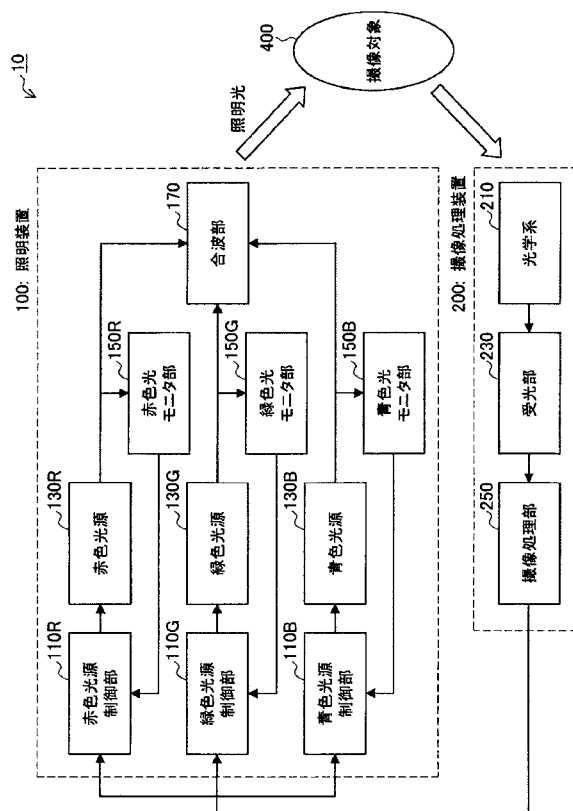
- 1 3 0 B 青色光源
 1 3 1 励起光源
 1 3 3 , 1 3 5 集光レンズ
 1 3 7 光学結晶
 1 3 9 共振器ミラー
 1 4 1 波長変換素子
 1 4 3 反射部
 1 5 0 R 赤色光モニタ部
 1 5 0 G 緑色光モニタ部
 1 5 0 B 青色光モニタ部
 1 5 1 R , 1 5 1 G , 1 5 1 B 光サンブラ
 1 5 3 ミラー
 1 5 5 , 1 5 7 ダイクロイックミラー
 1 5 9 レンズ
 1 7 0 合波部
 1 8 0 合波モジュール
 2 0 0 撮像処理装置
 2 1 0 光学系
 2 3 0 受光部
 2 5 0 撮像処理部
 3 0 0 照明装置
 3 1 0 R 赤色光源駆動制御回路
 3 1 0 G 緑色光源駆動制御回路
 3 1 0 B 青色光源駆動制御回路
 3 3 0 制御部

10

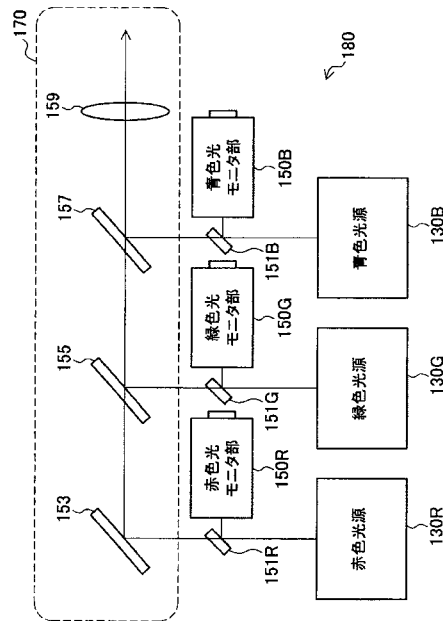
20

【図 1】

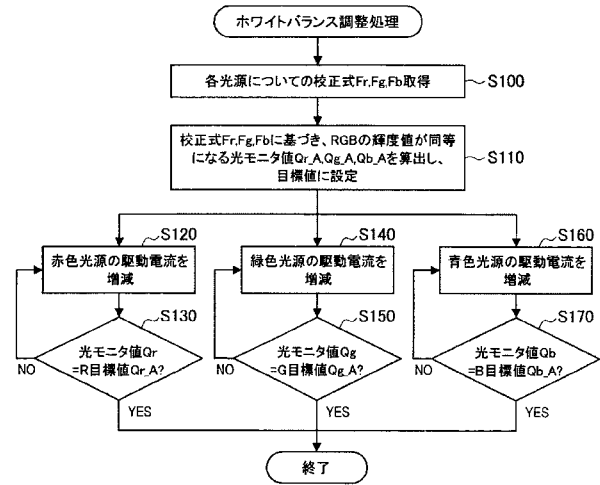
【図 2】



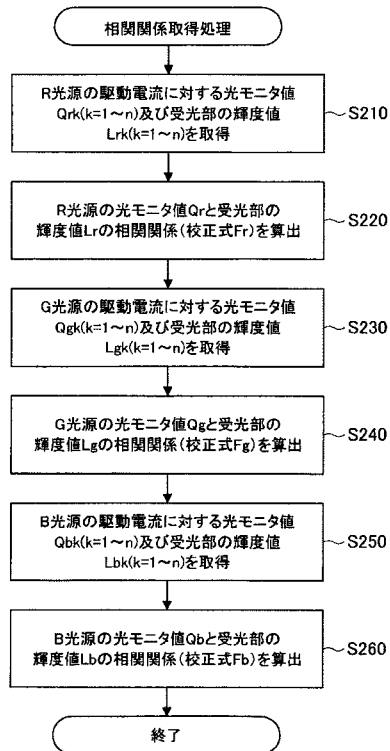
【図 3】



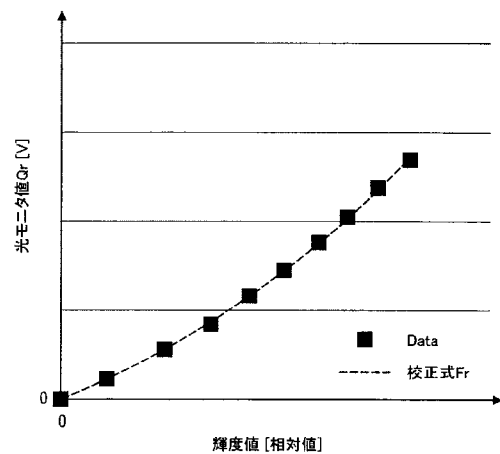
【図 4】



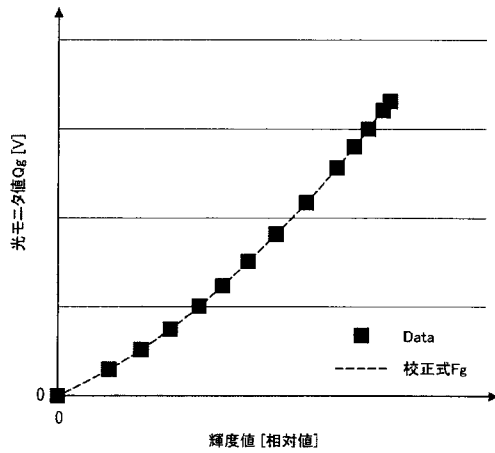
【図 5】



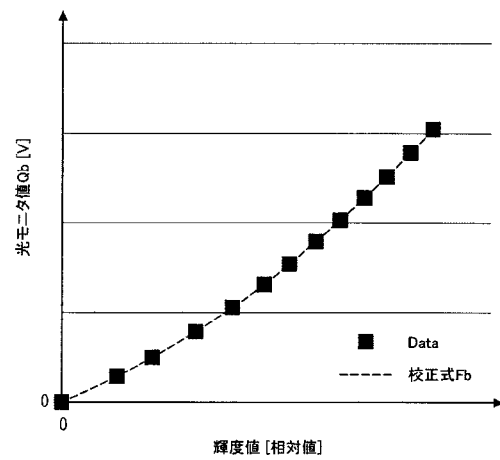
【図 6】



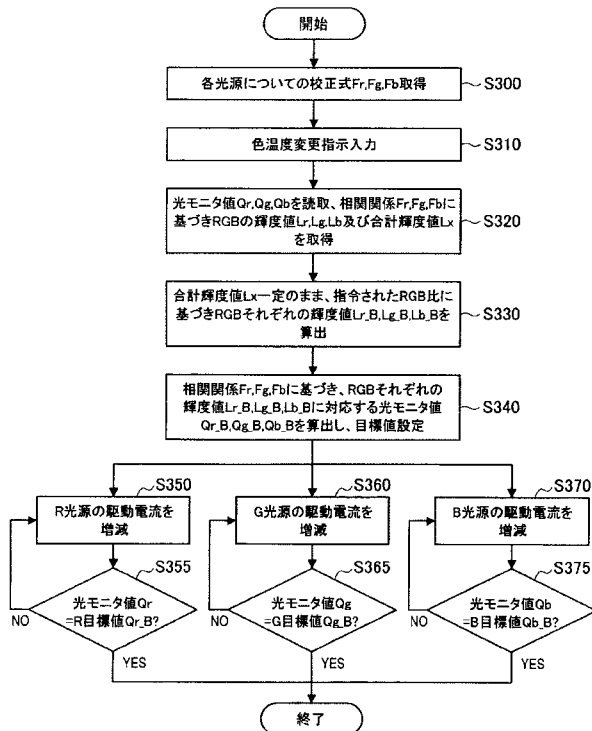
【図 7】



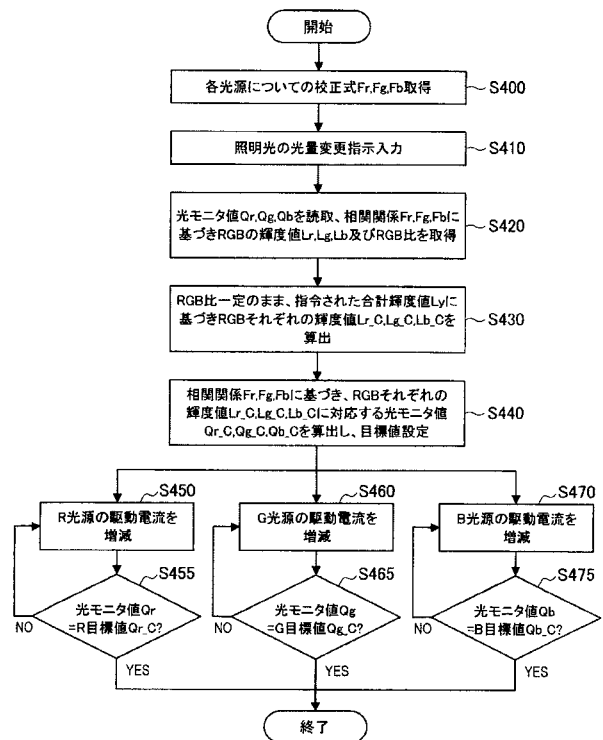
【図 8】



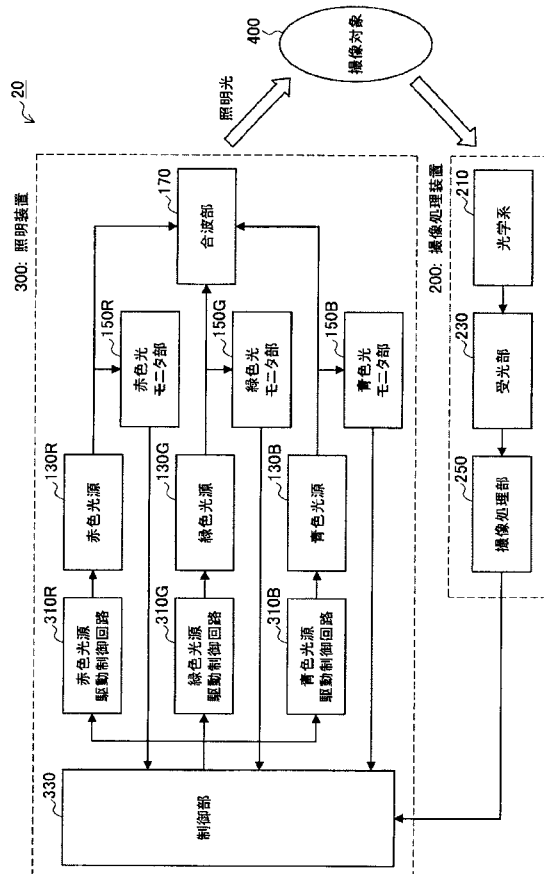
【図 9】



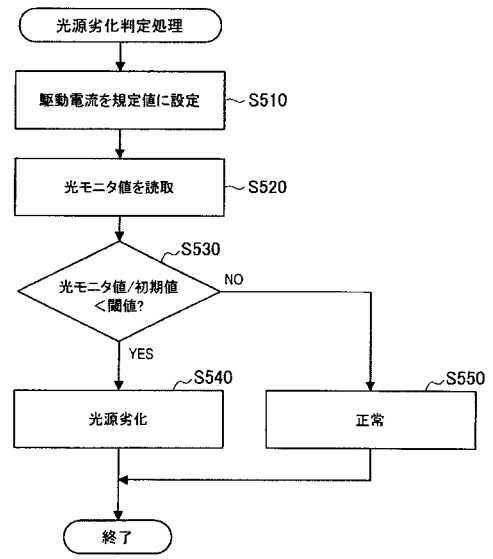
【図 10】



【図 1 1】



【図 1 2】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)	
A 6 1 B	1/06	(2006.01)	H 0 4 N 5/225	5 0 0	
F 2 1 W	131/20	(2006.01)	H 0 4 N 5/225	6 0 0	
F 2 1 Y	113/13	(2016.01)	A 6 1 B 1/06	6 1 2	
F 2 1 Y	115/30	(2016.01)	F 2 1 W 131:20		
			F 2 1 Y 113:13		
			F 2 1 Y 115:30		

专利名称(译)	医用光源装置及医用光源装置的控制方法		
公开(公告)号	JP2019179770A	公开(公告)日	2019-10-17
申请号	JP2019120440	申请日	2019-06-27
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	大木智之 古川昭夫		
发明人	大木 智之 古川 昭夫		
IPC分类号	F21S2/00 F21V23/00 F21V7/22 F21V5/04 H04N5/225 A61B1/06 F21W131/20 F21Y113/13 F21Y115/30		
CPC分类号	A61B1/00006 A61B1/0638 A61B1/0669 H05B45/22 H05B47/155 H04N5/2256 H04N9/735 H04N2005/2255 H05B45/20 H05B47/105 H05B47/20		
FI分类号	F21S2/00.610 F21V23/00.140 F21V23/00.113 F21V7/22 F21V5/04 H04N5/225.500 H04N5/225.600 A61B1/06.612 F21W131/20 F21Y113/13 F21Y115/30		
F-TERM分类号	3K014/AA01 3K243/MA01 4C161/NN01 4C161/NN05 4C161/QQ09 4C161/RR02 4C161/RR21 4C161/TT04 5C122/DA26 5C122/GG05 5C122/GG30 5C122/HB01		
优先权	2014094653 2014-05-01 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

为了提供一种新颖且改进的医疗光源装置以及用于该医疗光源装置的控制方法，其能够精确地调节光接收单元的色温。灯光监控器单元和控制单元。每个光源都允许调节发光量。光监控器单元检测每个光源的发光量。控制单元根据每个光源的发光量和亮度之间的相关性以及光监控器的检测结果来控制发光量。

