

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第2区分

【発行日】平成28年6月30日(2016.6.30)

【公開番号】特開2015-11127(P2015-11127A)

【公開日】平成27年1月19日(2015.1.19)

【年通号数】公開・登録公報2015-004

【出願番号】特願2013-135489(P2013-135489)

【国際特許分類】

G 02 B 23/24 (2006.01)

A 61 B 1/04 (2006.01)

A 61 B 1/06 (2006.01)

【F I】

G 02 B 23/24 B

A 61 B 1/04 3 7 0

A 61 B 1/06 A

【手続補正書】

【提出日】平成28年5月12日(2016.5.12)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

所定の波長領域である感度領域に含まれる光を受光したときに光電変換を行って第1の信号を生成する素子であって、前記感度領域が互いに異なる複数種類の前記素子を含み、被写体像に基づく前記第1の信号を含む画像データを生成する撮像部と、

互いに波長が異なる狭スペクトル光を射出する複数の光源を含む光源部であって、前記撮像部に含まれる前記複数種類の素子の何れの前記感度領域にも、それぞれ少なくとも1つの前記狭スペクトル光の波長が含まれるように前記狭スペクトル光の波長が設定されている前記光源部と、

前記画像データに基づいて、カラー画像を表す表示データを生成する画像処理部と、

前記カラー画像の色再現性が高くなるように、前記複数の光源の各々の光量を個別に調整する光量調整部と、

を具備する観察装置。

【請求項2】

前記光量調整部は、

前記第1の信号の強度分布に基づいて決定される第1の特徴値を算出する第1の特徴値算出部と、

前記カラー画像の色再現性が高くなるような前記第1の特徴値となるように、前記光量を決定する光量決定部と、

を含む、請求項1に記載の観察装置。

【請求項3】

前記画像処理部は、前記画像データと前記光量とに基づいて、前記表示データを生成する、請求項2に記載の観察装置。

【請求項4】

前記光源部に含まれる前記複数の光源のうち少なくとも1つはレーザ光源である、請求項2又は3に記載の観察装置。

【請求項 5】

前記光量調整部は、時間的に連続して前記光量の調整を行う、請求項 2 乃至 4 のうち何れか 1 項に記載の観察装置。

【請求項 6】

前記光量調整部は、

前記第 1 の特徴値に基づいて、前記複数の光源の各々の出力補正に関する特徴を示す第 2 の特徴値を算出する第 2 の特徴値算出部と、

所定の基準値を記憶する記憶部と、

をさらに含み、

前記光量決定部は、調整前の前記光量を L_1 、調整後の前記光量を L_2 、前記基準値を S 、前記第 2 の特徴値を C_2 としたときに、前記 L_2 を

$$L_2 = L_1 \times S / C_2$$

によって算出する、

請求項 2 乃至 5 のうち何れか 1 項に記載の観察装置。

【請求項 7】

前記感度領域毎に前記感度領域が同一である前記素子を素子群としたときに、

前記第 1 の特徴値は、前記素子群に含まれる素子が生成した前記第 1 の信号の平均値の 0.5 倍以上 1.5 倍以下の値であり、

前記基準値は、前記素子が有する出力信号のダイナミックレンジの中心値の 0.5 倍以上 1.5 倍以下の値である、

請求項 6 に記載の観察装置。

【請求項 8】

前記複数の光源は、

前記狭スペクトル光の波長が 1 つの前記感度領域のみに含まれる第 1 の光源群と、

前記狭スペクトル光の波長が 2 つ以上の前記感度領域に含まれる第 2 の光源群と、を含み、

前記第 1 の光源群に対応する前記第 2 の特徴値は、前記光源が射出する前記狭スペクトル光の波長を含む前記感度領域を有する前記素子群に係る前記第 1 の特徴値であり、

前記第 2 の光源群に対応する前記第 2 の特徴値は、前記光源が射出する前記狭スペクトル光の波長を含む前記感度領域を有する前記素子群に係る 2 つ以上の前記第 1 の特徴値の平均値である、

請求項 7 に記載の観察装置。

【請求項 9】

前記複数種類の前記素子は、前記感度領域毎にドミナント波長を有しており、

注目する前記光源が射出する前記狭スペクトル光の波長に対して、最も近い前記ドミナント波長を C_{CF1} とし、2 番目に近い前記ドミナント波長を C_{CF2} とし、

前記最も近いドミナント波長に対応する前記第 1 の特徴値を C_{CF1} とし、

前記 2 番目に近いドミナント波長に対応する前記第 1 の特徴値を C_{CF2} とし、

前記注目する前記光源が射出する前記狭スペクトル光の波長を L_S とし、

前記注目する前記光源に関する前記第 2 の特徴値を C_{LS} としたときに、

$$C_{LS} = (C_{CF1} - C_{CF2}) / (C_{CF1} - C_{CF2}) \times L_S + C_{CF1} - (C_{CF1} - C_{CF2}) / (C_{CF1} - C_{CF2}) \times C_{CF1}$$

である、

請求項 6 又は 7 に記載の観察装置。

【請求項 10】

前記光量調整部は、

前記第 1 の特徴値に基づいて、前記複数の光源の各々の出力補正に関する特徴を示す第 2 の特徴値を算出する第 2 の特徴値算出部と、

所定の基準値を記憶する記憶部と、

をさらに含み、

前記感度領域毎に前記感度領域が同一である前記素子を素子群としたときに、前記第1の特徴値は、前記素子群に含まれる素子が生成した前記第1の信号の平均値の0.5倍以上1.5倍以下の値であり、

前記素子群に入射する光量の平均の推定値である平均光量推定値を $L_i 1$ とし、前記第1の特徴値を $C 1$ とし、前記素子群の前記感度領域に含まれるドミナント波長における前記素子の感度を K_D とし、露光時間を t としたときに、前記 $L_i 1$ は、

$$L_i 1 = C 1 / K_D / t$$

によって算出され、

前記基準値は、前記素子が有する出力信号のダイナミックレンジの中心値の0.5倍以上1.5倍以下の値である R_{center} であり、

前記素子群に含まれる前記素子が正確に光電変換できる受光量の範囲の中心値を $R 1$ としたときに、 $R 1$ は、

$$R 1 = R_{center} / K_D / t$$

で算出され、

第2の特徴値算出部は、 $R 1 / L_i 1$ に基づいて、前記第2の特徴値を算出し、

前記光量決定部は、前記第2の特徴値に基づいて、前記光量を個別に調整する、

請求項2乃至5のうち何れか1項に記載の観察装置。

【請求項11】

前記複数の光源は、

前記狭スペクトル光の波長が1つの前記感度領域のみに含まれる第1の光源群と、

前記狭スペクトル光の波長が2つ以上の前記感度領域に含まれる第2の光源群と、を含み、

前記第1の光源群に対応する前記第2の特徴値は、前記光源が射出する前記狭スペクトル光の波長を含む前記感度領域を有する前記素子に係る前記 $R 1 / L_i 1$ であり、

前記第2の光源群に対応する前記第2の特徴値は、前記光源が射出する前記狭スペクトル光の波長を含む前記感度領域を有する前記素子に係る2つ以上の前記 $R 1 / L_i 1$ の平均値である、

請求項10に記載の観察装置。

【請求項12】

前記光量調整部は、前記第1の特徴値に対応した前記光源の光量に関する値が記録された光量決定テーブルをさらに含み、

前記光量決定部は、前記第1の特徴値と前記光量決定テーブルとに基づいて、前記光量を決定する、

請求項2乃至5のうち何れか1項に記載の観察装置。

【請求項13】

前記光量調整部は、

前記光源間の光量の比を変更する光量比変更動作と、

前記光源間の光量の比を変更せずに全ての光源の光量を一様に変更する全体光量変更動作と

を行い、

前記全体光量変更動作の頻度は、前記光量比変更動作の頻度よりも高い、

請求項5に記載の観察装置。

【請求項14】

前記第1の特徴値が所定値以下のとき、前記光量決定部は、前記光源の光量を上限に決定する、請求項5に記載の観察装置。

【請求項15】

全ての前記光源の光量が上限であるとき、前記射出される狭スペクトル光の混合光は、白色である、請求項14に記載の観察装置。

【請求項16】

前記光源部が射出する狭スペクトル光の波長数は4以上である、請求項5に記載の観察

装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

前記目的を果たすため、本発明の一態様によれば、観察装置は、所定の波長領域である感度領域に含まれる光を受光したときに光電変換を行って第1の信号を生成する素子であって、前記感度領域が互いに異なる複数種類の前記素子を含み、被写体像に基づく前記第1の信号を含む画像データを生成する撮像部と、互いに波長が異なる狭スペクトル光を射出する複数の光源を含む光源部であって、前記撮像部に含まれる前記複数種類の素子の何れの前記感度領域にも、それぞれ少なくとも1つの前記狭スペクトル光の波長が含まれるように前記狭スペクトル光の波長が設定されている前記光源部と、前記画像データに基づいて、カラー画像を表す表示データを生成する画像処理部と、前記カラー画像の色再現性が高くなるように、前記複数の光源の各々の光量を個別に調整する光量調整部とを具備する。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0071

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0071】

これらの値に基づいて、第1の半導体レーザ光源121の出力値は、

$$100 \text{ [mW]} \times 2.0 = 200 \text{ [mW]}$$

と決定される。第2の半導体レーザ光源122の出力値は、

$$100 \text{ [mW]} \times 0.90 = 90 \text{ [mW]}$$

と決定される。第3の半導体レーザ光源123の出力値は、

$$100 \text{ [mW]} \times 0.57 = 57 \text{ [mW]}$$

と決定される。第4の半導体レーザ光源124の出力値は、

$$100 \text{ [mW]} \times 0.42 = 42 \text{ [mW]}$$

と決定される。このように、調整後の出力値をL2、調整前の出力値をL1、基準値をS、第2の特徴値をC2としたときに、調整後の出力値L2は、

$$L2 = L1 \times S / C2$$

で表される。

なお、前記基準値は、例えば、撮像素子が有する出力信号のダイナミックレンジの中心値の0.5倍以上1.5倍以下の値でもよい。