

(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2019-5096

(P2019-5096A)

(43) 公開日 平成31年1月17日(2019.1.17)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 6 3 0	2 H 0 4 0
A 6 1 B 1/045 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 6 4 0	4 C 1 6 1
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	A 6 1 B 1/045 6 1 0	
	A 6 1 B 1/00 6 5 0	
	G 0 2 B 23/24 B	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2017-122779 (P2017-122779)
 (22) 出願日 平成29年6月23日 (2017. 6. 23)

(71) 出願人 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 110001988
 特許業務法人小林国際特許事務所
 (72) 発明者 岩根 弘亮
 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
 Fターム(参考) 2H040 CA09 CA23 GA02 GA05 GA06
 GA11
 4C161 GG11 JJ11 JJ18 NN09 TT04
 YY14

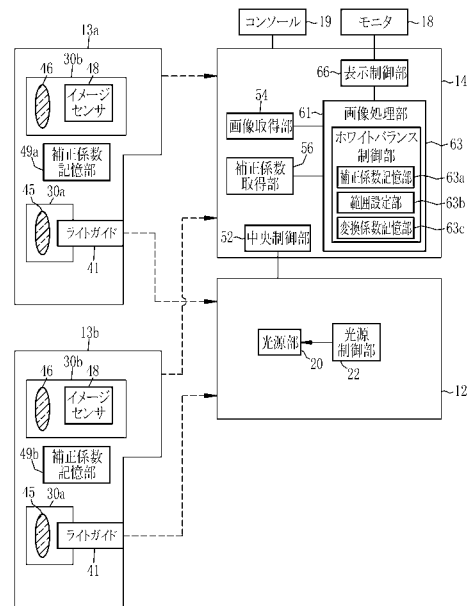
(54) 【発明の名称】 プロセッサ装置及びその作動方法

(57) 【要約】

【課題】 光源装置又はプロセッサ装置に適合しない内視鏡が接続された場合において、ユーザーに負担をかけることなくホワイトバランスの補正を行うことができるプロセッサ装置及びその作動方法を提供する。

【解決手段】 補正係数取得部56は、内視鏡13a又は内視鏡13bから補正係数を取得する。ホワイトバランス制御部63は、取得補正係数を参照し、取得補正係数を用いてホワイトバランスの補正を行う第1ホワイトバランス処理、又は、第1の変換係数を取得補正係数に乗算することにより得られる第1の乗算済補正係数を用いてホワイトバランスの補正を行う第2ホワイトバランス処理のいずれかを選択して実行する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

観察対象を撮像して得られたカラー画像のホワイトバランスを補正する補正係数を記憶する内視鏡が接続され、前記内視鏡から取得した前記カラー画像に対して前記ホワイトバランスの補正を行うプロセッサ装置において、

前記内視鏡から前記補正係数を取得する補正係数取得部と、

前記補正係数取得部によって取得された前記補正係数である取得補正係数を参照し、前記取得補正係数を用いて前記ホワイトバランスの補正を行う第 1 ホワイトバランス処理、又は、予め設定された第 1 の変換係数を前記取得補正係数に乗算することによって得られる第 1 の乗算済補正係数を用いて前記ホワイトバランスの補正を行う第 2 ホワイトバランス処理のいずれかを選択して実行する制御を行うホワイトバランス制御部とを有するプロセッサ装置。

10

【請求項 2】

前記ホワイトバランス制御部は、

前記取得補正係数を参照して、前記内視鏡との組み合わせが適合すると判定した場合には、前記第 1 ホワイトバランス処理を選択して実行し、

前記取得補正係数を参照して、前記内視鏡との組み合わせが適合しないと判定し、且つ、前記取得補正係数が、前記第 1 の変換係数により前記ホワイトバランスの補正を可能にする第 1 の設定範囲に入っている場合には、前記第 2 ホワイトバランス処理を選択して実行する請求項 1 記載のプロセッサ装置。

20

【請求項 3】

前記ホワイトバランス制御部は、

前記取得補正係数を参照して、前記内視鏡との組み合わせが適合しないと判定し、且つ、前記取得補正係数が、前記第 1 の変換係数により前記ホワイトバランスの補正を可能にする第 1 の設定範囲に入っていない場合には、前記第 1 の変換係数と異なる第 2 の変換係数を新規に算出するキャリブレーション処理を実行し、前記第 2 の変換係数を前記取得補正係数に乗算することによって得られた第 2 の乗算済補正係数を用いて前記ホワイトバランスの補正を行う第 3 ホワイトバランス処理を実行する請求項 1 または 2 記載のプロセッサ装置。

30

【請求項 4】

前記キャリブレーション処理は、前記内視鏡にて基準白板を撮像して得られた白色画像に基づいて、前記第 2 の変換係数を算出する請求項 3 記載のプロセッサ装置。

【請求項 5】

前記キャリブレーション処理は、前記白色画像から前記補正係数として算出される白色画像用補正係数と前記取得補正係数との比を、前記第 2 の変換係数として算出する請求項 4 記載のプロセッサ装置。

【請求項 6】

前記第 2 の変換係数を用いて前記ホワイトバランスの補正を可能にする第 2 の設定範囲を設定する範囲設定部と、

前記第 2 の設定範囲と前記第 2 の変換係数とを対応付けて記憶する変換係数記憶部とを備え、

40

前記ホワイトバランス制御部は、

前記取得補正係数を参照して、前記内視鏡との組み合わせが適合しないと判定し、且つ、前記取得補正係数が前記第 2 の設定範囲に入っている場合には、前記第 3 ホワイトバランス処理を実行する請求項 3 ないし 5 いずれか 1 項記載のプロセッサ装置。

【請求項 7】

前記カラー画像は R 画像、G 画像、及び B 画像であり、前記補正係数は、前記 R 画像、前記 G 画像、及び前記 B 画像に対してそれぞれ掛け合わされる R ゲイン係数、G ゲイン係数、及び B ゲイン係数のうちの 2 つのゲイン係数である請求項 1 ないし 6 いずれか 1 項記載のプロセッサ装置。

50

【請求項 8】

前記カラー画像は R 画像、G 画像、及び B 画像であり、前記補正係数は、前記 R 画像、前記 G 画像、及び前記 B 画像に対してそれぞれ掛け合わされる R ゲイン係数、G ゲイン係数、及び B ゲイン係数のうちの 2 つのゲイン係数であり、

前記第 1 の設定範囲は、前記 R ゲイン係数、前記 G ゲイン係数、及び前記 B ゲイン係数のうち 2 つのゲイン係数から定められる範囲である請求項 2 ないし 6 いずれか 1 項記載のプロセッサ装置。

【請求項 9】

観察対象を撮像して得られたカラー画像のホワイトバランスを補正する補正係数を記憶する内視鏡が接続され、前記内視鏡から取得した前記カラー画像に対して前記ホワイトバランスの補正を行うプロセッサ装置の作動方法において、

補正係数取得部が、前記内視鏡から前記補正係数を取得する補正係数取得ステップと、ホワイトバランス制御部が、前記補正係数取得部によって取得された前記補正係数である取得補正係数を参照し、前記取得補正係数を用いて前記ホワイトバランスの補正を行う第 1 ホワイトバランス処理、又は、予め設定された第 1 の変換係数を前記取得補正係数に乗算することによって得られる第 1 の乗算済補正係数を用いて前記ホワイトバランスの補正を行う第 2 ホワイトバランス処理のいずれかを選択して実行する制御を行うホワイトバランス制御ステップとを有するプロセッサ装置。

【請求項 10】

前記ホワイトバランス制御ステップは、

前記取得補正係数を参照して、前記内視鏡との組み合わせが適合すると判定した場合には、前記第 1 ホワイトバランス処理を選択して実行し、

前記取得補正係数を参照して、前記内視鏡との組み合わせが適合しないと判定し、且つ、前記取得補正係数が、前記第 1 の変換係数により前記ホワイトバランスの補正を可能にする第 1 の設定範囲に入っている場合には、前記第 2 ホワイトバランス処理を選択して実行するステップを含む請求項 9 記載のプロセッサ装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、観察対象の撮像により得られるカラー画像のホワイトバランスの補正を行うプロセッサ装置及びその作動方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

医療分野においては、光源装置、内視鏡、及びプロセッサ装置を備える内視鏡システムが普及している。内視鏡システムにおいては、光源装置から発せられる照明光を、内視鏡を介して、観察対象に照明する。内視鏡は、照明光によって照明された観察対象を、撮像素子を用いて撮像することにより、観察対象の画像を取得する。取得した観察対象の画像は、プロセッサ装置において各種の画像処理が施される。各種の画像処理が施された観察対象の画像は、モニタに出力されて表示される。

【0003】

以上のような、光源装置に設けられる光源や内視鏡に設けられる撮像素子などについては、製造過程において個体差が生ずることがある。このような光源装置や内視鏡の個体差は、観察対象の画像の画質、特に、ホワイトバランスに影響を及ぼすことになる。そこで、内視鏡においては、光源装置や内視鏡の個体差によって生ずるホワイトバランスのズレを補正する補正係数を記憶するようにしている。そして、内視鏡を光源装置及びプロセッサ装置に接続した場合に、内視鏡から補正係数を読み出して、読み出した補正係数を観察対象の画像に掛け合わせることによって、ホワイトバランスのズレを補正している。

【0004】

ホワイトバランスの補正の用いる補正係数は、内視鏡と同じ機種光源装置又はプロセッサ装置に内視鏡を接続した場合など、光源装置又はプロセッサ装置に適合する内視鏡を

10

20

30

40

50

接続した場合に、有効である。そのため、例えば、内視鏡とは異なる機種 of 光源装置やプロセッサ装置に内視鏡を接続した場合など、光源装置又はプロセッサ装置に適合しない内視鏡を接続した場合には、内視鏡に記憶した補正係数は、ホワイトバランスの補正を正確に行うことができない。

【0005】

そこで、特許文献1では、内視鏡が光源装置又はプロセッサ装置に接続された場合に、内視鏡に記憶した補正係数を参照し、光源装置又はプロセッサ装置に適合しない内視鏡が接続された場合には、白色被写体を撮像して、新規に補正係数を算出するキャリブレーション処理を行うようにしている。このような補正係数を用いることにより、内視鏡と光源装置又はプロセッサ装置がそれぞれ異なる機種である場合にも、ホワイトバランスの補正を正確に行うことができるようになる。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2002-248077号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ここで、内視鏡と光源装置又はプロセッサ装置とがそれぞれ異なる機種である場合であっても、光源装置やプロセッサ装置の特性が、内視鏡に対応する機種 of 光源装置やプロセッサ装置の特性とそれほど変わらない場合には、ホワイトバランスのズレもそれほど変わらないことになる。このような場合においても、特許文献1のように、キャリブレーション処理により、白色被写体を撮像して新規に補正係数を算出することは、ユーザーにとって負担をかけることになる。

20

【0008】

本発明は、光源装置又はプロセッサ装置に適合しない内視鏡が接続された場合において、ユーザーに負担をかけることなくホワイトバランスの補正を行うことができるプロセッサ装置及びその作動方法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】

【0009】

本発明は、観察対象を撮像して得られたカラー画像のホワイトバランスを補正する補正係数を記憶する内視鏡が接続され、内視鏡から取得したカラー画像に対してホワイトバランスの補正を行うプロセッサ装置において、内視鏡から補正係数を取得する補正係数取得部と、補正係数取得部によって取得された補正係数である取得補正係数を参照し、取得補正係数を用いてホワイトバランスの補正を行う第1ホワイトバランス処理、又は、予め設定された第1の変換係数を取得補正係数に乗算することによって得られた第1の乗算済補正係数を用いてホワイトバランスの補正を行う第2ホワイトバランス処理のいずれかを選択して実行する制御を行う。

30

【0010】

ホワイトバランス制御部は、取得補正係数を参照して、内視鏡との組み合わせが適合すると判定した場合には、第1ホワイトバランス処理を選択して実行し、取得補正係数を参照して、内視鏡との組み合わせが適合しないと判定し、且つ、取得補正係数が、第1の変換係数によりホワイトバランスの補正を可能にする第1の設定範囲に入っている場合には、第2ホワイトバランス処理を選択して実行することが好ましい。

40

【0011】

ホワイトバランス制御部は、取得補正係数を参照して、内視鏡との組み合わせが適合しないと判定し、且つ、取得補正係数が、第1の変換係数によりホワイトバランスの補正を可能にする第1の設定範囲に入っていない場合には、第1の変換係数と異なる第2の変換係数を新規に算出するキャリブレーション処理を実行し、第2の変換係数を取得補正係数に乗算することによって得られた第2の乗算済補正係数を用いてホワイトバランスの補正

50

を行う第3ホワイトバランス処理を実行することが好ましい。キャリブレーション処理は、内視鏡にて基準白板を撮像して得られた白色画像に基づいて、第2の変換係数を算出することが好ましい。キャリブレーション処理は、白色画像から補正係数として算出される白色画像用補正係数と取得補正係数との比を、第2の変換係数として算出することが好ましい。

【0012】

第2の変換係数を用いてホワイトバランスの補正を可能にする第2の設定範囲を設定する範囲設定部と、第2の設定範囲と第2の変換係数とを対応付けて記憶する変換係数記憶部とを備え、ホワイトバランス制御部は、取得補正係数を参照して、内視鏡との組み合わせが適合しないと判定し、且つ、取得補正係数が第2の設定範囲に入っている場合には、

10

【0013】

カラー画像はR画像、G画像、及びB画像であり、補正係数は、R画像、G画像、及びB画像に対してそれぞれ掛け合わされるRゲイン係数、Gゲイン係数、及びBゲイン係数のうちの2つのゲイン係数であることが好ましい。カラー画像はR画像、G画像、及びB画像であり、補正係数は、R画像、G画像、及びB画像に対してそれぞれ掛け合わされるRゲイン係数、Gゲイン係数、及びBゲイン係数のうちの2つのゲイン係数であり、第1の設定範囲は、Rゲイン係数、Gゲイン係数、及びBゲイン係数のうち2つのゲイン係数から定められる範囲であることが好ましい。

【0014】

本発明は、観察対象を撮像して得られたカラー画像のホワイトバランスを補正する補正係数を記憶する内視鏡が接続され、内視鏡から取得したカラー画像に対してホワイトバランスの補正を行うプロセッサ装置の作動方法において、補正係数取得部が、内視鏡から補正係数を取得する補正係数取得ステップと、ホワイトバランス制御部が、補正係数取得部によって取得された補正係数である取得補正係数を参照し、取得補正係数を用いてホワイトバランスの補正を行う第1ホワイトバランス処理、又は、予め設定された第1の変換係数を取得補正係数に乗算することによって得られる第1の乗算済補正係数を用いてホワイトバランスの補正を行う第2ホワイトバランス処理のいずれかを選択して実行する制御を行うホワイトバランス制御ステップとを有する。

20

【0015】

ホワイトバランス制御ステップは、取得補正係数を参照して、内視鏡との組み合わせが適合すると判定した場合には、第1ホワイトバランス処理を選択して実行し、取得補正係数を参照して、内視鏡との組み合わせが適合しないと判定し、且つ、取得補正係数が、第1の変換係数によりホワイトバランスの補正を可能にする第1の設定範囲に入っている場合には、第2ホワイトバランス処理を選択して実行するステップを含むことが好ましい。

30

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、光源装置又はプロセッサ装置に適合しない内視鏡が接続された場合においても、ユーザーに負担をかけることなくホワイトバランスの補正を行うことができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】内視鏡システムのブロック図である。

【図2】光源装置又はプロセッサ装置に適合する内視鏡が接続された場合における内視鏡システムのブロック図である。

【図3】光源装置又はプロセッサ装置に適合しない内視鏡が接続された場合における内視鏡システムのブロック図である。

【図4】第1の設定範囲を示す説明図である。

【図5】基準白板STを用いてキャリブレーション処理を行う場合における内視鏡システムのブロック図である。

50

【図6】第2の設定範囲を示す説明図である。

【図7】内視鏡を接続した場合に行われるホワイトバランスの設定方法の流れ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】

【0018】

図1に示すように、内視鏡システム10は、光源装置12と、プロセッサ装置14とを備える。また、内視鏡システム10においては、光源装置12又はプロセッサ装置14に対して、光源装置12又はプロセッサ装置14と同じ機種の内視鏡13aが接続される他、光源装置12又はプロセッサ装置14と異なる機種の内視鏡13bが接続される。

【0019】

光源装置12は、観察対象に対して照明光を発生する。プロセッサ装置14は、内視鏡システム10のシステム制御及び画像処理等を行う。内視鏡13a、13bは、観察対象を照明光によって照明し、照明光によって照明された観察対象の撮像を行う。内視鏡13a、13bによって得られた観察対象の画像は、プロセッサ装置14に送られる。プロセッサ装置14において画像処理等が施された観察対象の画像は、モニタ18に表示される。なお、プロセッサ装置14等への設定入力等は、コンソール19により行われる。

【0020】

光源装置12は、照明光を発光する光源部20と、光源部20の駆動を制御する光源制御部22と、を備える。光源部20は、例えば、中心波長または波長帯域が異なる光を発光する複数のLED(Light Emitting Diode)を光源として備えている。各LEDの発光または点灯、及び、光量の調節等により、波長が異なる複数種類の照明光を発光することができる。

【0021】

例えば、光源部20は、波長帯域が比較的広い広帯域な紫色光、青色光、緑色光、及び赤色光を、それぞれ照明光として発光できる。特に、光源部20は、広帯域な紫色光、青色光、緑色光、及び赤色光の他に、狭帯域(波長帯域が10nmから20nm程度の範囲であることをいう)な紫色光、青色光、緑色光、及び赤色光を照明光として発光できる。また、光源部20は、照明光として、中心波長が約400nmの狭帯域紫色光、中心波長が約450nmの第1狭帯域青色光、中心波長が約470nmの第2狭帯域青色光、中心波長が約540nmの狭帯域緑色光、及び、中心波長が約640nmの狭帯域赤色光を発光できる。この他、光源部20は、広帯域または狭帯域な紫色光、青色光、緑色光、及び赤色光を組み合わせることにより、白色光を照明光として発光することができる。なお、赤色光を無くして、紫色光、青色光、及び緑色光の3色の光によって白色光を発光するようにしてもよい。

【0022】

なお、光源部20には、LEDの代わりに、LD(Laser Diode)と蛍光体と帯域制限フィルタとの組み合わせや、キセノンランプ等のランプと帯域制限フィルタの組み合わせを用いることができる。もちろん、光源部20をLEDにより構成する場合も、蛍光体または帯域制限フィルタを組み合わせ使用することができる。

【0023】

光源制御部22は、光源部20を構成する各光源の点灯または消灯のタイミング、及び、点灯時の発光量等をそれぞれ独立に制御する。その結果、光源部20は、波長が異なる複数種類の照明光を発光することができる。また、光源制御部22は、イメージセンサ48の撮像のタイミング(いわゆるフレーム)に合わせて光源部20を制御する。

【0024】

内視鏡13aは、光源部20が発光した照明光を導光するライトガイド41を備える。ライトガイド41は、照明光を内視鏡13aの先端部まで伝搬する。なお、ライトガイド41としては、マルチモードファイバを使用できる。一例として、コア径105 μ m、クラッド径125 μ m、外皮となる保護層を含めた径が0.3~0.5mmの細径なファイバケーブルを使用できる。

10

20

30

40

50

【0025】

内視鏡13aの先端部には、照明光学系30aと撮像光学系30bが設けられている。照明光学系30aは、照明レンズ45を有しており、この照明レンズ45を介して照明光を観察対象に向けて出射する。撮像光学系30bは、対物レンズ46、及びイメージセンサ48を有している。イメージセンサ48は、対物レンズ46を介して、観察対象から戻る照明光の反射光等（反射光の他、散乱光、観察対象が発する蛍光、または、観察対象に投与等した薬剤に起因した蛍光等を含む）を用いて観察対象を撮像する。なお、対物レンズ46とイメージセンサ48との間には、観察対象を拡大または縮小するズームレンズを設けてもよい。

【0026】

イメージセンサ48は、例えば原色系のカラーフィルタを有するカラーセンサであり、青色カラーフィルタを有するB画素（青色画素）、緑色カラーフィルタを有するG画素（緑色画素）、及び、赤色カラーフィルタを有するR画素（赤色画素）の3種類の画素を備える。青色カラーフィルタは、主として紫色から青色の光を透過する。緑色カラーフィルタは、主として緑色の光を透過する。赤色カラーフィルタは、主として赤色の光を透過する。上記のように原色系のイメージセンサ48を用いて観察対象を撮像することにより、B画素から得るB画像（青色画像）、G画素から得るG画像（緑色画像）、及び、R画素から得るR画像（赤色画像）からなる3色のカラー画像を同時に得ることができる。

【0027】

なお、イメージセンサ48としては、CCD（Charge Coupled Device）センサや、CMOS（Complementary Metal Oxide Semiconductor）センサを利用可能である。また、本実施形態のイメージセンサ48は、原色系のカラーセンサであるが、補色系のカラーセンサを用いることもできる。補色系のカラーセンサは、例えば、シアンカラーフィルタが設けられたシアン画素、マゼンタカラーフィルタが設けられたマゼンタ画素、イエローカラーフィルタが設けられたイエロー画素、及び、グリーンカラーフィルタが設けられたグリーン画素を有する。補色系カラーセンサを用いる場合に上記各色の画素から得る画像は、補色-原色色変換をすれば、B画像、G画像、及びR画像に変換できる。また、カラーセンサの代わりに、カラーフィルタを設けていないモノクロセンサをイメージセンサ48として使用できる。この場合、BGR等各色の照明光を用いて観察対象を順次撮像することにより、上記各色の画像を得ることができる。

【0028】

内視鏡13aには、カラー画像のホワイトバランスを補正するための補正係数 K_x を記憶する補正係数記憶部49aが設けられている。この補正係数 K_x によって、内視鏡13aの個体差、又は内視鏡13aと同機種の光源装置12の個体差によって生ずるホワイトバランスのズレを補正することができる。内視鏡13aの個体差としては、例えば、ライトガイド41の光学特性のバラツキ、イメージセンサ48の分光感度のバラツキなどがある。光源装置12の個体差としては、例えば、光源部20から発せられる照明光の分光放射強度のバラツキなどがある。なお、後述するプロセッサ装置14のホワイトバランス制御部63の補正係数記憶部63aにおいても、光源装置12またはプロセッサ装置14に適合する内視鏡13aが接続されたか否かを判断するために、補正係数 K_x を記憶している。

【0029】

例えば、補正係数 K_x として、カラー画像のR画像に掛け合わされるRゲイン係数 G_{rx} と、カラー画像のB画像に掛け合わされるBゲイン係数 G_{bx} とが用いられる。なお、補正係数 K_x は、Rゲイン係数 G_{rx} とBゲイン係数 G_{bx} の組合せであることが好ましいが、これに代えて、カラー画像のG画像に掛け合わされるGゲイン係数 G_{gx} とRゲイン係数 G_{rx} の組合せ、または、Bゲイン係数 G_{bx} とGゲイン係数 G_{gx} の組合せとしてもよい。後述の補正係数 K_y についても同様である。

【0030】

内視鏡13bは、内視鏡13aとほぼ同様の構成を有する。ただし、内視鏡13bは内

10

20

30

40

50

視鏡 13a と機種が異なるので、各部の特性がそれぞれ異なっている場合がある。また、この内視鏡 13b にも、カラー画像のホワイトバランスを補正するための補正係数 K_y を記憶する補正係数記憶部 49b が設けられている。この補正係数 K_y によって、内視鏡 13b の個体差、又は内視鏡 13b と同機種の光源装置 12 の個体差によって生ずるホワイトバランスのズレを補正することができる。補正係数 K_y としては、カラー画像の R 画像に掛け合わされる R ゲイン係数 G_{ry} と、カラー画像の B 画像に掛け合わされる B ゲイン係数 G_{by} とが用いられる。

【0031】

プロセッサ装置 14 は、中央制御部 52 と、画像取得部 54 と、補正係数取得部 56 と、画像処理部 61 と、表示制御部 66 と、を有する。中央制御部 52 は、照明光の照射タイミングと撮像のタイミングの同期制御等の内視鏡システム 10 の統括的な制御を行う。また、コンソール 19 等を用いて、各種設定の入力等をした場合には、中央制御部 52 は、その設定を、光源制御部 22、イメージセンサ 48、または画像処理部 61 等の内視鏡システム 10 の各部に入力する。

10

【0032】

画像取得部 54 は、イメージセンサ 48 から、カラー画像を取得する。補正係数取得部 56 は、内視鏡 13a 又は内視鏡 13b から補正係数を取得する。補正係数取得部 56 によって取得した補正係数を取得補正係数という。画像取得部 54 が取得したカラー画像と取得補正係数は、画像処理部 61 に送られる。

【0033】

画像処理部 61 はカラー画像に対して各種の画像処理を施す。本実施形態では、画像処理部 61 は、カラー画像のホワイトバランスの補正などを行うホワイトバランス制御部 63 を備えている。ホワイトバランス制御部 63 の詳細については後述する。画像処理部 61 において各種の画像処理が施されたカラー画像は、表示制御部 66 に送られる。表示制御部 66 は、カラー画像をモニタ 18 に表示する制御を行う。

20

【0034】

なお、画像処理部 61 においては、ホワイトバランスの補正の他に、必要に応じて欠陥補正処理、オフセット処理、ゲイン補正処理、リニアマトリクス処理、ガンマ変換処理、デモザイク処理、YC 変換処理、及びノイズ低減処理等の各種処理を施すことが好ましい。

30

【0035】

欠陥補正処理は、イメージセンサ 48 の欠陥画素に対応する画素の画素値を補正する処理である。オフセット処理は、欠陥補正処理を施した画像から暗電流成分を低減し、正確な零レベルを設定する処理である。リニアマトリクス処理は、オフセット処理をした画像の色再現性を高める処理であり、ガンマ変換処理は、リニアマトリクス処理後の画像の明るさや彩度を整える処理である。デモザイク処理（等方化処理や同時化処理とも言う）は、欠落した画素の画素値を補間する処理であり、ガンマ変換処理後の画像に対して施す。欠落した画素とは、カラーフィルタの配列に起因して（イメージセンサ 48 において他の色の画素を配置しているため）、画素値がない画素である。

【0036】

例えば、B 画像は B 画素において観察対象を撮像して得る画像なので、G 画素や R 画素に対応する位置の画素には画素値がない。デモザイク処理は、B 画像を補間して、イメージセンサ 48 の G 画素及び R 画素の位置にある画素の画素値を生成する。YC 変換処理は、デモザイク処理後の画像を、輝度チャンネル Y と色差チャンネル C_b 及び色差チャンネル C_r に変換する処理である。

40

【0037】

ノイズ低減処理は、輝度チャンネル Y、色差チャンネル C_b 及び色差チャンネル C_r に対して、例えば、移動平均法またはメディアンフィルタ法等を用いてノイズ低減処理を施す。なお、ノイズ低減処理後の輝度チャンネル Y、色差チャンネル C_b 及び色差チャンネル C_r は、再び BGR の各色の画像に再変換される。

50

【0038】

ホワイトバランス制御部63は、取得補正係数を参照して、取得補正係数を用いてカラー画像のホワイトバランスの補正を行う第1ホワイトバランス処理、又は、取得補正係数に第1の変換係数1をすることによって得られる第1の乗算済補正係数を用いて、カラー画像のホワイトバランスの補正を行う第2ホワイトバランス処理の少なくともいずれかの選択を行う。なお、第1の変換係数1は、変換係数記憶部63cに予め記憶されている。

【0039】

図2に示すように、内視鏡13aが光源装置12又はプロセッサ装置14に接続されると、内視鏡13aから取得補正係数として、補正係数 K_x を取得する。この補正係数 K_x は、プロセッサ装置14側の補正係数記憶部63aに記憶されている補正係数 K_x と一致するため、光源装置12又はプロセッサ装置14に適合する内視鏡13aが接続された(内視鏡との組み合わせが適合する)と判定される。この場合には、ホワイトバランス制御部63は、第1ホワイトバランス処理を選択して実行を行う。第1ホワイトバランス処理では、補正係数 K_x であるRゲイン係数 G_{rx} 、及びBゲイン係数 G_{bx} を用いる。そして、これらRゲイン係数 G_{rx} 、及びBゲイン係数 G_{bx} をそれぞれカラー画像のR画像、及びB画像に掛け合わせる。これにより、第1ホワイトバランス処理が完了する。

【0040】

一方、図3に示すように、内視鏡13bが光源装置12又はプロセッサ装置14に接続されると、内視鏡13bから取得補正係数として、補正係数 K_y を取得する。この補正係数 K_y は、プロセッサ装置14側の補正係数記憶部63aに記憶されている補正係数 K_x と一致しないため、光源装置12又はプロセッサ装置14に適合しない内視鏡13bが接続された(内視鏡との組み合わせが適合しない)と判定される。この場合には、ホワイトバランス制御部63は、補正係数 K_y が、第1の設定範囲に入っている場合に、補正係数 K_y に第1の変換係数1を乗算することによって得られる第1の乗算済補正係数「 $1 \times K_y$ 」を用いる第2ホワイトバランス処理を選択して実行を行う。ここで、第1の設定範囲とは、光源装置12又はプロセッサ装置14の特性に対応させる第1の変換係数1によって取得補正係数を変換することによって、光源装置12又はプロセッサ装置14に適合しない内視鏡13bが接続された場合であっても、ホワイトバランスの補正を可能にできる範囲のことをいう。

【0041】

例えば、図4に示すように、第1の設定範囲は、第1のRゲイン設定範囲と第1のBゲイン設定範囲からなり、取得補正係数である補正係数 K_y のうちRゲイン係数 G_{ry} が第1のRゲイン設定範囲に入っており、且つBゲイン係数 G_{by} が第1のBゲイン設定範囲に入っている場合に、補正係数 K_y が、第1の設定範囲に入っているとされる。なお、図4においては、横軸はRゲイン係数 G_{ry} を表しており、右側ほど、Rゲイン係数 G_{ry} が大きくなる。また、縦軸はBゲイン係数 G_{by} を表しており、上側ほど、Bゲイン係数 G_{by} が大きくなる。これは図6においても同様である。

【0042】

そして、第2ホワイトバランス処理では、第1の乗算済補正係数として、第1の変換係数1を乗算したRゲイン係数($1 \times G_{ry}$)を、R画像に掛け合わせる。同様にして、第1の乗算済補正係数として、第1の変換係数1を乗算したBゲイン係数($1 \times G_{by}$)を、B画像に掛け合わせる。これにより、第2ホワイトバランス処理が完了する。以上のように、光源装置12又はプロセッサ装置14に適合しない内視鏡13bが接続された場合であっても、第1の変換係数1を用いることによって、後述するキャリブレーション処理を行うことなく、ホワイトバランスの補正が可能となる。なお、第1の変換係数1は、Rゲイン係数 G_{rx} とBゲイン係数 G_{bx} について共通の係数とするのではなく、Rゲイン係数 G_{rx} とBゲイン係数 G_{bx} についてそれぞれ別々の係数を用いるようにしてもよい。

【0043】

また、光源装置 1 2 又はプロセッサ装置 1 4 に適合しない内視鏡 1 3 b が接続された（内視鏡との組み合わせが適合しない）と判定され、且つ、補正係数 K_y が、第 1 の設定範囲に入っていない場合には、第 1 の変換係数 1 では、ホワイトバランスの補正を正確に行うことができない。そこで、ホワイトバランス制御部 6 3 は、補正係数 K_y を用いてホワイトバランスの補正を正確に行うことができるように、新規に第 2 の変換係数 2 を算出するキャリブレーション処理を行う。

【0044】

キャリブレーション処理では、図 5 に示すように、内視鏡 1 3 b にて基準白板 S T を撮像して得られた白色画像を用いて、第 2 の変換係数 2 の算出を行う。例えば、白色画像から、ホワイトバランスを補正するための白色画像用補正係数を算出する。白色画像用補正係数は、例えば、R ゲイン係数 G_{rw} 、B ゲイン係数 G_{bw} からなる。そして、補正係数 K_y の R ゲイン係数 G_{ry} と白色画像用補正係数である R ゲイン係数 G_{rw} の比 (G_{rw} / G_{ry}) から、第 2 の変換係数 2 を算出する。

10

【0045】

なお、補正係数 K_y の B ゲイン係数 G_{by} と白色画像用補正係数である G_{bw} の比 (G_{bw} / G_{by}) から、第 2 の変換係数 2 を算出するようにしてもよい。また、第 2 の変換係数 2 は、R ゲイン係数 G_{ry} と B ゲイン係数 G_{by} について共通の係数とするのではなく、R ゲイン係数 G_{ry} と B ゲイン係数 G_{by} についてそれぞれ別々の係数を用いるようにしてもよい。

20

【0046】

第 2 の変換係数 2 の算出後は、ホワイトバランス制御部 6 3 は、補正係数 K_y に第 2 の変換係数 2 を乗算することによって得られる第 2 の乗算済補正係数「 $2 \times K_y$ 」を用いて、カラー画像のホワイトバランスの補正を行う第 3 ホワイトバランス処理を行うようにする。また、ホワイトバランス制御部 6 3 は、範囲設定部 6 3 b によって、補正係数 K_y の大きさを参照して、第 2 の変換係数 2 によってホワイトバランスの補正を可能にする第 2 の設定範囲を設定する。この設定した第 2 の設定範囲と第 2 の変換係数 2 とは対応付けて、変換係数記憶部 6 3 c に記憶される。

【0047】

例えば、図 6 に示すように、補正係数 K_y の R ゲイン係数 G_{ry} が、第 1 の R ゲイン設定範囲の下限値よりも小さく、B ゲイン係数 G_{by} が、第 1 の B ゲイン設定範囲の上限値よりも大きい場合には、範囲設定部 6 3 b は、第 1 の設定範囲と異なる第 2 の設定範囲を設定する。第 2 の設定範囲において、第 2 の R ゲイン設定範囲は R ゲイン係数 G_{ry} の大きさに応じて決められ、第 2 の B ゲイン設定範囲は B ゲイン係数 G_{by} の大きさに応じて決められる。

30

【0048】

このように第 2 の設定範囲を設けておくことで、内視鏡 1 3 b と機種は異なるものの、同じように第 2 の設定範囲に収まる補正係数を持つ内視鏡が光源装置 1 2 またはプロセッサ装置 1 4 に接続された場合に、第 2 の変換係数 2 をそのまま用いることができる。これにより、キャリブレーション処理を行うことなく、簡便にホワイトバランスの補正を行うことができる。なお、図 6 のような場合には、第 2 の設定範囲の他に、第 3 ~ 第 9 の変換係数 3 ~ 9 に対応する第 3 ~ 第 9 の設定範囲を設けることができる。第 3 ~ 第 9 の変換係数 3 ~ 9 の算出と第 3 ~ 第 9 の設定範囲の設定については、第 2 の変換係数 2 の算出方法と第 2 の設定範囲の設定方法と同様である。

40

【0049】

次に、光源装置 1 2 又はプロセッサ装置 1 4 に対して内視鏡が接続した場合に行われるホワイトバランスの設定方法について、図 7 のフローチャートに沿って説明を行う。まず、内視鏡を光源装置 1 2 及びプロセッサ装置 1 4 に接続する。内視鏡が光源装置 1 2 及びプロセッサ装置 1 4 に接続されると、補正係数取得部 5 6 は、内視鏡 1 3 a 又は内視鏡 1 3 b から補正係数を取得する。ホワイトバランス制御部 6 3 は、補正係数取得部 5 6 によって取得した補正係数である取得補正係数を参照して、接続された内視鏡が光源装置 1 2

50

又はプロセッサ装置 1 4 に適合するか否かを判定する。

【 0 0 5 0 】

接続された内視鏡が内視鏡 1 3 a であれば、取得補正係数とプロセッサ装置 1 4 側の補正係数記憶部 6 3 a に記憶した補正係数とは「 K_x 」で一致するため、接続された内視鏡は光源装置 1 2 又はプロセッサ装置 1 4 に適合する（内視鏡との組み合わせが適合する）と判定される。この場合には、補正係数 K_x を用いて第 1 ホワイトバランス処理を実行する。

【 0 0 5 1 】

一方、接続された内視鏡が内視鏡 1 3 b の場合には、取得補正係数は「 K_y 」であるのに対して、プロセッサ装置 1 4 側の補正係数記憶部 6 3 a に記憶した補正係数「 K_x 」で、両者は一致しないため、接続された内視鏡は光源装置 1 2 又はプロセッサ装置 1 4 に適合しない（内視鏡との組み合わせが適合しない）と判定される。この場合は、更に、取得補正係数である「 K_y 」が第 1 の設定範囲に入っているかどうかの判定が行われる。補正係数は「 K_y 」が第 1 の設定範囲に入っていると判定された場合には、補正係数「 K_y 」に第 1 の変換係数 1 を乗算することによって得られる第 1 の乗算済補正係数「 $1 \times K_y$ 」を用いて第 2 のホワイトバランス処理を実行する。

【 0 0 5 2 】

これに対して、補正係数は「 K_y 」が第 1 の設定範囲に入っていないと判定された場合には、内視鏡 1 3 b によって基準白板 S T を撮像し、白色画像を取得する。この白色画像と補正係数「 K_y 」を用いてキャリブレーション処理を行うことにより、第 2 の変換係数 2 を算出する。第 2 の変換係数 2 が算出されると、補正係数「 K_y 」に第 2 の変換係数 2 を乗算することによって得られる第 2 の乗算済補正係数「 $2 \times K_y$ 」を用いて第 3 のホワイトバランス処理を実行する。また、範囲設定部 6 3 b は、補正係数「 K_y 」の大きさを参照して、第 2 の設定範囲を設定する。第 2 の設定範囲が設定されたら、第 2 の変換係数 2 と対応付けて、変換係数記憶部 6 3 に記憶する。

【 0 0 5 3 】

上記実施形態において、中央制御部 5 2、画像取得部 5 4、補正係数取得部 5 6、画像処理部 6 1、ホワイトバランス制御部 6 3、範囲設定部 6 3 b、変換係数記憶部 6 3 c、表示制御部 6 6 といった各種の制御や処理を実行する処理部（processing unit）のハードウェア的な構造は、次に示すような各種のプロセッサ（processor）である。各種のプロセッサには、ソフトウェア（プログラム）を実行して各種の処理部として機能する汎用的なプロセッサである CPU（Central Processing Unit）、FPGA（Field Programmable Gate Array）などの製造後に回路構成を変更可能なプロセッサであるプログラマブルロジックデバイス（Programmable Logic Device: PLD）、各種の処理を実行するために専用に設計された回路構成を有するプロセッサである専用電気回路などが含まれる。

【 0 0 5 4 】

1 つの処理部は、これら各種のプロセッサのうちの 1 つによって構成されてもよいし、同種または異種の 2 つ以上のプロセッサの組み合わせ（例えば、複数の FPGA や、CPU と FPGA の組み合わせ）によって構成されてもよい。また、複数の処理部を 1 つのプロセッサによって構成してもよい。複数の処理部を 1 つのプロセッサによって構成する例としては、第 1 に、クライアントやサーバなどのコンピュータに代表されるように、1 つ以上の CPU とソフトウェアの組み合わせによって 1 つのプロセッサを構成し、このプロセッサが複数の処理部として機能する形態がある。第 2 に、システムオンチップ（System On Chip: SoC）などに代表されるように、複数の処理部を含むシステム全体の機能を 1 つの IC（Integrated Circuit）チップによって実現するプロセッサを使用する形態がある。このように、各種の処理部は、ハードウェア的な構造として、上記各種のプロセッサを 1 つ以上用いて構成される。

【 0 0 5 5 】

さらに、これらの各種のプロセッサのハードウェア的な構造は、例えば、半導体素子などの回路素子を組み合わせた形態の電気回路（circuitry）である。

10

20

30

40

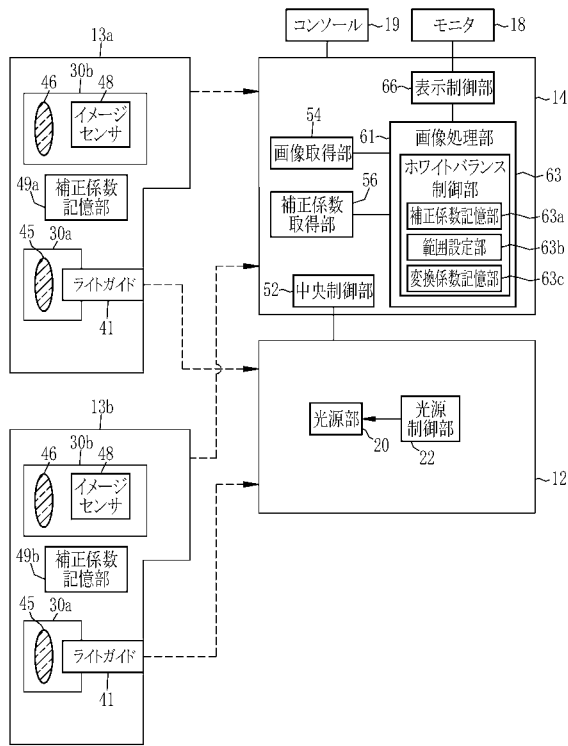
50

【符号の説明】

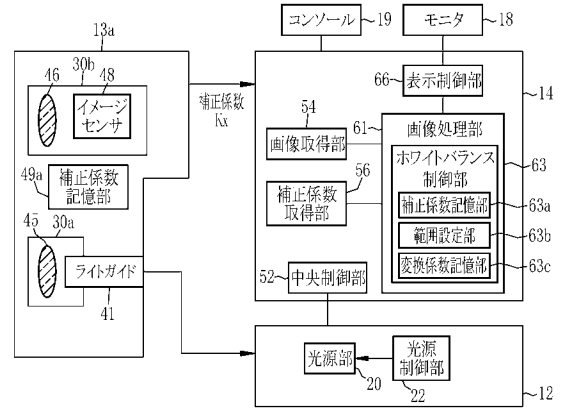
【0056】

10	内視鏡システム	
12	光源装置	
13 a	内視鏡	
13 b	内視鏡	
14	プロセッサ装置	
18	モニタ	
19	コンソール	
20	光源部	10
22	光源制御部	
30 a	照明光学系	
30 b	撮像光学系	
41	ライトガイド	
45	照明レンズ	
46	対物レンズ	
48	イメージセンサ	
49 a	補正係数記憶部	
49 b	補正係数記憶部	
52	中央制御部	20
54	画像取得部	
56	補正係数取得部	
61	画像処理部	
63	ホワイトバランス制御部	
63 a	補正係数記憶部	
63 b	範囲設定部	
63 c	変換係数記憶部	
66	表示制御部	

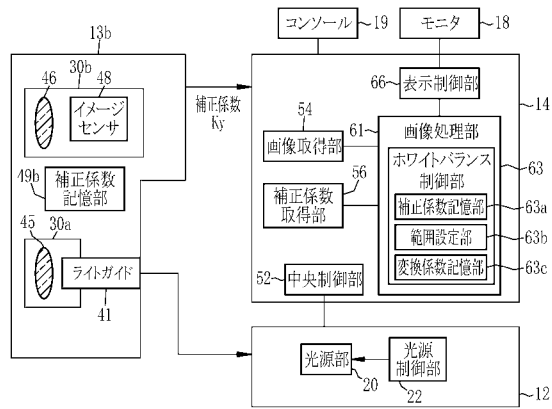
【 図 1 】



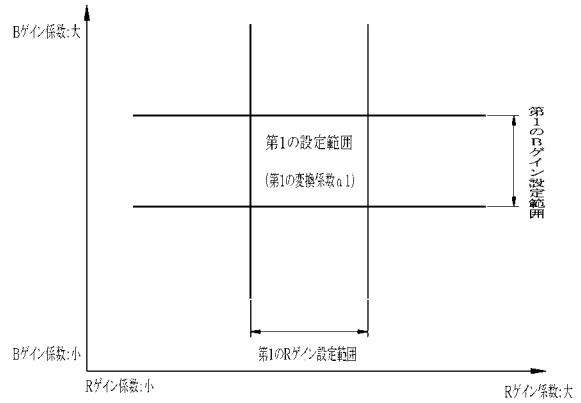
【 図 2 】



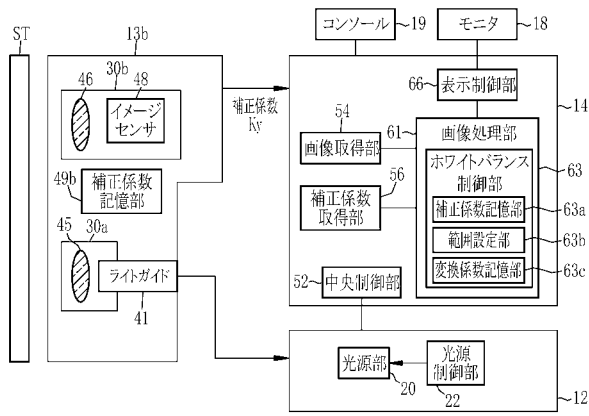
【 図 3 】



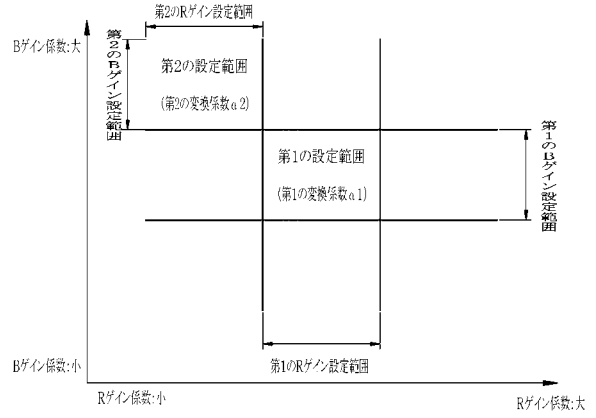
【 図 4 】



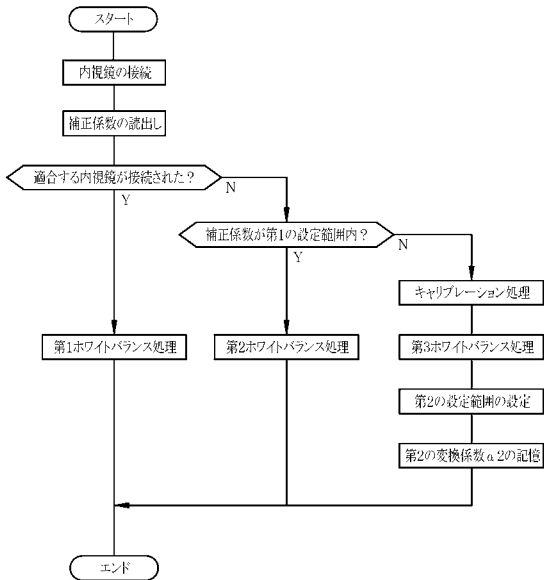
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



专利名称(译)	处理器设备及其操作方法		
公开(公告)号	JP2019005096A	公开(公告)日	2019-01-17
申请号	JP2017122779	申请日	2017-06-23
[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		
[标]发明人	岩根弘亮		
发明人	岩根 弘亮		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/045 G02B23/24		
CPC分类号	H04N5/2256 H04N9/735 H04N2005/2255		
FI分类号	A61B1/00.630 A61B1/00.640 A61B1/045.610 A61B1/00.650 G02B23/24.B		
F-TERM分类号	2H040/CA09 2H040/CA23 2H040/GA02 2H040/GA05 2H040/GA06 2H040/GA11 4C161/GG11 4C161/JJ11 4C161/JJ18 4C161/NN09 4C161/TT04 4C161/YY14		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种处理器设备及其操作方法，其能够在连接与光源设备或处理器设备不兼容的内窥镜时在不增加用户负担的情况下校正白平衡。校正系数获取单元从内窥镜13a或内窥镜13b获取校正系数。白平衡控制单元63通过参考获取校正系数使用获取校正系数或通过将获取校正系数乘以第一转换系数来获得用于校正白平衡的第一白平衡处理。并且选择并执行用于使用第一相乘校正系数校正白平衡的第二白平衡处理。点域1

