

(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2009-77950

(P2009-77950A)

(43) 公開日 平成21年4月16日(2009.4.16)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 7 O	2 H 0 4 O
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	G 0 2 B 23/24 B	4 C 0 6 1
H 0 4 N 7/18 (2006.01)	H 0 4 N 7/18 M	5 C 0 5 4
H 0 4 N 9/64 (2006.01)	H 0 4 N 9/64 Z	5 C 0 6 6

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2007-249805 (P2007-249805)	(71) 出願人	000005430
(22) 出願日	平成19年9月26日 (2007. 9. 26)		フジノン株式会社
			埼玉県さいたま市北区植竹町 1 丁目 3 2 4 番地
		(74) 代理人	100094330
			弁理士 山田 正紀
		(74) 代理人	100079175
			弁理士 小杉 佳男
		(74) 代理人	100109689
			弁理士 三上 結
		(72) 発明者	高平 正行
			東京都港区赤坂9丁目7番3号 ミッドタウン・ウェスト 富士フイルム株式会社内

最終頁に続く

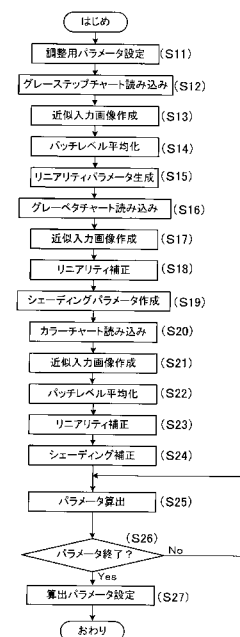
(54) 【発明の名称】 色変換算出方法、色変換算出装置、色変換装置、および内視鏡システム

(57) 【要約】

【課題】色変換処理前や色変換処理途中の画像を取得することができない場合であっても、画像の色に高精度な色変換処理を施すことができる色変換算出方法、色変換算出装置、色変換装置、および内視鏡システムを提供する。

【解決手段】被写体を撮影して被写体像を得る撮像機と被写体像に画像処理を施して出力する画像処理装置とによって、色パッチが撮影されて出力された色パッチ画像を取得する画像取得過程と、画像取得過程で取得された色パッチ画像に、画像処理の逆変換処理を施して、画像処理が施される前の色パッチ画像を推定する画像推定過程と、画像推定過程によって推定された色パッチ画像の色を、色パッチの本来の色に変換する色変換を算出する色変換算出過程とを有する。

【選択図】 図 3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被写体を撮影して被写体像を得る撮像機と該被写体像に画像処理を施して出力する画像処理装置とによって、色パッチが撮影されて出力された色パッチ画像を取得する画像取得過程と、

前記画像取得過程で取得された色パッチ画像に、前記画像処理の逆変換処理を施して、該画像処理が施される前の色パッチ画像を推定する画像推定過程と、

前記画像推定過程によって推定された色パッチ画像の色を、前記色パッチの本来の色に変換する色変換を算出する色変換算出過程とを有することを特徴とする色変換算出方法。

【請求項 2】

前記色変換算出過程が、前記色変換を定義した色変換定義を作成する過程であることを特徴とする請求項 1 記載の色変換算出方法。

【請求項 3】

前記画像処理装置が、前記画像処理に用いる処理パラメータを設定されて、その設定された処理パラメータを用いて前記画像処理を実行するものであり、

前記画像取得処理の前に前記画像処理装置に対して前記処理パラメータとして、前記画像処理中で無変換化が可能な処理部分については無変換化する処理パラメータを設定するパラメータ設定過程を有することを特徴とする請求項 1 または 2 記載の色変換算出方法。

【請求項 4】

前記画像取得過程が、互いに色の系統が異なる複数の色パッチそれぞれが前記撮像機と前記画像処理装置とによって撮影されて出力された複数の色パッチ画像を取得する過程であり、

前記画像推定過程が、前記複数の色パッチ画像それぞれについて、前記画像処理が施される前の色パッチ画像の色を推定する過程であり、

前記色変換算出過程が、前記色変換として、前記撮像機に起因した前記被写体像の色の歪みを修正する修正変換を、前記画像推定過程で前記複数の色パッチ画像それぞれについて推定された色と前記複数の色パッチそれぞれの本来の色とに基づいて算出する過程であることを特徴とする請求項 1 から 3 のうちいずれか 1 項記載の色変換算出方法。

【請求項 5】

前記画像取得過程が、互いに同系色で濃度が異なる複数の色パッチそれぞれが前記撮像機と前記画像処理装置とによって撮影されて出力された複数の色パッチ画像を取得する過程であり、

前記画像推定過程が、前記複数の色パッチ画像それぞれについて、前記画像処理が施される前の色パッチ画像の濃度を推定する過程であり、

前記色変換算出過程が、前記色変換として、前記撮像機に起因した前記被写体像の階調の歪みを補正する階調補正変換を、前記画像推定過程で前記複数の色パッチ画像それぞれについて推定された濃度と前記複数の色パッチそれぞれの本来の濃度とに基づいて算出する過程であることを特徴とする請求項 1 から 4 のうちいずれか 1 項記載の色変換算出方法。

【請求項 6】

前記画像取得過程が、互いに同系色で濃度が異なる複数の第 1 種色パッチそれぞれが前記撮像機と前記画像処理装置とによって撮影されて出力された複数の第 1 種色パッチ画像を取得する第 1 取得過程と、互いに色の系統が異なる複数の第 2 種色パッチそれぞれが前記撮像機によって撮影されて出力された複数の第 2 種色パッチ画像を取得する第 2 取得過程とを有する過程であり、

前記画像推定過程が、前記複数の第 1 種色パッチ画像それぞれについて、前記画像処理が施される前の第 1 種色パッチ画像の濃度を推定する第 1 推定過程と、前記複数の第 2 種色パッチ画像それぞれについて、前記画像処理が施される前の第 2 種色パッチ画像の色を推定する第 2 推定過程とを有する過程であり、

前記色変換算出過程が、前記撮像機に起因した前記被写体像の階調の歪みを補正する階

10

20

30

40

50

調補正変換を、前記第 1 推定過程で前記複数の第 1 種色パッチ画像それぞれについて推定された濃度と前記複数の第 1 種色パッチそれぞれの本来の濃度とに基づいて算出する階調補正算出過程と、前記撮像機に起因した前記被写体像の色の歪みを修正する修正変換を、前記第 2 推定過程で前記複数の第 2 種色パッチ画像それぞれについて推定された色に前記階調補正変換を施した色と前記複数の第 2 種色パッチそれぞれの本来の色とに基づいて算出する色修正算出過程とを有する過程であることを特徴とする請求項 1 から 5 のうちいずれか 1 項記載の色変換算出方法。

【請求項 7】

前記画像取得過程が、前記撮像機と前記画像処理装置とによって、撮影画角内の複数箇所に同系で同濃度の色が存在するように 1 つ以上の色パッチが撮影されて出力された 1 つ以上の色パッチ画像を取得する過程であり、

前記画像推定過程が、前記複数箇所それぞれについて、前記画像処理が施される前の色パッチ画像の濃度を推定する過程であり、

前記色変換算出過程が、前記色変換として、前記撮影画角内における前記撮像機の感度差を補正するシェーディング補正変換を、前記画像推定過程で前記複数箇所それぞれについて推定された濃度と前記色パッチの本来の濃度とに基づいて算出する過程であることを特徴とする請求項 1 から 6 のうちいずれか 1 項記載の色変換算出方法。

【請求項 8】

前記画像取得過程が、互いに同系色で濃度が異なる複数の第 1 種色パッチそれぞれが前記撮像機と前記画像処理装置とによって撮影されて出力された複数の第 1 種色パッチ画像を取得する第 1 取得過程と、互いに色の系統が異なる複数の第 2 種色パッチそれぞれが前記撮像機によって撮影されて出力された複数の第 2 種色パッチ画像を取得する第 2 取得過程と、前記撮像機によって撮影画角内の複数箇所に同系で同濃度の色が存在するように 1 つ以上の第 3 種色パッチが撮影されて出力された 1 つ以上の第 3 種色パッチ画像を取得する第 3 取得過程とを有する過程であり、

前記画像推定過程が、前記複数の第 1 種色パッチ画像それぞれについて、前記画像処理が施される前の第 1 種色パッチ画像の濃度を推定する第 1 推定過程と、前記複数の第 2 種色パッチ画像それぞれについて、前記画像処理が施される前の第 2 種色パッチ画像の色を推定する第 2 推定過程と、前記複数箇所それぞれについて、前記画像処理が施される前の第 3 種色パッチ画像の濃度を推定する第 3 推定過程とを有する過程であり、

前記色変換算出過程が、前記撮像機に起因した前記被写体像の階調の歪みを補正する階調補正変換を、前記第 1 推定過程で前記複数の第 1 種色パッチ画像それぞれについて推定された濃度と前記複数の第 1 種色パッチそれぞれの本来の濃度とに基づいて算出する階調補正算出過程と、前記撮影画角内における前記撮像機の感度差を補正するシェーディング補正変換を、前記第 3 推定過程で前記複数箇所それぞれについて推定された濃度に前記階調補正変換を施した濃度と前記第 3 種色パッチの本来の濃度とに基づいて算出するシェーディング補正算出過程と、前記撮像機に起因した前記被写体像の色の歪みを修正する修正変換を、前記第 2 推定過程で前記複数の第 2 種色パッチ画像それぞれについて推定された色に前記階調補正変換および前記シェーディング補正変換を施した色と前記複数の第 2 種色パッチそれぞれの本来の色とに基づいて算出する色修正算出過程とを有する過程であることを特徴とする請求項 1 から 7 のうちいずれか 1 項記載の色変換算出方法。

【請求項 9】

被写体を撮影して被写体像を得る撮像機と該被写体像に画像処理を施して出力する画像処理装置とによって、色パッチが撮影されて出力された色パッチ画像を取得する画像取得部と、

前記画像取得部で取得された色パッチ画像に、前記画像処理の逆変換処理を施して、該画像処理が施される前の色パッチ画像を推定する画像推定部と、

前記画像推定部によって推定された色パッチ画像の色を、前記色パッチの本来の色に変換する色変換を算出する色変換算出部とを備えたことを特徴とする色変換算出装置。

【請求項 10】

被写体を撮影して被写体像を得る撮像機と該被写体像に画像処理を施して出力する画像処理装置とによって、色パッチが撮影されて出力された色パッチ画像を取得する画像取得部と、

前記画像取得部で取得された色パッチ画像に、前記画像処理の逆変換処理を施して、該画像処理が施される前の色パッチ画像を推定する画像推定部と、

前記画像推定部によって推定された色パッチ画像の色を、前記色パッチの本来の色に変換する色変換を算出する色変換算出部と、

前記色変換算出部で算出された色変換に従って、前記被写体像に色変換処理を施す色変換部とを備えたことを特徴とする色変換装置。

【請求項 1 1】

光を発する光源；

前記光源が発した光を被写体に導く導光路と該被写体を撮影して被写体像を得る撮像機をと備えた光プローブ；

前記撮像機で得られた被写体像に画像処理を施して出力する画像処理装置；および

前記撮像機と前記画像処理装置とによって、色パッチが撮影されて出力された色パッチ画像を取得する画像取得部と、

前記画像取得部で取得された色パッチ画像に、前記画像処理の逆変換処理を施して、該画像処理が施される前の色パッチ画像を推定する画像推定部と、

前記画像推定部によって推定された色パッチ画像の色を、前記色パッチの本来の色に変換する色変換を算出する色変換算出部とを備えた色変換算出装置を備え、

前記画像処理装置が、前記被写体像に前記色変換算出装置で算出された色変換に従った色変換処理を前記画像処理の少なくとも一部として施して出力するものであることを特徴とする内視鏡システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像の色を変換する色変換を算出する色変換算出方法、色変換算出装置、算出された色変換に従って画像に色変換処理を施す色変換装置、および内視鏡システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、医療の分野においては、先端に光学部材や撮像素子などが取り付けられた細長い管を被検体の体内に挿入し、被検者の体内を撮影して腫瘍や血栓などを観察する内視鏡システムが広く利用されている。被検者の体内を直接撮影することによって、被検者に外的なダメージを与えることなく、放射線画像では分かりにくい病巣の色や形状などを把握することができ、治療方針の決定などに必要な情報を手軽に得ることができる。

【0003】

内視鏡システムには、光を発する光源、被検体の体内に挿入される光プローブ、被検体の体内が撮影されて得られた画像に各種画像処理を施す画像処理装置、画像を表示する表示装置などが備えられていることが一般的である。この光プローブは、光源から発せられた光を導くライトガイドや、ライトガイドによって導かれた光を被検体の体内に集光する光学部材や、光学部材によって照射された光が被検体で反射した反射光を受光して画像信号を生成する撮像素子などが内部に搭載されており、撮影時には、撮影箇所（例えば、胃や腸）の位置や形状等に合った光プローブに交換されることが一般的である。しかし、撮像素子等が搭載された光プローブを交換すると、内視鏡システム全体のカラー感度特性が変わってしまうため、同じ被検体の同じ箇所を撮影しても、得られるカラー画像の色が異なってしまう。また、同じタイプの光プローブを装着する場合であっても、撮像素子や光学部材の機差等によって、カラー画像の色が微妙に異なってしまうことが多い。内視鏡システムでは、胃壁などの微妙な凹凸や変色を観察することが求められているため、光プローブの交換によって画像の色が変わってしまうと、正しい診断ができなくなってしまう恐

10

20

30

40

50

れがある。このため、画像に色変換処理を施して、画像の色を観察箇所の状態を診断可能な目標の色に近づける必要がある。

【0004】

内視鏡システムに搭載される画像処理装置には、画像が入力される通常のカラーコピー機などと同様に、画像のゲインを補正するゲイン補正部や、階調を補正するガンマ補正部や、白点を補正するホワイトバランス補正部や、濃度ムラを補正するシェーディング補正部や、画像の色を好みの色味に合わせる色補正部などといった複数の色変換部が備えられていることが一般的である。カラーコピー機などでは、パッチ画像を読み取って得られた色データに複数の色変換部それぞれにおいて順次に色変換処理が施され、それらの色変換処理が施される毎に色データが取り出されて目標の色データと比較されることによって、各色変換処理に利用される色変換パラメータが調整されることが一般的である。しかし、内視鏡システムでは、動画をリアルタイムに画面上に表示することが要求されるため、複数の色変換部が専用回路上に組まれることによって処理の高速化が図られており、画像を処理の途中段階で取り出すことができないことが多い。このため、静止画像に色変換処理を施すカラーコピー機などと同じ方法では、内視鏡システムの色変換パラメータを調整することができないという問題がある。

10

【0005】

この点に関し、特許文献1には、内視鏡システムを使って、ホワイトバランスを補正するためのホワイトバランス用画像や、グレースケールを補正するためのグレースケール用画像などを順に撮影し、得られた色データと目標の色データとを使って色変換パラメータを調整する技術について記載されており、特許文献2には、光プローブでパッチ画像を撮影して色データを生成し、まずは、光プローブから直接に色データを取得して光源や電子シャッター等の調整を行い、続いて、色データを画像処理装置を介して表示装置に送って表示画面上にパッチ画像を表示し、その表示画面上のパッチ画像をさらに光プローブで撮影して得られた色データを使って表示画面や色変換パラメータの調整を行う技術について記載されている。

20

【特許文献1】特開平5-137693号公報

【特許文献2】特開平8-152566号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0006】

しかし、通常、光プローブは光源とセットで画像処理装置に接続され、画像処理装置内のCPU等によって一体的に制御されるため、一般的な内視鏡システムでは、光プローブで撮影された撮影画像を直接に取り出すことができないことが多い。このため、特許文献2に記載された技術を適用するためには、光プローブや画像処理装置に特殊な機構を設けなければならないという問題がある。また、特許文献1および特許文献2に記載された技術では、調整することができる色変換パラメータがホワイトバランスやグレースケールなどに限られてしまうため、複数の色変換パラメータを個々に細かく調整することができず、画像の色を十分には補正することができないという問題もある。

【0007】

40

また、このような問題は、内視鏡装置のみに限られた問題ではなく、画像に色変換処理を施す色変換処理装置の分野一般で生じる問題である。

【0008】

本発明は、上記事情に鑑み、色変換処理前や色変換処理途中の画像を取得することができない場合であっても、画像の色に高精度な色変換処理を施すことができる色変換算出方法、色変換算出装置、色変換装置、および内視鏡システム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】

上記目的を達成する本発明の色変換算出方法は、被写体を撮影して被写体像を得る撮像機と被写体像に画像処理を施して出力する画像処理装置とによって、色パッチが撮影され

50

て出力された色パッチ画像を取得する画像取得過程と、

画像取得過程で取得された色パッチ画像に、画像処理の逆変換処理を施して、画像処理が施される前の色パッチ画像を推定する画像推定過程と、

画像推定過程によって推定された色パッチ画像の色を、色パッチの本来の色に変換する色変換を算出する色変換算出過程とを有することを特徴とする。

【0010】

本発明の色変換算出方法によると、画像処理装置から出力された色パッチ画像に画像処理の逆変換処理が施されて画像処理前の色パッチ画像が推定され、その推定された色パッチ画像の色が本来の色に変換されるような色変換が算出される。このため、撮像機と画像処理装置とが一体的に接続され、画像処理が施される前の被写体像を取り出すことができない内視鏡システムなどにおいても、画像の色を精度良く変換することができる。

10

【0011】

また、本発明の色変換算出方法において、色変換算出過程が、色変換を定義した色変換定義を作成する過程であることが好ましい。

【0012】

色変換定義が作成されることによって、画像の色を変換する色変換を容易に算出することができる。

【0013】

また、本発明の色変換算出方法において、上記画像処理装置が、画像処理に用いる処理パラメータを設定されて、その設定された処理パラメータを用いて画像処理を実行するのであり、

20

画像取得処理の前に画像処理装置に対して処理パラメータとして、画像処理中で無変換化が可能な処理部分については無変換化する処理パラメータを設定するパラメータ設定過程を有することが好ましい。

【0014】

画像処理装置で実行される画像処理の過程では、データのビット落ちなどが発生しているため、画像推定過程で推定される色パッチ画像の色は、本来の色パッチの色とは完全には一致しないことが多い。画像取得処理の前に、なるべく無変換化する処理パラメータが設定されることによって、ビット落ちなどの影響を軽減することができ、色変換精度を向上させることができる。

30

【0015】

また、本発明の色変換算出方法において、上記画像取得過程が、互いに色の系統が異なる複数の色パッチそれぞれが撮像機と画像処理装置とによって撮影されて出力された複数の色パッチ画像を取得する過程であり、

画像推定過程が、複数の色パッチ画像それぞれについて、画像処理が施される前の色パッチ画像の色を推定する過程であり、

色変換算出過程が、色変換として、撮像機に起因した被写体像の色の歪みを修正する修正変換を、画像推定過程で複数の色パッチ画像それぞれについて推定された色と複数の色パッチそれぞれの本来の色とに基づいて算出する過程であることが好ましい。

【0016】

互いに色の系統が異なる複数の色パッチが撮影された複数の色パッチ画像が取得されることによって、撮像機に起因した色の歪みを精度良く修正する色変換を算出することができる。

40

【0017】

また、本発明の色変換算出方法において、画像取得過程が、互いに同系色で濃度が異なる複数の色パッチそれぞれが撮像機と画像処理装置とによって撮影されて出力された複数の色パッチ画像を取得する過程であり、

画像推定過程が、複数の色パッチ画像それぞれについて、画像処理が施される前の色パッチ画像の濃度を推定する過程であり、

色変換算出過程が、色変換として、撮像機に起因した被写体像の階調の歪みを補正する

50

階調補正変換を、画像推定過程で複数の色パッチ画像それぞれについて推定された濃度と複数の色パッチそれぞれの本来の濃度とに基づいて算出する過程であることも好ましい。

【0018】

互いに同系色で濃度が異なる複数の色パッチが撮影された複数の色パッチ画像が取得されることによって、画像の階調の歪みを精度良く補正する色変換を算出することができる。

【0019】

また、本発明の色変換作成方法において、画像取得過程が、互いに同系色で濃度が異なる複数の第1種色パッチそれぞれが撮像機と画像処理装置とによって撮影されて出力された複数の第1種色パッチ画像を取得する第1取得過程と、互いに色の系統が異なる複数の第2種色パッチそれぞれが前記撮像機によって撮影されて出力された複数の第2種色パッチ画像を取得する第2取得過程とを有する過程であり、

画像推定過程が、複数の第1種色パッチ画像それぞれについて、画像処理が施される前の第1種色パッチ画像の濃度を推定する第1推定過程と、複数の第2種色パッチ画像それぞれについて、画像処理が施される前の第2種色パッチ画像の色を推定する第2推定過程とを有する過程であり、

色変換算出過程が、撮像機に起因した被写体像の階調の歪みを補正する階調補正変換を、第1推定過程で複数の第1種色パッチ画像それぞれについて推定された濃度と複数の第1種色パッチそれぞれの本来の濃度とに基づいて算出する階調補正算出過程と、撮像機に起因した前記被写体像の色の歪みを修正する修正変換を、第2推定過程で複数の第2種色パッチ画像それぞれについて推定された色に階調補正変換を施した色と複数の第2種色パッチそれぞれの本来の色とに基づいて算出する色修正算出過程とを有する過程であることがさらに好ましい。

【0020】

まず、第1種色パッチ画像に基づいて階調補正変換が算出され、続いて、階調補正変換が施された後の第2種色パッチ画像に基づいて修正変換が算出されることによって、画像の色をさらに精度良く本来の被写体の色に近づける色変換を算出することができる。

【0021】

また、本発明の色変換算出方法において、画像取得過程が、撮像機と画像処理装置とによって、撮影画角内の複数箇所に同系で同濃度の色が存在するように1つ以上の色パッチが撮影されて出力された1つ以上の色パッチ画像を取得する過程であり、

前記画像推定過程が、複数箇所それぞれについて、画像処理が施される前の色パッチ画像の濃度を推定する過程であり、

色変換算出過程が、色変換として、撮影画角内における撮像機の感度差を補正するシェーディング補正変換を、画像推定過程で前記複数箇所それぞれについて推定された濃度と前記色パッチの本来の濃度とに基づいて算出する過程であることが好適である。

【0022】

ここでは、撮影画角内の全域に広がる1つの色パッチを1度に撮影して1つの色パッチ画像を得てもよく、撮影画角内の各箇所に配置された複数の色パッチを1度に撮影して複数の色パッチ画像を得てもよい。

【0023】

この好適な色変換算出方法によると、撮影画角内における撮像機の感度差を精度良く補正する色変換を算出することができる。

【0024】

また、本発明の色変換作成方法において、画像取得過程が、互いに同系色で濃度が異なる複数の第1種色パッチそれぞれが撮像機と画像処理装置とによって撮影されて出力された複数の第1種色パッチ画像を取得する第1取得過程と、互いに色の系統が異なる複数の第2種色パッチそれぞれが撮像機によって撮影されて出力された複数の第2種色パッチ画像を取得する第2取得過程と、撮像機によって撮影画角内の複数箇所に同系で同濃度の色が存在するように1つ以上の第3種色パッチが撮影されて出力された1つ以上の第3種色

パッチ画像を取得する第3取得過程とを有する過程であり、

画像推定過程が、複数の第1種色パッチ画像それぞれについて、画像処理が施される前の第1種色パッチ画像の濃度を推定する第1推定過程と、複数の第2種色パッチ画像それぞれについて、画像処理が施される前の第2種色パッチ画像の色を推定する第2推定過程と、複数箇所それぞれについて、画像処理が施される前の第3種色パッチ画像の濃度を推定する第3推定過程とを有する過程であり、

色変換算出過程が、撮像機に起因した被写体像の階調の歪みを補正する階調補正変換を、第1推定過程で複数の第1種色パッチ画像それぞれについて推定された濃度と複数の第1種色パッチそれぞれの本来の濃度とに基づいて算出する階調補正算出過程と、撮影画角内における撮像機の感度差を補正するシェーディング補正変換を、第3推定過程で複数箇所それぞれについて推定された濃度に階調補正変換を施した濃度と第3種色パッチの本来の濃度とに基づいて算出するシェーディング補正算出過程と、撮像機に起因した被写体像の色の歪みを修正する修正変換を、第2推定過程で複数の第2種色パッチ画像それぞれについて推定された色に階調補正変換およびシェーディング補正変換を施した色と複数の第2種色パッチそれぞれの本来の色とに基づいて算出する色修正算出過程とを有する過程であることがさらに好適である。

【0025】

まず、第1種色パッチ画像に基づいて階調補正変換が算出され、その階調補正変換が施された第3種色パッチ画像に基づいてシェーディング補正変換が算出され、それら階調補正変換とシェーディング補正変換とが施された第2種色パッチ画像に基づいて修正変換が算出されることによって、画像の色をさらに精度良く変換することができる。

【0026】

また、上記目的を達成する本発明の色変換算出装置は、被写体を撮影して被写体像を得る撮像機と被写体像に画像処理を施して出力する画像処理装置とによって、色パッチが撮影されて出力された色パッチ画像を取得する画像取得部と、

画像取得部で取得された色パッチ画像に、画像処理の逆変換処理を施して、画像処理が施される前の色パッチ画像を推定する画像推定部と、

画像推定部によって推定された色パッチ画像の色を、色パッチの本来の色に変換する色変換を算出する色変換算出部とを備えたことを特徴とする。

【0027】

本発明の色変換算出装置によると、撮像機で撮影された画像を画像処理前に直接取り出すことのできない内視鏡システムなどにおいても、画像の色を精度良く変換する色変換を算出することができる。

【0028】

また、本発明の色変換装置において、被写体を撮影して被写体像を得る撮像機と被写体像に画像処理を施して出力する画像処理装置とによって、色パッチが撮影されて出力された色パッチ画像を取得する画像取得部と、

画像取得部で取得された色パッチ画像に、画像処理の逆変換処理を施して、画像処理が施される前の色パッチ画像を推定する画像推定部と、

画像推定部によって推定された色パッチ画像の色を、色パッチの本来の色に変換する色変換を算出する色変換算出部と、

色変換算出部で算出された色変換に従って、被写体像に色変換処理を施す色変換部とを備えたことを特徴とする。

【0029】

本発明の色変換装置によると、画像の色を本来の被写体の色に精度良く変換することができる。

【0030】

ここで、色変換装置については、ここではその基本形態のみを示すのにとどめるが、これは単に重複を避けるためであり、本発明にいう色変換装置には、上記の基本形態のみではなく、前述した色変換方法の各形態に対応する各種の形態が含まれる。

【００３１】

また、上記目的を達成する本発明の内視鏡システムは、光を発する光源；

光源が発した光を被写体に導く導光路と被写体を撮影して被写体像を得る撮像機をと備えた光プローブ；

撮像機で得られた被写体像に画像処理を施して出力する画像処理装置；および

撮像機と画像処理装置とによって、色パッチが撮影されて出力された色パッチ画像を取得する画像取得部と、

画像取得部で取得された色パッチ画像に、画像処理の逆変換処理を施して、画像処理が施される前の色パッチ画像を推定する画像推定部と、

画像推定部によって推定された色パッチ画像の色を、色パッチの本来の色に変換する色変換を算出する色変換算出部とを備えた色変換算出装置を備え、

画像処理装置が、被写体像に色変換算出装置で算出された色変換に従った色変換処理を画像処理の少なくとも一部として施して出力するものであることを特徴とする。

【００３２】

本発明の内視鏡システムによると、画像の色を精度良く変換することができ、診断に有用な医用画像を生成することができる。

【００３３】

ここで、内視鏡システムについても、ここではその基本形態のみを示すのにとどめるが、これは単に重複を避けるためであり、本発明にいう内視鏡システムには、上記の基本形態のみではなく、前述した色変換方法の各形態に対応する各種の形態が含まれる。

【発明の効果】

【００３４】

本発明によれば、色変換処理前や色変換処理途中の画像を取得することができない場合であっても、画像の色に高精度な色変換処理を施すことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００３５】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

【００３６】

図１は、本発明の一実施形態が適用された内視鏡システムの概略構成図である。

【００３７】

図１に示す内視鏡システム１は、被検体Ｐの体内に光を導いて照射し、その被検体Ｐからの反射光に基づいて画像信号を生成する光プローブ１０と、光を発する光源装置２０と、光プローブ１０で得られた画像信号に所定の画像処理を施して、被検体Ｐの体内を撮影した医用画像を生成する画像処理装置３０と、画像処理装置３０で生成された医用画像を表示モニタ４１上に表示する表示装置４０とを備えている。この内視鏡システム１は、光プローブ１０が光源装置２０および画像処理装置３０に対して着脱自在に装着される。光プローブ１０は、本発明にいう光プローブの一例にあたり、画像処理装置３０は、本発明にいう画像処理装置の一例にあたるとともに、本発明にいう色変換装置の一例にも相当する。

【００３８】

光プローブ１０は、可撓性を有する細長のプローブ部１１と、プローブ部１１を操作する操作部１２と、光源装置２０および画像処理装置３０と光プローブ１０とを接続する光／信号ガイド１３で構成されている。以下では、光プローブ１０の、被検体Ｐの体内に挿入される側を先端、その先端の逆側を後端と称して説明する。

【００３９】

操作部１２には、プローブ部１１を湾曲させるための湾曲操作レバー１２１、静止画を撮影するための撮影ボタン１２２、および表示されている画像の色味を調整するための色調整ボタン１２３などが設けられている。

【００４０】

光／信号ガイド１３は、光を伝達するライトガイド１３１と、信号を伝達する信号線１３２とで構成されている。ライトガイド１３１は、後端が光源装置２０に接続され、光源

装置 20 から発せられた光をプローブ部 11 内にまで導き、その光をプローブ部 11 の先端に設けられた照射窓 11a から被検体 P に向けて照射する。ライトガイド 131 は、本発明にいう導光路の一例に相当する。信号線 132 は、先端に CCD 133 が取り付けられており、後端側が画像処理装置 30 に接続される。ライトガイド 131 の照射窓 11a から照射された光が被検体 P の体内で反射した反射光は、プローブ部 11 の先端に設けられた光学部材 134 によって集光され、CCD 133 で受光されて、反射光を表わす撮影画像が生成される。CCD 133 は、本発明にいう撮像機の一例に相当する。CCD 133 は、複数の受光部が並べて配置されたものであり、それら複数の受光部それぞれで光が受光されることにより、画像が複数の画素で表現された画像データが生成される。本実施形態においては、CCD 133 に、複数の受光部それぞれに対応する位置に R、G、B 各色が規則的な色パターンで配置された色フィルタ（図 2 参照）が取り付けられており、色フィルタを通過してきた光が CCD 133 で受光されることによって、色フィルタの色パターンと同じ色パターンで R、G、B 各色の画素が並んだ色モザイク画像が生成される。

【0041】

生成された色モザイク画像は、信号線 132 を通って画像処理装置 30 に伝達され、画像処理装置 30 において所定の画像処理が施される。

【0042】

図 2 は、内視鏡システム 1 の概略的な機能ブロック図である。

【0043】

尚、図 2 では、表示モニタ 41 や、光プローブ 10 の操作部 12 などの図示を省き、画像信号の生成に関連する主要要素のみを示している。

【0044】

図 1 にも示す光源装置 20 は、白色光を発するものであり、画像処理装置 30 の全体制御部 360 によって制御されている。

【0045】

光プローブ 10 には、図 1 にも示す CCD 133 に加えて、R、G、B 各色が規則的な色パターンでモザイク状に配置された色フィルタ 140、CCD 133 で生成されたアナログの画像信号をデジタルの画像信号に変換する A/D 変換部 150、光プローブ 10 内の各種要素における処理を制御する撮像制御部 160 などが備えられている。

【0046】

内視鏡装置 1 では、動画をリアルタイムに表示モニタ 41 上に表示するため、画像処理装置 30 を構成する各種要素が同じ回路基板上に搭載されており、画像処理装置 30 における処理速度の高速化が図られている。画像処理装置 30 には、信号線 132 を通って光プローブ 10 から送られてきた画像に、階調の歪みを補正するリニアリティ補正処理と、光プローブ 10 の撮影画角内における受光感度のムラを補正するシェーディング補正処理とを施す前処理部 300 と、前処理部 300 において前処理が施された画像の色を補正する色補正部 31 と、光プローブ 10 および画像処理装置 30 全体の処理を制御する全体制御部 390 と、画像処理装置 30 で利用される各種パラメータ（リニアリティパラメータ 301、シェーディングパラメータ 302、ゲインパラメータ 311、分光補正マトリクス 321、ガンマパラメータ 341、同時化パラメータ 351、YCC 変換パラメータ 361、シャープネスパラメータ 371A、ローパスパラメータ 371B、表示用 LUT 381）を算出するパラメータ算出部 330 と、パラメータ算出に利用するためのパッチ画像などが記憶された保存部 400 とが備えられており、色補正部 31 は、画像のゲインを補正するゲイン補正部 310 と、光プローブ 10 の分光特性を補正する分光補正部 330 と、画像に階調補正処理を施すガンマ補正部 350 と、光プローブ 10 で生成された色モザイク画像の各画素が有している色成分（例えば、R 色）を除く他の色成分（例えば、B、G 色）を周囲の画素を用いて補間することにより、各画素が R、G、B 3 色の混色で表現されたカラー画像を生成する同時化処理部 350 と、画像を輝度成分 Y と色差成分 Cr、Cb とに分解する YCC 変換部 360 と、輝度成分 Y にシャープネス処理を施すシャープネス処理部 370A と、色差成分 Cr、Cb における空間的な高周波成分を除去して偽

10

20

30

40

50

色を低減するローパス処理部 370B と、輝度成分 Y と色差成分 C_r, C_b とからなる YCC 画像を表示装置 40 の表示モニタ 41 に表示可能な表示用画像に変換して、表示用画像を表示装置 40 やパラメータ算出部 330 に伝える表示調整部 380 とで構成されている。表示調整部 380 は、本発明にいう画像取得部の一例にあたり、色補正部 31 は、本発明にいう画像推定部の一例にあたり、パラメータ算出部 330 は、本発明にいう色変換算出部の一例に相当する。

【0047】

光プローブ 10 で生成された画像は、信号線 132 を通って画像処理装置 30 に伝達される。画像処理装置 30 では、前処理部 300 においてリニアリティパラメータ 301 を使ったリニアリティ補正処理が施されることにより、画像の色濃度のリニアリティが補正され、シェーディングパラメータ 302 を使ったシェーディング補正処理が施されることにより、画像の色濃度のムラが補正される。前処理部 300 において前処理が施された画像は、色補正部 31 に伝えられる。色補正部 31 に伝えられた画像は、分光補正部 320 において分光補正マトリクス 321 を使った分光補正処理が実行されることにより、光プローブ 10 の分光特性が補正され、ガンマ補正部 340 においてガンマパラメータ 341 を使ったガンマ補正処理が実行されることにより、色の階調が調整され、同時化処理部 350 において同時化パラメータ 351 を使った同時化処理が実行されることにより、各画素が R, G, B のうちの 1 つの色成分を有する色モザイク画像が各画素が R, G, B 3 色の色成分で表現されたカラー画像に変換される。さらに、YCC 変換部 360 において YCC 変換パラメータ 361 を使った色変換処理が実行されることにより、画像が輝度成分と色差成分とに色分解され、その輝度成分に対してシャープネス処理部 370A でシャープネスパラメータ 371A を使ったシャープネス処理が施されることにより、画像の鮮明度が調整され、色差成分に対してローパス処理部 370B でローパスパラメータ 371B を使ったローパスフィルタ処理が施されることにより、画像中の偽色が除去される。シャープネス処理が施された輝度成分と、ローパスフィルタ処理が施された色差成分は、表示調整部 380 に伝えられて合成され、画像に表示用 LUT 381 を使った表示補正処理が施されることによって、表示モニタ 41 用の表示用画像が生成される。

【0048】

生成された表示用画像は表示装置 40 に送られて、表示モニタ 41 上に表示用画像に基づいた医用画像が表示される。

【0049】

ここで、本実施形態の内視鏡装置 1 では、光プローブ 10 が光源装置 20 および画像処理装置 30 に装着されると、その光プローブ 10 の特性に合った色変換パラメータ（リニアリティパラメータ 301、シェーディングパラメータ 302、ゲインパラメータ 311、分光補正マトリクス 321、ガンマパラメータ 341、同時化パラメータ 351、YCC 変換パラメータ 361、シャープネスパラメータ 371A、ローパスパラメータ 371B、表示用 LUT 381）が算出される。

【0050】

図 3 は、色変換パラメータを算出する一連の処理の流れを示すフローチャート図である。

【0051】

画像処理装置 30 および光源装置 20 に光プローブ 10 が装着されると、パラメータ算出部 330 は、図 2 に示す色変換パラメータ（リニアリティパラメータ 301、シェーディングパラメータ 302、ゲインパラメータ 311、分光補正マトリクス 321、ガンマパラメータ 341、同時化パラメータ 351、YCC 変換パラメータ 361、シャープネスパラメータ 371A、ローパスパラメータ 371B、表示用 LUT 381）に、予め用意されている調整用パラメータを設定する（図 3 のステップ S11）。この調整用パラメータは、画像をできる限り変換しないための無変換化パラメータであり、例えば、傾きが「1」の階調カーブを定義するリニアリティパラメータ 301 や、画像上の全ての画素の濃度を 1 倍するシェーディングパラメータ 302 や、ゲイン量「1」のゲインパラメータ

3 1 1 や、対角項が「1」で非対角項は「0」である分光補正マトリクス 3 2 1 などが適用される。処理の無変換化が困難な同時化パラメータ 3 5 1 などについては、予め用意されているパラメータがそのまま利用される。

【0052】

続いて、光プローブ 1 0 で、相互に色濃度が異なる複数のグレーパッチが配置されたグレーステップチャートが読み取られ、複数のグレーパッチ画像が生成される（図 3 のステップ S 1 2）。本実施形態においては、外光の進入が遮断された密閉箱にグレーステップチャートが貼り付けられており、その密閉箱に設けられた挿入穴から光プローブ 1 0 が挿入された状態でグレーステップチャートが撮影される。相互に色濃度が異なる複数のグレーパッチは、本発明にいう第 1 種色パッチの一例にあたり、複数のグレーパッチ画像が生成される処理は、本発明にいう第 1 取得過程の一例に相当する。

10

【0053】

図 4 は、グレーステップチャート 5 0 0 の一例を示す図である。

【0054】

図 4 に示すグレーステップチャート 5 0 0 は、それぞれの色レベルが直線的に変化する 8 つのグレーパッチ 5 0 1 が、光プローブ 1 0 の撮影画角内の領域 Q の中央部分に寄せて配置されている。撮影領域 Q の中央部分では、画像の色濃度ムラが少ないため、撮影領域 Q の中央部分にグレーパッチ 5 0 1 が寄せて配置されたグレーステップチャート 5 0 0 を使用することによって、色補正精度が高い色変換パラメータを算出することができる。

【0055】

20

グレーステップチャート 5 0 0 上の 8 つのグレーパッチ 5 0 1 それぞれが読み取られて得られた 8 つのグレーパッチ画像は、光プローブ 1 0 から画像処理装置 3 0 に伝えられる。画像処理装置 3 0 では、調整用パラメータを使って、グレーパッチ画像に複数の画像処理が順次に施される。最終段の表示調整部 3 8 0 において表示用 L U T 3 8 1 を使った画像処理が施された処理後グレーパッチ画像は、表示装置 4 0 に伝えられる前にパラメータ算出部 3 3 0 に伝えられる。

【0056】

パラメータ算出部 3 3 0 では、処理後グレーパッチ画像に調整用パラメータを使った複数の画像処理それぞれの逆変換処理が施され、画像処理装置 3 0 に入力されたグレーパッチ画像を近似した近似グレーパッチ画像が生成される（図 3 のステップ S 1 3）。近似グレーパッチ画像が生成される処理は、本発明にいう第 1 推定過程の一例に相当する。

30

【0057】

続いて、複数のグレーパッチ画像（図 4 の例では 8 つ）に基づいて生成された複数の近似グレーパッチ画像それぞれに対して、各近似グレーパッチ画像を構成している複数の画素の色レベルが平均化され、その平均化された色レベルが各近似グレーパッチ画像の色レベルに決定される（図 3 のステップ S 1 4）。

【0058】

複数の近似グレーパッチ画像それぞれの色レベルが決定されると、それらの色レベルが直線的に変化するように補正するためのリニアリティパラメータ 3 0 1 が算出される（図 3 のステップ S 1 5）。リニアリティパラメータ 3 0 1 を算出する処理は、本発明にいう階調補正算出過程の一例に相当する。

40

【0059】

続いて、図 4 に示すグレーステップチャート 5 0 0 に替えて、一様なグレーを有するグレイベタチャートが用意され、光プローブ 1 0 においてグレイベタチャートが読み取られ、グレイベタ画像が生成される（図 3 のステップ S 1 6）。グレイベタチャートは、本発明にいう第 3 種色パッチの一例にあたり、グレイベタ画像が生成される処理は、本発明にいう第 3 取得過程の一例に相当する。

【0060】

図 5 は、グレイベタチャート 6 0 0 の一例を示す図である。

【0061】

50

このグレーベタチャート600は、一様なグレーを有しているため、グレーベタチャート600が読み取られて得られたグレーベタ画像は、複数の画素それぞれの色濃度レベルが等しくなることが理想である。しかし、CCD133を構成する複数の受光部それぞれの受光感度のばらつきや、光源20から照射される光の不均一さなどによって、グレーベタ画像は、周辺部ほど暗く、中央部ほど明るいことが一般的である。

【0062】

グレーベタチャート600が読み取られて得られたグレーベタ画像は、光プローブ10から画像処理装置30に伝えられ、画像処理装置30では、グレーベタ画像に調整用パラメータを使った複数の画像処理が順次に施される。画像処理が施された処理後グレーベタ画像は、パラメータ算出部330に伝えられる。

10

【0063】

パラメータ算出部330では、処理後グレーベタ画像に調整用パラメータを使った複数の画像処理それぞれの逆変換処理が施され、画像処理装置30に入力されたグレーベタ画像を近似した近似グレーベタ画像が生成される（図3のステップS17）。近似グレーベタ画像が生成される処理は、本発明にいう第3推定過程の一例に相当する。

【0064】

さらに、パラメータ算出部330では、近似グレーベタ画像にリニアリティパラメータ301を使ってリニアリティ補正処理が施され、補正後の近似グレーベタ画像に基づいて、画像の色濃度ムラを低減するためのシェーディングパラメータ302が算出される（図3のステップS19）。シェーディングパラメータ302を算出する処理は、本発明にいうシェーディング補正算出過程の一例に相当する。

20

【0065】

リニアリティパラメータ301とシェーディングパラメータ302とが算出されると、図5に示すグレーベタチャート600に替えて、相互に色が異なる複数の色パッチが配置されたカラーチャートが読み取られ、各色の色パッチ画像が生成される（図3のステップS20）。本実施形態においては、図4に示すグレーステップチャート500と同様に光プローブ10の撮影画角内の領域Qの中央に寄せて色パッチが配置されており、黒い背景上にC（シアン）、M（マゼンタ）、Y（イエロー）、R（赤）、G（緑）、B（青）、白、肌色それぞれの色パッチが配置されたカラーチャートが読み取られる。カラーチャート上を構成する各色パッチは、本発明にいう第2種色パッチの一例にあたり、色パッチ画像が生成される処理は、本発明にいう第2取得過程の一例に相当する。

30

【0066】

カラーチャート上の複数の色パッチそれぞれが読み取られて得られた複数の色パッチ画像は、画像処理装置30において画像処理が順次に施される。画像処理が施された処理後色パッチ画像は、パラメータ算出部330に伝えられる。

【0067】

パラメータ算出部330では、処理後色パッチ画像に調整用パラメータを使った複数の画像処理それぞれの逆変換処理が施され、画像処理装置30に入力された色パッチ画像を近似した近似色パッチ画像が生成される（図3のステップS21）。近似色パッチ画像を生成する処理は、本発明にいう第2推定過程の一例に相当する。

40

【0068】

続いて、複数の近似色パッチ画像それぞれに対して、各近似色パッチを構成している複数の画素の色レベルが平均化され（図3のステップS22）、平均化色パッチ画像が生成される。

【0069】

生成された平均化色パッチ画像は、リニアリティパラメータ301を使ってリニアリティ補正処理が施され（図3のステップS23）、さらに、シェーディングパラメータ302を使ってシェーディング補正処理が施される（図3のステップS24）。

【0070】

以上のようにして前処理（リニアリティ補正処理、シェーディング補正処理）が施され

50

た平均化色パッチ画像の色は、処理後色パッチ画像に逆変換処理が施され、さらに平均化処理、リニアリティ補正、およびシェーディング補正が施されたものであり、本来の色パッチの色と等しくなることが理想的である。しかし、実際には、処理の過程でビット落ちなどが生じており、画像の色が微妙に変化してしまうため、色パッチの色と平均化色パッチ画像の色とは一致していない。

【0071】

平均化色パッチ画像に前処理が施されると、パラメータ算出部330において、色補正部31で使用される複数の色変換パラメータ（ゲインパラメータ311、分光補正マトリクス321、ガンマパラメータ341、同時化パラメータ351、YCC変換パラメータ361、シャープネスパラメータ371A、ローパスパラメータ371B、表示用LUT381）が順次に算出される。色補正部31で利用される色変換パラメータを算出する過程は、本発明にいう色変換算出過程の一例に相当する。

10

【0072】

保存部400には、色パッチ画像にゲイン補正部310、分光補正部320、ガンマ補正部340、同時化処理部350、YCC変換部360、シャープネス処理部370A、ローパス処理部370B、および表示調整部380で順次に色補正処理が施されるとき、各処理工程における目標入力色と目標出力色とが保存されている。

【0073】

まず、前処理が施された平均化色パッチ画像の色が、1番目の色補正処理を実行するゲイン補正部310に入力される推測入力色と決定され、ステップS11で設定された調整用のゲインパラメータ311を使ってゲイン補正処理が施された平均化色パッチ画像の色が推定出力色と決定される。続いて、保存部400に保存されているゲイン補正部310における目標入力色および目標出力色と、推定入力色および推定出力色とに基づいて、推定出力色を推定入力色に対する目標の出力色に近づけるためのゲインパラメータ311が算出される（図3のステップS25）。

20

【0074】

続いて、算出されたゲインパラメータ311を使ってゲイン補正処理が施された平均化色パッチ画像の色が、2番目の色補正処理を実行する分光補正部320に入力される推測入力色と決定され、ゲイン補正処理後の平均化色パッチ画像に調整用の分光補正マトリクス321を使って分光補正処理が施されて、処理後の平均化色パッチ画像の色が推測出力色と決定される。さらに、保存部400に保存されている分光補正部320における目標入力色および目標出力色と、分光補正部320の推定入力色および推定出力色とに基づいて分光補正マトリクス321が算出される（図3のステップS25）。

30

【0075】

以下、同様にして、分光補正マトリクス321を使って分光補正処理が施された平均化色パッチ画像の色が、3番目の色補正処理を実行するガンマ補正部340の推測入力色と決定され、ガンマ補正部340の推定入力色および推定出力色と、目標入力色および目標出力色とに基づいてガンマパラメータ341が算出され、ガンマパラメータ341を使ってガンマ補正処理が施された平均化色パッチ画像の色が4番目の色補正処理を実行する同時化処理部350の推測入力色と決定され、同時化処理部350の推定入力色、推定出力色、目標入力色、および目標出力色に基づいて同時化パラメータ351が算出され、同時化パラメータ351を使って同時化処理が施された平均化色パッチ画像の色が5番目の色補正処理を実行するYCC変換部360の推測入力色と決定され、YCC変換部360の推定入力色、推定出力色、目標入力色、および目標出力色に基づいてYCC変換パラメータ361が算出され、YCC変換パラメータ361を使って色変換されたYCCデータの輝度成分が6番目の色補正処理を実行するシャープネス処理部370Aの推測入力色と決定され、シャープネス処理部370Aの推定入力色、推定出力色、目標入力色、および目標出力色に基づいてシャープネスパラメータ371Aが算出され、YCCデータの色差成分が7番目の色補正処理を実行するローパス処理部370Bの推測入力色と決定され、ローパス処理部370Bの推定入力色、推定出力色、目標入力色、および目標出力色に基

40

50

づいてローパスパラメータ 371 B が算出され、シャープネス処理部 370 A およびローパス処理部 370 B の推定出力色が 8 番目の色補正処理を実行する表示調整部 380 の推測入力色と決定され、表示調整部 380 の推定入力色、推定出力色、目標入力色、および目標出力色に基づいて表示用 LUT 381 が算出される。

【0076】

全てのパラメータが算出されると（図 3 のステップ S26：Yes）、パラメータ算出部 330 から色補正部 31 の各要素に算出されたパラメータが伝えられ、色変換パラメータとして設定される（図 3 のステップ S27）。

【0077】

画像処理装置 30 は、処理を高速化するため、複数の画像処理それぞれを実行する複数の要素が 1 つの回路基板上に搭載されており、複数の画像処理それぞれにおける実際の処理結果を抽出することができない。しかし、本実施形態においては、表示装置 40 に出力される出力画像に色変換処理の逆変換処理が施されることによって、各画像処理過程における入力画像が推定され、その推定された近似入力画像に順次に画像処理が施されて出力画像が推定されることによって、画像処理に利用される色変換パラメータを精度良く調整することができる。

【0078】

ここで、上記では、光プローブが装着されるたびに色変換パラメータを算出する例について説明したが、例えば、光プローブを識別する識別番号と算出した色変換パラメータとを対応付けて保存しておき、光プローブの装着によって識別番号を検出し、その識別番号と対応付けられた色変換パラメータを利用するものであってもよい。

【図面の簡単な説明】

【0079】

【図 1】本発明の第 1 実施形態における内視鏡システムの概略構成図である

【図 2】内視鏡システムの概略的な機能ブロック図である。

【図 3】色変換パラメータを算出する一連の処理の流れを示すフローチャート図である。

【図 4】グレーステップチャートの一例を示す図である。

【図 5】グレイベタチャートの一例を示す図である。

【符号の説明】

【0080】

- 1 内視鏡システム
- 10 光プローブ
- 20 光源装置
- 30 画像処理装置
- 40 表示装置
- 11 プローブ部
- 12 操作部
- 13 光／信号ガイド
- 121 湾曲操作レバー
- 122 撮影ボタン
- 123 選択ボタン
- 131 ライトガイド
- 132 信号線
- 133 CCD
- 140 色フィルタ
- 150 A／D 変換部
- 160 撮像制御部
- 300 前処理部
- 310 ゲイン補正部
- 320 分光補正部

10

20

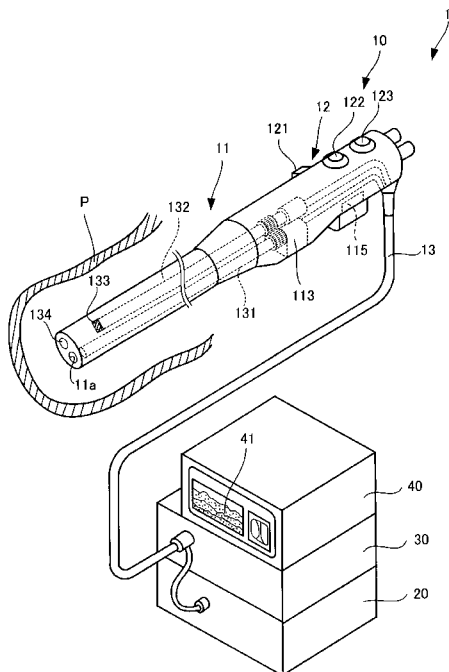
30

40

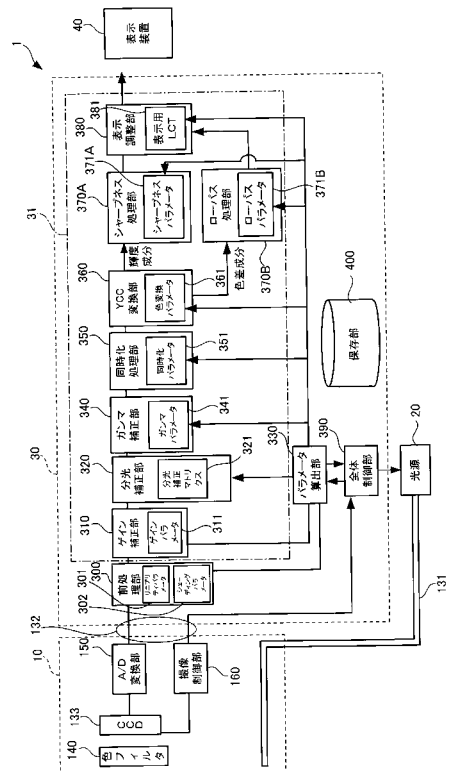
50

- | | |
|---------|-----------|
| 3 3 0 | パラメータ算出部 |
| 3 4 0 | ガンマ補正部 |
| 3 5 0 | 同自家処理部 |
| 3 6 0 | Y C C 変換部 |
| 3 7 0 A | シャープネス処理部 |
| 3 7 0 B | ローパス処理部 |
| 3 8 0 | 表示調整部 |
| 3 9 0 | 全体制御部 |
| 4 0 0 | 保存部 |

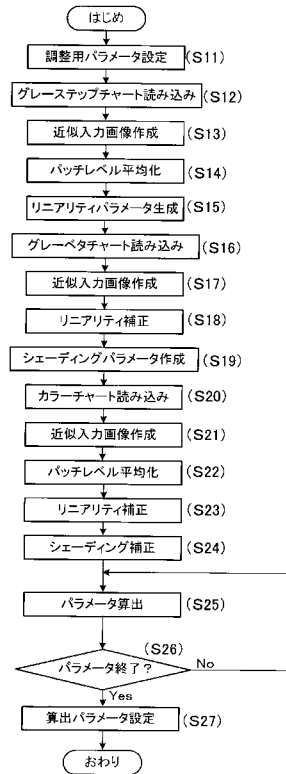
【 図 1 】



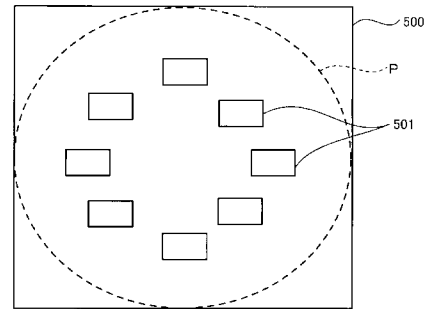
【図 2】



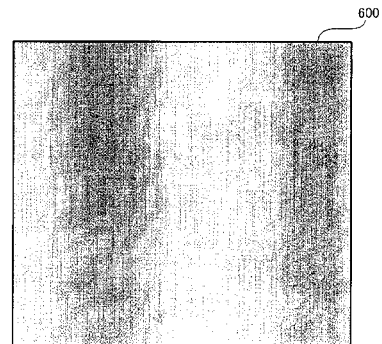
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 阿部 一則

埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目3番地 フジノン株式会社内

Fターム(参考) 2H040 CA07 CA11 CA22 GA02 GA05 GA06 GA11

4C061 CC06 FF12 GG11 LL02 MM05 NN01 SS21 TT06 TT13

5C054 CA04 CC07 EJ00 HA12

5C066 AA01 EA13 EB01

专利名称(译)	颜色转换计算方法，颜色转换计算装置，颜色转换装置和内窥镜系统		
公开(公告)号	JP2009077950A	公开(公告)日	2009-04-16
申请号	JP2007249805	申请日	2007-09-26
[标]申请(专利权)人(译)	富士写真光机株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士公司		
[标]发明人	高平正行 阿部一則		
发明人	高平 正行 阿部 一則		
IPC分类号	A61B1/04 G02B23/24 H04N7/18 H04N9/64		
FI分类号	A61B1/04.370 G02B23/24.B H04N7/18.M H04N9/64.Z A61B1/04 A61B1/045.610		
F-TERM分类号	2H040/CA07 2H040/CA11 2H040/CA22 2H040/GA02 2H040/GA05 2H040/GA06 2H040/GA11 4C061/CC06 4C061/FF12 4C061/GG11 4C061/LL02 4C061/MM05 4C061/NN01 4C061/SS21 4C061/TT06 4C061/TT13 5C054/CA04 5C054/CC07 5C054/EJ00 5C054/HA12 5C066/AA01 5C066/EA13 5C066/EB01 4C161/CC06 4C161/FF12 4C161/GG11 4C161/LL02 4C161/MM05 4C161/NN01 4C161/SS06 4C161/SS21 4C161/TT06 4C161/TT13		
代理人(译)	山田正树		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：执行即使在不能获取颜色转换处理之前或期间的图像时也能够对图像的颜色执行高精度的颜色转换处理的颜色转换计算方法和颜色转换计算装置。提供了颜色转换装置和内窥镜系统。图像获取过程，其中通过捕获对象的图像以获取对象图像的图像拾取设备和对对象图像执行图像处理并输出图像的图像处理设备来捕获色块并获取输出的色块图像。并且，对在图像获取处理中获取的色标图像执行图像处理的逆转换处理以在执行图像处理之前估计色标图像的图像估计处理和图像估计处理。以及颜色转换计算步骤，其计算用于将所述色标图像的颜色转换为所述色标的原始颜色的颜色转换。[选择图]图3

