

(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2008-302075
(P2008-302075A)

(43) 公開日 平成20年12月18日(2008.12.18)

(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 0	4 C 0 6 1
H 0 4 N 5/225 (2006.01)	H 0 4 N 5/225 C	5 C 1 2 2

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2007-152952 (P2007-152952)
(22) 出願日 平成19年6月8日(2007.6.8)

(71) 出願人 000000376
オリンパス株式会社
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
(74) 代理人 100118913
弁理士 上田 邦生
(74) 代理人 100112737
弁理士 藤田 考晴
(72) 発明者 鈴木 博
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オ
リンパス株式会社内
Fターム(参考) 4C061 CC06 JJ18 LL03 NN01 NN05
NN07 TT12 TT13 YY02 YY14
5C122 DA12 EA12 FG06 FH02 GA13
GA34 GE03 HA65 HB01

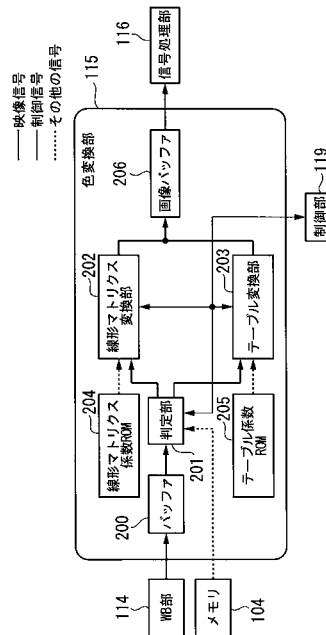
(54) 【発明の名称】 画像処理装置並びにスコープおよびこれらを備える内視鏡装置

(57) 【要約】

【課題】スコープ等の撮像装置に応じた色変換処理を実現するとともに、色再現の精度向上を可能とする画像処理装置並びに該画像処理装置に対応したスコープおよびこれらを備える内視鏡装置を提供することを目的とする。

【解決手段】複数の色変換手段と、入力映像信号に対して色変換処理を実行する指定色変換手段として、複数の前記色変換手段のうち少なくとも1つを選択するための指標を取得する情報取得手段と、前記指標に基づいて、複数の前記色変換手段のうち少なくとも1つを前記指定色変換手段として選択する選択手段と、を具備し、複数の前記色変換手段は、前記入力映像信号に対して線形変換によって色変換処理を行う線形色変換手段と、前記入力映像信号に対して非線形変換によって色変換処理を行う非線形色変換手段とを有する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の色変換手段と、

入力映像信号に対して色変換処理を実行する指定色変換手段として、複数の前記色変換手段のうち少なくとも1つを選択するための指標を取得する情報取得手段と、

前記指標に基づいて、複数の前記色変換手段のうち少なくとも1つを前記指定色変換手段として選択する選択手段と、

を具備し、

複数の前記色変換手段は、前記入力映像信号に対して線形変換によって色変換処理を行う線形色変換手段と、前記入力映像信号に対して非線形変換によって色変換処理を行う非線形色変換手段と、を有する画像処理装置。

10

【請求項 2】

前記指標は、前記入力映像信号を出力する撮像装置毎に予め設定されている請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 3】

前記指標は、前記入力映像信号を出力する撮像装置に設定されている ID 番号であり、

前記選択手段は、前記 ID 番号と選択すべき色変換手段とが対応付けられたテーブルを有し、該テーブルを参照して前記指標に対応する色変換手段を前記指定色変換手段として選択する請求項 1 または請求項 2 に記載の画像処理装置。

20

【請求項 4】

外部インターフェースを備え、

前記情報取得手段は、前記外部インターフェースに着脱可能に接続される記録媒体に記録されている前記指標を読み出すことで、前記指標を取得する請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項 5】

前記指標は、本体に対して着脱可能に装着されるスコープ内に収容される記録媒体に記録されており、

前記情報取得手段は、前記スコープが前記本体に対して装着されている状態で、前記記録媒体から前記指標を読み出す請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の画像処理装置。

30

【請求項 6】

前記記録媒体には、色変換処理時に必要とされる情報が記録されている請求項 4 または請求項 5 に記載の画像処理装置。

【請求項 7】

前記指標をユーザが入力するための入力手段を備え、

前記情報取得手段は、前記入力手段から入力された指標を取得する請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項 8】

前記非線形色変換手段は、テーブル変換によって色変換処理を行う請求項 1 から請求項 7 のいずれかに記載の画像処理装置。

40

【請求項 9】

請求項 1 から請求項 8 のいずれかに記載の画像処理装置に対して着脱可能に装着されるとともに、前記指標が記録された記録媒体を収容するスコープ。

【請求項 10】

請求項 1 から請求項 8 のいずれかに記載の画像処理装置と、

請求項 9 に記載のスコープと、

を有する内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、カラー信号の色変換処理を行う画像処理装置並びにスコープおよびこれらを

50

備える内視鏡装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

内視鏡装置では、撮像素子が備えられているスコープをプロセッサ本体に接続して、スコープを体内に挿入し被写体像を撮像することで映像信号を取得している。内視鏡装置では、撮像の用途に応じて種々多様な種類のスコープが用いられており、スコープの種類に応じてCCDの分光感度特性、CCDの前面に配置されているカラーフィルタの分光透過特性などの特性が異なる。そのため、スコープの種類に応じて撮像される画像の色再現が異なる。内視鏡装置を用いる臨床の場面では、色再現は特に重要な課題となっている。

【0003】

このような色再現の差を吸収し、複数の異なる機種のスコープ間で同一の色再現を目指す技術に、カラーマネジメント技術（以下、「CMS」という。）がある。従来の内視鏡装置におけるCMSでは、スコープから出力された映像信号に対して、プロセッサ内部でマトリクス変換を施すことで色変換処理が行われている。その際、スコープの種類に応じた変換係数をプロセッサ内部に搭載されているメモリに書き込んでおく。例えば、特許文献1では、スコープにIDを持たせ、スコープをプロセッサ本体に接続した際にIDに応じた色補正データをメモリから読出し、色補正データに基づき色補正処理を行う技術が開示されている。また、特許文献2では、スコープに応じて色補正マトリクスを制御し、色補正処理を行う技術が開示されている。

【特許文献1】特開昭62-199190号公報

【特許文献2】特開2001-70240号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記の特許文献1および特許文献2では、スコープに応じて適した色補正データを用いて色補正処理を行っているため、スコープの種類に応じて適応的に、かつ適切な色補正処理を行うことができる。しかし、スコープに応じて色補正マトリクスの最適化を行っているものの、マトリクス変換は処理の自由度が低いため、マトリクス係数の最適化だけでは十分な色再現の精度が得られない場合がある。

【0005】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、スコープ等の撮像装置に応じた色変換処理を実現するとともに、色再現の精度向上を可能とする画像処理装置並びに該画像処理装置に対応したスコープおよびこれらを備える内視鏡装置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】

【0006】

上記課題を解決するために、本発明は以下の手段を採用する。

本発明に係る画像処理装置は、複数の色変換手段と、入力映像信号に対して色変換処理を実行する指定色変換手段として、複数の前記色変換手段のうち少なくとも1つを選択するための指標を取得する情報取得手段と、前記指標に基づいて、複数の前記色変換手段のうち少なくとも1つを前記指定色変換手段として選択する選択手段と、を具備し、複数の前記色変換手段は、前記入力映像信号に対して線形変換によって色変換処理を行う線形色変換手段と、前記入力映像信号に対して非線形変換によって色変換処理を行う非線形色変換手段と、を有することを特徴とする。

【0007】

線形色変換処理は、実装が容易であるため、高速かつ低コストなシステムを構築することができるという特性を有する。一方、非線形色変換処理は、線形色変換処理に比べ、より高精度な色変換処理を行うことができるため、高品位な映像信号を得ることができるという特性を有する。

本発明に係る画像処理装置によれば、情報取得手段によって取得した指標に基づいて線形色変換手段と非線形色変換手段のうち少なくとも一方を選択し、選択した指定色変換手

10

20

30

40

50

段によって入力映像信号を色変換処理することが可能となる。

【0008】

前記指標は、前記入力映像信号を出力する撮像装置毎に予め設定されていることを特徴とする。

【0009】

本発明に係る画像処理装置によれば、撮像装置毎に予め設定された指標に基づいて指定色変換手段を選択するので、撮像装置の特性に応じた色変換処理を行うことが可能となる。

【0010】

前記指標は、前記入力映像信号を出力する撮像装置に設定されているID番号であり、前記選択手段は、前記ID番号と選択すべき色変換手段とが対応付けられたテーブルを有し、該テーブルを参照して前記指標に対応する色変換手段を前記指定色変換手段として選択することを特徴とする。

10

【0011】

上記ID番号は、例えば、撮像装置の機種を識別するための型番号である。このように、指標として型番号を利用することで、既存の情報を有効に利用することが可能となる。また、指定色変換手段を選択するための指標をID番号とすることによって簡易なシステムとすることができるので、実装が容易であり、低コストなシステムの構築が可能となる。

【0012】

本発明に係る画像処理装置は、外部インターフェースを備え、前記情報取得手段は、前記外部インターフェースに着脱可能に接続される記録媒体に記録されている前記指標を読み出すことで、前記指標を取得することを特徴とする。

20

【0013】

本発明に係る画像処理装置によれば、記録媒体に記録された指標を読み出すことによって指定色変換手段を自動的に選択することが可能となる。

【0014】

前記指標は、本体に対して着脱可能に装着されるスコープ内に收容される記録媒体に記録されており、前記情報取得手段は、前記スコープが前記本体に対して装着されている状態で、前記記録媒体から前記指標を読み出すことを特徴とする。

30

【0015】

本発明に係る画像処理装置によれば、スコープを装着することによって指標を読み出すことができるので、スコープに対応した色変換手段を確実に選択することが可能となる。

【0016】

前記記録媒体には、色変換処理時に必要とされる情報が記録されていることを特徴とする。

【0017】

色変換処理を行うにあたっては、マトリクス係数等の参照する情報を記録しておく必要がある。ここで、非線形色変換処理として、例えばテーブル変換処理を行う場合、参照するテーブル係数を記録するためには大きな記憶容量を必要とする。したがって、各撮像装置のテーブル係数を画像処理装置内に記録するためには、大容量の記録媒体が必要となる。

40

本発明に係る画像処理装置によれば、撮像装置毎のテーブル係数を、外部インターフェースに接続される記録媒体またはスコープ内の記録媒体に記録させることによって、画像処理装置の記憶容量を小さくすることができる。

【0018】

本発明に係る画像処理装置は、前記指標をユーザが入力するための入力手段を備え、前記情報取得手段は、前記入力手段から入力された指標を取得することを特徴とする。

【0019】

本発明に係る画像処理装置によれば、ユーザが任意に指定色変換手段を選択することが

50

可能となる。

【0020】

前記非線形色変換手段は、テーブル変換によって色変換処理を行うことを特徴とする。

【0021】

テーブル変換によって色変換処理を行うことによって、より高品位な映像信号を得ることが可能となる。

【0022】

本発明に係るスコープは、上記のいずれかの画像処理装置に対して着脱可能に装着されるとともに、前記指標が記録された記録媒体を収容することを特徴とする。

【0023】

本発明に係るスコープによれば、スコープの特性に応じた色変換処理を画像処理装置に選択させることが可能となる。さらに、色変換処理に用いられる線形マトリクス係数等の情報を画像処理装置に出力することによって、画像処理装置の記憶容量を小さくすることができる。

【0024】

本発明に係る内視鏡装置は、上記のいずれかの画像処理装置と、上記のスコープと、を有することを特徴とする。

【0025】

本発明に係る内視鏡装置によれば、スコープ毎に予め設定された指標に基づいて指定色変換手段を選択することによって、スコープの特性に応じた色変換処理を行うことができるので、安定した画像の色再現が可能となる。

【発明の効果】

【0026】

本発明によれば、情報取得手段によって取得した指標に基づいて線形色変換手段と非線形色変換手段のうち少なくとも一方を選択し、選択した指定色変換手段によって入力映像信号を色変換処理するので、スコープ等の撮像装置に応じた色変換処理を実現することができるとともに、色再現の精度を向上させることができるという効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

[第1の実施形態]

以下に、本発明の第1の実施形態に係る画像処理装置並びにスコープおよびこれらを備える内視鏡装置について、図面を参照して説明する。

図1は本実施形態に係る内視鏡装置が備える機能を展開して示した機能ブロック図である。

内視鏡装置1は、入力画像を画像処理するプロセッサ部(画像処理装置)121と、プロセッサ部121に対して着脱可能に装着されるとともに撮像素子を備えるスコープ(撮像装置)101とを主な構成要素として備えている。

【0028】

スコープ101内には、レンズ系100と、カラーフィルタ102と、CCD103と、スコープ101の機種毎の色変換処理方式を識別するためのID番号等を保存するメモリ(記録媒体)104とが収容されている。

また、スコープ101には、ライトガイド109によって光源部106が接続されている。ここで、光源部106は、ランプ107を有し、光量制御部108で設定された光量の光を放射するものである。

【0029】

プロセッサ部121は、A/D110と、バッファ111と、補間部112と、YC分離部113と、WB部114と、色変換部115と、信号処理部116と、D/A117と、出力部118と、制御部119とを備えている。

接続部105を介してスコープ101と接続されたA/D110は、バッファ111に接続されている。バッファ111には補間部112が接続され、補間部112はYC分離

10

20

30

40

50

部 1 1 3 へ接続されている。また、Y C 分離部 1 1 3 は W B 部 1 1 4 へ接続されている。さらに、W B 部 1 1 4 は色変換部 1 1 5、色変換部 1 1 5 は信号処理部 1 1 6 へ接続されている。信号処理部 1 1 6 は D / A 1 1 7 へ接続されており、D / A 1 1 7 は出力部 1 1 8 へ接続されている。出力部 1 1 8 は外部のディスプレイ 1 2 2 へ接続されている。

【 0 0 3 0 】

また、例えばマイクロコンピュータ等の制御部 1 1 9 は、A / D 1 1 0、補間部 1 1 2、Y C 分離部 1 1 3、W B 部 1 1 4、色変換部 1 1 5、信号処理部 1 1 6、D / A 1 1 7、および出力部 1 1 8 と双方向に接続されている。さらに、電源スイッチ、ユーザが撮影時の各種設定の切り替えを行うための入力部（入力手段）1 2 0 も制御部 1 1 9 と双方向に接続されている。

10

【 0 0 3 1 】

上記構成を有する内視鏡装置 1 の動作について以下に説明する。

まず、ユーザによって入力部 1 2 0 を介してカラーモードが設定され、光量制御部 1 0 8 にて光源の光量が設定される。これにより、光源部 1 0 6 に備えられたランプ 1 0 7 が発光し、この光がライトガイド 1 0 9 を介してスコープ 1 0 1 へ供給され、被写体に対して照射される。このように光が照射された被写体の映像はスコープ 1 0 1 にて取り込まれ、映像信号としてプロセッサ部 1 2 1 へ送信される。

なお、本実施形態においては、撮像系を色差線順次補色カラーフィルタを前面に配置した単板 C C D であるとする。色差線順次方式は 2 x 2 画素を基本単位とし、図 2 に示すように、各画素に C y（シアン）、M g（マゼンタ）、Y e（イエロー）、G（グリーン）のいずれかが配置される。ただし、本実施例では C y と Y e はラインごとに反転している。また、本実施例では、デジタル化された映像信号の b i t 長を例えば 1 2 b i t とする。

20

【 0 0 3 2 】

以下にプロセッサ部 1 2 1 における映像信号の流れについて説明する。

スコープ 1 0 1 によって取得された映像信号は A / D 1 1 0、バッファ 1 1 1、補間部 1 1 2、Y C 分離部 1 1 3、W B 部 1 1 4、色変換部 1 1 5 の順に送信され、色変換部 1 1 5 において色変換処理が行われる。色変換部 1 1 5 にて色変換処理が行われた後の映像信号は、信号処理部 1 1 6、D / A 1 1 7、出力部 1 1 8 の順に送信され、出力部 1 1 8 によってディスプレイ 1 2 2 へ出力される。

30

【 0 0 3 3 】

以下にプロセッサ部 1 2 1 内における映像信号の処理について詳細に説明する。

A / D 1 1 0 にてデジタル信号へ変換された映像信号は、バッファ 1 1 1 を介して補間部 1 1 2 へ送信される。補間部 1 1 2 では公知の補間処理が行われた四板状態の映像信号を生成し、Y C 分離部 1 1 3 へ転送する。Y C 分離部 1 1 3 は、補間部 1 1 2 を介して得られた映像信号から輝度色差信号を算出する。輝度色差信号の算出は画素単位で行われ、下式（1）のように算出する。

【 0 0 3 4 】

【 数 1 】

$$\begin{bmatrix} Y_i \\ Cb_i \\ Cr_i \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} m_1 & m_2 & m_3 & m_4 \\ m_5 & m_6 & m_7 & m_8 \\ m_9 & m_{10} & m_{11} & m_{12} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Cy_i \\ Mg_i \\ Ye_i \\ G_i \end{bmatrix} \quad \dots (1)$$

40

【 0 0 3 5 】

ここで、i は画素の座標を表し、m₁ ~ m₁₂ は C y、M g、Y e、G 信号を Y、C b、C r 信号へ変換するマトリクス係数を表す。これを、全ての画素について行う。上式（1）より算出された Y C b C r 信号は、W B 部 1 1 4 へ転送される。

50

【 0 0 3 6 】

WB部114では、色差信号Cb、Crごとに所定のホワイトバランス係数を乗算することでホワイトバランス処理を行う。ホワイトバランス処理後のYCbCr信号は、色変換部115へ転送される。色変換部115では、スコープ101内に搭載されているメモリ104内に記録されたスコープ101毎の色変換処理方式を識別するID番号を基に、スコープ101に応じた色変換処理方式を判定し、上記YCbCr信号に対して色変換処理を行う。

【 0 0 3 7 】

色変換処理後のYCbCr信号は、信号処理部116へ転送される。信号処理部116では、公知の色空間変換処理でYCbCr信号をRGB信号へ変換し、さらにRGB信号に対して公知の階調変換処理、エッジ強調処理などがなされ、D/A117へ転送される。D/A117は信号処理部116を介して得られたRGB信号をアナログ信号へ変換し、変換後のRGB信号を出力部118へ転送する。出力部118では、D/A117を介して得られたRGB信号を、ディスプレイ122へ表示する。

10

【 0 0 3 8 】

以下に色変換部115における色変換処理について詳細に説明する。

図3は、色変換部115の第1の構成例を示す機能ブロック図である。

図3に示すように、色変換部115は、バッファ200、判定部201、線形マトリクス変換部（線形色変換手段）202、テーブル変換部（非線形色変換手段）203、線形マトリクス係数ROM204、テーブル係数ROM205、および画像バッファ206を備えている。ここで、判定部201は、図5に示すように、情報取得部（情報取得手段）250と選択部（選択手段）251とを有している。

20

【 0 0 3 9 】

WB部114に接続されたバッファ200は、メモリ104と接続された判定部201へ接続されている。判定部201は、線形マトリクス変換部202、テーブル変換部203へ接続されている。ここで、線形マトリクス係数ROM204は線形マトリクス変換部202へ、テーブル係数ROM205はテーブル変換部203へ接続されている。また、線形マトリクス変換部202及びテーブル変換部203は画像バッファ206へ接続されている。さらに、画像バッファ206は信号処理部116へ接続されている。

なお、制御部119は、判定部201、線形マトリクス変換部202、テーブル変換部203と双方向に接続されている。

30

【 0 0 4 0 】

WB部114から転送されるYCbCr信号は、バッファ200に一時的に保存され、判定部201へ転送される。また、スコープ101内にメモリ104に記録されているID番号は、判定部201へ転送される。判定部201では、メモリ104を介して得られたID番号に基づき色変換処理方式を判定する。色変換処理方式の判定は、例えば下式(1-1)を用いて行う。

【 0 0 4 1 】

【 数 2 】

$$\begin{cases} \text{if } ID=1 & \text{method1} \\ \text{if } ID=2 & \text{method2} \end{cases} \quad \dots (1-1)$$

40

【 0 0 4 2 】

ここで、method1、method2は、所定の異なる色変換処理方式を表す。本実施例では、例えばmethod1を線形マトリクス変換による色変換処理方式、method2をテーブル変換による色変換処理方式を示すものとする。判定部201は、上記ID番号が1の場合にはバッファ200から転送されたYCbCr信号を線形マトリクス変換部202へ転送し、ID番号が2の場合にはテーブル変換部203へYCbCr信号

50

を転送する。

【 0 0 4 3 】

ここでは、まず I D 番号が 1 の場合、つまり線形色変換処理を行う場合について以下に説明する。

線形マトリクス変換部 2 0 2 は、判定部 2 0 1 から転送される Y C b C r 信号を画素単位で読み込み、下式 (2) に示す線形マトリクス変換を行う。

【 0 0 4 4 】

【 数 3 】

$$\begin{bmatrix} Y_i' \\ Cb_i' \\ Cr_i' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ a_4 & a_5 & a_6 \\ a_7 & a_8 & a_9 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y_i \\ Cb_i \\ Cr_i \end{bmatrix} \quad \dots (2) \quad 10$$

【 0 0 4 5 】

ここで、 Y_i 、 Cb_i 、 Cr_i は画素 i の入力 Y C b C r 信号を表し、 Y_i' 、 Cb_i' 、 Cr_i' は画素 i の線形マトリクス変換後の Y C b C r 信号を表す。また、 $a_1 \sim a_9$ は線形マトリクス係数を表す。

【 0 0 4 6 】

線形マトリクス係数 ROM 2 0 4 には、予め線形マトリクス係数を記録しておき、線形マトリクス変換部 2 0 2 は線形マトリクス係数 ROM 2 0 4 から所定の線形マトリクス係数を読み込み、線形マトリクス変換を行う。ここで、線形マトリクス変換は色再現の目標となるスコープと同一の色再現を目指すために行われ、目標となる Y C b C r 信号との数値上の誤差を低減する働きがある。スコープ間の色再現の相違は、スコープに備えられている撮像素子の分光特性が異なるために生じる。従って、色再現の目標と色変換処理の対象となるスコープに備えられている 2 つの撮像素子の分光特性間の差異を吸収するような線形マトリクス係数を設計し、対象となるスコープから出力される輝度色差信号に線形マトリクス変換を施すことで目標の色再現に近づけることが可能となる。よって、例えば、線形マトリクス係数は、目標となる分光特性と線形マトリクス変換後の分光特性との波長毎の数値上の二乗誤差が最小となるように、最小二乗法を用いて算出する。ここでは、以下の (3) 式の E を最小化するマトリクス係数 $a_1 \sim a_9$ を最小二乗法により求める。なお、 λ の範囲を $\lambda = 380 \sim 780 \text{ nm}$ としているが、この λ の範囲は任意に変更可能である。

【 0 0 4 7 】

【 数 4 】

$$\sum_{\lambda} \left(\begin{bmatrix} S1_Y(\lambda) \\ S1_{Cb}(\lambda) \\ S1_{Cr}(\lambda) \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ a_4 & a_5 & a_6 \\ a_7 & a_8 & a_9 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} S2_Y(\lambda) \\ S2_{Cb}(\lambda) \\ S2_{Cr}(\lambda) \end{bmatrix} \right)^2 \quad \dots (3) \quad 40$$

【 0 0 4 8 】

ここで、 $S1_Y(\lambda)$ 、 $S1_{Cb}(\lambda)$ 、 $S1_{Cr}(\lambda)$ は、色再現の目標となる撮像素子の Y 信号、Cb 信号、Cr 信号の分光特性を表す。また、 $S2_Y(\lambda)$ 、 $S2_{Cb}(\lambda)$ 、 $S2_{Cr}(\lambda)$ は、色変換処理の対象となる撮像素子の Y 信号、Cb 信号、Cr 信号の分光特性を表す。

【 0 0 4 9 】

上記のように線形マトリクス変換が施された Y C b C r ' 信号は、画像バッファ 2 0 6 へ転送される。全画素の Y C b C r 信号に対して線形マトリクス変換が行われた後、画像バッファ 2 0 6 に保存された Y C b C r ' 信号は信号処理部 1 1 6 へ転送される。

【 0 0 5 0 】

次に、ID 番号が 2 の場合、つまりテーブル変換処理を行う場合について以下に説明する。

テーブル変換部 2 0 3 は、判定部 2 0 1 から転送される Y C b C r 信号を画素単位で読み込み、各画素の Y C b C r 信号の組合せに基づき、テーブル係数 ROM 2 0 5 に記録されているテーブル係数を参照して色変換処理を行う。

【 0 0 5 1 】

テーブル係数 ROM 2 0 5 には、予め入力 of Y C b C r 信号と出力 of Y C b C r ' 信号の対応関係を記録する。テーブル係数は、例えば Y , C b , C r 信号の全ての組み合わせに対して、式 (2) の線形マトリクス変換に Y , C b , C r 信号の高次の項を含めた非線形マトリクス変換を施し、入力 of Y , C b , C r 信号と変換後の Y , C b , C r 信号を 1 対 1 に対応付けたテーブルを作成することで構築できる。

さらに、所定の色票を色再現の目標となる撮像装置と色変換処理の対象となる撮像装置でそれぞれ撮影した時の、各撮像装置から出力される色票毎の映像信号を対応付けてテーブルを作成することも可能である。

【 0 0 5 2 】

テーブル変換部 2 0 3 により変換された Y C b C r ' 信号は、画像バッファ 2 0 6 へ転送され、保存される。全画素の Y C b C r 信号に対して色変換処理が行われた後、画像バッファ 2 0 6 に保存された Y C b C r ' 信号は信号処理部 1 1 6 へ転送される。

【 0 0 5 3 】

以上のように、本実施形態に係る内視鏡装置によれば、判定部 2 0 1 によって取得した指標に基づいて線形マトリクス変換部 2 0 2 とテーブル変換部 2 0 3 のうち少なくとも 1 つを選択し、選択した色変換処理方式によって入力映像信号を色変換処理することが可能となる。また、各スコープに予め設定された指標に基づいて指定色変換手段を選択することによって、各スコープの特性に応じた色変換処理を行うことが可能となる。

【 0 0 5 4 】

なお、上記実施形態においては、スコープ 1 0 1 内にメモリ 1 0 4 を收容し、スコープ 1 0 1 がプロセッサ部 1 2 1 に装着された状態で判定部 2 0 1 によって指標が読み取られる構成としたが、指標の読み取りに係る構成については上記例に限定されない。例えば、スコープに対応する指標が予め記録された記録媒体が着脱可能に接続される外部インターフェース (図示略) をプロセッサ部 1 2 1 に設け、この外部インターフェースに記録媒体が接続された場合に、判定部が記録媒体から指標を読み出すこととしてもよい。上記記録媒体は、コンピュータ読み取り可能な媒体であればよく、例えば、USB メモリ、SD メモリ、フラッシュメモリ、CD-ROM 等が一例として挙げられる。

【 0 0 5 5 】

図 4 は、色変換部 1 1 5 の第 2 の構成例を示すもので、図 3 のテーブル変換部 2 0 3 、テーブル係数 ROM 2 0 5 を省略し、色相算出部 2 0 7 、彩度算出部 2 0 8 、非線形変換部 2 0 9 、非線形変換係数 ROM 2 1 0 を追加した構成になっている。基本構成は、図 3 に示す色変換部 1 1 5 と同等であり、同一の構成には同一の名称と番号を与えている。以下、異なる部分について主に説明する。

【 0 0 5 6 】

図 4 に示す色変換部 1 1 5 において、バッファ 2 0 0 は線形マトリクス変換部 2 0 2 へ接続されており、線形マトリクス変換部 2 0 2 は判定部 2 0 1 へ接続されている。また、線形マトリクス係数 ROM 2 0 4 は線形マトリクス変換部 2 0 2 へ接続されている。

さらに、判定部 2 0 1 は、画像バッファ 2 0 6 、色相算出部 2 0 7 、彩度算出部 2 0 8 、及び非線形変換部 2 0 9 へ接続されている。色相算出部 2 0 7 、彩度算出部 2 0 8 は非線形変換部 2 0 9 へ、非線形変換部 2 0 9 は画像バッファ 2 0 6 へ接続されている。また

10

20

30

40

50

、非線形変換係数ROM210は非線形変換部209へ接続されている。

制御部119は、判定部201、線形マトリクス変換部202、色相算出部207、彩度算出部208、非線形変換部209と双方向に接続されている。

【0057】

WB部114から転送されるYCbCr信号は、バッファ200に一時的に保存され、線形マトリクス変換部202へ転送される。線形マトリクス変換部202は、バッファ200を介して得られる各画素*i*のYCbCr信号に対して、式(2)に基づき線形マトリクス変換を行う。

このように、全画素のYCbCr信号に対して線形マトリクス変換を行い、変換後のYCbCr'信号は判定部201へ転送される。判定部201は、メモリ104を介して得られたID番号に基づき色変換処理方式の判定を行う。例えば、下式(4)を用いて行う。

10

【0058】

【数5】

$$\begin{cases} \text{if } ID=1 & \text{method1} \\ \text{if } ID=3 & \text{method3} \end{cases} \quad \dots (4)$$

【0059】

20

ここで、method3は、線形マトリクス変換後のYCbCr'信号に対してさらに非線形変換を行う色変換処理方式を示すものとする。ID番号が1の場合はYCbCr'信号を画像バッファ206へ転送し、ID番号が3の場合はYCbCr'信号を色相算出部207、彩度算出部208、及び非線形変換部209へ転送する。色相算出部207は、下式(5)を基に色相信号を算出する。

【0060】

【数6】

$$H_i = \tan^{-1}(Cb'_i/Cr'_i) \quad \dots (5)$$

30

【0061】

ここで、 H_i は画素*i*の色相信号を表し、 Cr'_i 、 Cb'_i は線形マトリクス変換後の画素*i*のCr、Cb信号を表す。また、 H_i は0~359の値の範囲を取るものとする。算出した色相信号は、非線形変換部209へ転送される。彩度算出部208は、下式(6)を基に彩度信号を算出する。

【0062】

【数7】

40

$$C_i = \sqrt{Cr_i^2 + Cb_i^2} \quad \dots (6)$$

【0063】

ここで、 C_i は画素*i*の彩度信号を表す。算出した彩度信号は、非線形変換部209へ転送される。非線形変換部209は、上記色相算出部207、彩度算出部208を介して得られる色相信号、及び彩度信号を基に予め規定された所定の特定色領域に属するYCbCr'信号のみに対して非線形演算による色変換処理を行う。非線形演算は、例えば以下

50

の式で行う。

【 0 0 6 4 】

【 数 8 】

$$\begin{aligned}
 Y_i'' &= q \cdot Y_i'^2 + r \cdot Cb_i'^2 + s \cdot Cr_i'^2 \\
 Cb_i'' &= t \cdot Y_i'^2 + u \cdot Cb_i'^2 + v \cdot Cr_i'^2 \quad \dots (7) \\
 Cr_i'' &= w \cdot Y_i'^2 + x \cdot Cb_i'^2 + y \cdot Cr_i'^2
 \end{aligned}$$

10

【 0 0 6 5 】

ここで、 $q \sim y$ は非線形演算の所定の係数を表す。非線形変換係数 ROM 210 には、予め係数 $q \sim y$ を記録しておき、非線形変換部 209 は非線形変換係数 ROM 210 から所定の係数を読み込み、非線形演算による色変換処理を行う。

【 0 0 6 6 】

なお、上記例では高次の非線形演算により色変換処理を行っているが、例えば式(2)の線形マトリクス変換に Y 、 Cb 、 Cr 信号の高次の項も含めた非線形マトリクス変換を適用することも可能である。

20

【 0 0 6 7 】

本実施形態に係る内視鏡装置によれば、判定部 201 によって取得した指標に基づいて線形マトリクス変換部 202 と非線形変換部 209 のうち少なくとも1つを選択し、選択した色変換処理方式によって入力映像信号を色変換処理することが可能となる。また、各スコープに予め設定された指標に基づいて指定色変換手段を選択することによって、各スコープの特性に応じた色変換処理を行うことが可能となる。

【 0 0 6 8 】

なお、上記構成例では色変換処理の係数をプロセッサ内の ROM に持たせているが、これに限定されるものはなく、例えば図6に示すような構成も可能である。図6は、図3の色変換部 115 の構成図から線形マトリクス係数 ROM 204、テーブル係数 ROM 206 を省略した構成になっている。基本構成は、図3に示す色変換部 115 と同等であり、同一の構成には同一の名称と番号を与えている。以下、異なる部分について主に説明する。

30

【 0 0 6 9 】

メモリ 104 は係数バッファ 211 へ接続されている。係数バッファ 211 は線形マトリクス変換部 202、及びテーブル変換部 203 へ接続されている。

メモリ 104 には、色変換処理方式を判定するための指標となる ID 番号と、上記色変換処理方式の所定の係数、例えば、線形マトリクス係数、またはテーブル係数のいずれか一方を予め記録しておく。メモリ 104 に記録されている ID 番号は、判定部 201 へ転送される。判定部 201 では、メモリ 104 を介して得られた ID 番号に基づき、式(1-1)より色変換処理方式の判定を行う。

40

【 0 0 7 0 】

判定部 201 は、上記 ID 番号が 1 の場合にはバッファ 200 から転送された $YCbCr$ 信号を線形マトリクス変換部 202 へ転送し、ID 番号が 2 の場合にはテーブル変換部 203 へ $YCbCr$ 信号を転送する。線形マトリクス変換部 202 は、判定部 201 から転送される $YCbCr$ 信号を画素単位で読み込み、式(2)に示す線形マトリクス変換を行う。その際、線形マトリクス変換部 202 は係数バッファ 211 から所定の線形マトリクス係数を読み込み、線形マトリクス変換を行う。テーブル変換部 203 は、判定部 201 から転送される $YCbCr$ 信号を画素単位で読み込み、各画素の $YCbCr$ 信号の組合せに基づき、係数バッファ 211 に記録されているテーブル係数を参照して色変換処理を

50

行う。線形マトリクス変換が行われるか、テーブル変換が行われるかは、スコープの機種毎に唯一つ決まる。以降の処理は、図3と同等である。

【0071】

以上のように、本構成例に係る内視鏡装置によれば、各スコープのテーブル係数をそれぞれのメモリ104に記録させることによって、色変換部115に線形マトリクス係数ROM204、テーブル係数ROM206、および非線形変換係数ROM210を備える必要がなくなるので、画像処理装置の記憶容量を小さくすることができる。

【0072】

〔第2の実施形態〕

次に、本発明の第2の実施形態について、主に図8を用いて説明する。

本実施形態に係る画像処理装置並びに撮像装置およびこれらを備える内視鏡装置が第1の実施形態と異なる点は、線形色変換手段と非線形色変換手段のうち少なくとも一方を選択するための指標をユーザに対して手動で設定をさせる点である。以下、本実施形態に係る内視鏡装置について、第1の実施形態と共通する点については説明を省略し、異なる点について主に説明する。

【0073】

図8は本実施形態に係る内視鏡装置が備える機能を展開して示した機能ブロック図である。

本実施形態では、第1の実施形態において、メモリ104を省略した構成になっている。基本構成は、第1の実施形態と同等であり、同一の構成には同一の名称と番号を割り当てている。入力部120は色変換部115へ接続されている。

【0074】

上記構成を有する内視鏡装置10の映像信号の流れについて以下に説明する。

ユーザによって入力部120が操作されることによりカラーモード、スコープの機種を識別する型番号の設定が行われると、設定されたカラーモードは制御部119へ、型番号は色変換部115へ転送される。

一方、スコープ側では、光量制御部108によって光源の光量の設定が行われ、スコープによって被写体の映像が取得される。スコープによって取得された映像信号は、プロセッサ本体に入力され、所定の画像処理が施された後、映像信号が色変換部115に入力される。色変換部115の判定部では、入力部から入力された型番号に基づいて色変換処理方式が判定され、判定された色変換処理方式により色変換処理が実行される。以後の処理は第1の実施形態と同様である。

【0075】

図9は、色変換部115の構成を示す一例であり、図3のメモリ部104を省略し、処理方式テーブルROM207を追加した構成になっている。基本構成は、図3に示す色変換部115の構成と同等であり、同一の構成には同一の名称と番号を与えている。

【0076】

処理方式テーブルROM207は判定部201へ接続されている。制御部119は入力部120と双方向に接続されている。WB部114から転送されるYCbCr信号は、バッファ200に一時的に保存され、判定部201へ転送される。判定部201では、入力部120を介して得られたスコープの型番号に基づき、処理方式テーブルROM207に記録されているテーブル係数を参照して色変換処理方式の判定を行う。処理方式テーブルROM207には、例えば図10に示すように、スコープの型番号に対する色変換処理方式の組み合わせを記述したテーブル係数が記録されている。以降の処理は、図3の色変換部115と同様である。

【0077】

図11は、色変換部115の構成を示す一例であり、図4のメモリ部104を省略し、処理方式テーブルROM207を追加した構成になっている。基本構成は、図4に示す色変換部115の構成と同等であり、同一の構成には同一の名称と番号を与えている。

【0078】

10

20

30

40

50

入力部 120 は判定部 201 へ接続されている。処理方式テーブル ROM 207 は判定部 201 へ接続されている。制御部 119 は入力部 120 と双方向に接続されている。線形マトリクス変換部 202 で線形マトリクス変換された YCbCr 信号は判定部 201 へ転送される。判定部 201 では、入力部 120 を介して得られたスコープの型番号に基づき、処理方式テーブル ROM 207 に記録されているテーブル係数を参照して色変換処理方式の判定を行う。以降の処理は、図 4 の色変換部 115 と同様である。

【0079】

本実施形態に係る画像処理装置によれば、ユーザによる型番号の設定を可能としたのでメモリを有さないスコープであっても、該スコープに適した色変換処理方式を選択することが可能となる。

10

【0080】

なお、上記構成例では外部からスコープの型番号を入力することで、スコープの型番号に応じた色変換処理方式の判定を行っているが、これに限定されるものはなく、例えばプロセッサ部にスコープが接続された際にディスプレイ上に型番号を羅列したメニューを表示し、メニューからスコープの型番号をユーザが手動で選択する構成も可能である。

【0081】

また、上記の各実施形態ではハードウェアによる処理を前提としていたが、このような構成に限定される必要はなく、別途ソフトウェアにて処理する構成も可能である。

図 7 は、第 1 の実施形態における内視鏡装置のソフトウェア処理に関するフローを示す。

20

Step 1 にて、未処理の映像信号と色変換処理方式を判別する ID 番号、ホワイトバランス係数等の撮影条件に関する付随情報を含むヘッダ情報を読み込む。Step 2 にて、補間処理が行われ四板の映像信号が生成される。Step 3 にて、Step 2 を介して得られた補間後の映像信号を YCbCr 信号に変換する。Step 4 にて、YCbCr 信号に対してホワイトバランス処理を行う。Step 5 にて、Step 1 で入力された ID 番号が 1 であるか否かの比較を行い、ID 番号が 1 の場合は Step 6 へ、ID 番号が 1 でない場合は Step 7 へ移行する。Step 6 にて、Step 5 を介して得られた YCbCr 信号に対して線形マトリクス変換による色変換処理を行う。Step 7 にて、Step 5 を介して得られた YCbCr 信号に対してテーブル変換による色変換処理を行う。Step 8 にて、公知の階調変換処理、エッジ強調処理などが行われ、Step 9 にて、公知の JPEG 等の圧縮処理が行われる。Step 10 にて、処理後の信号がハードディスク等の記憶装置へ出力、記録され、終了する。

30

【0082】

また、上記の各実施形態では撮像系を補色系の単板 CCD であるとしているが、これに限定されるものはなく、例えば原色系の単板 CCD や三板 CCD を適用することも可能である。また、CCD に限らず CMOS にも適用することが可能である。

【0083】

さらに、上記の各実施形態では、例えば図 3、図 4 に示すように、2 つの色変換処理方式から 1 つの色変換処理方式を判定する構成になっているが、これに限定されることはなく、例えば 3 つの色変換処理方式から 1 つの色変換処理方式を選択することも可能である。その場合、図 3 の線形マトリクス変換部 202 の後段に第 2 の判定部を設けることで対応可能である。まず判定部 201 にてテーブル変換による色変換処理方式であるか否かを判定する。もしここで、線形マトリクス変換による色変換処理方式であると判定された場合は、線形マトリクス変換部 202 の後段の第 2 の判定部に非線形変換を行う色変換処理方式であるか否かを判定する。

40

また、上述した実施形態では、撮像装置としてスコープを一例に挙げて説明したが、この例に限定されない。例えば、機種異なるデジタルカメラによって取得された映像信号に対して色変換処理を施す場合等に、上述したプロセッサ本体を適用することとしてもよい。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 8 4 】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態に係る内視鏡装置が備える機能を展開して示した機能ブロック図である。

【図 2】図 1 に示す内視鏡装置の色差線順次補色カラーフィルタに関する説明図である。

【図 3】図 1 に示す内視鏡装置の色変換部の第 1 の構成図である。

【図 4】図 1 に示す内視鏡装置の色変換部の第 2 の構成図である。

【図 5】図 3 に示す判定部の構成図である。

【図 6】図 1 に示す内視鏡装置の色変換部の第 3 の構成図である。

【図 7】図 1 に示す内視鏡装置の色変換処理のフローチャートである。

【図 8】本発明の第 2 の実施形態に係る内視鏡装置が備える機能を展開して示した機能ブロック図である。 10

【図 9】図 8 に示す内視鏡装置の色変換部の第 1 の構成図である。

【図 10】図 9 に示す処理方式テーブル ROM に関する説明図である。

【図 11】図 8 に示す内視鏡装置の色変換部の第 2 の構成図である。

【符号の説明】

【 0 0 8 5 】

1, 10 内視鏡装置

101 スコープ

104 メモリ

105 接続部

120 入力部

121 プロセッサ部

201 判定部

202 線形マトリクス変換部

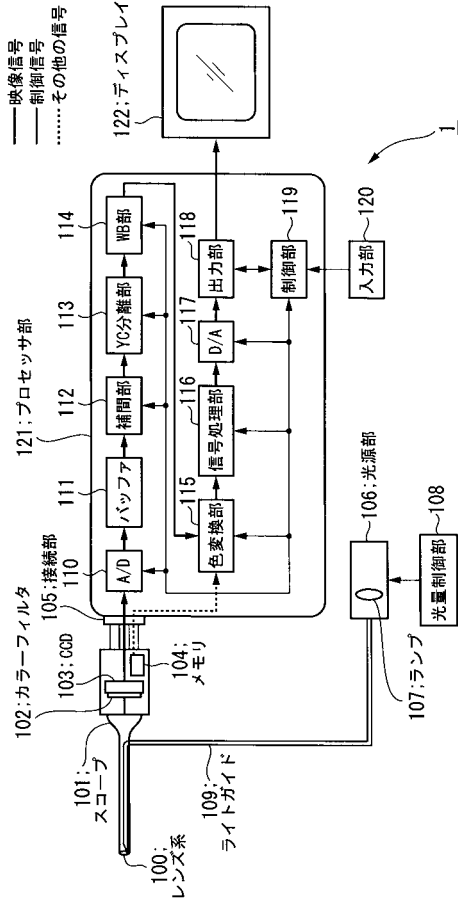
203 テーブル変換部

209 非線形変換部

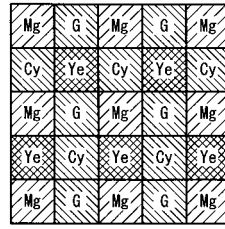
250 情報伝達部

251 選択部

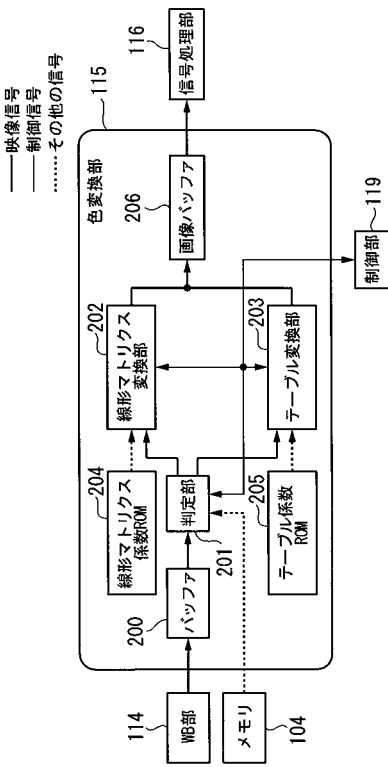
【図 1】



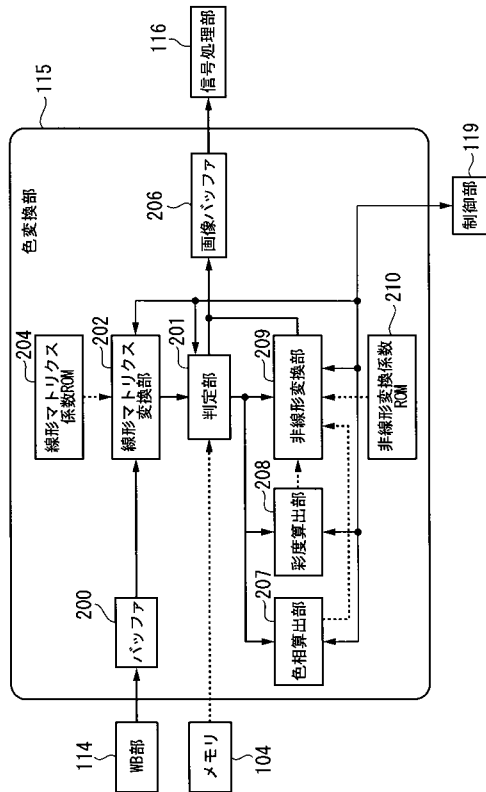
【図 2】



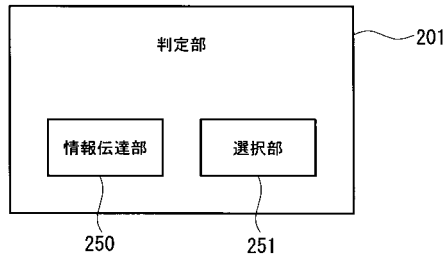
【図 3】



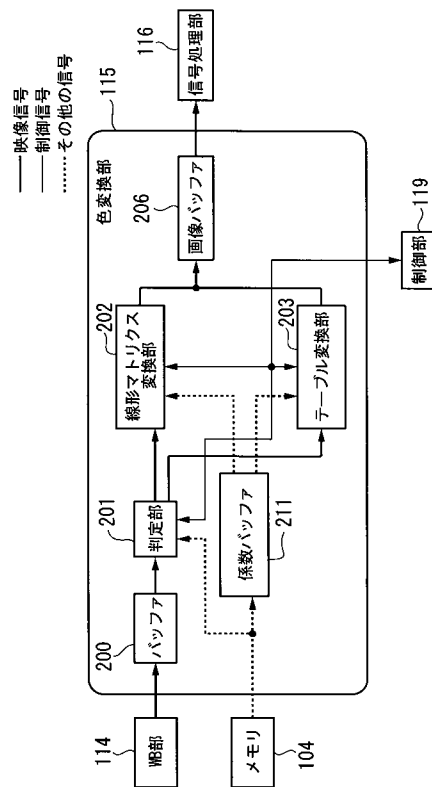
【図 4】



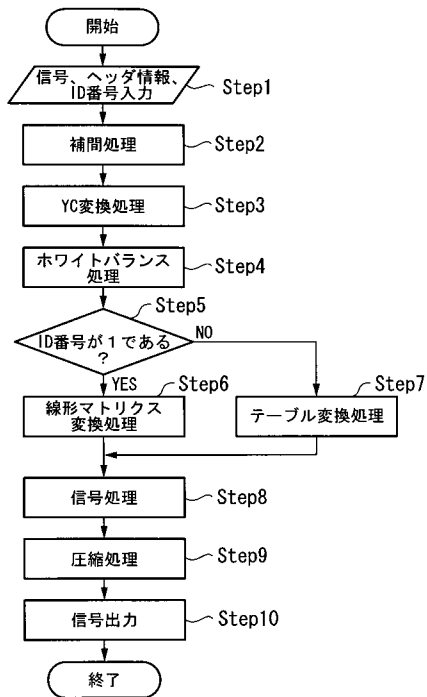
【 図 5 】



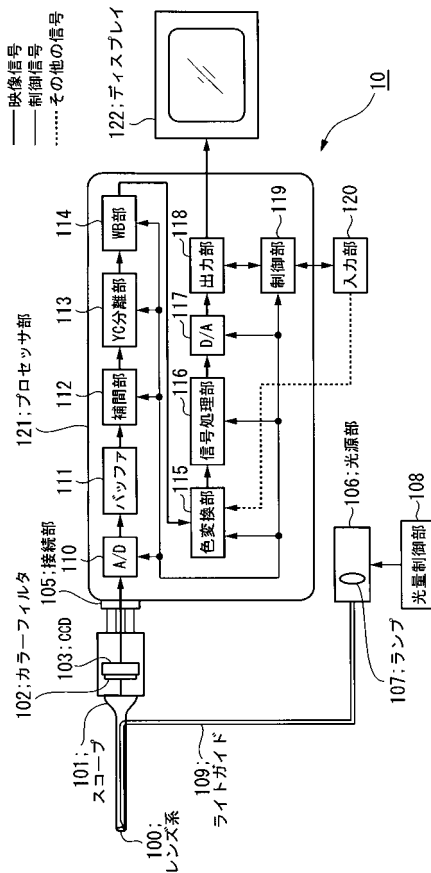
【 図 6 】



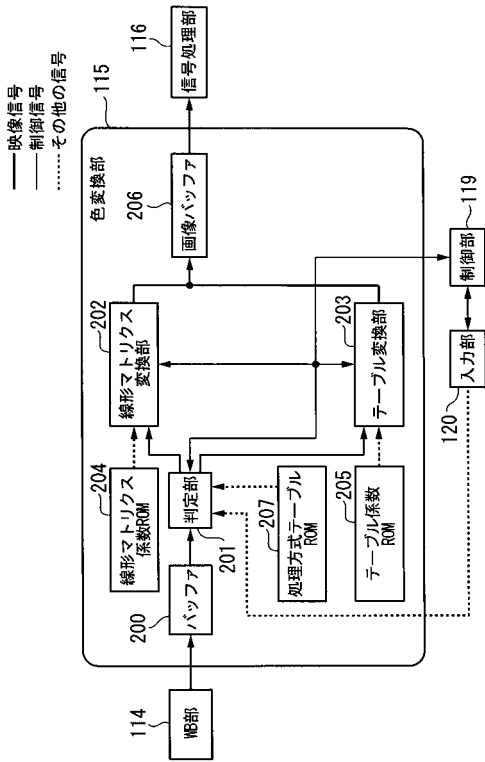
【 図 7 】



【 図 8 】



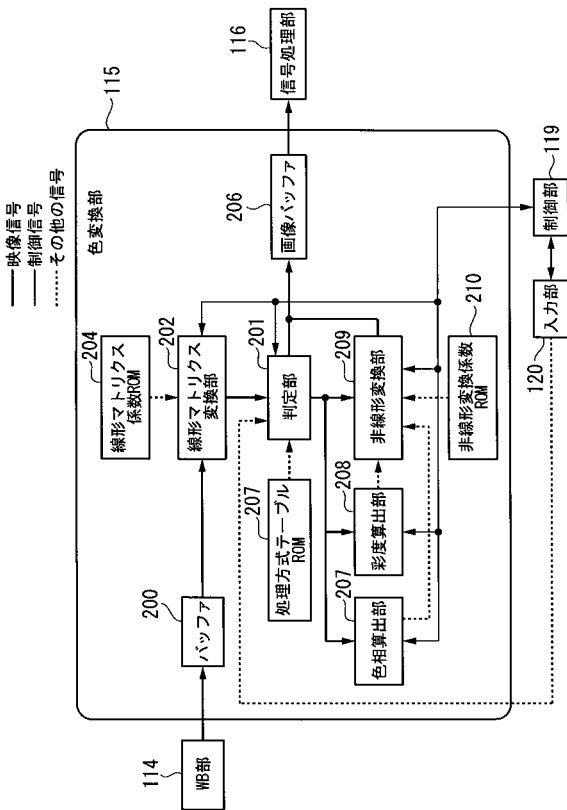
【 図 9 】



【 図 10 】

型番号	色変換処理方式
A	method1
B	method2
C	method2
D	method1
⋮	⋮

【 図 11 】



专利名称(译)	图像处理设备和范围		
公开(公告)号	JP2008302075A	公开(公告)日	2008-12-18
申请号	JP2007152952	申请日	2007-06-08
[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		
[标]发明人	鈴木博		
发明人	鈴木 博		
IPC分类号	A61B1/04 H04N5/225		
CPC分类号	H04N9/74 A61B1/042 H04N2005/2255		
FI分类号	A61B1/04.370 H04N5/225.C A61B1/00.640 A61B1/04 A61B1/045.610 H04N5/225 H04N5/225.500 H04N5/232.030 H04N5/232.290		
F-TERM分类号	4C061/CC06 4C061/JJ18 4C061/LL03 4C061/NN01 4C061/NN05 4C061/NN07 4C061/TT12 4C061/TT13 4C061/YY02 4C061/YY14 5C122/DA12 5C122/EA12 5C122/FG06 5C122/FH02 5C122/GA13 5C122/GA34 5C122/GE03 5C122/HA65 5C122/HB01 4C161/CC06 4C161/JJ18 4C161/LL03 4C161/NN01 4C161/NN05 4C161/NN07 4C161/TT12 4C161/TT13 4C161/YY02 4C161/YY14		
代理人(译)	上田邦夫 藤田 考晴		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种图像处理设备，其根据诸如示波器等的成像设备执行颜色转换处理，并且提高颜色再现的精度，并且还提供与图像处理设备和内窥镜相对应的范围。装备它们的装置。解决方案：图像处理装置包括多个颜色转换装置，用于获取用于从多个颜色转换装置中选择至少一个的索引的信息获取装置，作为对其执行颜色转换处理的指定颜色转换装置。输入图像信号和选择装置，用于根据索引从多个颜色转换装置中选择至少一个作为指定颜色转换装置。多个颜色转换装置中的每一个具有线性颜色转换装置和非线性颜色转换装置，线性颜色转换装置通过线性转换对输入图像信号执行颜色转换处理，非线性颜色转换装置对输入图像执行颜色转换处理。信号通过非线性转换。 Z

