

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5424570号
(P5424570)

(45) 発行日 平成26年2月26日(2014.2.26)

(24) 登録日 平成25年12月6日(2013.12.6)

(51) Int.Cl.

A61B 1/04 (2006.01)
G02B 23/24 (2006.01)

F 1

A61B 1/04 370
G02B 23/24 B

請求項の数 27 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2008-102019 (P2008-102019)
(22) 出願日	平成20年4月10日 (2008.4.10)
(65) 公開番号	特開2009-247758 (P2009-247758A)
(43) 公開日	平成21年10月29日 (2009.10.29)
審査請求日	平成22年12月17日 (2010.12.17)

(73) 特許権者	000113263 HOYA株式会社 東京都新宿区中落合2丁目7番5号
(74) 代理人	100078880 弁理士 松岡 修平
(72) 発明者	田代 陽資 東京都新宿区中落合2丁目7番5号 HO YA株式会社内

審査官 原 俊文

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】電子内視鏡用プロセッサ、ビデオスコープ及び電子内視鏡装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1の色調整データを使用した色調整処理を経て被写体像の映像信号を生成するビデオスコープと接続され、該ビデオスコープから送信される該生成された映像信号を受信する電子内視鏡用プロセッサであって、

前記被写体を照明するための照明光を放射する光源と、

前記ビデオスコープにより使用されている前記第1の色調整データが前記光源に適合しているか否かを判定する色調整データ判定手段と、

前記色調整データ判定手段が、前記第1の色調整データが前記光源に適合していないと判定した場合に、前記映像信号を前記光源に適合した信号に変換するために使用する色変換データを取得する色変換データ取得手段と、

前記色変換データ取得手段により取得された前記色変換データを使用して、前記ビデオスコープによって送信された前記映像信号に対する色変換処理を行う色変換手段と、
を備えた電子内視鏡用プロセッサ。

【請求項 2】

複数種類の色変換データを記憶する色変換データ記憶手段を更に備え、

前記色変換データ取得手段は、前記色変換データ記憶手段に記憶された前記複数種類の色変換データから、前記映像信号を前記光源に適合した信号に変換するために使用するデータを選択して取得し、

前記色変換手段は、前記色変換データ記憶装置から取得した前記データを、前記色変換

10

20

データとして用いて、色変換処理を行う、
ことを特徴とする、請求項 1 に記載の電子内視鏡用プロセッサ。

【請求項 3】

前記光源に適合する第 2 の色調整データを記憶する色調整データ記憶手段と、
前記色調整データ判定手段が、前記第 1 の色調整データが前記光源と適合していないと
判定した場合に、前記色調整データ記憶手段に記憶された前記第 2 の色調整データを、前
記第 1 の色調整データの代わりに使用されるデータとして、前記ビデオスコープに送信す
る色調整データ送信手段と、を更に備える、
ことを特徴とする、請求項 1 又は 2 のいずれか一項に記載の電子内視鏡用プロセッサ。

【請求項 4】

前記ビデオスコープに前記第 2 の色調整データを登録する登録領域があるかを判定する
登録領域判定手段を更に備え、

前記色調整データ判定手段が、前記第 1 の色調整データが前記光源と適合していないと
判定し、かつ、前記登録領域判定手段が前記ビデオスコープに前記第 2 の色調整データを
登録する登録領域があると判定した場合に、前記色調整データ送信手段が前記第 2 の色調
整データを、前記登録領域に登録されるデータとして、前記ビデオスコープに送信する、
ことを特徴とする、請求項 3 に記載の電子内視鏡用プロセッサ。

【請求項 5】

前記色調整データ送信手段は、前記色変換手段が前記映像信号に対する色変換処理を行
った後に、前記第 2 の色調整データを前記ビデオスコープに送信することを特徴とする、
請求項 4 に記載の電子内視鏡用プロセッサ。

【請求項 6】

前記ビデオスコープによって送信された前記映像信号は、輝度信号及び少なくとも 2 つ
の色差信号を含む信号形式を有し、

前記色変換データは、前記映像信号を該映像信号と同じ信号形式を有する映像信号に変
換するためのマトリックスデータである、

ことを特徴とする、請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の電子内視鏡用プロセッサ。

【請求項 7】

前記色変換データは、R G B 信号を R G B 信号へ変換するマトリックスデータであるこ
とを特徴とする、請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の電子内視鏡用プロセッサ。

【請求項 8】

前記色変換データは 3 × 3 マトリックスデータであることを特徴とする、請求項 1 から
7 のいずれか一項に記載の電子内視鏡用プロセッサ。

【請求項 9】

前記色変換データは、前記ビデオスコープから送信された前記映像信号を、標準光で照
明された前記被写体を肉眼で観察したときに得られる色調をもつ映像信号に変換するよ
うに構成されていることを特徴とする、請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の電子内視鏡
用プロセッサ。

【請求項 10】

電子内視鏡用プロセッサ及び該電子内視鏡用プロセッサと接続されたビデオスコープを
備えた電子内視鏡装置であって、

前記ビデオスコープは、

前記照明光による照明下で形成される前記被写体像のカラー画像信号を生成する撮像
素子と、

前記撮像素子によって生成された前記カラー画像信号から、第 1 の色調整データを使
用した色調整処理を経て、前記映像信号を生成する色調整手段と、を備え、

前記電子内視鏡用プロセッサは、

前記被写体を照明するための照明光を放射する光源と、

前記ビデオスコープにより使用されている前記第 1 の色調整データが前記光源に適合
しているか否かを判定する色調整データ判定手段と、

10

20

30

40

50

前記色調整データ判定手段が、前記第1の色調整データが前記光源に適合していないと判定した場合に、前記映像信号を前記光源に適合した信号に変換するために使用する色変換データを取得する色変換データ取得手段と、

前記色変換データ取得手段により取得された前記色変換データに基づいて、前記ビデオスコープにより送信された前記映像信号に対して色変換処理を行う色変換手段と、を備える、

ことを特徴とする、電子内視鏡装置。

【請求項11】

前記電子内視鏡用プロセッサは、複数種類の色変換データを記憶する色変換データ記憶手段を更に備え、

前記色変換データ取得手段は、前記色変換データ記憶手段に記憶された前記複数種類の色変換データから、前記映像信号を前記光源に適合した信号に変換するために使用するデータを選択して取得し、

前記色変換手段は、前記色変換データ記憶装置から取得した前記データを、前記色変換データとして用いて、色変換処理を行う、

ことを特徴とする、請求項10に記載の電子内視鏡装置。

【請求項12】

前記電子内視鏡用プロセッサは、

前記光源に適合する第2の色調整データを記憶する色調整データ記憶手段と、

前記色調整データ判定手段が、前記第1の色調整データが前記光源に適合していないと判定した場合に、前記色調整データ記憶手段に記憶された前記第2の色調整データを、前記第1の色調整データの代わりに使用されるデータとして、前記ビデオスコープへ送信する色調整データ送信手段と、を更に備え、

前記ビデオスコープは、前記第1の色調整データを登録する色調整データ登録手段を備え、

前記ビデオスコープは、前記色調整データ送信手段から送信された前記第2の色調整データを前記色調整データ登録手段の前記第1の色調整データが登録されている領域に上書きして登録する、

ことを特徴とする、請求項10又は11のいずれか一項に記載の電子内視鏡装置。

【請求項13】

前記電子内視鏡用プロセッサは、

前記光源に適合する第2の色調整データを記憶する色調整データ記憶手段と、

前記色調整データ判定手段が、前記第1の色調整データが前記光源に適合していないと判定した場合に、前記色調整データ記憶手段に記憶された前記第2の色調整データを、前記第1の色調整データの代わりに使用されるデータとして、前記ビデオスコープへ送信する色調整データ送信手段と、を更に備え、

前記ビデオスコープは、前記第1の色調整データを登録する色調整データ登録手段を備え、

前記ビデオスコープは、前記色調整データ送信手段から送信された前記第2の色調整データを、前記色調整データ登録手段の前記第1の色調整データが登録されていない領域に登録する、

ことを特徴とする、請求項10又は11のいずれか一項に記載の電子内視鏡装置。

【請求項14】

前記電子内視鏡用プロセッサは、

前記ビデオスコープに前記第2の色調整データを登録する登録領域があるかを判定する登録領域判定手段を更に備え、

前記色調整データ判定手段が、前記第1の色調整データが前記光源と適合していないと判定し、かつ、前記登録領域判定手段が前記ビデオスコープに前記第2の色調整データを

10

20

30

40

50

登録する登録領域があると判定した場合に、前記色調整データ送信手段が前記第2の色調整データを、前記登録領域に登録されるデータとして、前記ビデオスコープに送信する、ことを特徴とする、請求項12又は13のいずれか一項に記載の電子内視鏡装置。

【請求項15】

前記色調整データ送信手段は、前記色変換手段が前記映像信号に対する色変換処理を行った後に、前記第2の色調整データを前記ビデオスコープに送信することを特徴とする、請求項12又は13のいずれか一項に記載の電子内視鏡装置。

【請求項16】

前記ビデオスコープが送信する前記映像信号は、輝度信号と少なくとも2つの色差信号を含む信号形式を有し、
10

前記色変換データは、前記映像信号を該映像信号と同じ信号形式を有する映像信号へ変換するためのマトリックスデータである、

ことを特徴とする、請求項10から15のいずれか一項に記載の電子内視鏡装置。

【請求項17】

前記色変換データは、RGB信号をRGB信号へ変換するためのマトリックスデータであることを特徴とする、請求項10から15のいずれか一項に記載の電子内視鏡装置。

【請求項18】

前記色変換データは、 3×3 マトリックスデータであることを特徴とする、請求項10から17のいずれか一項に記載の電子内視鏡装置。

【請求項19】

前記色変換データは、前記ビデオスコープから送信された前記映像信号を、標準光で照明された前記被写体を肉眼で観察したときに得られる色調をもつ映像信号へ変換するためのデータであることを特徴とする、請求項10から18のいずれか一項に記載の電子内視鏡装置。

【請求項20】

前記ビデオスコープは、

前記照明光による照明下で形成される前記被写体像のカラー画像信号を生成する撮像素子と、

前記光源に適合する第2の色調整データを取得する色調整データ取得手段と、

前記色調整データ取得手段によって取得された前記第2の色調整データを登録する色調整データ登録手段と、を備える、
30

ことを特徴とする、請求項10に記載の電子内視鏡装置。

【請求項21】

前記色調整データ登録手段は複数種類の色調整データを書き換え可能に登録することを特徴とする、請求項20に記載の電子内視鏡装置。

【請求項22】

前記ビデオスコープは、

前記光源の種類を識別する光源識別手段と、

前記光源識別手段により識別された前記光源の種類に基づいて、前記色調整データ登録手段に登録された前記複数種類の色調整データから、前記光源に適合する前記色調整データを、前記第2の色調整データとして選択する色調整データ選択手段と、を更に備える、ことを特徴とする、請求項21に記載の電子内視鏡装置。
40

【請求項23】

前記光源識別手段は、前記光源に関する情報を前記電子内視鏡用プロセッサから受け取り、該受け取った情報に基づいて前記光源の種類を識別することを特徴とする、請求項22に記載の電子内視鏡装置。

【請求項24】

前記ビデオスコープは、

前記照明光のスペクトル特性を測定するスペクトル測定手段を更に備え、

前記光源識別手段は、前記スペクトル測定手段によって測定された前記スペクトル特性
50

に基づいて前記光源の種類を識別する、
ことを特徴とする、請求項22に記載の電子内視鏡装置。

【請求項25】

前記ビデオスコープは、前記色調整手段が、前記カラー画像信号を色調整処理するため
に使用している前記色調整データに関する情報を前記電子内視鏡用プロセッサへ送信する
色調整データ情報送信手段を更に備えることを特徴とする、請求項20から24のいずれか一項に記載の電子内視鏡装置。

【請求項26】

前記色調整データ取得手段は、前記色変換手段が前記映像信号に対する色変換処理を行
つた後に、前記第2の色調整データを取得することを特徴とする、請求項20から25の
いずれか一項に記載の電子内視鏡装置。 10

【請求項27】

前記ビデオスコープは、前記第2の色調整データが前記色調整データ登録手段に登録さ
れている場合、前記色調整データの代わりに前記第2の色調整データを使用した色調整処
理を行うことを特徴とする、請求項26に記載の電子内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数種類のビデオスコープを交換して接続可能な電子内視鏡用プロセッサ、
複数種類の電子内視鏡用プロセッサに接続可能なビデオスコープ、及び当該電子内視鏡用
プロセッサを有する電子内視鏡装置に関連し、特に色調整処理手段を有するビデオスコー
プ及び当該ビデオスコープを接続可能な電子内視鏡用プロセッサに関する。 20

【背景技術】

【0002】

従来より、体内にCCDイメージセンサ等の固体撮像素子を挿入して体内の対象部位を
観察する電子内視鏡装置が知られている。一般的な電子内視鏡装置は、体内に挿入するケ
ーブル状のビデオスコープと、体内の観察部位を照明するための光をビデオスコープに供
給すると共にビデオスコープが生成した画像信号に各種処理を施してビデオ信号を生成す
るプロセッサと、プロセッサが生成したビデオ信号に基づいて観察画像を映し出すモニタ
から構成される。プロセッサには、観察部位を照明するための光を発生する光源ランプが
設けられており、光源ランプから放射された光はビデオスコープ内に設けられたライトガイ
ド（光ファイバー束）によってスコープ先端へ伝達される。スコープ先端から射出され
た光が観察部位（被写体）に照射されると、その一部が反射してスコープ先端に設けられ
た撮像素子上で被写体像を形成し、被写体像に応じた画像信号が撮像素子から読み出され
る。 30

【0003】

ビデオスコープは、観察する部位や被検者の身体の大きさ等に応じて様々な種類のもの
を使い分けられるように、プロセッサに対して着脱自在になっている。このため、1台の
プロセッサで複数種類のビデオスコープを交換して使用できるだけでなく、1つのビデオ
スコープを機能・性能の異なる複数のプロセッサに接続して使用することもできる。 40

【0004】

ところで、ビデオスコープの種類によって、レンズ、カラーフィルタ等の光学要素の設
計（例えば、視野角、観察深度、吸収スペクトル等）は異なったものとなる。このため、
同じプロセッサを使用しても、接続するビデオスコープの種類によってモニタに映し出さ
れる映像の見え方（明るさや色調）が異なってくる。また、使用する光源ランプの種類によ
っても、光源ランプの発光スペクトルの違いにより、得られる観察画像の色調等が変わ
ってくる。例えば、内視鏡用の光源ランプとして最も多く使用されているキセノンランプ
は昼光色に近い白色光を放射し、ハロゲンランプは短波長成分が少ないため黄色味を帯び
た色の光を放射する。このような光源ランプの発光スペクトルの違いにより、同じビデオ
スコープを使用して同じ被写体を撮像しても、撮像素子から読み出されるカラー画像信号 50

の色成分は、使用する光源ランプの種類によって異なったものとなる。

【0005】

特許文献1には、上記のような、使用するビデオスコープやプロセッサ(光源ランプ)の種類の違いによって生じる観察画像の色調の違いを補償して、高い色再現性を実現するための一つの解決手段が開示されている。特許文献1に記載されている電子内視鏡システムでは、ビデオスコープ内の記憶手段にビデオスコープの特性に関するデータや複数種類の光源ランプの各々に対応した色調整用データが予め記憶されており、これらのデータに基づいて、やはりビデオスコープ内に設けられた初期信号調整回路において、使用するビデオスコープと光源ランプに適した色調整処理が行われる。すなわち、特許文献1に記載の電子内視鏡システムにおいては、使用するビデオスコープや光源ランプの種類による色調の違いをビデオスコープ側で補償する構成により、使用するビデオスコープの種類を変えて、同じ色調の観察画像をモニタに表示させることができる。同様に、使用するプロセッサ(光源ランプ)の種類を変えて、同じ色調の観察画像をモニタに表示させることが可能になり、色再現性の向上が達成されている。10

【特許文献1】特開2002-369798号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、近年は電子内視鏡の普及が進み、大学病院等の大規模医療施設のみならず、比較的に小規模な医療機関や後進国の医療機関においても電子内視鏡が広く使用されるようになってきている。そのため、その優れた演色性により従来の電子内視鏡装置の大半で採用されてきたキセノンランプに替えて、安価なハロゲンランプを搭載したプロセッサの需要が高まっている。しかしながら、既存のビデオスコープの大半は、キセノンランプに対応した色調整用データのみを有するキセノンランプ専用品であり、これをハロゲンランプが搭載されたプロセッサに接続してもキセノンランプの白色光で照射した場合に適した色調整処理が行われるため、黄色がかかった観察画像が得られてしまう。色再現性の高い観察画像を得るためにには、特許文献1に記載される構成のビデオスコープを新たに購入しなければならず、既存の医療資源を有效地に活用できないという問題があった。20

【0007】

本発明は、上記の課題に鑑みてなされたものであり、プロセッサに搭載されたものとは異なる種類の光源ランプに対応した色調整処理を行うビデオスコープが接続された場合においても、適切な色調の観察画像をモニタに表示可能な電子内視鏡用プロセッサ及び該プロセッサに接続されるビデオスコープを提供することを目的とする。30

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明により、色調整データを使用した色調整処理を経て被写体像の映像信号を生成するビデオスコープと接続され、ビデオスコープから送信される生成された映像信号を受信する電子内視鏡用プロセッサが提供される。本発明の実施形態に係る電子内視鏡用プロセッサは、第1の色調整データを使用した色調整処理を経て被写体像の映像信号を生成するビデオスコープと接続され、ビデオスコープから送信される生成された映像信号を受信する電子内視鏡用プロセッサである。この電子内視鏡用プロセッサは、被写体を照明するための照明光を放射する光源と、ビデオスコープにより使用されている第1の色調整データが光源に適合しているか否かを判定する色調整データ判定手段と、色調整データ判定手段が、第1の色調整データが光源に適合していないと判定した場合に、映像信号を前記光源に適合した信号に変換するために使用する色変換データを取得する色変換データ取得手段と、色変換データ取得手段により取得された色変換データを使用して、ビデオスコープによって送信された映像信号に対する色変換処理を行う色変換手段と、を備えている。この構成により、電子内視鏡用プロセッサに内蔵された光源ランプに適合する色調整データをビデオスコープが保持しておらず、ビデオスコープ側で不適切な色調整が行なわれてしまうような場合であっても、電子内視鏡用プロセッサ内で映像信号に対して色変換処理を行40

うことにより、適切な色調の映像をモニタに表示させる映像信号を得ることができる。

【0009】

また、本発明の実施形態に係る電子内視鏡用プロセッサは、複数種類の色変換データを記憶する色変換データ記憶手段を更に備えていることが望ましい。色変換データ取得手段は、色変換データ記憶手段に記憶された複数種類の色変換データから、映像信号を光源に適合した信号に変換するために使用するデータを選択して取得し、色変換手段は、色変換データ記憶装置から取得したデータを、色変換データとして用いて、色変換処理を行う。この構成により、多種多様なビデオスコープに対応する色変換データを保持することができ、汎用性の高い電子内視鏡用プロセッサが実現される。

【0010】

また、本発明の実施形態に係る電子内視鏡用プロセッサは、光源に適合する第2の色調整データを記憶する色調整データ記憶手段と、光源と第1の色調整データが適合していない場合に色調整データ記憶手段に記憶された第2の色調整データを、第1の色調整データの代わりに使用されるデータとして、ビデオスコープに送信する色調整データ送信手段とを更に備えていてもよい。この構成により、電子内視鏡用プロセッサで使用される光源ランプに適合する色調整データを保持していないビデオスコープに対して、適切な色調整データを提供することが可能になる。

【0011】

また、色変換データは、輝度信号と2つ以上の色差信号から構成される映像信号と同じ形式の映像信号に変換するマトリックスデータであってもよく、あるいは、RGB信号をRGB信号に変換するマトリックスデータであってもよい。一般的に使用されている映像信号フォーマットに対しては、色変換データは 3×3 マトリックスデータであることが好ましい。

【0012】

本発明により、電子内視鏡用プロセッサ及び電子内視鏡用プロセッサと接続されたビデオスコープを備えた電子内視鏡装置が提供される。本発明の実施形態に係る電子内視鏡装置用ビデオスコープは、照明光による照明下で形成される被写体像のカラー画像信号を生成する撮像素子と、色調整データを取得する色調整データ取得手段と、色調整データ取得手段によって取得された色調整データを登録する色調整データ登録手段とを備えている。また、色調整データ登録手段は複数種類の色調整データを書き換え可能に登録することが好ましい。

【0013】

上記構成のビデオスコープによれば、接続した電子内視鏡用プロセッサにおいて使用される光源に適合する色調整データを電子内視鏡用プロセッサから取得して、内蔵する色調整データ登録手段に登録させることができる。これにより、接続した電子内視鏡用プロセッサで使用される光源に適合する色調整データをビデオスコープが予め保持していくなくても、電子内視鏡用プロセッサから適切な色調整データの供給を受けて、それを登録することができる。そのため、以降に同電子内視鏡用プロセッサ又は同電子内視鏡用プロセッサと同種の光源が使用される電子内視鏡用プロセッサに接続したときに、適切な色調整処理を行うことが可能になる。

【0014】

また、光源の種類を識別する光源識別手段と、光源識別手段により識別された光源の種類に基づいて、色調整データ登録手段に登録された複数種類の色調整データから光源に適合する色調整データを選択する色調整データ選択手段とを更に備えていてもよい。

【0015】

このような構成によれば、電子内視鏡用プロセッサで使用される光源に適合する色調整データを選択して使用することが可能となり、以降にビデオスコープ側で適切な色調整を自動的に行なうことが可能になる。

【0016】

また、上記ビデオスコープは、照明光のスペクトル特性を測定するスペクトル測定手段

10

20

30

40

50

を更に備えていてもよい。光源識別手段は、スペクトル測定手段によって測定されたスペクトル特性に基づいて光源の種類を識別するよう構成されていてもよい。このような構成によれば、電子内視鏡用プロセッサとの通信によって光源ランプの特性に関する情報を取得する必要が無く、電子内視鏡用プロセッサ側に特別な構成を設けなくても、使用される光源ランプに適合する色調整データを選択して使用することが可能になり、より利便性の優れた電子内視鏡装置が実現される。

【0017】

更に、上記ビデオスコープは、色調整手段が、カラー画像信号を色調整処理するために使用しているデータに関する情報を前記電子内視鏡用プロセッサへ送信する色調整データ情報送信手段を更に備えていてもよい。この構成により、ビデオスコープにおいて行なわれる色調整処理が適切か否かを電子内視鏡用プロセッサが判断することが可能になる。また、色調整処理が不適切である場合に、電子内視鏡用プロセッサがビデオスコープから受け取った色調整データに関する情報に基づいて、ビデオスコープから送られる映像信号を適切な色調に直す色変換処理を適切に行なうことが可能になる。また、通知に基づいてビデオスコープが使用される光源ランプに適合する色調整データを保持しているか否かを判定することができるため、通知に基づいて適切な色調整データを保持していないと判定された場合に、電子内視鏡用プロセッサがビデオスコープに適切な色調整データを送るような構成も可能になる。

また、本発明により、上記のビデオスコープと電子内視鏡用プロセッサを備えた電子内視鏡装置が提供される。

10

20

【発明の効果】

【0018】

本発明に係る電子内視鏡用プロセッサは、色変換手段を有することにより、ビデオスコープにおいて撮像素子から読み取られた映像信号に対してプロセッサに内蔵された光源とは異なる種類の光源に適合した色調整処理が施されて、ビデオスコープから送られる映像信号が不適切な色調を有するものとなっている場合であっても、映像信号を本来の適切な色調のものに変換することができるという利点がある。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

(第1実施形態)

以下、図面を参照しながら、本発明の第1の実施形態である電子内視鏡装置について説明する。

【0020】

図1は、本実施形態である電子内視鏡装置1のブロック図である。電子内視鏡装置1は、胃などの臓器について検査、手術などを行うための装置である。

【0021】

電子内視鏡装置1は、撮像素子であるCCD54を先端部に有するビデオスコープ50、ビデオスコープ50から受け取った映像信号を処理するプロセッサ10、被写体像を表示するモニタ32、術者が電子内視鏡装置1に被検者名等の情報を入力するためのキーボード34を備えている。ビデオスコープ50、モニタ32及びキーボード34は、それぞれプロセッサ10に着脱自在に接続されている。電子内視鏡装置1を使用して検査等を行う際には、観察部位を撮影するためにビデオスコープ50が被検者の体内に挿入される。

40

【0022】

プロセッサ10は、各種操作ボタンやインジケータ及びこれらの動作を制御する回路基板が配されたフロントパネル11、プロセッサ10全体を統括制御するシステムコントロール回路12、ビデオスコープ50に供給する照明光を発生するランプ13、ランプ13に駆動電力を供給するランプ電源14、ランプ13から放射された光を収束してビデオス

50

コープ 10 の光ファイバー 束 51 に高効率で照明光を結合させる集光レンズ 15、光ファイバー 束 51 に結合する光の入射角を規制することで観察部位に照射する光量を調節する可変絞り 16、ビデオスコープ 50 から受け取った輝度信号及びシステムコントロール回路 12 の制御に基づいて可変絞り 16 の制御信号を生成する調光回路 17、クロックパルスを発生してシステムコントロール回路 12 等に供給するタイミングコントロール回路 18、及びビデオスコープ 50 から受信した映像信号に対して所定の処理を施すプロセッサ信号回路 19 を備えている。

【 0023 】

また、システムコントロール回路 12 は、制御処理を担う C P U 122、プロセッサ 10 0 の制御に必要な各種プログラム及びデータを格納する R O M 124、C P U 122 が実行中の処理に使用するデータを一時的に格納する R A M 126、及び後述する色変換に関するデータが予め記憶された E E P R O M 128 を有している。可変絞り 16 は、絞りを駆動するモータ 16A と、調光回路 17 からの制御信号に従ってモータ 16A の駆動電流を発生するモータドライバ 16B とを有しており、調光回路 17 からの制御信号に基づいて開口が制御されるようになっている。また、ランプ電源 14 には、システムコントロール回路 12 からの制御信号に基づいてランプに供給する電流を制御するランプ制御部 14A が含まれている。

【 0024 】

ビデオスコープ 50 は、内視鏡観察時に観察部位の近傍に配置されるビデオスコープ 50 の先端部までプロセッサ 10 から供給された光を伝達する光ファイバー 束 51 と、光ファイバー 束 51 の出射端 51B の直後に設けられた拡散レンズである配光レンズ 52、観察部位で反射された光を収束させてビデオスコープ 50 の先端に設けられた撮像素子の受光面に被写体像を結像させる対物レンズ 53、受光面に結像された被写体像に基づいて画像信号を生成する撮像素子である C C D 54、C C D 54 で生成された画像信号に所定の処理を施す初期信号処理回路 55、ビデオスコープ 50 の特性（画素数など）とともに後述する色調整に関するデータが予め記憶された E E P R O M 57、そしてビデオスコープ 50 全体を統括制御するスコープ制御部 56 を備えている。

【 0025 】

なお、本実施形態に係る電子内視鏡装置 1 においては、プロセッサ 10 に内蔵される光源ランプ 13 としてハロゲンランプが採用されている。また、ビデオスコープ 50 は既存のキセノンランプ専用仕様のものである。

【 0026 】

術者がフロントパネル 11 に設けられたランプ点灯スイッチ（図示せず）を ON にすると、システムコントロール回路 12 の制御によってランプ電源 14A から駆動電流が供給され、ランプ 13 が点灯する。点灯したランプ 13 から放射された光は、集光レンズ 15 を介してビデオスコープ 50 内に設けられた光ファイバー 束 51 の入射端 51A に入射し、光ファイバー 束 51 を通って出射端 51B から射出する。そして、出射端 51B から射出した光によって観察部位 S が照明される。観察部位 S を照射した光の一部は、観察部位 S で反射されて、ビデオスコープ 50 の先端部に戻る。

【 0027 】

観察部位 S に照射された光の一部は、反射してビデオスコープ 50 の先端部に戻り、対物レンズ 53 を通って C C D 54 の受光面に到達する。これにより被写体像が C C D 54 の受光面に形成される。本実施形態では、カラー撮像方式として単板同時式が適用されており、C C D 54 の受光面上にはイエロー（ Y e ）、シアン（ C y ）、マゼンタ（ M g ）、グリーン（ G ）の各色要素が市松状に並べられた補色カラーフィルタ（図示せず）が受光面の各画素に対応して配置されている。そして、C C D 54 では、補色カラーフィルタを透過した光の強度に応じた被写体像の画像信号が光電変換により発生し、所定時間間隔ごとに 1 フレームもしくは 1 フィールド分の画像信号が、色差線順次方式によって順次読み出される。本実施形態では、インターライン・トランスファ方式の C C D が使用されており、N T S C 方式の垂直同期周波数に対応して 1 / 30 秒（ 1 / 60 秒）間隔ごとに 1

10

20

30

40

50

フレーム(1フィールド)分の画像信号が順次読み出され、初期信号処理回路55へ送られる。

【0028】

初期信号処理回路55では、後述するように、CCD54によって生成されたカラー画像信号に対して色調整処理を含む様々な処理が施され、輝度信号および色差信号を含む映像信号が生成される。また、初期信号処理回路55には、CCD54を駆動するためのCCDドライバ(図示せず)が含まれており、CCDドライバからCCD54へ駆動信号が出力される。初期信号処理回路55により生成された映像信号は、プロセッサ信号処理回路19へ送られるとともに、輝度信号は調光回路17へ送られる。また、調光回路17へ順次送られる1フレーム分(1フィールド分)の輝度信号に合わせて、所定のタイミングの同期信号等が初期信号処理回路55から調光回路17へ送られる。10

【0029】

プロセッサ信号処理回路19では、初期信号処理回路55から送られてくる映像信号に対して後述する色変換処理を含む所定の処理が施される。処理された映像信号は、NTSCコンポジット信号、Y/C分離信号(いわゆるSビデオ信号)、RGB分離信号などのビデオ信号としてモニタ32へ出力され、これにより被写体像がモニタ32に映し出される。

【0030】

システムコントロール回路12内のCPU122は、プロセッサ10全体を統括的に制御し、調光回路17、ランプ制御部14A、プロセッサ信号処理回路19などの各回路に制御信号を出力する。タイミングコントロール回路18からは、信号処理のタイミングを調整するクロックパルスがプロセッサ10内の各回路に出力され、また、ビデオ信号に付随される同期信号がプロセッサ信号処理回路19に送られる。また、システムコントロール回路12内のROM124にはプロセッサ10を制御するための各種プログラムと共にランプ13の特性に関するデータが、EEPROM128には後述する色変換に関するデータが、それぞれ予め記憶されている。20

【0031】

ライトガイド51の入射端51Aと集光レンズ15との間に配設された絞り16は、上記の通りモータ16Aの駆動によって開閉する。本実施形態では、DSP(Digital Signal Processor)である調光回路17によって絞り16を通過する光、すなわち被写体Sへ照射される光の光量調整の制御が行われる。初期信号処理回路55から出力される輝度信号(sync)は、A/D変換器(図示せず)によってデジタルの輝度信号に変換された後、調光回路17へ入力される。この輝度信号に基づいて調光回路17からモータドライバ16Bへ制御信号が送られ、モータドライバ16Bから供給される駆動電流によってモータ16Aが駆動される。これにより、絞り16が所定の開度まで開く。30

【0032】

ビデオスコープ50内のスコープ制御部56は、初期信号処理回路55を制御するとともに、EEPROM57からデータを読みだす。ビデオスコープ50がプロセッサ10に接続されると、スコープ制御部56とシステムコントロール回路12との間でデータが送受信され、スコープの型式や特性に関するデータがスコープ制御部56からシステムコントロール回路12へ送られるとともに、ランプ特性に関するデータ(ランプの種類や型番等を含む)がシステムコントロール回路12からスコープ制御部56へ送られる。40

【0033】

フロントパネル11には、自動調光において基準となる参照輝度値の設定をするための設定スイッチ(図示せず)が設けられており、オペレータが設定スイッチを操作することによって設定された値に応じた信号がシステムコントロール回路12へ送られる。この参照輝度値のデータは、RAM126に一時的に格納されるとともに、必要に応じてシステムコントロール回路12から調光回路17へ送られる。また、キーボード34において患者情報などの文字情報をモニタ32に表示するためキー操作がなされると、キーボード34の操作に応じた信号がシステムコントロール回路12へ入力され、その信号に基づいて、50

プロセッサ信号処理回路 19においてキャラクタ信号が映像信号にスーパーインポーズされる。

【0034】

図2は、図1の初期信号処理回路55を詳細に示した図であり、図3は、EEPROM57にあらかじめ記憶されている色調整に関するデータ表を示す図である。本実施形態において、ビデオスコープ50はキセノンランプ専用スコープであるため、キセノンランプを光源に使用して撮影した場合に適した色調整を行うための色調整データ(KD)のみがEEPROM57のアドレスE000h～E00Bhに記憶されている。

【0035】

補色市松色差線順次方式のCCD54から読み出された画像信号は、初期信号処理回路55内のプロセス回路(図示せず)において増幅処理などが施され、信号分離処理回路60に送られる。信号分離処理回路60では、所定のラインごとに読み出された画像信号が輝度信号Yaと色差信号(CR, CB)に分離される。なお、ここで分離される各色差信号(CR, CB)は、原色信号(R, G, B)に対して、CR=2R-G, CB=2B-Gの近似関係を有する。分離された画像信号は、RGBマトリックス回路62へ送られる。

【0036】

RGBマトリックス回路62では、補色市松色差線順次方式のCCD54が生成した映像信号から分離された輝度信号Yaと色差信号(CR, CB)に基いて、赤色(R), 緑色(G), 青色(B)の原色信号が以下の式により求められる。

$$R = CR + \cdot (Ya - CB) \quad \dots \quad (1)$$

$$B = CB + \cdot (Ya - CR) \quad \dots \quad (2)$$

$$G = Ya - CR - CB \quad \dots \quad (3)$$

ただし、 \cdot の値は、それぞれEEPROM57から色調整に関するデータ(色調整データ)を読み出したコープ制御部56から送られてくるデータ信号“RMTX”、“BMTX”的値である。上記式(1)～(3)に基づいて生成されたR, G, Bの原色信号はホワイトバランス回路64へ送られる。

【0037】

ホワイトバランス回路64では、原色信号のうちR, Bの信号に対してゲインコントロールが施される。電子内視鏡装置の初期設定段階では、R, Bのゲイン値は、スコープ制御部56からそれぞれ送られてくる初期ゲインデータ信号“RGAIN”, “BGAIN”によって定められる。この“RGAIN”と“BGAIN”も、EEPROM57から読み出された色調整データに含まれるデータである。これらの値はビデオスコープ50が適合するランプの種類に応じて異なる。本実施形態においては、ビデオスコープ50はキセノンランプに適合されており、キセノンランプを使用して撮影された映像信号に対するゲインコントロールに適したゲイン値が設定されることになる。一方、観察時においては、同様にスコープ制御部56から送られてくるゲインデータ信号“RCONT”, “BCONT”的値に基いてゲインコントロールが施される。さらに、ホワイトバランス回路64では、色信号Cに対してもゲインコントロールが施される。このときのゲイン値は、スコープ制御部56から送られてくるゲインデータ信号“CLEVEL”的値となる。ホワイトバランス調整等がされた原色信号は、ガンマ補正回路66へ送られる。

【0038】

ガンマ補正回路66では、ガンマ補正が施される。このときのガンマ特性曲線は、スコープ制御部56から送られてくるガンマ特性データ信号“C-CONT”的値に従う。ガンマ補正された信号は、カラーマトリックス回路68へ送られる。カラーマトリックス回路68では、R, G, Bの原色信号に基いて、輝度信号Y、色差信号Cb(=B-Y)、Cr(=R-Y)が映像信号として生成される。色差信号Cb, Crに対しては、スコープ制御部56からそれぞれ送られてくる位相コントロールデータ信号“CbHUE”, “CrHUE”に基いて、色相に関する位相の調整が施される。また、スコープ制御部56からそれぞれ送られてくる出力レベル調整データ信号“CbGAIN”, “CrGAI

10

20

30

40

50

N"に基いて、出力される色差信号C b、C rの出力レベルが調整される。輝度信号Y、色差信号C b、C rは、それぞれプロセッサ10へ送られる。

【0039】

スコープ制御部56から初期信号処理回路55へ送られるデータ信号は、EEPROM57にあらかじめデータとして記憶されている色調整に関するデータに従っており、色調整データはEEPROM57の所定のアドレスに格納されている(図3参照)。これらの各色調整処理に関するデータ信号は、適合するランプの種類毎にそのランプ特性に対応した固有の値をもつ。例えば、キセノンランプ用の色調整データKDのデータ信号“RGAIN”、“BGAIN”は、キセノンランプの光が白色光に近いことからほぼ同じゲイン値となるのに対して、ハロゲンランプ用の色調整データHDの初期ゲインデータ信号“RGAIN”、“BGAIN”は、ハロゲンランプの光が黄色光に近いことから、“RGAIN”的値が“BGAIN”的値に比べて小さい。10

【0040】

本実施形態のビデオスコープ50では、キセノンランプの色調整に関するデータのみが用意され、キセノンランプ用の色調整データKDとして格納されている。そのため、プロセッサ10で使用されるランプが別の種類のランプ(例えば、本実施形態においてはハロゲンランプ)であっても、キセノンランプ用の色調整データKDがEEPROM57から読み出され、キセノンランプを光源に使用した場合の色調整に適したデータ信号“RGAIN”、“C b H U E”等がスコープ制御部56から初期信号処理回路55へ送られる。従って、本実施形態においては、実際に使用されるランプ13の種類と、色調整で使用される色調整データが適合するランプの種類とが整合しないため、初期信号処理回路55において行われる色調整は不適切なものとなり、観察対象に標準光を照射した場合とは異なる色調の画像が得られることになる。なお、スコープ制御部56から出力されるデータ信号は、D/A変換器(図示せず)においてアナログ信号に変換された後、初期信号処理回路55へ送られる。20

【0041】

本実施形態では、ビデオスコープ50がキセノンランプ専用仕様であるため、EEPROM57にはキセノンランプ用の色調整データKDのみが記憶されているが、ビデオスコープ50に記憶される色調整データはビデオスコープ50が適合するランプの種類によって異なったものとなる。例えば、メタルハライドランプ用のビデオスコープにはメタルハライドランプ用の色調整データMDが、ハロゲンランプ用のビデオスコープにはハロゲンランプ用の色調整データHDがEEPROM57に記憶される。また、複数種類のランプに適合する仕様の場合には、EEPROM57には予め複数セットの色調整データが記憶され、プロセッサ10のシステムコントロール回路12からスコープ制御部56へ送られるランプ特性に関するデータに応じて、予め記憶されている複数セットの色調整データのうち使用するランプ13の種類に適合した色調整データがEEPROM57からスコープ制御部56によって読み出されて色調整に使用される。30

【0042】

次に図4から図6を参照して、プロセッサ10において行なわれる色変換処理について説明する。上述したように、本実施形態においては、プロセッサ10に搭載されたランプの種類(ハロゲンランプ)と、ビデオスコープ50の初期信号処理回路55によって行なわれる色調整処理で使用される色調整データが適合するランプの種類(キセノンランプ)とが一致していない。このため、不適切な色変換が行なわれることになるため、初期信号処理回路55から出力される映像信号の色調は標準光によって観察部位を照らした場合の実際の色調とは異なるものになる。本実施形態における色変換処理は、このように、使用するランプとは異なる種類のランプに対応した色調整データに基づいて色変換処理が行われた映像信号について色調を再調整(色変換)することにより、標準光で観察部位を照射した場合に観察される色調と同じ色調の映像信号を取得する処理である。40

【0043】

図4は、プロセッサ信号回路19の詳細を示した図である。プロセッサ信号回路19は50

、色変換回路 192 及びビデオ信号生成回路 194 を含んでいる。色変換回路 192 は、プロセッサ 10 に接続されたビデオスコープ 50 がプロセッサ 10 に搭載されたランプ種に適合していない場合（すなわち、初期信号処理回路 55 が別の種類のランプに適合した色調整データを用いて色調整処理を行う場合）に、初期信号処理回路 55 から送られる映像信号を本来の色調となるように色変換を行なう回路である。また、ビデオ信号生成回路 194 は、色変換回路 192 によって適切な色調に補正された映像信号に、タイミングコントロール回路から供給される同期信号を加えて、モニタ 32 へ出力するためのNTSC コンポジット信号、Y/C 分離信号、RGB 分離信号などのビデオ信号を生成する回路である。

【0044】

10

ビデオスコープ 50 の初期信号処理回路 55 から送られる映像信号（輝度信号 Y 及び色差信号 B-Y, R-Y）は、色変換回路 192 に入力される。また、システムコントロール回路 12 からは、色変換処理において使用するデータ信号“CONV”が色変換回路 192 に送られる。データ信号“CONV”は、初期信号処理回路 55 から入力される映像信号（輝度信号 Y 及び色差信号 B-Y, R-Y）に基づいて、適切な色調の映像信号（輝度信号 Y' 及び色差信号 B'-Y', R'-Y'）を生成するための 3 元マトリックス（ 3×3 マトリックス）のデータである。

【0045】

システムコントロール回路 12 に含まれる EEPROM 128 には、ビデオスコープ 50 の初期信号処理回路 55 によって施される色調整処理（具体的には、色調整処理において使用される色調整データが適合する光源ランプの種類）に対応した複数種類の色変換データ“CONV”が予め記憶されている。図 5 は、EEPROM 128 に予め記憶されている色変換に関するデータ表を表す図である。図 5 において、略号“HD/KD”で示されるデータ群は、ハロゲンランプを使用して撮影された画像信号に対してキセノンランプに適合した色調整処理が行われた場合に行なう色変換処理に適用されるデータ群である。各データ“CONV_nm (CONV11~33)”は 3×3 マトリックスの各要素を示す。また、略号“HD/MD”で示されるデータ群は、ハロゲンランプを使用して撮影された画像信号に対してメタルハライドランプに適合した色調整処理が行われた場合に行なう色変換処理に適用されるデータ群である。システムコントロール回路 12 は、実際に使用するランプに適合した色調整処理がビデオスコープ 50 の初期信号処理回路 55 で行なわれていない場合に、初期信号処理回路 55 で行なわれる色調整処理に対応した色変換データ“CONV”を EEPROM 128 から読み出して、色変換回路 192 に送る。

20

30

40

【0046】

色変換回路 192 は、システムコントロール回路 12 から供給された色変換データ“CONV”に基づいて、ビデオスコープ 50 の初期信号処理回路 55 から受信した映像信号（Y, B-Y, R-Y）を変換して、適切な色調に補正された補正映像信号（Y', B'-Y', R'-Y'）をビデオ信号生成回路 194 に出力し、モニタに適切な色調の、すなわち標準光によって観察部位を照明して肉眼で直接観察した際と同じ色あいの観察画像が写し出される。なお、本実施形態の内視鏡装置においては、標準光として色温度 6774 K の平均昼光が用いられている。また、標準光はこの色温度の光に限定されるものではなく、表示される被写体の映像の色調を定める基準の相対分光分布として任意に設定することができる。なお、ここで使用する用語「標準光」は、日本工業規格 JIS-Z-8701 あるいは国際照明委員会（CIE）等によって定められた何れの標準の光であってもよく、またこれらに限定されるものでもない。

【0047】

次に、図 6 のフローチャートを参照して、プロセッサ 10 において実行される色変換処理の詳細を説明する。図 6 は、プロセッサ 10 において行なわれる色変換に関する処理を説明するフローチャートである。なお、以下のフローチャートの説明及び各フローチャートにおいて、「ステップ」を「S」と略記する。

【0048】

50

まず、S101において、プロセッサ10のシステムコントロール回路12は、プロセッサ10にビデオスコープが接続されているかどうかを検知する。具体的には、ビデオスコープ接続部に設けられた図示しないビデオスコープ検出手段からシステムコントロール回路12に送信される検出信号を参照することで、ビデオスコープが接続されているか否かが検知される。S101において、ビデオスコープ50が接続されたことが検知されない場合には(S101: NO)、ビデオスコープ50の接続が検知されるまでビデオスコープ50の接続を監視する。ビデオスコープ50が接続されたことが検知されると(S101: YES)、システムコントロール回路12は、ビデオスコープ制御部56との通信を行い、ビデオスコープ50に関する情報を取得する。取得されるビデオスコープに関する情報には、ビデオスコープ50の型式やビデオスコープ50が使用する色調整データに関する情報(例えば、色調整データの識別番号や、色調整データが適合するランプの種別等)が含まれている。システムコントロール回路12は、これらの情報に基づいて、ビデオスコープ50で使用される色調整データを認識する(S102)。

【0049】

このとき、ビデオスコープ50が複数の色調整データを保有可能な仕様の場合には、スコープ制御部56からランプ特性に関する情報が要求され、これに応じて、プロセッサ10が使用するランプの種類等の情報がシステムコントロール回路12からスコープ制御部56へ送られる。そして、スコープ制御部56は、保有している色調整データのうち、使用される光源に適合した色調整データを色調整処理に使用するデータとして選択して、選択した色調整データに関する情報をシステムコントロール回路12へ送信する。これによつて、システムコントロール回路12は、ビデオスコープ50が保有する複数の色調整データのうち使用される色調整データを認識することができる。

【0050】

次に、S102によって認識されたビデオスコープ50で使用される色調整データが、プロセッサが使用するハロゲンランプ用であるか否かが判定される(S103)。使用される色調整データがハロゲンランプ用であれば(S103: YES)、システムコントロール回路12は、ビデオスコープから受け取った映像信号に対して色変換処理を行わずにそのままビデオ信号生成回路194へ渡すように色変換回路192を制御する(S104)。また、使用される色調整データがハロゲンランプと異なる種類のランプに適合したものであれば(S103: NO)、システムコントロール回路12は、EEPROM128に予め記憶されている各種の色変換データからビデオスコープ50で使用される色調整データに対応した色変換データを選択する(S105)。本実施形態においては、光源としてハロゲンランプが使用され、ビデオスコープ50においてキセノンランプに適合した色調整データが使用されるため、この条件に適合した色変換データ“HD/KD”が選択される。そして、システムコントロール回路12は、選択した色変換データを色変換回路192に渡し、選択した色変換データを使用してビデオスコープから受け取った映像信号に対して色変換処理を行うように色変換回路192を制御する(S106)。次に、ビデオスコープ50が取り外されたか否か(S107)、システムが終了されたか否かが監視される(S108)。ビデオスコープ50の取り外しは、前述したビデオスコープ検出手段からシステムコントロール回路12に送信される検出信号を参照することで検知される。ビデオスコープ50の取り外しが検知されると(S107: YES)、S101へ戻ってビデオスコープの再接続が監視される(S101)。また、システムが終了する場合には本処理も終了する(S108: YES)

【0051】

このように、本実施形態によれば、ビデオスコープ50が接続される際に、プロセッサ10がビデオスコープ50で使用される色調整データを認識し、保有する色変換データの中から使用される色調整データに適合する色変換データを選択し、選択された色変換データを使用してビデオスコープ50で撮影された映像信号に対して色変換を行う。これにより、ビデオスコープ50によって行われる色調整処理が使用される光源に適合したものでなくとも、常に標準光を用いて直接観察した場合と同じ色合いの映像がモニタ32に表示

10

20

30

40

50

されることになり、色再現性が向上する。また、プロセッサ10側でビデオスコープ50の仕様や処理に応じた色変換処理を行う構成とすることにより、既存のビデオスコープ50を有效地に活用することができる。

【0052】

(第2実施形態)

次に、本発明の第2実施形態について説明する。第2実施形態における装置構成は第1実施形態のものと略同一であるが、ビデオスコープ50内のEEPROM57及びプロセッサ10のシステムコントロール回路12内のEEPROM128に確保されるデータ領域や、そこに記憶されるデータが第1実施形態とは異なる。

【0053】

図7は、第2実施形態におけるビデオスコープ50のEEPROM57内に割り当てられた色調整データ用記憶領域と、初期状態において当該領域に記憶されているデータを示す図である。第1実施形態(図3)と同様に、EEPROM57のアドレスE000h～E00Bhにキセノンランプ用色調整データ“KD”が格納されている。第2実施形態においては、色調整データを記憶するためのデータ領域が更に2セット分(E100h～E10Bh、E200h～E20Bh)確保されており、最大で3セットの色調整データを記憶することが可能になっている。図3に示される状態においては、データ領域E100h～E10Bh、E200h～E20Bhには未だ色調整データ用が書き込まれていない。

【0054】

第2実施形態においては、プロセッサ10に搭載されている光源ランプに適合した色調整データをプロセッサ10自体が保持しており、ビデオスコープ50がプロセッサ10に搭載された光源ランプに適合する色調整データを保持していない場合に、プロセッサ10からビデオスコープ50へ色調整データが供給される。本実施形態においては、システムコントロール回路12のEEPROM128内に確保された色調整データを記憶するための領域(図示せず)に、プロセッサ10に搭載された光源ランプに適合した色調整データが予め確保されている。

【0055】

次に、図8のフローチャートを参照しながら、第2実施形態のプロセッサ10において実行される色変換処理及び色調整データ供給処理について説明する。まず、S201において、プロセッサ10のシステムコントロール回路12は、プロセッサ10へのビデオスコープの接続が検知されるまで定期的にビデオスコープが接続されているか否かを確認する。この処理は第1実施形態におけるS101の処理と同じものである。ビデオスコープ50が接続されたことが検知されると(S201: YES)、システムコントロール回路12は、ビデオスコープ制御部56との通信を行い、スコープ制御部56からの要求に応じて、プロセッサ10に搭載されているランプ特性に関する情報をスコープ制御部56に送信する(S202)。

【0056】

次に、スコープ制御部56へビデオスコープ50に関する情報を要求して取得する(S203)。取得されるビデオスコープに関する情報には、ビデオスコープ50の型式やビデオスコープ50が使用する色調整データに関する情報(例えば、色調整データの識別番号や、色調整データが適合するランプの種別等)が含まれている。システムコントロール回路12は、これらの情報に基づいて、ビデオスコープ50で使用される色調整データを認識する(S204)。

【0057】

次に、S204によって認識されたビデオスコープ50で使用される色調整データが、プロセッサ10が使用するハロゲンランプ用であるか否かが判定される(S205)。使用される色調整データがハロゲンランプ用であれば(S205: YES)、システムコントロール回路12は、ビデオスコープから受け取った映像信号に対して色変換処理を行わずにそのままビデオ信号生成回路194へ映像信号を渡すように色変換回路192を制御

10

20

30

40

50

する（S206）。また、使用される色調整データがハロゲンランプ用のものでなければ（S205：NO）、システムコントロール回路12は、EEPROM128に予め記憶されている各種の色変換データの中からビデオスコープ50で使用される色調整データに対応した色変換データを選択する（S207）。本実施形態においても、光源としてハロゲンランプが使用され、ビデオスコープ50においてキセノンランプに適合した色調整データが使用されるため、この条件に適合した色変換データ“HD/KD”が選択される。そして、システムコントロール回路12は、選択した色変換データを色変換回路192に渡し、選択した色変換データを使用してビデオスコープから受け取った映像信号に対して色変換処理を行うように色変換回路192を制御する（S208）。

【0058】

このとき、システムコントロール回路12は、ビデオスコープ50がハロゲンランプ用の色調整データを使用していないことから、ビデオスコープ50がハロゲンランプ用の色調整データを保有していないと判断する。更に、システムコントロール回路12は、S203において取得されたビデオスコープ50に関する情報に基づいて、ビデオスコープ50に色調整データを追加登録できるか否かを判断する（S209）。システムコントロール回路12は、ビデオスコープ50に色調整データを追加登録できると判断した場合には（S209：YES）、EEPROM128に予め記憶されているハロゲンランプ用の色調整データをスコープ制御部56へ送信して（S210）、処理をS211へ進める。また、ビデオスコープ50への色調整データの追加登録が不可と判断した場合には（S209：NO）、そのまま処理をS211に進める。

【0059】

次に、ビデオスコープ50が取り外されたか否か（S211）、システムが終了されたか否か（S212）が監視される。ビデオスコープ50の取り外しが検知されると（S211：YES）、S201へ戻ってビデオスコープの再接続が監視される。また、システムが終了する場合は本処理も終了する（S212：YES）。

【0060】

次に、図9のフローチャートを参照しながら、第2実施形態のビデオスコープ50において実行される色調整データの抽出及び色調整データの取得処理について説明する。まず、S301において、ビデオスコープ50がプロセッサ10に接続されているか否かを確認する。接続が確認されない場合（S301：NO）、スコープ制御部56は接続が確認されるまで接続の監視を続ける。プロセッサとの接続が確認されると（S301：YES）、スコープ制御部56は、プロセッサ10のシステムコントロール回路12に、ランプ13の種類に基づくランプ特性に関するデータを要求して、取得する（S302）。

【0061】

次に、S303において、スコープ制御部56は、取得したランプ13の特性に関するデータに基づいて、EEPROM57に記憶された色調整データの中から、使用される光源ランプ13に適合するものを、色調整処理で使用する色調整データとして選択する。なお、ランプ13に適合したデータがEEPROM57に記憶されていない場合には、EEPROM57に記憶された色調整データのうち予め指定されたもの（例えば、データが記憶されているアドレスの番号が一番若いもの）が使用する色調整データとして選択される。本実施形態においては、図7に示されるように、キセノンランプ用色調整データ“KD”のみがEEPROM57に記憶されているため、使用する色調整データとして“KD”が選択される。

【0062】

次に、S304において、スコープ制御部56は、プロセッサ10のシステムコントロール回路12からの要求に応じて、ビデオスコープに関する情報を送信する。システムコントロール回路12に送信されるビデオスコープに関する情報には、ビデオスコープ50の型式やS302において選択されたビデオスコープ50が使用する色調整データに関する情報（例えば、色調整データの識別番号や、色調整データが適合するランプの種別等）が含まれている。色調整データに関する情報は、例えばEEPROM57に記憶されてい

10

20

30

40

50

る各色調整データと対応付けられて、EEPROM57の別の領域(図示せず)に記憶されている。

【0063】

次に、S305において、スコープ制御部56は、S303で選択した色調整データ(キセノンランプ用“KD”)をEEPROM57から読み出して初期信号処理回路55に渡すとともに、CCD54から読み出されるカラー画像信号に対して色調整データ“KD”を使用して色調整処理を行うよう、初期信号処理回路55を制御する。

【0064】

そして、S306において、プロセッサ10のシステムコントロール回路12から送信(図8、S210)されたハロゲンランプ用色調整データ“HD”を受け取り、EEPROM57の空いている色調整データ記憶用領域に記憶する。10

【0065】

このように、第2実施形態によれば、使用する光源ランプ13に適合した色調整データを保有しないビデオスコープ50がプロセッサ10に接続された場合でも、ビデオスコープ50の行なう色調整処理において使用される色調整データに対応した色変換データを使用して適切な色変換処理がプロセッサ10において行なわれる。これにより、観察部位を標準光で照射して肉眼で観察した場合と同じ色合いの観察画像がモニタ32に表示される。更に、第2実施形態によれば、ビデオスコープ50が色調整データの追記が可能な場合には、光源ランプ13に適合した色調整データをスコープ制御部56に送信してEEPROM57の空き領域に記録することが可能となる。このため、ビデオスコープ50が次回にプロセッサ10に接続されたときには、EEPROM57に記憶されたハロゲンランプ用色調整データ“HD”を使用して適切な色調整処理を行うことができる。その際には、プロセッサ10側で画像変換処理を行う必要がなくなるため、画質劣化を低減させることができ、消費電力も削減される。また、一度ハロゲンランプ用色調整データの追加記録を行えば、次に色変換回路を備えていないハロゲンランプを搭載したプロセッサに接続しても、追加されたハロゲンランプ用色調整データを使用して適切な色調整処理を行うことが可能になる。20

【0066】

上記実施形態では、補色カラーフィルタを用い、画素信号の読み出し方式として色差線順次方式が適用されているが、R, G, Bの原色カラーモザイクフィルタを使用し、また、ベイヤー方式などを適用してもよい。この場合、初期信号処理回路55内の回路構成は、原色カラーフィルタ、ベイヤー方式に従った回路構成となる。また、撮像方式として、同時式だけでなく、面順次方式にも適用可能である。また、本実施形態では、モニタへのビデオ出力方式としてNTSC方式が適用されているが、他の方式についても本発明を適用可能である。また、ビデオスコープ50の初期信号処理回路がカラーマトリックス回路68を含まず、RGB信号が輝度/色差信号に変換されずにそのままプロセッサ10に送られる構成であってもよい。この場合には、マトリックスデータは、例えばRGB信号をRGB信号に変換するものとなる。30

【0067】

ランプの種類に関しては、キセノン、メタルハライドランプ、ハロゲンランプに限定されず、他のランプ、例えばLEDを使用してもよい。この場合、使用されるランプの分光特性に従って色調整データ及び色変換データが用意される。40

【0068】

上記実施形態では、キセノンランプ用の色調整データKD、メタルハライドランプ用の色調整データMD、ハロゲンランプ用の色調整データHDの各色調整処理に関するデータ信号は、ランプ毎に全て異なる値をもつが、所定のデータ信号のみランプ毎に異なるよう構成してもよい。例えば、ガンマ特性データ信号“C-CONT”に対応するデータを各ランプ毎に共通の値としてもよい。

【0069】

また、上記実施形態では、ビデオスコープ50は、プロセッサ10との通信によって取50

得した光源ランプ13の特性に関する情報に基づいて使用される光源ランプの種類を識別しているが、プロセッサから供給される照明光のスペクトル特性を計測する手段と、計測した照明光のスペクトル特性に基づいて使用されているランプの種類を識別する手段を有する構成にしてもよい。たとえば、スペクトル特性を計測する手段としては、プリズム等の分光素子と、その分光方向に配列したCCDアレイやフォトダイオードアレイとを組み合わせたスペクトル測定デバイスを使用することができる。この構成により、プロセッサとの通信によって光源ランプ13の特性に関する情報を取得することなく、ビデオスコープ側の処理だけで使用される光源ランプの種類を識別することが可能になる。従って、プロセッサが光源ランプ13の特性に関する情報をビデオスコープに送信する機能を有していない場合でも、光源ランプの種類を識別し、その光源ランプに適合した色調整データを選択して、適切な色調整処理を行うことが可能になる。

【0070】

また、上記第2実施形態では、ビデオスコープの書き換え可能メモリ(EEPROM等)には複数セットの色調整データ用の記憶領域が確保されており、その空き領域にプロセッサに搭載された光源に適合する色調整データが追記される構成となっているが、例えばビデオスコープの書き換え可能メモリに確保される領域が1セット分のみで、プロセッサから取得した色調整データを既存のデータに上書き可能な構成にしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0071】

【図1】本実施形態である電子内視鏡装置のブロック図である。

20

【図2】図1の初期信号処理回路を詳細に示した図である。

【図3】第1実施形態における、ビデオスコープ内のEEPROMにあらかじめ記憶されている色調整に関するデータ表を示す図である。

【図4】図1のプロセッサ信号回路を詳細に示した図である。

【図5】プロセッサ内のEEPROMにあらかじめ記憶されている色変換に関するデータ表を示す図である。

【図6】第1実施形態において、プロセッサ側で実行される色変換に関する処理を示したフローチャートである。

【図7】第2実施形態における、ビデオスコープ内のEEPROMにあらかじめ記憶されている色調整に関するデータ表を示す図である。

30

【図8】第2実施形態において、プロセッサ側で実行される色変換及び色調整データの送信に関する処理を示したフローチャートである。

【図9】第2実施形態において、スコープ側で実行される色調整処理及び色調整用データの追加記録処理を示したフローチャートである。

【符号の説明】

【0072】

1 電子内視鏡装置

10 プロセッサ

12 ランプ(光源ランプ)

22 システムコントロール回路

40

32 モニタ(表示装置)

50 ビデオスコープ

54 CCD(撮像素子)

55 初期信号処理回路(色調整手段)

56 スコープ制御部

57 EEPROM(ビデオスコープの色データメモリ)

60 信号分離処理回路

62 RGBマトリックス回路(原色信号生成手段)

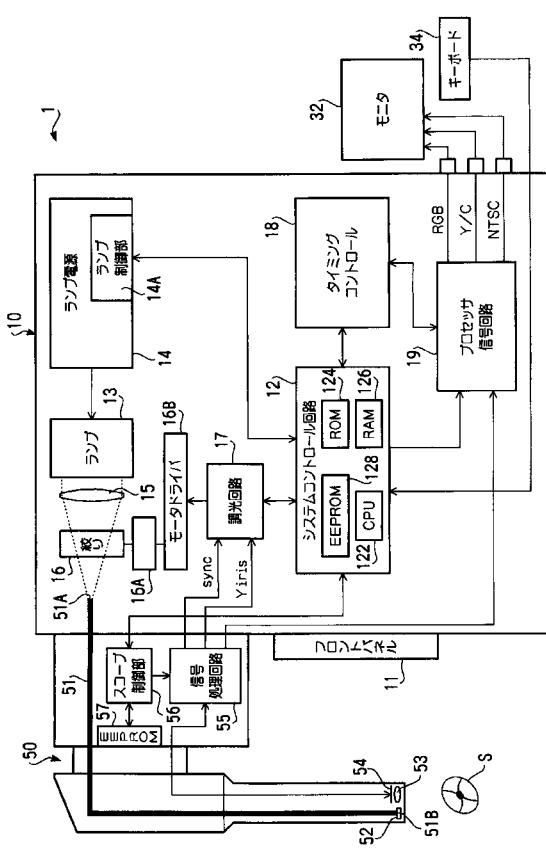
64 ホワイトバランス回路(ホワイトバランス調整手段)

66 ガンマ補正回路(ガンマ補正処理手段)

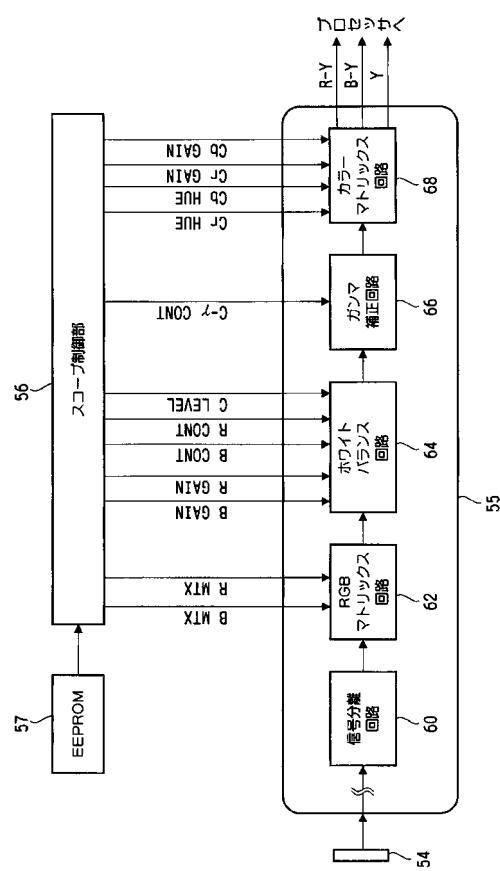
50

- 6 8 カラーマトリックス回路(映像信号生成手段)
- 1 2 8 EEPROM(プロセッサの色データメモリ)
- 1 9 6 色変換回路(色変換手段)
- 1 9 4 ビデオ信号生成回路

【 図 1 】



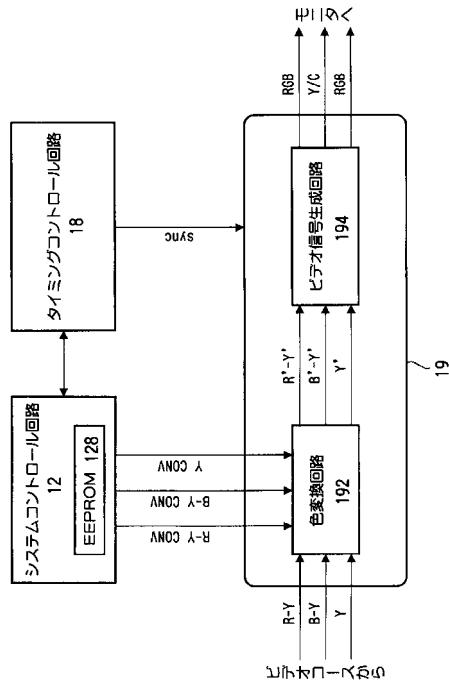
【 図 2 】



【図3】

アドレス	データ名
E000h	B MTX
...	R MTX
...	B GAIN
...	R GAIN
...	B CONT
...	R CONT
...	C LEVEL
...	C-γ CONT
...	Cr HUE
...	Cb HUE
...	Cr GAIN
E00Bh	Cb GAIN

【図4】



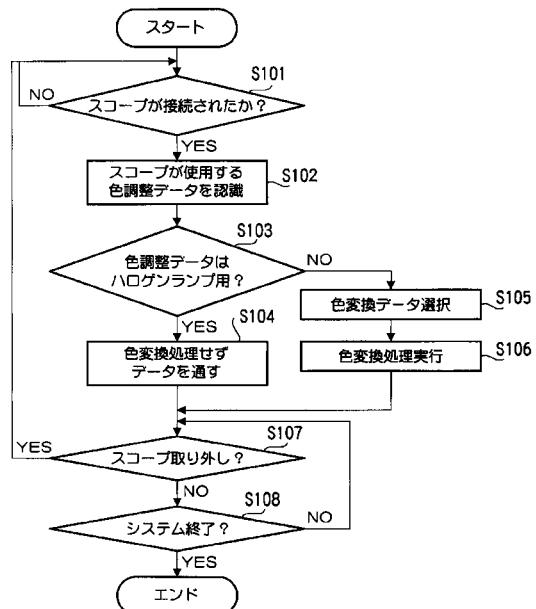
【図5】

アドレス	データ名
E000h	CONV 11
E001h	CONV 12
E002h	CONV 13
E003h	CONV 21
E004h	CONV 22
E005h	CONV 23
E006h	CONV 31
E007h	CONV 32
E008h	CONV 33
E100h	CONV 11
E101h	CONV 12
E102h	CONV 13
E103h	CONV 21
E104h	CONV 22
E105h	CONV 23
E106h	CONV 31
E107h	CONV 32
E108h	CONV 33

HD/KD
使用ランプ：ハロゲンランプ
色調整 : キセノンランプ用調整

HD/MD
使用ランプ：ハロゲンランプ
色調整 : メタルハイドランプ用調整

【図6】



【図7】

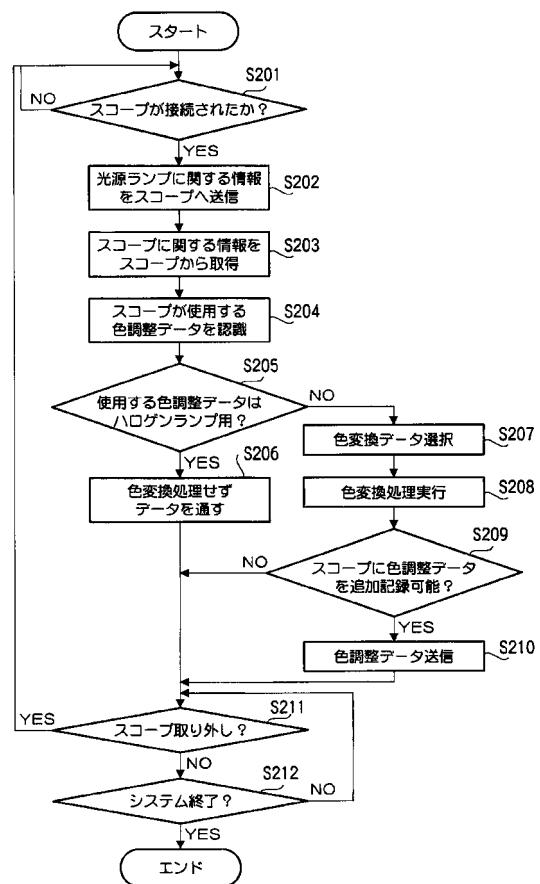
アドレス	データ名
E000h	B MTX
・	R MTX
・	B GAIN
・	R GAIN
・	B CONT
・	R CONT
・	C LEVEL
・	C-γ CONT
・	Cr HUE
・	Cb HUE
・	Cr GAIN
E00Bh	Cb GAIN
E100h	
・	
・	
・	
・	
・	
・	
E10Bh	
E200h	
・	
・	
・	
・	
・	
・	
E20Bh	
E208h	

KD
キセノン
ランプ用
色データ

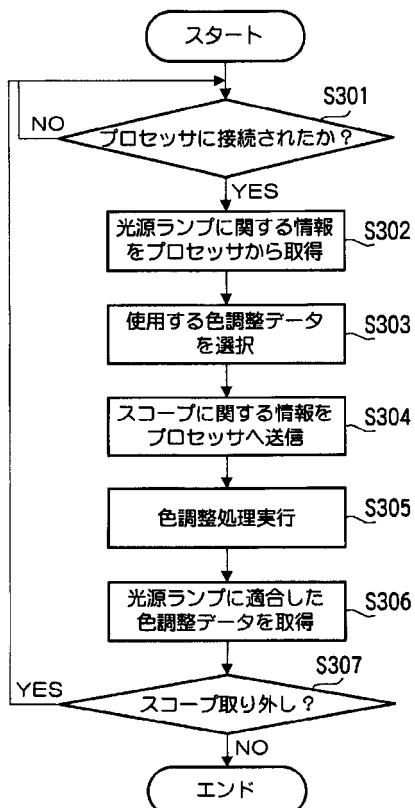
空き領域1

空き領域2

【図8】



【図9】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2002-369798(JP,A)
特開2004-321511(JP,A)
特開2003-334159(JP,A)
特開2000-350231(JP,A)
特開2000-221417(JP,A)
特開平06-125871(JP,A)
特開昭63-240826(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 61 B 1 / 0 4
G 02 B 2 3 / 2 4