

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4272972号
(P4272972)

(45) 発行日 平成21年6月3日 (2009.6.3)

(24) 登録日 平成21年3月6日 (2009.3.6)

(51) Int.Cl.			F I		
HO 4 N	1/46	(2006.01)	HO 4 N	1/46	Z
A 6 1 B	1/04	(2006.01)	A 6 1 B	1/04	3 7 O
B 4 1 J	2/525	(2006.01)	B 4 1 J	3/00	B
HO 4 N	1/60	(2006.01)	HO 4 N	1/40	D

請求項の数 14 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2003-363663 (P2003-363663)	(73) 特許権者	000113263 H O Y A 株式会社 東京都新宿区中落合 2 丁目 7 番 5 号
(22) 出願日	平成15年10月23日 (2003.10.23)		
(65) 公開番号	特開2005-130202 (P2005-130202A)	(74) 代理人	100090169 弁理士 松浦 孝
(43) 公開日	平成17年5月19日 (2005.5.19)	(74) 代理人	100127306 弁理士 野中 剛
審査請求日	平成18年9月15日 (2006.9.15)	(72) 発明者	太田 紀子 東京都板橋区前野町 2 丁目 3 6 番 9 号 ペ ンタックス株式会社内
		審査官	豊田 好一
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 内視鏡におけるカラープリンタ・カラーモニタの色調整及び階調調整用のカラーチャート

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内視鏡装置のカラー스코プを使って撮像しカラープリンタで出力した第 1 カラーチャート画像と、カラーモニタで出力した第 2 カラーチャート画像とを対比して行うものであって、暗い部分の階調、明るい部分の階調、画質、及びガンマ補正のうち少なくとも 1 以上の調整と色調整とを行うために、前記カラー스코プで撮像されるカラーチャートであって、

前記カラーチャートは、第 1 の方向に一系列に配列された複数の同一形状の色票から構成される第 1、第 2、第 3 色票群、及び無彩色色票群を有し、

前記第 1、第 2、第 3 色票群、及び前記無彩色色票群は、前記第 1 の方向に直交する第 2 の方向に向かって配列され、

前記第 1 色票群を構成する前記色票の各々は、R（レッド）と G（グリーン）と B（ブルー）とを一定の割合で混ぜ合わせるにより構成され、かつ前記第 1 の方向に向かって R の割合は色票ごとに単調に増加し、G と B は同じ割合で色票ごとに単調に減少するようなグラデーションを示し、前記第 2 色票群を構成する前記色票の各々は、R と G と B とを一定の割合で混ぜ合わせるにより構成され、かつ前記第 1 の方向に向かって G の割合は単調に色票ごとに増加し、R と B は同じ割合で色票ごとに単調に減少するようなグラデーションを示し、前記第 3 色票群を構成する前記色票の各々は、R と G と B とを一定の割合で混ぜ合わせるにより構成され、かつ前記第 1 の方向に向かって B の割合は色票ごとに単調に増加し、R と G は同じ割合で色票ごとに単調に減少するようなグラデーショ

10

20

ンを示し、前記無彩色色票群を構成する前記色票の各々は、RとGとBとを一定の割合で混ぜ合わせるにより構成され、かつ前記第1の方向に向かってRとGとBが同じ割合で色票ごとに単調に増加するようなグラデーションを示すことを特徴とするカラーチャート。

【請求項2】

前記無彩色色票群は、前記第 2 方向において中央近傍に配置されることを特徴とする請求項 1 に記載のカラーチャート。

【請求項 3】

前記無彩色色票群は、前記第1方向の中央近傍にRとGとBをそれぞれ50%ずつ混色させたグレーの色票が配置されることを特徴とする請求項2に記載のカラーチャート。

【請求項4】

前記色票群の配列順は、前記第 1、無彩色、第 3、第 2 色票群としたことを特徴とする請求項 1 に記載のカラーチャート。

【請求項 5】

前記第 1、第 2、第 3 色票群、及び前記無彩色色票群の前記第 1 の方向の長さは同一であることを特徴とする請求項 1 に記載のカラーチャート。

【請求項 6】

前記第 1、第 2、第 3 色票群、及び前記無彩色色票群の有する色票の数は同一であることを特徴とする請求項 1 に記載のカラーチャート。

【請求項 7】

前記第1、第2、第3色票群、及び前記無彩色色票群の有する色票の数は、いずれも奇数であって、それぞれの色票群の中で中間に位置する色票は、いずれもRとGとBをそれぞれ50%ずつ混色させたグレーであることを特徴とする請求項1に記載のカラーチャート。

【請求項 8】

前記第1色票群の一方の端に位置する色票は、Rを0%、GとBを100%混色させたものとし、もう一方の端に位置する色票は、Rを100%、GとBを0%混色させたものとし、前記第2色票群の一方の端に位置する色票は、Gを0%、RとBを100%混色させたものとし、もう一方の端に位置する色票は、Gを100%、RとBを0%混色させたものとし、前記第3色票群の一方の端に位置する色票は、Bを0%、RとGを100%混色させたものとし、もう一方の端に位置する色票は、Bを100%、RとGを0%混色させたものとし、前記無彩色色票群の一方の端に位置する色票は、RとGとBを0%混色させたものとし、もう一方の端に位置する色票は、RとGとBを100%混色させたものとすることを特徴とする請求項1に記載のカラーチャート。

【請求項 9】

前記第 1、第 2、第 3 色票群、及び前記無彩色色票群の前記第 2 の方向の長さは、前記色調整と調整に対応する色票群の優先順位の高い順であることを特徴とする請求項 1 に記載のカラーチャート。

【請求項 10】

前記優先順位は、前記無彩色色票群、第1色票群、第3色票群、第2色票群の順であることを特徴とする請求項9に記載のカラーチャート。

【請求項 1 1】

前記カラーモニタは前記カラープリンタの色調整用画面が表示可能であって、前記色票群の配列順は、前記色調整用画面上にて表示されている前記カラープリンタの色調整パラメータにおけるC_y（シアン）とRの色調整パラメータ項目、M_g（マゼンタ）とGの色調整パラメータ項目、Y_e（イエロー）とGの色調整パラメータ項目、及び暗い部分の階調または明るい部分の階調または画質またはガンマ補正の調整パラメータ項目の配列順序に合わせていることを特徴とする請求項1に記載のカラーチャート。

【請求項 1 2】

前記第 1、第 2、第 3 色票群の有する色票の数は、いずれも前記色調整用画面上にて表

示されている前記カラープリンタの色調整パラメータにおける調整可能な段数に合わせており、前記無彩色色票群の有する色票の数は、前記色調整用画面上にて表示されている前記カラープリンタの暗い部分の階調または明るい部分の階調または画質またはガンマ補正の調整パラメータのいずれかにおける調整可能な段数に合わせていることを特徴とする請求項 1 に記載のカラーチャート。

【請求項 1 3】

請求項 1 に記載のカラーチャートが前記カラスコープによって撮像されたものに基づいて、前記カラープリンタから出力された前記第 1 カラーチャート画像と、前記カラーモニタから出力された前記第 2 カラーチャート画像とを比較し、C y と R、M g と G、Y e と B それぞれの間での補色間色調整を前記色調整として行い、暗い部分の階調、明るい部分の階調、画質、及びガンマ補正のうち少なくとも 1 以上の調整を行うことを特徴とする内視鏡装置のカラープリンタとカラーモニタの色調整方法。

10

【請求項 1 4】

請求項 1 に記載のカラーチャートを用いて前記カラープリンタと前記カラーモニタの、暗い部分の階調、明るい部分の階調、画質、及びガンマ補正のうち少なくとも 1 以上の調整と、色調整とを行うために使用される色調整装置を有する内視鏡装置であって、

前記カラスコープと、

前記カラスコープで撮像した電気信号を前記カラープリンタ及び前記カラーモニタで出力可能な画像信号に変換し伝達するカラープロセッサとを有し、

前記色調整装置は、請求項 1 に記載のカラーチャートが前記カラスコープによって撮像されたものに基づいて、前記カラープリンタから出力された前記第 1 カラーチャート画像と、前記カラーモニタから出力された前記第 2 カラーチャート画像とを比較し、C y と R、M g と G、Y e と B それぞれの間での補色間色調整を前記色調整として行い、暗い部分の階調、明るい部分の階調、画質、及びガンマ補正のうち少なくとも 1 以上の調整を行うために使用されることを特徴とする内視鏡装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡装置に関し、特に、詳細にかつ客観的にしたカラープリンタとカラーモニタの色調整及び階調調整装置に関する。

30

【背景技術】

【0002】

体腔内の観察や検査を行う等、近年医療用分野で広く用いられている内視鏡装置は、撮像部、照明部とを有するカラスコープと、カラスコープで撮像した信号をカラープリンタ及びカラーモニタで出力可能な信号に変換し伝達するカラープロセッサと、カラープロセッサで変換した信号についてハードコピーを行うカラープリンタと、カラープロセッサで変換した信号についてソフトコピーを行うカラーモニタなどから構成される。

【0003】

内視鏡装置は、体腔内の観察や検査を行うため、できる限り実物に近い色で撮像及び出力されることが望ましい。また、カラープリンタとカラーモニタという異なる 2 つの出力手段間において、できる限り同じ色で出力されることが望ましい。

40

【0004】

内視鏡装置を構成する機器のそれぞれは、異なる色撮像範囲及び色再現範囲、すなわち色域を有しており、機器毎の色域特性を考慮した色調整を行う必要がある。

【0005】

特許文献 1 は、カラーチャートを用いて、撮像を行うカラスコープと、撮像した信号をカラーモニタで出力する信号に変換するカラープロセッサと、カラープロセッサで変換した信号についてソフトコピーを行うカラーモニタとの機器間における色調整方法を開示している。

【特許文献 1】特開平 8-152566 号公報

50

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかし、この特許文献1に係る発明では、カラープリンタとカラーモニタという異なる出力装置の間の色調を調整する方法を開示していない。これらの色調を調整するためには、減法混色の三原色であるC_y（シアン）、M_g（マゼンタ）、Y_e（イエロー）の重ね合わせで色を構成するカラープリンタと、加法混色の三原色であるR（レッド）、G（グリーン）、B（ブルー）の混合で色を構成するカラーモニタという、異なる色域を有する出力機器間の色調整を行う必要がある。具体的には、カラープロセッサなどのカラープリンタやカラーモニタへの信号を制御する機器において、C_yとR、M_gとG、Y_eとBのそれぞれ補色関係間で色調整、暗い部分の階調、明るい部分の階調、画質及びガンマ補正の調整、すなわち7種類の調整パラメータを変化させる調整を行うが、色を構成する手段が異なり再現可能な色域が一致しない両装置の色調を完全に一致させるのは困難である（図1参照）。図1は、カラープリンタとカラーモニタの色域の一例を示す。

10

【0007】

また、異なる製造元の機器間の互換性を考慮する等の理由から、カラープロセッサとカラープリンタ及びカラーモニタの間の接続はアナログ信号で行われていることが多い。デジタル信号で接続されるパソコンなどと異なり、機器間の接続をアナログ信号で行われる限り、これら7種類の調整パラメータの調整をカラープリンタなどで自動的に行うことはできない。

20

【0008】

そのため、内視鏡の使用者などが、自分の手などを撮像して、これら7種類の調整パラメータを変化させて、カラープリンタで出力された撮像結果と、カラーモニタで出力された撮像結果が一致しているか否かを目視で判断しており、客観的な色調整方法が確立されていなかった。通常、各パラメータの調整レベルは14段階ほど設定されており、計7×14種類の組み合わせから最適な調整パラメータを設定する必要がある。

【0009】

また、カラープリンタやカラーモニタが出力する色調は、各機器の経年変化によっても異なってくるため、厳密には内視鏡を使用するたびに上記のパラメータ調整を行う必要があり、少なくともカラープリンタのプリンタリボンの交換時には必ずパラメータ調整を行う必要がある。

30

【0010】

本発明の目的は、頻繁に調整作業が必要な内視鏡におけるカラープリンタとカラーモニタの色調整及び階調、画質、ガンマ補正の調整を、機器間のアナログ信号接続のままで、詳細にかつ客観的に行うことを可能にする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

前記目的を達成するため、本発明の内視鏡に使用するカラープリンタとカラーモニタにおいて、暗い部分の階調、明るい部分の階調、画質及びガンマ補正のうち少なくとも1以上の調整と色調整とを行うためのカラーチャートは、第1の方向に一行に配列された複数の同一形状の色票から構成される第1、第2、第3色票群、及び無彩色色票群を有し、第1、第2、第3色票群、及び無彩色色票群は、第1の方向に直交する第2の方向に向かって配列され、第1色票群を構成する色票の各々は、RとGとBとを一定の割合で混ぜ合わせるにより構成され、かつ第1の方向に向かってRの割合は色票ごとに単調に増加し、GとBは同じ割合で色票ごとに単調に減少するようなグラデーションを示し、第2色票群を構成する色票の各々は、RとGとBとを一定の割合で混ぜ合わせるにより構成され、かつ第1の方向に向かってGの割合は単調に色票ごとに増加し、RとBは同じ割合で色票ごとに単調に減少するようなグラデーションを示し、第3色票群を構成する色票の各々は、RとGとBとを一定の割合で混ぜ合わせるにより構成され、かつ第1の方向に向かってBの割合は色票ごとに単調に増加し、RとGは同じ割合で色票ごとに単調に減少

40

50

するようなグラデーションを示し、無彩色色票群を構成する色票の各々は、RとGとBとを一定の割合で混ぜ合わせるにより構成され、かつ第1の方向に向かってRとGとBが同じ割合で色票ごとに単調に増加するようなグラデーションを示す。これにより、1枚のカラーチャートで、カラープリンタとカラーモニタの色調整及び階調、画質、ガンマ補正の調整を行うことが可能になる。

【0012】

好ましくは、無彩色色票群は、第2方向において中央近傍に配置される。これにより、周辺減光の影響を受けることなく無彩色色票群を観察することが可能になる。

【0013】

さらに好ましくは、無彩色色票群は、第1方向の中央近傍にRとGとBをそれぞれ50%ずつ混色させたグレーの色票が配置される。

10

【0014】

また、好ましくは、色票群の配列順は、前記第1、無彩色、第3、第2色票群である。

【0015】

また、好ましくは、第1、第2、第3色票群、及び無彩色色票群の第1の方向の長さは同一である。

【0016】

また、好ましくは、第1、第2、第3色票群、及び無彩色色票群の有する色票の数は同一である。

【0017】

20

また、好ましくは、第1、第2、第3色票群、及び無彩色色票群の有する色票の数は、いずれも奇数であって、それぞれの色票群の中で中間に位置する色票は、いずれもRとGとBをそれぞれ50%ずつ混色させたグレーである。

【0018】

また、好ましくは、第1色票群の一方の端に位置する色票は、Rを0%、GとBを100%混色させたものとし、もう一方の端に位置する色票は、Rを100%、GとBを0%混色させたものとし、第2色票群の一方の端に位置する色票は、Gを0%、RとBを100%混色させたものとし、もう一方の端に位置する色票は、Gを100%、RとBを0%混色させたものとし、第3色票群の一方の端に位置する色票は、Bを0%、RとGを100%混色させたものとし、もう一方の端に位置する色票は、Bを100%、RとGを0%混色させたものとし、無彩色色票群の一方の端に位置する色票は、RとGとBを100%混色させたもの、すなわちブラックとし、もう一方の端に位置する色票は、RとGとBを100%混色させたもの、すなわちホワイトとする。

30

【0019】

また、好ましくは、第1、第2、第3色票群、及び無彩色色票群の第2の方向の長さは、色調整と調整に対応する色票群の優先順位の高い順である。

【0020】

さらに、好ましくは、優先順位は、無彩色色票群、第1色票群、第3色票群、第2色票群の順である。

【0021】

40

また、好ましくは、カラーモニタはカラープリンタの色調整用画面が表示可能であって、色票群の配列順は、色調整用画面上にて表示されているカラープリンタの色調整パラメータにおけるCyとRの色調整パラメータ項目、MgとGの色調整パラメータ項目、YeとGの色調整パラメータ項目及び暗い部分の階調または明るい部分の階調または画質またはガンマ補正の調整パラメータ項目の配列順序に合わせている。これにより、色調整、調整の手順と色票群の配列順の関係がわかりやすくなる。

【0022】

また、好ましくは、第1、第2、第3色票群の有する色票の数は、いずれも色調整用画面上にて表示されているカラープリンタの色調整パラメータにおける調整可能な段数に合わせており、無彩色色票群の有する色票の数は、色調整用画面上にて表示されているカラ

50

ープリンタの暗い部分の階調または明るい部分の階調または画質またはガンマ補正の調整パラメータのいずれかにおける調整可能な段数に合わせている。

【0023】

また、本発明の内視鏡装置のカラープリンタとカラーモニタの色調整方法は、カラスコープは、前記カラーチャートを撮像し、カラープリンタとカラーモニタによって出力したカラーチャート画像とを比較して行う、C_yとR、M_gとG、Y_eとBそれぞれの間での色調整と、暗い部分の階調、明るい部分の階調、画質、及びガンマ補正のうち少なくとも1以上の調整を行う。

【0024】

また、本発明のカラープリンタ及びカラーモニタとを有する内視鏡装置は、カラスコープで撮像した前記カラーチャートについて、カラープリンタとカラーモニタによって出力したカラーチャート画像とを比較して行う、C_yとR、M_gとG、Y_eとBそれぞれの間での色調整と、暗い部分の階調、明るい部分の階調、画質、及びガンマ補正のうち少なくとも1以上の調整を行うカラープリンタとカラーモニタの色調整装置を有する。

【発明の効果】

【0025】

以上のように本発明によれば、頻繁に調整作業が必要な内視鏡におけるカラープリンタとカラーモニタの色調整及び階調、画質、ガンマ補正の調整を、機器間のアナログ信号接続のままで、詳細にかつ客観的に行うことが可能になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

本発明の実施形態について説明する。図2に示すように、本実施形態に係る内視鏡装置は、カラスコープ10と、カラープロセッサ20と、カラープリンタ30と、カラーモニタ40とを有する。カラスコープ10は、カラープロセッサ20の制御により、被写体を撮像し、撮像により得られた電気信号はカラープロセッサ20によってカラープリンタ30及びカラーモニタ40で出力が可能な画像信号に変換される。変換された画像信号はアナログ信号でカラープリンタ30及びカラーモニタ40に伝達される。伝達された画像信号は、カラープリンタ30によってハードコピーすなわち出力（プリントアウト）され、カラーモニタ40によってソフトコピーすなわち出力（画面表示）される。使用者は、カラープリンタ30による出力結果、及びカラーモニタ40による出力結果により、カラスコープで撮像された被写体映像を観察することができる。

【0027】

カラスコープ10は、図示しないCCDなどの撮像素子を有する撮像部と、暗い体腔内の被写体を照明する照明用レンズを有する照明部などから構成され、照明部が被写体に適度な光を供給し、撮像部が被写体を撮像し電気信号に変換する。

【0028】

カラープロセッサ20は、図示しないDSPなどの信号処理部を有しており、カラスコープ10で撮像し変換された電気信号を、カラープリンタ30、及びカラーモニタ40で出力できる画像信号に変換し、その信号を伝達する。また、カラープロセッサ20は、図示しない光源を有しており、光誘導装置を介して、カラスコープの先端にある照明レンズに光を伝達する。

【0029】

カラープリンタ30は、アナログの画像信号を取り込んで出力することが可能なカラープリンタであり、カラスコープ10で撮像され、カラープロセッサ20で変換されて伝達された画像信号を、カラープリンタの色調整パラメータに変換し、ハードコピー出力（プリントアウト）する。また、カラープリンタ30に伝達された画像信号は、スルーでカラーモニタ40に伝達される。従って、カラーモニタ40は、カラープリンタ30の後述する色調整パラメータ（P_r、P_g、P_b）、調整パラメータ（P₁、P₂、P₃、P₄）の影響を受けない。

【0030】

さらに、カラープリンタ 30 は、色調整装置 31 を有しており、使用者の操作によってカラープリンタ 30 の出力結果と、カラーモニタ 40 の出力結果の色調を合わせる。色調整装置 31 は、色調整操作部 32、及び色調整表示部 33 を有しており、これらを使用者が操作して、後述するカラーチャート 51 を撮像した出力結果（カラーチャート画像）を使用者が見て、色調整及び暗い部分の階調の調整などを行う。色調整装置 31 は、図示しない他の操作キーを有する。図 3 は、カラープリンタ 30 のうち、色調整装置 31 の部分を詳細に示したものである。

【0031】

色調整操作部 32 は、方向キー 32 a、32 b、32 c、32 d 及び決定キー 32 e を有しており、色調整表示部 33 に表示された色調整画面において色調整を行う際、カーソル C の移動及び選択決定入力を行う（図 3 参照）。 10

【0032】

色調整表示部 33 は、LCD などの表示素子を有し、これに表示される画面パターン 34 は、Cy と R、Mg と G、Ye と B の間の 3 種類の色調整項目とその各色調整パラメータ（Pr、Pg、Pb）、暗い部分の階調の調整パラメータ（P1）、明るい部分の階調の調整パラメータ（P2）、画質の調整パラメータ（P3）、及びガンマ補正の調整パラメータ（P4）という 4 種類の調整パラメータ、合わせて 7 種類の調整パラメータを表示する（図 4 参照）。

【0033】

使用者は、図 4 に示す常時状態の画面パターン 34 にて、色調整装置 31 内にある方向キー 32 a～32 d のうち、上下の方向キー 32 a 又は 32 b を操作して調整したい項目を 1 つ選択した後（選択した項目は表示文字の色が変化して選択していることが認識できる、図示はしていない）、決定キー 32 e を操作する。選択された調整パラメータは、左右の方向キー 32 c 又は 32 d、及び決定キー 32 e を操作することにより変更可能となる。 20

【0034】

なお、本実施形態においては、各色調整項目にてそれぞれ設定される色調整パラメータ（Pr、Pg、Pb）は R、G、B 各原色信号の所定基準出力値に対する変化量を示す。左右方向キー 32 c または 32 d を操作することにより、色調整表示部 33 上のカーソル C が略中央の基準位置（図 3 に示す状態）から原色方向（図中右方向）に変位した場合は増加し、また補色方向（図中左方向）に変位した場合は減少する構成である。 30

【0035】

他の調整パラメータ（P1、P2、P3、P4）も同様で、暗い部分（明度の低い部分）の階調の調整パラメータ（P1）の場合は、カーソル C が図中右方向に変位した場合は、暗い部分の階調が強調され、図中左方向に変位した場合は、暗い部分の階調が弱められる。明るい部分（明度の高い部分）の階調の調整パラメータ（P2）の場合は、カーソル C が図中右方向に変位した場合は、明るい部分の階調が強調され、図中左方向に変位した場合は、明るい部分の階調が弱められる。画質の調整パラメータ（P3）の場合は、カーソル C が図中右方向に変位した場合は、輪郭強調の度合いが強められ、図中左方向に変位した場合は、輪郭強調の度合いが弱められる。ガンマ補正の調整パラメータ（P4）の場合は、カーソル C が図中右方向に変位した場合は、黒っぽく出力される領域が多くなり（硬調）、図中左方向に変位した場合は、白っぽく出力される領域が多くなる（軟調）。 40

【0036】

例えば、色調整項目 Cy－R の色調整パラメータ Pr は、カーソル C の位置を原色の R 方向に基準位置から 1 目盛り分移動するとプラス 1 に変化し、補色の Cy 方向に基準位置から 1 目盛り分移動するとマイナス 1 に変化する。色調整項目 Mg－G の色調整パラメータ Pg、色調整項目 Ye－B の色調整パラメータ Pb、暗い部分の階調の調整パラメータ P1、明るい部分の階調の調整パラメータ P2、画質の調整パラメータ P3、及びガンマ補正の調整パラメータ P4 についても同様である。

【0037】

カラーモニタ４０は、アナログの画像信号を取り込んで表示することが可能な市販のカラーモニタであり、カラスコープ１０で撮像され、カラープロセッサ２０で変換されてカラープリンタ３０経由で伝達された画像信号を、ソフトコピー出力（画面表示）する。

【００３８】

図５は、本発明におけるカラープリンタ３０とカラーモニタ４０の色調整において使用されるカラーチャート５１を示す。

【００３９】

カラーチャート５１は、第１の方向（図５中、水平方向である矢印H方向）かつ一列に配列された複数の同一形状の色票から構成される第１色票群５１a、無彩色色票群５１d、第３色票群５１c、第２色票群５１bとを有し、これら色票群がこの順序で第２の方向（図５中、垂直方向である矢印V方向）に配列されている。

10

【００４０】

第１色票群５１aを構成する色票の各々は、RとGとBとを一定の割合で混ぜ合わせるにより構成され、かつ配列の一方の端から他の端の方向に向かってRの割合は色票ごとに単調に増加し、GとBの割合は色票ごとに単調に減少するようなグラデーションを示す。例えば、図５において、第１色票群を構成する色票の色は、左端の色票はGとBの混色であるCyで、右端の色票はRを示す。色票ごとの色調の変化は、右方向に向かって一定の割合でRの強さが増加し、右方向に向かって一定の割合でGとBの強さ、すなわちGとBの混色であるCyの強さが減少する。

20

【００４１】

無彩色色票群５１dを構成する色票の各々は、RとGとBとを同じ割合すなわち白と黒とを一定の割合で混ぜ合わせるにより構成され、かつ第１色票群５１aで示したものと同一配列の一方の端から他の端の方向に向かって白の割合が色票ごとに単調に増加するようなグラデーションを示すことを特徴とする。例えば、図５において、無彩色色票群を構成する色票の明度は、左端の色票はRとGとBの色が０％ずつ混色されたブラックで、右端の色票はRとGとBが１００％ずつ混色されたホワイトを示す。色票ごとの明度は、右方向に向かって一定の割合で増加する。

【００４２】

第３色票群５１cを構成する色票の各々は、RとGとBとを一定の割合で混ぜ合わせるにより構成され、かつ第１色票群５１aで示したものと同一配列の一方の端から他の端の方向に向かってBの割合は色票ごとに単調に増加し、RとGの割合は色票ごとに単調に減少するようなグラデーションを示す。例えば、図５において、第３色票群を構成する色票の色は、左端の色票はRとGの混色であるYeで、右端の色票はBを示す。色票ごとの色調の変化は、右方向に向かって一定の割合でBの強さが増加し、右方向に向かって一定の割合でRとGの強さ、すなわちRとGの混色であるYeの強さが減少する。

30

【００４３】

第２色票群５１bを構成する色票の各々は、RとGとBとを一定の割合で混ぜ合わせるにより構成され、かつ第１色票群５１aで示したものと同一配列の一方の端から他の端の方向に向かってGの割合は色票ごとに単調に増加し、RとBの割合は色票ごとに単調に減少するようなグラデーションを示す。例えば、図５において、第２色票群を構成する色票の色は、左端の色票はRとBの混色であるMgで、右端の色票はGを示す。色票ごとの色調の変化は、右方向に向かって一定の割合でGの強さが増加し、右方向に向かって一定の割合でRとBの強さ、すなわちRとBの混色であるMgの強さが減少する。

40

【００４４】

カラスコープ１０による撮像画像は、カラスコープ１０の撮像光学系の特性やコサイン４乗則に起因して、その明るさが撮像光学系の光軸から離れるほど低下する。本実施形態のカラーチャート５１においては、無彩色色票群５１dは、カラーチャート５１の下端部ではなく、第２の方向においてカラーチャート５１の中央近傍に配置され、RとGとBを５０％ずつ混色させたグレーの中間明度が第１の方向でほぼ中央に位置している。従って、上述した周辺光量の低下による視認への影響を受けにくく、調整作業がし易い。

50

また、カラーチャート 5 1 を 90 度回転させて色調の変化方向を垂直方向にして調整する場合も、無彩色色票群 5 1 d の画像が常に中央近傍にあるので、視認しやすい。なお、第 2 色票群 5 1 b は M g と G の調整であり、医療用内視鏡においては調整の優先順位は他の色調整に比べて低いので、カラーチャート 5 1 の下端部に配置されている。

【0045】

カラーチャート 5 1 の大きさは、カラスコープ 10 が通常使用において、体腔内で被写体を撮像する距離と同等の距離にカラーチャート 5 1 を配置してカラーチャート全体が撮像できる程度の大きさである。

【0046】

カラーチャート 5 1 における第 1 色票群 5 1 a、第 2 色票群 5 1 b、第 3 色票群 5 1 c、無彩色色票群 5 1 d は、それぞれ縦 1 行、横 M 列の行列を有し、 $1 \times M$ 個の色票が並べられている。M は自然数であり、これらの数値が多いほど、グラデーション変化が滑らかなカラーチャートとなる。本実施形態では、すべての色票群の大きさ、すなわち色票群の縦方向及び横方向の長さは同一である。

【0047】

ここで、第 1 色票群 5 1 a における行列の左の端に位置する横 1 列目の色票位置を A_{11} とし、 A_{11} から横方向に 1 列右の色票位置を A_{12} 、 A_{11} から横方向に $(m-1)$ 列右の色票位置を A_{1m} 、 A_{11} から横方向に $(M-1)$ 列右の色票位置、すなわち行列の右の端に位置する横 M 列目の色票位置を A_{1M} とする。

【0048】

同様に、第 2 色票群 5 1 b における行列の左の端に位置する横 1 列目の色票位置を A_{21} とし、 A_{21} から横方向に 1 列右の色票位置を A_{22} 、 A_{21} から横方向に $(m-1)$ 列右の色票位置を A_{2m} 、 A_{21} から横方向に $(M-1)$ 列右の色票位置、すなわち行列の右の端に位置する横 M 列目の色票位置を A_{2M} とする。

【0049】

同様に、第 3 色票群 5 1 c における行列の左の端に位置する横 1 列目の色票位置を A_{31} とし、 A_{31} から横方向に 1 列右の色票位置を A_{32} 、 A_{31} から横方向に $(m-1)$ 列右の色票位置を A_{3m} 、 A_{31} から横方向に $(M-1)$ 列右の色票位置、すなわち行列の右の端に位置する横 M 列目の色票位置を A_{3M} とする。

【0050】

同様に、無彩色色票群 5 1 d における行列の左の端に位置する横 1 列目の色票位置を A_{41} とし、 A_{41} から横方向に 1 列右の色票位置を A_{42} 、 A_{41} から横方向に $(m-1)$ 列右の色票位置を A_{4m} 、 A_{41} から横方向に $(M-1)$ 列右の色票位置、すなわち行列の右の端に位置する横 M 列目の色票位置を A_{4M} とする。

【0051】

カラーチャート 5 1 における、色票群のそれぞれは、加法混色の三原色である R と G と B とを一定割合で混合させた $1 \times M$ 個の色票を一定の配列基準に従って並べることで構成される。

【0052】

具体例として、 A_{1m} の位置には、R を $\{100 \times (m-1) / (M-1)\} \%$ 、G を $\{100 \times (m-1) / (1-M) + 100\} \%$ 、B を $\{100 \times (m-1) / (1-M) + 100\} \%$ だけ混合させた色票を配置する。すなわち、 A_{11} の位置には、R を 0 %、G を 100 %、B を 100 % 混合させた色票を、 A_{1M} の位置には、R を 100 %、G を 0 %、B を 0 % 混合させた色票を配列する。この場合、第 1 色票群 5 1 a は、G と B の混色となる Cy と、R とを主としたグラデーション配列となる。

【0053】

A_{2m} の位置には、R を $\{100 \times (m-1) / (1-M) + 100\} \%$ 、G を $\{100 \times (m-1) / (M-1)\} \%$ 、B を $\{100 \times (m-1) / (1-M) + 100\} \%$ だけ混合させた色票を配置する。すなわち、 A_{21} の位置には、R を 100 %、G を 0 %、B を 100 % 混合させた色票を、 A_{2M} の位置には、R を 0 %、G を 100 %、B を 0 % 混合

10

20

30

40

50

させた色票を配列する。この場合、第2色票群51bは、RとBの混色となるMgと、Gとを主としたグラデーション配列となる。

【0054】

A_{3m}の位置には、Rを $\{100 \times (m-1) / (1-M) + 100\}$ %、Gを $\{100 \times (m-1) / (1-M) + 100\}$ %、Bを $\{100 \times (m-1) / (M-1)\}$ %だけ混合させた色票を配置する。すなわち、A₃₁の位置には、Rを100 %、Gを100 %、Bを0 %混合させた色票を、A_{3M}の位置には、Rを0 %、Gを0 %、Bを100 %混合させた色票を配列する。この場合、第3色票群51cは、RとGの混色となるYeと、Bとを主としたグラデーション配列となる。

【0055】

A_{4m}の位置には、Rを $\{100 \times (m-1) / (M-1)\}$ %、Gを $\{100 \times (m-1) / (M-1)\}$ %、Bを $\{100 \times (m-1) / (M-1)\}$ %だけ混合させた色票を配置する。すなわち、A₄₁の位置には、Rを0 %、Gを0 %、Bを0 %混合させた色票を、A_{4M}の位置には、Rを100 %、Gを100 %、Bを100 %混合させた色票を配列する。この場合、無彩色色票群51dは、RとGとBを0 %ずつ混色させたブラックと、RとGとBを100 %ずつ混色させたホワイトとを主としたグラデーション配列、すなわちグレースケールとなる。

【0056】

従って、Mが奇数である場合、色票群の中間に位置する色票は、いずれの色票群であっても、RとGとBを50 %ずつ混色させたグレーとなる。

【0057】

本発明の実施形態であるカラーチャート51を使ったカラープリンタ30とカラーモニタ40の色調などの調整方法を説明する。

【0058】

まず、カラーチャート51をカラスコープ10にて撮像する。カラーチャート51を撮像する場合は、体腔内の撮像条件に合わせて、カラープロセッサ20の有する光源の誘導された照明以外の他の照明器具等の影響を受けない状態で撮像するのが望ましい。カラスコープ10にて撮像された電気信号は、カラープロセッサ20において、カラープリンタ30、及びカラーモニタ40で出力可能な画像信号に変換されこれらに伝達される。伝達された画像信号をカラープリンタ30でハードコピー、すなわちプリントアウトし、カラーモニタ40でソフトコピー、すなわち画面表示させる。

【0059】

使用者は、色調整装置31内にある方向キー32a～32d、及び決定キー32eを操作して色調整表示部33に7種類の調整パラメータを表示した画面パターン34を表示させる。

【0060】

使用者はプリントアウトされたカラーチャート51の出力結果（カラーチャート画像）と、画面表示されたカラーチャート51の出力結果（カラーチャート画像）とを対比する。まずは、第1色票群51aについて、目視にてプリントアウトしたカラーチャート51における第1色票群51aの出力結果が、画面表示されたカラーチャート51における第1色票群51aの出力結果に比して、Rが弱いと判断した場合は、画面パターン34に表示されたCyとRの色調整パラメータPrにおいて、方向キー32a～32d、及び決定キー32eを操作して、Rの方向にカーソルCを移動させ、色調整パラメータPrの強弱の度合いについてRを強くさせる。再度カラープリンタ30でプリントアウトさせる。

【0061】

再度プリントアウトしたカラーチャート51の出力結果と、画面表示されたカラーチャート51の出力結果を対比する。目視にて、まだプリントアウトしたカラーチャート51における第1色票群51aの出力結果が、画面表示されたカラーチャート51における第1色票群51aの出力結果に比して、Rが弱いと判断した場合は、同様に画面パターン34に表示されたCyとRの色調整パラメータPrにおいて、方向キー32a～32d、及

10

20

30

40

50

び決定キー 3 2 e を操作して、R の方向にカーソル C を移動させる。再度カラープリンタ 3 0 でプリントアウトさせる。プリントアウトしたカラーチャート 5 1 における第 1 色票群 5 1 a の出力結果と、画面表示されたカラーチャート 5 1 における第 1 色票群 5 1 a の出力結果について R の強さが同等であると目視で判断できるまで、同様の操作を繰り返す。R が強いと判断した場合には、方向キー 3 2 a ~ 3 2 d、及び決定キー 3 2 e を操作して、C y の方向にカーソル C を移動させ、色調整パラメータ P r の強弱の度合いについて R を弱くさせる。

【0062】

次に、上記の C y と R の色調整パラメータ P r はそのままにして、カラーチャート 5 1 における第 2 色票群 5 1 b の出力結果を対比する。目視にて、今度は、G の強弱を判断する。M g と G の色調整パラメータ P g においてカーソル C を移動させる点、その後、再度プリントアウトさせて、画面表示の色と対比し、プリントアウトしたカラーチャート 5 1 における第 2 色票群 5 1 b の出力結果と、画面表示されたカラーチャート 5 1 における第 2 色票群 5 1 b の出力結果について G の強さが同等であると判断できるまで色調整パラメータ P g を変化させる点については、第 1 色票群 5 1 a の場合の手順と同様である。

10

【0063】

次に、上記の C y と R の色調整パラメータ P r、M g と G の色調整パラメータ P g はそのままにして、カラーチャート 5 1 における第 3 色票群 5 1 c の出力結果を対比する。目視にて、今度は、B の強弱を判断する。Y e と B の色調整パラメータ P b においてカーソル C を移動させる点、その後、再度プリントアウトさせて、画面表示の色と対比し、プリントアウトしたカラーチャート 5 1 における第 3 色票群 5 1 c の出力結果と、画面表示されたカラーチャート 5 1 における第 3 色票群 5 1 c の出力結果について B の強さが同等であると判断できるまで色調整パラメータ P b を変化させる点については、第 1 色票群 5 1 a や第 2 色票群 5 1 b の場合の手順と同様である。

20

【0064】

次に、上記の C y と R の色調整パラメータ P r、M g と G の色調整パラメータ P g、Y e と B の色調整パラメータ P b はそのままにして、カラーチャート 5 1 における無彩色色票群 5 1 d の出力結果を対比する。目視にて、今度は、暗い部分の階調の強弱を判断する。暗い部分の階調の調整パラメータ P 1 においてカーソル C を移動させる点、その後、再度プリントアウトさせて、画面表示の明度と対比し、プリントアウトしたカラーチャート 5 1 における無彩色色票群 5 1 d の出力結果と、画面表示されたカラーチャート 5 1 における無彩色色票群 5 1 d の出力結果について暗い部分の階調の強さが同等であると判断できるまで調整パラメータ P 1 を変化させる点については、第 1 色票群 5 1 a や第 2 色票群 5 1 b、第 3 色票群 5 1 c の場合の手順と同様である。

30

【0065】

無彩色色票群 5 1 d を使ったパラメータの調整は、この他に、明るい部分の階調の強さの調整、画質の調整、ガンマ補正の調整がある。いずれも、カラーチャート 5 1 における無彩色色票群 5 1 d について、カラープリンタとカラーモニタの出力結果を対比し、カラープリンタ内にある色調整装置 3 1 を操作して調整パラメータ P 2、P 3、P 4 を変化させて調整を行う点は、暗い部分の階調の強さを調整する手順と同じである。

40

【0066】

このようにして、7 種類の調整パラメータを順に調整することによって、内視鏡におけるカラープリンタとカラーモニタの出力される色調の調整が可能になる。

【0067】

なお、各色票群における色票のそれぞれは同一の形状であれば本実施形態のような矩形に限らない。

【0068】

また、カラーチャート 5 1 における 4 つの色票群の配列順や第 2 の方向の長さは、他の配列順や長さとしてもよい。但し、本実施形態のように、無彩色色票群を第 2 の方向において中央近傍に配置して周辺減光の影響を受けにくくしておいた方が望ましい。また、各

50

色票群の第2の方向の長さは、色調整と調整に対応する色票群の優先順位の高い順に長くするのが望ましい。

【0069】

図6は、カラーチャート51の変形例であるカラーチャート510を示したものである。このカラーチャート510は、グラデーションの第1の方向（すなわち図6の水平方向である矢印H方向）の配列方向は同じであるが、各色票群の重要度を考慮して第2方向（すなわち図6の垂直方向の矢印V方向）の長さが異なっている。

【0070】

カラーチャート510においては、上からCyとRで構成される第1色票群510a、黒と白で構成される無彩色色票群510d、YeとBで構成される第3色票群510c、MgとGで構成される第2色票群510bの配列順である。第1色票群510aの色の構成は、カラーチャート51の第1色票群51aの構成と同じである。同様に、第2色票群510bの色の構成は、カラーチャート51の第2色票群51bの構成と同じである。また、第3色票群510cの色の構成は、カラーチャート51の第3色票群51cの色の構成と同じである。また、無彩色色票群510dの明度の構成は、カラーチャート51の無彩色色票群51dの明度の構成と同じである。

【0071】

しかし、第2方向の長さは、無彩色色票群510dと第1色票群510aと第3色票群510cとが同じ長さで、第2色票群510bに比べて長い。このようなカラーチャート510によれば、調整の重要度が高い無彩色色票群510dの面積が大きく、画像の中心近傍にあり、RとGとBを50%ずつ混色させたグレーの中間明度が第1の方向でほぼ中央に位置している。このために、上述したように、撮像光学系の周辺光量低下の影響を受けにくいだけでなく、明度の具合を視認しやすく、高精度な調整が可能となる。また、カラーチャート510を90度回転させて使用する場合においても、無彩色色票群510dの画像が常に中心近傍であるので、いずれの方向でも視認しやすく、調整し易い。

【0072】

次に、図7のカラーチャート5100を説明する。カラーチャート5100は、カラーチャート51の色票群の配列と同じで、第1、無彩色、第3、第2色票群の順で配列されるが、無彩色色票群が第2の方向（すなわち図7の垂直方向である矢印V方向）において中央に配置されるように、第2の方向の長さを、長い方から無彩色色票群5100d、第1色票群5100a、第3色票群5100c、第2色票群5100bの順としている。色調整と調整に対応する色票群の優先順位の高い順に長くしたものである。周辺減光の影響を受けにくくするなどの効果は、カラーチャート510と同じである。

【0073】

なお、上記実施形態では、4つの色票群の色票が配列される方向の長さを同じものすなわち第1の方向（図5、図6、図7のHの方向の長さを同じもの）として説明したが、異なるものとしてもよい。これに伴い、色票群の有する各色票の形状が同一であれば、他の色票群の有する各色票の形状と異なるものであってもよい。

【0074】

また、色票群の配列順は、色調調整部33に、表示される画面パターン34乗のパラメータPrとPbとPgと、P1、P2、P3、P4のいずれかとの配列順に会わせても良い。例えば、図4の画面パターン34のパラメータの配列順（Pr、Pb、Pg、P1の順）に合わせて、第1色票群、第2色票群、第3色票群、無彩色色票群の配列順とする（カラーチャートは不図示）。これにより画面パターン34のパラメータの配列順に合うので、色調整手順と色票群の配列の関係がわかりやすい。但し、この場合、無彩色色票群がカラーチャートの下端に位置するので、第2の方向の長さを他の色票群に比べて長くするなどして、出来るだけ画面の中央近傍で無彩色色票群が観察できるようにカラーチャートを作成しておくのが望ましい。

【0075】

また、本実施形態では、4つの色票群が有する色票の数を同一として説明したが、異な

るものであってもよく、特にカラープリンタ等の有する色調整画面における調整パラメータの設定できる段数と合わせておいてもよい。このとき、無彩色色票群を使用する調整パラメータはP 1、P 2、P 3、P 4と4つあるが、そのうちのいずれの段数に合わせておいてもよいが、段数の多い調整パラメータに合わせておくのが望ましい。

【0076】

また、本実施形態では、色調整装置31は、カラープリンタ30内部に含まれる構造としたが、カラープリンタと接続及びカラープリンタの色調を調整できるような別体構造であってもよい。

【0077】

また、色調整装置31は、色調整表示部33を有さず、カラーモニタ40で代用してもよい。この場合は、色調整装置31は、方向キー32a～32d、決定キー32eと画面パターン34を有し、画面パターン34をカラーモニタ40に表示する機能を有する。

10

【0078】

また、カラーチャートの混色の割合については、一例を示したにすぎず、他の割合でグラデーションを構成してもよい。

【0079】

また、カラーチャートの色の作成については、加法混色の三原色であるR、G、Bを一定割合で混ぜ合わせるにより行ったが、減法混色の三原色であるYe、Mg、Cyを一定割合で重ね合わせるにより行ってもよい。

【図面の簡単な説明】

20

【0080】

【図1】カラープリンタとカラーモニタの色空間の違いを示したx y色度図である。

【図2】内視鏡装置の構成図である。

【図3】色調整装置の構成図である。

【図4】操作部における色調整表示部に表示される画面パターン例の1つで、第1のステップにおける7つの調整パラメータ全てを表示した画面パターンを示す図である。

【図5】RとGとBとを一定割合で混ぜ合わせた色票を配列したカラーチャートで、色票群、色票の大きさを全て同一としたものを示す図である。

【図6】RとGとBとを一定割合で混ぜ合わせた色票を配列したカラーチャートで、図5のカラーチャートから色票群の配列と大きさを異なるものにした変形例を示す図である。

30

【図7】RとGとBとを一定割合で混ぜ合わせた色票を配列したカラーチャートで、図5のカラーチャートから色票群の大きさを異なるものにした変形例を示す図である。

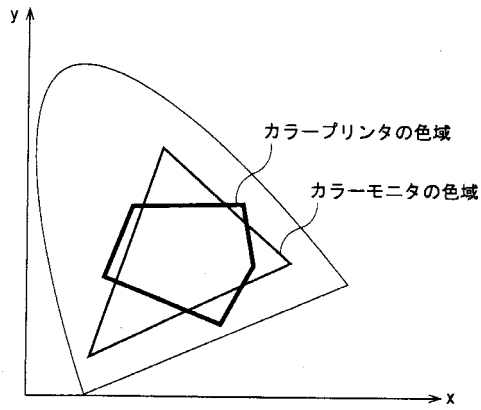
【符号の説明】

【0081】

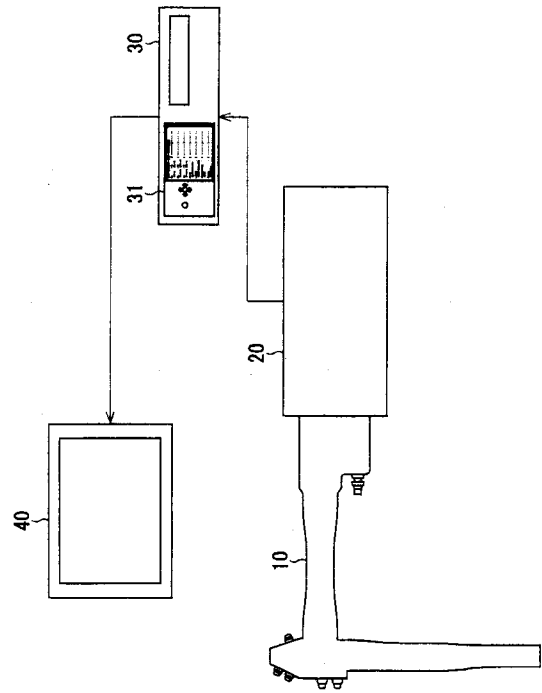
- 10 カラースコープ
- 20 カラープロセッサ
- 30 カラープリンタ
- 31 色調整装置
- 32 a、32 b、32 c、32 d 方向キー
- 32 e 決定キー
- 33 色調整表示部
- 34 画面パターン
- 40 カラーモニタ
- 51 カラーチャート
- 510 カラーチャートの変形例
- 5100 カラーチャートの変形例

40

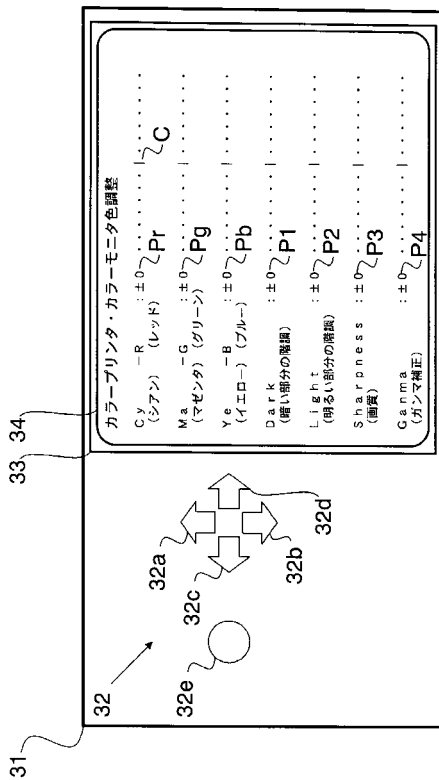
【図 1】



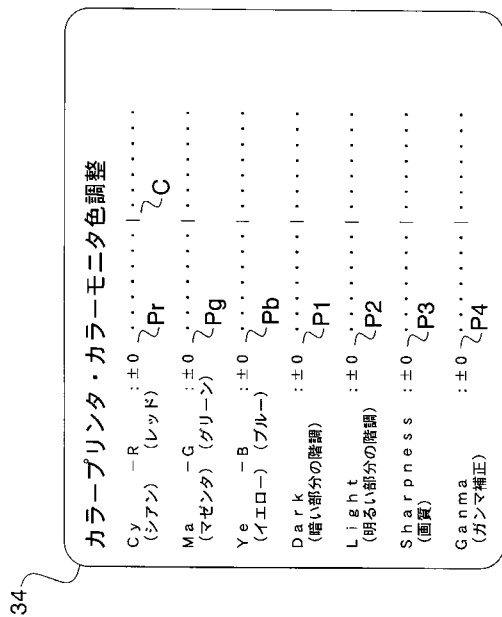
【図 2】



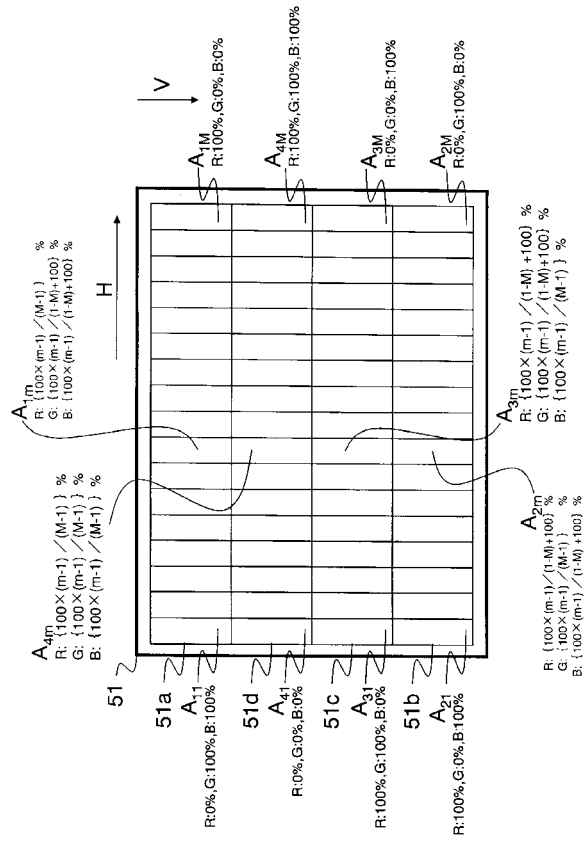
【図 3】



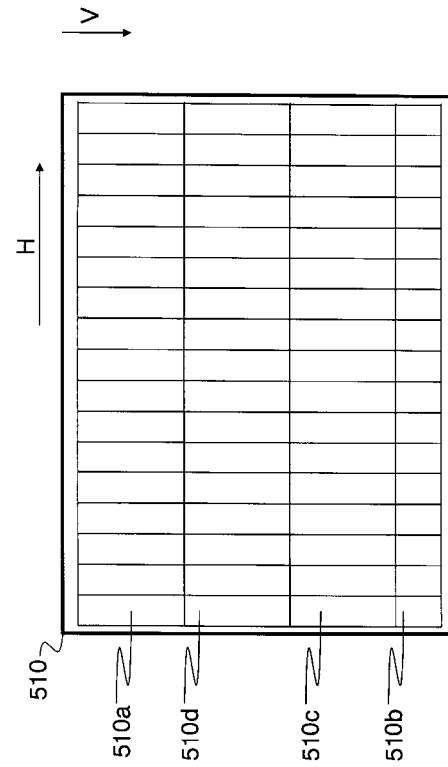
【図 4】



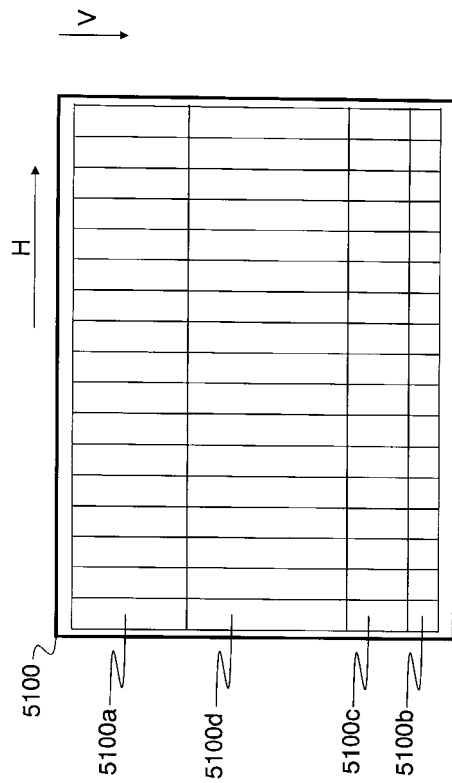
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2002-165106 (JP, A)
実開平05-036328 (JP, U)
特開平08-037604 (JP, A)
特開2002-142125 (JP, A)
特開平08-152566 (JP, A)
特開2001-292330 (JP, A)
特開2002-051225 (JP, A)
特開平10-173943 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N	1/46-62
G01J	3/00-52

专利名称(译)	彩色打印机颜色调整和色彩调整的颜色图表·内窥镜彩色显示器		
公开(公告)号	JP4272972B2	公开(公告)日	2009-06-03
申请号	JP2003363663	申请日	2003-10-23
[标]申请(专利权)人(译)	旭光学工业株式会社		
申请(专利权)人(译)	宾得株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	HOYA株式会社		
[标]发明人	太田紀子		
发明人	太田 紀子		
IPC分类号	H04N1/46 A61B1/04 B41J2/525 H04N1/60 B41J2/52 G02B23/24		
FI分类号	H04N1/46.Z A61B1/04.370 B41J3/00.B H04N1/40.D A61B1/00.650 A61B1/04 A61B1/045.610 B41J2/52 B41J2/525 B41J3/00.A G02B23/24.B H04N1/401 H04N1/407 H04N1/407.780 H04N1/409 H04N1/50 H04N1/56 H04N1/58 H04N1/60 H04N1/60.020 H04N1/60.300		
F-TERM分类号	2C262/AB11 2C262/AB17 2C262/AC02 2C262/AC08 2C262/BA02 2C262/BA09 2C262/BA10 2C262/BA20 2C262/BB03 2C262/BB05 2C262/BB18 2C262/BB36 2C262/DA13 2C262/FA12 2C262/FA13 2H040/GA02 2H040/GA05 2H040/GA06 2H040/GA11 4C061/LL01 4C061/MM02 4C061/NN05 4C061/NN07 4C061/TT03 4C061/VV04 4C061/YY04 4C161/LL01 4C161/MM02 4C161/NN05 4C161/NN07 4C161/TT03 4C161/VV04 4C161/YY04 5C077/LL16 5C077/LL17 5C077/LL18 5C077/MM27 5C077/MP08 5C077/PP03 5C077/PP15 5C077/PP32 5C077/PP33 5C077/PP37 5C077/SS02 5C077/SS06 5C077/TT02 5C079/HA18 5C079/HB01 5C079/HB02 5C079/LA12 5C079/LA14 5C079/LB01 5C079/MA10 5C079/NA17 5C079/NA27 5C079/PA03 5C079/PA05		
代理人(译)	松浦 孝 野刚		
审查员(译)	丰田义		
其他公开文献	JP2005130202A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：在内窥镜中连接设备之间的模拟信号，客观，细致地进行显示器和打印机的颜色调整，灰度调整，图像质量调整和伽玛校正调整。解决方案：彩色图表具有第一，第二和第三颜色芯片组和非彩色芯片组，每个颜色芯片组由在第一方向上线性排列的相同形式的多个颜色芯片组成。每个颜色芯片组的每个颜色芯片由固定比率的R，G和B的颜色混合物构成。第一颜色芯片组显示渐变，其中对于每个颜色芯片的阵列方向上的每个颜色芯片，R的比率单调增加，并且对于每个颜色芯片，G和B的比率单调减小，并且第二颜色芯片组显示对于每个颜色芯片，其中G的比率单调增加并且对于每个颜色芯片单调地减小R和B的比率，并且第三颜色芯片组显示其中每个颜色芯片的B的比率单调增加的灰度等级并且，对于每个彩色芯片，R和G的比率单调减小，并且无彩色芯片组显示出灰度，其中R，G和B以相同的比率对于每个彩色芯片单调增加。Z

34

