

(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2010-88550

(P2010-88550A)

(43) 公開日 平成22年4月22日(2010.4.22)

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

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2008-259307 (P2008-259307)	(71) 出願人	000113263
(22) 出願日	平成20年10月6日 (2008.10.6)		H O Y A 株式会社
			東京都新宿区中落合2丁目7番5号
		(74) 代理人	100090169
			弁理士 松浦 孝
		(74) 代理人	100124497
			弁理士 小倉 洋樹
		(74) 代理人	100127306
			弁理士 野中 剛
		(74) 代理人	100129746
			弁理士 虎山 滋郎
		(74) 代理人	100132045
			弁理士 坪内 伸

最終頁に続く

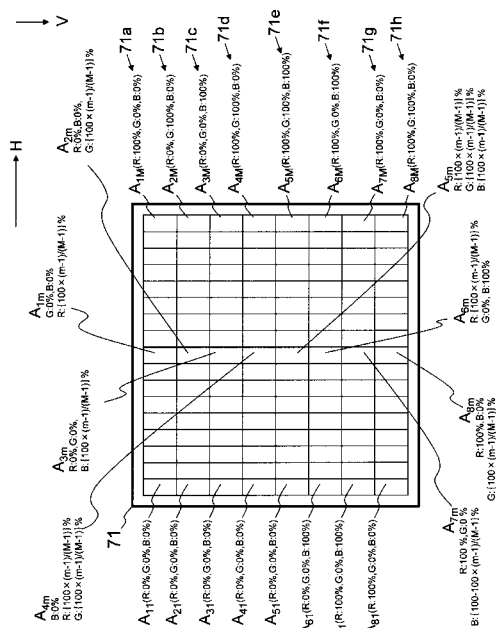
(54) 【発明の名称】 カラーチャート

(57) 【要約】

【課題】階調特性検査を行えるカラーチャート。

【解決手段】カラーチャートは、それぞれ第1方向に一列に並べられた複数の色票を有する第1～第3色票群を備える。第1色票群を構成する色票は、黒色から赤色に変化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は、黒色から緑色に変化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は、黒色から青色に変化するようなグラデーションを示す。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

それぞれ第 1 方向に一系列に並べられた複数の色票を有する第 1 ～ 第 3 色票群を備え、
前記第 1 ～ 第 3 色票群は、前記第 1 方向に直交する第 2 方向に向かって並べられ、前記第 1 色票群を構成する前記色票は、一方の端から他方の端に向かって黒色から赤色に変化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は、一方の端から他方の端に向かって黒色から緑色に変化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は、一方の端から他方の端に向かって黒色から青色に変化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】

前記カラーチャートは、内視鏡装置のスコープにより撮像される面が無光沢の材質で構成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】

前記第 1 方向に一系列に並べられ、複数の色票を有する第 4 色票群を更に備え、
前記第 1 ～ 第 4 色票群は、前記第 2 方向に向かって並べられ、前記第 4 色票群を構成する前記色票は、一方の端から他方の端に向かって黒色から黄色に変化するようなグラデーションを示す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 4】

前記第 1 方向に一系列に並べられ、複数の色票を有する第 5 色票群を更に備え、
前記第 1 ～ 第 3 色票群、及び前記第 5 色票群は、前記第 1 方向に直交する第 2 方向に向かって並べられ、前記第 5 色票群を構成する前記色票は、一方の端から他方の端に向かって黒色から白色に変化するようなグラデーションを示す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 方向に一系列に並べられ、複数の色票を有する第 6 色票群を更に備え、
前記第 1 ～ 第 3 色票群、及び前記第 6 色票群は、前記第 1 方向に直交する第 2 方向に向かって並べられ、前記第 6 色票群を構成する前記色票は、一方の端から他方の端に向かって青色からマゼンタに変化するようなグラデーションを示す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 方向に一系列に並べられ、複数の色票を有する第 7 色票群を更に備え、
前記第 1 ～ 第 3 色票群、及び前記第 7 色票群は、前記第 1 方向に直交する第 2 方向に向かって並べられ、前記第 7 色票群を構成する前記色票は、一方の端から他方の端に向かってマゼンタから赤色に変化するようなグラデーションを示す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 方向に一系列に並べられ、複数の色票を有する第 8 色票群を更に備え、
前記第 1 ～ 第 3 色票群、及び前記第 8 色票群は、前記第 1 方向に直交する第 2 方向に向かって並べられ、前記第 8 色票群を構成する前記色票は、一方の端から他方の端に向かって赤色から黄色に変化するようなグラデーションを示す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】

第 1 方向に一系列に並べられた複数の色票を有する第 1 ～ 第 3 色票群を有し、前記第 1 ～ 第 3 色票群は、前記第 1 方向に直交する第 2 方向に向かって並べられ、前記第 1 色票群を構成する前記色票は、一方の端から他方の端に向かって黒色から赤色に変化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は、一方の端から他方の端に向かって黒色から緑色に変化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は、一方の端から他方の端に向かって黒色から青色に変化するようなグラデーションを示すカラーチャートと、

前記色票のそれぞれを、内視鏡装置のスコープの対物光学系と対向する位置に配置され

10

20

30

40

50

た状態で、前記スコープで撮像するために、前記カラーチャートを移動させる可動部とを備えることを特徴とする階調検査装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、カラーチャートに関し、特に内視鏡システムの画像処理における階調特性検査を行うために使用するカラーチャートに関する。

【背景技術】

【0002】

撮像素子が搭載されたスコープを備えた内視鏡システムにおいて、開発時などに、ホワイトバランスなど内視鏡システムの画像処理特性の検査が行われる。かかる検査においては、検査に適したチャート（例えばホワイトバランスチャート）を撮像し、得られた画像信号などから検査に必要な値を測定する。

【0003】

特許文献1は、内部に設けられたカラーチャートなどをスコープで撮像して画像処理特性の検査を行うための検査装置（測定容器）を開示する。

【特許文献1】特開平05-137693号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、特許文献1の装置などでは、色ごとの階調特性を検査するためのカラーチャートが用意されていないため、階調特性検査を適切に行うことが出来ない。

【0005】

したがって本発明の目的は、内視鏡システムの画像処理における色ごとの階調特性検査を行えるカラーチャートを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に係るカラーチャートは、それぞれ第1方向に一直列に並べられた複数の色票を有する第1～第3色票群を備え、第1～第3色票群は、第1方向に直交する第2方向に向かって並べられ、第1色票群を構成する色票は、一方の端から他方の端に向かって黒色から赤色に変化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は、一方の端から他方の端に向かって黒色から緑色に変化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は、一方の端から他方の端に向かって黒色から青色に変化するようなグラデーションを示す。

【0007】

各色票群を構成する色票の1つずつを撮像して得られた画像をモニタなどに表示し、表示した画像における色ごと（光の波長ごと）の光の強さを分光放射輝度計で計測することにより、各色票に対応し内視鏡システムの画像処理が施された画像の特性を数値化出来る。数値化された各色票に対応する情報を、正常な内視鏡システムにおいて画像処理が施された画像における色ごと（光の波長ごと）の光の強さを測定した場合に想定される数値と比較することにより、該画像処理における色ごとの階調特性を知ることが可能になる。画像処理が施された画像の特性の数値化は、モニタに表示された画像における光の強さを分光放射輝度計で測定するだけでなく、プロセッサから出力される画像信号に含まれる輝度信号などから算出することも考えられる。また、該カラーチャートは、グラデーションを示すように色票が並べられるため、正常な内視鏡システムにおいて画像処理が施された画像における色ごと（光の波長ごと）の光の強さを測定した場合に想定される数値は、隣接する色票ごとに特定の法則性を持った変化を示し、実際の測定結果と容易に比較して、階調特性を知ることが可能になる。なお、第1色票群は、黒色と加法混色の原色の1つである赤色の間の階調特性を検査するのに使用され、第2色票群は、黒色と加法混色の原色の1つである緑色の間の階調特性を検査するのに使用され、第3色票群は、黒色と加法混色

10

20

30

40

50

の原色の１つである青色の間の階調特性を検査するのに使用される。

【０００８】

好ましくは、カラーチャートは、内視鏡装置のスコープにより撮像される面が無光沢の材質で構成される。

【０００９】

これにより、内視鏡システムの光源部から出射され、スコープのライトガイドを介してカラーチャートの撮像面に照射された光の映り込みによる白飛びを防止することが可能になる。

【００１０】

また、好ましくは、第１方向に一系列に並べられ、複数の色票を有する第４色票群を更に備え、第１～第４色票群は、第２方向に向かって並べられ、第４色票群を構成する色票は、一方の端から他方の端に向かって黒色から黄色に変化するようなグラデーションを示す。

10

【００１１】

第４色票群は、黒色と内視鏡画像における主要な色である黄色の間の階調特性を検査するのに使用される。

【００１２】

また、好ましくは、第１方向に一系列に並べられ、複数の色票を有する第５色票群を更に備え、第１～第３色票群、及び第５色票群は、第１方向に直交する第２方向に向かって並べられ、第５色票群を構成する色票は、一方の端から他方の端に向かって黒色から白色に変化するようなグラデーションを示す。

20

【００１３】

第５色票群は、黒色と白色の間の階調特性を検査するのに使用される。

【００１４】

また、好ましくは、第１方向に一系列に並べられ、複数の色票を有する第６色票群を更に備え、第１～第３色票群、及び第６色票群は、第１方向に直交する第２方向に向かって並べられ、第６色票群を構成する色票は、一方の端から他方の端に向かって青色からマゼンタに変化するようなグラデーションを示す。

【００１５】

第６色票群は、インジゴ染色時の内視鏡画像の主要な色である青色とマゼンタの間の階調特性を検査するのに使用される。

30

【００１６】

また、好ましくは、第１方向に一系列に並べられ、複数の色票を有する第７色票群を更に備え、第１～第３色票群、及び第７色票群は、第１方向に直交する第２方向に向かって並べられ、第７色票群を構成する色票は、一方の端から他方の端に向かってマゼンタから赤色に変化するようなグラデーションを示す。

【００１７】

第７色票群は、胃など上部消化管検査時の内視鏡画像における主要な色であるマゼンタと赤色の間の階調特性を検査するのに使用される。

【００１８】

また、好ましくは、第１方向に一系列に並べられ、複数の色票を有する第８色票群を更に備え、第１～第３色票群、及び第８色票群は、第１方向に直交する第２方向に向かって並べられ、第８色票群を構成する色票は、一方の端から他方の端に向かって赤色から黄色に変化するようなグラデーションを示す。

40

【００１９】

第８色票群は、大腸など下部消化管検査時の内視鏡画像における主要な色である赤色と黄色の間の階調特性を検査するのに使用される。

【００２０】

本発明に係る階調検査装置は、第１方向に一系列に並べられた複数の色票を有する第１～第３色票群を有し、第１～第３色票群は、第１方向に直交する第２方向に向かって並べら

50

れ、第１色票群を構成する色票は、一方の端から他方の端に向かって黒色から赤色に変化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は、一方の端から他方の端に向かって黒色から緑色に変化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は、一方の端から他方の端に向かって黒色から青色に変化するようなグラデーションを示すカラーチャートと、色票のそれぞれを、内視鏡装置のスコープの対物光学系と対向する位置に配置された状態で、スコープで撮像するために、カラーチャートを移動させる可動部とを備える。

【発明の効果】

【００２１】

以上のように本発明によれば、内視鏡システムの画像処理における色ごとの階調特性検査を行えるカラーチャートを提供することができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【００２２】

以下、本実施形態における内視鏡システムの構成について、図を用いて説明する。本実施形態に係る内視鏡システム１は、スコープ１０、プロセッサ３０、及びモニタ５０を備える（通常観察時、図１参照）。また、後述するように、スコープ１０やプロセッサ３０の開発時や製造時に、内視鏡システム１の画像処理における色ごとの階調特性の検査を行うために、階調検査装置７０、及び分光放射輝度計９０も用いられる。

【００２３】

スコープ１０は、光ファイバーケーブルなどのライトガイド１１、対物レンズや視感度補正フィルタを含む対物光学系１３、ＣＣＤなどの撮像素子を含む撮像部１４、及び映像信号処理部１５を有する。

20

【００２４】

プロセッサ３０は、光源部３１、ビデオ信号処理部３３、プロセッサ３０の各部を制御する制御部３５を有する。プロセッサ３０ではスコープ１０により取得され映像信号処理部１５で前段の画像処理が施された画像信号に対し、モニタ５０で表示可能な画像（ビデオ信号）を生成する後段の画像処理が施される。

【００２５】

プロセッサ３０には、モニタ５０が接続される。モニタ５０は、プロセッサ３０で画像処理された、所定のビデオ信号の規格に準拠した画像を表示する表示手段である。プロセッサ３０には、モニタ５０の他に、プロセッサ３０で画像処理された画像データ等を記録する外部記憶装置や、画像を出力（プリントアウト）するプリンタなどが接続されてもよい。

30

【００２６】

通常観察時には、光源部３１から出射された光は、ライトガイド１１を介して、スコープ１０の先端部から被観察体に向けて照射される。光源部３１は、光を出射する光源３１aと絞り３１bを有し、光源３１aからライトガイド１１を介して被観察体に照射される光量は、絞り３１bの開度によって調整される。

【００２７】

被観察体からの反射光などは対物光学系１３を介して撮像部１４の撮像素子に入射する。撮像素子では入射した光を光電変換し、画像信号が出力する。撮像部１４から出力された画像信号は、映像信号処理部１５において、ＹＣ分離、ホワイトバランス調整、色補正など前段の画像処理が施され、プロセッサ３０のビデオ信号処理部３３に出力される。プロセッサ３０では、ビデオ信号処理部３３において、後段の画像処理が施されて、モニタ５０で出力可能なビデオ信号にされる。

40

【００２８】

本実施形態では、スコープ１０やプロセッサ３０の開発時や製造時に、階調検査装置７０、及び分光放射輝度計９０を使って、内視鏡システム１の画像処理における色ごとの階調特性の検査が行われる。階調検査装置７０、及び分光放射輝度計９０は、内視鏡システム１の通常観察時には用いられない。階調検査装置７０は、カラーチャート７１、カラー

50

チャート 7 1 と共に対物光学系 1 3 の光軸 L X に垂直な平面上で移動する可動部 7 3、可動部 7 3 を移動可能な状態で保持する固定台 7 4、及び固定台 7 4 に取り付けられスコープ 1 0 の先端部を固定した状態で保持する保持部 7 5 を有する。カラーチャート 7 1 を移動させる際、可動部 7 3 はカラーチャート 7 1 と共に移動し、固定台 7 4、及び保持部 7 5 は移動しない。

【 0 0 2 9 】

カラーチャート 7 1 は、第 1 ~ 第 8 色票群 7 1 a ~ 7 1 h を備える。第 1 ~ 第 8 色票群 7 1 a ~ 7 1 h は、それぞれ第 1 方向（図 2 における水平方向である矢印 H 方向）で且つ、一列に並べられた複数の同一形状の色票を有し、これら色票群が、かかる順序で第 2 方向（図 2 における鉛直方向である矢印 V 方向）に並べられる。但し、第 1 ~ 第 8 色票群 7 1 a ~ 7 1 h の第 2 方向の並び順はこれに限られるものではない。カラーチャート 7 1 は、光源部 3 1 から出射され、ライトガイド 1 1 を介して照射された光の映り込みによる白飛びを防止するため、撮像される面が無光沢の材質で構成されるのが望ましい。なお、本実施形態では、第 1 ~ 第 8 色票群 7 1 a ~ 7 1 h を構成する色票のそれぞれが同一形状であるとして説明したが、各色票を撮像して得られモニタ 5 0 上に表示された色票画像が分光放射輝度計 9 0 で測定出来る大きさを有する限り、異なる形状であってもよい。

10

【 0 0 3 0 】

第 1 ~ 第 8 色票群 7 1 a ~ 7 1 h 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 3 以上の整数であり、図 2 では、 $M = 17$ である場合のカラーチャート 7 1 を示す。なお、本実施形態では、第 1 ~ 第 8 色票群 7 1 a ~ 7 1 h は、いずれも $M (= 17)$ 個の色票で構成される形態を説明するが、それぞれ色票群を構成する色票の数が異なる形態であってもよい。なお、M の数が多いほど、細かく階調特性を把握することを可能になる。

20

【 0 0 3 1 】

第 1 色票群 7 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（矢印 H の方向）に、1 列右の色票位置を A_{12} 、 $(m - 1)$ 列右の色票位置を A_{1m} 、 $(M - 1)$ 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。m は 1 以上 M 以下の整数である。第 2 色票群 7 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（矢印 H の方向）に、1 列右の色票位置を A_{22} 、 $(m - 1)$ 列右の色票位置を A_{2m} 、 $(M - 1)$ 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。第 3 色票群 7 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（矢印 H の方向）に、1 列右の色票位置を A_{32} 、 $(m - 1)$ 列右の色票位置を A_{3m} 、 $(M - 1)$ 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。第 4 色票群 7 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（矢印 H の方向）に、1 列右の色票位置を A_{42} 、 $(m - 1)$ 列右の色票位置を A_{4m} 、 $(M - 1)$ 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。第 5 色票群 7 1 e 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_{51} とし、 A_{51} から横方向（矢印 H の方向）に、1 列右の色票位置を A_{52} 、 $(m - 1)$ 列右の色票位置を A_{5m} 、 $(M - 1)$ 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_{5M} とする。第 6 色票群 7 1 f 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_{61} とし、 A_{61} から横方向（矢印 H の方向）に、1 列右の色票位置を A_{62} 、 $(m - 1)$ 列右の色票位置を A_{6m} 、 $(M - 1)$ 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_{6M} とする。第 7 色票群 7 1 g 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_{71} とし、 A_{71} から横方向（矢印 H の方向）に、1 列右の色票位置を A_{72} 、 $(m - 1)$ 列右の色票位置を A_{7m} 、 $(M - 1)$ 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_{7M} とする。第 8 色票群 7 1 h 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_{81} とし、 A_{81} から横方向（矢印 H の方向）に、1 列右の色票位置を A_{82} 、 $(m - 1)$ 列右の色票位置を A_{8m} 、 $(M - 1)$ 列右の色票位置、

30

40

50

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_{8M} とする。

【0032】

第1色票群71aを構成する色票は、GとBの色調が最小の強さ(0%)で、且つ配列の一方の端から他方の端に向かってRの色調が色票ごとに最小の強さ(0%)から最大の強さ(100%)に単調に(一定の割合で)増加する、すなわち一方の端から他方の端に向かって黒色から赤色に変化するようなグラデーションを示す。具体的には、第1色票群71aにおける位置 A_{1m} には、Rの色調の強さが $\{100 \times (m-1) \div (M-1)\}$ %で、GとBの色調の強さが0%の色票が配置される。図2において、第1色票群71aにおける左端の位置 A_{11} にはR、G、Bの色調の強さがいずれも0%である黒色の色票が配置され、右端の位置 A_{1M} にはRの色調の強さが100%で、GとBの色調の強さが

10

【0033】

第2色票群71bを構成する色票は、RとBの色調が最小の強さ(0%)で、且つ配列の一方の端から他方の端に向かってGの色調が色票ごとに最小の強さ(0%)から最大の強さ(100%)に単調に(一定の割合で)増加する、すなわち一方の端から他方の端に向かって黒色から緑色に変化するようなグラデーションを示す。具体的には、第2色票群71bにおける位置 A_{2m} には、Gの色調の強さが $\{100 \times (m-1) \div (M-1)\}$ %で、RとBの色調の強さが0%の色票が配置される。図2において、第2色票群71bにおける左端の位置 A_{21} には位置 A_{11} と同じ黒色の色票が配置され、右端の位置 A_{2M} にはGの色調の強さが100%で、RとBの色調の強さがいずれも0%である緑色の色票が配置される。第2色票群71bは、黒色と加法混色の原色の1つである緑色の間の階調特性を検査するのに使用される。

20

【0034】

第3色票群71cを構成する色票は、RとGの色調が最小の強さ(0%)で、且つ配列の一方の端から他方の端に向かってBの色調が色票ごとに最小の強さ(0%)から最大の強さ(100%)に単調に(一定の割合で)増加する、すなわち一方の端から他方の端に向かって黒色から青色に変化するようなグラデーションを示す。具体的には、第3色票群71cにおける位置 A_{3m} には、Bの色調の強さが $\{100 \times (m-1) \div (M-1)\}$ %で、RとGの色調の強さが0%の色票が配置される。図2において、第3色票群71cにおける左端の位置 A_{31} には位置 A_{11} と同じ黒色の色票が配置され、右端の位置 A_{3M} にはBの色調の強さが100%で、RとGの色調の強さがいずれも0%である青色の色票が配置される。第3色票群71cは、黒色と加法混色の原色の1つである青色の間の階調特性を検査するのに使用される。

30

【0035】

第4色票群71dを構成する色票は、Bの色調が最小の強さで、且つ配列の一方の端から他方の端に向かってRとGの色調が色票ごとに最小の強さから最大の強さに単調に(一定の割合で)増加する、すなわち一方の端から他方の端に向かって黒色から黄色に変化するようなグラデーションを示す。具体的には、第4色票群71dにおける位置 A_{4m} には、RとGの色調の強さが $\{100 \times (m-1) \div (M-1)\}$ %で、Bの色調の強さが0%の色票が配置される。図2において、第4色票群71dにおける左端の位置 A_{41} には位置 A_{11} と同じ黒色の色票が配置され、右端の位置 A_{4M} にはRとGの色調の強さがいずれも100%で、Bの色調の強さが0%である黄色の色票が配置される。第4色票群71dは、黒色と内視鏡画像における主要な色である黄色の間の階調特性を検査するのに使用される。

40

【0036】

第5色票群71eを構成する色票は、配列の一方の端から他方の端に向かってRとGとBの色調が色票ごとに最小の強さから最大の強さに単調に(一定の割合で)増加する、すなわち一方の端から他方の端に向かって黒色から白色に変化するようなグラデーションを示す。具体的には、第5色票群71eにおける位置 A_{5m} には、RとGとBの色調の強さ

50

が $\{100 \times (m - 1) \div (M - 1)\} \%$ の色票が配置される。図 2 において、第 5 色票群 7 1 e における左端の位置 $A_{5\ 1}$ には位置 $A_{1\ 1}$ と同じ黒色の色票が配置され、右端の位置 $A_{5\ M}$ には R と G と B の色調の強さがいずれも 100% である白色の色票が配置される。第 5 色票群 7 1 e は、黒色と白色の間の階調特性を検査するのに使用される。

【0037】

第 6 色票群 7 1 f を構成する色票は、B の色調が最大の強さで、G の色調が最小の強さで、且つ配列の一方の端から他方の端に向かって R の色調が色票ごとに最小の強さから最大の強さに単調に（一定の割合で）増加する、すなわち一方の端から他方の端に向かって青色からマゼンタに変化するようなグラデーションを示す。具体的には、第 6 色票群 7 1 f における位置 $A_{6\ m}$ には、R の色調の強さが $\{100 \times (m - 1) \div (M - 1)\} \%$ で、G の色調の強さが 0% で、B の色調の強さが 100% の色票が配置される。図 2 において、第 6 色票群 7 1 f における左端の位置 $A_{6\ 1}$ には位置 $A_{3\ M}$ と同じ青色の色票が配置され、右端の位置 $A_{6\ M}$ には R と B の色調の強さが 100% で、G の色調の強さが 0% であるマゼンタの色票が配置される。第 6 色票群 7 1 f は、インジゴ染色時の内視鏡画像の主要な色である青色とマゼンタの間の階調特性を検査するのに使用される。

10

【0038】

第 7 色票群 7 1 g を構成する色票は、R の色調が最大の強さで、G の色調が最小の強さで、且つ配列の一方の端から他方の端に向かって B の色調が色票ごとに最大の強さから最小の強さに単調に（一定の割合で）減少する、すなわち一方の端から他方の端に向かってマゼンタから赤色に変化するようなグラデーションを示す。具体的には、第 7 色票群 7 1 g における位置 $A_{7\ m}$ には、B の色調の強さが $\{100 - 100 \times (m - 1) \div (M - 1)\} \%$ で、R の色調の強さが 100% で、G の色調の強さが 0% の色票が配置される。図 2 において、第 7 色票群 7 1 g における左端の位置 $A_{7\ 1}$ には位置 $A_{6\ M}$ と同じマゼンタの色票が配置され、右端の位置 $A_{7\ M}$ は位置 $A_{1\ M}$ と同じ赤色の色票が配置される。第 7 色票群 7 1 g は、胃など上部消化管検査時の内視鏡画像における主要な色であるマゼンタと赤色の間の階調特性を検査するのに使用される。

20

【0039】

第 8 色票群 7 1 h を構成する色票は、R の色調が最大の強さで、B の色調が最小の強さで、且つ配列の一方の端から他方の端に向かって G の色調が色票ごとに最小の強さから最大の強さに単調に（一定の割合で）増加する、すなわち一方の端から他方の端に向かって赤色から黄色に変化するようなグラデーションを示す。具体的には、第 8 色票群 7 1 h における位置 $A_{8\ m}$ には、G の色調の強さが $\{100 \times (m - 1) \div (M - 1)\} \%$ で、R の色調の強さが 100% で、B の色調の強さが 0% の色票が配置される。図 2 において、第 8 色票群 7 1 h における左端の位置 $A_{8\ 1}$ には位置 $A_{1\ M}$ と同じ赤色の色票が配置され、右端の位置 $A_{8\ M}$ には位置 $A_{4\ M}$ と同じ黄色の色票が配置される。第 8 色票群 7 1 h は、大腸など下部消化管検査時の内視鏡画像における主要な色である赤色と黄色の間の階調特性を検査するのに使用される。

30

【0040】

階調特性の検査時には、光源部 3 1 から出射された光は、ライトガイド 1 1 を介して、スコープ 1 0 の先端部から被観察体としてのカラーチャート 7 1 における測定対象の色票を含む領域に向けて照射される。カラーチャート 7 1 は、スコープ 1 0 が通常観察時において、被観察体を撮像する距離と同等の距離にカラーチャート 7 1 を配置した時に、各色票を撮像して得られモニタ 5 0 上に表示された色票画像が分光放射輝度計 9 0 で測定出来る大きさに設定されるのが望ましい。なお、周囲の光の影響を排除するため、カラーチャート 7 1 や可動部 7 3 の周囲は、光源部 3 1 から出射された光以外を遮光しておくのが望ましい。

40

【0041】

カラーチャート 7 1 における測定対象の色票を含む領域からの反射光は対物光学系 1 3 を介して撮像部 1 4 の撮像素子に入射する。撮像素子では入射した光を光電変換し、画像信号を出力する。撮像部 1 4 から出力された画像信号は、映像信号処理部 1 5 において、

50

YC分離、ホワイトバランス調整、色補正など前段の画像処理が施され、プロセッサ30のビデオ信号処理部33に出力される。プロセッサ30では、ビデオ信号処理部33において、後段の画像処理が施されて、ビデオ信号が生成され、測定対象の色票を含む領域の画像がモニタ50に表示される。

【0042】

モニタ50に表示された画像における測定対象の色票に対応する部分に、分光放射輝度計90を近づけてかかる部分の色ごと（光の波長ごと）の光の強さの測定が行われ、輝度値、色相、彩度などが算出され、測定対象の色票に対応し内視鏡システム1の画像処理が施された画像の特性の数値化が行われる。測定が完了した旨の情報は、制御部35に送信されて、後述する可動部73の移動制御に利用される。

10

【0043】

かかる分光放射輝度計90による測定は、カラーチャート71を構成する総ての色票について行われる。すなわち、カラーチャート71を構成する総ての色票が順次測定対象の色票に設定され、測定対象の色票がスコープ10の対物光学系13と対向する位置に配置された状態で、スコープ10によって撮像される。測定対象の色票を対物光学系13と対向する位置に移動させるために、可動部73が使用される。

【0044】

カラーチャート71を構成する色票のそれぞれを順次測定対象として、対物光学系13と対向する位置に配置した状態で撮像することにより、色票それぞれの撮像条件を合わせることが可能になり、正確な階調特性の検査が可能になる。

20

【0045】

制御部35は、測定対象の色票について分光放射輝度計90の測定完了情報に対応して可動部73を移動制御し、測定対象の色票がスコープ10からの光の照射領域であり、スコープ10により撮像される領域に含まれる、すなわち対物光学系13と対向する位置に配置されるように、カラーチャート71を、対物光学系13の光軸LXと垂直な平面上を移動させる。但し、カラーチャート71の移動は、分光放射輝度計90と制御部35と可動部73を使った自動的なものでなく、手動で行う形態であってもよい。

【0046】

保持部75は、スコープ10の先端部を保持し、可動部73上のカラーチャート71とスコープ10との距離を一定に保つ。

30

【0047】

測定結果に基づいて、使用者は、内視鏡システム1の画像処理における階調特性が適正であるか否かを判断する。具体的には、使用者は、数値化された各色票に対応する情報を、正常な内視鏡システム1において画像処理が施された画像における色ごと（光の波長ごと）の光の強さを測定した場合に想定される数値（理想的な階調特性）と比較し、該画像処理における色ごとの階調特性を把握する。例えば、測定結果として、測定対象の色票が表示された画像の輝度値を数値化したグラフ（不図示）に表し、理想的な階調特性の場合とのずれの大きさを、適正な階調特性を有するか否かが判断される。かかる判断結果は、画像処理に関連する各部の設計値などの決定に利用される。

【0048】

40

また、測定結果として、測定対象の色票が表示された画像の色相や彩度を数値化したグラフ（ $L^*a^*b^*$ 表色系、図3参照）に表し、使用者は、理想的な階調特性の場合とのずれの大きさを、適正な階調特性を有するか否かを判断する。

【0049】

第1色票群71aの位置 A_{11} に配置された黒色の色票から、位置 A_{1M} に配置された赤色の色票までを順次測定対象として撮像し、それぞれの色票に対応する画像の色相や彩度を $L^*a^*b^*$ 表色系にプロットした場合には、原点Oから第1象限上に位置する第1点P1までの第1線分L1に沿った軌跡が表される。第2色票群71bの位置 A_{21} に配置された黒色の色票から、位置 A_{2M} に配置された緑色の色票までを順次測定対象として撮像し、それぞれの色票に対応する画像の色相や彩度を $L^*a^*b^*$ 表色系にプロットし

50

た場合には、原点Oから第2象限上に位置する第2点P2までの第2線分L2に沿った軌跡が表される。第3色票群71cの位置A_{3 1}に配置された黒色の色票から、位置A_{3 M}に配置された青色の色票までを順次測定対象として撮像し、それぞれの色票に対応する画像の色相や彩度をL*a*b*表色系にプロットした場合には、原点Oから第4象限上に位置する第3点P3までの第3線分L3に沿った軌跡が表される。第4色票群71dの位置A_{4 1}に配置された黒色の色票から、位置A_{4 M}に配置された黄色の色票までを順次測定対象として撮像し、それぞれの色票に対応する画像の色相や彩度をL*a*b*表色系にプロットした場合には、原点Oからb*軸のプラス方向の第4点P4までの第4線L4に沿った軌跡が表される。第5色票群71eの位置A_{5 1}に配置された黒色の色票から、位置A_{5 M}に配置された白色の色票までを順次測定対象として撮像し、それぞれの色票に対応する画像の色相や彩度をL*a*b*表色系にプロットした場合には、原点O近傍に集中した軌跡が表される。第6色票群71fの位置A_{6 1}に配置された青色の色票から、位置A_{6 M}に配置されたマゼンタの色票までを順次測定対象として撮像し、それぞれの色票に対応する画像の色相や彩度をL*a*b*表色系にプロットした場合には、第3点P3から第4象限上で且つ第3点P3よりもa*軸のプラス方向でb*軸のプラス方向に位置する第5点P5までの第5線分L5に沿った軌跡が表される。第7色票群71gの位置A_{7 1}に配置されたマゼンタの色票から、位置A_{7 M}に配置された赤色の色票までを順次測定対象として撮像し、それぞれの色票に対応する画像の色相や彩度をL*a*b*表色系にプロットした場合には、第5点P5から第5点P5よりもa*軸のマイナス方向でb*軸のプラス方向に位置する第1点P1までの第6線分L6に沿った軌跡が表される。第8色票群71hの位置A_{8 1}に配置された赤色の色票から、位置A_{8 M}に配置された黄色の色票までを順次測定対象として撮像し、それぞれの色票に対応する画像の色相や彩度をL*a*b*表色系にプロットした場合には、第1点P1から第4点P4までの第7線分L7に沿った軌跡が表される。

10

20

30

40

50

【0050】

なお、階調特性の検査の前に、光源31aからライトガイド11を介してカラーチャート71に照射される光量は、絞り31bの開度によって階調特性の検査用の所定の光量になるように調整される。かかる光量調整を行う場合には、カラーチャート71における第5色票群71eの右端の位置A_{5 M}に配置された白色の色票が、対物光学系13と対向する位置に移動せしめられ、かかる白色の色票がスコープ10によって撮像される。プロセッサ30の制御部35は、映像信号処理部15において分離されたY信号に基づいて、白色の色票が撮像された領域の輝度値Yを算出し、該輝度値Yが階調特性の検査用の所定の光量に対応する検査用輝度値y1になるように絞り31bの開度を調整する。但し、輝度値Yの算出は、プロセッサ30に接続された別の機器で行われ、検査用輝度値y1に対応する絞り31bの開度の調整を手動または自動で行う形態であってもよい。または、分光放射輝度計90の検査用輝度値y1に対応する絞り31bの開度の調整を手動または自動で行う形態であってもよい。

【0051】

次に、階調特性の検査を行う手順について図4のフローチャートを用いて説明する。ステップS11で、スコープ10が保持部75に取り付けられる。ステップS12で、制御部35は、カラーチャート71における第5色票群71eの右端の位置A_{5 M}に配置された白色の色票が、対物光学系13と対向する位置になるように、カラーチャート71を含む可動部73を移動させる。ステップS13で、光源31aが点灯せしめられる。ステップS14で、光源部31から出射された光は、ライトガイド11を介して、被観察体である位置A_{5 M}に配置された白色の色票を含む領域に向けて照射される。撮像部14は、かかる領域で反射した光を撮像して画像信号を出力する。画像信号は、映像信号処理部15における前段の画像処理、及びビデオ信号処理部33における後段の画像処理が施されて、ビデオ信号が生成される。

【0052】

ステップS15で、制御部35は、映像信号処理部15において分離されたY信号に基

づいて、白色の色票が撮像された領域の輝度値 Y を算出する。ステップ $S16$ で、制御部 35 は、算出された輝度値 Y が、検査用輝度値 $y1$ と等しいか否かを判断する。等しくない場合には、ステップ $S17$ に進められ、等しい場合はステップ $S18$ に進められる。

【0053】

ステップ $S17$ で、輝度値 Y が、検査用輝度値 $y1$ と等しくなるように、制御部 35 は、絞り $31b$ の開度を調整し、ステップ 14 に戻される。ステップ $S18$ で、制御部 35 は、測定対象の色票が対物光学系 13 と対向する位置に配置されるように、カラーチャート 71 を含む可動部 73 を移動させる。移動後、光源部 31 から出射された光は、ライトガイド 11 を介して、被観察体である測定対象の色票を含む領域に向けて照射される。撮像部 14 は、かかる領域で反射した光を撮像して画像信号を出力する。画像信号は、映像信号処理部 15 における前段の画像処理、及びビデオ信号処理部 33 における後段の画像処理が施されて、ビデオ信号が生成され、測定対象の色票を含む領域の画像がモニタ 50 に表示される。モニタ 50 に表示された画像における測定対象の色票に対応する部分に、分光放射輝度計 90 を近づけてかかる部分の色ごと（光の波長ごと）の光の強さが測定され、輝度値、色相、彩度などが算出される。測定後、分光放射輝度計 90 から制御部 35 に、測定完了情報が送信される。

【0054】

ステップ $S20$ で、制御部 35 は、カラーチャート 71 における総ての色票が測定対象の色票に設定されて、ステップ $S18$ 、 $S19$ の処理が行われたか否かを判断する。行われていない場合には、未だ測定対象の色票に設定されていない色票が測定対象に設定され、ステップ $S18$ に戻される。行われた場合には、階調特性検査を終了する。

【0055】

本実施形態では、カラーチャート 71 を撮像して得られた画像に基づいて、内視鏡システム 1 の画像処理における階調特性を検査することが可能になる。階調特性は、輝度値などの数値化された状態で把握出来るため、理想的な階調特性の場合における数値との比較により客観的に内視鏡システム 1 における階調特性が適正であるか否かを判断することが可能になる。なお、画像処理が施された画像の特性の数値化は、モニタに表示された画像における光の強さを分光放射輝度計で測定するだけでなく、プロセッサ 30 から出力される画像信号に含まれる輝度信号などから算出することも考えられる。

【0056】

また、カラーチャート 71 は、グラデーションを示すように色票が並べられるため、正常な内視鏡システム 1 において画像処理が施された画像における色ごと（光の波長ごと）の光の強さを測定した場合に想定される数値は、隣接する色票ごとに特定の法則性を持った変化を示し、実際の測定結果と容易に比較して、階調特性を知ることが可能になる。

【0057】

また、本実施形態では、8つの色票群（第1～第8色票群 $71a \sim 71h$ ）で構成されるカラーチャート 71 を使って内視鏡システム 1 の階調特性を検査する形態を説明したが、色票群の数はこれに限られない。例えば、少なくとも第1～第3色票群 $71a \sim 71c$ を含むカラーチャート 71 を使えば、加法混色の三原色である、赤色、緑色、青色に関する階調特性の検査を行うことが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0058】

【図1】本実施形態における内視鏡システムの構成図である。

【図2】本実施形態における階調特性検査に使用するカラーチャートの構成図である。

【図3】階調特性検査結果として、測定対象の色票が表示された画像の色相や彩度を数値化した $L^*a^*b^*$ 表色系に示すグラフである。

【図4】階調特性検査の手順を示すフローチャートである。

【符号の説明】

【0059】

1 内視鏡システム

10

20

30

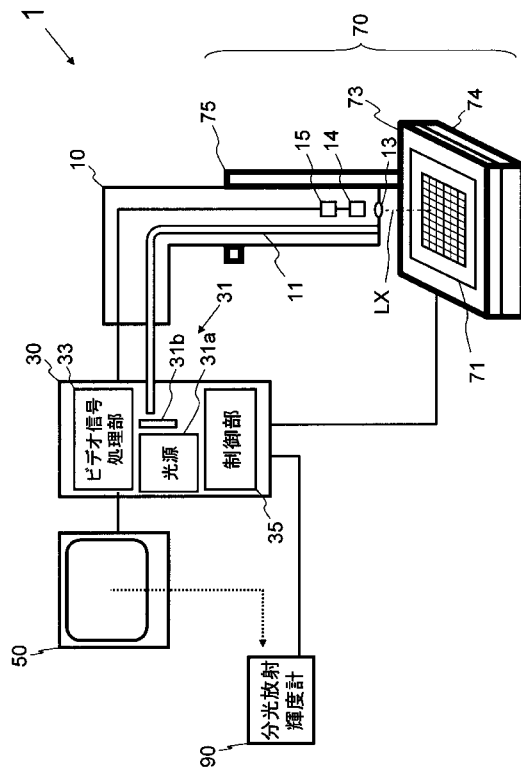
40

50

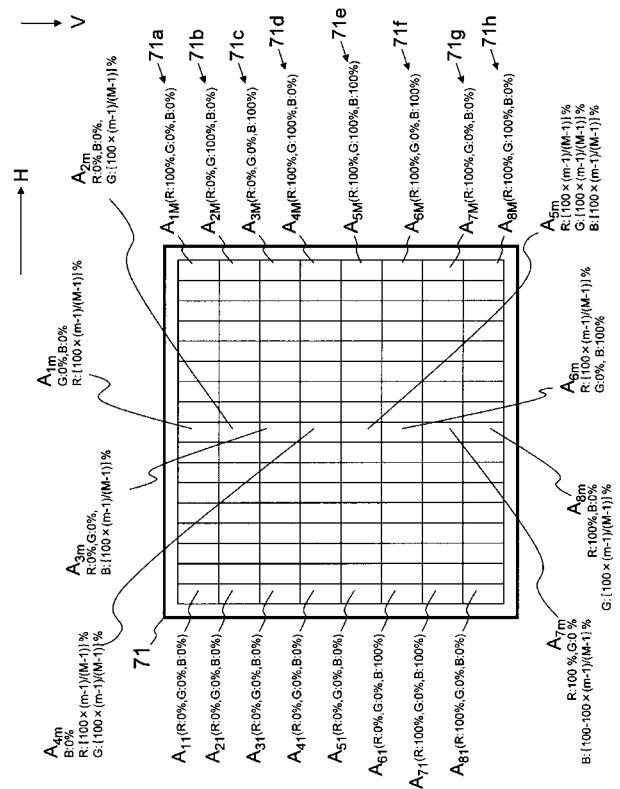
- 10 スコープ
- 11 ライトガイド
- 13 対物光学系
- 14 撮像部
- 15 映像信号処理部
- 30 プロセッサ
- 31 光源部
- 31 a 光源
- 31 b 絞り
- 33 ビデオ信号処理部
- 35 制御部
- 50 モニタ
- 70 階調検査装置
- 71 カラーチャート
- 73 可動部
- 74 固定台
- 75 保持部
- 90 分光放射輝度計

10

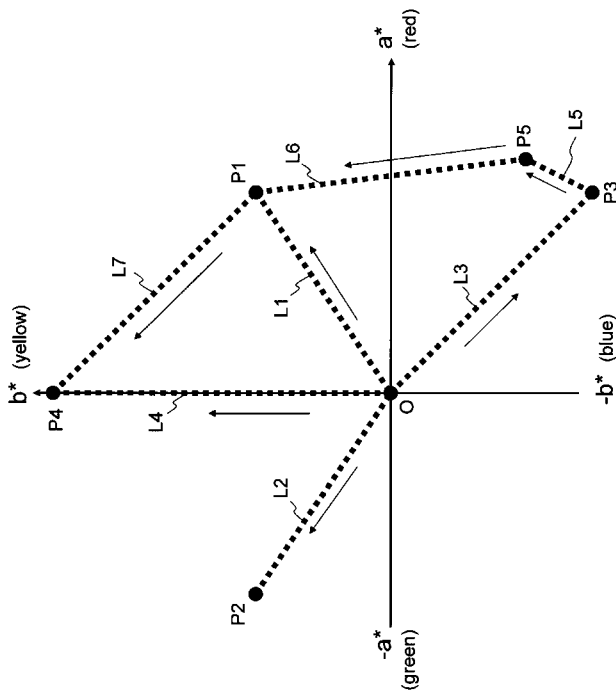
【図 1】



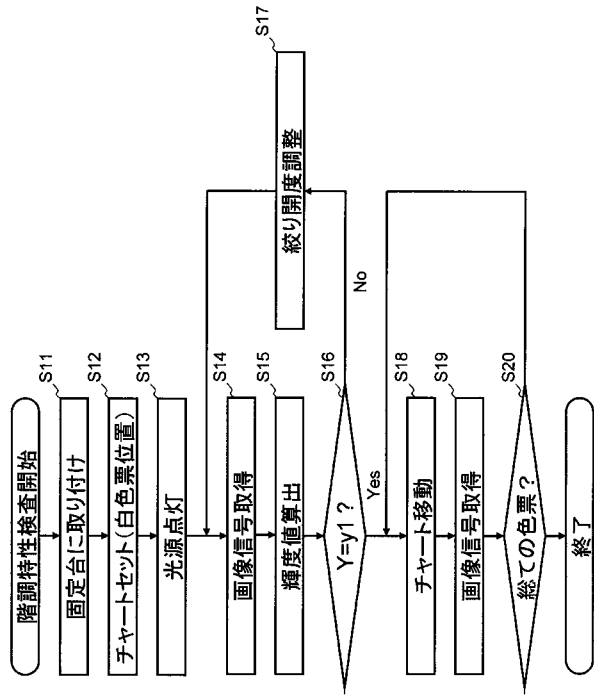
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(72)発明者 太田 紀子

東京都新宿区中落合 2 丁目 7 番 5 号 H O Y A 株式会社内

F ターム(参考) 2H040 GA02 GA05 GA06 GA10

4C061 BB01 CC06 GG11 LL02 MM02 NN05 RR22 TT01 TT03 TT13

专利名称(译)	彩色图表		
公开(公告)号	JP2010088550A	公开(公告)日	2010-04-22
申请号	JP2008259307	申请日	2008-10-06
[标]申请(专利权)人(译)	保谷股份有限公司		
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	A61B1/00 G02B23/24		
FI分类号	A61B1/00.300.B G02B23/24.B G02B23/24.A A61B1/00.630 A61B1/00.650		
F-TERM分类号	2H040/GA02 2H040/GA05 2H040/GA06 2H040/GA10 4C061/BB01 4C061/CC06 4C061/GG11 4C061/LL02 4C061/MM02 4C061/NN05 4C061/RR22 4C061/TT01 4C061/TT03 4C061/TT13 4C161/BB01 4C161/CC06 4C161/GG11 4C161/LL02 4C161/MM02 4C161/NN05 4C161/RR22 4C161/TT01 4C161/TT03 4C161/TT13		
代理人(译)	松浦 孝 野刚		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

能够进行色调特性检查的彩色图表。彩色图表包括第一至第三彩色图表组，每个彩色图表组具有沿第一方向排成一行的多个彩色图表。构成第一颜色图表组的颜色芯片显示从黑色变为红色的灰度，并且构成第二颜色芯片组的颜色芯片显示从黑色变为绿色的灰度；构成彩色芯片组的彩色芯片显示从黑色变为蓝色的灰度。[选择图]图2

