

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード [*] (参考)
A 6 1 B 1/04	370	A 6 1 B 1/04 370	4 C 0 6 1
G 0 6 T 5/00	100	G 0 6 T 5/00 100	5 B 0 5 7
H 0 4 N 9/04		H 0 4 N 9/04 Z	5 C 0 6 5

審査請求 有 請求項の数 1 O L (全 4 数)

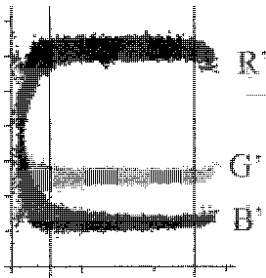
(21)出願番号	特願2002 - 15884(P2002 - 15884)	(71)出願人	501130420 佐々木 賀広 青森県弘前市在府町5番地 弘前大学内
(22)出願日	平成14年1月24日(2002.1.24)	(71)出願人	501130095 羽田 隆吉 青森県弘前市在府町5番地 弘前大学内
		(72)発明者	佐々木 賀広 青森県弘前市在府町5番地 弘前大学内
		(72)発明者	羽田 隆吉 青森県弘前市在府町5番地 弘前大学内
		(74)代理人	100110537 弁理士 熊谷 繁 (外 1 名)
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 電子内視鏡画像の色調定量方法

(57)【要約】

【課題】 本発明は、R G B面順次撮像方式の電子内視鏡装置において、R、G、Bの値をγ変換前のR'、G'、B'の値に戻す変換式を決定する電子内視鏡画像の色調定量方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 本発明の電子内視鏡画像の色調定量方法は、ある一点の通常観察モードにおける色調をR、G、Bとし、γ変換前の色調をR'、G'、B'とし、 $R' / R = f(R)$ 、 $G' / G = f(G)$ 、 $B' / B = f(B)$ とし、さらに $f(R) = a + b * R^{\gamma-1}$ 、 $f(G) = a + b * G^{\gamma-1}$ 、 $f(B) = a + b * B^{\gamma-1}$ と近似し、各色調の実測値から未知係数a、b、γを最小二乗法を用いて決定するものである。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ある一点の通常観察モードにおける色調を R、G、B とし、 γ 変換前の色調を R' 、 G' 、 B' とし、 R'/R 、 G'/G 、 B'/B の関数型を $R'/R = f(R)$ 、 $G'/G = f(G)$ 、 $B'/B = f(B)$ とし、さらに $f(R) = a + b * R^{\gamma-1}$ 、 $f(G) = a + b * G^{\gamma-1}$ 、 $f(B) = a + b * B^{\gamma-1}$ と近似し、各色調の実測値から未知係数 a、b、 γ を最小二乗法を用いて決定することを特徴とする電子内視鏡画像の色調定量方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、RGB 面順次撮像方式の電子内視鏡装置において、R、G、B の値を γ 変換前の値に戻す変換式を決定する電子内視鏡画像の色調定量方法に関する。

【0002】

【従来の技術】RGB 面順次撮像方式の電子内視鏡装置は、赤と緑と青の光を消化管粘膜に照射し、それぞれの反射像（2 次元）の重ね合わせから 1 画像を合成する。そのデジタル画像は 640×480 の画素配列から構成され、各画素には消化管表層の赤、緑、青の光に対する反射強度 R、G、B が対応する。そして、色調は R、G、B の関数として定量することができる。ところが、入手可能な内視鏡画像のデジタルデータは、R、G、B の値を γ 変換（指数変換）した後のデータである。そのため、同一対象物の色調（R、G、B の比率）が画像の明るさ $(R^2 + G^2 + B^2)^{1/2}$ の関数になってしまう。このことが、内視鏡画像の色調の定量を困難にしてきた原因である。一方、 γ 変換は一般的に出力 = (入力) $^{1/\gamma}$ で与えられる。ところがその変換の関数型は、撮像装置の種類・メーカーによりまちまちである。そこで、内視鏡画像の色調の定量を行うため、R、G、B の値を γ 変換前の値に戻すことが望まれている。なお、色調定量とは、内視鏡画像のある対象物（例えばポリープや癌）の色を γ 変換前の R、G、B の値で表すことである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】そのため、本発明は、RGB 面順次撮像方式の電子内視鏡装置において、R、G、B の値を γ 変換前の R' 、 G' 、 B' の値に戻す変換式を決定する電子内視鏡画像の色調定量方法を提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明の電子内視鏡画像の色調定量方法は、ある一点の通常観察モードにおける色調を R、G、B とし、 γ 変換前の色調を R' 、 G' 、 B' とし、 R'/R 、 G'/G 、 B'/B の関数型を $R'/R = f(R)$ 、 $G'/G = f(G)$ 、 $B'/B = f(B)$ とし、さらに $f(R) = a + b * R^{\gamma-1}$ 、 $f(G) = a + b * G^{\gamma-1}$ 、 $f(B) = a + b * B^{\gamma-1}$ と

近似し、各色調の実測値から未知係数 a、b、 γ を最小二乗法を用いて決定するものである。

【0005】

【実施例】以下、本発明に使用される RGB 面順次撮像方式の電子内視鏡装置について説明する。電子内視鏡装置の信号処理装置内に設けられたランプ（光源）からは略平行に白色光が照射され、集光レンズ、RGB 回転フィルタ等を介して電子内視鏡に入光される。RGB 回転フィルタは、薄い回転円盤であってモータにより回転され、その回転軸はランプから照射される照明光の光軸に平行であり、その盤面には円周方向に沿って略等間隔に 3 つの開口が形成され、各開口は回転円盤が回転する際に照明光の光路を横切るように配置されており、各開口にはそれぞれ赤（R）、緑（G）、青（B）のカラーフィルタが設けられている。すなわち、集光レンズを透過した白色照明光は、RGB 回転フィルタの各開口が照明光の光路を横切るときに赤（R）、緑（G）、青（B）のカラーフィルタをそれぞれ透過して赤（R）、緑（G）、青（B）の光として順次間欠的に電子内視鏡に入光される。電子内視鏡の内部には、超極細の光ファイバーケーブルの束であるライトガイドが配設されており、ライトガイドの一方の端面である入射端はランプ（光源）に位置し、出射端は電子内視鏡の先端部に位置している。出射端の前方には照明レンズが配されており、出射端から出射される光が照明レンズを介して照明光として照射される。これにより、電子内視鏡に入射した光はライトガイドを経由して出射端に伝送され、電子内視鏡の先端（出射端）から照明光として照射される。したがって、電子内視鏡の先端（出射端）からは、赤（R）、緑（G）、青（B）の光が各色成分毎に順次間欠的に照明光として照射される。

【0006】また、電子内視鏡の先端には、撮像素子が設けられており、出射端から照射される赤（R）、緑（G）、青（B）の照明光により撮像が行われる。照明光は、赤（R）、緑（G）、青（B）の各色成分毎に順次間欠的に照射されるので、撮像素子でも赤（R）、緑（G）、青（B）の各色成分毎の映像が順次モノクロ映像として検出される。検出された赤（R）、緑（G）、青（B）毎の映像は、時系列の RGB 映像信号として電子内視鏡内のケーブルを介して信号処理装置の映像信号処理回路へ伝送される。映像信号処理回路に入力された映像信号は、適度に増幅され、映像帯域のフィルタリング処理、S/H 処理、増幅処理、クランプ処理、クリップ処理、ガンマ処理等の前段信号処理が施された後、デジタルの画像信号に変換される。デジタルの画像信号は、赤（R）、緑（G）、青（B）毎に一時的に画像メモリに記憶される。赤（R）、緑（G）、青（B）の画像信号が一組揃うと再びアナログ信号に変換されて後段信号処理が行われる。後段信号処理では、フィルタリング処理、クリップ処理、エンハンス処理、レベル調整等

が行われ、規格化されたRGBコンポーネント映像信号に変換される。映像信号処理回路から出力されるRGBコンポーネント映像信号は、増幅器で増幅された後、クランプ回路でRGB映像信号の黒レベルが調整され、 γ 補正回路で γ 補正されたRGB映像信号はケーブルを介してCRTモニタに出力される。なお、映像信号処理回路内の信号処理や撮像素子の駆動タイミングは、タイミングコントロール回路の同期信号に基づいて行われる。

【0007】このようなRGB面順次撮像方式の電子内視鏡装置において、本発明の電子内視鏡画像の色調定量方法について、以下に述べる。ある一点の通常観察モードにおける色調をR、G、B、また γ 変換前の色調を R' 、 G' 、 B' とし、 R'/R 、 G'/G 、 B'/B の関数型を決定する。図1は、通常観察モードで撮影した色調の電子内視鏡画像である。図2は、内視鏡装置に内蔵されているハードウェアにより合成した γ 変換前の同一色調の画像であるが、ベータ変換前の画像は暗く観察に耐えない。 R' 、 G' 、 B' は同一変換式によりR、G、Bに変換されることが分かっているので、 $R'/R = f(R)$ 、 $G'/G = f(G)$ 、 $B'/B = f(B)$ の関数型を最小二乗法を用いて決定する。これをさらに解説すると、Rの場合には、一般的に γ 変換は $R = R'^{1/\gamma}$ で与えられる。両辺を γ 乗すると、 $R' = R^\gamma$ となる。さらに両辺をRで割ると、 $R'/R = R^{\gamma-1} = f(R)$ となる。右辺の次数が1下がるので $f(R)$ は、直線あるいは低次の指数関数で近似されることが期待される。一方左辺は、 γ 変換前後の画像の実測値から計算できる。そこで、左辺の実測値を $f(R) = a + b \cdot R^{\gamma-1}$ で近似する。そして電子内視鏡装置の未知係数a、b、 γ を最小二乗法を用いて決定する。なお、G、Bの場合も同様に未知係数a、b、 γ を決定することができる。

【0008】電子内視鏡装置のキーボードのファンクションキーを押すと、 γ 変換前の画像が得られるが、 γ 変換前の画像は暗く観察に耐えないので、 γ 変換前の画像で観察することはない。つまり、電子内視鏡装置のファインリング装置に保存されるデジタル画像は、全て γ 変換*

後の画像である。入手可能な電子内視鏡画像のデジタルデータのR、G、Bの値から変換式、 $R' = f(R) \cdot R$ 、 $G' = f(G) \cdot G$ 、 $B' = f(B) \cdot B$ により γ 変換前の R' 、 G' 、 B' の値が求まる。これにより、内視鏡画像のある対象物（例えばポリープや癌）の色を γ 変換前の R' 、 G' 、 B' の値で表す色調定量を行うことができる。

【0009】図3は、図1における色調R、G、Bの比率と明るさの関係を示し、R、G、Bの比率が明るさにより変化する。図4は、図2における色調 R' 、 G' 、 B' の比率と明るさの関係を示し、 R' 、 G' 、 B' の比率は明るさに依らず一定である。しかしながら、明るさが50以下或いは250以上の領域では、 R' 、 G' 、 B' の比率が変化するので、測色に適さない領域として除外する。図5は、通常観察モードで撮影した色調の電子内視鏡画像の測色可能領域を示す。通常の内視鏡画像の測色においても、画面全体の R' 、 G' 、 B' の比率と明るさの関係から測色可能領域を決定し、色調を定量する。

【0010】

【効果】本発明の電子内視鏡画像の色調定量方法により、画像の大きな構成要素である色調の定量が可能となった。色調の定量により、見る道具としての内視鏡が、精密測定装置として利用できるし、内視鏡画像の定量診断に寄与する。また、炎症、腫瘍、血管性病変を色調で特徴付けることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】通常観察モードで撮影した色調の電子内視鏡画像である。

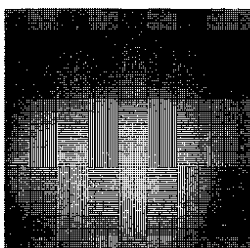
【図2】ハードウェアにより合成した γ 変換前の同一色調の画像である。

【図3】図1における色調R、G、Bの比率と明るさの関係を示した関係図である。

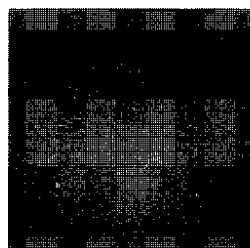
【図4】図2における色調 R' 、 G' 、 B' の比率と明るさの関係を示した関係図である。

【図5】通常観察モードで撮影した色調の電子内視鏡画像の測色可能領域を示す図である。

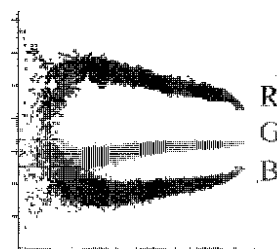
【図1】



【図2】



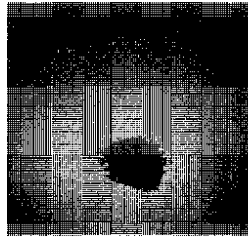
【図3】



【図4】



【図 5】



フロントページの続き

F ターム(参考) 4C061 BB01 CC06 HH54 LL02 MM03
NN05 TT03 WW08 WW09
5B057 AA07 CA01 CE16 CE17 CH08
5C065 AA04 BB12

专利名称(译)	量化电子内窥镜图像的色调的方法		
公开(公告)号	JP2003210401A	公开(公告)日	2003-07-29
申请号	JP2002015884	申请日	2002-01-24
[标]申请(专利权)人(译)	Ryukichi羽田		
申请(专利权)人(译)	佐佐木Gahiro Ryukichi羽田		
[标]发明人	佐々木賀広 羽田隆吉		
发明人	佐々木 賀広 羽田 隆吉		
IPC分类号	A61B1/04 G06T5/00 H04N9/04		
FI分类号	A61B1/04.370 G06T5/00.100 H04N9/04.Z A61B1/04 A61B1/045.616 G06T5/00.730		
F-TERM分类号	4C061/BB01 4C061/CC06 4C061/HH54 4C061/LL02 4C061/MM03 4C061/NN05 4C061/TT03 4C061/WW08 4C061/WW09 5B057/AA07 5B057/CA01 5B057/CE16 5B057/CE17 5B057/CH08 5C065/AA04 5C065/BB12 4C161/BB01 4C161/CC06 4C161/HH54 4C161/LL02 4C161/MM03 4C161/NN05 4C161/TT03 4C161/WW08 4C161/WW09 4C161/YY07 4C161/YY12		
其他公开文献	JP3668739B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

电子内窥镜设备和电子方法技术领域本发明涉及一种RGB连续图像拾取方法的电子内窥镜设备，以及一种用于确定在 γ 转换之前将R，G，B的值返回到 R' ， G' ， B' 的值的转换公式的电子方法。本发明的一个目的是提供一种用于量化内窥镜图像的色调的方法。本发明的电子内窥镜图像色调量化方法是在正常观察模式下某点的色调为R，G，B， γ 转换前的色调为 R' ， G' ， B' ， $R' = f(R)$ ， $G' = f(G)$ ， $B' = f(B)$ 和 $f(R) = a + b \cdot R^{\gamma-1}$ ， $f(G) = a + b \cdot G^{\gamma-1}$ ， $f(B) = a + b \cdot B^{\gamma-1}$ 通过使用最小二乘法从的测量值确定未知系数a，b和 γ 。

