

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5885652号
(P5885652)

(45) 発行日 平成28年3月15日 (2016.3.15)

(24) 登録日 平成28年2月19日 (2016.2.19)

(51) Int.Cl. F 1
A 6 1 B 1/04 (2006.01) A 6 1 B 1/04 3 7 0
A 6 1 B 1/00 (2006.01) A 6 1 B 1/00 3 0 0 D
 A 6 1 B 1/04 3 7 2

請求項の数 9 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2012-285465 (P2012-285465)	(73) 特許権者	000003078
(22) 出願日	平成24年12月27日 (2012.12.27)		株式会社東芝
(65) 公開番号	特開2014-124484 (P2014-124484A)		東京都港区芝浦一丁目1番1号
(43) 公開日	平成26年7月7日 (2014.7.7)	(74) 代理人	110001092
審査請求日	平成26年9月12日 (2014.9.12)		特許業務法人サクラ国際特許事務所
		(74) 代理人	100149803
			弁理士 藤原 康高
		(74) 代理人	100111121
			弁理士 原 拓実
		(74) 代理人	100149629
			弁理士 柘 周作
		(72) 発明者	福元 淳也
			東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像装置、内視鏡装置、及び生体パターン強調処理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入力された R G B の映像信号に対して、色合いを調整するホワイトバランス部と、
前記ホワイトバランス部からの出力に対し、三原色の青色または緑色を強調する強調処理を行うことで生体パターンを強調する生体パターン強調処理部とを具備し、
前記生体パターン強調処理部は、
G の映像信号または B の映像信号についての、R の映像信号に対する比率を基準とした輪郭強調手段である撮像装置。

【請求項 2】

前記輪郭強調手段は、G 信号を R 信号で除算した信号、及び B 信号を R 信号で除算した
 信号に対して輪郭を検出し、抽出した輪郭を強調する請求項 1 記載の撮像装置。 10

【請求項 3】

前記輪郭強調手段は、G 信号と R 信号の平均信号に対し、R 信号で除算した信号に対して輪郭を検出し、抽出した輪郭を強調する請求項 1 記載の撮像装置。

【請求項 4】

入力された R G B の映像信号に対して、色合いを調整するホワイトバランス部と、
前記ホワイトバランス部からの出力に対し、三原色の青色または緑色を強調する強調処理を行うことで生体パターンを強調する生体パターン強調処理部とを具備し、
前記生体パターン強調処理部は、
G の映像信号または B の映像信号についての、R の映像信号に対する比率を基準とした 20

輪郭強調手段である内視鏡装置。

【請求項 5】

前記輪郭強調手段は、G 信号を R 信号で除算した信号、及び B 信号を R 信号で除算した信号に対して輪郭を検出し、抽出した輪郭を強調する請求項 4 記載の内視鏡装置。

【請求項 6】

前記輪郭強調手段は、G 信号と R 信号の平均信号に対し、R 信号で除算した信号に対して輪郭を検出し、抽出した輪郭を強調する請求項 4 記載の内視鏡装置。

【請求項 7】

入力された R G B の映像信号に対して、ホワイトバランス部が、ホワイトバランスを調整し、

前記ホワイトバランス部からの出力に対し、生体パターン強調処理部が、三原色の青色または緑色を強調することで強調処理を行い、

さらに、前記生体パターン強調処理部が、

G の映像信号または B の映像信号についての、R の映像信号に対する比率を基準とした輪郭強調を行う

生体パターン強調処理方法。

【請求項 8】

前記生体パターン強調処理部が、G 信号を R 信号で除算した信号、及び B 信号を R 信号で除算した信号に対して輪郭を検出し、抽出した輪郭を強調する請求項 7 記載の生体パターン強調処理方法。

【請求項 9】

前記生体パターン強調処理部が、G 信号と R 信号の平均信号に対し、R 信号で除算した信号に対して輪郭を検出し、抽出した輪郭を強調する請求項 7 記載の生体パターン強調処理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、イメージセンサから出力される画像信号に対して、特に生体を撮像する場合に適する強調処理を行う撮像装置、内視鏡装置、及び生体パターン強調処理方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の撮像装置、例えば、内視鏡装置では、スコープを患者の体内へ挿入し、光源で患部を照らしながら撮像を行う。しかしながら、患部等の生体を撮像する場合、全体が赤みを帯びていてコントラストが低くなるため、体表面の凹凸や血管などのパターン（以下、生体パターンという）の識別が難しくなる。

【0003】

生体パターンを撮影する際に、生体パターンを強調する内視鏡技術に関する技術としては、ある特定の狭帯域光を使用してコントラストを補う方法が考えられている。これらの方法は、青色の光（415nm付近）や緑色の光（540nm付近）などの狭帯域光で体内を観察すると体表面の凹凸や血管などのパターンが見やすくなるという原理を利用しているものである。具体的には、青色の光（415nm付近）は、血液に強く吸収されるため、生体の表面凹凸や毛細血管の特徴をよく捕らえることができる。また、緑色の光（540nm付近）は、生体内部深部の太い血管観察と粘膜表層の毛細血管とのコントラストを強調することができる傾向にある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2006 - 325974 号公報

【特許文献 2】特開 2004 - 167008 号公報

10

20

30

40

50

【特許文献3】特公平6 - 24505号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特定の狭帯域光を用いて観察する方法では、通常のRGBカメラに加えて狭帯域用の光学機構が必要なこと、また狭帯域化に伴う光量低下が問題であった。

【0006】

本実施形態は、生体を撮像した場合でも、RGBカメラ以外に別の光学機構が不要で、体表面の凹凸や血管などのパターンを見ることが出来る撮像装置及び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】

【0007】

実施形態に係る撮像装置は、ホワイトバランス部と、生体パターン強調処理部を具備する。ここで、ホワイトバランス部は、入力されたRGBの映像信号に対して、色合いを調整するもので、生体パターン強調処理部は、ホワイトバランス部からの出力に対し、三原色の青色または緑色を強調する強調処理を行うことで生体パターンを強調するものである。さらに、前記生体パターン強調処理部は、Gの映像信号またはBの映像信号についての、Rの映像信号に対する比率を基準とした輪郭強調手段である。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】実施形態に係る内視鏡装置の構成図。

【図2】第1の実施の形態における映像処理部のブロック構成図。

【図3】実施形態に係る生体強調マトリクス回路の設定例を示す図。

【図4】第2の実施の形態における映像処理部のブロック構成図。

【図5】第3の実施の形態における映像処理部32のブロック構成図。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、図面を参照して、本発明の実施形態を詳細に説明する。

【0010】

この実施形態では、撮像装置として硬性内視鏡装置を例に、その構成を説明する。図1は、実施形態に係る内視鏡装置1（以下、内視鏡装置1と記載する）の構成を示す図である。この実施形態では、撮像素子としてCMOS（Complementary Metal Oxide Semiconductor）イメージセンサを採用した実施形態について説明するが、CCD（Charge Coupled Device）イメージセンサを採用しても構わない。なお、以下の説明では、画像には、動画および静止画が含まれるものとする。

【0011】

内視鏡装置1は、先端に対物レンズ10aが設けられ、被検査体内へ挿入されるスコープ10と、対物レンズ10aの結像面に位置するCMOSイメージセンサ20a（以下、単にイメージセンサ20aと記載する）により撮像されるRGB画像信号（以下、単に画像信号と記載する）をCCUへカメラケーブル50を介して出力するヘッド20と、ヘッド20から出力される画像信号を処理するCCU（camera control unit）30と、撮像範囲を照らすライトソース40（光源）と、ライトソース40からの光をスコープ10の先端部へ導入するための光ファイバ60と、撮像された画像信号に対応する画像を表示するモニター70とを具備する。

【0012】

ヘッド20は、イメージセンサ20a、接続端子21、I/F回路22及びメモリ23を具備する。イメージセンサ20aは、フルHD（high density）に対応したデジタルカラーCMOSイメージセンサである。この実施形態では、イメージセンサ20aは、プログレッシブスキャンで駆動されるが、インターレーススキャンで駆動してもよい。

【0013】

10

20

30

40

50

イメージセンサ 20 a から出力される画像信号をデジタル信号のまま、カメラケーブル 50 を介して C C U 30 へ送信する。この際、R (赤色)、G (緑色)、B (青色) の各画像信号 (具体的には、画面を構成する画素の濃度値 (階調) のデータ) は、別々の信号線を使って伝送される。このため、従来のアナログ R G B 伝送に比べて高品質の画像を表示することができる。

【 0 0 1 4 】

C C U 30 は、I / F 部 3 1、映像処理部 3 2、画像出力部 3 3 等を具備する。画像信号処理回路 3 3 は、画像信号処理部 3 3 a と同期信号生成部 3 3 b を具備する。画像信号処理部 3 3 a は、I / F 回路 3 2 から出力される画像信号を処理して画像出力回路 3 3 へ出力する。

10

【 0 0 1 5 】

画像出力回路 3 3 は、モニタ 70 に適合する画像信号に変換するもので、例えば、デジタルの R G B 画像信号や、D V I (digital visual interface) 等に変換して、モニタ 70 へ出力する。

【 0 0 1 6 】

カメラケーブル 50 は、ヘッド 20 と C C U 30 との間で画像信号及び制御信号を送信するための信号線および C C U 30 からヘッド 20 へ電力を供給するための電力線などを収容する。

【 0 0 1 7 】

(第 1 の実施形態)

20

本実施例では、内視鏡用の 3 バンドカメラ (R G B カメラ) における生体パターン強調処理を行うため、映像処理部 3 2 は、ホワイトバランス (以下、W B) と、生体パターンを強調するためのマトリクス処理を組み合わせた構成となっている。

【 0 0 1 8 】

図 2 は、第 1 の実施の形態における映像処理部 3 2 のブロック構成図である。

【 0 0 1 9 】

3 4 はホワイトバランス調整回路である。ホワイトバランス調整回路 3 4 は、C C U 30 の I F 部 3 1 を介して入力された R、G、B 信号間の、ホワイトバランス調整を行う。ホワイトバランス調整回路 3 4 は、ワンタッチ W B あるいは自動追尾 W B のどちらでも適用できる。ワンタッチ W B あるいは自動追尾 W B を実行することで、被写体における R G B 信号のそれぞれの映像信号の値を、おおよその値に揃えることができる。これによりライトソース 40 の分光強度や各 ch の分光感度のばらつきを、おおよそ正規化することができる。一般に、生体は赤みが強いため、一般には自動追尾 W B などの収束対象とされないことが多い。このため、本実施の形態のホワイトバランス調整回路 3 4 は、生体に対して十分な収束範囲を持つような構成とする。

30

【 0 0 2 0 】

3 5 は、生体強調マトリクス回路である。一般に、生体を撮像したときの時の特性として、青色の光が生体の表面凹凸や毛細血管はその特徴をよく捕らえ、また緑色の光が生体内部の深層血管の特徴をよく捕らえる傾向にある。このため、この生体強調マトリクス回路 3 5 のマトリクス処理の係数は、赤色 (R) に対して緑色 (G) や青色 (B) を強調するような処理を行うようになっている。生体強調マトリクス回路 3 5 の係数の一例として、リニアマトリクス (例えば、 $G' = G + \alpha(R-G) + \beta(B-G)$) とすると、被写体の平均的な部分は W B が保たれ無彩色となる。そして R G B のバランスが異なる部位には色がつくこととなるので、生体パターンがより見やすくなる。

40

【 0 0 2 1 】

3 6 はスイッチ回路である。モニタ 70 へ出力する映像信号を、生体強調マトリクス回路 3 5 の出力信号である、生体強調モードの映像信号とするか、ホワイトバランス調整回路 3 4 の出力をそのまま出力するか (通常モード) を切り替える回路である。スイッチ回路 3 6 は、図示しない操作部により、生体パターンを強調する「生体パターン強調モード」と、生体パターンを強調しない「通常モード」を切り替えることができるようになって

50

いる。

【 0 0 2 2 】

図 3 は、生体強調マトリクス回路 3 5 の具体的な設定例を示す図である。

【 0 0 2 3 】

ここでは、生体強調マトリクス回路 3 5 を 2 つに分離し、G 強調マトリクス回路 3 7 と B 強調マトリクス回路 3 8 に分離している。

【 0 0 2 4 】

まず、G 強調リニアマトリクス回路 3 7 は、係数の設定例として “3*G-R-B” を考える（上記式に $\alpha = -1$ 、 $\beta = -1$ を代入した場合）。これは深層血管があるような場合に R 出力、B 出力に比べて G 出力が低くなり、それを強調することを期待したフィルタとなる。

10

【 0 0 2 5 】

一方、B 強調リニアマトリクス回路 3 8 はの係数の設定例としては、“3*B-R-G”（上記式に $\alpha = -1$ 、 $\beta = -3$ を代入した場合）を考える。この設定によって、表面の凹凸や毛細血管を強調することができる。

【 0 0 2 6 】

これらを出力への割り付けを行う。具体的には、G 強調リニアマトリクス回路 3 7 の出力は、深層血管は太いので色としても判別しやすいことから R chに入れる（これにより深層血管は暗いシアン系の色出力となる）。一方、B 強調リニアマトリクス回路 3 8 の出力は、凹凸や毛細血管は細いので輝度情報に近くなるように B ' chと G ' chに割り付け（これにより毛細血管は輝度情報に近い茶褐色の出力となる）。

20

このWBとマトリクスの組み合わせを、ステッチ回路 3 6 を ONすれば生体パターン強調カメラ（生体強調モード）、OFFすれば通常の RGBカメラ（通常モード）となる。

【 0 0 2 7 】

以上説明したように、本実施の形態では、人体において赤色光は散乱しがちで輝度成分以外の精細な情報量は少ないことを考慮して、G 強調マトリクスと B 強調マトリクスを用いることで、生体パターンを強調して表示する事が出来る。また、スイッチ回路 3 6 のON/OFF、あるいは強調量調整パラメータのみ操作する、などのように簡便に機能実現することが可能である。

【 0 0 2 8 】

この実施の形態では、最も簡便なスイッチ回路 3 6 のON/OFFのみの設定が可能で、リニアマトリクス回路が 2 パラメータ（G 強調側：1 パラメータ、B 強調側：1 パラメータ）の場合について説明したがこれに限られない。例えば、リニアマトリクス回路に更に自由度を持たせ、4 パラメータ（G 強調側：2 パラメータ、B 強調側：2 パラメータ）で強調量を可変にしても良い。この場合の設定例としては、G 強調 = “G + k1*(G-R) + k2*(G-B)”、B 強調 = “B + k3*(B-R) + k4*(B-G)” とすることが考えられる。

30

【 0 0 2 9 】

また、4 パラメータの別の設定方法としては、G 強調 = “G + k1*(G-R) + k1*(G-B)”、B 強調 = “B + k2*(B-R) + k2*(B-G)” とことも可能である。

【 0 0 3 0 】

また、別の設定方法では、G 強調 = “G + k1*(G-R)”、B 強調 = “B + k2*(B-R)” のように 2 パラメータで強調量を可変にすることも可能である。

40

【 0 0 3 1 】

（第 2 の実施の形態）

第 2 の実施の形態として、生体パターン強調処理に輪郭強調処理の応用する実施の形態を説明する。

【 0 0 3 2 】

一般に輪郭強調処理は、輝度信号 Y が大きく値を変える部分を強調するもので、回路としては「輝度信号 Y を H P F に通して高周波成分を抽出し、それに増幅係数を掛けて元の信号に加算する」といった構成である。特に内視鏡においては、スコープによる高周波信

50

号の劣化を補う必要があるため、輪郭強調処理が強く使われる傾向にある

本実施の形態では、その強調を輝度信号 Y でなく、「G / R 信号」, 「B / R 信号」に対して実行する。

【 0 0 3 3 】

図 4 は、第 2 の実施の形態における映像処理部 3 2 のブロック構成図である。なお、図 2 と同様な部分については、説明を省略する。

【 0 0 3 4 】

本実施の形態では、生体パターンにあまり左右されずにぼんやりと拡散しやすい赤色 (R) を基準とし、相対的な緑色 (G) や青色 (B) の値変化が大きい部分を強調することで、生体パターンの強調を行う。

【 0 0 3 5 】

具体的な回路としては、まず、輪郭基準生成部 7 1 で G / R を求める。ここで、除算は処理が重いため、輪郭基準生成部 7 1 にあるように、LOG テーブルを用いて G 強調を実現した構成としている。この輪郭基準生成部 7 1 の出力に対して、輪郭抽出 H P F 7 2 で輪郭を抽出し、所定の係数 K を乗算して信号 R に加算する。

【 0 0 3 6 】

B / R 信号も同様に、輪郭基準生成部 7 3、輪郭抽出 H P F 7 4、係数 K を乗算する。求められた輪郭抽出信号は、信号 G 及び信号 B にそれぞれ加算される。ここで、増幅係数 K を操作することで、深層血管などの強調量を変化させることが可能となる。

【 0 0 3 7 】

本実施の形態においても、後段にスイッチ回路 3 6 を有しているため、モニター 7 0 へ出力する映像信号を、生体強調マトリクス回路 3 5 の出力信号である、生体強調モードの映像信号とするか、ホワイトバランス調整回路 3 4 の出力をそのまま出力するか (通常モード) を切り替えることができる。このスイッチ回路 3 6 も、図 2 と同様に、図示しない操作部により、生体パターンを強調する「生体パターン強調モード」と、生体パターンを強調しない「通常モード」を切り替えることができるようになっている。

【 0 0 3 8 】

(第 3 の実施の形態)

生体パターン強調処理に輪郭強調処理の応用する別の方法を第 3 の実施の形態として説明する。

【 0 0 3 9 】

図 5 は、第 3 の実施の形態における映像処理部 3 2 のブロック構成図である。なお、図 2、図 4 と同様な部分については、説明を省略する。

【 0 0 4 0 】

本実施の形態では、信号 G と信号 B の平均 : $(G + B) / 2$ を、信号 R で除算し、輪郭抽出を行う実施の形態である。

【 0 0 4 1 】

図において、信号 G と信号 B を加算し、 $1 / 2$ とすることで、信号 G と信号 B の平均 : $(G + B) / 2$ を求めている。この $(G + B) / 2$ に対し、輪郭基準生成部 7 4 により、信号 R で除算している。除算の方法は、図 4 と同様に LOG をとることにより行っている。その後、輪郭抽出 H P F 7 5 で輪郭抽出を行い、所定の係数を乗算して、信号 R、信号 G、信号 B にそれぞれ加算している。

【 0 0 4 2 】

本実施の形態においても、後段にスイッチ回路 3 6 を有しているため、モニター 7 0 へ出力する映像信号を、生体強調マトリクス回路 3 5 の出力信号である、生体強調モードの映像信号とするか、ホワイトバランス調整回路 3 4 の出力をそのまま出力するか (通常モード) を切り替えることができる。このスイッチ回路 3 6 も、図 2 と同様に、図示しない操作部により、生体パターンを強調する「生体パターン強調モード」と、生体パターンを強調しない「通常モード」を切り替えることができるようになっている。

【 0 0 4 3 】

10

20

30

40

50

本実施の形態では、加算の対象はG信号だけでなく、R信号とB信号にも同じ値を加えているため、無彩色の輪郭になり効果的である。

【0044】

(その他の実施形態)

なお、本発明は上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。上記実施形態は、その他の様々な形態で実施することが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると同様に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものである。

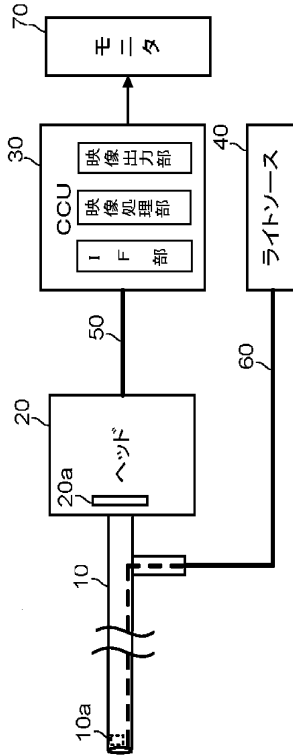
【符号の説明】

【0045】

- 1 ... 内視鏡装置、 10 ... スコープ、 20 ... ヘッド、 30 ... CCU、 31 ... I/F部、 32 ... 映像信号処理部、 33 ... 画像出力回路、 40 ... ライトソース、 50 ... カメラケーブル、 60 ... 光ファイバ、 70 ... モニタ、 34 ... ホワイトバランス調整回路、 35 ... 生体強調マトリクス回路、 36 ... スイッチ回路、 37 ... G強調Matrix、 38 ... B強調Matrix、 71、 73、 75 ... 輪郭基準生成部、 72、 74、 76 ... 輪郭抽出HPF

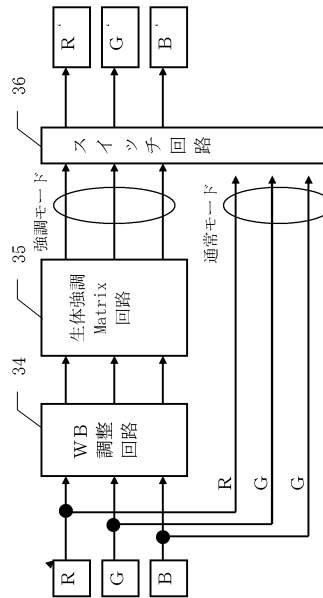
【図1】

【図1】



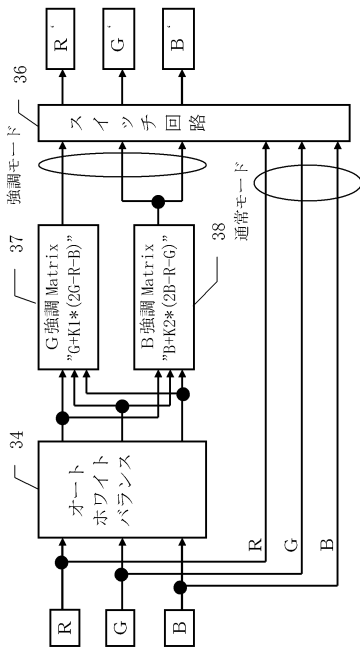
【図2】

【図2】



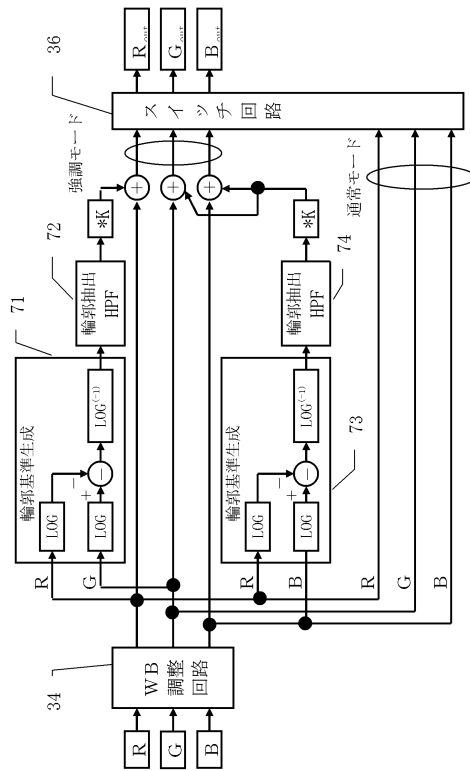
【図3】

【図3】



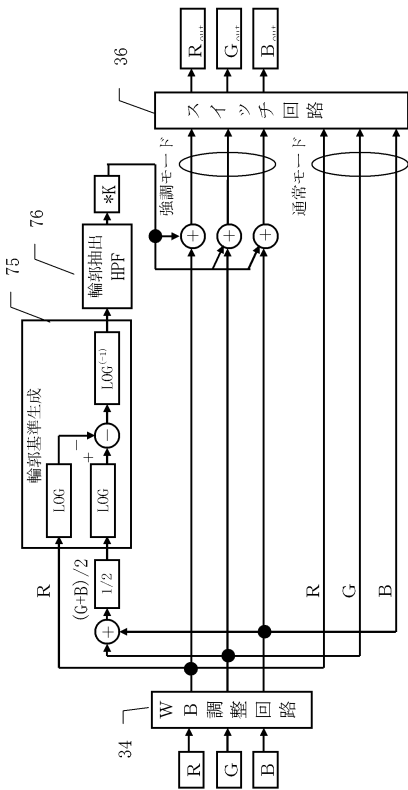
【図4】

【図4】



【図5】

【図5】



フロントページの続き

審査官 伊藤 昭治

- (56)参考文献 特開2007-300972(JP,A)
国際公開第2007/129570(WO,A1)
国際公開第2008/015826(WO,A1)
特開2012-143337(JP,A)
特開2009-106424(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 1/00 - 1/32

专利名称(译)	成像设备，内窥镜设备和生物模式强调处理方法		
公开(公告)号	JP5885652B2	公开(公告)日	2016-03-15
申请号	JP2012285465	申请日	2012-12-27
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝		
申请(专利权)人(译)	东芝公司		
当前申请(专利权)人(译)	东芝公司		
[标]发明人	福元淳也		
发明人	福元 淳也		
IPC分类号	A61B1/04 A61B1/00		
FI分类号	A61B1/04.370 A61B1/00.300.D A61B1/04.372 A61B1/00.520 A61B1/00.550 A61B1/04 A61B1/045.610 A61B1/045.622 A61B1/05		
F-TERM分类号	4C161/BB02 4C161/CC06 4C161/DD01 4C161/DD03 4C161/HH51 4C161/LL03 4C161/NN01 4C161/SS21 4C161/TT02 4C161/TT03 4C161/TT04 4C161/WW07 4C161/WW08		
代理人(译)	藤原 康高 原拓海 柘 周作		
审查员(译)	伊藤商事		
其他公开文献	JP2014124484A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供能够强调显示生物图案的成像设备和内窥镜设备。
根据实施例的成像装置包括白平衡单元，生物图案强调处理单元 它有一个逻辑部分。今天，白平衡部分用于输入RGB视频信号，并调整色调，生物图案强调处理部分调整白平衡部分的输出，强调三原色的蓝色或绿色是为了强调生物图案 是的。 .The

(21) 出願番号	特願2012-285465 (P2012-285465)	(73) 特許権者	000003078
(22) 出願日	平成24年12月27日 (2012. 12. 27)		株式会社東芝
(65) 公開番号	特開2014-124484 (P2014-124484A)		東京都港区芝浦一丁目1番1号
(43) 公開日	平成26年7月7日 (2014. 7. 7)	(74) 代理人	110001092
審査請求日	平成26年9月12日 (2014. 9. 12)		特許業務法人サクラ国際特許事務所
		(74) 代理人	100149803
			弁理士 藤原 康高
		(74) 代理人	100111121
			弁理士 原 拓実
		(74) 代理人	100149629
			弁理士 柘 周作
		(72) 発明者	福元 淳也
			東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

最終頁に続く