

(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2010-115243

(P2010-115243A)

(43) 公開日 平成22年5月27日(2010.5.27)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)
<b>A61B</b>	<b>1/04</b>	<b>(2006.01)</b>	A61B	1/04	370	4C061
<b>G06T</b>	<b>1/00</b>	<b>(2006.01)</b>	G06T	1/00	290Z	5B057
<b>H04N</b>	<b>5/225</b>	<b>(2006.01)</b>	G06T	1/00	510	5C122
			H04N	5/225	C	

審査請求 未請求 請求項の数 6 OL (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2008-288733 (P2008-288733)  
 (22) 出願日 平成20年11月11日(2008.11.11)

(71) 出願人 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 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

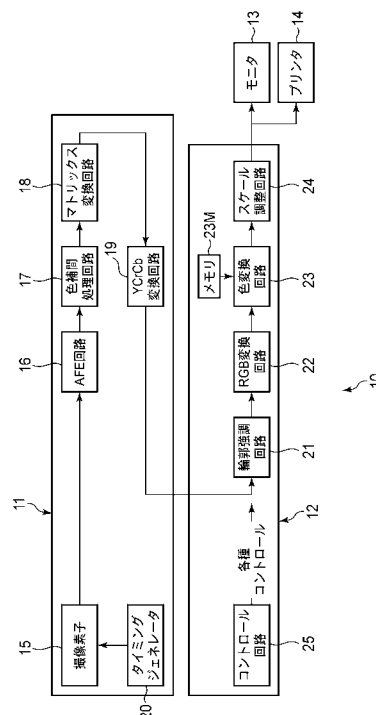
(54) 【発明の名称】 電子内視鏡用画像信号処理装置

(57) 【要約】

【課題】 電子内視鏡において異常部位の特定に有効な画像処理を行う。

【解決手段】 電子内視鏡挿入部先端に設けられた撮像素子15からの画像信号をYCrCb変換回路19で輝度色差信号に変換しプロセッサ装置へ送る。プロセッサ装置のRGB変換回路22において、撮像素子15で撮影された画像の輝度色差信号をRGB信号に変換する。色変換回路23において、各画素のRGB信号をL\*a\*b\*信号に変換する。各画素の画素値がa\*b\*平面で設定された特定の色領域に含まれるか否か判定する。特定の色領域に含まれる画素の画素値のみa\*b\*平面上で所定の色変換を施し、モニタ13へと出力する。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

画素値が、 $L^*a^*b^*$ 空間における  $a^*b^*$ 平面上で設定される領域に含まれるか否かを画素毎に判定する判定手段と、

前記判定手段により前記領域内に含まれると判定された画素の画素値に対してのみ色変換を施す色変換手段と

を備えることを特徴とする電子内視鏡用画像信号処理装置。

## 【請求項 2】

前記領域が色相角と彩度で指定されることを特徴とする請求項 1 に記載の電子内視鏡用画像信号処理装置。

10

## 【請求項 3】

前記色変換が回転を含む  $a^*b^*$ 平面上の線形変換であることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の電子内視鏡用画像信号処理装置。

## 【請求項 4】

前記色変換が拡大、縮小を含む  $a^*b^*$ 平面上の線形変換であることを特徴とする請求項 3 に記載の電子内視鏡用画像信号処理装置。

## 【請求項 5】

前記線形変換を設定するための色変換設定手段を備えることを特徴とする請求項 1 ~ 4 の何れか一項に記載の電子内視鏡用画像信号処理装置。

## 【請求項 6】

前記領域を設定する画面表示において、前記領域が  $a^*b^*$ 平面上においてグラフィック表示されることを特徴とする請求項 1 ~ 5 の何れか一項に記載の電子内視鏡用画像信号処理装置。

20

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、電子内視鏡における画像信号の処理装置に関し、特に色変換に係わる信号処理に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

撮像素子で撮影された画像を表示する場合、色再現性が一般に問題となる。例えばデジタルカメラで撮影された画像に対して、色再現性向上のために色変換マトリクスを用いて色補正を行う構成が知られている。このような構成では、基準となるカラーチャートを撮像したときの画像信号と、カラーチャートの測色値とに基づき、最適な色変換マトリクスが求められる。また、色変換マトリクスの最適化処理において、その評価を  $L^*a^*b^*$ 空間において行うものも提案されている（引用文献 1）。

30

## 【特許文献 1】特開 2006 - 211369 号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0003】

しかし、電子内視鏡の色変換処理では、カメラなどの一般的な撮像装置とは異なり、色再現性の向上のみが求められるわけではない。例えば、内視鏡観察は、病変部などの異常部位の発見に用いられる。したがって、電子内視鏡では、異常部位などの特定に有効な色変換処理が求められる。

40

## 【0004】

本発明は、電子内視鏡において異常部位の特定に有効な色変換処理を行う画像信号処理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】

## 【0005】

本発明の電子内視鏡用画像信号処理装置は、画素値が、 $L^*a^*b^*$ 空間における  $a^*$

50

b \* 平面上で設定される領域に含まれるか否かを画素毎に判定する判定手段と、判定手段により領域内に含まれると判定された画素の画素値に対してのみ色変換を施す色変換手段とを備えたことを特徴としている。

【0006】

領域は例えば色相角と彩度で指定され、色変換は例えば回転を含む a \* b \* 平面上の線形変換である。また、色変換は例えば拡大、縮小を含む a \* b \* 平面上の線形変換である。また電子内視鏡用画像信号処理装置は線形変換を設定するための色変換設定手段を備えることが好ましい。また領域を設定する画面表示において、設定される領域が a \* b \* 平面上において例えばグラフィック表示される。

【発明の効果】

10

【0007】

本発明によれば、電子内視鏡において異常部位の特定に有効な色変換処理を行う画像信号処理装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

以下、本発明の実施形態を、図面を参照して説明する。図1は、本発明の一実施形態である電子内視鏡システムにおける画像信号の流れを示すブロック図である。

【0009】

電子内視鏡システム10は、可撓管からなる挿入部と挿入部の動きを操作するための操作部を備えるスコープ部11と、光源や画像信号処理のためのプロセッサが収容されたプロセッサ装置12と、プロセッサ装置12に接続されるモニタ13やプリンタ14などの出力装置とを備える。スコープ部11は、信号線やライトガイドが配設された可撓管によりプロセッサ装置12に連結され、プロセッサ装置12は信号ケーブルを介して出力装置に接続される。

20

【0010】

従来周知のように、スコープ部11の挿入部先端には撮像素子15が設けられ、ライトガイドを介して挿入部先端から照射される照明光により、挿入部先端前方の映像が撮像素子15により撮像される。撮像素子15で得られたアナログ画像信号は、例えばスコープ部11側に設けられたアナログフロントエンド(AFE)回路16において前処理が施された後、デジタル画像信号に変換される。画像信号は例えばカラーフィルタアレイを用いたカラー単板式の撮像素子により得られ、色補間処理回路17において各画素に対応するRGBの画像信号が生成される。

30

【0011】

色補間処理回路17において生成されたRGB画像信号は、その後マトリクス変換回路18に入力され、例えば撮像素子15に適合した色補正が行われる。マトリクス変換回路18から出力されたRGB画像信号は、YCrCb変換回路19において輝度色差信号に変換され、スコープ部11とプロセッサ装置12を繋ぐ可撓管内に配設された信号線を介してプロセッサ装置12へと送られる。すなわち、撮像素子15からYCrCb変換回路19までの構成は、スコープ部11側に設けられ、撮像素子15以外の回路は主にスコープ部11の操作部に設けられる。また、撮像素子15は、タイミングジェネレータ20から出力される駆動パルス信号に基づいてその駆動が制御される。

40

【0012】

可撓管を通してスコープ部11からプロセッサ装置12へと送られた輝度色差信号は、プロセッサ装置12において、例えば輪郭強調回路21へと入力され、従来周知の輪郭強調処理が施される。その後画像信号はRGB変換回路22へと入力され、再びRGBのデジタル画像信号へと変換される。

【0013】

RGBの信号に変換された画像信号は、色変換回路22へと入力され、所定の色変換処理が施された後、RGB信号としてスケール調整回路23へと出力される。スケール調整回路23では、モニタ13やプリンタ14などの出力装置に対応したRGB信号のスケー

50

ル調整がなされて各々モニタ 1 3 やプリンタ 1 4 などに出力される。なお、プロセッサ装置 1 2 およびスコープ部 1 1 の動作は、例えばプロセッサ装置 1 2 内に設けられたコントロール回路 2 5 によって制御される。

【 0 0 1 4 】

次に、図 2、図 3 を参照して、本実施形態における色変換およびその設定方法について説明する。

【 0 0 1 5 】

内視鏡検査では、病変部などの異常部位を発見することが大きな目的となる。したがって、電子内視鏡の画像表示では、色再現性よりも病変部を強調する画像処理を施すことがしばしば望まれる。例えば、病変部においては正常の部位に比べて血管が集中することが多く、このような場合には、血管が強調された画像が得られれば病変部の発見が容易となる。従来このように特定の部位や組織を強調した画像を得るために、特殊な波長域の光を照明に用いた電子内視鏡装置が知られている。しかし、このような方法では、特殊な構成を設ける必要があるためコストの上昇や構造の複雑化を招く。

10

【 0 0 1 6 】

一方、通常の照明光を用いて撮影された画像に対して色変換処理を施して異常部位を強調することも考えられる。しかし、画像全体に対して色変換処理を施すと、画像全体の色合いが変化して全体の印象が変わってしまうため、必ずしも病変部の発見に適した画像が得られない。したがって、画像処理を用いて異常部位を強調する場合には、強調したい部位に対してのみ色変換処理を施すことが有効である。

20

【 0 0 1 7 】

器官や組織などは、それぞれ特有の色合いを備えるので、病変部などの異常部位の特定には色情報が有効である。上述のように病変部に血管が集中する場合、その部位は周辺の部位に比べて血管特有の色合いを多く含む。したがって、本実施形態では、病変部に特有の色合いを備えた領域（画素）を画像から抽出し、これらの領域（画素）に対してのみ所定の色変換を行うことにより、異常部位の強調を行い病変部の発見を容易なものとする。

【 0 0 1 8 】

すなわち、本実施形態では、色変換処理回路 2 3 において、特定の色領域にある画素値を別の領域の色に変換することにより病変部などの異常部位を強調する。このような色変換処理では、抽出対象となる部位の色合いに対応する領域を設定し、この色領域に含まれる画素に対する色変換を設定する必要がある。このとき、変換後の画像は、画像全体としては自然な色合いで、かつ対象部位は十分に強調された画像となることが望まれる。

30

【 0 0 1 9 】

しかし、RGB 信号の下では、このような色領域の設定および色変換の設定は困難である。したがって、本実施形態では、 $L^* a^* b^*$  空間において抽出対象となる色領域を画定するとともに、色変換も  $L^* a^* b^*$  空間における座標変換として設定する。すなわち、本実施形態では、病変部特有の色合いが  $L^* a^* b^*$  空間の  $a^* b^*$  平面における所定領域として特定され、この領域に対する色変換が、 $a^* b^*$  平面における座標変換として規定される。

【 0 0 2 0 】

図 2 は、本実施形態の電子内視鏡システムにおいて、抽出対象となる色領域の設定および色変換の設定を行う画面表示の一例を示すものである。図 2 の設定画面 2 6 は、例えばプロセッサ装置 1 2 の操作パネル等に設けられた表示装置（図示せず）やモニタ 1 3 等に表示され、例えばプロセッサ装置 1 2 に設けられたキースイッチ類やマウスなどの入力装置（図示せず）を用いてユーザにより操作される。

40

【 0 0 2 1 】

画面 2 6 において、グラフ表示部 2 7 は、 $L^* a^* b^*$  空間における  $a^* b^*$  平面を表したものであり、抽出対象として設定される色領域 A が扇型領域として示される。色領域 A は、テキストボックス 2 8、2 9 にそれぞれ色相および彩度の数値範囲を入力することにより設定される。図 2 では、テキストボックス 2 8、2 9 において、色相角として 3 0

50

° ~ 60° の範囲が指定され、彩度として 0 ~ 40 の範囲が指定された様子が例示的に示される。

【0022】

また、本実施形態では  $a^*b^*$  平面における座標変換（色変換）として線形変換が採用され、図2のテキストボックス30、31では、色領域Aに対して演算される線形変換の回転量と拡大率（縮小率を含む）がそれぞれ設定される。図2では、回転量と拡大率の具体例として、反時計回りに10°の回転、径方向に2倍の拡大率を指定する場合が例示される。なお、線形変換において歪み量を更に指定する構成することも可能である。また線形変換に加え、平行移動量を指定するアフィン変換として構成とすることも可能である。また、テキストボックス等を用いて変換前後の領域を指定する構成とし、指定された変換前後の領域の対応から変換式を求める構成としてもよいし、非線形変換を採用することも可能である。

10

【0023】

テキストボックス28~31を用いた色領域Aおよび色変換における演算量の指定は、例えば設定画面26に表示されたOKボタン32がクリックされると確定され、色変換回路23などに設けられたメモリ23Mに保存される。

【0024】

図3は、図2の設定画面26を用いた色変換の設定処理動作のフローチャートである。図3の色変換処理設定処理動作は、例えばプロセッサ装置12のコントロール回路25により実行され、例えばプロセッサ装置12の操作パネルに設けられた色変換処理設定モード開始用のスイッチを操作することにより開始される。

20

【0025】

ステップS100では、図2に示されるように、 $L^*a^*b^*$ 空間の $a^*b^*$ 平面における色領域Aおよび色変換を設定するための設定画面26がモニタ13またはプロセッサ装置12の操作パネルなどに設けられた表示素子に表示される。

【0026】

ステップS102~ステップS106では、図2を参照して説明した色領域の設定と色変換処理における演算量の設定が行なわれる。すなわち、ステップS106において、OKボタン32がクリックされるまで、ステップS104におけるテキストボックス28、29における色領域の設定およびテキストボックス30、31における演算量の設定処理が繰り返し実行される。なお、テキストボックス28、29において色相角の範囲および彩度の範囲が設定されると、これに対応して、設定された色領域がグラフ表示部27に表示される。また、ステップS106においてOKボタン32がクリックされると、この色変換処理設定処理動作は終了する。

30

【0027】

次に図4、図5を参照して図1に示された色変換処理回路23における処理動作について説明する。なお、図4は、この処理における各変数の流れを示すブロック図であり、図5は色変換処理回路23における色変換処理全体の流れを示すフローチャートである。

【0028】

RGB変換回路22（図1参照）においてRGB信号に変換された画素信号は、それぞれ $R_{in}$ 、 $G_{in}$ 、 $B_{in}$ として色変換回路23へと入力される。色変換回路23では、ステップS110において、入力された $R_{in}$ 、 $G_{in}$ 、 $B_{in}$ 信号に対して $L^*a^*b^*$ 空間変換230が施され、 $R_{in}$ 、 $G_{in}$ 、 $B_{in}$ 信号が $L^*a^*b^*$ 信号に変換されるとともに、 $L^*a^*b^*$ 信号のうち $a^*b^*$ 信号に対して座標判定231が行われる。すなわち座標判定231では、入力された画素信号の $a^*b^*$ 平面における座標値が色相角および彩度として検出され、検出された座標値が図2に示された設定画面26で設定された色領域内にあるか否かが判定される。

40

【0029】

ステップ110において、現在処理されている画素の画素値が設定された色領域内にあると判定されると、ステップS112において、設定された演算量に基づき、その画素の

50

画素値に対して色変換（座標変換）が施される。すなわち、 $a^* b^*$  信号が設定された色領域内にあるときには、設定された演算量に基づいて、 $a^* b^*$  信号に対して彩度変換（拡大）および色相変換（回転）が施され  $a^{*'} b^{*'}$  信号に変換される。

【0030】

また、ステップ S 1 1 2 では、RGB 空間変換 2 3 3 において、 $L^* a^* b^*$  空間変換 2 3 0 で得られた  $L^*$  信号と色変換 2 3 2 において得られた  $a^{*'} b^{*'}$  信号を一組の  $L^* a^* b^*$  信号として、RGB 信号 Rout、Gout、Bout が算出される。なお、Rout、Gout、Bout 信号は、色変換回路 2 3 からの出力信号としてスケール調整回路 2 4 へと出力される。

【0031】

一方、ステップ S 1 1 0 において、現在処理されている画素の画素値が設定された色領域内にないと判定されたときには、色変換 2 3 2 は施されず、 $a^{*'} b^{*'}$  信号は元の  $a^* b^*$  信号のままに維持され、次の画素信号が入力されてステップ 1 1 0 が繰り返される。

【0032】

また、現在処理対象となっている画素に対し、ステップ S 1 1 2 における演算（色変換処理 2 3 2）が終了すると、ステップ S 1 1 4 において、この色変換処理を終了するか否かが判定される。すなわち、現在処理しているフィールドの画素全てに対する処理が終了したか否か等が判定される。フィールドの全ての画素に対する処理が終了していれば、この色変換処理は終了する。この色変換処理は、次のフィールドの画素信号が色変換回路 2 3 に入力されると再開される。

【0033】

なお色変換 2 3 2 を実行するか否かは、ユーザの選択（変換スイッチ信号のオンオフ）によっても制御可能であり、変換スイッチ信号のオンオフは、キー操作やメニュー操作などを用いて随時ユーザによって切り替えられる。したがって、変換スイッチ信号がオフ状態とされているときには、画素値が設定された色領域内にあっても、色変換処理 2 3 2 における色変換は行われず、撮影された画像は、通常の内視鏡画像として出力・表示される。

【0034】

以上のことから、本実施形態では、特定の色領域に対応する画素値を持つ画素のみの色合いが、明度（ $L^*$ ）を変換することなく変換され、画像全体の色合いを維持しながらも特定の色領域にある画素のみを強調した画像を得ることができる。これにより、色領域を病変部に対応する領域に設定しておけば、病変部のみを強調した画像が得られる。

【0035】

本実施形態では、設定画面において色相角と彩度を用いて色領域の設定を行う場合を例に説明を行ったが、例えば予め検査部位や、検出対象に対応した色領域を用意しておき、これを設定画面上で選択する構成とすることもできる。

【0036】

また、本実施形態では、設定領域が 1 つの場合を例に説明を行ったが、複数の領域を設定する構成とすることも可能である。また、変換対象なる色領域の設定は、テキストボックスを利用せずに、マウス等を用いてグラフ表示部において設定されてもよい。更に、変換対象となる領域の他、色変換後の領域をグラフ表示部に表示する構成とすることも可能である。

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図 1】本発明の一実施形態である電子内視鏡システムにおける画像信号の流れを示すブロック図である。

【図 2】抽出対象となる色領域の設定および色変換の設定を行う画面表示の一例を示すものである。

【図 3】色変換設定処理動作のフローチャートである。

10

20

30

40

50

【図4】色変換処理における各変数の流れを示すブロック図である。

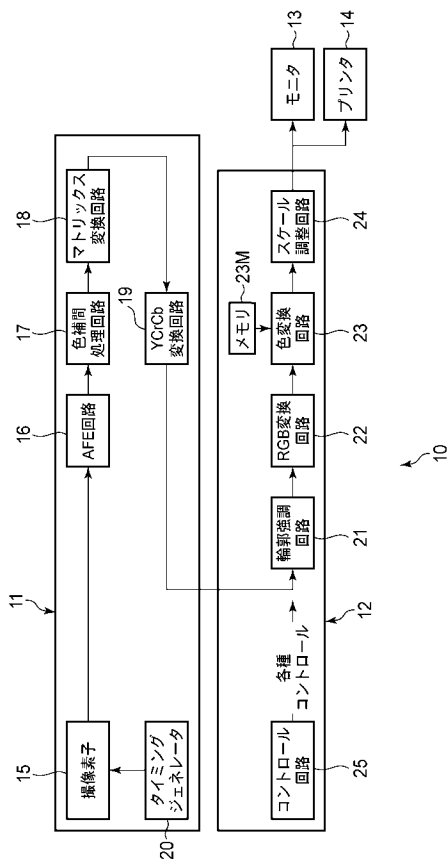
【図5】色変換処理全体の流れを示すフローチャートである。

【符号の説明】

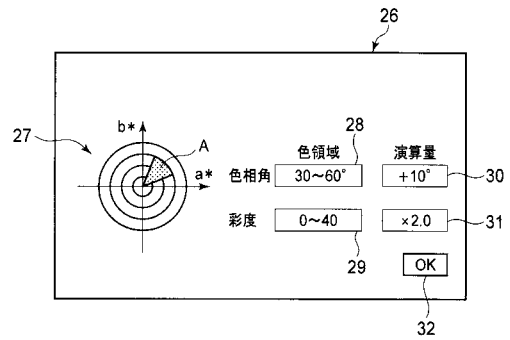
【0038】

- 10 電子内視鏡システム
- 13 モニタ
- 15 撮像素子
- 23 色変換回路
- 25 コントロール回路
- 28 テキストボックス(色相角)
- 29 テキストボックス(彩度)
- 30 テキストボックス(回転角)
- 31 テキストボックス(拡大率)
- A 設定色領域

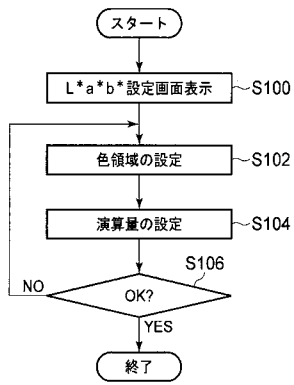
【図1】



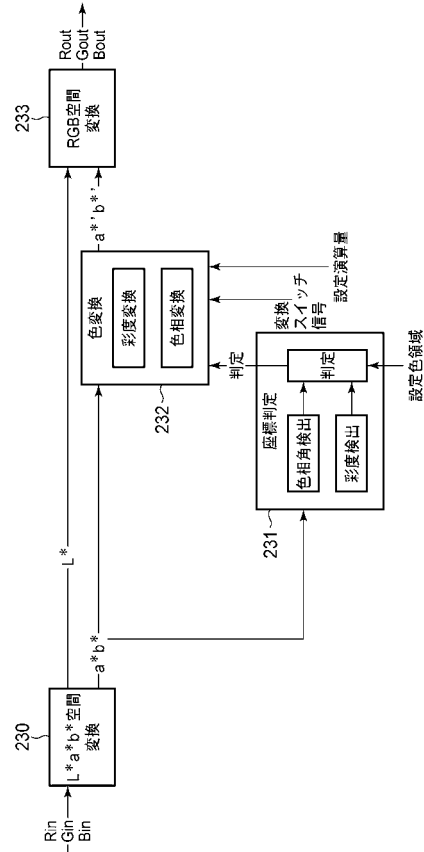
【図2】



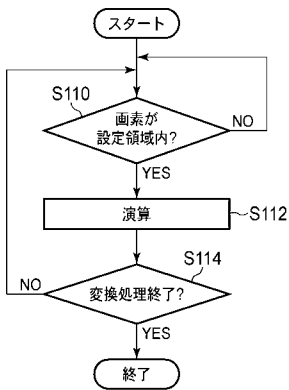
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 高山 真一

東京都新宿区中落合2丁目7番5号 HOYA株式会社内

Fターム(参考) 4C061 CC06 HH51 NN05 TT03 TT07 TT13

5B057 AA07 CA01 CA08 CA12 CA16 CB01 CB08 CB12 CB16 CE17

CE18 DA08

5C122 DA26 EA47 FH01 FH02 FH09 FH11 HB01 HB05

专利名称(译)	用于电子内窥镜的图像信号处理装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP2010115243A</a>	公开(公告)日	2010-05-27
申请号	JP2008288733	申请日	2008-11-11
[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	高山真一		
发明人	高山 真一		
IPC分类号	A61B1/04 G06T1/00 H04N5/225		
FI分类号	A61B1/04.370 G06T1/00.290.Z G06T1/00.510 H04N5/225.C A61B1/04 A61B1/045.610 A61B1/045.618 A61B1/045.622 G06T7/00.612 H04N5/225 H04N5/225.500 H04N5/232.290		
F-TERM分类号	4C061/CC06 4C061/HH51 4C061/NN05 4C061/TT03 4C061/TT07 4C061/TT13 5B057/AA07 5B057/CA01 5B057/CA08 5B057/CA12 5B057/CA16 5B057/CB01 5B057/CB08 5B057/CB12 5B057/CB16 5B057/CE17 5B057/CE18 5B057/DA08 5C122/DA26 5C122/EA47 5C122/FH01 5C122/FH02 5C122/FH09 5C122/FH11 5C122/HB01 5C122/HB05 4C161/CC06 4C161/HH51 4C161/NN05 4C161/TT03 4C161/TT07 4C161/TT13 5L096/AA02 5L096/AA06 5L096/BA06 5L096/BA13 5L096/CA18 5L096/CA22 5L096/DA04 5L096/FA15 5L096/FA26 5L096/GA38		
代理人(译)	松浦 孝 野刚		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题：执行有效指定电子内窥镜中的异常区域的图像处理。解决方案：来自设置在电子内窥镜的插入部分的远端的成像元件15的图像信号由YCrCb转换电路19转换为亮度色差信号，并且转换的信号被发送到处理器。由成像元件15捕获的图像的亮度色差信号由处理器中的RGB转换电路22转换为RGB信号。各个像素的RGB信号由颜色转换电路23转换成L \* a \* b \*信号。确定在a \* b \*平面上设置的特定颜色区域中是否包括各个像素的像素值。只有包含在特定颜色区域中的像素的像素值在a \* b \*平面上经过规定的颜色转换处理才能输出到监视器13。

