

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5388087号
(P5388087)

(45) 発行日 平成26年1月15日(2014. 1. 15)

(24) 登録日 平成25年10月18日(2013. 10. 18)

(51) Int.Cl.

F 1

A 6 1 B 1/04 (2006.01)

A 6 1 B 1/04 3 7 0

請求項の数 6 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2008-124210 (P2008-124210)	(73) 特許権者	591228476
(22) 出願日	平成20年5月12日(2008. 5. 12)		オリンパス ビンテル ウント イーペー
(65) 公開番号	特開2008-279261 (P2008-279261A)		エー ゲーエムペーハー
(43) 公開日	平成20年11月20日(2008. 11. 20)		OLYMPUS WINTER & I B
審査請求日	平成23年4月21日(2011. 4. 21)		E GESELLSCHAFT MIT
(31) 優先権主張番号	102007022888.2		BESCHRANKTER HAFTUN
(32) 優先日	平成19年5月14日(2007. 5. 14)		G
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)		ドイツ国、22045 ハンブルク、クー
			エーンシュトラーク 61

(74) 代理人 100095197

弁理士 橋爪 良彦

(74) 代理人 100087273

弁理士 最上 健治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡画像の画像処理のための方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

医療用内視鏡（1）の電子式カラービデオカメラ（3）から画像の供給を受け、引き続いて画像ディスプレイ装置（7）に伝送する画像処理装置（5）で画像を改善する内視鏡装置の作動方法において、画像処理装置が、まず、画素に基づき、ビデオカメラで使用される色空間（RGB）から、彩度（S）が他の成分（H、L）とは無関係である色空間（HSL）に色成分（R、G、B）を変換するステップと、次いで、換算すべき各画素の彩度成分（S）を、彩度の上部範囲（b-1）と下部範囲（0-b）との間の彩度差を増幅する非線形特性曲線（11）によって換算するステップと、最後に、画像ディスプレイ装置に適した色空間（RGB）に画素を変換するステップを行う内視鏡装置の作動方法であって、

前記非線形特性曲線（11）が、低彩度の範囲（0-b）において彩度が弱化されるように構成されており、

且つ、彩度の弱化範囲（0-b）内で、より高い彩度（a-b）を、より低い彩度（0-a）よりも強く弱化するように構成されていることを特徴とする内視鏡装置の作動方法。

【請求項 2】

前記非線形特性曲線（11）が、調整可能に構成されていることを特徴とする請求項 1 に係る内視鏡装置の作動方法。

【請求項 3】

10

20

当該画素の明度（L）及び／又は色相（H）に依存して前記非線形特性曲線（11）を調整することを特徴とする請求項2に係る内視鏡装置の作動方法。

【請求項4】

画像の構造情報データに依存して前記非線形特性曲線（11）を調整することを特徴とする請求項2に係る内視鏡装置の作動方法。

【請求項5】

画像の統計的データに依存して前記非線形特性曲線（11）を調整することを特徴とする請求項2に係る内視鏡装置の作動方法。

【請求項6】

カラービデオカメラ（3）と、該カメラに接続された画像処理装置（5）と、該処理装置に接続された画像ディスプレイ装置（7）とを有する医療用内視鏡（1）において、画像処理装置（5）が、先行請求項1～5のいずれか1つに係る作動方法を実行するように構成されていることを特徴とする医療用内視鏡装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、請求項1の前提部分に記載の方法及び請求項6の前提部分に記載の装置に関する。

【背景技術】

【0002】

所定の画像内容の確認性を改善するため、医療用内視鏡検査法においても画像処理操作を使用する。

20

【0003】

画像処理のための公知の方法及び装置は、例えば、所定の色調の強調、パタン化の弱い画像における器官構造の強調などのため、医療用内視鏡検査法において使用される。このため、通常の画像処理方策、例えば、コントラスト増強、色調変更などを取る。

【0004】

白っぽい組織構造には、これまで満足な状態で解決されていない問題がある。これらの組織は、特に、筋膜及び半透明な皮膚であり、更に、神経である。このような組織は、ほとんど特有の色調を有しておらず、半透明であり、白っぽい又は乳白色と表現できる視覚的印象を与える。その下方にある器官の色調は、弱化状態に透けて見える。

30

【0005】

通常強く着色された下方の器官の上方にあるこのような白っぽい色の組織構造、例えば、筋膜又は神経は、一般に、確認困難である。通常の画像処理技術によっては、上記対象の確認性を不十分に改善できるにすぎない。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

したがって、本発明の課題は、画像処理手段によって、乳白色の組織構造の視認性を改善することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

この課題は、請求項1及び請求項6の特徴部分に開示の特徴によって解決される。

【0008】

本発明は、乳白色の半透明な画像印象は、明度又は色相によってではなく、彩度によって最もよく表現できると言う知見から出発する。したがって、彩度の変更によって、乳白色印象を増強できる。この場合、しかしながら、他の画像印象は、できる限り不変に保持すべきである。したがって、本発明に基づき、画像処理時に、画素に基づき、色度を換算することを意図し、更に詳細に言えば、まず、ビデオカメラによって所定の色空間、例えば、通常はRGB色空間（赤、緑、青）に形成される画素の色成分を、彩度が他の成分と

50

は無関係である色空間に変換することを意図する。これには、例えば、H S L色空間（色相，彩度，明度）又はH S V色空間（色相，彩度，強度）が適する。さて、彩度が他の成分とは無関係に処理できる一次独立な成分を形成するこの新規の色空間において、彩度Sを、画素に基づき、非線形特性曲線によって、入力信号から出力信号に換算し、この場合、特性曲線は、特性曲線によって彩度の高い範囲と低い範囲との間の彩度差が増幅されるように、形成されている。次いで、画素に基づき、画像ディスプレイに適する色空間に変換する。通常、これは、同じく、R G B色空間である。本発明に係るこの画像処理によって、彩度を変更し、この場合、残余の色成分、すなわち、色相及び明度は、不変に保持する。彩度は、強調すべき構造の強調すべき乳白色の印象に対応するので、上記構造を周囲の範囲に対して強調できる。かくして、確認困難な筋膜の視認性を著しく改善できる。同じく、確認困難な神経も明確に際立たせることができる。彩度のみが影響され、色相又は明度は影響されないの、この画像処理の場合、他の画像詳細に関して本質的に不変の画像印象が生ずる。

10

【0009】

彩度の換算時、特性曲線は、例えば、低彩度の筋膜又は神経に対して彩度コントラストを増強するため、彩度がより高い範囲が増強されるように、選択できる。しかしながら、請求項1に基づき、低彩度の範囲において彩度が更に弱化されるように特性曲線を構成するのが好ましい。かくして、例えば、筋膜の乳白色印象が増強され、強く着色された他の器官の印象は、不変に保持される。すなわち、画像は、自然の印象を保持する。

【0010】

20

この場合、更に、請求項1に基づき、弱化範囲内で、より高い彩度をより低い彩度よりも強く弱化する特性曲線を使用するのが有利である。かくして、例えば、厚さの異なる筋膜のディスプレイの場合、画像処理によって、薄い範囲及び厚い範囲を視覚的に相互に適合させることができ、したがって、筋膜全体の視認性の一様な改善を達成できる。

なお、請求項1-5を、○○が・・・するステップ、△△が・・・するステップ、という構成表現用語を取り入れて記載すると、下記のような表現ができる。

請求項1の発明は、医療用内視鏡の電子式カラービデオカメラから画像の供給を受け、引き続いて画像ディスプレイ装置に伝送する画像処理装置で画像を改善する内視鏡装置の作動方法において、画像処理装置が、まず、画素に基づき、ビデオカメラで使用される色空間R G Bから、彩度Sが他の成分H、Lとは無関係である色空間H S Lに色成分R, G, Bを変換するステップと、次いで、換算すべき各画素の彩度成分Sを、彩度の上部範囲b-1と下部範囲0-bとの間の彩度差を増幅する非線形特性曲線によって換算するステップと、最後に、画像ディスプレイ装置に適した色空間R G Bに画素を変換するステップを行う内視鏡装置の作動方法であって、

30

前記非線形特性曲線が、低彩度の範囲0-bにおいて彩度が弱化されるように構成されており、且つ、彩度の弱化範囲0-b内で、より高い彩度a-bを、より低い彩度0-aよりも強く弱化するように構成されていることを特徴とする内視鏡装置の作動方法としている。

【0011】

請求項2に基づき、有利なことには、特性曲線は調整可能である。特性曲線は、例えば、画像全体に妥当である値に確実に適合可能である。例えば、所定の筋膜のディスプレイに好適な特性曲線を選択でき、あるいは、神経のディスプレイに特に好適な特性曲線を選択できる。自然の画像を観察できるように、彩度の影響を完全に排除するため、例えば、特性曲線を同一性に切り換えることもできる。

40

請求項2の発明は、前記の非線形特定曲線が、調整可能に構成されていることを特徴とする請求項1に係る内視鏡装置の作動方法としている。

【0012】

他方、所定のパラメータに基づき、画素毎に異なる特性曲線を使用することもできる。すなわち、有利には、請求項3に基づき、当該画素の明度L及び／又は色相Hに依存して特性曲線を調整できる。明度依存の場合、例えば、極めて暗い画像箇所において、このよ

50

うな暗い範囲における彩度の変化を回避し、できる限り全ての、なお利用できる画像印象を維持するため、線形特性曲線を使用できる。色相依存の場合、例えば、この場合も自然な画像印象を維持するため、例えば、筋膜に存在しない所定の色調の彩度が不変に保持されるように操作する。

請求項 3 の発明は、当該画素の明度 L 及び／又は色相 H に依存して前記非線形特性曲線を調整することを特徴とする請求項 2 に係る内視鏡装置の作動方法としている。

【0013】

請求項 4 に基づき、有利な態様で、画像の構造情報データに依存して特性曲線を調節できる。各画素計算において、全画像を考慮し、全画像において、他の画像処理技術によって、構造、例えば、器官縁部を確認しなければならない。すなわち、この種の手段によって、例えば、筋膜縁部を確認し、この縁部において、彩度の影響によって、隣接の組織に対して筋膜を特に強く際立せることができる。請求項 4 の発明は、画像の構造情報データに依存して前記非線形特性曲線を調整することを特徴とする請求項 2 に係る内視鏡装置の作動方法としている。

10

【0014】

請求項 5 に基づき、好ましくは、全画像の統計的データを特性曲線の制御に使用することもできる。画像処理ハンドブックから知られる如く、これには、ヒストグラム計算が特に好適である。例えば、画像処理において慣用のヒストグラム広がり又はヒストグラム等価性を使用できる。かくして、使用可能な数値範囲において彩度を最適に配分できる。

請求項 5 の発明は、画像の統計的データに依存して前記非線形特性曲線を調整すること

20

を特徴とする請求項 2 に係る内視鏡装置の作動方法としている。

【0015】

請求項 6 は、本発明に係る方法に基づき作動する医療用内視鏡装置を権利保護する。

請求項 6 の発明は、カラービデオカメラと、該カメラに接続された画像処理装置と、該処理装置に接続された画像ディスプレイ装置とを有する医療用内視鏡において、画像処理装置が、先行請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 つに係る作動方法を実行するように構成されていることを特徴とする医療用内視鏡装置としている。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

次に、本発明を実施するための最良の形態について説明する。

30

【実施例】

【0017】

図面に本発明を例示的に模式的に示した。図 1 に、縦長のシャフト 2 を有し、シャフトの近位端にカラービデオカメラ 3 を設けた医療用内視鏡 1 を示した。他の構成に基づき、カメラ 3 は、シャフト 2 の遠位端に、遠位端に設けた対物レンズの直後に設置することもできる。

【0018】

カラービデオカメラ 3 は、データ伝送に役立ち、例えば、給電にも役立つ線路 4 によって、画像処理装置 5 に画像データを供給するため、画像処理装置に接続されている。画像処理装置 5 は、線路 6 によって、画像ディスプレイ装置 7、例えば、市販のモニタに接続されている。

40

【0019】

内視鏡 1 は、例えば、腹腔内視法に使用でき、この場合、腹部内にある器官を観察できるように、内視鏡シャフト 2 を、腹腔の差込開口を介して、腹腔内に導入する。この場合、カラービデオカメラ 3 によって、観察された画像を撮影し、画像処理装置 5 に伝送し、処理装置で処理し、次いで、画像ディスプレイ装置 7 に表示する。

【0020】

図 2 に、画像処理装置 5 を詳細に示した。この画像処理装置は、画像の画素を順次に処理する 3 つの段階部 8、9、10 を有する。

【0021】

50

第1段階部8において、画素に基づいて、図示の実施例の場合にカラービデオカメラ3で使用されるRGB色空間から又はカメラで使用される他の画像空間から、彩度Sが残余の色成分とは無関係である他の色空間に換算する。図示の実施例の場合、HSL色空間を使用する（Hue＝色相、Saturation＝彩度、Lightness＝明度）。通常的に使用されるHSV色空間（Value＝強度）も使用できる。

【0022】

第2画像処理段階部9において、HSL色空間の彩度Sを特性曲線11によって換算する。次いで、画像処理装置の第3段階部10において、換算した彩度値をもつHSL信号を、図示の実施例の場合に画像ディスプレイ装置7におけるディスプレイに適するRGB空間に再び逆変換する。他の画像ディスプレイ装置に好適な他の色空間に換算することも

10

【0023】

図1とは異なり、画像処理装置5は、内視鏡1又は画像ディスプレイ装置7内に組み込むこともできる。

【0024】

図3のグラフに、それぞれ0－1の範囲の彩度値で、縦座標の出力値に対して横座標に入力値をプロットした特性曲線11を示した。

【0025】

次に、図3に例として示した特性曲線11を説明する。この場合、特性曲線11上の点を入力彩度に対応する横座標値で示した。

20

【0026】

特性曲線11は、点0－aの間及びb－1の間に、立ち上がる対角線上にある2つの部分を有する。上記範囲において、彩度は、同一に伝送される。範囲a－bにおいて、特性曲線は、同一性から外れ、かくして、弱化が行われる。すなわち、図3に例示した如く、入力彩度0.2は、出力彩度0.1を生ずる。

【0027】

図4に、典型的な使用状態を示した。身体器官12、例えば、腸、肝臓又は同様なものの断面図を示した。本発明の説明に役立つ図示の仮定事例の場合、器官12上には、図4に示した如く器官12に異なる範囲で重畳する2つの筋膜13、14がある。内視鏡1が上方から器官12を観察した場合、図4の右部分には、器官自体が見られ、次いで、中央範囲には、筋膜13だけで被われた器官が見られ、次いで、左の範囲には、双方の筋膜13、14で被われた器官12が見られる。

30

【0028】

器官、例えば、器官12は、おおむね、強く、例えば、赤っぽい色、褐色がかった色などに着色されている。筋膜13、14は、無色、乳白色に透明であり、したがって、この場合、器官12の色は、透けて見えるが、彩度が低くなっている。

【0029】

図3の特性曲線11によって彩度換算を行った場合、彩度の上部範囲には、すなわち、特性曲線11の範囲b－1には、変化は生じない。強く着色した器官12は、その露出表面範囲では、不変に示される。器官12が筋膜13のみで被われた範囲では、彩度が減少する。なぜならば、彩度は、bより下方の範囲にあるからである。この場合、彩度は弱化されるので、筋膜13の乳白色の印象が増強される。双方の筋膜13、14が重畳する箇所では、彩度は、特に低い。この場合、点aの近傍では、彩度の弱化はより僅かである。双方の筋膜13、14が重畳する範囲では、彩度の弱化は、1つの筋膜のみが存在する箇所よりもあまり強くはない。すなわち、要するに複数の筋膜が存在する全範囲は、その乳白色印象が均一に増強されて再現される。筋膜範囲内の差は、弱化される。これは、厚さが異なり且つ若干の箇所では他の箇所よりも確認性の低い筋膜の場合に特に重要である。筋膜は、本質的に同一の厚さで示され、したがって、薄い箇所においても良好に確認される。

40

【0030】

50

特性曲線 1 1 の 0 - a の範囲では、同じく、小さい弱化が行われると考えられる。しかしながら、特性曲線 1 1 の図示の実施例の場合、ここでは、すでに極めて小さい彩度を更に弱化することはない。なぜならば、かくして更なる画像改善が誘起されることがないからである。

【0031】

例えば、筋膜で被われた範囲内の厚さの異なる範囲を際立たせるため、図 3 の構成に対して特性曲線 1 1 を変更することができる。

【0032】

特性曲線 1 1 は、例えば、同一性に切り換えることもでき、この場合、立ち上がる対角線からなる。この場合、彩度の変化は、完全に排除され、自然の画像を観察できる。

10

【0033】

特性曲線 1 1 は、例えば、図 3 に示した如く、全ての画素について維持することができる。しかしながら、特性曲線は、例えば、画素の他の色成分 H（色相）又は L（明度）に基づき、画素毎に変更することもできる。更に、特性曲線は、画素の局部的近傍のデータに基づき、例えば、構造情報に基づき調整でき、あるいは、全画像のデータに基づき、例えば、統計的データに基づき調整できる。

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図 1】画像処理装置及び画像ディスプレイ装置を有する内視鏡の略図である。

【図 2】画像処理装置の概略拡大図である。

20

【図 3】使用した彩度特性曲線のグラフ図である。

【図 4】2 つの筋膜が載った身体器官を示す断面図である。

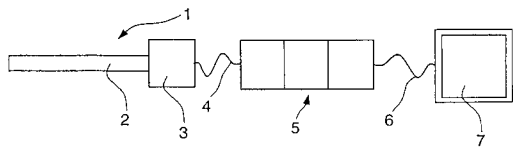
【符号の説明】

【0035】

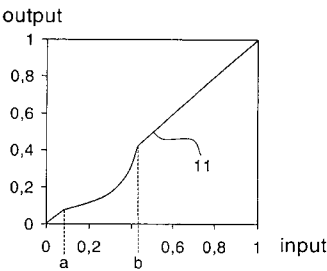
- 1 内視鏡
- 2 シャフト
- 3 カラービデオカメラ
- 4 線路
- 5 画像処理装置
- 6 線路
- 7 画像ディスプレイ装置
- 8, 9, 10 処理段階部
- 11 特性曲線
- 12 身体器官
- 13, 14 筋膜
- H 色相
- S 彩度
- L 明度

30

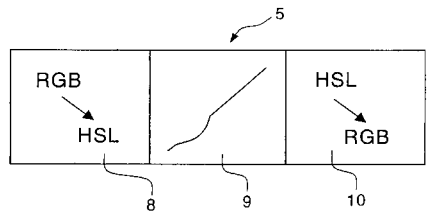
【図 1】



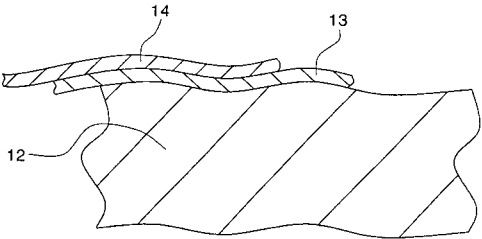
【図 3】



【図 2】



【図 4】



フロントページの続き

(72)発明者 ティル アーヒ

ドイツ国, 5 2 0 7 2 アーヘン, ティタルトシャンク 8

(72)発明者 トーマス シュテーレ

ドイツ国, 5 2 0 6 4 アーヘン, ボックスグラーベン 4 7

審査官 小田倉 直人

(56)参考文献 特開 2 0 0 0 - 0 9 9 7 1 7 (J P, A)

特開 2 0 0 8 - 0 3 3 9 6 6 (J P, A)

特開昭 6 2 - 2 6 6 0 2 8 (J P, A)

特開昭 6 3 - 3 1 3 9 8 9 (J P, A)

特開昭 6 3 - 2 6 7 3 2 8 (J P, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 6 1 B 1 / 0 4

专利名称(译)	用于内窥镜图像的图像处理的方法和设备		
公开(公告)号	JP5388087B2	公开(公告)日	2014-01-15
申请号	JP2008124210	申请日	2008-05-12
[标]申请(专利权)人(译)	奥林匹斯冬季和IBE有限公司		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯Vinter UND IBEE有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯Vinter UND IBEE有限公司		
[标]发明人	ティルアーヒ トーマスシュテーレ		
发明人	ティル アーヒ トーマス シュテーレ		
IPC分类号	A61B1/04		
CPC分类号	H04N9/67 A61B1/042 G06T5/009 G06T5/40 G06T2207/10024 G06T2207/10068		
FI分类号	A61B1/04.370 A61B1/04 A61B1/045.610		
F-TERM分类号	4C061/TT01 4C061/TT03 4C061/TT05 4C061/TT13 4C161/TT01 4C161/TT03 4C161/TT05 4C161/TT13		
优先权	102007022888 2007-05-14 DE		
其他公开文献	JP2008279261A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种用于内窥镜图像的图像处理方法和设备，其中可以通过图像处理装置改善乳白色组织结构的可见性。 解决方案：图像处理装置（5）改善图像，该图像处理装置（5）从医疗内窥镜（1）的电子彩色摄像机（3）接收图像的供应，并随后将其发送到图像显示装置（7）。在该方法中，首先，基于像素，从摄像机使用的颜色空间（RGB）到颜色空间（HSL），其中饱和度（S）独立于其他分量（H，L）转换R，G，B）然后将每个像素的色度分量（S）转换为色度的上限（b-1）和下限（0-b）之间的色度通过非线性特性曲线（11）减小差异，并且最后将像素转换为适合于图像显示装置的颜色空间（RGB）。

[选图]图1

