

MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

combining and outputting the base component subjected to the color emphasis process by the color emphasis process unit 37 and the detail component.

(57) 要約：正常粘膜と異常粘膜との色調変化を容易に捉えることができる画像処理装置および画像処理方法を提供する。画像処理装置は、被検体内を撮像した撮像信号に対して、物体の照度光成分に相当するベース成分と、このベース成分および物体の反射率成分に相当するディテール成分と、に分割する分割処理部 32 と、ベース成分に対して、所定の色空間上において色階調を広げる色強調処理を行う色強調処理部 37 と、色強調処理部 37 が色強調処理を行ったベース成分と、ディテール成分とを、合成して出力する合成部 38 と、を備える。

明 細 書

発明の名称： 画像処理装置および画像処理方法

技術分野

[0001] 本発明は、被写体内を撮像した撮像信号に対して所定の色空間上における色階調を広げる色強調処理を行う画像処理装置および画像処理方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、内視鏡において、画像のコントラストの劣化を抑制しつつ、明るさを調整することができる技術が知られている（例えば特許文献1参照）。この技術では、内視鏡から入力された映像信号を、コントラスト成分信号を含む第1の信号と、コントラスト成分信号以外の第2の信号とを分割し、第2の信号に対して明るさ調整処理を施した後、再度、第1の信号と第2の信号とを合成する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2017／022324号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、内視鏡観察においては、粘膜の色調変化に基づいて、術者等の医師が正常粘膜と炎症や病変等の異常粘膜との判断を行っている。しかしながら、従来の白色光観察時に撮像された画像では、一般的に粘膜色が赤色領域の狭い範囲に分布しているため、正常粘膜と異常粘膜との色調変化を捉えづらいという問題点があった。

[0005] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、正常粘膜と異常粘膜との色調変化を容易に捉えることができる画像処理装置および画像処理方法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

- [0006] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係る画像処理装置は、被検体内を撮像した撮像信号に対して、物体の照度光成分に相当するベース成分と、該ベース成分および物体の反射率成分に相当するディテール成分と、に分割する分割処理部と、前記ベース成分に対して、所定の色空間上において粘膜色の色階調を広げる色強調処理を行う色強調処理部と、前記色強調処理部が前記色強調処理を行った前記ベース成分と、前記ディテール成分とを、合成して出力する合成部と、を備えることを特徴とする。
- [0007] また、本発明に係る画像処理装置は、上記発明において、前記色強調処理部は、前記ベース成分に対して、 $L a b$ 色空間において所定の変換関数を用いて前記粘膜色の色階調を広げることを特徴とする。
- [0008] また、本発明に係る画像処理装置は、上記発明において、前記色強調処理部は、少なくとも青色成分に対して赤色成分で規格化した値に基づいて前記色強調処理を行うことを特徴とする。
- [0009] また、本発明に係る画像処理装置は、上記発明において、前記ベース成分に対して明るさ補正を行う明るさ補正部と、前記明るさ補正部が前記明るさ補正を行った前記ベース成分に対して階調圧縮処理を行う階調圧縮部と、をさらに備え、前記色強調処理部は、前記階調圧縮部が前記階調圧縮処理を行った前記ベースに対して前記色強調処理を行うことを特徴とする。
- [0010] また、本発明に係る画像処理装置は、上記発明において、被検体内を撮像した撮像信号に対して、物体の照度光成分に相当するベース成分と、該ベース成分および物体の反射率成分に相当するディテール成分と、に分割する分割処理部と、前記ベース成分または前記ディテール成分の少なくとも一方に対して所定の強調処理を施した後に合成して出力する合成部と、前記合成部から出力された合成信号に対して、所定の色空間上において粘膜色の色階調を広げる色強調処理を行う色強調処理部と、を備えることを特徴とする。
- [0011] また、本発明に係る画像処理装置は、上記発明において、前記ベース成分に対して明るさ補正を行う明るさ補正部と、前記明るさ補正部が前記明るさ補正を行った前記ベース成分に対して階調圧縮処理を行う階調圧縮部と、を

更に備えることを特徴とする。

[0012] また、本発明に係る画像処理装置は、上記発明において、前記色強調処理部は、前記合成信号に対して、L a b色空間において所定の変換関数を用いて前記粘膜色の色階調を広げることを特徴とする。

[0013] また、本発明に係る画像処理装置は、上記発明において、前記色強調処理部は、少なくとも青色成分に対して赤色成分で規格化した値に基づいて前記色強調処理を行うことを特徴とする。

[0014] また、本発明に係る画像処理方法は、被検体内を撮像した撮像信号に対して、物体の照度光成分に相当するベース成分と、該ベース成分および物体の反射率成分に相当するディテール成分と、に分割する分割処理ステップと、前記ベース成分に対して、所定の色空間上において色階調を広げる色強調処理を行う色強調処理ステップと、前記色強調処理ステップで前記色強調処理を行った前記ベース成分と、前記ディテール成分とを、合成して出力する合成ステップと、を含むことを特徴とする。

[0015] また、本発明に係る画像処理方法は、被検体内を撮像した撮像信号に対して、物体の照度光成分に相当するベース成分と、該ベース成分および物体の反射率成分に相当するディテール成分と、に分割する分割処理ステップと、前記ベース成分または前記ディテール成分の少なくとも一方に対して所定の強調処理を施した後に合成して出力する合成ステップと、前記合成ステップで出力された合成信号に対して、所定の色空間上において粘膜色の色階調を広げる色強調処理を行う色強調処理ステップと、を含むことを特徴とする。

発明の効果

[0016] 本発明によれば、正常粘膜と異常粘膜との色調変化を容易に捉えることができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]図1は、本発明の実施の形態1に係る内視鏡システムの概略構成を示す図である。

[図2]図2は、本発明の実施の形態1に係る内視鏡システムの機能構成を示す

ブロック図である。

[図3A]図 3 A は、色調強調処理前の粘膜色の分布範囲を示す模式図である。

[図3B]図 3 B は、色調強調処理後の粘膜色の分布範囲を示す模式図である。

[図4A]図 4 A は、色調強調処理前の色分布を示す模式図である。

[図4B]図 4 B は、色調強調処理後の色分布の効果を示す模式図である。

[図5]図 5 は、本発明の実施の形態 1 に係る処理装置が実行する処理の概要を示すフローチャートである。

[図6]図 6 は、本発明の実施の形態 2 に係る色調強調部の機能構成を示すブロック図である。

[図7A]図 7 A は、色調強調処理前の粘膜色の分布範囲を示す模式図である。

[図7B]図 7 B は、色調強調処理前の粘膜色の分布範囲を示す模式図である。

[図8A]図 8 A は、色調強調処理前の色分布を示す模式図である。

[図8B]図 8 B は、色調強調処理後の色分布の効果を示す模式図である。

[図9]図 9 は、本発明の実施の形態 1, 2 の変形例 1 に係る内視鏡システムの機能構成を示すブロック図である。

[図10]図 10 は、本発明の実施の形態 1, 2 の変形例 2 に係る内視鏡システムの機能構成を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、本発明を実施するための形態（以下、「実施の形態」という）として、患者等の被検体の体腔内を撮像して画像を表示する内視鏡を備える内視鏡システムを例に説明する。また、この実施の形態により、この発明が限定されるものではない。さらに、図面の記載において、同一部分には同一の符号を付している。

[0019] （実施の形態 1）

〔内視鏡システムの構成〕

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る内視鏡システムの概略構成を示す図である。図 2 は、本発明の実施の形態 1 に係る内視鏡システムの機能構成を示すブロック図である。

[0020] 図1および図2に示す内視鏡システム1は、被検体内に先端を挿入し、先端から照明光を照射して被検体の体内画像を撮像する内視鏡2と、内視鏡2の先端から出射するための照明光を発生する光源部43を有し、内視鏡2が撮像した撮像信号に所定の画像処理を施すとともに、内視鏡システム1全体の動作を統括的に制御する処理装置3と、処理装置3によって信号処理が施された撮像信号に対応する画像を表示する表示装置4と、を備える。

[0021] 〔内視鏡の構成〕

まず、内視鏡2の詳細な構成について説明する。

内視鏡2は、可撓性を有する細長形状をなす挿入部21と、挿入部21の基端側に接続され、各種の操作信号の入力を受け付ける操作部22と、操作部22から挿入部21が延びる方向と異なる方向に延び、処理装置3（光源部43を含む）に接続する各種ケーブルを内蔵するユニバーサルコード23と、を備える。

[0022] 挿入部21は、光を受光して光電変換を行うことにより信号を生成する画素が2次元状に配列された撮像素子244を内蔵した先端部24と、複数の湾曲駒によって構成された湾曲自在な湾曲部25と、湾曲部25の基端側に接続され、可撓性を有する長尺状の可撓管部26と、を有する。挿入部21は、被検体内に挿入され、外光の届かない位置にある生体組織などの被写体を撮像素子244によって撮像する。

[0023] 先端部24は、グラスファイバ等を用いて構成されて光源部43が発光した光の導光路をなすライトガイド241と、ライトガイド241の先端に設けられた照明レンズ242と、集光用の光学系243と、光学系243の結像位置に設けられ、光学系243が集光した光を受光して電気信号に光電変換して所定の信号処理を施す撮像素子244と、を有する。

[0024] 光学系243は、一または複数のレンズを用いて構成され、画角を変化させる光学ズーム機能および焦点を変化させるフォーカス機能を有する。

[0025] 撮像素子244は、光学系243からの光を光電変換して電気信号（撮像信号）を生成して処理装置3へ出力する。具体的には、撮像素子244は、

光量に応じた電荷を蓄積するフォトダイオードや、フォトダイオードから転送される電荷を電圧レベルに変換するコンデンサなどをそれぞれ有する複数の画素がマトリックス状に配列され、各画素が光学系 2 4 3 からの光を光電変換して電気信号を生成する受光部 2 4 4 a と、受光部 2 4 4 a の複数の画素のうち読み出し対象として任意に設定された画素が生成した電気信号を順次読み出して、撮像信号として出力する読み出し部 2 4 4 b と、を有する。受光部 2 4 4 a には、カラーフィルタが設けられ、各画素が、赤色（R）、緑色（G）および青色（B）の各色成分の波長帯域のうちのいずれかの波長帯域の光を受光する。撮像素子 2 4 4 は、処理装置 3 から受信した駆動信号に従って先端部 2 4 の各種動作を制御する。撮像素子 2 4 4 は、例えば C C D（Charge Coupled Device）イメージセンサや、C M O S（Complementary Metal Oxide Semiconductor）イメージセンサを用いて実現される。

[0026] 操作部 2 2 は、湾曲部 2 5 を上下方向および左右方向に湾曲させる湾曲ノブ 2 2 1 と、被検体内に生体鉗子、電気メスおよび検査プローブ等の処置具を挿入する処置具挿入部 2 2 2 と、処理装置 3 に加えて、送気手段、送水手段、画面表示制御等の周辺機器の操作指示信号を入力する操作入力部である複数のスイッチ 2 2 3 と、を有する。処置具挿入部 2 2 2 から挿入される処置具は、先端部 2 4 の処置具チャンネル（図示せず）を経由して開口部（図示せず）から表出する。

[0027] ユニバーサルコード 2 3 は、ライトガイド 2 4 1 と、一または複数の信号線をまとめた集合ケーブル 2 4 5 と、を少なくとも内蔵している。集合ケーブル 2 4 5 は、撮像信号を伝送するための信号線や、撮像素子 2 4 4 を駆動するための駆動信号を伝送するための信号線、内視鏡 2（撮像素子 2 4 4）に関する固有情報などを含む情報を送受信するための信号線を含む。なお、本実施の形態 1 では、信号線を用いて電気信号を伝送するものとして説明するが、先端部 2 4 に E / O 変換回路を設け、光信号によって伝送するものであってもよいし、先端部 2 4 に通信モジュール等を設け、無線通信により内視鏡 2 と処理装置 3 との間で撮像信号を伝送するものであってもよい。もち

ろん、先端部24にA/D変換回路を設け、撮像信号に対してA/D変換を行うことによってデジタルの撮像信号を処理装置3へ出力するようにしてもよい。

[0028] 〔処理装置の構成〕

次に、処理装置3の構成について説明する。

処理装置3は、撮像信号取得部31と、分割処理部32と、I H b処理部33と、ディテール強調処理部34と、明るさ補正部35と、階調圧縮部36と、色調強調部37と、合成部38と、表示画像生成部39と、入力部40と、記録部41と、制御部42と、光源部43と、を備える。なお、本実施の形態1に係る画像処理装置は、少なくとも分割処理部32、I H b処理部33と、ディテール強調処理部34と、明るさ補正部35と、階調圧縮部36と、色調強調部37と、合成部38と、とを用いて構成される。また、本実施の形態1に係る画像処理装置は、FPGA (Field Programmable Gate Array) やASIC (Application Specific Integrated Circuit) およびGPU (Graphics Processing Unit) 等を用いて、少なくとも分割処理部32と、I H b処理部33と、ディテール強調処理部34と、明るさ補正部35と、階調圧縮部36と、色調強調部37と、合成部38と、の機能を発揮するように構成される。

[0029] 撮像信号取得部31は、内視鏡2の撮像素子244から出力された撮像信号を受信するとともに、受信した撮像信号に対して所定の画像処理を施して分割処理部32へ出力する。ここで、所定の画像処理としては、撮像信号に対してノイズを除去するノイズ除去処理、アナログの撮像信号をデジタルの撮像信号に変換するA/D変換処理、および同時化処理等を行う。

[0030] 分割処理部32は、撮像信号取得部31から入力された撮像信号 S_A に対して、視覚的に相関の弱い成分と視覚的に相関の強い成分とに分割する分割処理を行う。ここで、分割処理としては、例えば、Lightness and retinex theory, E.H.Land, J.J.McCann, Journal of the Optical Society of America, 61 (1), 1-11 (1971) に記載された技術 (Retinex理論) を

用いて行うことができる。Retinex理論に基づく分割処理において、視覚的に相関の弱い成分は、物体の照明光成分に相当し、一般にベース成分と呼ばれている。これに対して、Retinex理論に基づく分割処理において、視覚的に相関の強い成分は、物体の反射率成分に相当する成分であり、一般にディテール成分と呼ばれている。ディテール成分は、画像を構成する信号をベース成分で除算して得られる成分である。ディテール成分は、物体の輪郭（エッジ）成分や、テクスチャ成分等のコントラスト成分を含む。分割処理部32は、ベース成分を含む信号（以下、「ベース成分信号 S_B 」という）をI H b処理部33へ出力するとともに、ディテール成分を含む信号（以下、「ディテール成分信号 S_C 」という）をディテール強調処理部34へ出力する。なお、分割処理部32による成分分割処理は、例えばTemporally Coherent Local Tone Mapping of HDR Video, T.O.Aydin, et al., ACM Transactions on Graphics, Vol 33, November 2014に記載されたEdge-aware filtering技術を用いて行ってもよいし、空間周波数を複数の周波数帯域に分けて分割するようにしてもよい。また、分割処理部32は、R、GおよびBの各色成分の撮像信号 S_A が入力された場合、各色成分の撮像信号についてそれぞれ上述した分割処理を行う。同様に、以降の信号処理においても、各色成分について処理が施される。

[0031] I H b処理部33は、分割処理部32から入力されたベース成分信号 S_B に対して、ヘモグロビンインデックス色彩強調処理（以下、「I H b色彩強調処理」という）を行い、このI H b色彩強調処理を行ったベース成分信号 S_D を明るさ補正部35へ出力する。ここで、I H b色彩強調処理とは、R、GおよびBの各色成分のベース成分信号 S_B に対応する各画像を画像間演算することで、近似的な粘膜血流量を算出する処理である。

[0032] ディテール強調処理部34は、分割処理部32から入力されたディテール成分信号 S_C に対して、ディテール成分を強調するディテール強調処理を行い、このディテール強調処理を行ったディテール成分信号 S_E を合成部38へ出力する。ここで、ディテール強調処理とは、物体の輪郭成分およびテクスチャ

ャ成分等のコントラスト成分を強調する処理である。

[0033] 明るさ補正部35は、IHb処理部33から入力されたベース成分信号 S_D に対して明るさ調整処理を行い、この明るさ調整処理を行ったベース成分信号 S_F を階調圧縮部36へ出力する。ここで、明るさ調整処理とは、各画素位置における輝度値をもとに、低輝度値を大きくするゲインアップ処理等を行う処理である。なお、明るさ補正部35は、ベース成分信号 S_D に対して演算処理を行うことによって、ゲインアップ処理等を行ってもよい。

[0034] 階調圧縮部36は、明るさ補正部35から入力されたベース成分信号 S_F に対して階調圧縮処理を行い、この階調圧縮処理を行ったベース成分信号 S_G を色調強調部37へ出力する。ここで、階調圧縮処理とは、 γ 処理等である。

[0035] 色調強調部37は、階調圧縮部36から入力されたベース成分信号 S_G に対して、色調を強調する色調強調処理を行い、この色調強調処理を行ったベース成分信号 S_H を合成部38へ出力する。具体的には、色調強調部37は、赤色の狭い色領域に分布する粘膜色を、広い領域に分布させるような変換処理を行う。例えば、色調強調部37は、赤色の狭い色領域に分布する元の粘膜色を、紫の領域まで分布するように階調を広げる処理を行う。なお、色調強調処理の詳細は後述する。

[0036] 合成部38は、ディテール強調処理部34から入力されたディテール成分信号 S_E と、色調強調部37から入力されたベース成分信号 S_H と、を合成し、この合成した合成信号 S_I を表示画像生成部39へ出力する。合成部38は、ディテール成分信号 S_E と、ベース成分信号 S_H と、を合成することによって、視覚的に相関の弱いベース成分に対してのみ、粘膜色の分布範囲が拡張された合成信号 S_I を生成することができる。

[0037] 表示画像生成部39は、合成部38から入力された合成信号 S_I に対して、表示装置4で表示可能な態様の信号となるような信号処理を施して、表示用の画像信号 S_J を生成して表示装置4へ出力する。表示画像生成部39は、合成部38から入力された合成信号 S_I がR、GおよびBの各色成分に分かれている場合は、各色成分について補間処理を施して、各画素位置にRGBの色

成分を付与した画像信号を生成して表示装置４へ出力する。

[0038] 入力部４０は、キーボード、マウス、スイッチ、タッチパネルを用いて実現され、内視鏡システム１の動作を指示する動作指示信号等の各種信号の入力を受け付ける。なお、入力部４０は、操作部２２に設けられたスイッチや、外部のタブレット型のコンピュータなどの可搬型端末を含んでいてもよい。

[0039] 記録部４１は、内視鏡システム１を動作させるための各種プログラム、および内視鏡システム１の動作に必要な各種パラメータ等を含むデータを記録する。記録部４１は、内視鏡システム１が実行する各種プログラムを記録するプログラム記録部４１１を有する。記録部４１は、Flashメモリ、SDRAM (Synchronous Dynamic Random Access Memory) およびメモリカード等を用いて構成される。

[0040] 制御部４２は、CPU (Central Processing Unit) 等を用いて構成され、撮像素子２４４および光源部４３を含む各構成部の駆動制御、および各構成部に対するデータの入出力制御などを行う。制御部４２は、記録部４１に記憶されている撮像制御のための制御情報データ（例えば、読み出しタイミングなど）を参照し、集合ケーブル２４５に含まれる所定の信号線を介して駆動信号として撮像素子２４４へ送信する。

[0041] 〔光源部の構成〕

次に、光源部４３の構成について説明する。

光源部４３は、照明部４０１と、照明制御部４０２と、を備える。照明部４０１は、照明制御部４０２の制御のもと、被写体（被検体）に対して、異なる露光量の照明光を順次切り替えて出射する。照明部４０１は、光源４０１ａと、光源ドライバ４０１ｂと、を有する。

[0042] 光源４０１ａは、白色光を出射するLED光源や、一または複数のレンズ等を用いて構成され、LED光源の駆動により光（照明光）を出射する。光源４０１ａが発生した照明光は、ライトガイド２４１を経由して先端部２４の先端から被写体に向けて出射される。なお、光源４０１ａは、赤色LED

光源、緑色ＬＥＤ光源および青色ＬＥＤ光源を用いて構成し、照明光を出射するものであってもよい。また、光源４０１ａは、レーザー光源や、キセノンランプ、ハロゲンランプなどのランプを用いるものであってもよい。

[0043] 光源ドライバ４０１ｂは、照明制御部４０２の制御のもと、光源４０１ａに対して電流を供給することにより、光源４０１ａに照明光を出射させる。

[0044] 照明制御部４０２は、制御部４２からの制御信号（調光信号）に基づいて、光源４０１ａに供給する電力量を制御するとともに、光源４０１ａの駆動タイミングを制御する。

[0045] 〔表示装置の構成〕

次に、表示装置４の構成について説明する。

表示装置４は、映像ケーブルを介して処理装置３（表示画像生成部３９）が生成した画像信号Ｓ_Jに対応する画像を表示する。表示装置４は、液晶または有機ＥＬ（Electro Luminescence）等のモニタを用いて構成される。

[0046] 〔色調強調処理の概要〕

次に、上述した色調強調部３７が実行する色調強調処理の概要について説明する。図３Ａは、色調強調処理前の粘膜色の分布範囲を示す模式図であり、図３Ｂは、色調強調処理後の粘膜色の分布範囲を示す模式図であり、図４Ａは、色調強調処理前の色分布を示す模式図であり、図４Ｂは、色調強調処理後の色分布の効果を示す模式図である。図３Ａおよび図４Ａにおいて、横軸が第一色を示し、縦軸が第二色を示す。また、図３Ｂおよび図４Ｂにおいて、横軸が第一色用の変換関数で階調拡張後の変換後第一色を示し、縦軸が第二色用の変換関数で階調拡張後の変換後第二色を示す。

[0047] 図３Ａおよび図３Ｂに示すように、色調強調部３７は、粘膜色の分布範囲Ｒ１の強調処理によって粘膜色の分布範囲Ｒ２を拡張する（図３Ａ→図３Ｂ）。具体的には、色調強調部３７は、粘膜色の分布範囲Ｒ１における第一色の範囲Ｂ１（赤色成分）を第一色用の変換関数によって、粘膜色の分布範囲Ｒ２における第一色の範囲Ｂ２に階調を拡張する。さらに、色調強調部３７は、粘膜色の分布範囲Ｒ１における第二色の範囲Ａ１（青色成分）を第二色

用の変換関数によって、粘膜色の分布範囲 R_2 における第二色の範囲 A_2 に階調を拡張する。これにより、図 4 A および図 4 B に示すように、赤色の狭い色領域に分布する粘膜色を、広い領域に分布するように強調処理を行うので、色階調性が向上することによって、正常粘膜と、炎症および早期腫瘍性病変の色調変化を容易に捉えることができる。

[0048] 〔処理装置の処理〕

次に、処理装置の処理について説明する。図 5 は、処理装置 3 が実行する処理の概要を示すフローチャートである。

[0049] まず、図 5 に示すように、撮像信号取得部 3 1 は、内視鏡 2 の撮像素子 2 4 4 から出力された撮像信号を受信して取得する（ステップ S 1 0 1）。この場合、撮像信号取得部 3 1 は、撮像素子 2 4 4 から受信して取得した撮像信号に対して、所定の画像処理を施して分割処理部 3 2 へ出力する。

[0050] 続いて、分割処理部 3 2 は、撮像信号取得部 3 1 から入力された撮像信号 S_A に対して、ベース成分信号 S_B と、ディテール成分信号 S_C とに分割する分割処理を行う（ステップ S 1 0 2）。

[0051] その後、I H b 処理部 3 3 は、分割処理部 3 2 から入力されたベース成分信号 S_B に対して、I H b 色彩強調処理を行う（ステップ S 1 0 3）。

[0052] 続いて、ディテール強調処理部 3 4 は、分割処理部 3 2 から入力されたディテール成分信号 S_C に対して、ディテール成分を強調するディテール強調処理を行う（ステップ S 1 0 4）。

[0053] その後、明るさ補正部 3 5 は、I H b 処理部 3 3 から入力されたベース成分信号 S_D に対して明るさ調整処理を行う（ステップ S 1 0 5）。

[0054] 続いて、階調圧縮部 3 6 は、明るさ補正部 3 5 から入力されたベース成分信号 S_F に対して階調圧縮処理を行う（ステップ S 1 0 6）。

[0055] その後、色調強調部 3 7 は、階調圧縮部 3 6 から入力されたベース成分信号 S_G に対して、色調を強調する色調強調処理を行う（ステップ S 1 0 7）。

[0056] 続いて、合成部 3 8 は、ディテール強調処理部 3 4 から入力されたディテール成分信号 S_E と、色調強調部 3 7 から入力されたベース成分信号 S_H と、

を合成する合成処理を行う（ステップS108）。

[0057] その後、表示画像生成部39は、合成部38から入力された合成信号S₁に対して、表示装置4で表示可能な態様の信号を生成する表示画像生成処理を行う（ステップS109）。

[0058] 続いて、入力部40から終了を指示する指示信号が入力された場合（ステップS110：Yes）、処理装置3は、本処理を終了する。これに対して、入力部40から終了を指示する指示信号が入力されていない場合（ステップS110：No）、処理装置3は、上述したステップS101へ戻る。

[0059] 以上説明した本発明の実施の形態1によれば、合成部38が色強調処理部37によって色強調処理が行われたベース成分と、ディテール成分とを、合成して出力するので、正常粘膜と異常粘膜との色調変化を容易に捉えることができる。

[0060] また、本発明の実施の形態1によれば、色強調処理部37が少なくとも青色成分に対して赤色成分で規格化した値に基づいて色強調処理を行うことによって、色階調性を向上させることができるので、正常粘膜、炎症および早期腫瘍性病変の色調変化を捉えやすくすることができる。

[0061] （実施の形態2）

次に、本発明の実施の形態2について説明する。本実施の形態2は、上述した実施の形態1に係る色調強調部37が異なる。具体的には、上述した実施の形態1では、色調強調部37は、R、GおよびBの各色成分のベース成分信号における粘膜色の分布範囲を拡張していたが、本実施の形態2では、L a b色空間において粘膜色の分布範囲を拡張する。このため、以下においては、本実施の形態2に係る色調強調部の構成について説明する。なお、上述した実施の形態1に係る内視鏡システム1と同一の構成には同一の符号を付して説明を省略する。

[0062] 〔色調強調部の構成〕

図6は、本実施の形態2に係る色調強調部の機能構成を示すブロック図である。図6に示す色調強調部37aは、L a b色空間において所定の変換関

数を用いてベース成分の色階調を広げる色調強調処理を行い、この色調強調処理を行ったベース成分信号 S_H を合成部 38 へ出力する。色調強調部 37a は、L a b 変換処理部 371 と、A*強調処理部 372 と、B*強調処理部 373 と、R G B 変換処理部 374 と、を有する。

[0063] L a b 変換処理部 371 は、階調圧縮部 36 から入力された R、G および B の各色成分のベース成分信号 S_G を L a b 色空間に変換する。L a b 色空間に変換されたベース成分信号 S_{GA} は、A*強調処理部 372 へ入力される。また、L a b 色空間に変換されたベース成分信号 S_{GB} は、B*強調処理部 373 へ入力され、L a b 色空間に変換されたベース成分信号 S_{GL} は、R G B 変換処理部 374 へ入力される。

[0064] A*強調処理部 372 は、L a b 変換処理部 371 から入力されたベース成分信号 S_{GA} に対して、所定の関数で強調処理を行い、この強調処理を行ったベース成分信号 $S_{GA}^{*'}$ を R G B 変換処理部 374 へ出力する。具体的には、A*強調処理部 372 は、L a b 変換処理部 371 から入力されたベース成分信号 S_{GA} に対して、粘膜色の分布範囲を強調処理によって粘膜色の分布範囲を拡張する。より具体的には、A*強調処理部 372 は、L a b 変換処理部 371 から入力されたベース成分信号 S_{GA} に対して、ベース成分信号 S_{GA} を a^* とし、ベース成分信号 $S_{GA}^{*'}$ を $a^{*'}$ とした場合、以下の式 (1) によって強調処理を行う。

$$a^{*'} = f(a^*) \quad \dots (1)$$

[0065] B*強調処理部 373 は、L a b 変換処理部 371 から入力されたベース成分信号 S_{GB} に対して、所定の関数で強調処理を行い、この強調処理を行ったベース成分信号 $S_{GB}^{*'}$ を R G B 変換処理部 374 へ出力する。具体的には、B*強調処理部 373 は、L a b 変換処理部 371 から入力されたベース成分信号 S_{GB} に対して、A*強調処理部 372 によって a^* で規格化した値を入力引数として、粘膜色の分布範囲を強調処理によって粘膜色の分布範囲を拡張する。より具体的には、B*強調処理部 373 は、L a b 変換処理部 371 から入力されたベース成分信号 S_{GB} に対して、ベース成分信号 S_{GB} を b^* とし、

ベース成分信号 S_{GB}^{*} を b^{*} とした場合、まず、入力引数として、以下の式 (2) によって算出する。

$$\text{入力引数} = b^{*} / a^{*} \quad \dots (2)$$

そして、以下の式によって、 B^{*} 強調処理部 373 は、 $L a b$ 変換処理部 371 から入力されたベース成分信号 S_{GB} に対して、以下の式 (3) によって強調処理を行う。

$$b^{*'} / a^{*} = g (b^{*} / a^{*}) \quad \dots (3)$$

即ち、以下の式 (4) が成り立つ。

$$b^{*'} = g (b^{*} / a^{*}) a^{*} \quad \dots (4)$$

[0066] $R G B$ 変換処理部 374 は、 A^{*} 強調処理部 372 から入力されたベース成分信号 S_{GA}^{*} 、 B^{*} 強調処理部 373 から入力されたベース成分信号 S_{GB}^{*} および $L a b$ 変換処理部 371 から入力されたベース成分信号 S_{GL} に対して、 R 、 G および B の各色成分のベース成分信号 S_H に変換する $R G B$ 変換処理を行い、合成部 38 へ出力する。

[0067] 〔色調強調処理の概要〕

次に、上述した色調強調部 37a が実行する色調強調処理の概要について説明する。図 7A は、色調強調処理前の粘膜色の分布範囲を示す模式図であり、図 7B は、色調強調処理前の粘膜色の分布範囲を示す模式図であり、図 8A は、色調強調処理前の色分布を示す模式図であり、図 8B は、色調強調処理後の色分布の効果を示す模式図である。図 7A および図 8A において、横軸が A^{*} を示し、縦軸が B^{*} を示す。また、図 7B および図 8B において、横軸が A^{*} の変換関数で階調拡張後の変換後の A^{*} を示し、縦軸が B^{*} の変換関数で階調拡張後の B^{*} を示す。

[0068] 図 7A および図 7B に示すように、色調強調部 37a は、粘膜色の分布範囲 $R1$ の強調処理によって粘膜色の分布範囲 $R2$ を拡張する (図 7A → 図 7B)。具体的には、色調強調部 37a は、粘膜色の分布範囲 $R1$ における A^{*} の範囲 $B1$ (赤色成分) を A^{*} の変換関数によって、粘膜色の分布範囲 $R2$ における A^{*} の範囲 $B2$ に階調を拡張する。さらに、色調強調部 37a は、粘膜

色の分布範囲 R_1 における B^* の範囲 A_1 (青色成分) を $B B^* / A^*$ 値を入力とする変換関数によって、粘膜色の分布範囲 R_2 における B^* の範囲 B_2 に階調を拡張する。これにより、図 8 A および図 8 B に示すように、赤色の狭い色領域に分布する粘膜色を、広い領域に分布するように強調処理を行うので、色階調性が向上することによって、正常粘膜と、炎症および早期腫瘍性病変の色調変化を容易に捉えることができる。

[0069] 以上説明した本発明の実施の形態 2 によれば、色強調処理部 37 a がベース成分に対して、 $L a b$ 色空間において所定の変換関数を用いて粘膜色の色階調を広げるので、正常粘膜と異常粘膜との色調変化を容易に捉えることができる。

[0070] なお、本発明の実施の形態 2 では、色強調処理部 37 a がベース成分を $L a b$ 色空間に変換していたが、これに限定されることなく、他の色空間、例えば $R G B$ や $Y C b C r$ において色階調を広げるような処理を行ってもよい。

[0071] また、本発明の実施の形態 2 では、色強調処理部 37 a がベース成分信号 S_{GL} の明度成分に対して赤成分で規格化した値に基づいて変換処理を行ってもよい。

[0072] (実施の形態 1, 2 の変形例 1)

次に、本発明の実施の形態 1, 2 の変形例 1 について説明する。図 9 は、本発明の実施の形態 1, 2 の変形例 1 に係る内視鏡システムの機能構成を示すブロック図である。

[0073] 図 9 に示す内視鏡システム 1 b は、上述した実施の形態 1 に係る内視鏡システム 1 の処理装置 3 に換えて、処理装置 3 b を備える。処理装置 3 b は、上述した実施の形態 1 に係る処理装置 3 の色調強調部 37 に換えて、色調強調部 37 b を備える。

[0074] 色調強調部 37 b は、撮像信号取得部 31 と、分割処理部 32 との間に設けられる。即ち、本実施の形態 1, 2 の変形例 1 に係る色調強調部 37 b は、撮像信号 S_A に対して、赤色の狭い色領域に分布する粘膜色を、広い領域に

分布するように強調処理を行い、強調処理を行った撮像信号 S_K を分割処理部 32 へ出力する。

[0075] 以上説明した本発明の実施の形態 1, 2 の変形例 1 によれば、正常粘膜と異常粘膜との色調変化を容易に捉えることができる。

[0076] (実施の形態 1, 2 の変形例 2)

次に、本発明の実施の形態 1, 2 の変形例 2 について説明する。図 10 は、本発明の実施の形態 1, 2 の変形例 2 に係る内視鏡システムの機能構成を示すブロック図である。

[0077] 図 10 に示す内視鏡システム 1c は、上述した実施の形態 1 に係る内視鏡システム 1 の処理装置 3 に換えて、処理装置 3c を備える。処理装置 3c は、上述した実施の形態 1 に係る処理装置 3 の色調強調部 37 に換えて、色調強調部 37c を備える。

[0078] 色調強調部 37c は、合成部 38 と表示画像生成部 39 との間に設けられる。即ち、本実施の形態 1, 2 の変形例 2 に係る色調強調部 37c は、合成部 38 から入力された合成信号 S_I に対して、赤色の狭い色領域に分布する粘膜色を、広い領域に分布するように強調処理を行い、強調処理を行った合成信号 S_L を表示画像生成部 39 へ出力する。

[0079] 以上説明した本発明の実施の形態 1, 2 の変形例 2 によれば、正常粘膜と異常粘膜との色調変化を容易に捉えることができる。

[0080] (その他の実施の形態)

上述した本発明の実施の形態 1, 2 に開示されている複数の構成要素を適宜組み合わせることによって、種々の発明を形成することができる。例えば、上述した本発明の実施の形態 1, 2 に記載した全構成要素からいくつかの構成要素を削除してもよい。さらに、上述した本発明の実施の形態 1, 2 で説明した構成要素を適宜組み合わせてもよい。

[0081] また、本発明の実施の形態 1, 2 では、制御装置と光源装置とが一体であったが、別体であってもよい。

[0082] また、本発明の実施の形態 1, 2 では、内視鏡システムであったが、例え

ばカプセル型の内視鏡、被検体を撮像するビデオマイクロスコープ、撮像機能を有する携帯電話および撮像機能を有するタブレット型端末であっても適用することができる。

[0083] また、本発明の実施の形態 1, 2 では、軟性の内視鏡を備えた内視鏡システムであったが、硬性の内視鏡を備えた内視鏡システム、工業用の内視鏡を備えた内視鏡システムであっても適用することができる。

[0084] また、本発明の実施の形態 1, 2 では、被検体に挿入される内視鏡を備えた内視鏡システムであったが、副鼻腔内視鏡および電気メスや検査プロープ等の内視鏡システムであっても適用することができる。

[0085] また、本発明の実施の形態 1, 2 では、上述してきた「部」は、「手段」や「回路」などに読み替えることができる。例えば、制御部は、制御手段や制御回路に読み替えることができる。

[0086] また、本発明の実施の形態 1, 2 に係る内視鏡システムに実行させるプログラムは、インストール可能な形式または実行可能な形式のファイルデータで C D - R O M、フレキシブルディスク (F D)、C D - R、D V D (Digital Versatile Disk)、U S B 媒体、フラッシュメモリ等のコンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録されて提供される。

[0087] また、本発明の実施の形態 1, 2 に係る内視鏡システムに実行させるプログラムは、インターネット等のネットワークに接続されたコンピュータ上に格納し、ネットワーク経由でダウンロードさせることにより提供するように構成してもよい。さらに、また、本発明の実施の形態 1, 2 に係る内視鏡システムに実行させるプログラムをインターネット等のネットワーク経由で提供または配布するように構成してもよい。

[0088] また、本発明の実施の形態 1, 2 では、伝送ケーブルを介して内視鏡カメラヘッドから制御装置へ信号を送信していたが、例えば有線である必要はなく、無線であってもよい。この場合、所定の無線通信規格（例えば W i - F i (登録商標) や B l u e t o o t h (登録商標)) に従って、内視鏡カメラヘッドから画像信号等を制御装置へ送信するようにすればよい。もちろん

、他の無線通信規格に従って無線通信を行ってもよい。

[0089] なお、本明細書におけるフローチャートの説明では、「まず」、「その後」、「続いて」等の表現を用いてステップ間の処理の前後関係を明示していたが、本発明を実施するために必要な処理の順序は、それらの表現によって一意的に定められるわけではない。即ち、本明細書で記載したフローチャートにおける処理の順序は、矛盾のない範囲で変更することができる。また、こうした、単純な分岐処理からなるプログラムに限らず、より多くの判定項目を総合的に判定して分岐させてもよい。その場合、ユーザにマニュアル操作を促して学習を繰り返すうちに機械学習するような人工知能の技術を併用しても良い。また、多くの専門家が行う操作パターンを学習させて、さらに複雑な条件を入れ込む形で深層学習をさせて実行してもよい。

[0090] 以上、本願の実施の形態のいくつかを図面に基づいて詳細に説明したが、これらは例示であり、本発明の開示の欄に記載の態様を始めとして、当業者の知識に基づいて種々の変形、改良を施した他の形態で本発明を実施することが可能である。

符号の説明

[0091] 1, 1 b, 1 c 内視鏡システム

2 内視鏡

3, 3 b, 3 c 処理装置

4 表示装置

2 1 挿入部

2 2 操作部

2 3 ユニバーサルコード

2 4 先端部

2 5 湾曲部

2 6 可撓管部

3 1 撮像信号取得部

3 2 分割処理部

- 3 3 I H b 処理部
- 3 4 ディテール強調処理部
- 3 5 明るさ補正部
- 3 6 階調圧縮部
- 3 7, 3 7 a, 3 7 b, 3 7 c 色調強調部
- 3 8 合成部
- 3 9 表示画像生成部
- 4 0 入力部
- 4 1 記録部
- 4 2 制御部
- 4 3 光源部
- 2 2 1 湾曲ノブ
- 2 2 2 処置具挿入部
- 2 2 3 スイッチ
- 2 4 1 ライトガイド
- 2 4 2 照明レンズ
- 2 4 3 光学系
- 2 4 4 撮像素子
- 2 4 4 a 受光部
- 2 4 4 b 読み出し部
- 2 4 5 集合ケーブル
- 3 7 1 L a b 変換処理部
- 3 7 2 A * 強調処理部
- 3 7 3 B * 強調処理部
- 3 7 4 R G B 変換処理部
- 4 0 1 照明部
- 4 0 1 a 光源
- 4 0 1 b 光源ドライバ

4 0 2 照明制御部

4 1 1 プログラム記録部

請求の範囲

- [請求項1] 被検体内を撮像した撮像信号に対して、物体の照度光成分に相当するベース成分と、該ベース成分および物体の反射率成分に相当するディテール成分と、に分割する分割処理部と、
- 前記ベース成分に対して、所定の色空間上において粘膜色の色階調を広げる色強調処理を行う色強調処理部と、
- 前記色強調処理部が前記色強調処理を行った前記ベース成分と、前記ディテール成分とを、合成して出力する合成部と、
- を備えることを特徴とする画像処理装置。
- [請求項2] 前記色強調処理部は、前記ベース成分に対して、L a b色空間において所定の変換関数を用いて前記粘膜色の色階調を広げることを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。
- [請求項3] 前記色強調処理部は、少なくとも青色成分に対して赤色成分で規格化した値に基づいて前記色強調処理を行うことを特徴とする請求項1または2に記載の画像処理装置。
- [請求項4] 前記ベース成分に対して明るさ補正を行う明るさ補正部と、
- 前記明るさ補正部が前記明るさ補正を行った前記ベース成分に対して階調圧縮処理を行う階調圧縮部と、
- をさらに備え、
- 前記色強調処理部は、前記階調圧縮部が前記階調圧縮処理を行った前記ベース成分に対して前記色強調処理を行うことを特徴とする請求項1～3のいずれか一つに記載の画像処理装置。
- [請求項5] 被検体内を撮像した撮像信号に対して、物体の照度光成分に相当するベース成分と、該ベース成分および物体の反射率成分に相当するディテール成分と、に分割する分割処理部と、
- 前記ベース成分または前記ディテール成分の少なくとも一方に対して所定の強調処理を施した後に合成して出力する合成部と、
- 前記合成部から出力された合成信号に対して、所定の色空間上にお

いて粘膜色の色階調を広げる色強調処理を行う色強調処理部と、
を備えることを特徴とする画像処理装置。

[請求項6] 前記ベース成分に対して明るさ補正を行う明るさ補正部と、
前記明るさ補正部が前記明るさ補正を行った前記ベース成分に対して階調圧縮処理を行う階調圧縮部と、を更に備えることを特徴とする請求項5に記載の画像処理装置。

[請求項7] 前記色強調処理部は、前記合成信号に対して、L a b色空間において所定の変換関数を用いて前記粘膜色の色階調を広げることを特徴とする請求項5に記載の画像処理装置。

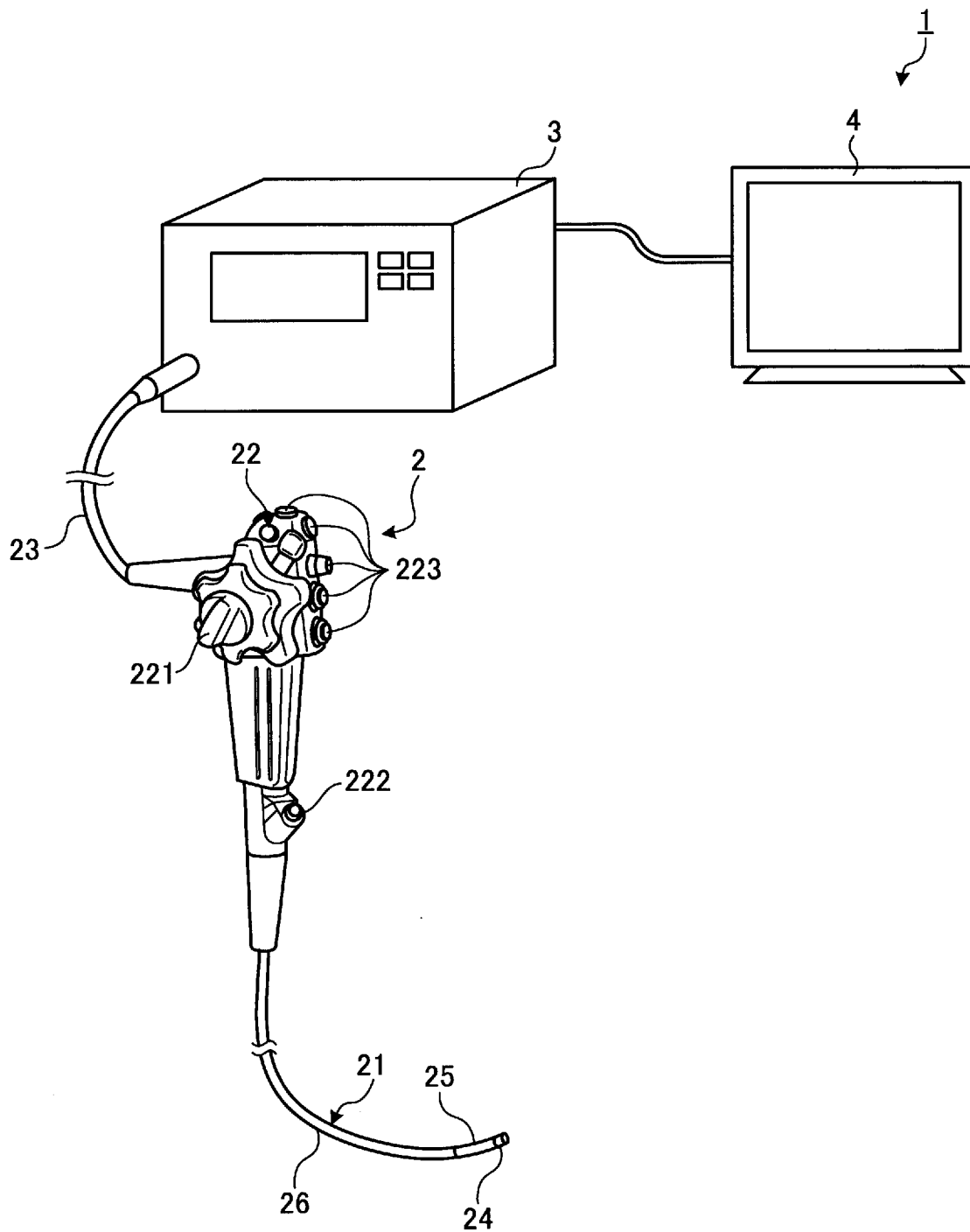
[請求項8] 前記色強調処理部は、少なくとも青色成分に対して赤色成分で規格化した値に基づいて前記色強調処理を行うことを特徴とする請求項5に記載の画像処理装置。

[請求項9] 被検体内を撮像した撮像信号に対して、物体の照度光成分に相当するベース成分と、該ベース成分および物体の反射率成分に相当するディテール成分と、に分割する分割処理ステップと、
前記ベース成分に対して、所定の色空間上において色階調を広げる色強調処理を行う色強調処理ステップと、
前記色強調処理ステップで前記色強調処理を行った前記ベース成分と、前記ディテール成分とを、合成して出力する合成ステップと、
を含むことを特徴とする画像処理方法。

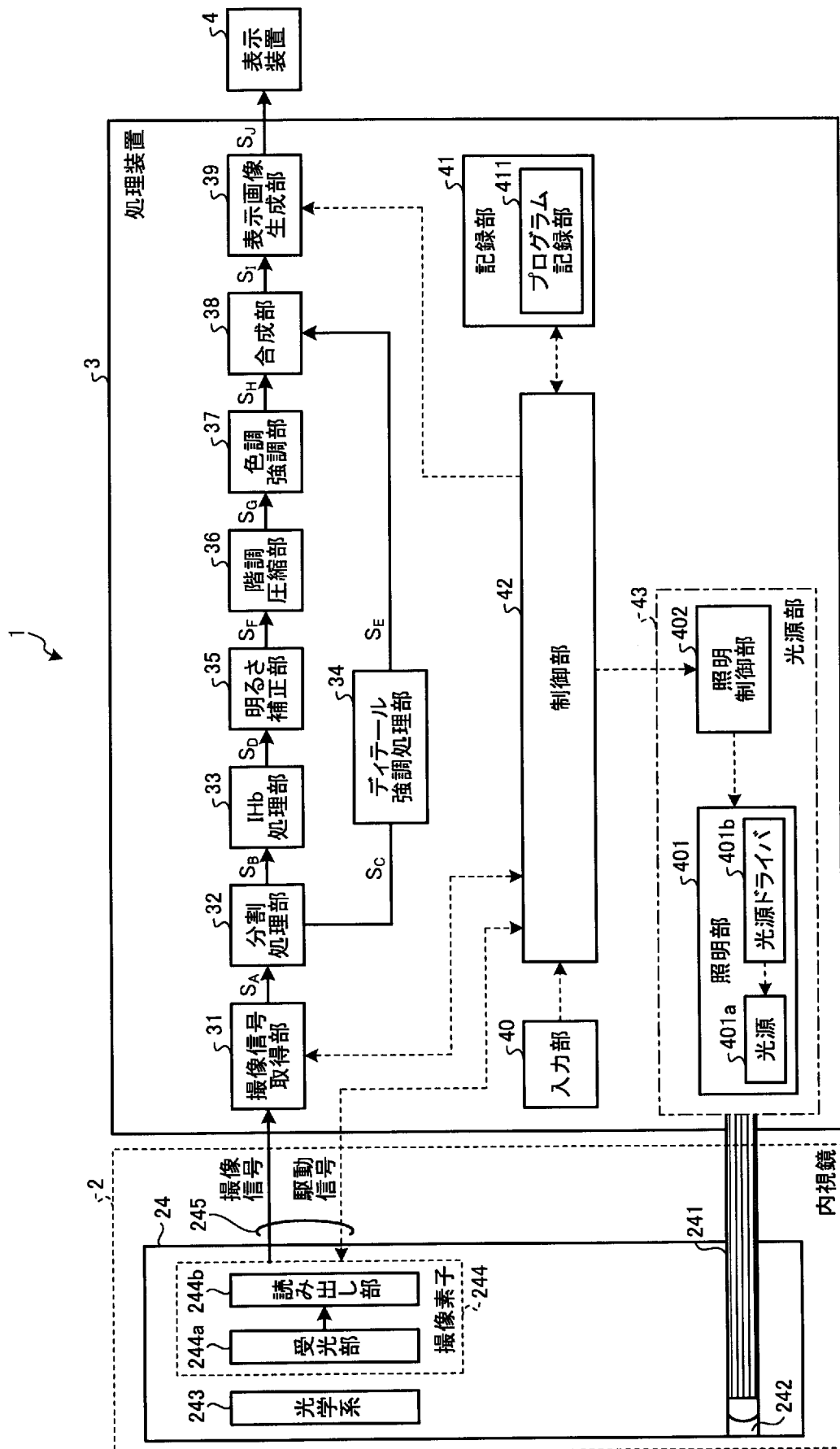
[請求項10] 被検体内を撮像した撮像信号に対して、物体の照度光成分に相当するベース成分と、該ベース成分および物体の反射率成分に相当するディテール成分と、に分割する分割処理ステップと、
前記ベース成分または前記ディテール成分の少なくとも一方に対して所定の強調処理を施した後に合成して出力する合成ステップと、
前記合成ステップで出力された合成信号に対して、所定の色空間上において粘膜色の色階調を広げる色強調処理を行う色強調処理ステップと、

を含むことを特徴とする画像処理方法。

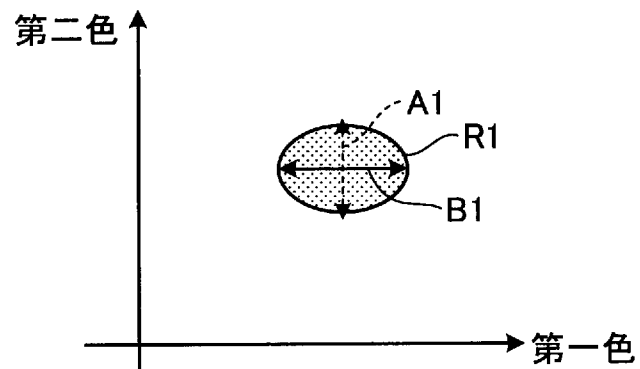
[図1]



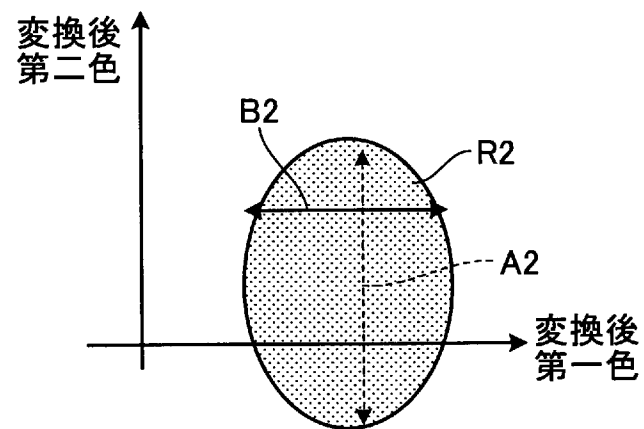
[図2]



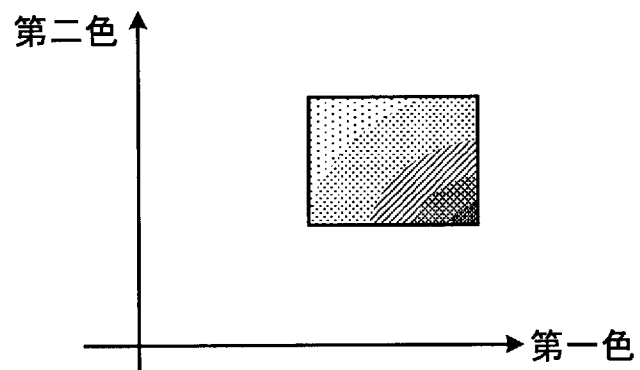
[図3A]



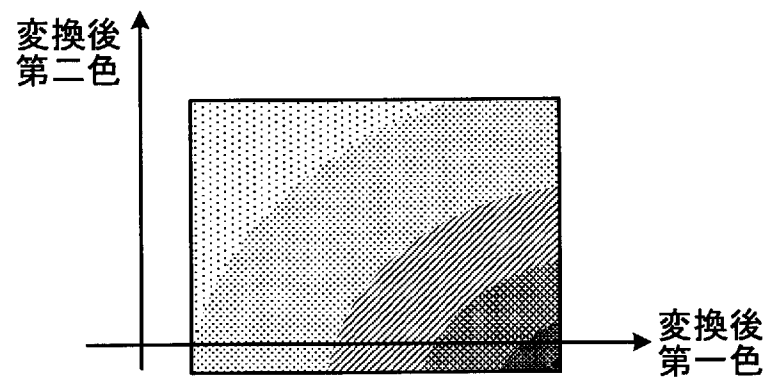
[図3B]



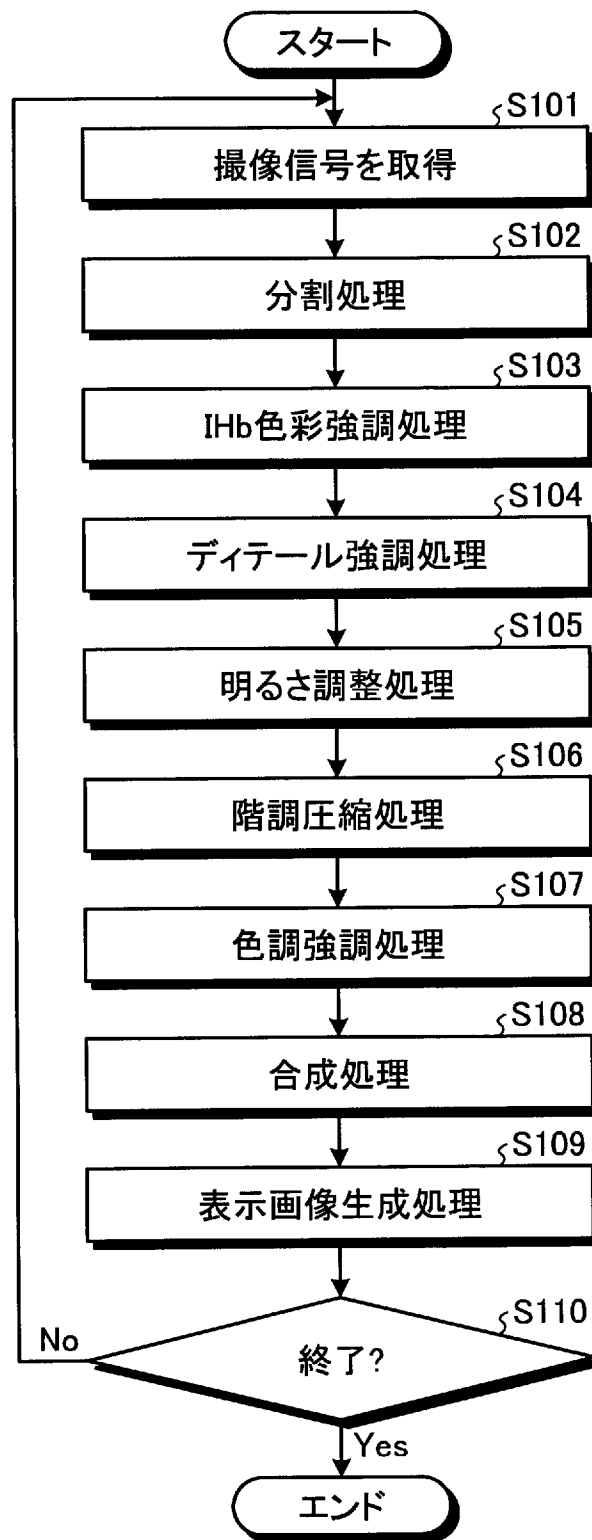
[図4A]



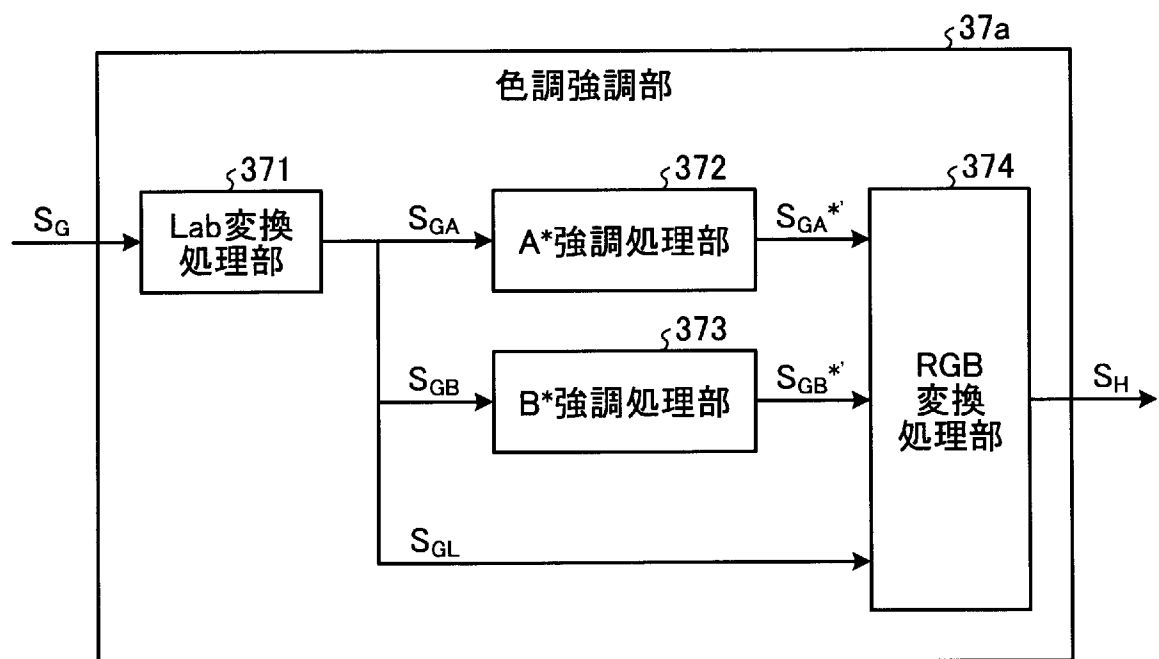
[図4B]



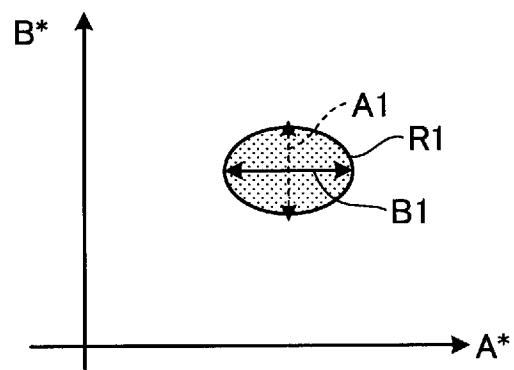
[図5]



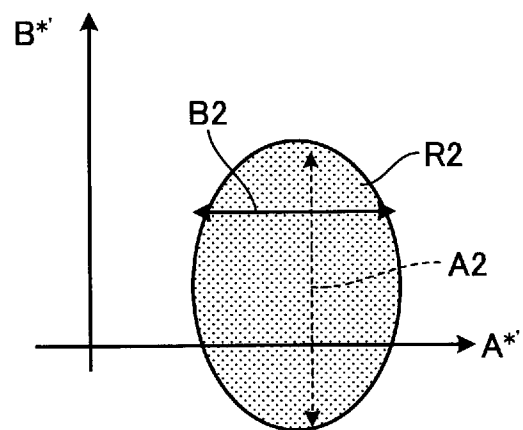
[図6]



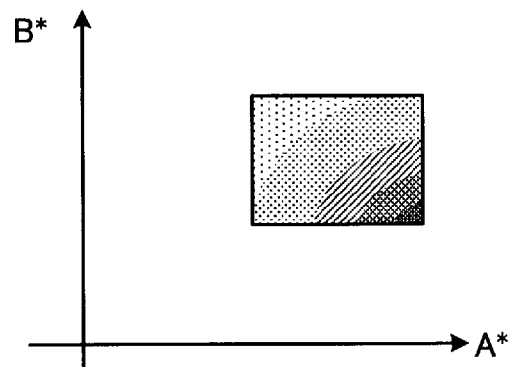
[図7A]



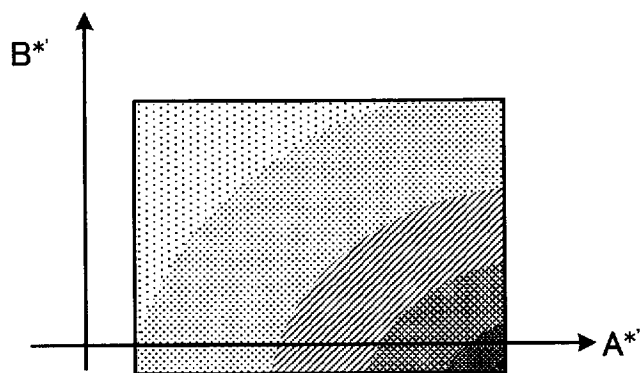
[図7B]



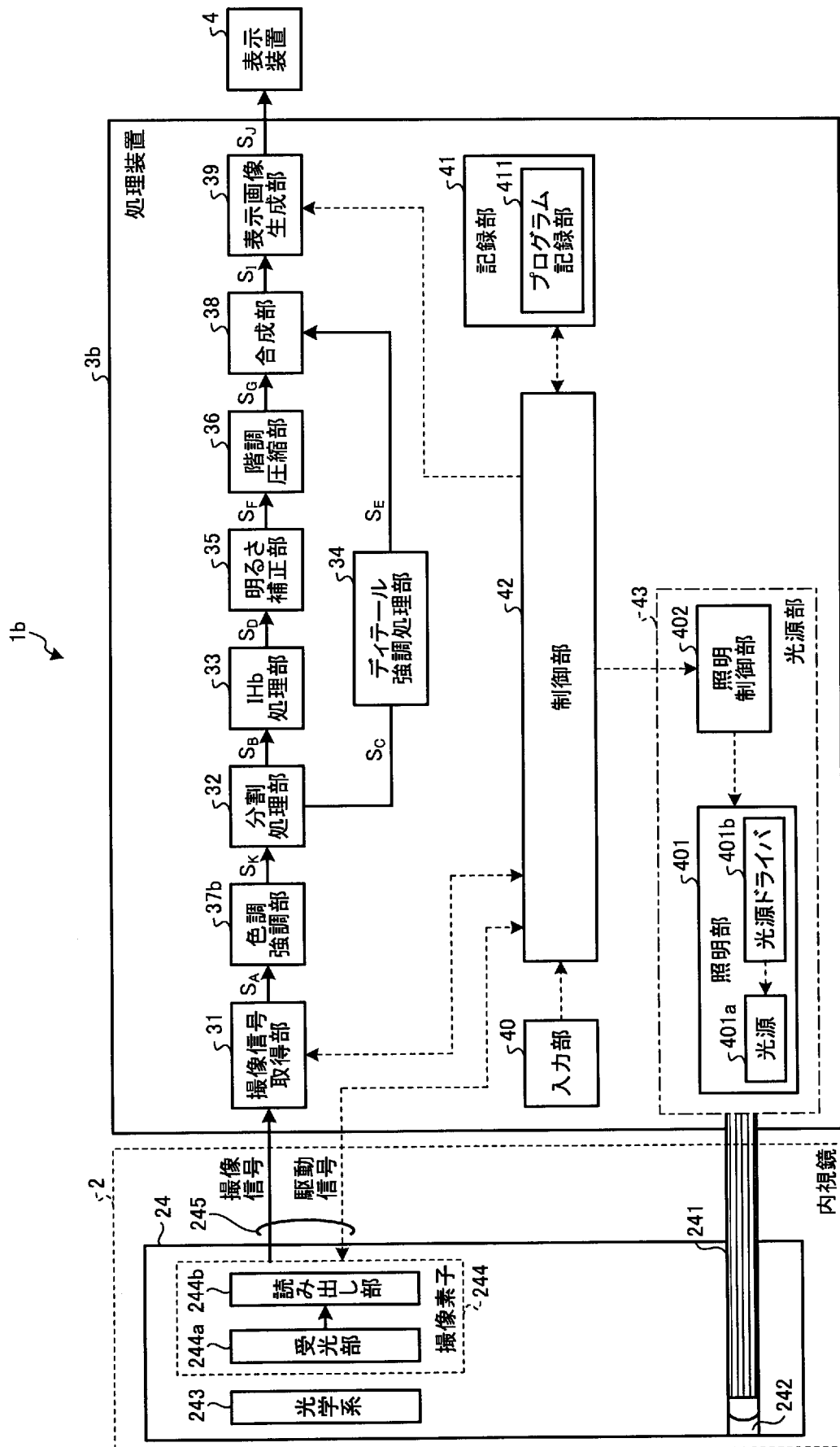
[図8A]



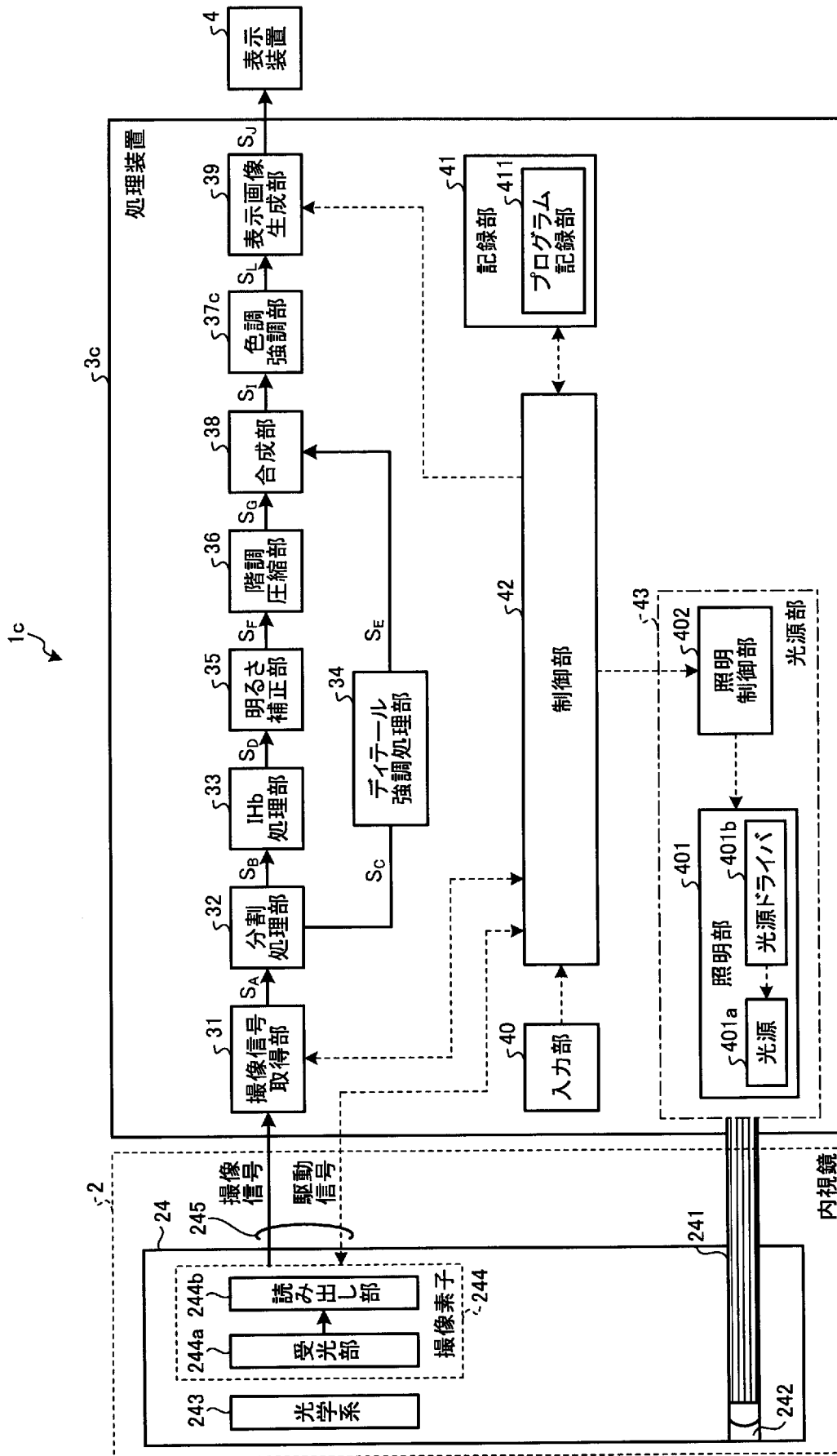
[図8B]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/041234

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. A61B1/045 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. A61B1/00-1/32

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	WO 2017/203866 A1 (OLYMPUS CORPORATION) 30 November 2017, paragraphs [0001]-[0090], fig. 1-8 (Family: none)	1-2, 9 3-8, 10
X Y A	WO 2017/203996 A1 (OLYMPUS CORPORATION) 30 November 2017, paragraphs [0001]-[0085], fig. 1-8 (Family: none)	1-2, 9 3, 5, 7-8, 10 4, 6



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28.12.2018

Date of mailing of the international search report

15.01.2019

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office

3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,

Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/041234

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2012-213552 A (FUJIFILM CORPORATION) 08 November 2012, paragraph [0030] (Family: none)	3-4, 8
Y	JP 2017-202241 A (FUJIFILM CORPORATION) 16 November 2017, paragraphs [0060]-[0062] (Family: none)	4, 6
Y	WO 2015/025620 A1 (FUJIFILM CORPORATION) 26 February 2015, paragraph [0066] (Family: none)	5-8, 10

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. A61B1/045(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. A61B1/00 - 1/32

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	WO 2017/203866 A1（オリンパス株式会社）2017.11.30, [0001]-[0090]、図1-8（ファミリーなし）	1-2, 9 3-8, 10
X Y A	WO 2017/203996 A1（オリンパス株式会社）2017.11.30, [0001]-[0085]、図1-8（ファミリーなし）	1-2, 9 3, 5, 7-8, 10 4, 6

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

28.12.2018

国際調査報告の発送日

15.01.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

北島 拓馬

2Q

4845

電話番号 03-3581-1101 内線 3292

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2012-213552 A (富士フイルム株式会社) 2012. 11. 08, [0 0 3 0] (ファミリーなし)	3-4, 8
Y	JP 2017-202241 A (富士フイルム株式会社) 2017. 11. 16, [0 0 6 0]-[0 0 6 2] (ファミリーなし)	4, 6
Y	WO 2015/025620 A1 (富士フイルム株式会社) 2015. 02. 26, [0 0 6 6] (ファミリーなし)	5-8, 10