

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年11月23日(23.11.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/199408 A1

- (51) 国際特許分類:
A61B 1/04 (2006.01) *A61B 1/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/064933
- (22) 国際出願日: 2016年5月19日(19.05.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: オリンパス株式会社 (OLYMPUS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1928507 東京都八王子市石川町2951番地 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 北村 誠 (KITAMURA, Makoto); 〒1928507 東京都八王子市石川町2951番地 オリンパス株式会社内 Tokyo (JP). 木村 光隆 (KIMURA, Mitsutaka); 〒1928507 東京都八王子市石川町2951番地 オリンパス株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人酒井国際特許事務所 (SAKAI INTERNATIONAL PATENT

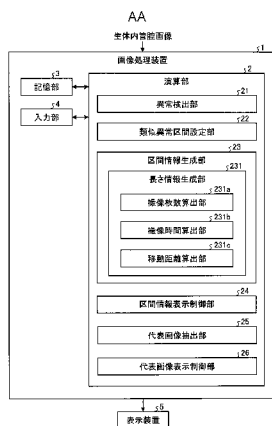
OFFICE); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎の門三井ビルディング Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, 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,

(54) Title: IMAGE PROCESSING DEVICE, OPERATION METHOD FOR IMAGE PROCESSING DEVICE, AND OPERATION PROGRAM FOR IMAGE PROCESSING DEVICE

(54) 発明の名称: 画像処理装置、画像処理装置の作動方法及び画像処理装置の作動プログラム



1 Image processing device
2 Computation unit
3 Storage unit
4 Input unit
5 Display device
21 Abnormality detection unit
22 Similar-abnormality section setting unit
23 Section information generating unit
24 Section information display control unit
25 Representative image extraction unit
26 Representative image display control unit
231 Length information generating unit
231a Number-of-images calculation unit
231b Image capture time calculation unit
231c Movement distance calculation unit
AA In-vivo lumen image

(57) Abstract: The image processing device pertaining to the present invention is provided with an abnormality detection unit (21) for detecting each abnormal region from a plurality of in-vivo lumen images captured by a medical device inserted into a living body, a similar-abnormality section setting unit (22) for setting a similar-abnormality section including a similar abnormal region, a section information generating unit (23) for generating information relating to the similar-abnormality section, and a section information display control unit (24) for causing a display device to display the information relating to the similar-abnormality section.

(57) 要約: 本発明にかかる画像処理装置は、生体内に導入される医用装置が撮像した複数の生体内管腔画像から異常領域をそれぞれ検出する異常検出部(21)と、類似した異常領域を含む類似異常区間を設定する類似異常区間設定部(22)と、類似異常区間に関する情報を生成する区間情報生成部(23)と、類似異常区間に関する情報を表示装置に表示させる区間情報表示制御部(24)と、を備える。

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)）

明 細 書

発明の名称：

画像処理装置、画像処理装置の作動方法及び画像処理装置の作動プログラム

技術分野

[0001] 本発明は、例えば生体の管腔内を順次撮像することにより取得された管腔画像から異常領域を検出し、検出した異常領域に基づいて算出した情報を表示部に表示させる画像処理装置、画像処理装置の作動方法及び画像処理装置の作動プログラムに関する。

背景技術

[0002] 内視鏡やカプセル型内視鏡等の医用観察装置を用いて生体内の管腔を時系列順に撮像することにより取得された一連の画像群（以下、生体内管腔画像群ともいう）から、異常領域等の注目領域が写った画像を代表画像として抽出する技術が知られている。医師等のユーザは、画像群から抽出された代表画像を観察することで、大量の画像を詳細に観察する負担を軽減することができ、正確かつ効率の良い診断を行うことが可能である。

[0003] 例えば特許文献1には、時系列順に取得された生体内管腔画像群から注目領域を検出し、注目領域の特徴量と注目領域を含む生体内管腔画像の時系列位置とに基づいて注目領域をグループに分類し、各グループに分類された注目領域から代表領域を選出し、選出した代表領域を含む画像を代表画像として出力する画像処理装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2011-24727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、特許文献 1 が開示する技術では、ユーザが、生体内管腔画像群から選出された代表画像のみを観察することになる。このため、代表画像に写っている注目領域が時系列で前後する生体内管腔画像においても続いているか否か等、注目領域に係る時系列の情報を把握することができなかった。すなわち、特許文献 1 が開示する技術では、代表画像から精度の高い診断ができるものの、時系列の情報を加味したより精度の高い診断ができないおそれがあった。

[0006] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、生体の管腔内を時系列順に撮像することにより取得された一連の画像群を用いて診断を行う際に、効率的かつ精度の高い診断を行うことができる画像処理装置、画像処理装置の作動方法、及び画像処理装置の作動プログラムの提供を目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 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、生体内に導入される医用装置が撮像した複数の生体内管腔画像から異常領域をそれぞれ検出する異常検出部と、類似した前記異常領域を含む類似異常区間を設定する類似異常区間設定部と、前記類似異常区間に関する情報を生成する区間情報生成部と、前記類似異常区間に関する情報を表示装置に表示させる区間情報表示制御部と、を備えることを特徴とする。

[0008] 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の作動方法は、異常検出部が、生体内に導入される医用装置が撮像した複数の生体内管腔画像から異常領域をそれぞれ検出する異常検出ステップと、類似異常区間設定部が、類似した前記異常領域を含む類似異常区間を設定する類似異常区間設定ステップと、区間情報生成部が、前記類似異常区間に関する情報を生成する区間情報生成ステップと、区間情報表示制御部が、前記類似異常区間に関する情報を表示装置に表示させる区間情報表示制御ステップと、を含むことを特徴とする。

[0009] 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の作動プログラムは、生体内に導入される医用装置が撮像した複数の生体

内管腔画像から異常領域をそれぞれ検出する異常検出手順と、類似した前記異常領域を含む類似異常区間を設定する類似異常区間設定手順と、前記類似異常区間に関する情報を生成する区間情報生成手順と、前記類似異常区間に関する情報を表示装置に表示させる区間情報表示制御手順と、をコンピュータに実行させることを特徴とする。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、生体の管腔内を時系列順に撮像することにより取得された一連の画像群を用いて診断を行う際に、効率的かつ精度の高い診断を行うことができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]図1は、本発明の実施の形態1に係る画像処理装置の機能構成を示すブロック図である。

[図2]図2は、本発明の実施の形態1に係る画像処理装置が行う画像処理を説明するフローチャートである。

[図3]図3は、本発明の実施の形態1に係る画像処理装置が行う画像処理において抽出された複数の代表画像の表示態様の一例を説明する図である。

[図4]図4は、本発明の実施の形態1に係る画像処理装置が行う画像処理において抽出した複数の代表画像から代表画像が選択された場合の表示態様の一例を説明する図である。

[図5]図5は、本発明の実施の形態1の変形例1に係る画像処理装置が行う画像処理において抽出した複数の代表画像から代表画像が選択された場合の表示態様の一例を説明する図である。

[図6]図6は、本発明の実施の形態1の変形例2に係る画像処理装置が行う画像処理において抽出した複数の代表画像から代表画像が選択された場合の表示態様の一例を説明する図である。

[図7]図7は、本発明の実施の形態1の変形例3に係る画像処理装置が行う画像処理において抽出した複数の代表画像から代表画像が選択された場合の表示態様の一例を説明する図である。

[図8]図8は、本発明の実施の形態1の変形例4に係る画像処理装置が行う画像処理において抽出された複数の代表画像の表示態様の一例を説明する図である。

[図9]図9は、本発明の実施の形態2に係る画像処理装置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2に係る画像処理装置が行う画像処理を説明するフローチャートである。

[図11]図11は、本発明の実施の形態2の変形例1に係る画像処理装置の機能構成を示すブロック図である。

[図12]図12は、本発明の実施の形態2の変形例2に係る画像処理装置の機能構成を示すブロック図である。

[図13]図13は、本発明の実施の形態2の変形例3に係る画像処理装置の機能構成を示すブロック図である。

[図14]図14は、本発明の実施の形態3に係る画像処理装置の機能構成を示すブロック図である。

[図15]図15は、本発明の実施の形態3に係る画像処理装置が行う画像処理を説明するフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0012] 以下に、本発明を実施するための形態（以下、「実施の形態」という）を説明する。

[0013] （実施の形態1）

図1は、本発明の実施の形態1に係る画像処理装置の機能構成を示すブロック図である。同図に示す画像処理装置1は、演算部2と、記憶部3と、入力部4と、を備える。画像処理装置1は、カプセル型内視鏡や内視鏡等の医用装置により撮像された生体内管腔画像を取得して所定の画像処理を行う機能を有する。生体内管腔画像としては、各画素位置においてR（赤）、G（緑）、B（青）の波長成分に対する画素レベル（画素値）を持つカラー画像を用いる。生体内管腔画像は、時系列で連続して撮像されることにより生成

され、順次画像処理装置 1 に入力される。画像処理装置 1 は、生成した画像や情報を表示装置 5 に出力して、各種情報を表示装置 5 に表示させる。表示装置 5 は、LCD や EL ディスプレイ等の表示装置によって実現され、画像処理装置 1 から入力された生体内管腔画像を含む各種画面を表示する。

[0014] 演算部 2 は、時系列で連続して撮像した生体内管腔画像の異常領域を検出する異常検出部 2 1 と、類似した異常領域を含む類似異常区間を設定する類似異常区間設定部 2 2 と、類似異常区間に関する区間情報を算出する区間情報生成部 2 3 と、区間情報生成部 2 3 が算出した区間情報を表示装置 5 に出力して、表示装置 5 における区間情報の表示制御を行う区間情報表示制御部 2 4 と、類似異常区間から代表的な生体内管腔画像を代表画像として抽出する代表画像抽出部 2 5 と、代表画像抽出部 2 5 により抽出された代表画像を出力して、表示装置 5 における代表画像の表示制御を行う代表画像表示制御部 2 6 とを有する。

[0015] 異常検出部 2 1 は、生体内管腔画像の各種特徴量に基づいて画像において注目すべき注目領域である異常領域を検出する。異常領域とは、管内画像における被写体の性状または状態が所定の条件を満たす領域である。例えば、管内画像が生体の管内画像（生体内管腔画像）である場合には、生体の組織性状または生体内の状態が所定の条件を満たすような領域である。より具体的には、例えば潰瘍、アフタ、びらん、ポリープ、腫瘍、出血、発赤、絨毛異常等の生体の組織性状が変化している領域、および出血等の生体内における状態変化が発生している領域等を挙げることができる。実施の形態 1 においては、管腔内画像の色特徴量（色情報）に基づいて異常領域を検出する例を説明する。ここで、出血や発赤、血管異常等の異常領域は赤色調の特定色を示し、潰瘍やアフタ等の異常領域は白色調の特定色を示す。そこで、異常検出部 2 1 は、画素値の各色成分（R 成分、G 成分、B 成分）や、これらの各色成分を基に公知の変換処理により二次的に算出した値（例えば、YCbCr 変換により算出した色差、HSI 変換により算出した色相、彩度、G/R、B/G 等の色比など）といった色特徴量を用いて、生体内管腔画像内の

特定色を示す領域を検出し、この領域を異常領域とする。より詳細には、事前に収集した各種の異常領域の色特徴量を基に、異常領域の判別基準（色範囲）を予め作成し、記憶部3に記録しておく。そして、生体内管腔画像から異常領域を検出する際に、この判別基準を記憶部3から読み出すと共に、生体内管腔画像を構成する各画素について色特徴量を算出し、各画素の色特徴量を判別基準と比較することにより、当該生体内管腔画像から異常領域を検出する。

[0016] なお、異常領域の検出方法は、上述した検出方法に限定されず、異常領域を検出可能な公知の種々の方法を適用することができる。例えば、代表的な色特徴量との特徴空間距離に基づく方法等を用いても良い。また、上記説明においては、生体内管腔画像を構成する画素単位の色特徴量を用いて異常領域を検出したが、画像内のエッジ情報等を基に生体内管腔画像を小領域に分割し、小領域単位の色特徴量を用いて異常領域を検出しても良い。さらに、色特徴量以外の形状特徴量や、テクスチャ特徴量を用いて、異常領域を検出しても良い。

[0017] 類似異常区間設定部22は、異常検出部21が検出した異常領域に基づいて、同一の異常領域を含む類似異常区間を設定する。より詳細には、類似異常区間設定部22は、異常領域を含む生体内管腔画像のうち、時系列で連続する生体内管腔画像を、同一の異常領域を含む生体内管腔画像群として抽出し、この生体内管腔画像群を一つの類似異常区間として設定する。

[0018] なお、同一の異常領域を含む生体内管腔画像群の抽出方法としては、上述した抽出方法の他にも、公知の種々の方法を適用することができる。例えば、異常画像間における正規化相互相関や、動きベクトル変化量や、画素値（輝度値又はG成分の値）の変化量等に基づいて、画像間の変化量を求め、変化量が所定値以下である異常画像群を、同一の異常領域を含む異常画像群として抽出しても良い。或いは、異常領域の形状特徴量（面積、円形度等）や色特徴量（色比、色相等）の異常画像間における差分値を算出し、差分値が、予め設定されている所定値以下である異常画像群を、同一の異常領域を含

む異常画像群として抽出しても良い。

[0019] 区間情報生成部23は、類似異常区間の長さ情報を生成する長さ情報生成部231を有している。長さ情報生成部231は、類似異常区間の撮像画像枚数を算出する撮像枚数算出部231aと、類似異常区間の撮像時間を算出する撮像時間算出部231bと、類似異常区間の移動距離を算出する移動距離算出部231cとを有する。本実施の形態1では、長さ情報生成部231が生成する長さ情報が、類似異常区間に関する情報に相当する。

[0020] 撮像枚数算出部231aは、類似異常区間における生体内管腔画像を計数することによって撮像画像枚数を算出する。

[0021] 撮像時間算出部231bは、類似異常区間における生体内管腔画像の撮像に要した撮像時間を算出する。この撮像時間は、類似異常区間における医用装置の撮像部の移動時間に相当する。

[0022] 移動距離算出部231cは、類似異常区間における医用装置の移動距離を算出する。具体的には、移動距離算出部231cは、例えば特開2006-334297号公報で開示されているような、テンプレートマッチングを行って動きベクトルを算出し、この動きベクトルから移動距離を推定する方法を用いる。なお、移動距離算出部231cは、電波の受信状況や、医用装置内のセンサー等の検出結果により体内位置を推定する方法を用いて、推定結果から移動距離を算出するようにしてもよい。この体内位置の推定方法は、類似異常区間の開始位置と終了位置とにおける体内位置を推定し、その差を算出することで、移動距離を算出する。

[0023] 区間情報表示制御部24は、入力部4を介して代表画像が選択された場合、記憶部3を参照して、選択された代表画像に対応する類似異常区間について、撮像枚数算出部231a、撮像時間算出部231b及び移動距離算出部231cがそれぞれ生成した長さ情報である撮像画像枚数、撮像時間及び移動距離を取得し、表示装置5に出力する。

[0024] 代表画像抽出部25は、異常検出部21が検出した異常領域を含む生体内管腔画像から、同一の異常領域を含む生体内管腔画像群を抽出し、抽出され

た生体内管腔画像群から、各異常領域の重要度と、各異常領域の視認性とのうちの少なくともいずれかに基づいて代表画像を抽出する。代表画像抽出部 25 は、同一の異常領域を含む生体内管腔画像群の各々から、重要度の高い異常領域を含む生体内管腔画像や、異常領域の視認性の良い生体内管腔画像を代表画像として抽出する。ここで、異常領域の重要度とは、生体内管腔画像に対する診断における検出対象と各異常領域との関連性、言い換えると、検出対象らしさのことをいい、この関連性が強いほど（検出対象らしいほど）重要度が高くなる。例えば、出血源を検出対象とする場合、検出された異常領域が出血源らしいほど、当該異常領域の重要度は高いと判断される。代表画像表示制御部 26 は、類似異常区間が一つ設定されていれば、その類似異常区間から少なくとも一つの代表画像を抽出し、互いに異なる複数の類似異常区間が設定されていれば、各類似異常区間からそれぞれ少なくとも一つの代表画像を抽出する。

[0025] 代表画像の抽出方法は特に限定されない。例えば、各生体内管腔画像群の時系列順での先頭の生体内管腔画像を代表画像として抽出しても良い。或いは、各生体内管腔画像群における同一の異常領域の色特徴量に基づいて抽出しても良い。具体的には、異常領域が赤色調の特定色を示す場合、異常領域の赤色が強い生体内管腔画像を優先的に代表画像として抽出し、異常領域が白色調の特定色を示す場合、異常領域の白色が強い生体内管腔画像を優先的に代表画像として抽出する。また、異常領域の面積が大きい生体内管腔画像や、異常領域の位置が中央に近い生体内管腔画像を優先的に代表画像として抽出しても良い。

[0026] 代表画像表示制御部 26 は、代表画像抽出部 25 が抽出した代表画像を外部の表示装置 5 に出力して、出力した代表画像を該表示装置 5 に表示させる。

[0027] 演算部 2 は、演算および制御機能を有する CPU (Central Processing Unit) 等の汎用プロセッサ、または ASIC (Application Specific Integrated Circuit) もしくは FPGA (Field Programmable Gate Array)

等の専用の集積回路等を用いて実現される。演算部 2 が汎用プロセッサまたは F P G A によって実現される場合は、記憶部 3 が記憶する各種プログラムや各種データを記憶部 3 から読み出し、画像処理装置 1 を構成する各部への指示やデータの転送等を行い、画像処理装置 1 全体の動作を統括して制御する。演算部 2 が A S I C を用いて実現される場合は、各種処理を単独で実行してもよいし、記憶部 3 が記憶する各種データ等を用いることによって各種処理を実行してもよい。

[0028] 記憶部 3 は、処理対象となる生体内管腔画像のデータ、および処理を行う際に必要な各種情報を記憶する。記憶部 3 は、R O M (Read Only Memory) または R A M (Random Access Memory) 等の各種 I C メモリ、内蔵もしくはデータ通信端子で接続されたハードディスク、または C D - R O M 等の情報記録装置およびその読取装置等によって実現される。記憶部 3 は、画像処理装置 1 が取得した生体内管腔画像の画像データの他、画像処理装置 1 を動作させると共に、画像処理装置 1 に種々の機能を実行させるためのプログラムや、このプログラムの実行中に使用されるデータ等を記憶する。具体的には、記憶部 3 は、本実施の形態 1 に係る作動プログラムや、異常領域の検出処理等を行う際に用いられる各種パラメータを記憶する。

[0029] 記憶部 3 が記憶する画像処理プログラム等の各種プログラムは、コンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録することも可能である。また、各種プログラムの記憶部 3 または記録媒体への記録は、コンピュータまたは記録媒体を製品として出荷する際に行ってもよいし、通信ネットワークを介したダウンロードにより行ってもよい。ここでいう通信ネットワークは、例えば既存の公衆回線網、L A N (Local Area Network)、W A N (Wide Area Network) などによって実現されるものであり、有線、無線を問わない。

[0030] 入力部 4 は、外部からの操作に応じた信号の入力を受け付け、受け付けた信号を演算部 2 に入力する。ここで、入力部 4 は、例えばキーボードやマウス等のユーザインタフェースを用いて実現される。なお、画像処理装置 1 が表示部を有する場合には、表示パネルの表面にタッチパネルを配設し、この

タッチパネルを入力部として機能させることも可能である。

[0031] 以上の構成を有する画像処理装置 1 は、1 つのコンピュータを用いて実現してもよいし、複数のコンピュータを用いて実現してもよい。後者の場合には、通信ネットワークを介してデータの送受信を行いながら、互いに連携して処理を行うようにすることも可能である。なお、ここでいうコンピュータは、例えば汎用のパーソナルコンピュータやサーバ等によって構成することができる。

[0032] なお、生体内管腔画像を画像処理装置 1 に入力するための医用装置の構成に関して本発明では特に限定しない。医用装置の一例として、カプセル型内視鏡が挙げられる。カプセル型内視鏡は、経口摂取等によって被検体内に導入された後、臓器（消化管）内部を移動し、最終的に被検体の外部に排出される。その間、カプセル型内視鏡は、臓器内部を該臓器の蠕動運動により移動しつつ撮像を行い、画像信号を順次生成して、画像処理装置 1 や、カプセル型内視鏡と画像処理装置 1 との間を中継する中継装置に無線送信する。

[0033] 続いて、画像処理装置 1 の演算部 2 が行う画像処理について、図 2 ～図 4 を参照して説明する。図 2 は、本発明の実施の形態 1 に係る画像処理装置が行う画像処理を説明するフローチャートである。まず、画像処理装置 1 は、生体内管腔画像の入力があると、生体内管腔画像の画像データを取得して記憶部 3 へ書き込んで記憶させる（ステップ S 1 0 1）。この生体内管腔画像は、時系列に沿って複数入力される。記憶部 3 は、入力される生体内管腔画像を時系列に沿って、又は時系列と対応付けて記憶する。画像処理装置 1 は、生体内管腔画像を撮像するカプセル内視鏡等の機器との通信によって生体内管腔画像を取得してもよいし、生体内管腔画像が記録された記録媒体から生体内管腔画像のデータを読み出すことによって取得してもよい。

[0034] 続くステップ S 1 0 2 において、異常検出部 2 1 は、記憶部 3 に記憶された生体内管腔画像の画像データを順次読み出し、各生体内管腔画像から異常領域を検出する処理を行う。具体的には、異常検出部 2 1 は、記憶部 3 に予め記録されている異常領域の判別基準を読み出し、各生体内管腔画像を構成

する各画素の色特徴量をこの判別基準と比較することにより、異常領域を判別する。

[0035] その後、類似異常区間設定部 22 は、ステップ S 102 において検出された異常領域から、同一又は類似した異常領域を含む複数の生体内管腔画像からなる生体内管腔画像群として抽出し、この生体内管腔画像群を類似異常区間として設定する（ステップ S 103）。

[0036] 続くステップ S 104 において、代表画像抽出部 25 は、ステップ S 103 において抽出された各生体内管腔画像群から、異常領域の重要度の高い生体内管腔画像や異常領域の視認性の良い生体内管腔画像を少なくとも 1 枚、代表画像として抽出する。抽出される代表画像の数は、定数であっても良いし（例えば、各生体内管腔画像群から 1 枚）、生体内管腔画像群に属する生体内管腔画像の枚数に応じて決定しても良い（例えば、生体内管腔画像の枚数の α 倍、 $0 < \alpha < 1$ ）。なお、後者の場合、代表画像の枚数が 1 枚に満たないときには、少なくとも 1 枚の代表画像を抽出するものとする。或いは、抽出される代表画像の数を特定せず、所定の基準を満たす生体内管腔画像（例えば、色特徴量が所定の閾値以上の生体内管腔画像）を全て代表画像として抽出しても良い。以下の説明では、一つの類似異常区間について、一枚の生体内管腔画像が代表画像として抽出されるものとして説明する。

[0037] 続くステップ S 105 において、区間情報生成部 23 は、類似異常区間の長さ情報を生成する。具体的には、区間情報生成部 23 は、長さ情報生成部 231 により算出された類似異常区間の撮像画像枚数、撮像時間及び移動距離を取得して、これらの情報を含む長さ情報を生成する。区間情報生成部 23 は、各類似異常区間の長さ情報を生成後、生成した長さ情報を、類似異常区間と対応付けて記憶部 3 に記憶させる。

[0038] 続くステップ S 106 において、代表画像表示制御部 26 は、ステップ S 104 において代表画像抽出部 25 が抽出した代表画像を外部の表示装置 5 へ出力して、出力した代表画像を該表示装置 5 に表示させる。

[0039] 図 3 は、本発明の実施の形態 1 に係る画像処理装置が行う画像処理におい

て抽出された複数の代表画像の表示態様の一例を説明する図である。ステップS 1 0 3において複数の類似異常区間が設定され、各類似異常区間において一枚の代表画像が抽出された場合、図3に示すように、それぞれの類似異常区間における代表画像 $W_1 \sim W_6$ が表示装置5に表示される。代表画像 $W_1 \sim W_6$ は、互いに異なる異常領域 $R_1 \sim R_{10}$ を含んだ生体内管腔画像である。

[0040] 続くステップS 1 0 7において、演算部2は、入力部4が受け付けた信号であって、表示装置5に表示されている複数の代表画像 $W_1 \sim W_6$ のうちのいずれかを選択する選択入力を指示する信号が入力されたか否かを判断する。ここで、演算部2は、選択入力がない場合（ステップS 1 0 7 : N o）、本画像処理を終了する。これに対し、演算部2は、選択入力がある場合（ステップS 1 0 7 : Y e s）、ステップS 1 0 8に移行する。

[0041] ステップS 1 0 8において、演算部2は、入力された信号に基づいて、選択された代表画像を判断し、判断結果を区間情報表示制御部24に出力する。区間情報表示制御部24は、選択された代表画像に対応する類似異常区間についての長さ情報を取得して、表示装置5に出力する。これにより、長さ情報が、代表画像とともに表示装置5に表示される。

[0042] 図4は、本発明の実施の形態1に係る画像処理装置が行う画像処理において抽出した複数の代表画像から代表画像が選択された場合の表示態様の一例を説明する図である。入力部4を介して代表画像 W_5 が選択された場合、図4に示すように、当該代表画像 W_5 が選択されている旨を示す選択枠 S_1 が表示されるとともに、当該代表画像 W_5 に対応する類似異常区間についての長さ情報 D_1 である撮像画像枚数、撮像時間及び移動距離が表示されている。これにより、ユーザは、選択した代表画像についての時系列の情報を確認することができる。

[0043] 以上説明した本発明の実施の形態1によれば、区間情報生成部23が、類似異常区間設定部22により設定された類似異常区間について、撮像画像枚数、撮像時間及び移動距離を長さ情報として生成し、入力部4を介して代表画像が選択された場合に、区間情報表示制御部24が、選択された代表画像

に対応する類似異常区間の長さ情報を取得して表示装置 5 に出力するようにしたので、生体の管腔内を時系列順に撮像することにより取得された一連の画像群から代表画像を抽出する際に、この代表画像に写っている注目領域に係る時系列の情報を表示することが可能となる。これにより、ユーザは、代表画像と、この代表画像に係る時系列の情報とを確認して、効率的かつ精度の高い診断を行うことができる。

[0044] なお、上述した実施の形態 1 では、長さ情報生成部 2 3 1 が、撮像画像枚数、撮像時間及び移動距離に関する情報を生成するものとして説明したが、撮像画像枚数、撮像時間及び移動距離のうち、少なくとも一つの情報があれば、代表画像が属する類似区間の時系列の情報を確認することが可能である。すなわち、上述した実施の形態 1 の構成において、撮像枚数算出部 2 3 1 a、撮像時間算出部 2 3 1 b 及び移動距離算出部 2 3 1 c のうち少なくとも一つを有するものであればよい。

[0045] 上述した実施の形態 1 では、代表画像が選択された場合に、図 4 に示したような選択枠 S_1 と、当該代表画像に対応する長さ情報 D_1 が表示されるものとして説明したが、これに限らない。以下、変形例 1 ～ 3 では、代表画像が選択された場合に表示装置 5 が表示する例を説明する。

[0046] (実施の形態 1 の変形例 1)

本変形例 1 では、選択された代表画像とともに、体内における医用装置の位置等を示す画像を表示する。図 5 は、本発明の実施の形態 1 の変形例 1 に係る画像処理装置が行う画像処理において抽出した複数の代表画像から代表画像が選択された場合の表示態様の一例を説明する図である。

[0047] 入力部 4 を介して代表画像 W_5 が選択された場合、上述したステップ S 1 0 8 では、表示装置 5 が、図 5 に示すように、この選択された代表画像 W_5 とともに、体内において医用装置、例えばカプセル型内視鏡が通過した軌跡 Q_1 を表示する。この際、軌跡 Q_1 には、選択された代表画像 W_5 に関する情報として、軌跡 Q_1 における代表画像 W_5 の位置を示す矢印 Y_1 と、代表画像 W_5 が属する類似異常区間を示す破線矢印 Y_R とが付与されている。

[0048] 区間情報表示制御部24は、代表画像 W_5 と対応付いている軌跡情報をもとに、矢印 Y_1 の表示位置を算出する。また、区間情報表示制御部24は、撮像枚数算出部231a、撮像時間算出部231b及び移動距離算出部231cがそれぞれ生成した長さ情報である撮像画像枚数、撮像時間及び移動距離と、類似異常区間の開始位置及び／又は終了位置から体内におけるカプセル型内視鏡の位置情報を算出し、長さ情報と位置情報を統合することにより、体内位置統合情報である破線矢印 Y_R を生成し、出力する。また、破線矢印 Y_R の表示位置及び表示範囲は、代表画像 W_5 を含む類似異常区間の開始位置及び終了位置における各生体内管腔画像と対応付いている軌跡情報をもとに算出するようにしてもよい。

[0049] (実施の形態1の変形例2)

本変形例2では、選択された代表画像とともに、体内における医用装置の位置等を示す画像を表示する。図6は、本発明の実施の形態1の変形例2に係る画像処理装置が行う画像処理において抽出した複数の代表画像から代表画像が選択された場合の表示態様の一例を説明する図である。

[0050] 入力部4を介して代表画像 W_5 が選択された場合、上述したステップS108では、表示装置5が、図6に示すように、この選択された代表画像 W_5 とともに、医用装置が取得した複数の生体内管腔画像の平均色を時系列に沿って配列したカラーバー C_{B1} を表示する。この際、カラーバー C_{B1} には、選択された代表画像 W_5 に関する情報として、カラーバー C_{B1} における代表画像 W_5 の位置を示す矢印 Y_1 と、代表画像 W_5 を含む類似異常区間を示す破線矢印 Y_R が付与されている。区間情報表示制御部24は、代表画像 W_5 である生体内管腔画像の平均色の位置をもとに、矢印 Y_1 の表示位置を算出する。また、区間情報表示制御部24は、代表画像 W_5 が属する類似異常区間の開始位置と終了位置とにおける各生体内管腔画像の平均色の位置をもとに、破線矢印 Y_R の表示位置及び表示範囲を算出する。

[0051] (実施の形態1の変形例3)

本変形例3では、選択された代表画像とともに、体内における医用装置の

位置等を示す画像を表示する。図 7 は、本発明の実施の形態 1 の変形例 3 に係る画像処理装置が行う画像処理において抽出した複数の代表画像から代表画像が選択された場合の表示態様の一例を説明する図である。

[0052] 入力部 4 を介して代表画像 W_5 が選択された場合、上述したステップ S 108 では、表示装置 5 が、図 7 に示すように、この選択された代表画像 W_5 とともに、体内において医用装置、例えばカプセル型内視鏡が導入される被検体 Q_{10} の臓器マップ Q_2 を表示する。この際、臓器マップ Q_2 には、選択された代表画像 W_5 に関する情報として、軌跡 Q_1 における代表画像 W_5 の位置を示す矢印 Y_1 と、代表画像 W_5 を含む類似異常区間を示す破線矢印 Y_R とが付与されている。区間情報表示制御部 24 は、代表画像 W_5 と対応付いている軌跡情報や、カプセル型内視鏡の移動距離をもとに、矢印 Y_1 の表示位置を算出する。また、区間情報表示制御部 24 は、代表画像 W_5 が属する類似異常区間の開始位置及び終了位置における各生体内管腔画像と対応付いている軌跡情報や、移動距離をもとに、破線矢印 Y_R の表示位置及び表示範囲を算出する。

[0053] なお、上述した変形例 1 ～ 3 において、実施の形態 1 に係る長さ情報 D_1 をさらに表示するようにしてもよい。

[0054] (実施の形態 1 の変形例 4)

上述した実施の形態 1 では、抽出された複数の代表画像を並べて一括して静止画表示するものとして説明したが、本変形例 4 では、これらの画像を切り替えて表示するようにしてもよい。図 8 は、本発明の実施の形態 1 の変形例 4 に係る画像処理装置が行う画像処理において抽出された複数の代表画像の表示態様の一例を説明する図である。図 8 に示すように、抽出された複数の代表画像 $W_1 \sim W_6$ は、予め設定されている条件に基づいて並べられており、表示装置 5 において、この配列順に表示される。条件としては、例えば時系列、異常領域の数等がある。このように、抽出された複数の代表画像を動画表示するようにしてもよい。本変形例 4 では、画像の切り替えにより順次表示される代表画像 $W_1 \sim W_6$ に対して、ユーザが選択入力した場合、選択入力時に表示されている代表画像が選択され、この選択された代表画像について、

図 4 に示す長さ情報 D_1 等が表示される。

[0055] (実施の形態 2)

図 9 は、本発明の実施の形態 2 に係る画像処理装置の機能構成を示すブロック図である。同図に示す画像処理装置 1 A は、演算部 2 A と、記憶部 3 と、入力部 4 とを備える。以下、実施の形態 1 に係る画像処理装置 1 の演算部 2 が有する構成部位と同様の構成部位については、同じ符号を付して説明する。画像処理装置 1 A は、生成した画像や情報を表示装置 5 に出力して、各種情報を表示装置 5 に表示させる。

[0056] 演算部 2 A は、時系列で連続して撮像した生体内管腔画像の異常領域を検出する異常検出部 2 1 と、類似した異常領域を含む類似異常区間を設定する類似異常区間設定部 2 2 と、類似異常区間に関する情報を算出する区間情報生成部 2 3 A と、区間情報生成部 2 3 A が算出した区間情報を出力する区間情報表示制御部 2 4 A と、類似異常区間から代表的な生体内管腔画像を代表画像として抽出する代表画像抽出部 2 5 と、代表画像抽出部 2 5 により抽出された代表画像を出力する代表画像表示制御部 2 6 と、異常の種類を判定する異常種類判定部 2 7 とを有する。

[0057] 区間情報生成部 2 3 A は、類似異常区間に属する複数の生体内管腔画像のうち、代表画像として選択されなかった生体内管腔画像を抽出する類似画像群抽出部 2 3 2 を有している。類似画像群抽出部 2 3 2 は、類似異常区間から時系列順に、この類似異常区間に属する全ての生体内管腔画像を抽出する非代表画像抽出部 2 3 2 a を有している。本実施の形態 2 では、類似画像群抽出部 2 3 2 が抽出した生体内管腔画像が、類似異常区間に関する情報に相当する。

[0058] 異常種類判定部 2 7 は、形状異常であるか否かを判定する形状異常判定部 2 7 1 と、色異常であるか否かを判定する色異常判定部 2 7 2 と、テクスチャ異常であるか否かを判定するテクスチャ異常判定部 2 7 3 とを有している。

[0059] ポリープ、腫瘍等の形状異常は円形状の領域であることが多い。そこで、

形状異常判定部271は、円形状を有する領域であるか否かに基づいて、検出された異常領域が形状異常であるか否かを判定する。具体的に、形状異常判定部271は、生体内管腔画像における画素値（輝度（Y）成分の画素値や、G成分の画素値等）の勾配強度を公知のSobelフィルタやLaplacianフィルタ等を用いて算出する。形状異常判定部271は、形状異常判定部271が算出した勾配強度と、事前に作成しておいた円形状モデルとの相関値を算出し、相関値が、予め設定されている閾値以上であれば、検出された異常領域が形状異常であると判定する。なお、本実施の形態2では、事前に作成しておいた円形状モデルとのパターンマッチングにより、検出された異常領域が形状異常であるか否かを判定するものとして説明したが、これに限らず、生体内管腔画像から円形状の領域を検出できればよいため、例えば、公知のハフ変換、RANSAC、DPM(Deformable Part Model)、ELSD(Ellipse and Line Segment Detector)等により検出してもよい。

[0060] 上述したように、色異常であるアフタ、潰瘍等は白色調の特定色を示し、出血や発赤は赤色調の特定色を示す。そこで、色異常判定部272は、この白色及び赤色の特定色に基づいて、検出された異常領域が色異常であるか否かを判定する。具体的に、事前に収集した色異常、及びその他異常を有する画像から、各色成分（R成分、G成分、B成分）の画素値や、それらをもとに公知の変換処理により二次的に算出される値、色差（YCbCr変換）、色相、彩度（HSI変換）、色比（ G/R 、 B/G ）等を算出し、算出された値をもとに、色異常の判定基準を設定しておく。そして、色異常判定部272は、処理対象の各画素の色特徴量と、予め設定しておいた判定基準とをもとに、各画素が色異常であるか否かを判定する。なお、本実施の形態2では事前に設定しておいた判定基準に基づいて色異常を検出するものとして説明したが、これに限らず、生体内管腔画像より特定色を有する異常領域を検出できればよいため、例えば、代表的な色特徴量との特徴量空間距離に基づく方法等により検出してもよい。また、画素単位の色特徴量を用いて検出す

るのではなく、生体内管腔画像内のエッジ情報等をもとに小領域に分割した後、小領域単位の色特徴量を用いて色異常であるか否かを判定してもよい。

[0061] テクスチャ異常である絨毛異常は、粘膜表面の模様が不均一であることが多い。そこで、テクスチャ異常判定部 273 は、粘膜表面の模様が不均一である異常領域をテクスチャ異常と判定する。具体的には、事前に用意されたテクスチャ異常を有する画像から LBP (Local Binary Pattern) 特徴量や、各色成分 (R 成分、G 成分、B 成分) の画素値の分散等のテクスチャ特徴量を算出し、算出された特徴量をもとにテクスチャ異常の判定基準を決定しておく。そして、生体内管腔画像を矩形に分割した分割領域毎に、算出したテクスチャ特徴量と、上述した判定基準とをもとに、各分割領域がテクスチャ異常であるか否かを判定する。

[0062] なお、本実施の形態 2 においては、形状異常判定部 271 の判定結果と、色異常判定部 272 及びテクスチャ異常判定部 273 の判定結果とが互いに異なることを前提に説明する。

[0063] 区間情報表示制御部 24A は、代表画像として選択されなかった生体内管腔画像を出力する。区間情報表示制御部 24A は、形状異常判定部 271 が、代表画像が形状異常であると判定した場合、生体内管腔画像を高いフレームレートの動画で表示装置 5 に表示させる。これに対し、区間情報表示制御部 24A は、色異常判定部 272 が色異常であると判定した場合、及び／又はテクスチャ異常判定部 273 がテクスチャ異常であると判定した場合に、低フレームレート (間引き表示) の静止画で表示装置 5 に表示させる。形状異常 (腫瘍) は、粘膜襞と間違え易いため、連続画像で詳しく確認する必要がある。それに対して、色異常及びテクスチャ異常は静止画からも診断し易い異常であるため、診断時間を削減するために静止画で素早く表示する。

[0064] 続いて、画像処理装置 1A の演算部 2A が行う画像処理について、図 10 を参照して説明する。図 10 は、本発明の実施の形態 2 に係る画像処理装置が行う画像処理を説明するフローチャートである。まず、画像処理装置 1A は、生体内管腔画像の入力があると、生体内管腔画像の画像データを取得し

て記憶部3へ書き込んで記憶させる（ステップS201）。その後は、上述した実施の形態1のステップS102～S104と同様にして、各生体内管腔画像から異常領域を検出し（ステップS202）、検出された異常領域から類似異常区間を設定し（ステップS203）、設定された類似異常区間に属する複数の生体内管腔画像から代表画像を抽出する（ステップS204）。

[0065] 続くステップS205において、区間情報生成部23Aは、類似異常区間から代表画像として選択されなかった生体内管腔画像を抽出する。具体的には、非代表画像抽出部232aが、設定された類似異常区間に属する生体内管腔画像を抽出する。非代表画像抽出部232aは、類似異常区間に属する生体内管腔画像の全てを抽出してもよいし、時系列で並んでいる複数の生体内管腔画像から、予め設定された間隔で生体内管腔画像を抽出してもよい。区間情報生成部23Aは、抽出された生体内管腔画像を区間情報として出力する。

[0066] 続くステップS206において、代表画像表示制御部26は、ステップS204において代表画像抽出部25が抽出した代表画像を外部の表示装置5に出力して、出力した代表画像を該表示装置5に表示させる。表示装置5では、例えば、図3に示すように、それぞれの類似異常区間における代表画像 $W_1 \sim W_6$ が表示装置5に表示される。

[0067] 続くステップS207において、異常種類判定部27は、検出された異常領域が、形状異常であるか、又は色異常若しくはテクスチャ異常であるかの異常の種類を判定する。異常種類判定部27は、形状異常判定部271、色異常判定部272及びテクスチャ異常判定部273の各判定結果に基づいて、設定された類似異常区間に属する生体内管腔画像が有する異常領域の異常の種類を判定する。

[0068] 続くステップS208において、区間情報生成部23Aは、類似異常区間に対応する判定結果に基づいて、フレームレートの設定を行う。区間情報生成部23Aは、形状異常判定部271が、代表画像が形状異常であると判定

した場合、この代表画像が属する類似異常区間の生体内管腔画像のフレームレートを、高フレームレートに設定する。これに対し、区間情報生成部23Aは、色異常判定部272が色異常であると判定した場合、及び／又はテクスチャ異常判定部273がテクスチャ異常であると判定した場合に、この代表画像が属する類似異常区間の生体内管腔画像のフレームレートを、低フレームレートに設定する。低フレームレートに設定された場合、類似異常区間に属する複数の生体内管腔画像は、間引き表示により表示装置5に表示される。

[0069] 続くステップS209において、演算部2は、入力部4からの信号であって、表示装置5に表示されている複数の代表画像 $W_1 \sim W_6$ のうちのいずれかを選択する選択入力を指示する信号が入力されたか否かを判断する。ここで、演算部2は、選択入力がない場合（ステップS209：No）、本画像処理を終了する。これに対し、演算部2は、選択入力がある場合（ステップS209：Yes）、ステップS210に移行する。

[0070] ステップS210において、演算部2は、入力された信号に基づいて、選択された代表画像を判断し、判断結果を区間情報表示制御部24Aに出力する。区間情報表示制御部24Aは、選択された代表画像に対応する類似異常区間について、非代表画像抽出部232aが抽出した生体内管腔画像と、この類似異常区間に係るフレームレートの情報とを取得して、表示装置5に出力する。

[0071] 以上説明した本発明の実施の形態2によれば、異常種類判定部27が、類似異常区間に属する生体内管腔画像群の異常領域の異常の種類を判定し、区間情報生成部23Aが、異常種類判定部27の判定結果に基づいて類似異常区間のフレームレートを設定し、入力部4を介して代表画像が選択された場合に、区間情報表示制御部24Aが、選択された代表画像と、非代表画像抽出部232aが抽出した代表画像以外の生体内管腔画像と、この類似異常区間に設定されたフレームレートを表示装置5に出力するようにした。これにより、ユーザは、生体の管腔内を時系列順に撮像することにより取得された

一連の画像群から代表画像を観察する際に、この代表画像に写っている注目領域に係る時系列の情報を把握することができる。

[0072] また、本発明の実施の形態 2 によれば、異常種類判定部 27 が、類似異常区間に属する生体内管腔画像群に存在する異常領域の種類を判定し、区間情報生成部 23A が、異常種類判定部 27 の判定結果に基づいて類似異常区間のフレームレートを設定するようにしたので、異常の種類に応じて生体内管腔画像の表示態様を変えることができる。これにより、ユーザは、精度の高い診断を効率よく行うことができる。

[0073] なお、上述した実施の形態 2 では、区間情報生成部 23A が、異常領域の異常の種類に応じてフレームレートを変更するものとして説明したが、異常領域が形状異常である場合の生体内管腔画像の表示間隔を、異常領域が色異常又はテクスチャ異常である場合の生体内管腔画像の表示間隔と比して短く設定するようにしてもよい。

[0074] また、上述した実施の形態 2 では、すべての類似異常区間について、異常の種類を判定するものとして説明したが、選択入力された代表画像が属する類似異常区間のみについて、この類似異常区間の異常の種類を判定するようにしてもよい。この場合、ステップ S207 は、ステップ S209 において代表画像が選択された際に、異常種類判定部 27 が、この代表画像が属する類似異常区間について異常の種類の判定を行う。

[0075] また、上述した実施の形態 2 では、異常種類判定部 27 が、形状異常判定部 271、色異常判定部 272 及びテクスチャ異常判定部 273 を有し、それぞれの判定結果に基づいてフレームレートを設定するものとして説明したが、異常種類判定部 27 は、形状異常判定部 271、色異常判定部 272 及びテクスチャ異常判定部 273 のうちのいずれか一つを有していればよい。例えば、異常種類判定部 27 が形状異常判定部 271 のみを有している場合、区間情報生成部 23A は、形状異常判定部 271 により異常領域が形状異常であると判定された場合は高フレームレートに設定し、形状異常判定部 271 により異常領域が形状異常ではないと判定された場合は低フレームレ

トに設定すればよい。

[0076] (実施の形態 2 の変形例 1)

図 1 1 は、本発明の実施の形態 2 の変形例 1 に係る画像処理装置の機能構成を示すブロック図である。同図に示す画像処理装置 1 B は、演算部 2 B と、記憶部 3 と、入力部 4 とを備える。以下、実施の形態 2 に係る画像処理装置 1 A の演算部 2 A が有する構成部位と同様の構成部位については、同じ符号を付して説明する。画像処理装置 1 B は、生成した画像や情報を表示装置 5 に出力して、各種情報を表示装置 5 に表示させる。

[0077] 演算部 2 B は、時系列で連続して撮像した生体内管腔画像の異常領域を検出する異常検出部 2 1 と、類似した異常領域を含む類似異常区間を設定する類似異常区間設定部 2 2 と、類似異常区間に関する情報を算出する区間情報生成部 2 3 B と、区間情報生成部 2 3 B が算出した区間情報を出力する区間情報表示制御部 2 4 A と、異常の種類を判定する異常種類判定部 2 7 とを有する。

[0078] 区間情報生成部 2 3 B は、類似異常区間から代表画像として選択されなかった生体内管腔画像を抽出する類似画像群抽出部 2 3 2 A を有している。類似画像群抽出部 2 3 2 A は、類似異常区間から悪性度の高い重要な生体内管腔画像群を優先的に抽出する重要画像抽出部 2 3 2 b を有している。ここでいう悪性度は、組織の悪性の度合いを示すものであり、病理学的に設定される指標の一つであり、悪性の度合いを定量的に評価して決定される数値である。

[0079] 重要画像抽出部 2 3 2 b は、類似異常区間に属する複数の生体内管腔画像のうち、悪性度の高い重要な生体内管腔画像を優先的に抽出する。具体的に、事前に用意された悪性度のレベルが様々な画像から、各色成分（R 成分、G 成分、B 成分）の画素値や、それらをもとに公知の変換処理により二次的に算出される値、色差（Y C b C r 変換）、色相、彩度（H S I 変換）、色比（G / R、B / G）等を算出し、算出された値をもとに悪性度の判別基準を設定しておく。重要画像抽出部 2 3 2 b は、類似異常区間に属する生体内

管腔画像について、予め設定しておいた判定基準に基づいて悪性度を判定し、悪性度が高い生体内管腔画像を優先的に抽出する。ここでいう「優先的に抽出する」とは、予め設定されている数の生体内管腔画像を、悪性度が高い方から順に抽出することをいう。

[0080] 本変形例 1 によれば、重要画像抽出部 2 3 2 b が、類似異常区間に属する複数の生体内管腔画像のうち、悪性度の高い重要な生体内管腔画像を抽出するようにしたので、表示装置 5 には、代表画像のほか、悪性度が高いと判定された生体内管腔画像が表示される。これにより、ユーザは、効率的、かつ確実な診断を行うことが可能となる。

[0081] (実施の形態 2 の変形例 2)

図 1 2 は、本発明の実施の形態 2 の変形例 2 に係る画像処理装置の機能構成を示すブロック図である。同図に示す画像処理装置 1 C は、演算部 2 C と、記憶部 3 と、入力部 4 とを備える。以下、実施の形態 2 に係る画像処理装置 1 A の演算部 2 A が有する構成部位と同様の構成部位については、同じ符号を付して説明する。画像処理装置 1 C は、生成した画像や情報を表示装置 5 に出力して、各種情報を表示装置 5 に表示させる。

[0082] 演算部 2 C は、時系列で連続して撮像した生体内管腔画像の異常領域を検出する異常検出部 2 1 と、類似した異常領域を含む類似異常区間を設定する類似異常区間設定部 2 2 と、類似異常区間に関する情報を算出する区間情報生成部 2 3 C と、区間情報生成部 2 3 C が算出した区間情報を出力する区間情報表示制御部 2 4 A と、異常の種類を判定する異常種類判定部 2 7 とを有する。

[0083] 区間情報生成部 2 3 C は、類似異常区間から代表画像として選択されなかった生体内管腔画像を抽出する類似画像群抽出部 2 3 2 B を有している。類似画像群抽出部 2 3 2 B は、類似異常区間から視認性の高い生体内管腔画像群を優先的に抽出する高視認性画像抽出部 2 3 2 c を有している。ここでいう視認性は、画像における被写体などの見え方の度合いを示すものであり、見え方を定量的に評価して決定される数値である。

[0084] 高視認性画像抽出部 232c は、類似異常区間に属する複数の生体内管腔画像のうち、視認性の高く、容易に診断が可能な生体内管腔画像群を優先的に抽出する。具体的に、事前に用意された視認性のレベルが様々な画像から、各色成分（R 成分、G 成分、B 成分）の画素値や、それらをもとに公知の変換処理により二次的に算出される値、色差（YCbCr 変換）、色相、彩度（HSI 変換）、色比（ G/R 、 B/G ）等を算出し、算出された値をもとに視認性の判定基準を決定しておく。高視認性画像抽出部 232c は、類似異常区間に属する生体内管腔画像について、予め決定しておいた判定基準に基づいて視認性を判定し、視認性が高い生体内管腔画像を優先的に抽出する。

[0085] 本変形例 2 によれば、高視認性画像抽出部 232c が、類似異常区間に属する複数の生体内管腔画像のうち、視認性の高い生体内管腔画像を抽出するようにしたので、表示装置 5 には、代表画像のほか、視認性が高いと判定された生体内管腔画像が表示される。これにより、ユーザは、代表画像と、代表画像とは異なる視認性の高い生体内管腔画像を確認することができ、効率的かつ精度の高い診断を行うことが可能となる。

[0086] （実施の形態 2 の変形例 3）

図 13 は、本発明の実施の形態 2 の変形例 3 に係る画像処理装置の機能構成を示すブロック図である。同図に示す画像処理装置 1D は、演算部 2D と、記憶部 3 と、入力部 4 とを備える。以下、実施の形態 2 に係る画像処理装置 1A の演算部 2A が有する構成部位と同様の構成部位については、同じ符号を付して説明する。画像処理装置 1D は、生成した画像や情報を表示装置 5 に出力して、各種情報を表示装置 5 に表示させる。

[0087] 演算部 2D は、時系列で連続して撮像した生体内管腔画像の異常領域を検出する異常検出部 21 と、類似した異常領域を含む類似異常区間を設定する類似異常区間設定部 22 と、類似異常区間に関する情報を算出する区間情報生成部 23D と、区間情報生成部 23D が算出した区間情報を出力する区間情報表示制御部 24A と、異常の種類を判定する異常種類判定部 27 とを有

する。

[0088] 区間情報生成部 23D は、類似異常区間から代表画像として選択されなかった生体内管腔画像を抽出する類似画像群抽出部 232C を有している。類似画像群抽出部 232C は、類似異常区間から代表画像と類似していない生体内管腔画像群を抽出する非類似画像抽出部 232d を有している。

[0089] 非類似画像抽出部 232d は、類似異常区間から代表的な生体内管腔画像と類似していない生体内管腔画像を抽出する。具体的には、代表画像と類似異常区間から代表画像として選択されなかった生体内管腔画像の正規化相互相関や動きベクトル変化量、画素値（輝度（Y）成分の画素値や、G 成分の画素値等）の変化量を算出して、算出した変化量が、予め設定されている所定値以上となる生体内管腔画像を優先的に抽出する。非類似画像抽出部 232d は、例えば、変化量と所定値との差が大きい方から順に生体内管腔画像を抽出する。

[0090] 本変形例 3 によれば、非類似画像抽出部 232d が、類似異常区間に属する複数の生体内管腔画像のうち、代表画像との類似度が低い生体内管腔画像を抽出するようにしたので、表示装置 5 には、代表画像のほか、この代表画像から見え方が異なる生体内管腔画像が表示される。これにより、ユーザは、効率的、かつ精度の高い診断を行うことが可能となる。

[0091] なお、上述した実施の形態 2 及び変形例 1～3 に係る区間情報生成部 23A～23D を適宜組み合わせてもよい。具体的には、非代表画像抽出部 232a、重要画像抽出部 232b、高視認性画像抽出部 232c 及び非類似画像抽出部 232d のうち、少なくとも二つを組み合わせ代表画像以外の生体内管腔画像を抽出するようにしてもよい。例えば、非代表画像抽出部 232a と重要画像抽出部 232b とを組み合わせた場合、重要画像抽出部 232b は、非代表画像抽出部 232a により抽出された複数の生体内管腔画像のそれぞれについて悪性度の判定を行い、判定基準を満たす生体内管腔画像を抽出する。

[0092] （実施の形態 3）

図 1 4 は、本発明の実施の形態 3 に係る画像処理装置の機能構成を示すブロック図である。同図に示す画像処理装置 1 E は、演算部 2 E と、記憶部 3 と、入力部 4 とを備える。以下、実施の形態 1 に係る画像処理装置 1 の演算部 2 が有する構成部位と同様の構成部位については、同じ符号を付して説明する。画像処理装置 1 E は、生成した画像や情報を表示装置 5 に出力して、各種情報を表示装置 5 に表示させる。

[0093] 演算部 2 E は、時系列で連続して撮像した生体内管腔画像の異常領域を検出する異常検出部 2 1 と、類似した異常領域を含む類似異常区間を設定する類似異常区間設定部 2 2 と、類似異常区間における生体内の腸管の動きや、サイズ、腸管内の内容物の量、粘膜の損傷度を、類似異常区間に関する情報として生成する区間情報生成部 2 3 E と、区間情報生成部 2 3 E が算出した区間情報を出力する区間情報表示制御部 2 4 B とを有する。ここで、本実施の形態 3 における「内容物」とは、腸管内に残存する残渣や血液のことをいう。また、本実施の形態 3 においては、異常検出部 2 1 が検出する異常領域は、腸管を含む領域の検出を行う。

[0094] 区間情報生成部 2 3 E は、腸管の動き情報を算出する腸管動き情報算出部 2 3 3 と、腸管のサイズを算出する腸管サイズ算出部 2 3 4 と、腸管内における内容物の量を算出する内容物量算出部 2 3 5 と、粘膜の損傷度を算出する粘膜損傷度算出部 2 3 6 とを有している。

[0095] 腸管動き情報算出部 2 3 3 は、腸管の動き情報を算出する。具体的に、腸管動き情報算出部 2 3 3 は、類似異常区間における生体内管腔画像群の正規化相相関、動きベクトル等により算出される画像の動きと、センサー等の検出結果から算出される医用装置の動きとにより腸管の動きを示す情報を算出する。

[0096] 腸管サイズ算出部 2 3 4 は、腸管のサイズを算出する。具体的に、腸管サイズ算出部 2 3 4 は、画像内の奥行き情報（R 成分の画素値や、自動ゲインコントロール（AGC : Automatic Gain Control）値等）、および円弧領域（ハフ変換などによる円弧抽出）の大きさから腸管のサイズを算出する。

- [0097] 内容物量算出部 235 は、残渣の量を算出する残渣量算出部 235 a と、出血の量を算出する出血量算出部 235 b とを有している。残渣量算出部 235 a 及び出血量算出部 235 b は、色特徴量やテクスチャ特徴量に基づいて、生体内管腔画像における残渣の量、及び出血の量をそれぞれ算出する。内容物量算出部 235 は、残渣及び出血に加えて、生体内管腔画像における泡の量を算出するようにしてもよい。
- [0098] 粘膜損傷度算出部 236 は、粘膜の損傷度を算出する。具体的に、粘膜損傷度算出部 236 は、画像処理によって検出された、絨毛の有無や、粘膜性異常の有無などに基づいて、粘膜の損傷度を算出する。粘膜損傷度算出部 236 は、絨毛の単位面積当たりの量と、医学的に決められている判定基準とを比較することによって、粘膜の損傷度を算出する。絨毛の単位面積当たりの量は、生体内管腔画像の周波数解析を行った後、高周波成分を抽出することによって算出することができる。
- [0099] 区間情報表示制御部 24 B は、区間情報生成部 23 E が生成した、腸管の動き情報、腸管のサイズ、腸管内の異常領域における内容物の量及び粘膜の損傷度を、類似異常区間ごとに時系列で表示装置 5 に出力する。
- [0100] 続いて、画像処理装置 1 E の演算部 2 E が行う画像処理について、図 15 を参照して説明する。図 15 は、本発明の実施の形態 3 に係る画像処理装置が行う画像処理を説明するフローチャートである。まず、画像処理装置 1 E は、生体内管腔画像の入力があると、生体内管腔画像の画像データを取得して記憶部 3 へ書き込んで記憶させる（ステップ S 301）。その後は、上述した実施の形態 1 のステップ S 102、S 103 と同様にして、各生体内管腔画像から異常領域を検出し（ステップ S 302）、検出された異常領域から類似異常区間を設定する（ステップ S 303）。
- [0101] 続くステップ S 304～S 307 では区間情報生成部 23 E が、設定された類似異常区間ごとに、腸管に係る情報の算出を行う。ステップ S 304 では、腸管動き情報算出部 233 が、腸管の動き情報を算出する。ステップ S 305 では、腸管サイズ算出部 234 が、腸管のサイズを算出する。ステッ

プS306では、内容物量算出部235が、残渣の量及び出血の量を算出する。ステップS307では、粘膜損傷度算出部236は、粘膜の損傷度を算出する。これらのステップS304～ステップS307は、これらの情報が得られれば、この順に行う必要はなく、同時に行うようにしてもよい。

[0102] 続くステップS308において、区間情報表示制御部24Bは、区間情報生成部23Eが生成した類似異常区間ごとの腸管に係る情報を取得して、表示装置5に出力する。表示装置5は、類似異常区間ごとに、当該類似異常区間に係る腸管の情報を表示する。

[0103] 以上説明した本発明の実施の形態3によれば、区間情報生成部23Eが、類似異常区間設定部22により設定された類似異常区間について腸管に係る情報の算出を行い、区間情報表示制御部24Bが、区間情報生成部23Eにより生成された腸管に係る情報を取得して表示装置5に出力するようにしたので、生体の管腔内を時系列順に撮像することにより取得された一連の画像群から腸管に係る情報を表示する際に、生体内管腔画像に写っている腸管に係る時系列の情報を表示することが可能となる。これにより、ユーザは、各生体内管腔画像に写っている腸管に係る時系列の情報を確認して、精度の高い診断を行うことができる。

[0104] (その他の実施の形態)

ここまで、本発明を実施するための形態を説明してきたが、本発明は上述した実施の形態1～3によってのみ限定されるべきものではない。例えば、実施の形態1と実施の形態3とを組み合わせ、腸管に係る情報とともに、代表画像を表示して、代表画像の選択入力があった場合に、選択された代表画像に関する長さ情報を表示するようにしてもよい。このように、本発明はここでは記載していない様々な実施の形態等を含み得るものである。

産業上の利用可能性

[0105] 以上のように、本発明にかかる画像処理装置、画像処理装置の作動方法及び画像処理装置の作動プログラムは、生体の管腔内を時系列順に撮像することにより取得された一連の画像群を用いて診断を行う際に、効率的かつ精度

の高い診断を行うのに有用である。

符号の説明

- [0106] 1、1 A～1 E 画像処理装置
- 2、2 A～2 E 演算部
- 3 記憶部
- 4 入力部
- 5 表示装置
- 2 1 異常検出部
- 2 2 類似異常区間設定部
- 2 3、2 3 A～2 3 E 区間情報生成部
- 2 4、2 4 A、2 4 B 区間情報表示制御部
- 2 5 代表画像抽出部
- 2 6 代表画像表示制御部
- 2 7 異常種類判定部
- 2 3 1 長さ情報生成部
- 2 3 1 a 撮像枚数算出部
- 2 3 1 b 撮像時間算出部
- 2 3 1 c 移動距離算出部
- 2 3 2、2 3 2 A～2 3 2 C 類似画像群抽出部
- 2 3 2 a 非代表画像抽出部
- 2 3 2 b 重要画像抽出部
- 2 3 2 c 高視認性画像抽出部
- 2 3 2 d 非類似画像抽出部
- 2 3 3 腸管動き情報算出部
- 2 3 4 腸管サイズ算出部
- 2 3 5 内容物量算出部
- 2 3 5 a 残渣量算出部
- 2 3 5 b 出血量算出部

2 3 6 粘膜損傷度算出部

2 7 1 形状異常判定部

2 7 2 色異常判定部

2 7 3 テクスチャ異常判定部

請求の範囲

- [請求項1] 生体内に導入される医用装置が撮像した複数の生体内管腔画像から異常領域をそれぞれ検出する異常検出部と、
- 類似した前記異常領域を含む類似異常区間を設定する類似異常区間設定部と、
- 前記類似異常区間に関する情報を生成する区間情報生成部と、
- 前記類似異常区間に関する情報を表示装置に表示させる区間情報表示制御部と、
- を備えることを特徴とする画像処理装置。
- [請求項2] 前記類似異常区間に属する複数の生体内管腔画像から、代表とする生体内管腔画像を抽出する代表画像抽出部と、
- 前記代表とする生体内管腔画像を前記表示装置に表示させる代表画像表示制御部と、
- をさらに備え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] 前記区間情報生成部は、
- 前記類似異常区間の長さ情報を生成する長さ情報生成部、
- を有す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4] 前記長さ情報生成部は、
- 前記類似異常区間に属する複数の生体内管腔画像の枚数を算出する撮像枚数算出部、
- を有することを特徴とする請求項3に記載の画像処理装置。
- [請求項5] 前記長さ情報生成部は、
- 前記類似異常区間に属する複数の生体内管腔画像の撮像時間を算出する撮像時間算出部、
- を有することを特徴とする請求項3に記載の画像処理装置。
- [請求項6] 前記長さ情報生成部は、
- 前記類似異常区間に属する複数の生体内管腔画像を取得した医用装置の移動時間を算出する移動時間算出部、

を有することを特徴とする請求項 3 に記載の画像処理装置。

[請求項7] 前記区間情報表示制御部は、生体内における医用装置の位置情報と、前記類似異常区間の長さ情報とを合わせて前記表示装置に表示させる

ことを特徴とする請求項 3 に記載の画像処理装置。

[請求項8] 前記区間情報表示制御部は、生体内における医用装置の軌跡と、前記類似異常区間の長さ情報とを合わせて前記表示装置に表示させる

ことを特徴とする請求項 7 に記載の画像処理装置。

[請求項9] 前記区間情報表示制御部は、時系列に沿って配列された前記生体内管腔画像の平均色情報と、前記類似異常区間の長さ情報とを合わせて前記表示装置に表示させる

ことを特徴とする請求項 3 に記載の画像処理装置。

[請求項10] 前記区間情報表示制御部は、生体内における臓器マップと、前記類似異常区間の長さ情報とを合わせて前記表示装置に表示させる

ことを特徴とする請求項 7 に記載の画像処理装置。

[請求項11] 前記区間情報生成部は、

前記類似異常区間に属する複数の生体内管腔画像のうち、前記代表とする生体内管腔画像以外の少なくとも一部の生体内管腔画像を抽出する類似画像群抽出部、

を有することを特徴とする請求項 2 に記載の画像処理装置。

[請求項12] 前記類似画像群抽出部は、

前記類似異常区間に属する複数の生体内管腔画像のうち、前記代表とする生体内管腔画像以外の全ての生体内管腔画像を抽出する非代表画像抽出部、

を有することを特徴とする請求項 11 に記載の画像処理装置。

[請求項13] 前記類似画像群抽出部は、

前記類似異常区間に属する複数の生体内管腔画像のうち、悪性度の高い複数の生体内管腔画像を抽出する重要画像抽出部、

を有することを特徴とする請求項 1 1 に記載の画像処理装置。

[請求項14]

前記類似画像群抽出部は、

前記類似異常区間に属する複数の生体内管腔画像のうち、視認性の高い複数の生体内管腔画像を抽出する高視認性画像抽出部、

を有することを特徴とする請求項 1 1 に記載の画像処理装置。

[請求項15]

前記類似画像群抽出部は、

前記類似異常区間に属する複数の生体内管腔画像のうち、前記代表とする生体内管腔画像との類似度が相対的に低い複数の生体内管腔画像を抽出する高視認性画像抽出部、

を有することを特徴とする請求項 1 1 に記載の画像処理装置。

[請求項16]

前記異常検出部により検出された異常領域の異常の種類を判定する異常種類判定部、

をさらに備え、

前記区間情報生成部は、前記異常の種類に基づいて、前記生体内管腔画像の表示態様を決定する

ことを特徴とする請求項 1 1 に記載の画像処理装置。

[請求項17]

前記異常種類判定部は、

前記異常領域が形状異常であるか否かを判定する形状異常判定部と、

前記異常領域が色異常であるか否かを判定する色異常判定部と、

前記異常領域がテクスチャ異常であるか否かを判定するテクスチャ異常判定部と、

のうちの少なくとも一つを有し、

前記異常領域が、形状異常であるか、又は色異常若しくはテクスチャ異常であるかを判定する

ことを特徴とする請求項 1 6 に記載の画像処理装置。

[請求項18]

前記区間情報生成部は、前記異常領域が形状異常である場合の前記生体内管腔画像のフレームレートを、前記異常領域が色異常又はテク

スチャ異常である場合の前記生体内管腔画像のフレームレートと比して高く設定する

ことを特徴とする請求項 17 に記載の画像処理装置。

[請求項19] 前記区間情報生成部は、前記異常領域が形状異常である場合の前記生体内管腔画像の表示間隔を、前記異常領域が色異常又はテクスチャ異常である場合の前記生体内管腔画像の表示間隔と比して短く設定する

ことを特徴とする請求項 17 に記載の画像処理装置。

[請求項20] 前記区間情報生成部は、前記生体内の腸管に関する情報を生成する、

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21] 前記区間情報生成部は、前記腸管の動き情報を算出する、
ことを特徴とする請求項 20 に記載の画像処理装置。

[請求項22] 前記区間情報生成部は、前記腸管の大きさを算出する、
ことを特徴とする請求項 20 に記載の画像処理装置。

[請求項23] 前記区間情報生成部は、前記腸管内の内容物の量を算出する、
ことを特徴とする請求項 20 に記載の画像処理装置。

[請求項24] 前記区間情報生成部は、前記腸管の粘膜の損傷度を算出する、
ことを特徴とする請求項 20 に記載の画像処理装置。

[請求項25] 外部からの操作に応じた信号の入力を受け付ける入力部をさらに備え、

前記区間情報表示制御部は、前記入力部が、複数の前記代表画像のうちのいずれかを選択する操作に応じた信号の入力を受け付けた場合、選択された前記代表画像が属する前記類似異常区間に関する情報を表示装置に表示させる

ことを特徴とする請求項 2 に記載の画像処理装置。

[請求項26] 異常検出部が、生体内に導入される医用装置が撮像した複数の生体内管腔画像から異常領域をそれぞれ検出する異常検出ステップと、

類似異常区間設定部が、類似した前記異常領域を含む類似異常区間を設定する類似異常区間設定ステップと、

区間情報生成部が、前記類似異常区間に関する情報を生成する区間情報生成ステップと、

区間情報表示制御部が、前記類似異常区間に関する情報を表示装置に表示させる区間情報表示制御ステップと、

を含むことを特徴とする画像処理装置の作動方法。

[請求項27]

生体内に導入される医用装置が撮像した複数の生体内管腔画像から異常領域をそれぞれ検出する異常検出手順と、

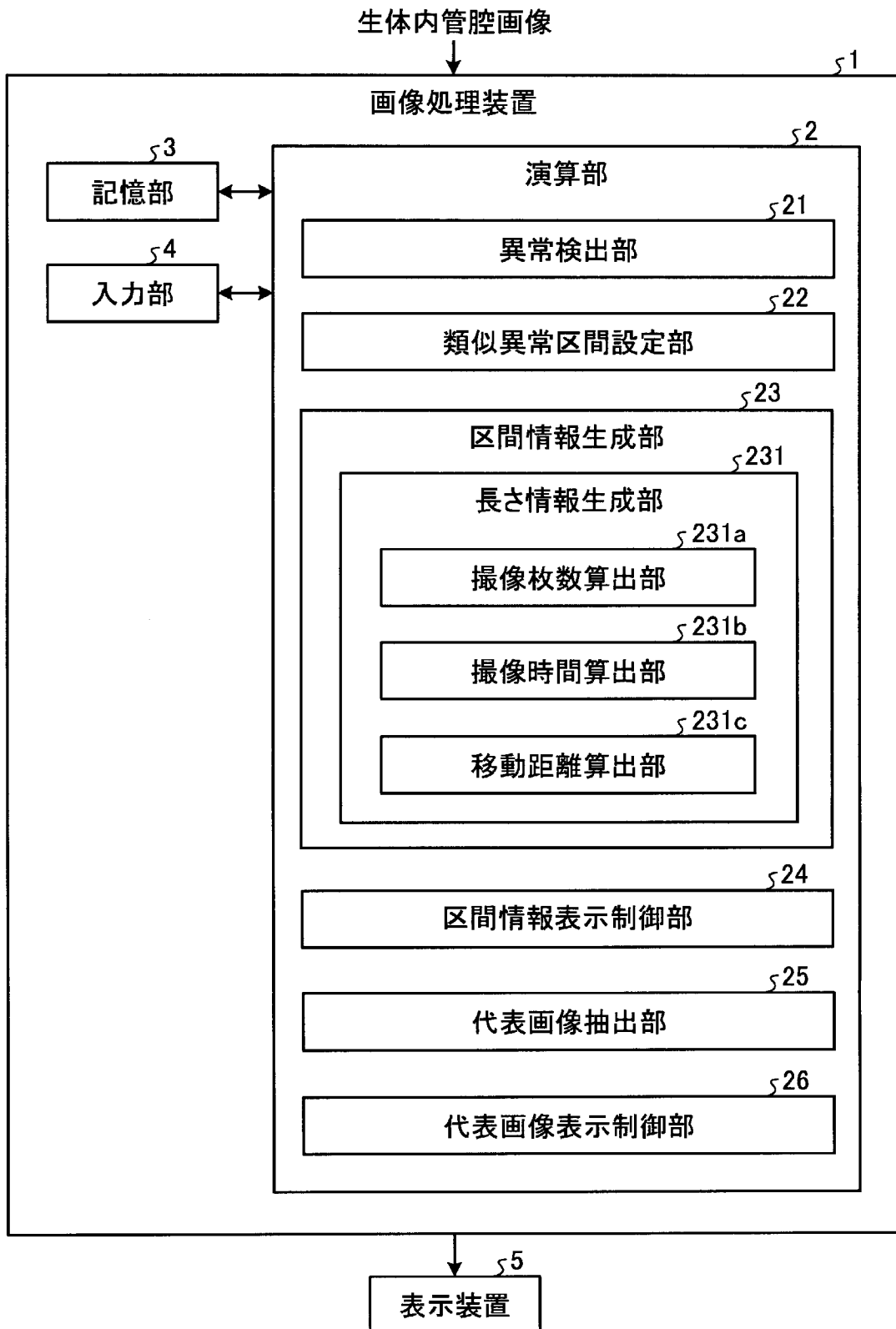
類似した前記異常領域を含む類似異常区間を設定する類似異常区間設定手順と、

前記類似異常区間に関する情報を生成する区間情報生成手順と、

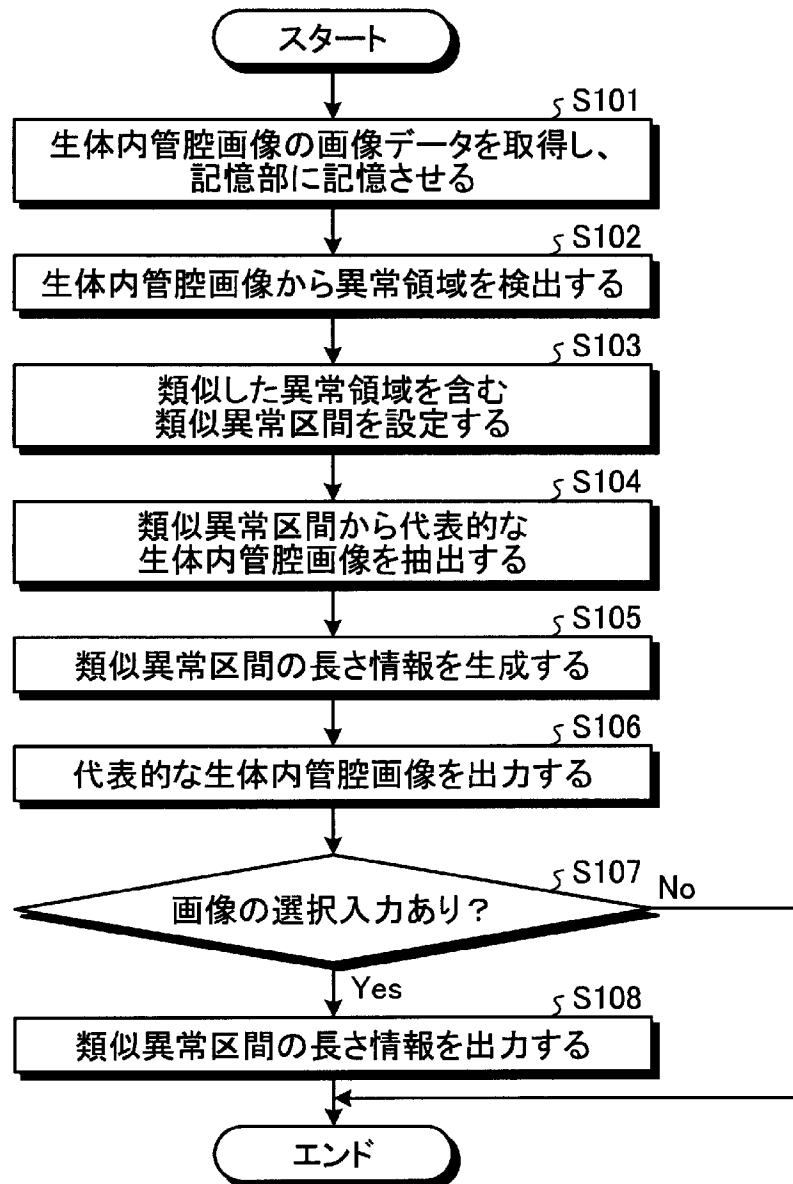
前記類似異常区間に関する情報を表示装置に表示させる区間情報表示制御手順と、

をコンピュータに実行させることを特徴とする画像処理装置の作動プログラム。

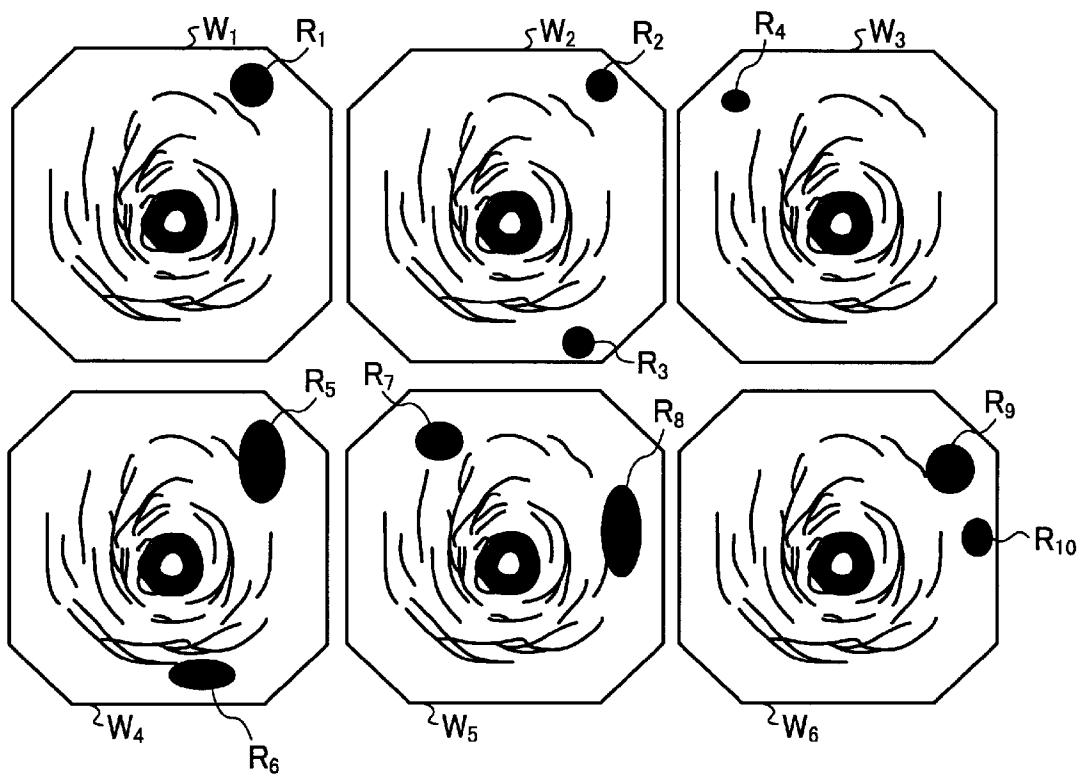
[図1]



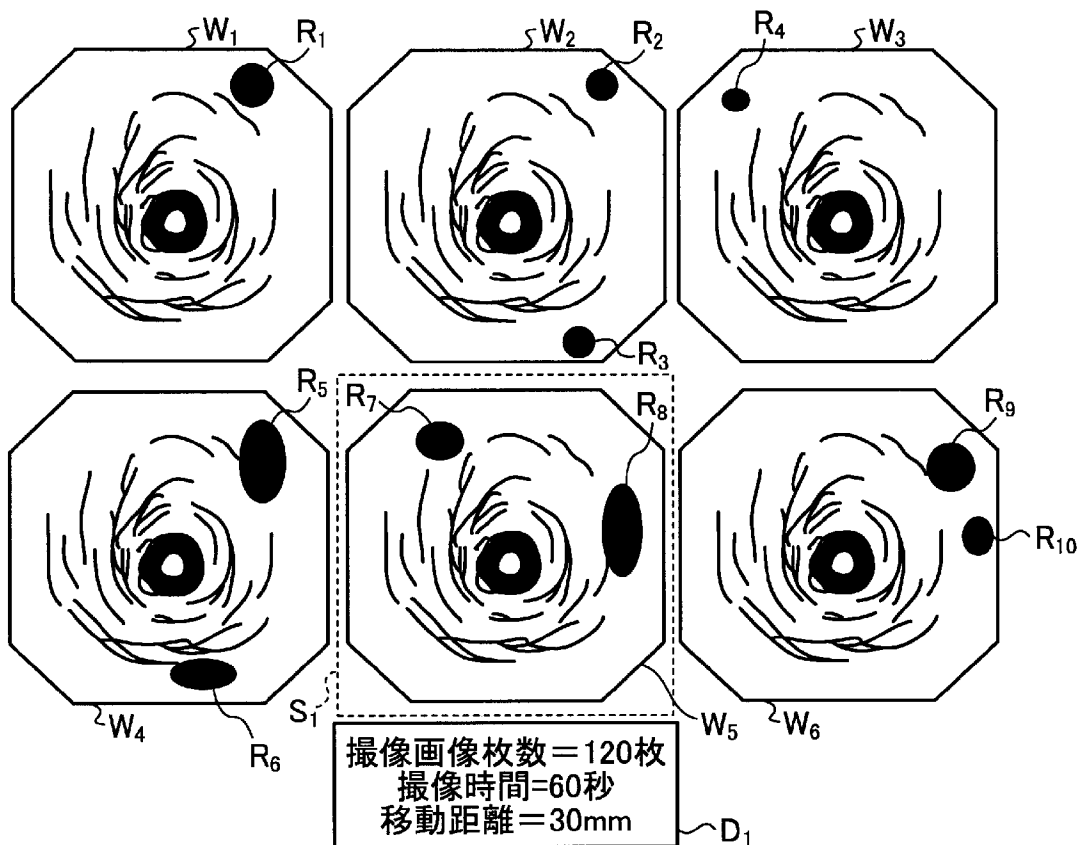
[図2]



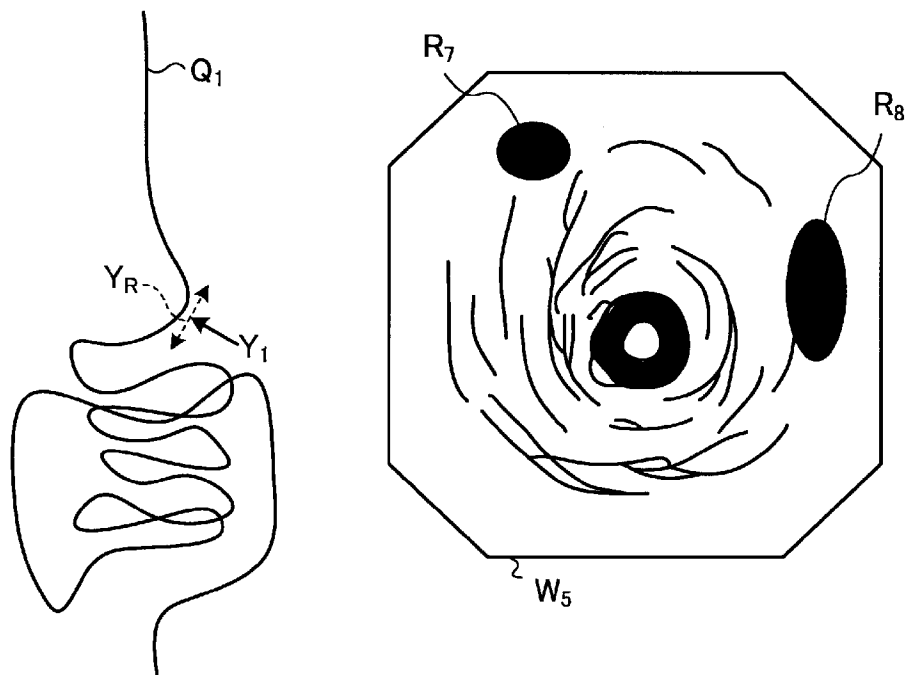
[図3]



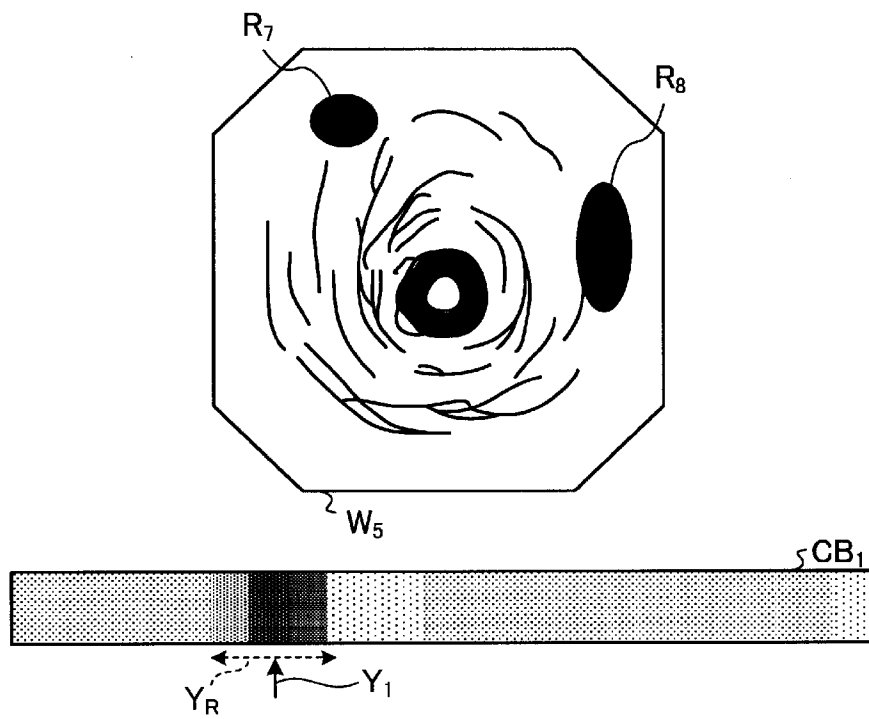
[図4]



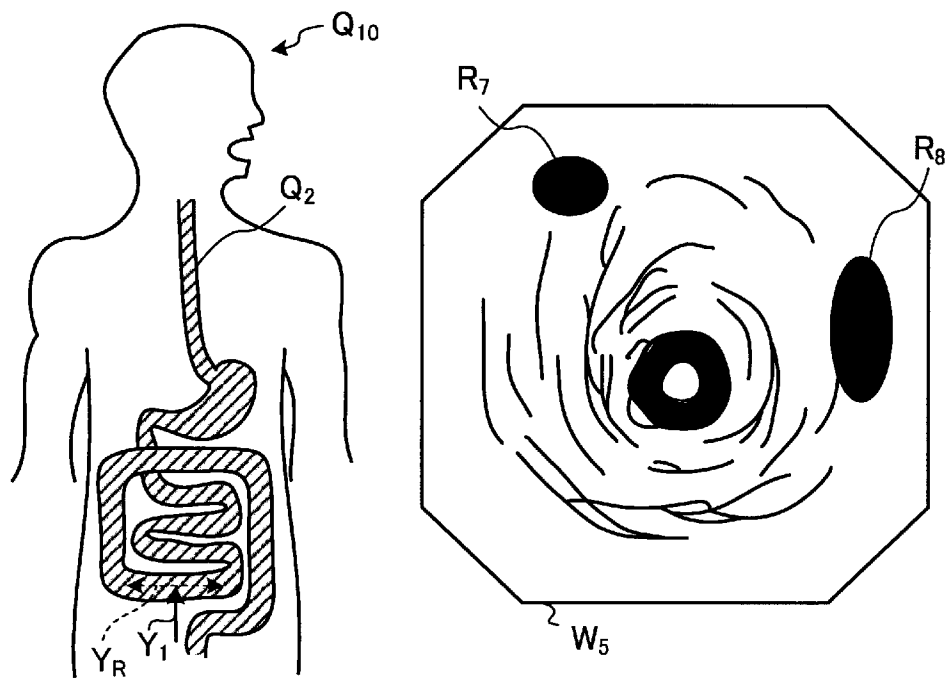
[図5]



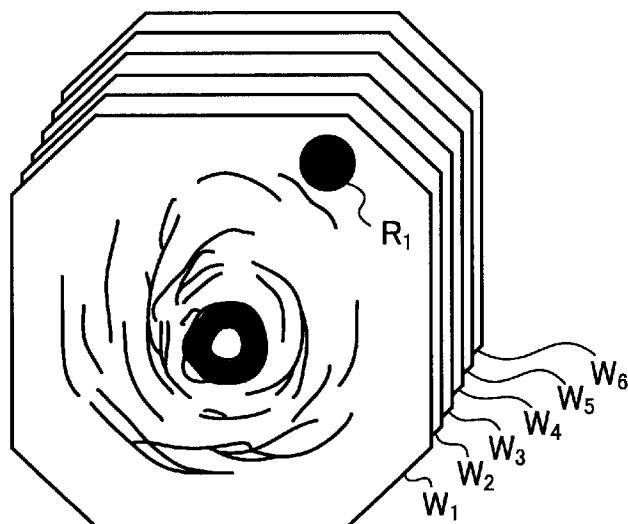
[図6]



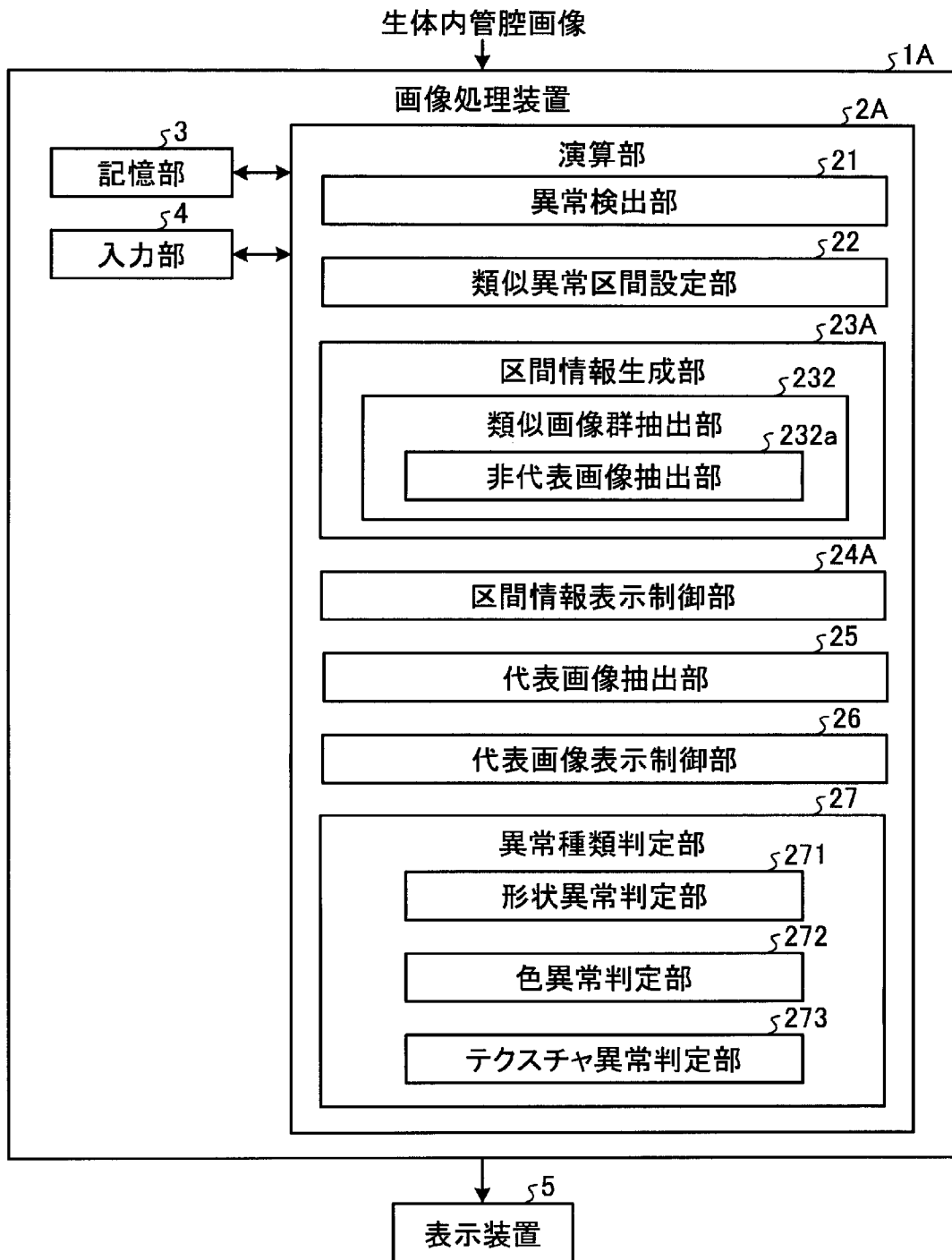
[図7]



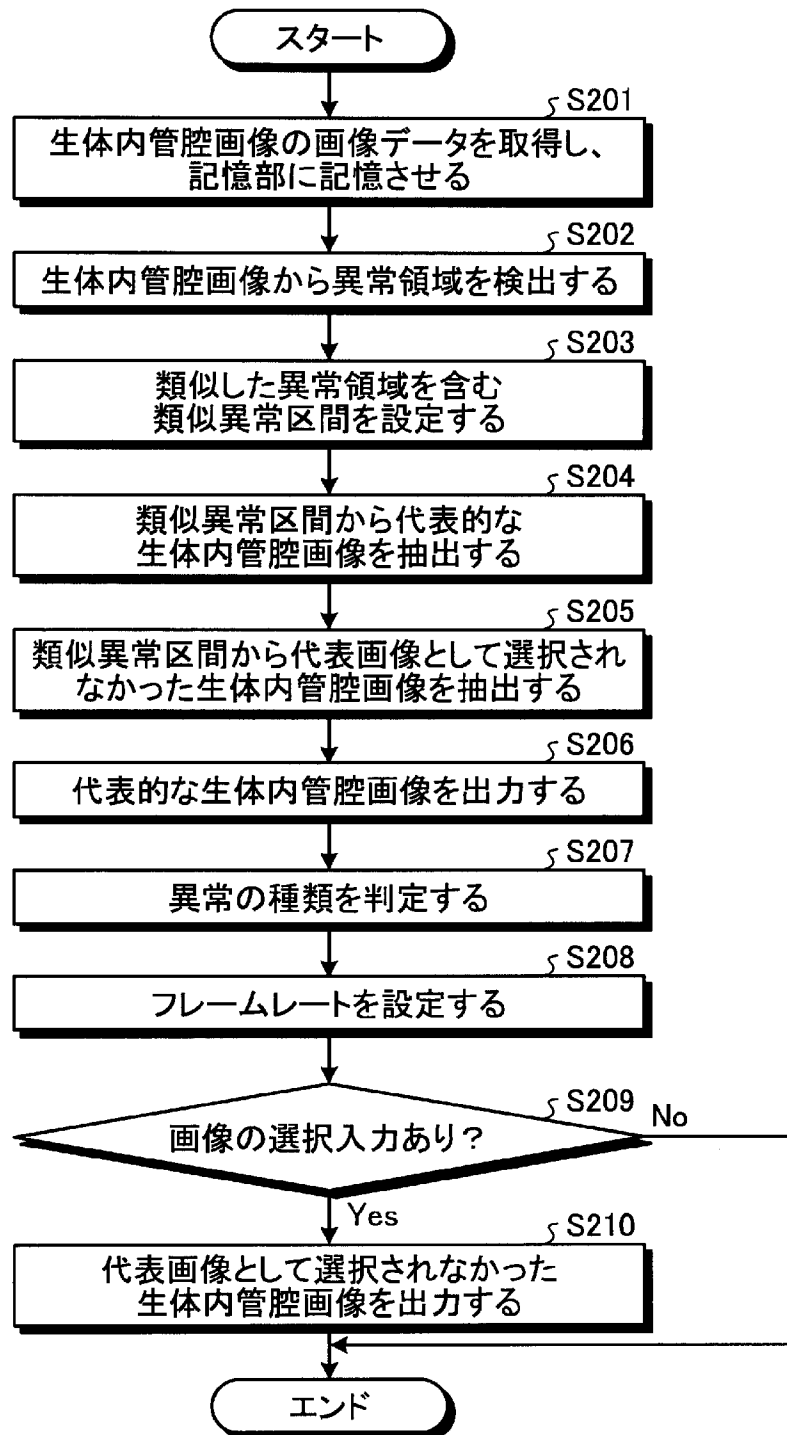
[図8]



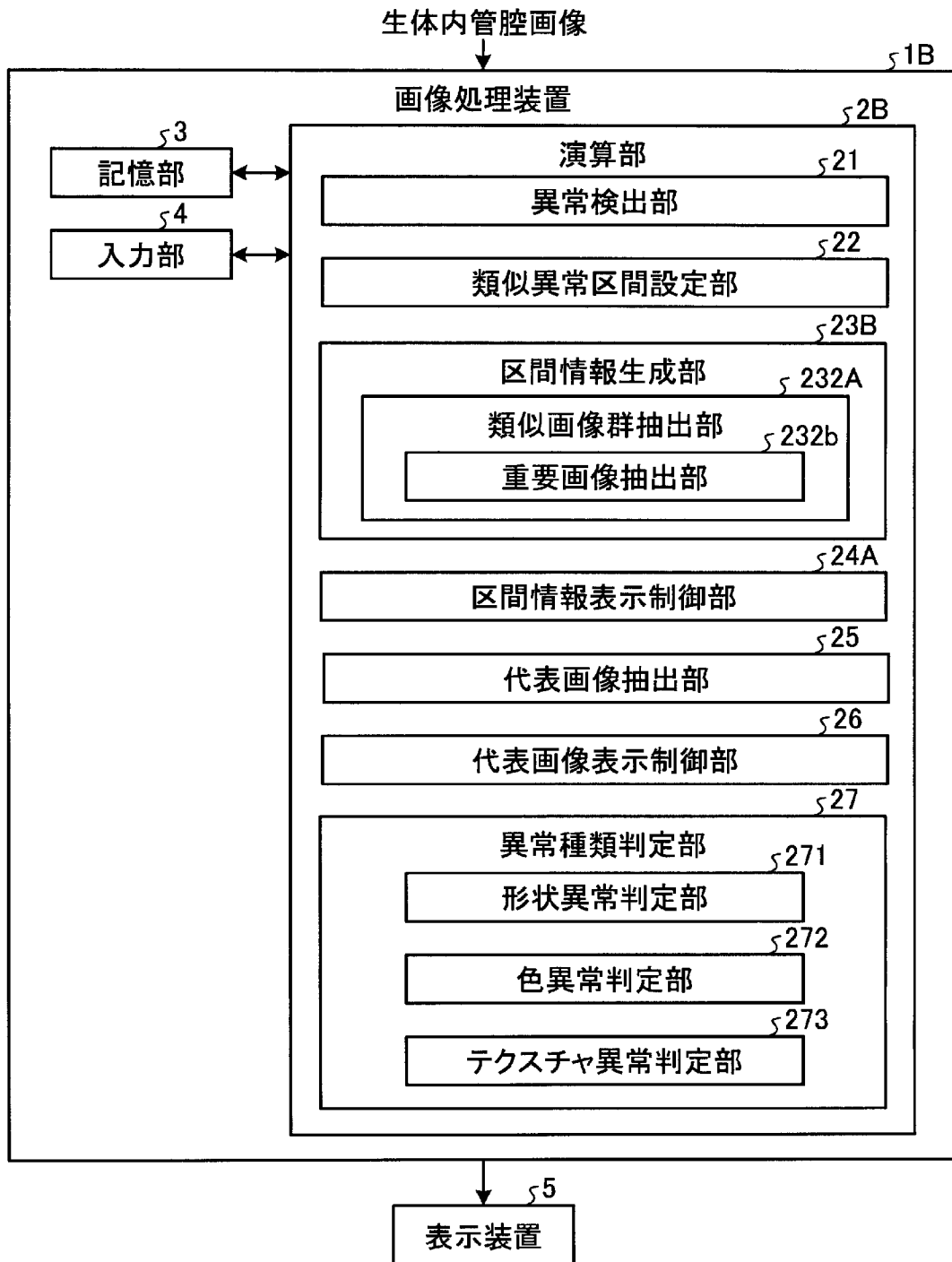
[図9]



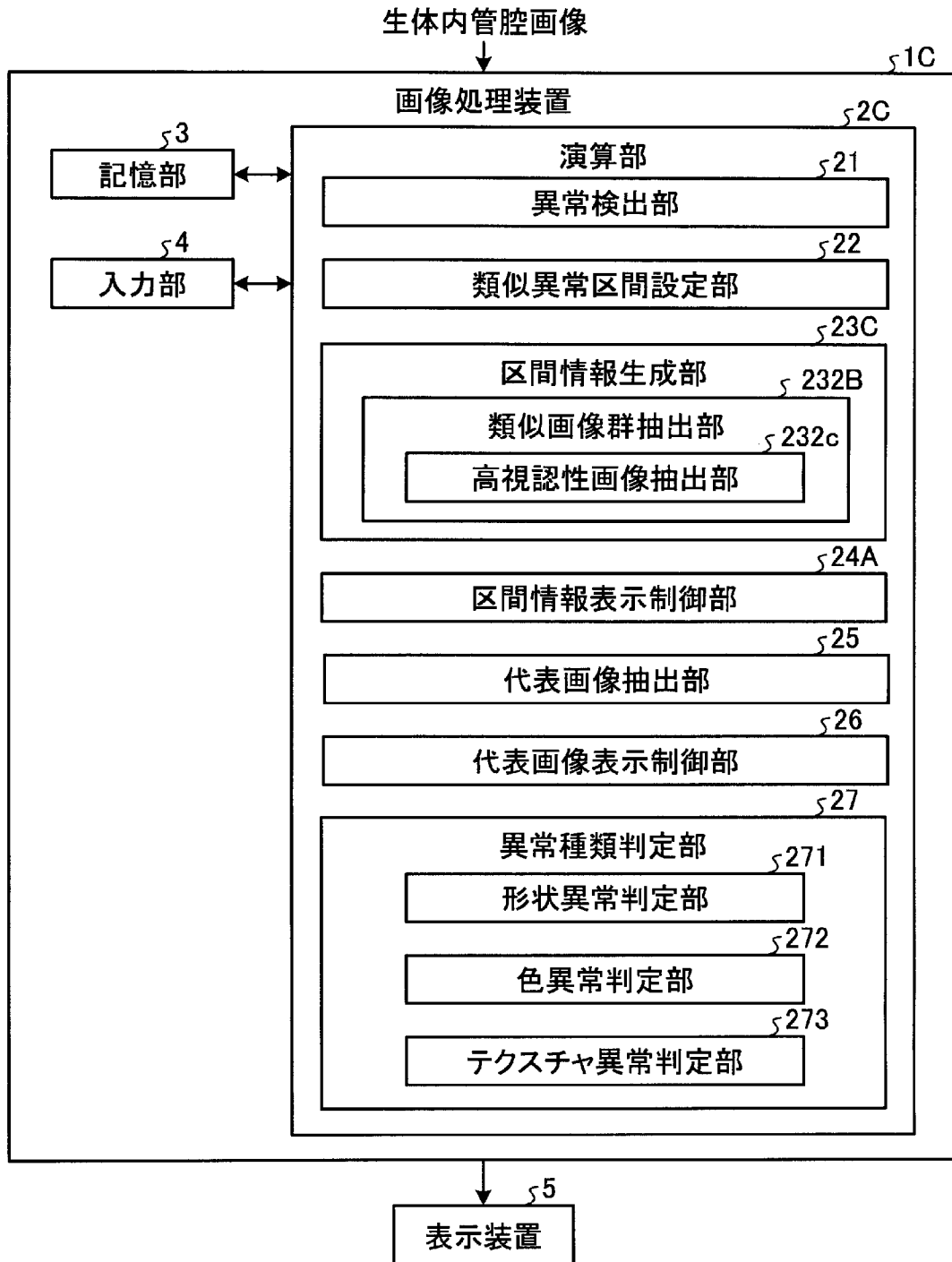
[図10]



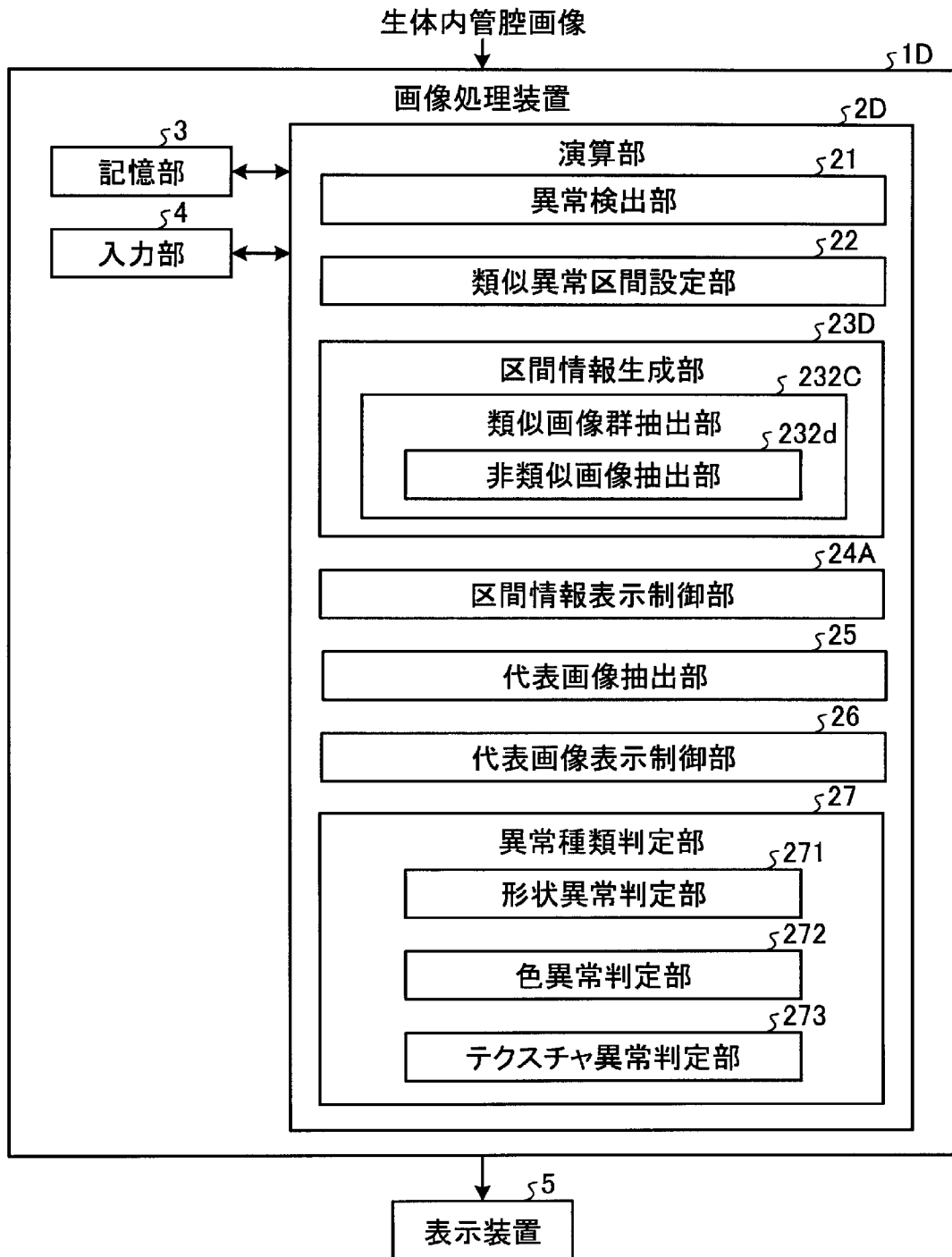
[図11]



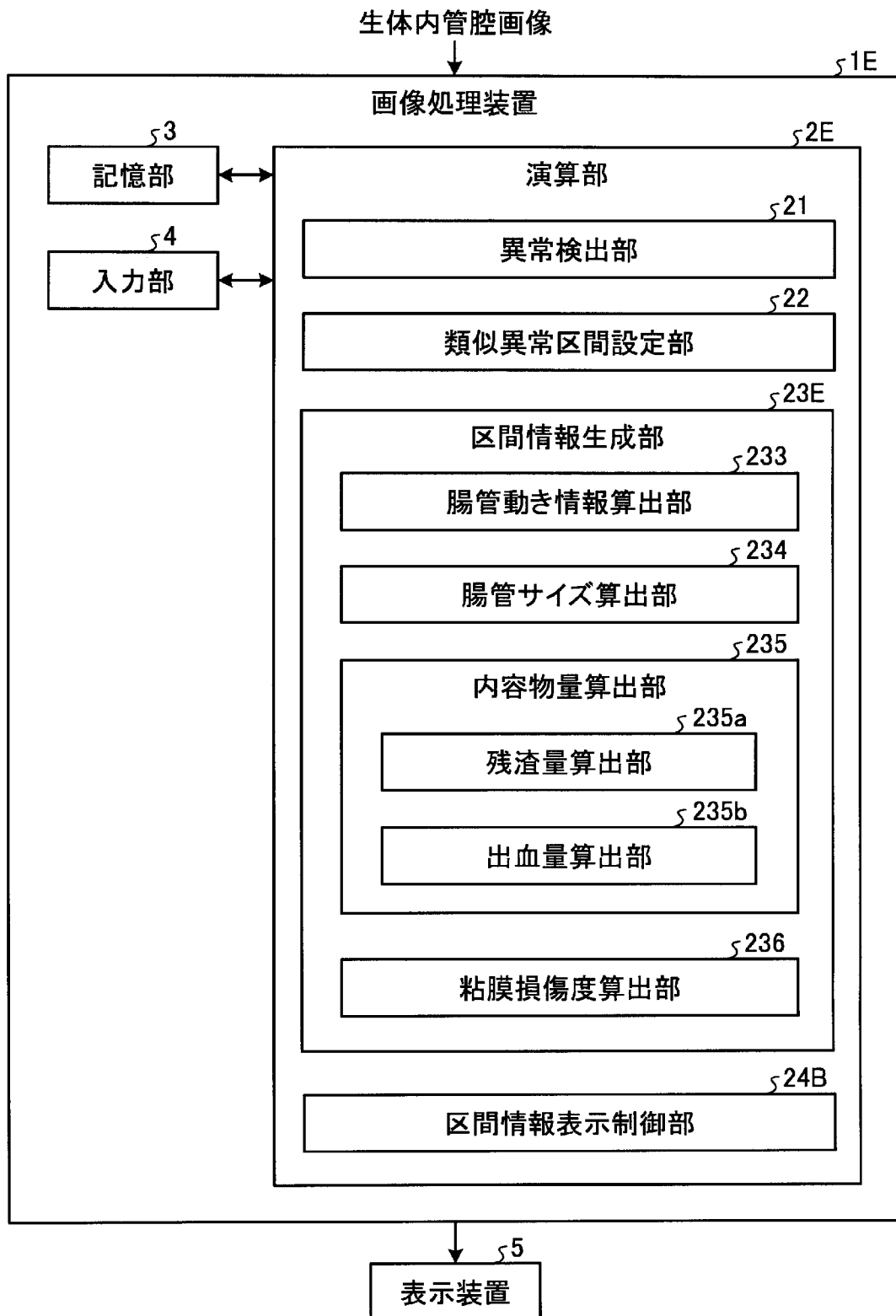
[図12]



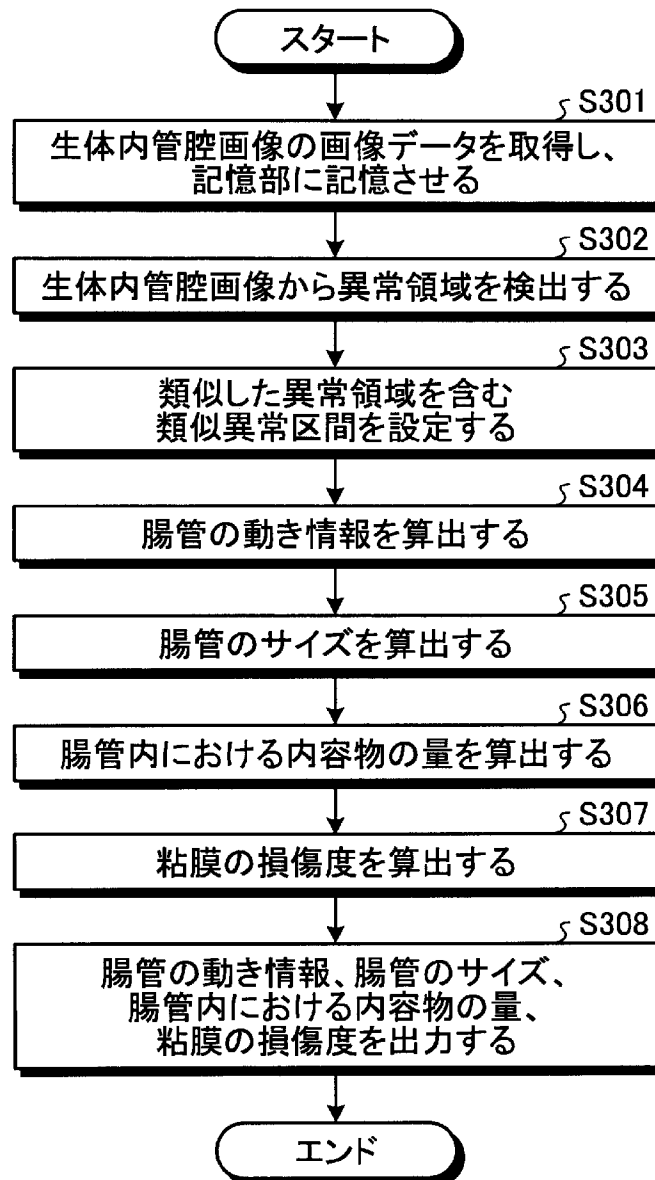
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/064933

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B1/04(2006.01)i, A61B1/00(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)

A61B1/04, A61B1/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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	JP 2008-61704 A (Olympus Medical Systems Corp.),	1, 3-5, 20, 26-27
Y	21 March 2008 (21.03.2008),	2, 6-12, 21
A	paragraphs [0030] to [0049] & US 2008/0039692 A1 paragraphs [0246] to [0330] & CN 101116608 A	13-19, 22-25
Y	JP 2006-320650 A (Olympus Medical Systems Corp.), 30 November 2006 (30.11.2006), paragraphs [0018] to [0024] & US 2007/0195165 A1 paragraphs [0046] to [0052] & US 2008/0212881 A1 & WO 2006/123455 A1 & EP 1882440 A1 & CN 101170940 A	2, 11-12

☒ 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
08 August 2016 (08.08.16)

Date of mailing of the international search report
16 August 2016 (16.08.16)

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/JP2016/064933

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 5568196 B1 (Olympus Medical Systems Corp.), 06 August 2014 (06.08.2014), paragraphs [0046] to [0089] & US 2014/0303435 A1 paragraphs [0053] to [0096] & EP 2910173 A1 & CN 104114077 A	6
Y	JP 2016-63868 A (Olympus Corp.), 28 April 2016 (28.04.2016), paragraphs [0057] to [0078] (Family: none)	7-10
Y	JP 2009-28407 A (Olympus Corp.), 12 February 2009 (12.02.2009), paragraph [0002] & US 2010/0061597 A1 paragraph [0006] & WO 2008/149674 A1 & EP 2163183 A1	21

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. A61B1/04(2006.01)i, A61B1/00(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. A61B1/04, A61B1/00

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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	JP 2008-61704 A（オリンパスメディカルシステムズ株式会社） 2008.03.21, 【0030】～【0049】	1, 3-5, 20, 26-27
Y	& US 2008/0039692 A1, [0246]-[0330] & CN 101116608 A	2, 6-12, 21
A		13-19, 22-25
Y	JP 2006-320650 A（オリンパスメディカルシステムズ株式会社） 2006.11.30, 【0018】～【0024】 & US 2007/0195165 A1, [0046] - [0052] & US 2008/0212881 A1 & WO 2006/123455 A1 & EP 1882440 A1 & CN 101170940 A	2, 11-12

☑ 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

08.08.2016

国際調査報告の発送日

16.08.2016

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）

伊藤 昭治

2Q

4077

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 5568196 B1 (オリンパスメディカルシステムズ株式会社) 2014.08.06, 【0046】～【0089】 & US 2014/0303435 A1, [0053] - [0096] & EP 2910173 A1 & CN 104114077 A	6
Y	JP 2016-63868 A (オリンパス株式会社) 2016.04.28, 【0057】 ～【0078】 (ファミリーなし)	7-10
Y	JP 2009-28407 A (オリンパス株式会社) 2009.02.12, 【0002】 & US 2010/0061597 A1, [0006] & WO 2008/149674 A1 & EP 2163183 A1	21