

(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
2016年7月28日(28.07.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/117018 A1

- (51) 国際特許分類:
A61B 1/04 (2006.01) G06T 7/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/051319
- (22) 国際出願日: 2015年1月20日(20.01.2015)
- (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]; 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 北村 誠(KITAMURA, Makoto); 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス株式会社内 Tokyo (JP). 上山 都士也(KAMIYAMA, Toshiya); 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 酒井 宏明(SAKAI, Hiroaki); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎の門三

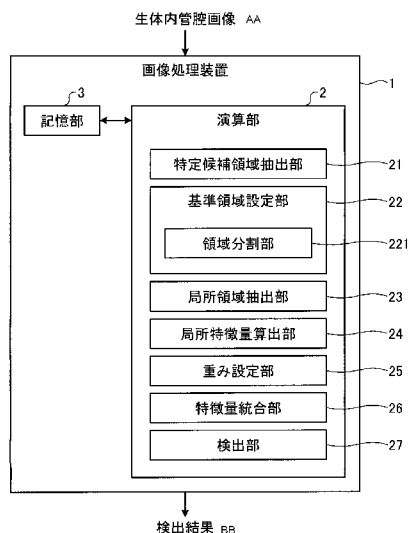
井ビルディング 特許業務法人酒井国際特許事務所 Tokyo (JP).

- (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, TM), ユーロッパ (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),

[続葉有]

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

(54) 発明の名称: 画像処理装置、画像処理方法および画像処理プログラム



(57) Abstract: An image processing device is provided with: a specific candidate region extraction means that extracts, from an intravital lumen image capturing an intravital lumen, a specific candidate region satisfying a predetermined condition; a reference region setting means that sets a reference region including at least a part of the specific candidate region; a local region extraction means that extracts local regions on the basis of the reference region; a local feature quantity calculation means that calculates local feature quantities that are feature quantities of the local regions; a weight setting means that sets weights in accordance with the local regions on the basis of the specific candidate region; and a feature quantity integration means that integrates the local feature quantities.

(57) 要約: 画像処理装置は、生体内管腔を撮像した生体内管腔画像から所定の条件を満たす特定候補領域を抽出する特定候補領域抽出手段と、特定候補領域の少なくとも一部を含む基準領域を設定する基準領域設定手段と、基準領域に基づいて局所領域を抽出する局所領域抽出手段と、局所領域の特徴量である局所特徴量を算出する局所特徴量算出手段と、特定候補領域に基づいて、局所領域に応じた重みを設定する重み設定手段と、局所特徴量を統合する特徴量統合手段と、を備える。

1 Image processing device
2 Arithmetic operating unit
3 Storage unit
21 Specific candidate region extraction unit
22 Reference region setting unit
23 Local region extraction unit
24 Local feature quantity calculation unit
25 Weight setting unit
26 Feature quantity integration unit
27 Detection unit
221 Region dividing unit
AA Intravital lumen image
BB Detection result

WO 2016/117018 A1

WO 2016/117018 A1



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 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、画像処理方法および画像処理プログラム

技術分野

[0001] 本発明は、生体内管腔を撮像した生体内管腔画像に対して画像処理を施す画像処理装置、画像処理方法および画像処理プログラムに関する。

背景技術

[0002] 従来、画像から局所特徴量を算出し、各局所特徴量を統合した統合特徴量を用いて精度の高い識別を行う方法（B o F : Bag of Features）が開示されている（例えば、特許文献 1 および非特許文献 1 を参照）。この方法の処理手順は、以下の通りである。

手順 1. 画像内から局所特徴量を算出する。

手順 2. 画像を複数サイズの矩形領域に分割して、ピラミッド画像を作成する。

手順 3. 各矩形領域内における局所特徴量と事前に作成しておいた代表ベクトル群との局所特徴空間における距離を算出し、最近傍にある代表ベクトルを求め、その頻度分布（統合特徴量）を算出する。

手順 4. 矩形領域ごとに算出した頻度分布と、事前に作成しておいた正常・異常の頻度分布を比較することで、正常／異常を判別する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1：米国特許第 8 2 3 3 7 1 1 号明細書

非特許文献

[0004] 非特許文献 1：コンピュータビジョン 最先端ガイド 3，八木康史・斎藤英雄 編，アドコム・メディア株式会社，2010 年 11 月 25 日，p. 90-95

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、上述した従来技術では、矩形領域ごとに局所特徴量を統合した場合、対象を表現するのに必要な局所特徴量が同一の矩形領域内に十分に含まれていない可能性があり、その場合、対象を精度良く識別することができないという問題がある。

[0006] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、対象を精度よく識別可能な局所特徴量を算出することができる画像処理装置、画像処理方法および画像処理プログラムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 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、生体内管腔を撮像した生体内管腔画像から所定の条件を満たす特定候補領域を抽出する特定候補領域抽出手段と、前記特定候補領域の少なくとも一部を含む基準領域を設定する基準領域設定手段と、前記基準領域に基づいて局所領域を抽出する局所領域抽出手段と、前記局所領域の特徴量である局所特徴量を算出する局所特徴量算出手段と、前記特定候補領域に基づいて、前記局所領域に応じた重みを設定する重み設定手段と、前記局所特徴量を統合する特徴量統合手段と、を備えることを特徴とする。

[0008] 本発明に係る画像処理方法は、生体内管腔を撮像した生体内管腔画像から所定の条件を満たす特定候補領域を抽出する特定候補領域抽出ステップと、前記特定候補領域の少なくとも一部を含む基準領域を設定する基準領域設定ステップと、前記基準領域に基づいて局所領域を抽出する局所領域抽出ステップと、前記局所領域の特徴量である局所特徴量を算出する局所特徴量算出ステップと、前記特定候補領域に基づいて、前記局所領域に応じた重みを設定する重み設定ステップと、前記局所特徴量を統合する特徴量統合ステップと、を含むことを特徴とする。

[0009] 本発明に係る画像処理プログラムは、生体内管腔を撮像した生体内管腔画像から所定の条件を満たす特定候補領域を抽出する特定候補領域抽出ステップと、前記特定候補領域の少なくとも一部を含む基準領域を設定する基準領

域設定ステップと、前記基準領域に基づいて局所領域を抽出する局所領域抽出ステップと、前記局所領域の特徴量である局所特徴量を算出する局所特徴量算出ステップと、前記特定候補領域に基づいて、前記局所領域に応じた重みを設定する重み設定ステップと、前記局所特徴量を統合する特徴量統合ステップと、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、生体内管腔画像内の局所領域に応じた重みを設定し、局所領域の局所特徴量を統合するため、対象を精度よく識別可能な局所特徴量を算出することができる。

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実行する処理の概要を示す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備える基準領域設定部が行う基準領域設定処理を模式的に示す図である。

[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備える局所領域抽出部が行う局所領域抽出処理を模式的に示す図である。

[図5]図5は、本発明の実施の形態1に係る画像処理装置が備える領域分割部が行う縮小領域抽出処理を模式的に示す図である。

[図6]図6は、本発明の実施の形態1に係る画像処理装置が備える領域分割部が行う分割設定処理を模式的に示す図である。

[図7]図7は、本発明の実施の形態1に係る画像処理装置が算出する代表ベクトルの頻度分布の例を示す図である。

[図8]図8は、図7と同じ代表ベクトルに対して重み係数を乗算しない場合の代表ベクトルの頻度分布の例を示す図である。

[図9]図9は、本発明の実施の形態1の変形例1－3に係る画像処理装置が備える領域分割部が行う距離画像算出処理を模式的に示す図である。

[図10]図 1 0 は、本発明の実施の形態 1 の変形例 1 - 3 に係る画像処理装置が備える領域分割部が算出した距離画像を模式的に示す図である。

[図11]図 1 1 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12]図 1 2 は、本発明の実施の形態 2 に係る画像処理装置が行う処理の概要を示すフローチャートである。

[図13]図 1 3 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14]図 1 4 は、本発明の実施の形態 3 に係る画像処理装置が行う処理の概要を示す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 とを備える。画像処理装置 1 は、カプセル内視鏡により撮像された生体内管腔画像から所定の条件を満たす特定領域を検出する機能を有する。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。

[0014] 演算部 2 は、生体内管腔画像から病変部等の異常部位に対応する特定候補領域を抽出する特定候補領域抽出部 2 1 と、特定候補領域を含む基準領域を設定する基準領域設定部 2 2 と、基準領域から局所領域を抽出する局所領域抽出部 2 3 と、抽出された各々の局所領域の特徴量である局所特徴量を算出する局所特徴量算出部 2 4 と、特定候補領域に基づいて局所特徴量の重みを設定する重み設定部 2 5 と、設定された重みを用いて局所特徴量を統合する特徴量統合部 2 6 と、統合した局所特徴量に基づいて特定領域を検出する検出部 2 7 と、を有する。

[0015] 特定候補領域抽出部 21 は、色特徴量および／または形状特徴量に基づいて、生体内管腔画像から病変部等の異常部位に対応する特定候補領域を抽出する。例えば、アフタ、潰瘍等は白色の特定色を示し、出血や発赤は赤色の特定色を示す。また、ポリープおよび腫瘍は円形状の領域であることが多い。特定候補領域抽出部 21 は、これらの特定領域の候補となりうる特定候補領域を色特徴量および／または形状特徴量に基づいて抽出する。

[0016] まず、特定候補領域抽出部 21 が色特徴量に基づいて特定候補領域を抽出する場合を説明する。この場合、特定候補領域抽出部 21 は、例えば白色および赤色の色特徴量を有する特定色領域を特定候補領域として抽出する。具体的には、特定候補領域抽出部 21 は、事前に収集した特定領域の RGB 各成分の画素値や、それらを基に既に公知の変換により 2 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）等の色特徴量を基に、特定領域の判別基準（色範囲）を決定しておき、記憶部 3 に記憶させる。そして、特定候補領域抽出部 21 は、処理対象の各画素の色特徴量と判別基準とを基に、各画素が特定候補領域であるか否かを判定する。

[0017] なお、ここでは事前に作成しておいた判別基準に基づいて特定候補領域を抽出する方法を示したが、画像内より特定色領域を抽出できるものであればいかなる方法を採用してもよく、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により特定候補領域を抽出するようにしてもよい。また、画素単位の色特徴量を用いる代わりに、画像内のエッジ情報等を基に小領域に分割した後、小領域単位の色特徴量を用いてもよい。

[0018] 次に、特定候補領域抽出部 21 が形状特徴量に基づいて特定候補領域を抽出する場合を説明する。この場合、特定候補領域抽出部 21 は、例えば円形状に対応する形状特徴量を有する領域を特定候補領域として抽出する。具体的には、画像内における各画素（輝度値、G 値等）の勾配強度を公知の Sobel や Laplacian 等により算出する。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、相関値が所定の閾値以上

となった円形状領域を特定候補領域として抽出する。

- [0019] なお、ここ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特定候補領域を抽出する方法を示したが、画像内より円形状領域を抽出できるものであればいかなる方法を採用してもよく、例えば公知のハフ変換、RANSAC (Random Sample Consensus)、DPM (Deformable Part Model)、ELSD (Ellipse and Line Segment Detector)等を採用してもよい。
- [0020] 基準領域設定部22は、特定候補領域に外接する外接矩形領域を抽出し、この外接矩形領域を変形することによって基準領域を設定する。基準領域設定部22は、基準領域を少なくとも境界領域と内部領域に分割する領域分割部221を有する。領域分割部221は、特定候補領域に外接する外接矩形領域を縮小して縮小領域を抽出し、この縮小領域に基づいて基準領域を境界領域と内部領域に分割設定する。
- [0021] 局所領域抽出部23は、基準領域から代表となる画素位置を抽出し、弧の画素位置を中心とする所定領域を局所領域として抽出する。局所領域抽出部23は、画素位置を等間隔に抽出してもよいしランダムに抽出してもよい。また、局所領域抽出部23は、例えば画素位置を中心とする所定半径の円形状を局所領域として抽出する。
- [0022] 局所特微量算出部24は、局所特微量として、例えば局所領域内における色特微量 (RGB平均値、YCbCr平均値、HSI平均値、G/R平均値、B/G平均値等)、テクスチャ特微量 (LBP: Local Binary Pattern、分散、尖度、歪度など)、勾配特微量 (HOG: Histograms of Oriented Gradients、SIFT: Scale-invariant Feature Transform等) のいずれかを算出する。なお、上述した特微量はあくまでも一例に過ぎず、他の特微量を用いることも可能である。
- [0023] 重み設定部25は、基準領域の分割設定結果に基づいて局所特微量の重みを設定する。特定領域の境界付近における情報は特定領域を検出する際に重要な情報となる。そこで、重み設定部25は、局所特微量を統合する際に境

界付近にある局所特徴量の統合比率を高く設定する。

[0024] 特徴量統合部 26 は、局所特徴量に対して設定された重みを基に、例えば上述した公知の B o F を用いて局所特徴量を統合する。

[0025] 検出部 27 は、統合した局所特徴量に基づいて、例えば公知の S V M (Support Vector Machine) 等の識別器により、特定領域を検出する (S V M については、例えばアドコム・メディア株式会社：コンピュータビジョン最先端ガイド 3、p. 95～102 を参照)。

[0026] 演算部 2 は、C P U (Central Processing Unit) や各種演算回路等のハードウェアを用いて構成され、記憶部 3 が記憶する各種プログラムを読み込むことによって画像処理装置 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。

[0027] 記憶部 3 は、重み設定部 25 が設定する重み係数に関する情報を記憶する。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、内蔵若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その他、画像処理装置 1 を動作させると共に、種々の機能を画像処理装置 1 に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、本実施の形態に係る画像処理プログラムや、該画像処理において用いられる閾値等の各種パラメータを記憶する。

[0028] 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。

[0029] 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、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。

[0030] 図 2 は、画像処理装置 1 が実行する処理の概要を示すフローチャートである。まず、ステップ S 1 において、演算部 2 は処理対象である生体内管腔画像を取得して記憶部 3 へ書き込む（ステップ S 1）。

[0031] ステップ S 2 において、特定候補領域抽出部 2 1 は、色特徴量および／または形状特徴量に基づいて、生体内管腔画像内から特定候補領域を抽出する（ステップ S 2）。このステップ S 2 により、例えばアフタ、潰瘍、ポリープ、腫瘍等に対応する特定候補領域が抽出される。

[0032] ステップ S 3 において、基準領域設定部 2 2 は、特定候補領域を含む基準領域を設定する（ステップ S 3）。図 3 は、基準領域設定部 2 2 が行う基準領域設定処理を模式的に示す図である。以下、図 3 を参照して基準領域設定処理の概要を説明する。

まず、基準領域設定部 2 2 は、まず特定候補領域に対してラベリング処理を行う。このラベリング処理として、例えば C G - A R T S 協会：デジタル画像処理、p. 1 8 1 ~ 1 8 2 に記載されている公知のラベリング処理を適用することができる。

続いて、基準領域設定部 2 2 は、特定候補領域 1 0 1 の外接矩形領域 1 0 2 を抽出する。

この後、基準領域設定部 2 2 は、外接矩形領域 1 0 2 を n ($1.0 < n \leq 2.0$) 倍に拡張した拡張領域を基準領域 1 0 3 として設定する。このときの n の値は、例えば特定候補領域 1 0 1 の面積に基づいて、

$$n = 1.0 + (\text{特定候補領域の面積} / \text{最大面積}) \cdots (1)$$

と定義される。ここで最大面積とは、外接矩形領域を設定するための基準と

なる面積であり、特定候補領域として想定される面積の最大値に相当する。

[0033] ステップS4において、局所領域抽出部23は、基準領域から局所領域を抽出する（ステップS4）。

まず、局所領域抽出部23は、基準領域103内から等間隔（またはランダム）に画素位置を抽出する。

続いて、局所領域抽出部23は、図4に示すように、抽出した画素位置を中心とする円形領域を局所領域104として抽出する。ここでは、局所領域抽出部23が基準領域内から等間隔に円形領域を抽出する方法（DENSと呼ばれる）を示したが、他にも公知のSIFT（キーポイント検出）を用いて基準領域内から局所領域を抽出するようにしてもよい（例えば、アドコム・メディア株式会社：コンピュータビジョン最先端ガイド2、p. 5～22を参照）。

[0034] ステップS5において、局所特徴量算出部24は、局所領域から局所特徴量を算出する（ステップS5）。

[0035] ステップS6において、領域分割部221は、基準領域を境界領域と内部領域に分割設定する（ステップS6）。

まず、領域分割部221は、図5に示すように、外接矩形領域102を n （ $0.5 \leq n < 1.0$ ）倍した縮小領域105を抽出する。このときの n の値は、例えば特定候補領域101の面積に基づいて、

$$n = 1.0 - (\text{特定候補領域の面積} / \text{最大面積}) \times 0.5 \quad \cdots (2)$$

と定義される。

続いて、領域分割部221は、図6に示すように、縮小領域105を内部領域106とし、縮小領域105に含まれない基準領域103を境界領域107に分割設定する。

[0036] ステップS7において、重み設定部25は、基準領域の分割設定結果に基づいて局所特徴量の重みを設定する（ステップS7）。上述したように、重み設定部25は、局所特徴量を統合する際に境界付近にある局所特徴量の統合比率を高く設定する。具体的には、重み設定部25は、記憶部3から所定

の重み係数 k_1 （＝境界領域の重み係数）、 k_2 （＝内部領域の重み係数）、 k_3 （＝境界領域、内部領域以外の残りの領域の重み係数）を読み込む。ここで、重み係数 $k_1 \sim k_3$ は、 $k_1 > k_2 > k_3$ かつ $k_1 + k_2 + k_3 = 1$ 、0 を満たす。また、残りの領域は、基準領域の外側の所定範囲の領域として定められ、例えば基準領域の 2 ～ 3 倍程度の面積を有する領域として定められる。

[0037] ステップ S 8 において、特徴量統合部 26 は、重み係数 $k_1 \sim k_3$ を用いて局所特徴量を統合する（ステップ S 8）。具体的には、特徴量統合部 26 は、上述した B o F における最近傍にある代表ベクトルの頻度分布を算出する際に境界領域、内部領域、残りの領域における代表ベクトルの頻度に重み係数 $k_1 \sim k_3$ をそれぞれ乗算する。ここで、代表ベクトルは、局所特徴量を特徴量空間でクラスタリングしたときのクラスタに応じて定まるベクトルであり、例えばクラスタの重心に応じて定まるベクトルである。

[0038] 図 7 は、このステップ S 8 で得られる代表ベクトルの頻度分布の例を示す図である。図 8 は、図 7 と同じ代表ベクトルに対して重み係数を乗算しない場合の代表ベクトルの頻度分布の例を示す図である。図 7 と図 8 を比較すると、番号 1、2 の代表ベクトルが最も重み係数が大きく、番号 3、4 の代表ベクトルが最も重み係数が小さいことがわかる。換言すれば、番号 1、2 の代表ベクトルが境界領域（重み係数 k_1 ）の局所特徴量に対応し、番号 5 の代表ベクトルが内部領域（重み係数 k_2 ）の局所特徴量に対応し、番号 3、4 の代表ベクトルが残りの領域（重み係数 k_3 ）の局所特徴量に対応していることがわかる。このように、本実施の形態 1 では、重み係数を乗算することによって境界領域の情報を相対的に大きくした局所特徴量を統合することで、特定領域を精度よく抽出することができる。

[0039] ステップ S 9 において、検出部 27 は、統合した局所特徴量に基づいて、特定領域を検出する（ステップ S 9）。具体的には、検出部 27 は、上述したように公知の SVM 等の識別器により、特定領域を検出する。

[0040] 以上説明した本発明の実施の形態 1 によれば、生体内管腔画像内の局所領

域における局所特微量の重みを設定し、この重みに基づいて局所特微量を統合するため、対象を精度よく識別可能な局所特微量を算出することができる。

[0041] また、本実施の形態 1 によれば、特定候補領域の情報に基づいて局所特微量を統合する際の重みを設定することで、対象を表現するのに必要な局所特微量が統合した局所特微量の集合に十分に含まれるようになる。

[0042] また、本実施の形態 1 によれば、基準領域を境界領域と内部領域に分割設定することにより、領域ごとに重みを設定することで、一段と精度良く局所特微量を算出することができる。特に、境界領域の重みを相対的に大きくすることで、境界領域の情報をより多く取得することができ、局所特微量の高精度化を実現することができる。

[0043] なお、本実施の形態 1 において、基準領域設定部 2 2 が基準領域を設定した後、領域分割部 2 2 1 が基準領域を境界領域と内部領域に分割設定し、重み設定部 2 5 が境界領域、内部領域、残りの領域の順に局所領域の抽出密度（単位面積当たりの局所特微量の抽出数）が小さくなるように設定してもよい。この場合、局所領域抽出部 2 3 は、設定された抽出密度に応じて分割設定された領域ごとに局所領域をランダムに抽出する。その後、局所特微量算出部 2 4 が局所特微量を算出し、特微量統合部 2 6 が局所特微量を統合することとなる。このように局所領域の抽出密度を分割した領域に応じて制限した場合には、処理の高速化が実現される。

[0044] （変形例 1 - 1）

領域分割部 2 2 1 が行う領域分割の別な例（第 2 例）を説明する。本変形例 1 - 1 において、領域分割部 2 2 1 は、生体内管腔画像から色情報（色特微量）を算出し、算出した色情報に基づいて分割設定を行う。

まず、領域分割部 2 2 1 は、基準領域内の各画素の色特微量（R G B 平均値、Y C b C r 平均値、H S I 平均値、G / R 平均値、B / G 平均値等）を算出する。

続いて、領域分割部 2 2 1 は、特定候補領域における色特微量の平均値を

算出する。

その後、領域分割部221は、特定候補領域と類似した色特徴量を有する領域同士を、公知の領域統合法（例えば、CG-ARTS協会：デジタル画像処理、p. 198を参照）により、類似領域の統合を行う。

最後に、領域分割部221は、統合領域を内部領域、統合領域に含まれない基準領域を境界領域に分割設定する。

[0045]（変形例1-2）

領域分割部221が行う領域分割の別な例（第3例）を説明する。本変形例1-2において、領域分割部221は、生体内管腔画像に対して形状の当てはめを行い、当てはめ結果に基づいて分割設定を行う。

まず、領域分割部221は、基準領域内の各画素（輝度値、G値等）の勾配強度を公知のSobelやLaplacian等のフィルタにより算出する。

続いて、領域分割部221は、算出した勾配強度と事前に作成しておいた特定形状モデルとの相関値を算出し、相関値が最大となる特定形状領域を抽出する。この特定形状として、例えば円形状を適用することができる。

その後、領域分割部221は、抽出した円形状領域を内部領域、内部領域に含まれない基準領域を境界領域に分割設定する。

[0046]（変形例1-3）

領域分割部221が行う領域分割の別な例（第4例）を説明する。本変形例1-3において、領域分割部221は、生体内管腔画像から画素値のプロファイル情報を算出し、このプロファイル情報を基に分割設定を行う。

まず、領域分割部221は、図9に示すように、各基準領域について、注目画素が特定候補領域であり、且つ、その隣接画素（8近傍）の何れかが特定候補領域でない場合の注目画素を境界画素111とする。

続いて、領域分割部221は、図10に示すように、境界画素からの距離画像を算出する。このとき、領域分割部221は、特定候補領域の内側と外側のどちらにあるかに応じて距離値に±の符号を付与する。図10に示す距

離画像 1 2 1 の場合、境界画素からの距離が遠いほど白く、近いほど黒くなっている。

その後、領域分割部 2 2 1 は、境界画素からの距離が同一となる画素（R G B 値等）の平均値を算出する。

続いて、領域分割部 2 2 1 は、隣接（近傍）距離にある画素平均値の差を算出して、画素値の差が最大になる距離を算出する。

最後に、領域分割部 2 2 1 は、基準領域内において、画素値の差が最大になる位置よりも外側を境界領域、内側を内部領域に分割設定する。

[0047] 以上説明した変形例 1 - 1 ~ 1 - 3 が、実施の形態 1 と同様の効果を奏することはいうまでもない。

[0048] （実施の形態 2）

図 1 1 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 4 は、演算部 5 と、記憶部 3 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。

[0049] 演算部 5 は、特定候補領域抽出部 2 1 と、基準領域設定部 5 1 と、局所領域抽出部 2 3 と、局所特徴量算出部 2 4 と、重み設定部 5 2 と、特徴量統合部 2 6 と、検出部 2 7 とを有する。

[0050] 基準領域設定部 5 1 は、実施の形態 1 で説明した基準領域設定部 2 2 のように領域分割部 2 2 1 を有しない。この点を除く基準領域設定部 5 1 の機能は、基準領域設定部 2 2 と同様である。

[0051] 重み設定部 5 2 は、特定候補領域と類似した 3 次元的な奥行き位置にある粘膜領域をその位置までの奥行き距離に基づいて抽出することにより、局所領域の特性を算出する領域特性算出部 5 2 1 を有する。

[0052] 図 1 2 は、画像処理装置 4 が行う処理の概要を示すフローチャートである。ステップ S 1 1 ~ S 1 5 の処理は、図 2 におけるステップ S 1 ~ S 5 とそれぞれ同様である。

[0053] ステップ S 1 6 において、領域特性算出部 5 2 1 は、局所領域の特性を算

出する（ステップS 1 6）。以下、領域特性算出部5 2 1の処理を詳細に説明する。

まず、領域特性算出部5 2 1は、生体内で吸収、散乱し難い波長成分であるR成分の値を3次元的な奥行き距離として算出する。なお、画像内の奥行き距離を他の方法で算出してもよい。

続いて、領域特性算出部5 2 1は、特定候補領域の距離平均値を算出する。

その後、領域特性算出部5 2 1は、特定候補領域の距離平均値と対応する局所領域の距離平均値の差分絶対値を算出する。

最後に、領域特性算出部5 2 1は、差分絶対値が所定値以下となる局所領域については、類似した奥行き位置にあると判定する。

[0054] ステップS 1 7において、重み設定部5 2は、局所特微量の重みを局所特微量の特性に基づいて設定する（ステップS 1 7）。重み設定部5 2は、対応する特定候補領域と類似した奥行き位置にある局所特微量の統合比率を大きく設定する。具体的には、重み設定部5 2は、記憶部3から所定の重み係数 k_{11} （＝類似した奥行き位置にある局所特微量の重み）、 k_{12} （＝類似した奥行き位置にない局所特微量の重み）を読み込む。ここで、重み係数 k_{11} 、 k_{12} は、 $k_{11} > k_{12}$ かつ $k_{11} + k_{12} = 1.0$ を満たす。

[0055] ステップS 1 8、S 1 9の処理は、図2におけるステップS 8、S 9とそれぞれ同様である。

[0056] 以上説明した本発明の実施の形態2によれば、生体内管腔画像内の局所領域における局所特微量の重みを設定し、この重みに基づいて局所特微量を統合するため、対象を精度よく識別可能な局所特微量を算出することができる。

[0057] また、本実施の形態2によれば、局所特微量の特性に応じて重みを設定するため、一段と精度良く局所特微量を算出することができる。特に、特定候補領域と類似した奥行き位置にある粘膜領域の重みを相対的に大きくすることで、局所特微量の高精度化を実現することができる。

[0058] なお、本実施の形態2において、領域特性算出部521が、特開2008-278965号公報に開示されている方法などを用いて、特定候補領域が存在する臓器の種類を判定してもよい。この場合、重み設定部52は、検査対象の臓器について局所特微量の抽出密度を高く設定するなど、臓器種類に応じて重みを決定すればよい。

[0059] また、本実施の形態2において、領域特性算出部521は、特定候補領域の種類を判定してもよい。この場合、重み設定部52は、検出が難しいびらん、潰瘍、アフタ、ポリープ等の特定候補領域の抽出密度を高く設定する一方、検出が容易な出血等の特定候補領域の抽出密度を低く設定するなど、特定候補領域の種類に応じて重みを決定すればよい。なお、事前に収集しておいた、びらん、潰瘍、アフタ、ポリープ、出血等のR、G、B各成分の画素値や、それらの画素値を基に公知の変換により2次的に算出される特微量に基づいて判別基準を決定しておき、この判別基準に基づいて特定候補領域の種類を判定するようにしてもよい。

[0060] (変形例2-1)

領域特性算出部521が行う領域特性算出処理の別な例(第2例)を説明する。

まず、領域特性算出部521は、公知の動的輪郭抽出方法(例えば、特開2012-45057号公報、特開2012-45055号公報を参照)に基づいて、溝や輪郭を含まず、溝や輪郭の内側に入り込まない閉領域に分割する方法により、同一の粘膜領域を抽出する。

この後、領域特性算出部521は、特定候補領域と対応する局所領域が同一の粘膜領域であるか否かを判定する。

[0061] 本変形例2-1の場合、重み設定部52は、対応する特定候補領域と同一の粘膜領域にある局所特微量の統合比率を大きく設定する。具体的には、重み設定部52は、記憶部3から所定の重み係数 k_{21} (=同一の粘膜領域にある局所特微量の重み)、 k_{22} (=同一の粘膜領域にない局所特微量の重み)を読み込む。ここで、重み係数 k_{21} 、 k_{22} は、 $k_{21} > k_{22}$ かつ

$k_{21} + k_{22} = 1.0$ を満たす。

[0062] (変形例 2-2)

領域特性算出部 521 が行う領域特性算出処理の別な例 (第 3 例) を説明する。

まず、領域特性算出部 521 は、局所領域内の色特徴量 (YCbCr 平均値、HSI 平均値、G/R 平均値等) を算出する。

この後、領域特性算出部 521 は、特定候補領域抽出部 21 による特定候補領域抽出処理と同様に、事前に作成しておいた判別基準に基づいて、赤色および白色が強い領域を抽出する。

[0063] この場合、重み設定部 52 は、赤色、または白色の強い領域にある局所特徴量の統合比率を大きく設定する。具体的には、重み設定部 52 は、記憶部 3 から所定の重み係数 k_{31} (= 赤色、または白色の強い領域にある局所特徴量の重み)、 k_{32} (= 赤色、または白色の強い領域にない局所特徴量の重み) を読み込む。ここで、重み係数 k_{31} 、 k_{32} は、 $k_{31} > k_{32}$ かつ $k_{31} + k_{32} = 1.0$ を満たす。

[0064] (変形例 2-3)

領域特性算出部 521 が行う領域特性算出処理の別な例 (第 4 例) を説明する。

まず、領域特性算出部 521 は、局所領域内のテクスチャ特徴量 (LBP、分散、尖度、歪度等) を算出する。

この後、領域特性算出部 521 は、特定候補領域抽出部 21 による特定候補領域抽出処理と同様に、事前に作成しておいた判別基準に基づいて、粘膜表面の凹凸変化が顕著な領域を抽出する。

[0065] この場合、重み設定部 52 は、粘膜表面の凹凸変化が顕著な領域にある局所特徴量の統合比率を大きく設定する。具体的には、重み設定部 52 は、記憶部 3 から所定の重み係数 k_{41} (= 粘膜表面の凹凸変化が顕著な領域にある局所特徴量の重み)、 k_{42} (= 粘膜表面の凹凸変化が顕著な領域にない局所特徴量の重み) を読み込む。ここで、重み係数 k_{41} 、 k_{42} は、 $k_{41} > k_{42}$ かつ $k_{41} + k_{42} = 1.0$ を満たす。

$1 > k_{42}$ かつ $k_{41} + k_{42} = 1$ 、0を満たす。

[0066] 以上説明した変形例 2-1 ~ 2-3 が、実施の形態 2 と同様の効果を奏することはいうまでもない。

[0067] (実施の形態 3)

図 13 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 6 は、演算部 7 と、記憶部 3 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。

[0068] 演算部 5 は、特定候補領域抽出部 21 と、基準領域設定部 51 と、局所領域抽出部 71 と、局所特徴量算出部 24 と、重み設定部 25 と、特徴量統合部 26 と、検出部 27 とを有する。

[0069] 局所領域抽出部 71 は、基準領域の色情報を算出し、算出した色情報に基づいて局所領域を抽出する。

[0070] 図 14 は、画像処理装置 6 が行う処理の概要を示すフローチャートである。ステップ S21 ~ S23 の処理は、図 2 におけるステップ S1 ~ S3 の処理とそれぞれ同様である。

[0071] ステップ S24 において、局所領域抽出部 71 は、基準領域から局所領域を抽出する（ステップ S24）。以下、局所領域抽出部 71 が行う局所領域抽出処理の概要を説明する。

まず、局所領域抽出部 71 は、基準領域内の各画素の輝度値を算出する。

続いて、局所特徴量算出部 24 は、Sobel、Laplacian 等のフィルタにより、輝度値の勾配情報を算出する。

その後、局所領域抽出部 71 は、勾配情報に基づいて公知の分水嶺法等により、基準領域を小領域に分割する。

局所領域抽出部 71 は、小領域の色特徴量（RGB 平均値、YCbCr 平均値、HSI 平均値、G/R 平均値、B/G 平均値等）を算出する。

最後に、局所領域抽出部 71 は、小領域について、類似した色特徴量を持つ領域同士を統合し、統合した領域を局所領域として抽出する。ここでは、

上述した公知の領域統合法により類似領域の統合を行うが、類似領域に分割できれば、どの方法を用いてもよい。

[0072] ステップS25～S28は、図2におけるステップS5、S7～S9に順次対応している。本実施の形態3では、基準領域を境界領域と内部領域に分割設定する必要はない。

[0073] 以上説明した本発明の実施の形態3によれば、生体内管腔画像内の局所領域における局所特徴量の重みを設定し、この重みに基づいて局所特徴量を統合するため、対象を精度よく識別可能な局所特徴量を算出することができる。

[0074] また、本実施の形態3によれば、基準領域の画像の特徴量を算出し、該特徴量に基づいて局所領域を抽出するため、局所領域を精度良く抽出することができる。その結果、高精度な局所特徴量を得ることができる。

[0075] なお、局所領域抽出部71が小領域の色特徴量を算出する代わりに、小領域のテクスチャ特徴量（LBP、分散、尖度、歪度等）を算出し、算出したテクスチャ情報に基づいて局所領域を抽出してもよい。この場合、局所領域抽出部71は、類似したテクスチャ特徴量を持つ領域同士を統合し、統合した領域を局所領域として抽出する。

[0076] （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において、基準領域設定部22は、上記式（1）にしたがって特定候補領域を拡張することによって基準領域を設定したが、特定候補領域を縮小することによって基準領域を設定してもよい。

[0077] また、特徴量統合部26が統合した局所特徴量を用いることにより、学習用データを作成することも可能である。

[0078] 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。

符号の説明

- [0079] 1、4、6 画像処理装置
- 2、5、7 演算部
- 3 記憶部
- 2 1 特定候補領域抽出部
- 2 2、5 1 基準領域設定部
- 2 3、7 1 局所領域抽出部
- 2 4 局所特徴量算出部
- 2 5、5 2 重み設定部
- 2 6 特徴量統合部
- 2 7 検出部
- 1 0 1 特定候補領域
- 1 0 2 外接矩形領域
- 1 0 3 基準領域
- 1 0 4 局所領域
- 1 0 5 縮小領域
- 1 0 6 内部領域
- 1 0 7 境界領域
- 1 1 1 境界画素
- 1 2 1 距離画像
- 2 2 1 領域分割部
- 5 2 1 領域特性算出部

請求の範囲

- [請求項1] 生体内管腔を撮像した生体内管腔画像から所定の条件を満たす特定候補領域を抽出する特定候補領域抽出手段と、
前記特定候補領域の少なくとも一部を含む基準領域を設定する基準領域設定手段と、
前記基準領域に基づいて局所領域を抽出する局所領域抽出手段と、
前記局所領域の特徴量である局所特徴量を算出する局所特徴量算出手段と、
前記特定候補領域に基づいて、前記局所領域に応じた重みを設定する重み設定手段と、
前記局所特徴量を統合する特徴量統合手段と、
を備えることを特徴とする画像処理装置。
- [請求項2] 前記重み設定手段は、
前記局所特徴量の重みを設定し、
前記特徴量統合手段は、
前記局所特徴量の重みに基づいて前記局所特徴量を統合する、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3] 前記重み設定手段は、
前記局所領域抽出手段が前記局所領域を抽出する際の抽出密度を重みとして設定し、
前記局所領域抽出手段は、
前記抽出密度に応じて前記局所領域を抽出する、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] 前記基準領域設定手段は、
前記基準領域を少なくとも境界領域と内部領域に分割設定する領域分割手段を有する、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5] 前記重み設定手段は、

前記境界領域の重みを前記内部領域の重みより大きく設定する、ことを特徴とする請求項 4 に記載の画像処理装置。

[請求項6] 前記重み設定手段は、

前記局所領域の特性を算出する領域特性算出手段を有し、各領域の特性に応じて重みを設定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7] 前記領域特性算出手段は、

前記特定候補領域と類似した奥行き位置にある粘膜領域を抽出する、ことを特徴とする請求項 6 に記載の画像処理装置。

[請求項8] 前記領域特性算出手段は、

前記特定候補領域と同一の粘膜領域を抽出する、ことを特徴とする請求項 6 に記載の画像処理装置。

[請求項9] 前記領域特性算出手段は、

前記局所領域抽出手段によって抽出された各々の局所領域の色特性およびテクスチャ特性の少なくともいずれか一方を前記特性として算出する、ことを特徴とする請求項 6 に記載の画像処理装置。

[請求項10] 前記領域特性算出手段は、

前記特定候補領域が存在する臓器の種類を判定し、

前記重み設定手段は、

前記臓器の種類に応じて重みを設定する、ことを特徴とする請求項 6 に記載の画像処理装置。

[請求項11] 前記領域特性算出手段は、

前記特定候補領域の種類を判定し、

前記重み設定手段は、

前記特定候補領域の種類に応じて重みを設定する、ことを特徴とする請求項 6 に記載の画像処理装置。

[請求項12] 前記局所領域抽出手段は、

前記基準領域の画像の特徴量を算出し、該特徴量に基づいて前記局

所領域を抽出する、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13] 前記特徴量は色情報である、ことを特徴とする請求項 1 2 に記載の画像処理装置。

[請求項14] 前記特徴量はテクスチャ情報である、ことを特徴とする請求項 1 2 に記載の画像処理装置。

[請求項15] 前記特徴量統合手段が統合した前記局所特徴量に基づいて前記特定候補領域を検出する検出手段を更に備える、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16] 生体内管腔を撮像した生体内管腔画像から所定の条件を満たす特定候補領域を抽出する特定候補領域抽出ステップと、

前記特定候補領域の少なくとも一部を含む基準領域を設定する基準領域設定ステップと、

前記基準領域に基づいて局所領域を抽出する局所領域抽出ステップと、

前記局所領域の特徴量である局所特徴量を算出する局所特徴量算出ステップと、

前記特定候補領域に基づいて、前記局所領域に応じた重みを設定する重み設定ステップと、

前記局所特徴量を統合する特徴量統合ステップと、
を含むことを特徴とする画像処理方法。

[請求項17] 生体内管腔を撮像した生体内管腔画像から所定の条件を満たす特定候補領域を抽出する特定候補領域抽出ステップと、

前記特定候補領域の少なくとも一部を含む基準領域を設定する基準領域設定ステップと、

前記基準領域に基づいて局所領域を抽出する局所領域抽出ステップと、

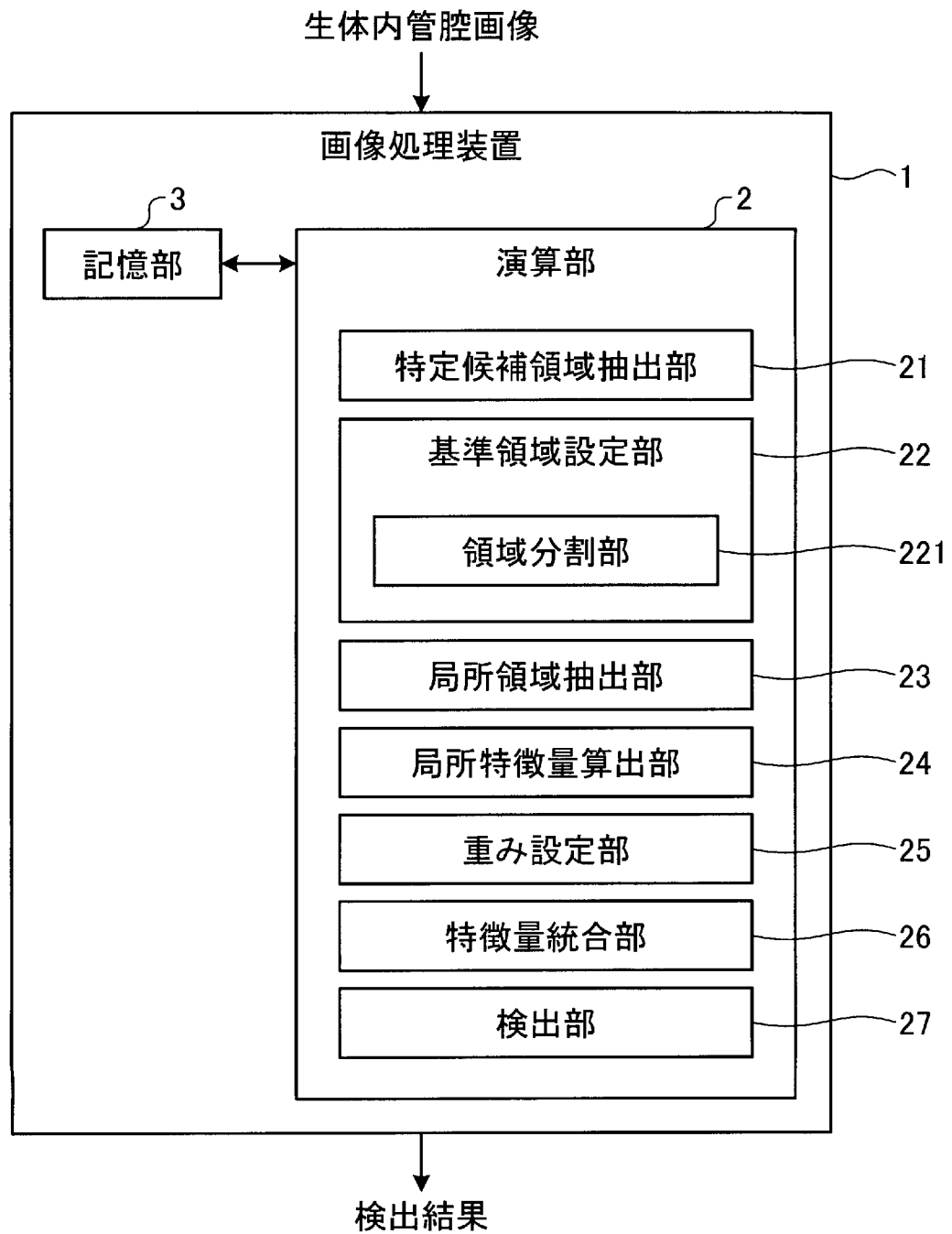
前記局所領域の特徴量である局所特徴量を算出する局所特徴量算出

ステップと、

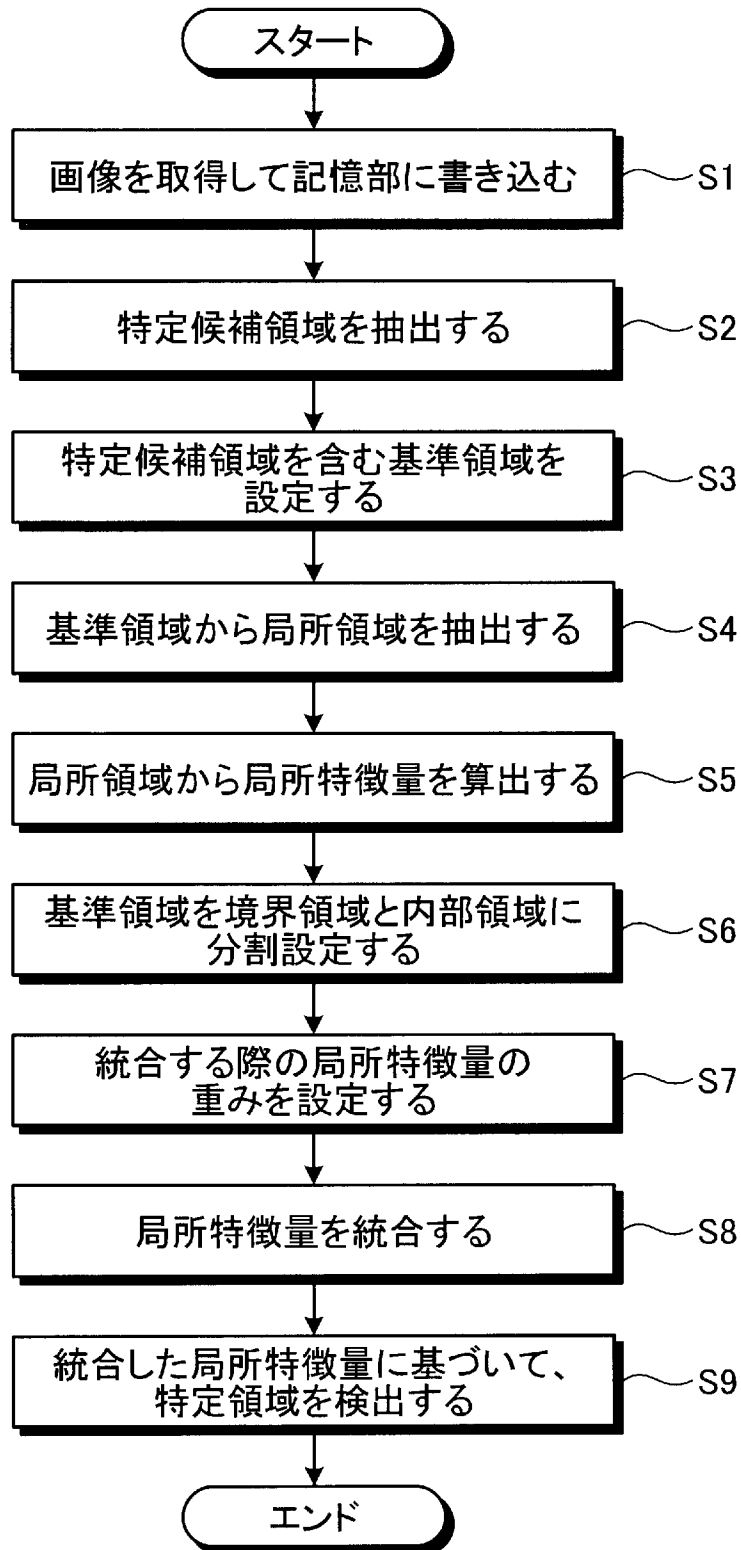
前記特定候補領域に基づいて、前記局所領域に応じた重みを設定する重み設定ステップと、

前記局所特徴量を統合する特徴量統合ステップと、
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。

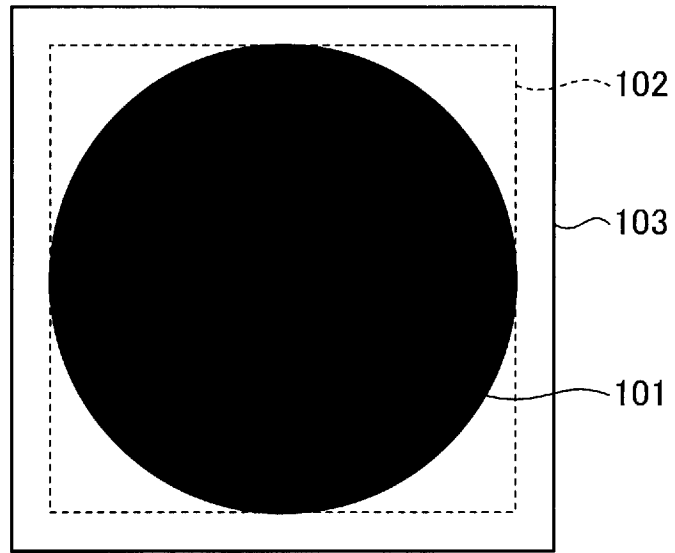
[図1]



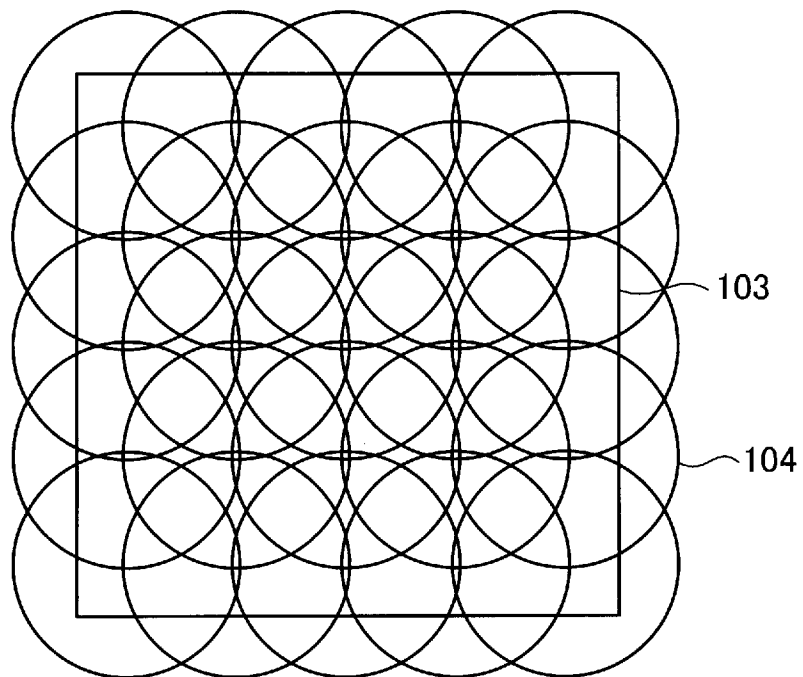
[図2]



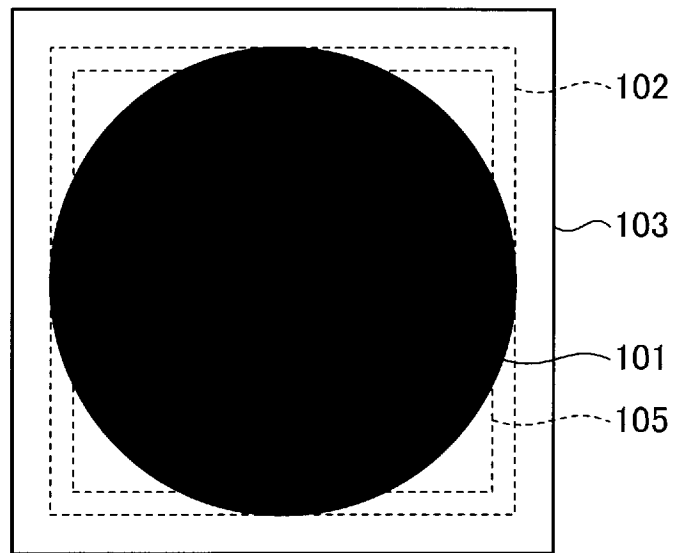
[図3]



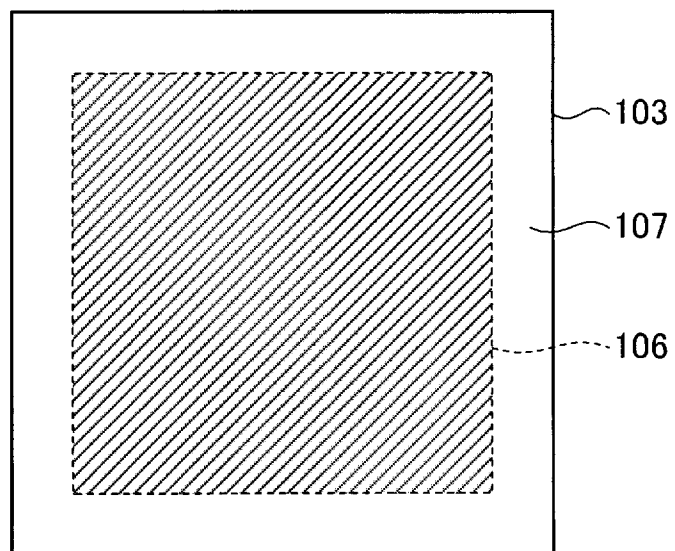
[図4]



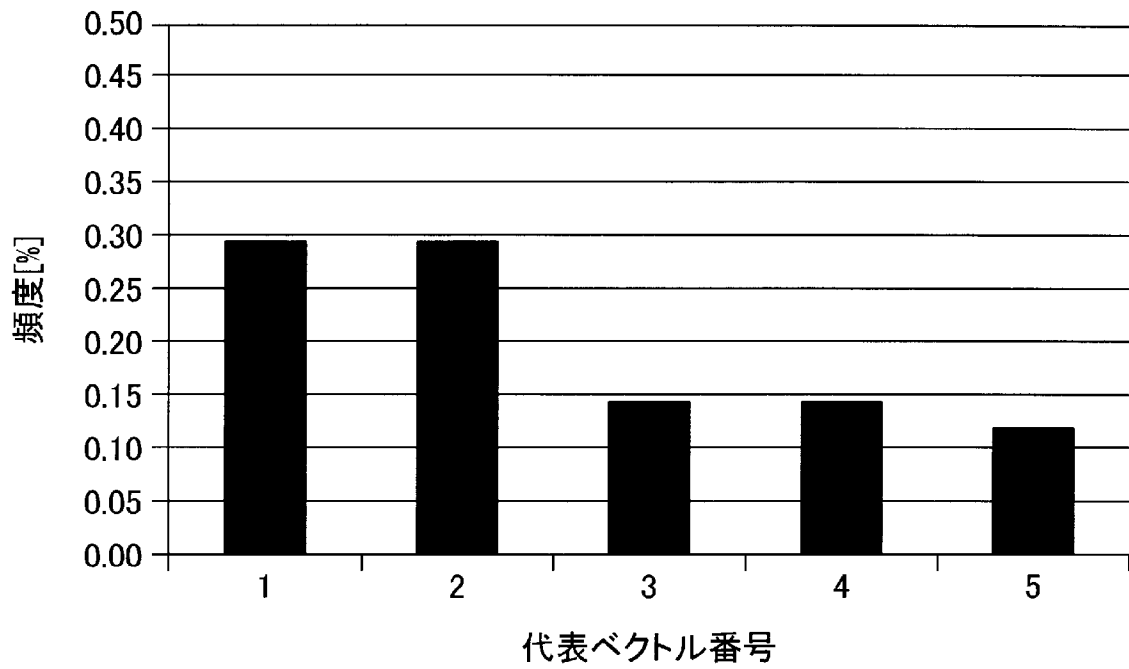
[図5]



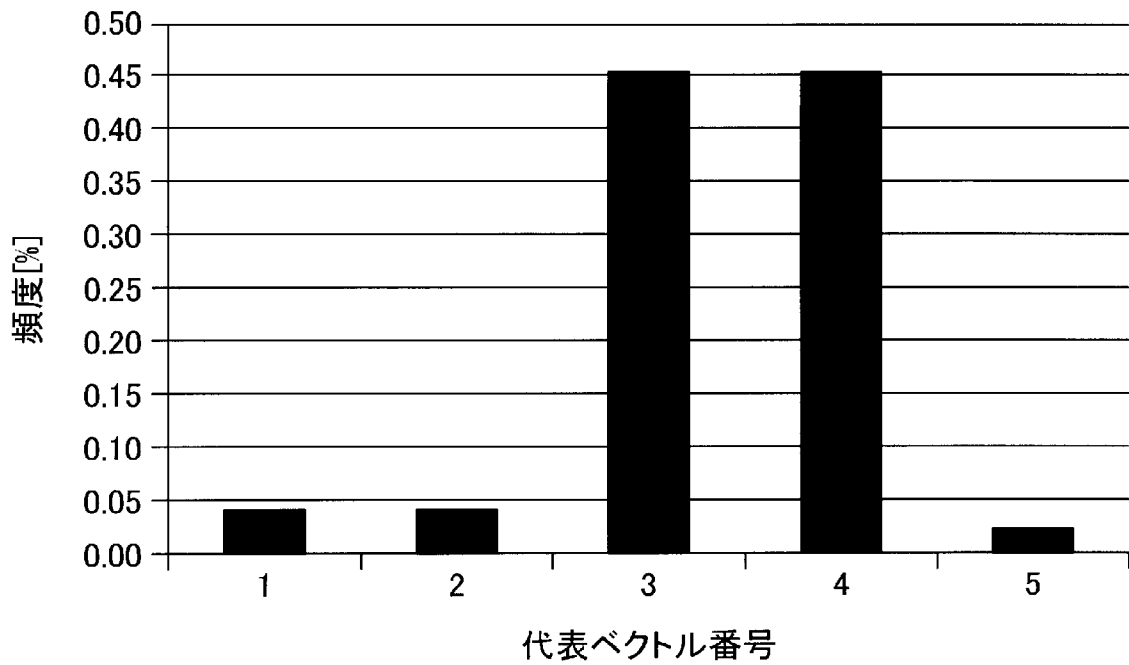
[図6]



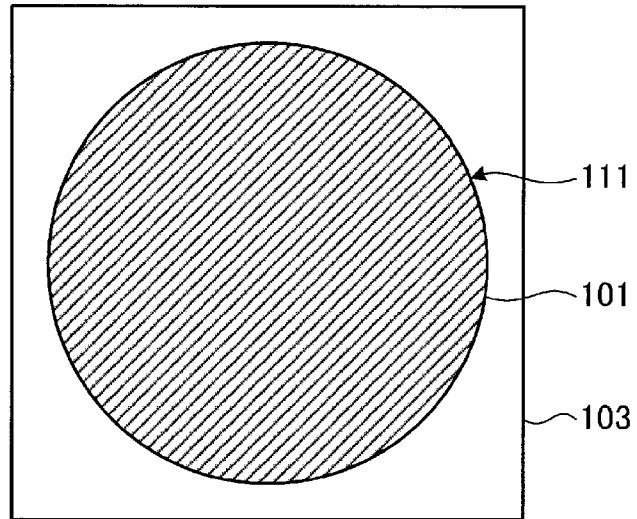
[図7]



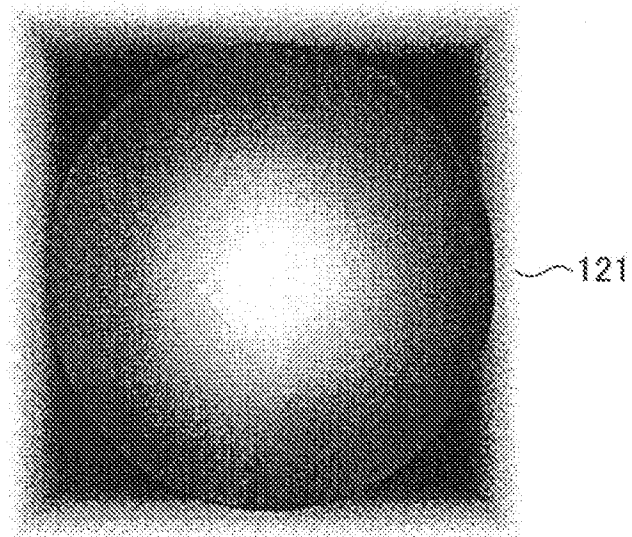
[図8]



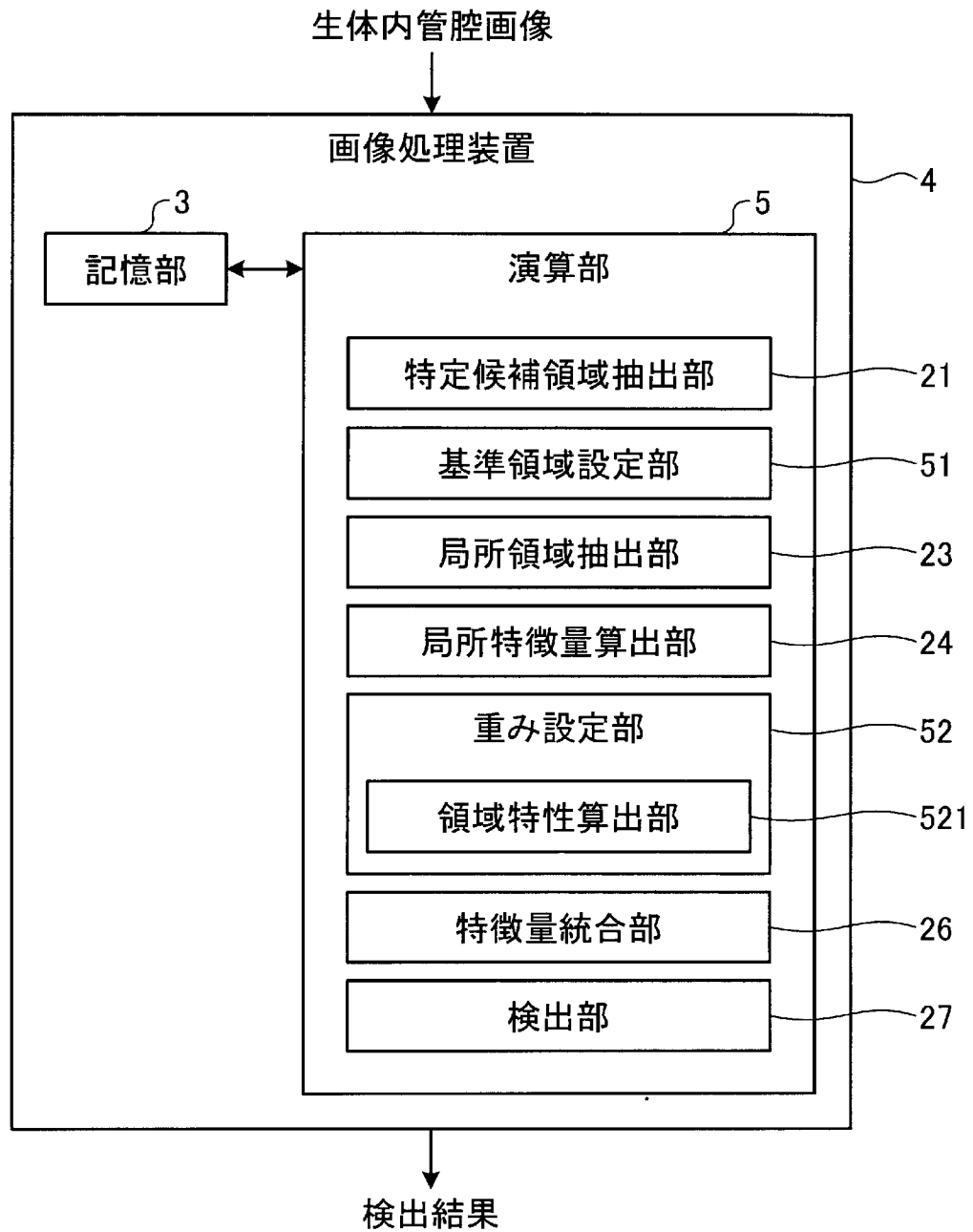
[図9]



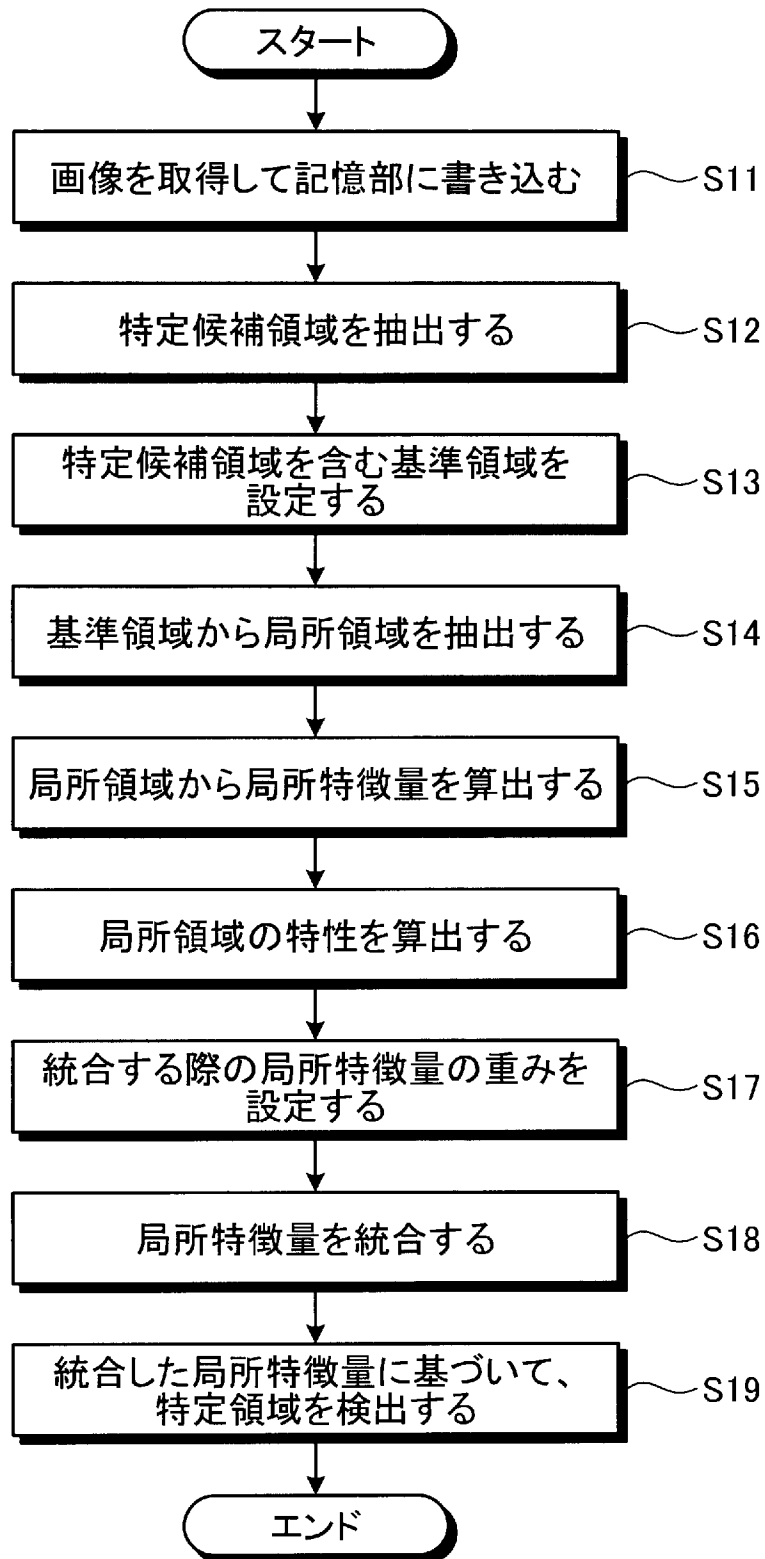
[図10]



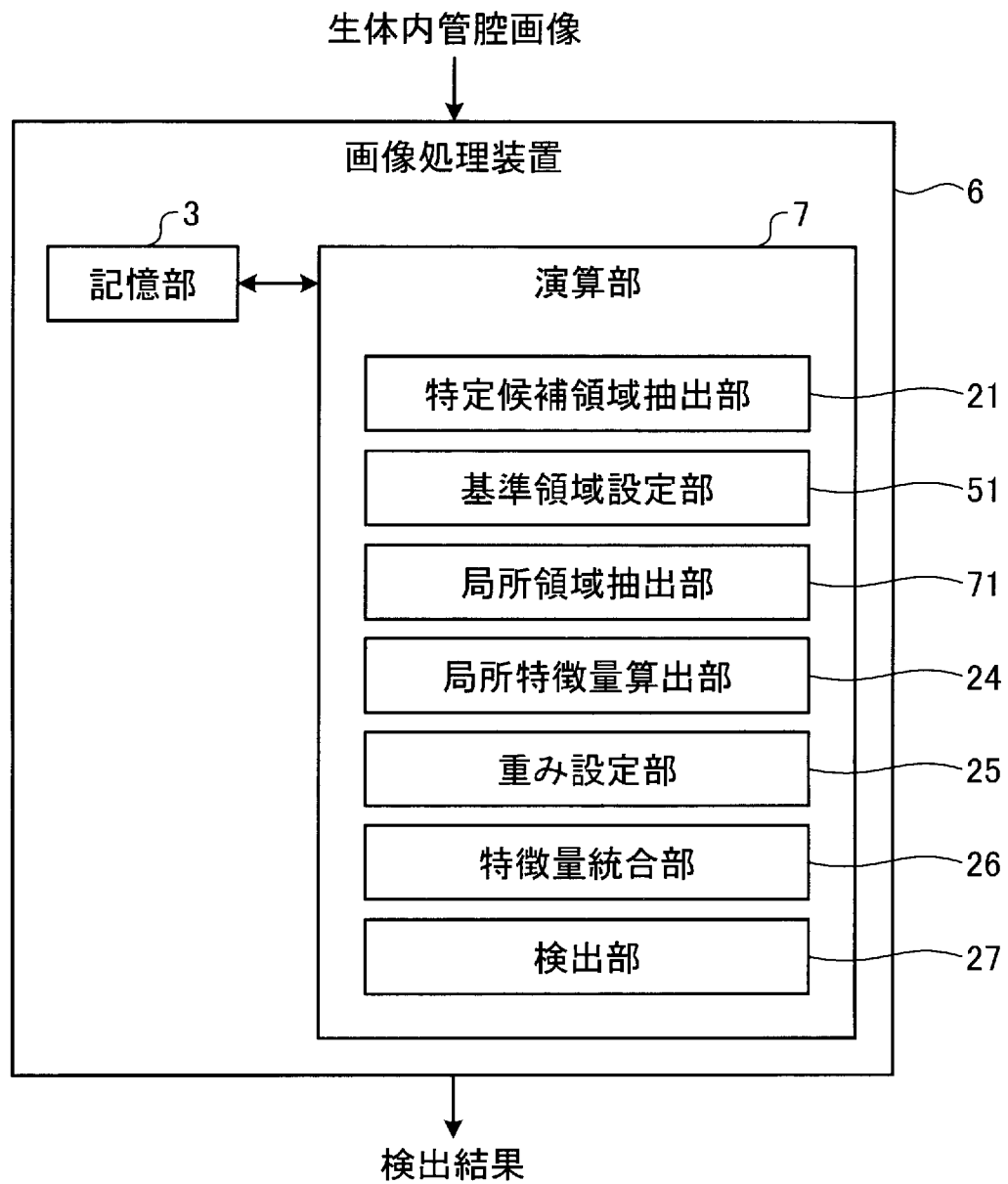
[図11]



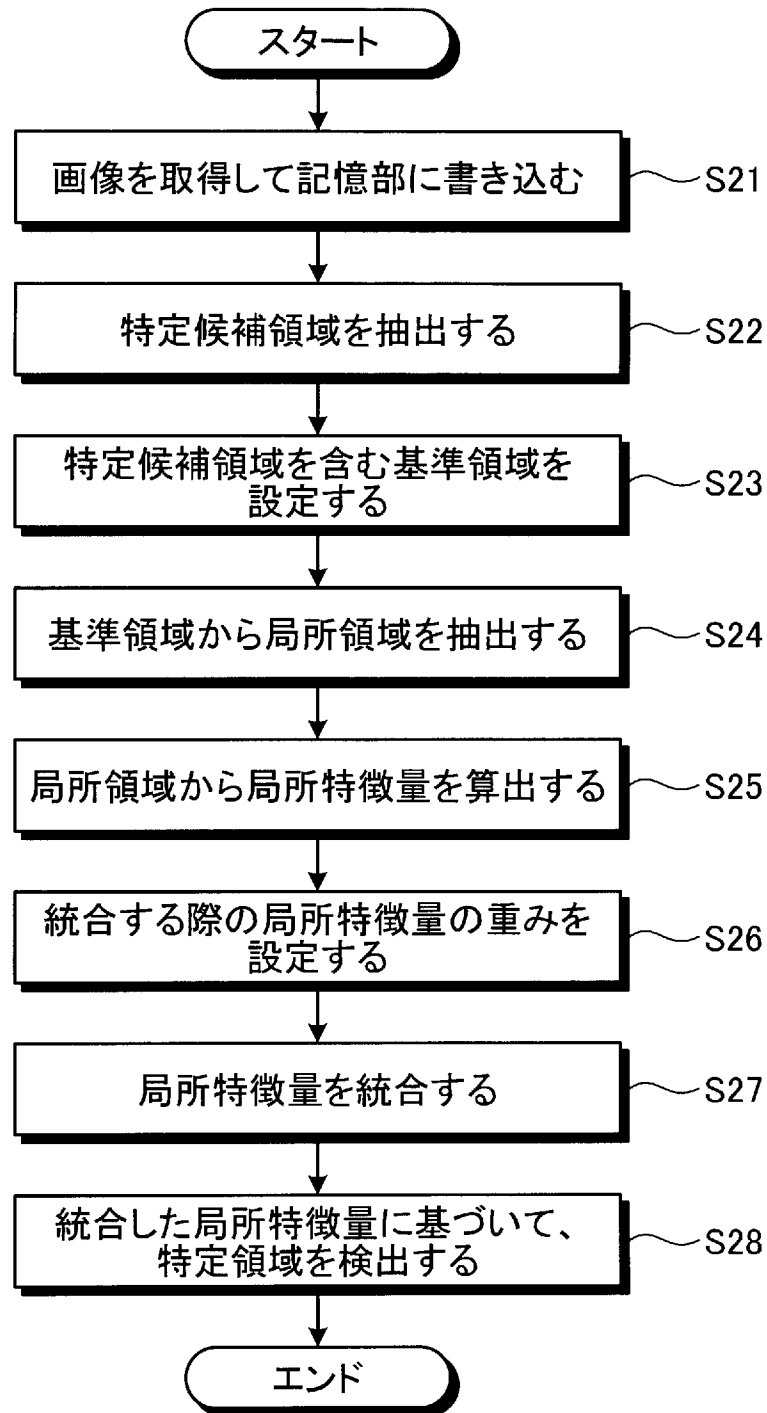
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/051319

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B1/04(2006.01)i, G06T7/00(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)

A61B1/00-1/32, G02B23/24-23/26, G06T7/00

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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

JSTPlus/JMEDPlus/JST7580(JDreamIII), Ichushi WEB

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Junki YOSHIMUTA et al., "A System for Colorectal Endoscopic Images based on NBI Magnification Findings", IEICE Technical Report, MI, Medical Imaging, 12 May 2011 (12.05.2011), vol.111, no.49, pages 13 to 18	1-15, 17
A	JP 2014-30548 A (Olympus Medical Systems Corp.), 20 February 2014 (20.02.2014), paragraphs [0028] to [0034]; fig. 3 (Family: none)	1-15, 17
A	JP 2014-161672 A (Olympus Corp.), 08 September 2014 (08.09.2014), paragraphs [0024] to [0029], [0080] to [0082] & WO 2014/132694 A1	1-15, 17



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

"I" 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
07 April 2015 (07.04.15)

Date of mailing of the international search report
14 April 2015 (14.04.15)

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/JP2015/051319

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-113616 A (Olympus Corp.), 20 May 2010 (20.05.2010), entire text; all drawings & US 2010/0119110 A1 & CN 101794434 A	1-15, 17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/051319

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☒ Claims Nos.: 16
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
(See extra sheet)
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/051319

Continuation of Box No.II-1 of continuation of first sheet(2)

The image processing method described in claim 16 falls under the category of methods for performing an operation on the human being because there are cases where the method is practiced with an endoscope being in the state of having been inserted into a subject.

Consequently, claim 16 pertains to method for treatment of the human body by surgery and thus relates to a subject matter on which this International Searching Authority is not required to carry out an international search under the provision of PCT Article 17(2)(a)(i).

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. A61B1/04(2006.01)i, G06T7/00(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（I P C））

Int.Cl. A61B1/00-1/32, G02B23/24-23/26, G06T7/00

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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）

JSTPlus/JMEDPlus/JST7580(JDreamIII), 医中誌 WEB

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
A	吉牟田淳基、他、「大腸拡大内視鏡画像の NBI 拡大所見分類に基づく特徴量と識別器の設計」、電子情報通信学会技術研究報告. MI, 医用画像, 2011.05.12, Vol.111, No.49, P13-P18	1-15, 17
A	JP 2014-30548 A（オリンパスメディカルシステムズ株式会社） 2014.02.20, 段落 0028-0034, 第3図（ファミリーなし）	1-15, 17
A	JP 2014-161672 A（オリンパス株式会社）2014.09.08, 段落 0024-0029, 0080-0082 & WO 2014/132694 A1	1-15, 17
A	JP 2010-113616 A（オリンパス株式会社）2010.05.20, 全文、全図 & US 2010/0119110 A1 & CN 101794434 A	1-15, 17

☐ 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

0 7 . 0 4 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

1 4 . 0 4 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

島田 保

2 Q

4 0 0 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 9 2

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☒ 請求項 16 は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
請求項 16 に記載されている画像処理方法は、被検体内に内視鏡を挿入した状態で実施する場合が含まれるため、人間を手術する方法に該当する。よって、請求項 16 は手術による人体の処置方法に関するものであって、PCT17条(2)(a)(i)の規定により、この国際調査機関が国際調査をすることを要しない対象に係るものである。
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。