

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2007-521116

(P2007-521116A)

(43) 公表日 平成19年8月2日(2007.8.2)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
A61B 6/03 (2006.01)	A61B 6/03 360G	4C061
G06T 1/00 (2006.01)	G06T 1/00 290A	4C093
A61B 5/00 (2006.01)	A61B 5/00 G	4C117
A61B 1/00 (2006.01)	A61B 1/00 320Z	5B057

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2006-545745 (P2006-545745)
 (86) (22) 出願日 平成16年12月8日 (2004.12.8)
 (85) 翻訳文提出日 平成18年8月9日 (2006.8.9)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2004/041116
 (87) 国際公開番号 W02005/062255
 (87) 国際公開日 平成17年7月7日 (2005.7.7)
 (31) 優先権主張番号 60/530,069
 (32) 優先日 平成15年12月16日 (2003.12.16)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 11/006,282
 (32) 優先日 平成16年12月7日 (2004.12.7)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

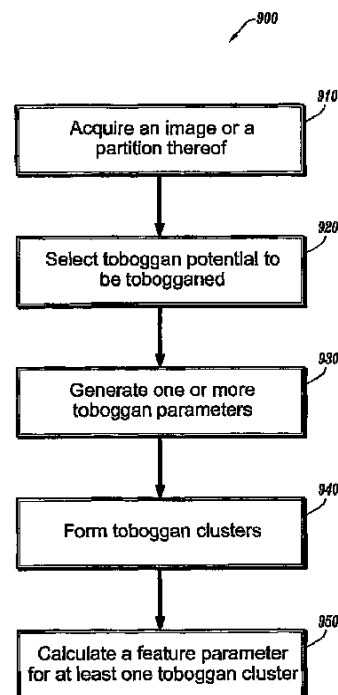
(71) 出願人 593063105
 シーメンス メディカル ソリューションズ ユーエスエー インコーポレイテッド Siemens Medical Solutions USA, Inc.
 アメリカ合衆国 ペンシルヴァニア マルヴァーン ヴァレー ストリーム パークウェイ 51
 51 Valley Stream Parkway, Malvern, PA 19355-1406, U. S. A.
 (74) 代理人 100075166
 弁理士 山口 巖

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トボガンに基づく形状の特徴描写方法

(57) 【要約】

画像の特徴描写方法 (900) および装置 (101)。方法は、画像、また、その画像の一部から1つ又は複数のトボガンポテンシャルを選択してトボガンポテンシャルをトボガン処理する (920)。方法は、選択されたトボガンポテンシャルをトボガン処理して1つ又は複数のトボガンパラメータを生成し (930)、1つ又は複数のトボガンパラメータを使用して少なくとも1つのトボガンクラスタを形成する (940)。方法は、トボガンクラスタの1つ又は複数を選択して少なくとも1つの特徴パラメータを算出することによって画像、またはその画像の一部の特徴を描写する (950)。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

画像、あるいは画像の 1 つ又は複数の部分から、少なくとも 1 つのトポガンポテンシャルが選択され、1 つ又は複数の選択されたトポガンポテンシャルをトポガン処理して 1 つ又は複数のトポガンパラメータを生成するステップと、

少なくとも 1 つのトポガンパラメータを用いて 1 つ又は複数のトポガンクラスタを形成するステップと、

トポガンクラスタの 1 つ又は複数を選択して 1 つ又は複数の特徴パラメータを算出するステップと、

を含むことを特徴とする画像の特徴描写方法。

10

【請求項 2】

画像の 1 つ又は複数の部分が、画像中に 1 つ又は複数のボリュームを含むことを特徴とする請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】

1 つ又は複数のボリュームが、

少なくとも 1 つのボリュームと関連する検出位置を得るステップと、

関連する検出位置の周囲に存在する少なくとも 1 つのボリュームを抽出するステップと、

により選択されることを特徴とする請求項 2 記載の方法。

【請求項 4】

1 つ又は複数のトポガンポテンシャルが、画像、または画像の少なくとも 1 つの部分さらさらに処理した後に選択されることを特徴とする請求項 1 記載の方法。

20

【請求項 5】

1 つ又は複数のトポガンポテンシャルが、原画像、または原画像の少なくとも 1 つの部分から選択されることを特徴とする請求項 1 記載の方法。

【請求項 6】

1 つ又は複数のトポガンパラメータが、トポガン方向およびトポガンラベルのうちの少なくとも 1 つであることを特徴とする請求項 1 記載の方法。

【請求項 7】

トポガンクラスタの 1 つ又は複数を選択して 1 つ又は複数の特徴パラメータを算出するステップが、2 つ又はそれ以上のトポガンクラスタを合併して、少なくとも 1 つの選択されたトポガンクラスタを形成するステップをさらさらに含むことを特徴とする請求項 1 記載の方法。

30

【請求項 8】

2 つ又はそれ以上のトポガンクラスタを合併するステップが、検出位置から或る距離内に位置決めされたトポガンクラスタを合併するステップをさらさらに含むことを特徴とする請求項 7 記載の方法。

【請求項 9】

2 つ又はそれ以上のトポガンクラスタを合併するステップが、スチューデントの t 検定により選択されたトポガンクラスタを合併するステップをさらさらに含むことを特徴とする請求項 7 記載の方法。

40

【請求項 10】

少なくとも 1 つの算出された特徴パラメータが、統計的パラメータであることを特徴とする請求項 1 記載の方法。

【請求項 11】

統計的パラメータが、直接距離、スライド距離および距離比のパラメータの最大値、最小値、平均値、標準偏差の少なくとも 1 つであることを特徴とする請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

少なくとも 1 つの算出された特徴パラメータが、形状の特徴を描写するパラメータであ

50

ることを特徴とする請求項 1 記載の方法。

【請求項 1 3】

形状の特徴を描写するパラメータが、真球度、離心率、表面等方性測度の少なくとも 1 つであることを特徴とする請求項 1 2 に記載の方法。

【請求項 1 4】

トポガンクラスタの 1 つ又は複数を選択して 1 つ又は複数の特徴パラメータを算出するステップが、少なくとも 1 つの選択されたトポガンクラスタのうち 1 つ又は複数の部分を使用して、少なくとも 1 つの特徴パラメータを計算することを特徴とする請求項 1 記載の方法。

【請求項 1 5】

マシンで実行できる命令から成る 1 プログラムを実体的に含み、画像の特徴描写方法を実行するマシン読取り可能なプログラム記憶装置において、

画像、あるいは画像の 1 つ又は複数の部分から、少なくとも 1 つのトポガンポテンシャルが選択され、1 つ又は複数の選択されたトポガンポテンシャルをトポガン処理して 1 つ又は複数のトポガンパラメータを生成するプログラムステップと、

少なくとも 1 つのトポガンパラメータを用いて 1 つ又は複数のトポガンクラスタを形成するプログラムステップと、

トポガンクラスタの 1 つ又は複数を選択して 1 つ又は複数の特徴パラメータを算出するプログラムステップと、

を含むことを特徴とするプログラム記憶装置。

【請求項 1 6】

トポガンクラスタの 1 つ又は複数を選択して 1 つ又は複数の特徴パラメータを算出するプログラムステップが、少なくとも 1 つの選択されたトポガンクラスタのうち 1 つ又は複数の部分を使用して、少なくとも 1 つの特徴パラメータを計算することを特徴とする請求項 1 5 記載のプログラム記憶装置。

【請求項 1 7】

解析される画像を得るための撮像装置と、

画像、あるいは画像の 1 つ又は複数の部分から、1 つ又は複数のトポガンポテンシャルを選択するための選択器と、

少なくとも 1 つの選択されたトポガンポテンシャルをトポガン処理して 1 つ又は複数のトポガンパラメータを生成するためのトポガン処理モジュールと、

トポガンパラメータの 1 つ又は複数をを用いて 1 つ又は複数のトポガンクラスタを形成するためのクラスタリングモジュールと、

トポガンクラスタの 1 つ又は複数をを選択して少なくとも 1 つの特徴パラメータを算出するための計算モジュールと、

を備えることを特徴とする画像の特徴描写装置。

【請求項 1 8】

画像の 1 つ又は複数の部分が、画像中に 1 つ又は複数のボリュームを含むことを特徴とする請求項 1 7 記載の装置。

【請求項 1 9】

少なくとも 1 つのボリュームと関連する検出位置を得て、

関連する検出位置の周囲に存在するボリュームを抽出することを特徴とする請求項 1 8 記載の装置。

【請求項 2 0】

選択器が、画像、または画像の少なくとも 1 つの部分さらにはさらに処理した後に、少なくとも 1 つのトポガンポテンシャルを選択することを特徴とする請求項 1 7 記載の装置。

【請求項 2 1】

選択器が、得られた画像、または得られた画像の少なくとも 1 つの部分から、少なくとも 1 つのトポガンポテンシャルを選択することを特徴とする請求項 1 7 記載の装置。

【請求項 2 2】

10

20

30

40

50

1つ又は複数のトボガンパラメータが、トボガン方向およびトボガンラベルのうちの少なくとも1つであることを特徴とする請求項17記載の装置。

【請求項23】

少なくとも1つの選択されたトボガンクラスタが、2つ又はそれ以上のトボガンクラスタを合併することによって形成されることを特徴とする請求項17記載の装置。

【請求項24】

2つ又はそれ以上の合併されたトボガンクラスタが、検出位置から或る距離内に位置決めされていることを特徴とする請求項23記載の装置。

【請求項25】

2つ又はそれ以上の合併されたトボガンクラスタが、スチューデントのt検定により選択されることを特徴とする請求項23記載の装置。 10

【請求項26】

少なくとも1つの算出された特徴パラメータが、統計的パラメータであることを特徴とする請求項17記載の装置。

【請求項27】

統計的パラメータが、直接距離、スライド距離、距離比のパラメータの最大値、最小値、平均値、標準偏差の少なくとも1つであることを特徴とする請求項26記載の装置。

【請求項28】

少なくとも1つの算出された特徴パラメータが、形状の特徴を描写するパラメータであることを特徴とする請求項17記載の装置。 20

【請求項29】

形状の特徴を描写するパラメータが、真球度、離心率、表面等方性測度の少なくとも1つであることを特徴とする請求項28記載の装置。

【請求項30】

少なくとも1つの選択されたトボガンクラスタのうち1つ又は複数の部分が、少なくとも1つの特徴パラメータを算出するために使用されることを特徴とする請求項17記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像に関し、さらに具体的に言えば画像分析に関する。 30

【0002】

(関連出願)

本願の原出願は、2003年12月16日に出願された「トボガン(toboggan)の基づく形状の特徴描写方法」と称する米国仮出願第60/530,069号(Attorney Docket No. 2003P19095US)の恩恵を請求する。この米国仮出願は、参照によって、その全体が本明細書中に組み入れられている。

【0003】

2Dや3Dを含め(ただし、それらには限定されない)、任意次元の画像から形状および特徴の情報の抽出は、多くの用途がある。このような用途の1つは医用撮像の分野であり、その分野ではポリープ検出やポリープセグメンテーションに使用できる。 40

【0004】

形状を特徴描写するための現行アルゴリズムは、形状を検出する垂線交差を使用し、ここでは、その可視表面への垂線が用いられる。しかしながら、この垂直方向に引かれた直線はうまく交差しにくいことが多い。従って、この交点は明確に規定されない。この可視表面を抽出し、かつ垂線交差を実行するこのようなプロセスは手間がかかる。

【0005】

形状を特徴描写するための他のアルゴリズムは、算出する際に費用のかかる勾配集中法を使用している。

【0006】

(発明の要点)

本発明は画像の特徴描写方法を含む。この方法は、少なくとも1つのトボガンポテンシャル (t o b o g g a n p o t e n t i a l) が、画像、あるいは画像の1つ又は複数の部分から選択され、1つ又は複数の選択されたトボガンポテンシャルをトボガン処理 (t o b o g g a n i n g) して1つ又は複数のトボガンパラメータを生成するステップと、少なくとも1つのトボガンパラメータを用いて1つ又は複数のトボガンクラスタを形成するステップと、トボガンクラスタの1つ又は複数を選択して1つ又は複数の特徴パラメータを算出するステップとを含む。

【0007】

本発明の他の模範的な実施態様において、画像の1つ又は複数の部分は、その画像中に1つ又は複数のボリュームを含む。 10

【0008】

本発明の他の模範的な実施態様において、1つ又は複数のボリュームは、少なくとも1つのボリュームと関連する検出位置を得るステップと、その関連する検出位置の周囲に存在する少なくとも1つのボリュームを抽出するステップとにより選択される。

【0009】

本発明の他の模範的な実施態様において、1つ又は複数のトボガンポテンシャルは、この画像、またはこの画像の少なくとも1つの部分をさらに処理した後に選択される。

【0010】

本発明の他の模範的な実施態様において、1つ又は複数のトボガンポテンシャルは、原画像、またはこの原画像の少なくとも1つの部分から選択される。 20

【0011】

本発明の他の模範的な実施態様において、1つ又は複数のトボガンパラメータは、トボガン方向およびトボガンラベルのうちの少なくとも1つである。

【0012】

本発明の他の模範的な実施態様において、トボガンクラスタの1つ又は複数を選択して1つ又は複数の特徴パラメータを算出するステップは、さらに、2つ又はそれ以上のトボガンクラスタを合併して、少なくとも1つの選択されたトボガンクラスタを形成するステップも含む。

【0013】

本発明の他の模範的な実施態様において、2つ又はそれ以上のトボガンクラスタを合併するステップは、さらに、検出位置から或る距離内に位置決めされたトボガンクラスタを合併するステップも含む。 30

【0014】

本発明の他の模範的な実施態様において、2つ又はそれ以上のトボガンクラスタを合併するステップは、さらに、スチューデントのt検定 (S t u d e n t t - t e s t) により選択されたトボガンクラスタを合併するステップも含む。

【0015】

本発明の他の模範的な実施態様において、少なくとも1つの算出された特徴パラメータは、統計的パラメータである。 40

【0016】

本発明の他の模範的な実施態様において、統計的パラメータは、直接距離、スライド距離、距離比のパラメータの最大値、最小値、平均値、標準偏差の少なくとも1つである。

【0017】

本発明の他の模範的な実施態様において、算出された特徴パラメータの1つは、形状の特徴を描写するパラメータである。

【0018】

本発明の他の模範的な実施態様において、形状の特徴を描写するパラメータは、真球度、離心率、表面等方性測度の少なくとも1つである。

【0019】

本発明の他の模範的な実施態様において、トボガンクラスタの1つ又は複数を選択して1つ又は複数の特徴パラメータを算出するステップは、少なくとも1つの選択されたトボガンクラスタのうち1つ又は複数の部分を使用して、少なくとも1つの特徴パラメータを計算する。

【0020】

本発明は、画像の特徴描写装置に関する。画像の特徴描写装置は、解析される画像を得るための撮像装置を使用している。画像、あるいはこの画像の1つ又は複数の部分から、1つ又は複数のトボガンポテンシャルを選択するために選択器が用いられる。少なくとも1つの選択されたトボガンポテンシャルをトボガン処理して1つ又は複数のトボガンパラメータを生成するためにトボガン処理モジュールが用いられる。トボガンパラメータの1つ又は複数を用いて1つ又は複数のトボガンクラスタを形成するためにクラスタリング (clustering) モジュールが用いられる。トボガンクラスタの1つ又は複数を選択して少なくとも1つの特徴パラメータを算出するために計算モジュールが用いられる。

10

【0021】

本発明の他の模範的な実施態様において、画像の特徴描写装置は、少なくとも1つのボリュームと関連する検出位置を得て、関連する検出位置の周囲に存在するボリュームを抽出する。

【0022】

本発明の他の模範的な実施態様において、選択器は、画像、またはその画像の少なくとも1つの部分をさらに処理した後に、少なくとも1つのトボガンポテンシャルを選択する。

20

【0023】

本発明の他の模範的な実施態様において、選択器は、得られた画像、または得られた画像の少なくとも1つの部分から、少なくとも1つのトボガンポテンシャルを選択する。

【0024】

本発明の他の模範的な実施態様において、少なくとも1つの選択されたトボガンクラスタは、2つ又はそれ以上のトボガンクラスタを合併することによって形成される。

【0025】

本発明の他の模範的な実施態様において、2つ又はそれ以上の合併されたトボゴンクラスタは、検出位置から或る距離内に位置決めされている。

30

【0026】

本発明の他の模範的な実施態様において、2つ又はそれ以上の合併されたトボゴンクラスタは、スチューデントのt検定により選択される。

【0027】

本発明の他の模範的な実施態様において、少なくとも1つの選択されたトボガンクラスタのうち1つ又は複数の部分は、少なくとも1つの特徴パラメータを算出するために使用される。

【0028】

本発明は、マシンで実行できる命令から成る1プログラムを実体的に含み、画像の形状の特徴描写方法(そのいくつかの模範的な実施態様が上記に提示されている)を実行するマシン読取り可能なプログラム記憶装置(ただし、それには限定されない)を有する。

40

【0029】

(発明の詳細な説明)

本発明の模範的な実施形態は、トボガンを用いて、画像、あるいは画像の1つ又は複数の部分の形状の特徴描写方法および装置、すなわち、本明細書に述べられるT B S C (T o b o g g a n - B a s e d S h a p e C h a r a c t e r i z a t i o n) (トボガンに基づく形状の特徴描写方法)を提供する。トボガン (t o b o g g a n) は、画像中のピクセルまたはボクセルをスライド方向および集中位置と関連づけるコンストラクト (構成体) である。本発明の模範的な実施形態は従来技術と比べて多くの利点を持っている。利点の1つとして、T B S C は、算出に関して効率的であり、しかも他の解決手段ほ

50

どの時間も計算資源も必要としない。他の利点として、T B S Cは、垂線交差法および勾配集中法の双方の識別機能を獲得すること（ただし、それに限定されない）を含む新たな理論的概念を提供する。このために、T B S Cは、他の改良の中でも、高感度および低偽陽性率を両方とも達成できるただ1つの方法である。

【0030】

図1を参照すると、本発明の模範的な一実施形態により、本発明を実施するコンピュータシステム101は、CPU（中央演算処理装置）102、メモリ103、I/O（入出力）インターフェース104を含む。コンピュータシステム101は、一般に、I/Oインターフェース104を介して、ディスプレイ105、およびマウス、キーボード、医用撮像装置などの様々な入力装置106に結合されている。これらの支援回路は、キャッシ
10
シュ、電源、クロック回路、通信バスなどの回路を含むこともある。メモリ103は、RAM（ランダムアクセスメモリ）、ROM（リードオンリーメモリ）、ディスクドライブ、テープドライブなど、あるいは、それらを組み合わせたものを含むこともある。本発明は、信号源108からの信号を処理するために、メモリ103中に格納されCPU102で実行されるルーチン107として実施される。従って、コンピュータシステム101は、本発明のルーチン107を実行するときには、特定目的のコンピュータシステムとなる汎用コンピュータシステムである。

【0031】

コンピュータシステム101はまたオペレーティングシステムとマイクロ命令コードも含む。本明細書に述べられる様々なプロセスおよび機能は、オペレーティングシステムを
20
介して実行される上記マイクロ命令コードの一部、または、アプリケーションプログラムの一部（あるいは、それらを組み合わせたもの）であってもよい。さらに、追加のデータ記憶装置や印刷装置などの他の様々な周辺装置がこのコンピュータプラットフォームに接続されてもよい。

【0032】

バーチャル結腸内視鏡検査法でポリープの形状の特徴を描写するのに用いられる本発明の模範的な一実施形態において、T B S Cは、関心形状が手動的にまたは自動的に位置測定されているものと仮定する。例えば、ポリープ候補は、ユーザにより、マウスを用いて
30
手操作でクリックされるか、あるいは、検出モジュールで自動的に検出されてもよい。T B S Cにより与えられる出力は1つ又は複数の特徴パラメータであり、直接にユーザに表示されるか、あるいは、自動モジュールで使用されて継続処理されてもよい（例えば分類器）。継続処理の一例はこの候補がポリープであるかどうかを決定することであってもよい。

【0033】

本発明によるT B S Cの模範的な一実施形態は、トボガン処理を用いて、形状の特徴を描写する。トボガン処理（t o b o g g a n i n g）は、非反復性、単一パラメータ、線形実行時間のオーバセグメンテーション法として記述することができる。トボガン処理は、各画像ピクセルまたは画像ボクセルを一度しか処理しないという点で非反復性であり、
40
従って線形実行時間をもたらす。トボガン処理は、徐々に変化する画像の組だけでなく、1D、2D、3Dを含め、次元数が任意である画像に使用できる汎用アルゴリズムである。用語「ピクセル」および「ボクセル」は、当業者であれば本発明を修正していずれをも処理できるので、本明細書では取替え可能に使用される。

【0034】

本発明によるトボガン処理の模範的な一実施形態が図2に示されている。この図では、簡単な例を利用して、5×5個の2Dトボガンポテンシャルマップ200を用いてトボガン
50
処理プロセスを図解している。参照番号210はこの画像のピクセルを指しており、このマップ中の各番号はそのピクセルでのトボガンポテンシャル値を表わしている。トボガンポテンシャル値は、ガウスフィルタまたは他の平滑フィルタを用いてソース画像の勾配大きさマップ（gradient magnitude map）を平滑することや距離変換を用いて距離マップを計算すること（ただし、それらには限定されない）を含む幾つ

か的手段を使用して、ソース画像データを処理することによって計算されてもよい。しかしながら、いくつかの用途では、このトボガンポテンシャル (t o b o g g a n p o t e n t i a l) は、まったく処理していない原画像、あるいはその原画像内の少なくとも1つ又は複数のボリュームであってもよい。これらのボリュームはさらに1つ又は複数のサブボリュームに分割されてもよい。本明細書に述べられる解析法は、画像全体に対して行われようと、ボリュームに対して行われようと、サブボリュームに対して行われようと、だいたい変わりはない。従って、当業者であれば、本明細書に述べられる方法および装置を修正して、上記のいずれも処理できるであろう。各ピクセルは、最小ポテンシャルを持つ直近の隣接ピクセルにスライドすると言える。各ピクセル210から始まる矢印230はこのピクセルのスライド方向を示している。例えば、特別な理由もなく選択された円形ピクセル210は、27のポテンシャルを持っている。12、14、20は、その直近の隣接ピクセルであるピクセル210のポテンシャルである。12が最小値であるので、円形ピクセル210から発する矢印230は、12のポテンシャルを持つピクセルを指している。このピクセルが、同一の最小ポテンシャルを持つ2つ以上のピクセルで取り囲まれている場合、この値を持つものと判明される第1のピクセルを選択できる。あるいは、隣接ピクセルを選択する際に、他の戦略が用いられてもよい。或るピクセルの周りの最小ポテンシャルが、そのピクセル自体と同一の値を持つ場合、このピクセルは、どこにもスライドせず、また矢印も描かれていない。これらのピクセルがスライドする異なる位置は、トボガンクラスタ (t o b o g g a n c l u s t e r) を形成する集中位置と呼ばれている。この例では、すべてのピクセルが、同一の集中位置、すなわち、0のポテンシャルを持つピクセル210にスライドして、ただ1つのトボガンクラスタを形成する。同一の場所に「スライドする」すべてのピクセルまたはボクセルは、グループ化され、従ってこの画像ボリュームを、トボガンクラスタとして知られているピクセルクラスタの集まりに分ける。

【0035】

示されていない他の模範的な実施形態において、このピクセルは、最大ポテンシャルを持つ隣接ピクセルにスライドされてもよい。

【0036】

トボガンクラスタ中のピクセルのスライド距離 s は、集中位置までのスライド経路の長さとして定義される。ピクセルの直接距離 d は、ピクセルからその集中位置までのユークリッド距離として定義される。直接距離 - スライド距離比は当然 d / s として定義される。例えば、図2中の円形ピクセルのスライド距離は $2 + 2 + 1 = 3.8284$ であり、その直接距離は

【0037】

$$[(3 - 1)^2 + (4 - 1)^2]^{1/2} = 3.6506$$

【0038】

であり、また、その直接距離 - スライド距離比は $3.6506 / 3.8284 = 0.9418$ である。この直接距離 - スライド距離比は距離比とも呼ばれることもある。

【0039】

図3は、本発明による模範的なTBSアルゴリズムを示す流れ図であり、全体に参照番号300を付されている。ブロック310は、ユーザまたは他のシステムで与えられる最初の検出位置を示している。

【0040】

ブロック320は、当技術分野においてすでに知られている幾つかの方法を使用して、その検出位置から、等方性が異方性のいずれかのボリュームまたはサブボリュームを抽出するステップを表わしている。この一例は以下に述べられる図4に示されている。或る用途では、この原画像からボリュームまたはサブボリュームを明瞭に抽出するのではなく、関心領域に限定してあるいは関心領域に限定せずに、原画像を処理することに決めることがある。従って、このステップは本発明の他の模範的な実施形態において省かれることがある。

【0041】

ブロック330は、抽出されたボリュームまたはサブボリュームについてトポガンポテンシャルを算出するステップを表わしている。トポガンポテンシャルを計算できる方法がいくつかある。これらには、平滑フィルタを用いて画像またはボリュームを処理する方法、平滑された勾配大きさを解析する方法、平滑操作を用いる結腸壁セグメンテーション法、および距離変換アルゴリズムがあるが、ただしそれらには限定されない。いくつかの用途では、この原画像、またはその画像内のボリュームは、継続処理されることなく、トポガンポテンシャルとして直接使用されてもよい。従って、このステップは本発明の他の模範的な実施形態において省かれることがある。

【0042】

図5(a)は、勾配の大きさが、図4に示された元のサブボリュームから算出されガウスフィルタを用いて平滑された本発明の模範的な一実施形態を示している。図5(b)は、トポガンポテンシャルとして使用できる平滑された結腸壁を示している。図5aおよび図5bは後で詳しく説明される。用途に応じて、複数のスケール(例えば4つのスケール)を使用することがあり、そこでは、勾配の大きさ(または結腸壁)が、異なる核(カーネル)サイズ(異なる)を用いて平滑される。後でさらに詳しく説明される図8(a)は距離マップを提示している。この距離マップはポリープの特徴を抽出するためのトポガンポテンシャルとしても使用できる。その結果得られるトポガンクラスタは、異なることもあるが、ただしそのポリープ表面地点はだいたい変わりはない。

【0043】

ブロック340はトポガン処理のステップを表わしている。このステップにおいて、上述の通り、ボリューム中の各ボクセルは、算出されたトポガンポテンシャルにより、その隣接ボクセルの1つにスライドする。そのボクセル自体が、その隣接ボクセルのどれよりもさらに小さいポテンシャルを持っている場合、そのボクセルはスライドせず、集中位置となる。これは、ボクセルごとに、トポガン方向およびトポガンラベル(これらには限定されない)を含むトポガンパラメータを生成する。隣接ボクセルの選択は用途とトポガンポテンシャルの算出とによって決まる。例えば、本発明によるポリープの特徴抽出の模範的な一実施形態において、この勾配の大きさがトポガンポテンシャルを計算するために使用され、最小ポテンシャルを持つ隣接ボクセルが選択される。距離変換を用いる結腸セグメンテーションを利用して、トポガンポテンシャルを計算する(距離マップポテンシャルと呼ばれている)本発明による他の模範的な実施形態において、最大ポテンシャルを持つ隣接ボクセルが選択される。代替として、距離マップ上の変換を実行でき、これらのボクセルがなおも、最小ポテンシャルを持つ隣接ボクセルにスライドされ、同一の結果をもたらすようにしている。以下に説明される図8bは、図8aに示された距離マップポテンシャルを用いるトポガン処理プロセスを示している。

【0044】

本発明の模範的な一実施形態において、トポガン処理プロセスは、用途に基づいて小領域またはサブボリュームに限定されてもよい。すなわち、すべてのボクセルを画像またはボリューム内でスライドする必要はない。例えば、ポリープの特徴抽出の場合、結腸壁に沿った探索領域だけが関心領域であり、空気中(または骨上)の他のボクセルをスライドする必要はない。これはトポガン処理プロセスを加速する。

【0045】

ブロック350はトポガンクラスタを形成するステップを表わしている。これらのクラスタは、トポガン方向、トポガンラベル、およびその両方を含む(ただし、それらには限定されない)トポガンパラメータに基づいている。このトポガン処理プロセスはボクセルごとにトポガン方向を生成できる。同一の集中位置にスライドするすべてのボクセルは、トポガンラベルとしても知られている単一のクラスタラベルと関連づけられて、1つのトポガンクラスタにグループ化される。トポガンクラスタの一例は本明細書中で以下に説明される図6に示されている。例示のために、ブロック340およびブロック350が切り離された。他の模範的な実施形態において、トポガン処理プロセスのブロック340は、

10

20

30

40

50

自動的にトポガンクラスタを生成できることに留意されたい。それゆえ、ブロック 340 およびブロック 350 を 1 つのステップに組み入れることができる。

【0046】

ブロック 360 は、トポガンクラスタの 1 つ又は複数を選択して解析するステップを表わしている。トポガン処理は効率的な画像セグメンテーション手法である。1 つのトポガンクラスタは、普通、図 7 および図 8 に示されている例のように、関心形状に一致し、従ってこのステップは必要でない。しかしながら、関心形状を複数のトポガンクラスタに分け、合併戦略を必要とする幾つかのケースがある。時には、関心形状を表わすトポガンクラスタを合併して、1 つの大きなクラスタを形成することが望ましいこともある。図 6 に示された例においては、トポガンクラスタが 1 つだけ選択される。トポガンクラスタを選択するために、様々な基準が使用されてもよい。例えば、検出位置から或る距離内に集中するトポガンクラスタが選択される。さらに高度な手法、例えば学生 t 検定が使用されてもよい。

10

【0047】

ブロック 370 は、これらの選択されたトポガンクラスタに基づいて特徴パラメータを算出するステップを表わしている。クラスタ中のボクセルごとに、このボクセルからその集中位置までの直接距離およびスライド距離が算出されてもよい。ボクセルの距離比は上述の通り直接距離およびスライド距離から導き出される。トポガンクラスタが球状である場合、その距離比は大きくかつ各ボクセルに対して 1 に近い。或る用途では、このトポガンクラスタ中のボクセルの集まりに基づいて 1 つ又は複数のパラメータを算出することは、さらに適用可能でありかつ効率的であろう。例えば、これらの周囲ボクセルのみに当てはまる（どのボクセルも、これらの周囲ボクセルにはスライドしない）直接距離、スライド距離および距離比のパラメータが算出されてもよい。

20

【0048】

本発明の模範的な一実施形態において、表面ボクセルはトポガンポテンシャルに基づいて識別され、また、特徴パラメータはこれらの表面ボクセルに対してのみ算出される必要があるかもしれない。これはしばしばバーチャル結腸内視鏡検査法でのポリープに当てはまる。

【0049】

本発明の模範的な一実施形態において、幾つかのパラメータが計算されてもよい。選択されたトポガンクラスタの組全体について、統計的パラメータ、例えば、直接距離、スライド距離、距離比のパラメータの最大値、最小値、平均値、標準偏差を算出することが可能である。さらに、トポガンクラスタまたはトポガンクラスタの部分の形状の特徴を描写するパラメータも算出できる。例えば、真球度は主成分解析 (principle component analysis) に基づいて 3 つの固有値とそれらの比とにより獲得されてもよい。すなわち、真球度はトポガンクラスタの体積と表面積との関係に基づいて獲得されてもよい。当技術分野においてよく知られている離心率が計算されてもよい。離心率はトポガンクラスタの長軸間の関係と見なされることもある。また、離心率はトポガンクラスタの固有値と固有ベクトルとに基づいて算出されてもよい。

30

【0050】

本発明の他の模範的な実施形態において、表面等方性測度などの他の形状パラメータが計算されてもよい。表面等方性測度は、位置の局所集中 (「 L C L 」) と、その位置の、クラスタの表面までの最小距離とによって決まる。L C L 値は L C L の位置にスライドするボクセルの数を示す。この位置は、どんな位置でもよく、トポガンクラスタ全体の集中位置である必要はない。トポガンクラスタの表面上のボクセルはゼロの集中がある（どんなボクセルも、そこにはスライドしない）が、一方、トポガンクラスタ全体のグローバルな集中位置 (「 G C L 」) はトポガンクラスタ中のボクセルの総数と関連する。最小距離は、L C L の位置からトポガンクラスタの表面までの最短距離を指している（ポリープの特徴描写と特徴抽出とに関連して、結腸壁）。次に、この表面等方性測度は L C L と最小距離との比として定義される。この比が大きくなればなるほど、丸く平滑される。従って

40

50

、ポリープの特徴描写の際に、ポリープが見出されるかもしれない位置では、この比は大きくなると予想される。トボガンクラスタ中のボクセルはまた層に分割されてもよい。各層の性質が検査される。これらの性質は、真球度、離心率、表面等方性測度を含むが、ただしそれらには限定されない。

【0051】

図4を参照すると、本発明による模範的な一実施形態が示されている。この図では、医用画像400は、ポリープ候補用のサブボリューム410の一例を示している。同一3Dデータセットの3つの直交図410が示されている。各直交図410は、図示されていない大きい画像から抽出された同一ボリュームの異なる直交図を表わしている。各直交図410における十字線420の交点は、可能なポリープ候補として操作者またはコンピュータシステムによって選択された検出位置を示している。3つの直交図410において、検出位置420は選択されたボリュームの中心を表わしている。この方法を実施する際に、ボリューム、またはそのボリュームのサブボリュームを明瞭に抽出することなく、原画像またはボリュームを直接に処理してもよい。さらに、明るい領域430はポリープを表わすサブボリュームである。この領域430は本発明の主題である上記解析法を用いてセグメント化された。

10

【0052】

図5aおよび図5bは、本発明による他の模範的な実施形態を示している。医用画像500および医用画像560は、先に説明されたように、医用画像400のトボガンポテンシャルの計算結果を示している。医用画像500は、 $\sigma = 1.5$ のガウスフィルタで平滑された勾配の大きさを用いて、トボガンポテンシャルを計算した結果を示している。医用画像560は、 $\sigma = 1.5$ のガウスフィルタで平滑された結腸壁を用いて、トボガンポテンシャルを計算した結果を示している。

20

【0053】

図6は、本発明による他の模範的な実施形態を示している。図6は、医用画像500により図5aに示されたトボガンポテンシャルに重ねられたトボガンクラスタ610を持つ医用画像600を示している。さらに、医用画像600の一部を拡大した部分650が示されている。トボガンクラスタ610は抽出されたサブボリューム410について計算されている。各正方形660はボクセルを表わしている。矢印670は、ボクセルごとに、最小ポテンシャルを持つ周囲ボクセル向きのスライド方向を表わしている。ボクセル680はトボガンクラスタ610の集中位置である。

30

【0054】

全体が700で表わされている図7は、図4に示された元のボリューム410に重ねられたトボガンクラスタ720を示している。このトボガンクラスタ720は、図4に最も明るい領域430として表わされているポリープのセグメンテーションである。

【0055】

図8aおよび図8bは、本発明により、距離変換を用いてトボガン処理する模範的な一実施形態を示している。医用画像800は、図4中の同一サブボリューム410から算出された距離マップを示している。医用画像850は、距離マップ800が計算された元の抽出サブボリュームに重ねられて形成されたトボガンクラスタ860を示している。

40

【0056】

図9は、全体に参照番号900を付されている本発明の他の模範的な実施形態を示す流れ図である。ブロック910は、解析される画像または画像の一部を得るステップを表わしている。ブロック920は、原画像、またはこの原画像の一部から、トボガンポテンシャルを選択するステップを表わしている。トボガンポテンシャルを選択する前に、この画像、またはこの画像の一部をさらに処理されてもよい。ブロック930は、これらのトボガンポテンシャルをトボガン処理することによって、1つ又は複数のトボガンパラメータを生成するステップを表わしている。ブロック940は、トボガンパラメータを用いて1つ又は複数のトボガンクラスタを形成するステップを表わしている。ブロック950は、1つ又は複数のトボガンパラメータを選択して、少なくとも1つの特徴パラメータを計算

50

するステップを表わしている。

【0057】

図10を参照すると、本発明の例としての実施形態により、画像の特徴描写装置が示されており、その全体に参照番号1000を付されている。装置1001は、システムバス1004と信号で通信する少なくとも1つのプロセッサまたは中央演算処理装置(「CPU」)1002を含む。ROM(リードオンリーメモリ)1006、RAM(ランダムアクセスメモリ)1008、ディスプレイアダプタ1010、I/Oアダプタ1012、ユーザインターフェースアダプタ1014、通信アダプタ1028、撮像アダプタ1030も、システムバス1004と信号で通信する。ディスプレイ装置1016は、ディスプレイアダプタ1010を介して、システムバス1004と信号で通信する。例えば、磁気ディスク記憶装置または光ディスク記憶装置などのディスク記憶装置1018は、I/Oアダプタ1012を介して、システムバス1004と信号で通信する。マウス1020、キーボード1022、アイトラッキング装置1024は、ユーザインターフェースアダプタ1014を介して、システムバス1004と信号で通信する。解析される画像を得る撮像装置1032は、撮像アダプタ1030を介して、システムバス1004と信号で通信する。

10

【0058】

選択器ユニット1070は、画像、あるいはこの画像の1つ又は複数の部分から、1つ又は複数のトポガンポテンシャルを選択するために使用される。トポガン処理モジュールユニット1080は、少なくとも1つの選択されたトポガンポテンシャルをトポガン処理して1つ又は複数のトポガンパラメータを生成するために使用される。クラスタリングモジュール1085は、トポガンパラメータの1つ又は複数を用いて1つ又は複数のトポガンクラスタを形成する。計算モジュールユニット1090は、トポガンクラスタの1つ又は複数を選択して少なくとも1つの特徴パラメータを算出する。この選択は、外部装置で決定される或る基準に基づいて自動的に行われるか、あるいは、操作者により手動で行われることもある。これらの各ユニットはCPU1002およびシステムバス1004と信号で通信する。これらのユニットは、少なくとも1つのプロセッサまたはCPU1002に結合されているものとして図示されるが、これらの構成要素は、メモリ1006、メモリ1008、メモリ1018の少なくとも1つに格納されCPU1002で実行されるコンピュータプログラムコードに含まれてもよい。当業者であれば、本明細書中の教示に基づいて、例えば、プロセッサチップ1002上にあるレジスタに、コンピュータプログラムコードの一部または全部を含ませることなどの代替の実施形態が可能であることが理解されよう。本発明による代替の実施形態の他の例は、信号で互いに通信する物理的に別々の全ての装置に、装置1001の構成要素の1つ又は複数を含んでいる場合である。本明細書中の教示が与えられると、当業者は、本明細書の範囲および精神の範囲内で実施しながら、トポガン処理モジュール1080や計算モジュール10900、並びに、装置1001の他の要素の様々な代替構成および代替実施例を計画に入れることになる。

20

30

【0059】

本発明の他の模範的な実施形態は、肺の小結節、胸部の病変、肝臓の病変、癌、肺塞栓症、並びに、同様な特徴描写を持ち、かつ人体の他の部分に発生する病変の検出、セグメンテーション、特徴抽出に使用されてもよい。

40

【0060】

本発明は、様々な形態のハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、専用プロセッサ、あるいは、それらを組み合わせたもので実施できる。一実施形態において、本発明は、プログラム記憶装置上に実体的に含まれるアプリケーションプログラムとしてソフトウェアで実施されてもよい。このアプリケーションプログラムは、任意の適切なアーキテクチャを含むマシンに格納され、マシンにより実行される。

【0061】

さらに、上記の説明は例としての実施形態を表わすだけである。読む人の便宜上、上記の説明は、本発明の原理を表わすような可能な実施形態のうち、代表的な1例を重点的に

50

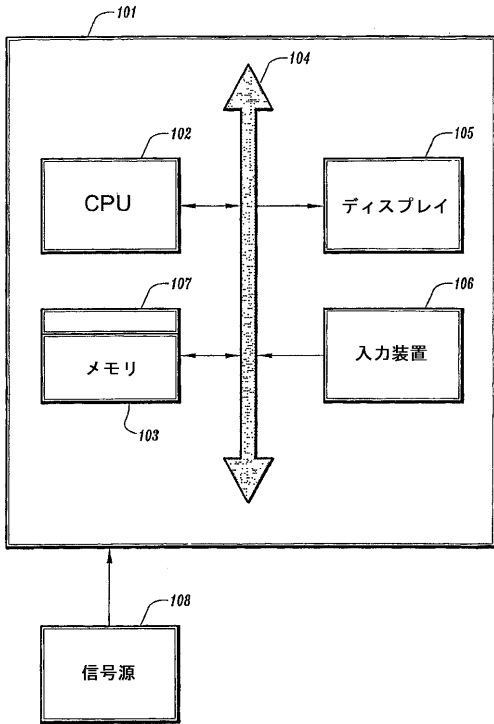
取り扱っており、可能なあらゆる変形例を余す所なく列挙しようとはしていない。これらの代替の実施形態は、本発明のうち、これらの代替実施形態の否認とは見なされない特定部分に対しては提示されなかった可能性がある。他の出願および実施形態は、本発明の精神および範囲から逸脱することなく、率直に実施できる。それゆえ、本発明は、これらの具体的に述べられた実施形態には限定されず、併記の特許請求の範囲により定められる。これらの記述されてない実施形態の多くは、併記の特許請求の範囲の文字どおりの範囲内にあることと、その他の実施形態も同等であることが理解できる。

【図面の簡単な説明】

【0062】

- 【図1】コンピュータシステムの模範的な一実施形態を示す概略図 10
- 【図2】本発明によるトポガン処理プロセスの模範的な一実施形態を示す概略図
- 【図3】本発明による特徴描写用の模範的な一実施形態を示す流れ図
- 【図4】本発明による特徴描写用の模範的な一実施形態の医用画像を示す図
- 【図5a】本発明により、ガウスフィルタ($\sigma = 1.5$)で平滑された勾配の大きさを用いて、トポガンポテンシャルを算出する模範的な一実施形態の医用画像を示す図
- 【図5b】本発明により、ガウスフィルタ($\sigma = 1.5$)で平滑された結腸壁を用いて、トポガンポテンシャルを算出する模範的な一実施形態の医用画像を示す図
- 【図6】本発明により、図5aに示されたトポガンポテンシャルに重ねられたトポガンクラスタを、クローズアップされた領域とともに示す医用画像の図
- 【図7】トポガンクラスタがオリジナルのサブボリュームに重ねられている、本発明の模範的な一実施形態の医用画像を示す図 20
- 【図8a】距離マップを描いた本発明の模範的な一実施形態の医用画像を示す図
- 【図8b】オリジナルのサブボリュームに重ねられているトポガンクラスタを描いた本発明の模範的な一実施形態の医用画像を示す図
- 【図9】本発明による特徴描写用の他の模範的なアルゴリズムを示す流れ図
- 【図10】本発明により、画像の特徴を描写する方法に用いる装置のブロック図
- 【符号の説明】
- 【0063】
- 600 医用画像
- 610 トポガンクラスタ 30

【 図 1 】



【 図 2 】

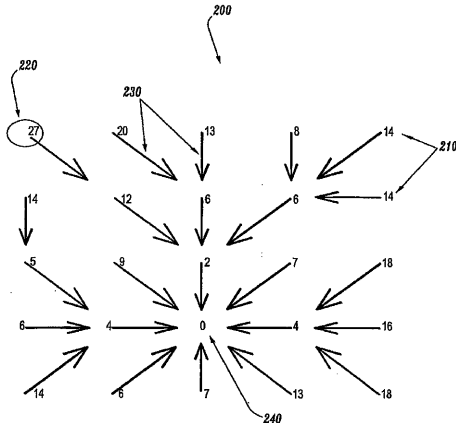
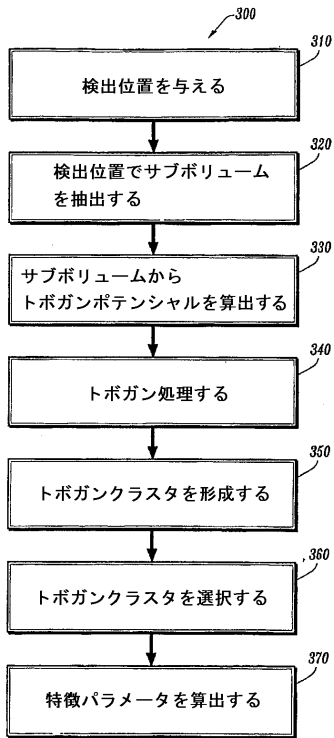


FIG. 2

【 図 3 】



【 図 4 】

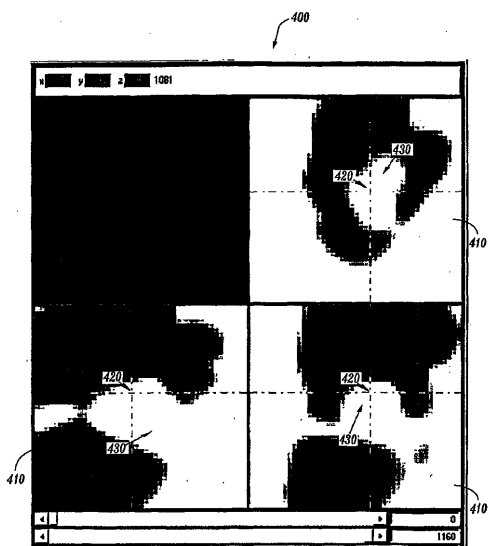


FIG. 4

【 5 a 】

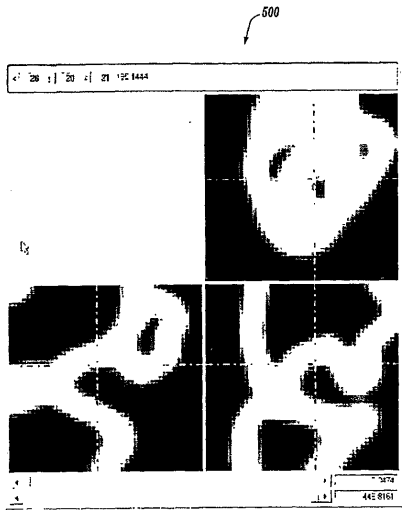


FIG. 5a

【 5 b 】

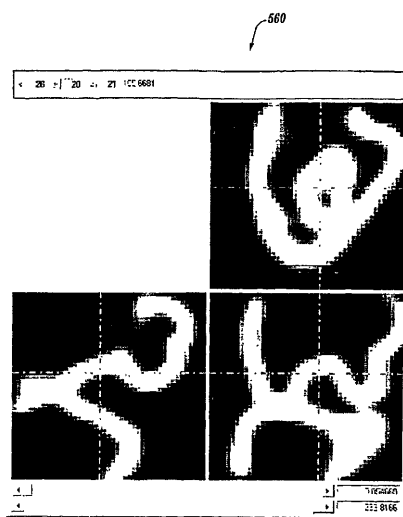


FIG. 5b

【 6 】

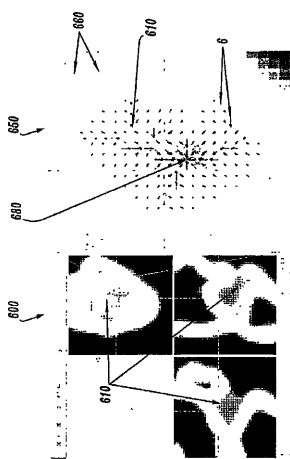


FIG. 6

【 7 】

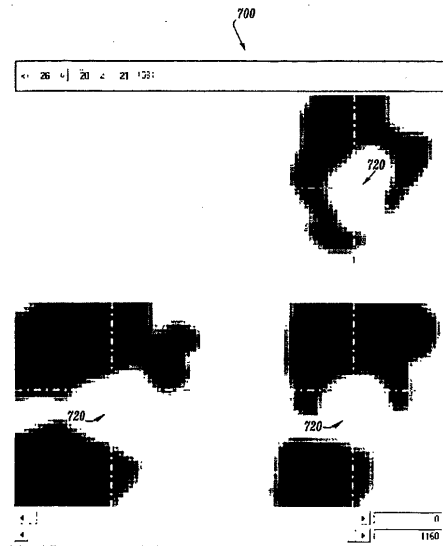


FIG. 7

【 図 8 a 】

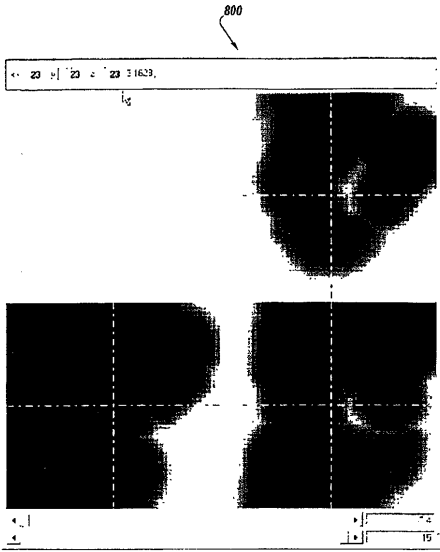


FIG. 8a

【 図 8 b 】

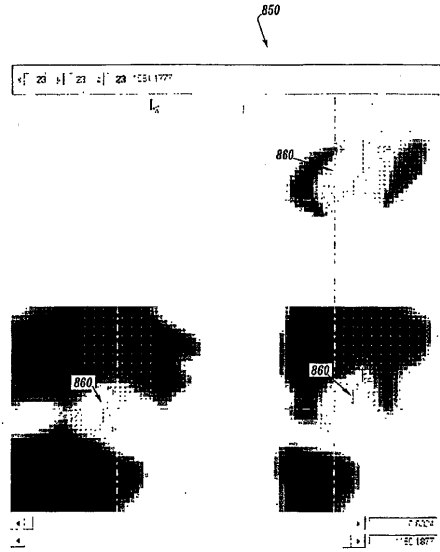
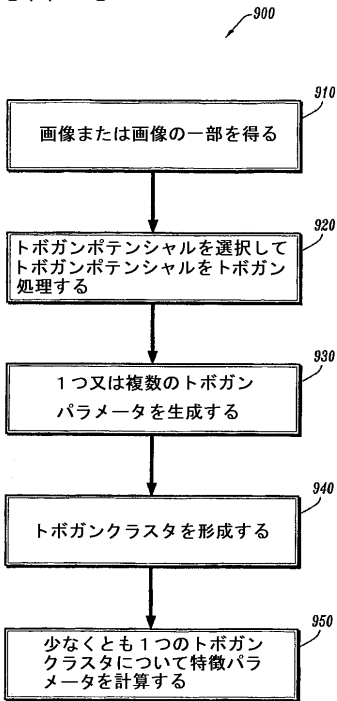
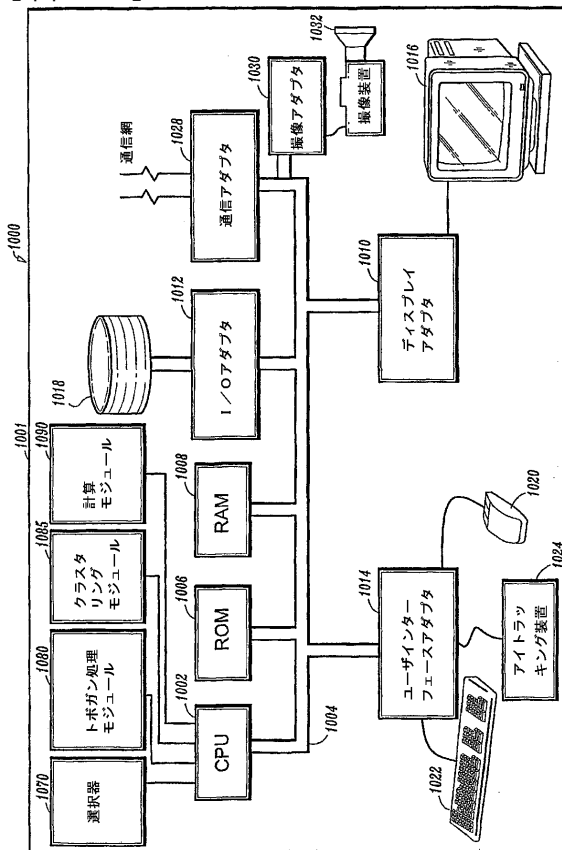


FIG. 8b

【 図 9 】



【 図 10 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International Application No PCT/US2004/041116
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 G06T5/00		
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) IPC 7 G06T G06F		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	BARRETT W A ET AL: "Intelligent segmentation tools" BIOMEDICAL IMAGING, 2002. PROCEEDINGS. 2002 IEEE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON JULY 7-10, 2002, PISCATAWAY, NJ, USA, IEEE, 7 July 2002 (2002-07-07), pages 217-220, XP010600563 ISBN: 0-7803-7584-X abstract, sections 2.1,2.2,2.3, Figs. 1-3 ----- -/-	1-30
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input type="checkbox"/> Patent family members are listed in 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 document 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. *B* document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 29 March 2005		Date of mailing of the international search report 13/04/2005
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Borotschnig, H

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International Application No
 PCT/US2004/041116

G.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>DANG T ET AL: "An image segmentation technique based on edge-preserving smoothing filter and anisotropic diffusion" IMAGE ANALYSIS AND INTERPRETATION, 1994., PROCEEDINGS OF THE IEEE SOUTHWEST SYMPOSIUM ON DALLAS, TX, USA 21-24 APRIL 1994, LOS ALAMITOS, CA, USA, IEEE COMPUT. SOC, 21 April 1994 (1994-04-21), pages 65-69, XP010099712 ISBN: 0-8186-6250-6 abstract, section 2.2, Figs. 1-10</p>	1-30
Y	<p>UMBAUGH S E ET AL: "FEATURE EXTRACTION IN IMAGE ANALYSIS. A PROGRAM FOR FACILITATING DATA REDUCTION IN MEDICAL IMAGE CLASSIFICATION" IEEE ENGINEERING IN MEDICINE AND BIOLOGY MAGAZINE, IEEE INC. NEW YORK, US, vol. 16, no. 4, July 1997 (1997-07), pages 62-73, XP000656548 ISSN: 0739-5175 Figs. 3-7, section "Binary Object Features"</p>	1-30
Y	<p>FAIRFIELD J ED - INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS: "TOBOGGAN CONTRAST ENHANCEMENT FOR CONTRAST SEGMENTATION" PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL CONFERENCE ON PATTERN RECOGNITION. ATLANTIC CITY, JUNE 16 - 21, 1990. CONFERENCE A : COMPUTER VISION AND CONFERENCE B : PATTERN RECOGNITION SYSTEMS AND APPLICATIONS, LOS ALAMITOS, IEEE COMP. SOC. PRESS, US, vol. VOL. 1 CONF. 10, 16 June 1990 (1990-06-16), pages 712-716, XP000166418 ISBN: 0-8186-2062-5 whole document</p>	1-30
Y	<p>DATABASE COMPENDEX 'Online! ENGINEERING INFORMATION, INC., NEW YORK, NY, US; 11 November 1991 (1991-11-11), YAO XU ET AL: "Fast image segmentation by sliding in the derivative terrain" XP009045370 Database accession no. EIX92061249662 abstract</p> <p style="text-align: center;">-/-</p>	1-30

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/US2004/041116

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
	<p>-& PROC SPIE INT SOC OPT ENG; PROCEEDINGS OF SPIE - THE INTERNATIONAL SOCIETY FOR OPTICAL ENGINEERING 1992 PUBL BY INT SOC FOR OPTICAL ENGINEERING, BELLINGHAM, WA, USA, vol. 1607, 11 November 1991 (1991-11-11), pages 369-379, XP009045370 whole document</p> <p>-----</p>	

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 ライアング、ジャンミング

アメリカ合衆国 1 9 3 0 1 ペンシルヴァニア パオリ セント ヴァレー ロード # 2 5
0

(72)発明者 ボゴニ、ルカ

アメリカ合衆国 1 9 1 0 3 ペンシルヴァニア フィラデルフィア パイン ストリート 2 0
1 3

Fターム(参考) 4C061 XX10

4C093 FD05 FF06 FF15 FF17 FF18 FF20 FF28 FF42

4C117 XB09 XK01

5B057 AA07 CA08 CA12 CA16 DA07

专利名称(译)	基于平底雪橇的形状特征描述方法		
公开(公告)号	JP2007521116A	公开(公告)日	2007-08-02
申请号	JP2006545745	申请日	2004-12-08
[标]申请(专利权)人(译)	美国西门子医疗解决公司		
申请(专利权)人(译)	西门子医疗系统集团美国公司		
[标]发明人	ライアングジャンミング ボゴニルカ		
发明人	ライアング、ジャンミング ボゴニ、ルカ		
IPC分类号	A61B6/03 G06T1/00 A61B5/00 A61B1/00 G06T5/00 G06T7/00		
CPC分类号	G06T7/0012 G06K9/342 G06K2209/05 G06T7/11 G06T7/155 G06T2207/10068 G06T2207/20152 G06T2207/30032		
FI分类号	A61B6/03.360.G G06T1/00.290.A A61B5/00.G A61B1/00.320.Z		
F-TERM分类号	4C061/XX10 4C093/FD05 4C093/FF06 4C093/FF15 4C093/FF17 4C093/FF18 4C093/FF20 4C093 /FF28 4C093/FF42 4C117/XB09 4C117/XK01 5B057/AA07 5B057/CA08 5B057/CA12 5B057/CA16 5B057/DA07		
代理人(译)	山口岩		
优先权	60/530069 2003-12-16 US 11/006282 2004-12-07 US		
其他公开文献	JP4629053B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

图像 900 的表征方法 (900) 和 (101)。方法，所述图像，也通过从图像 (920) 的一部分中选择一个或多个滑降雪橇电位滑降潜力。该方法使用一个或多个平底雪橇参数来平滑所选择的平底雪橇潜力以生成一个或多个平底雪橇参数 (930) 并形成 (940) 至少一个平底雪橇群。该方法通过选择一个或多个滑降簇并计算至少一个特征参数来描绘 (950) 图像或图像的一部分的特征。

