

(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2014-505541

(P2014-505541A)

(43) 公表日 平成26年3月6日 (2014. 3. 6)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 6/03 (2006.01)	A 6 1 B 6/03 3 6 0 Q	4 C 0 9 3
	A 6 1 B 6/03 3 6 0 G	
	A 6 1 B 6/03 3 7 7	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2013-548915 (P2013-548915) (86) (22) 出願日 平成24年1月10日 (2012. 1. 10) (85) 翻訳文提出日 平成25年7月2日 (2013. 7. 2) (86) 国際出願番号 PCT/IB2012/050116 (87) 国際公開番号 W02012/095788 (87) 国際公開日 平成24年7月19日 (2012. 7. 19) (31) 優先権主張番号 61/432, 763 (32) 優先日 平成23年1月14日 (2011. 1. 14) (33) 優先権主張国 米国 (US)	(71) 出願人 590000248 コーニンクレッカ フィリップス エヌ ヴェ オランダ国 5 6 5 6 アーエー アイン ドーフェン ハイテック キャンパス 5 (74) 代理人 100087789 弁理士 津軽 進 (74) 代理人 100122769 弁理士 笛田 秀仙 (74) 代理人 100163809 弁理士 五十嵐 貴裕 (72) 発明者 クリンダー トビアス オランダ国 5 6 5 6 アーエー アイン ドーフェン ハイ テック キャンパス ビルディング 4 4 最終頁に続く
---	---

(54) 【発明の名称】 ハイリスク構造強調機能を持つ仮想内視鏡撮像

(57) 【要約】

体ルーメンにおいて介入手順の間に用いられる仮想レンダリングにおけるハイリスク構造を強調する方法、システム及びプログラムが提供される。医師は、体ルーメンのCTスキャンを実行する。CTスキャンを用いて、モデリングプログラムが、体ルーメンをセグメント化し、ハイリスク構造をセグメント化する。モデリングプログラムは、体ルーメン及びハイリスク構造の間の相対的な距離を決定し、マーキング基準とこの距離とを比較する。モデリングプログラムは、介入的なカメラ画像に対応する体ルーメンの内部の仮想レンダリングを作成し、マーキング基準と相対的な距離との比較に対応する体ルーメンの壁の領域をマーキングする。

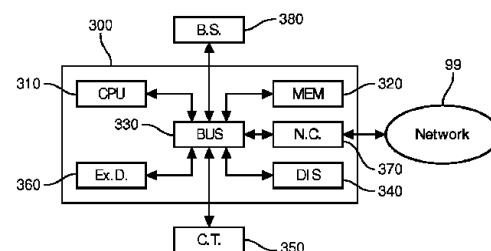


FIG. 3

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

体ルーメンにおいて介入手順の間に用いられる仮想レンダリングにおけるハイリスク構造を強調する方法において、

前記体ルーメンの C T スキャンを実行するステップと、

前記体ルーメンをセグメント化するステップと、

ハイリスク構造をセグメント化するステップと、

前記体ルーメン及び前記ハイリスク構造の間の相対的な距離を決定するステップと、

マーキング基準と前記距離とを比較するステップと、

介入的なカメラ画像に対応する前記体ルーメンの内部の仮想レンダリングを作成するステップと、

前記マーキング基準と前記相対的な距離との比較に対応する前記体ルーメンの壁の領域をマーキングするステップとを有する、方法。

【請求項 2】

前記ハイリスク構造の所定の距離内にある前記体ルーメン壁の領域が、マーキングされる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記ハイリスク構造に対して所定の距離内にあるボクセルを所定の色で描くことにより、前記体ルーメン壁の領域が、マーキングされる、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記体ルーメン壁の領域が、複数の所定の限界の 1 つに含まれる各個別の領域までの前記ハイリスク構造の距離に対応する複数の色の 1 つで描かれる、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

前記体ルーメン壁の領域が、前記体ルーメン壁の領域に対して所定の距離内にある複数のハイリスク構造の 1 つに対応する色で描かれる、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 6】

前記ボクセル及びハイリスク構造の間の距離が所定の閾値内にある場合、前記体ルーメン壁の各ボクセルが半透明のオーバーレイで描かれる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

医師が切断を計画する角度で測定される前記体ルーメン壁上のポイントと前記ハイリスク構造との間の距離が、所定の閾値内にある場合、前記体ルーメン壁上のポイントがマーキングされる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記体ルーメンが、気管気管支気道ツリーである、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記ハイリスク構造が血管である、請求項 8 の方法。

【請求項 10】

体ルーメンにおける介入手順の間に使用される仮想レンダリングにおけるハイリスク構造を強調するシステムであって、

プロセッサと、

前記プロセッサと動作可能に接続されるメモリと、

前記プロセッサと動作可能に接続されるディスプレイとを有し、

前記メモリが、該メモリ上にエンコードされるモデリングプログラムを持ち、前記プログラムが、手術前スキャンから体ルーメンの仮想レンダリングを生成し、前記体ルーメン及びハイリスク構造の間の距離を決定し、前記ハイリスク構造から閾値距離内にある前記仮想レンダリングにおける前記体ルーメンの壁上のボクセルをマーキングし、前記ディスプレイ上でハイリスク構造を強調するため、マーキングを用いて前記仮想レンダリングを表示するよう、前記プロセッサにより実行される、システム。

【請求項 11】

前記プロセッサ、メモリ及びディスプレイが、撮像ワークステーションにある、請求項

10

20

30

40

50

10に記載のシステム。

【請求項12】

前記プロセッサに動作可能に接続される内視鏡を更に有し、前記仮想レンダリングが、前記内視鏡により生成される生の内視鏡画像に位置合わせされ、前記内視鏡画像の側面に沿って提示されることができる、請求項10に記載のシステム。

【請求項13】

コンピュータプログラムであって、
体ルーメンのCTスキャンを実行するためのプログラム命令と、
前記体ルーメンをセグメント化するためのプログラム命令と、
ハイリスク構造をセグメント化するためのプログラム命令と、
前記体ルーメン及び前記ハイリスク構造の間の相対的な距離を決定するためのプログラム命令と、
マーキング基準と前記距離とを比較するためのプログラム命令と、
介入的なカメラ画像に対応する前記体ルーメンの内部の仮想レンダリングを作成するためのプログラム命令と、
前記マーキング基準と前記相対的な距離との比較に対応する前記体ルーメン壁の領域をマーキングするためのプログラム命令とを有する、プログラム。

【請求項14】

前記体ルーメン壁の領域をマーキングするための前記プログラム命令が、前記ハイリスク構造の所定の距離内にある前記体ルーメン壁の領域をマーキングするための命令を有する、請求項13のプログラム。

【請求項15】

前記体ルーメン壁の領域をマーキングするための前記プログラム命令が、前記ハイリスク構造に対して所定の距離内にある前記体ルーメン壁上のボクセルを所定の色で描くための命令を有する、請求項14のプログラム。

【請求項16】

前記体ルーメン壁の領域をマーキングするための前記プログラム命令が、複数の所定の限界の1つに含まれる各個別の領域に対する前記ハイリスク構造の距離に対応する複数の色の1つで領域を描くための命令を有する、請求項15のプログラム。

【請求項17】

前記体ルーメン壁の領域をマーキングするための前記プログラム命令が、前記体ルーメン壁の領域に対して所定の距離内にある複数のハイリスク構造の1つに対応する色で前記体ルーメン壁の領域を描くための命令を有する、請求項15のプログラム。

【請求項18】

前記体ルーメン壁の領域をマーキングするための前記プログラム命令が、前記ボクセル及びハイリスク構造の間の距離が所定の閾値内にある場合、前記体ルーメン壁の各ボクセルを半透明のオーバーレイで描くための命令を有する、請求項13のプログラム。

【請求項19】

前記体ルーメン壁の領域をマーキングするための前記プログラム命令が、医師が切断を計画する角度で測定される前記体ルーメン壁上のポイントと前記ハイリスク構造との間の距離が所定の閾値内にある場合、前記体ルーメン壁上のポイントをマーキングするための命令を有する、請求項13のプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、医療撮像の分野に関し、より詳細には仮想内視鏡画像においてハイリスク構造を強調する方法及びシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

経気管支生検の有無に関係なく気管支鏡法は、一般的な介入的な手順である。そこでは

10

20

30

40

50

、診断及びオプションで治療目的のため、気管支鏡カメラが気管気管支気道ツリーへと進められる。図1に示されるように、気管支鏡は、気管支の内部から画像100を提供する。しかしながら、気管支鏡法は通常、気管支ツリーにおけるナビゲーションが、介入の間の医師にとっては困難であるという問題に直面する。医師は、自分が元々興味を持った位置を容易に見失い、及びこの位置へとナビゲートすることができなくなる可能性がある。斯かる介入の計画及びリアルタイム誘導を支援するため、患者の以前の胸部コンピュータ断層撮影法（CT）スキャンが、仮想腔内レンダリング200を計算するために用いられることができる。このレンダリングは、図2に示されるように、現実の気管支鏡からの光学カメラ画像に非常に似ている。仮想レンダリングは、現在の気管支鏡検査画像に対して位置合わせされることができる。CTスキャン及びこれから得られる仮想腔内レンダリングが、介入の仮想フライスルーを生成し、及び特定の異常、腫瘍、リンパ節、気道圧縮等への経路を計画するために用いられることができる。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

仮想フライスルーは、まるで医師が気管支の内部にいるかのように、画像を生成する。こうして、気管支ツリーだけが示される。より詳細には、気管支内部からの気管支壁が示される。しかしながら、医師は、気管支壁の後にある構造、特に例えば大きな血管といったハイリスク構造に興味がある。医師が例えば腫瘍生検のため気管支壁を通る切断を計画するとき、又はリンパ節をターゲットとすることを計画するとき、この情報は特に重要である。この場合、医師は、気管支壁を通る切断を行うとき、他のいかなる（又は、少なくとも重要な）構造に当たらないことを確実にしなければならない。

20

【0004】

現在、気管支壁を通る切断のとき、医師は、近くにある重要な構造の位置に関する自らの専門知識に頼らなければならない。しかしながら、これは、近くにある重要な構造の位置の粗い推測のみをもたらす。それは、正確な位置を提供することができず、患者間での変動を説明することができず、及び従って、あまり安全であるとみなされることができない。

【0005】

代替的に、医師は、気管支における推定された位置へとナビゲートし、それから気管支壁に関する透明度設定を変更することができる。この手法の1つの問題は、医師が低い透明度でナビゲートすることができない点にある。なぜなら、視覚化がかなり混乱するからである。こうして、医師は、反復的に止め、透明度を変化させ、構造があるかを見なければならぬ。更に、構造は、透明度表示では見るのが容易でない。また、透明度表示において構造への距離を決定すること、又はもしそのポイントで生検を実行した場合、それが当たるかを決定することも容易でない。

30

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、体ルーメンにおける介入手順の間に使用される仮想レンダリングにおけるハイリスク構造を強調する方法、システム及びプログラムを提供する。仮想レンダリングにおいてハイリスク構造に非常に近い体ルーメン壁の領域を強調することにより、介入を実行する医師は、ルーメン壁を通る切断を行うと安全でない領域を視覚化することができる。強調された仮想レンダリングは、介入を実行する前のフライスルーの間又は介入の間に提示されることができる。

40

【0007】

本発明のある実施形態によれば、体ルーメンにおいて介入手順の間に用いられる仮想レンダリングにおけるハイリスク構造を強調する方法が提供される。医師は、体ルーメンの手術前CTスキャンを実行する。CTスキャンを用いて、モデリングプログラムは、体ルーメンをセグメント化し、ハイリスク構造をセグメント化する。モデリングプログラムは、体ルーメン及びハイリスク構造の間の相対的な距離を決定し、マーキング基準とこの距

50

離とを比較する。モデリングプログラムは、介入的なカメラ画像に対応する体ルーメンの内部の仮想レンダリングを作成し、マーキング基準と相対的な距離との比較に対応する体ルーメンの壁の領域をマーキングする。

【0008】

ある実施形態によれば、上記ハイリスク構造の所定の距離内にある上記体ルーメン壁の領域が、マーキングされる。体ルーメン壁の領域は、ハイリスク構造に対して所定の距離内にあるボクセルを所定の色で描くことによりマーキングされることができる。

【0009】

ある実施形態によれば、ルーメン壁をマーキングするため、複数の色が用いられることができる。ある実施形態において、複数の距離閾値の間を区別するために、複数の色が用いられることができる。上記体ルーメン壁の領域が、複数の所定の限界の1つに含まれる各個別の領域までの上記ハイリスク構造の距離に対応する複数の色の1つで描かれる。別の実施形態によれば、複数の構造のうちのどれが体ルーメン壁の領域に近接するかを区別するために、複数の色が用いられることができる。上記体ルーメン壁の領域が、上記体ルーメン壁の領域に対して所定の距離内にある複数のハイリスク構造の1つに対応する色で描かれる。

【0010】

ある実施形態によれば、仮想レンダリングにおける体ルーメン壁が、複数のボクセルを有する。ボクセル及びハイリスク構造の間の距離が所定の閾値内にある場合、体ルーメン壁の各ボクセルが描かれる。ある実施形態において、ボクセルは半透明のオーバーレイで描かれる。これは、医師が基礎をなす体ルーメン壁を視覚化することを可能にする。

【0011】

ある実施形態によれば、医師が切断を計画する角度で測定される上記体ルーメン壁上のポイントと上記ハイリスク構造との間の距離が、所定の閾値内にある場合、上記体ルーメン壁上のポイントがマーキングされる。

【0012】

ある実施形態によれば、体ルーメンは、気管気管支気道ツリーである。代替的な実施形態では、体ルーメンは、例えば大腸といった別の管状器官とすることができる。

【0013】

ある実施形態によれば、ハイリスク構造は、血管である。別の実施形態によれば、他のハイリスク器官が特定されることができる。また、腫瘍又はリンパ節といったターゲット構造の閾値距離内にある体ルーメン壁の領域がマーキングされることができる。

【0014】

本発明のある実施形態によれば、体ルーメンにおける介入手順の間に使用される仮想レンダリングにおけるハイリスク構造を強調するシステムが提供される。このシステムは、プロセッサと、上記プロセッサと動作可能に接続されるメモリと、上記プロセッサと動作可能に接続されるディスプレイとを有し、上記メモリが、該メモリ上にエンコードされるモデリングプログラムを持ち、上記プログラムが、手術前スキャンから体ルーメンの仮想レンダリングを生成し、上記体ルーメン及びハイリスク構造の間の距離を決定し、上記ハイリスク構造から閾値距離内にある上記仮想レンダリングにおける上記体ルーメンの壁上のボクセルをマーキングし、上記ディスプレイ上でハイリスク構造を強調するため、マーキングを用いて上記仮想レンダリングを表示するよう、上記プロセッサにより実行される。システムは、撮像ワークステーションとして実現されることができる。

【0015】

ある実施形態によれば、このシステムは、上記プロセッサに動作可能に接続される内視鏡を更に有し、上記仮想レンダリングが、上記内視鏡により生成される生の内視鏡画像に位置合わせされ、上記内視鏡画像の側面に沿って提示されることができる。

【0016】

本発明のある実施形態によれば、コンピュータプログラムが提供される。このプログラムは、体ルーメンのCTスキャンを実行するためのプログラム命令と、上記体ルーメンを

セグメント化するためのプログラム命令と、ハイリスク構造をセグメント化するためのプログラム命令と、上記体ルーメン及び上記ハイリスク構造の間の相対的な距離を決定するためのプログラム命令と、マーキング基準と上記距離とを比較するためのプログラム命令と、介入的なカメラ画像に対応する上記体ルーメンの内部の仮想レンダリングを作成するためのプログラム命令と、上記マーキング基準と上記相対的な距離との比較に対応する上記体ルーメン壁の領域をマーキングするためのプログラム命令とを有する。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】従来技術による気管支鏡からの画像である。

【図2】従来技術による気管気管支気道の仮想レンダリングである。

10

【図3】本発明の実施形態によるハイリスク構造への近接性を示すため、仮想レンダリングの気管支壁の領域をマーキングするシステムのブロック図である。

【図4】本発明の様々な実施形態による気管支ツリーに位置合わせされる血管の画像を持つCTスキャンから生成される上腕ツリー画像である。

【図5】本発明の実施形態によるハイリスク構造に近い気管支壁の領域を示すようマーキングされる気管支の仮想画像である。

【図6】本発明の実施形態によるハイリスク構造への近接性を示すため、仮想レンダリングの気管支壁の領域をマーキングする方法のフロー図である。

【図7】本発明の実施形態による体ルーメンとハイリスク構造との間の相対的な距離を決定する方法のフロー図である。

20

【発明を実施するための形態】

【0018】

本発明の特徴及び利点は、添付の図面に関連して読まれるとき、以下の好ましい実施形態の詳細な説明からより明確に理解されるであろう。

【0019】

本発明は、ハイリスク構造への近接性を示すため、仮想レンダリングの体ルーメン壁の領域をマーキングする方法、システム及びプログラムを提供する。

【0020】

本発明のある実施形態によれば、図5に示されるように、仮想レンダリング200における体ルーメン壁201の領域が、ハイリスク構造への近接性を示すためにマーキングされる。マーキングされた領域は、ハイリスク構造210に非常に近い領域であり、これらの領域における切断をあまりにリスクの高いものにする。切断しても安全である領域220も、マーキングされることができる。例えば、適切な領域においてルーメン壁201を描くことにより、領域210、220は、マーキングされることができる。例えば、これらの領域は、領域のタイプを示すため、カラーコード化される半透明のオーバーレイで描かれることができる。

30

【0021】

本発明において、近くの構造に関する重要な情報は、仮想レンダリング200上に描かれるマーキング210、220を観測することにより、仮想レンダリング200から直接、容易に得られることができる。マーキングは、できるだけ少ないマウスの1クリックが重要な近接性情報を提供することができるよう、あまりユーザの相互作用なしにフライスルーアプリケーションにおけるオプションのオーバーレイとして提供されることができる。こうして、医師は、近くのハイリスク構造の近接性に関する情報を直ちに持ち、特定の位置で気管支壁101を切るべきか否かを容易に決定することができる。

40

【0022】

次に図3を参照すると、近接するハイリスク構造である仮想レンダリングにおける気管支壁の領域をマーキングするシステム300が示される。ある実施形態によれば、システム300は、例えばオランダ、アイントホーヴェンのPhilips Electronics, N. V.によるExtended Brilliance Workspace (EBW) といった撮像ワークステーションにおいて実現されることができる。EBWは、例えば単光子放出コンピュータ断層撮影 (SPECT

50

）といった核撮像をコンピュータ断層撮影（C T）と結合するグラフィカルユーザインタフェースを提供する。

【0023】

ある実施形態によれば、システム300は、汎用コンピュータ又はカスタムコンピュータを有する。システム300は、システムバス330等を介してメモリ320に動作可能に接続される中央処理ユニット310を有する。処理ユニット310は、例えば1つ又は複数のマイクロプロセッサといったプログラム命令を実行することができる任意のデバイスとすることができる。メモリは、例えばリムーバブルディスク、ハードドライブ、C D、ランダムアクセスメモリ（R A M）、リードオンリメモリ（R O M）又はこれらの組み合わせ等の任意の揮発又は不揮発メモリデバイスとすることができる。

10

【0024】

ディスプレイ340も、プロセッサ310に動作可能に接続される。ディスプレイは、医療画像を表示することができるグラフィカルユーザインタフェース（G U I）を提示するのに適した任意のモニタ、スクリーン等とすることができる。

【0025】

モデリングプログラム322が、メモリ320にエンコードされる。モデリングプログラムは、例えばC Tスキャンといった画像データから、生体構造特徴の3次元モデルを生成する。モデリングプログラム322は、様々な斜視図から、生体構造特徴のレンダリングを作成することもできる。このレンダリングは例えば、気管支鏡カメラからの表示のような、気道内からの気管気管支気道ツリーの表示に非常に似ている。モデリングプログラムは、ルーメン内から他の体ルーメンの画像をレンダリングすることもできる。

20

【0026】

モデリングプログラム322は、体ルーメン壁201の外で、ハイリスク構造420を特定することができる。すると、モデリングプログラムは、体ルーメン壁201上のポイントからハイリスク構造420への距離を決定することができる。この距離は、1つ又は複数の閾値と比較される。閾値は、医師が体ルーメン壁を通り安全に切断することを可能にする距離とすることができる。すると、距離と閾値との比較に基づき、モデリングプログラムは、体ルーメン壁上のポイントがこの距離範囲内にあるリスク閾値に対応する色で描く。体ルーメン壁上のポイントとハイリスク構造との間の距離は、医師が切断しそうな角度で測定されることができる。距離の決定は、体ルーメン壁201上の各ポイント又はボクセルに対して実行されることができる。

30

【0027】

本発明のある実施形態によれば、3次元生体構造モデルを作成するのに用いられる手術前C Tスキャン324が、メモリ120上にエンコードされる。C Tスキャン134は、外部ドライブ360に挿入される例えばC D－R O M等のストレージデバイスからアップロードされることができる。代替的に、C Tスキャン324は、インターネット又はイントラネットといったネットワーク99を介するネットワーク接続370により受信されることができる。これを実現するため、外部ドライブ360又はネットワーク接続370は、システムバス330等を介してメモリ320に動作可能に接続されることができる。代替的に、C Tシステムは、システムバス330を介してメモリ320に直接接続されることができる。

40

【0028】

次に図6を参照すると、近接するハイリスク構造である仮想レンダリングにおける気管支壁の領域をマーキングする方法が示される。手術前C Tスキャン324が実行される（ステップ610）。スキャン324は、例えばPhilips EBWといった撮像システムにロードされる。C Tスキャナは、撮像システムに一体化されることができ、スキャンを直接提供することができる。代替的に、スキャンは、ネットワークを介して撮像システムに送信されることができるか、又は、スキャンは、C D－R O M、フラッシュドライブ等の記録媒体に記録されることができる。この記録媒体は、プロセッサ310によりアクセスされる撮像システムの適切なドライブ又はコネクタに挿入されることができる。

50

【0029】

CTスキャン324から、撮像システム300は、モデリングプログラム322を用いて、例えば気管気管支気道ツリーといった体ルーメン105の仮想レンダリング200を作成する（ステップ620）。前述したように、仮想レンダリングは、メモリ320上にエンコードされるモデリングプログラム322を実行するプロセッサ310により作成されることができる。仮想レンダリングは、ディスプレイ340に表示される。

【0030】

モデリングプログラム322は、体ルーメン205をセグメント化し（ステップ630）、ハイリスク構造をセグメント化する（ステップ640）。図4に示されるように、セグメント化された体ルーメン410（図示される例では気管支ツリー）及びハイリスク構造420（図示される例では血管）の画像が、他の隣接する構造と離れて、互いに対して位置合わせされる。セグメント化された体ルーメン410及びセグメント化されたハイリスク構造420は、医療撮像の分野において既知の方法を用いて生成されることができる。

10

【0031】

モデリングプログラム322は、仮想画像においてセグメント化された体ルーメン410上のポイントとセグメント化されたハイリスク構造420との間の距離を測定することにより、体ルーメン壁201上のポイント又はボクセルとハイリスク構造との間の距離を決定する（ステップ650）。モデリングプログラムは、体ルーメン壁上の各ポイントとハイリスク構造との距離を測定する。仮想画像において距離を測定することは、従来技術において知られており、本書で詳細に説明されることはない。いくつかの実施形態において、距離が所定の角度で測定されることができることを理解されたい。この角度は、医師により計画される切断角度に対応する。

20

【0032】

システム300は、体ルーメン壁201及びハイリスク構造の間の測定された距離をマーキング基準と比較する（ステップ655）。マーキング基準は、体ルーメン壁201を通る切断を行っても安全である距離に関する1つ又は複数の閾値とすることができる。例えば、閾値は、1つの介入手順において5ミリメートルにセットされることができる。体ルーメン壁上のポイント又はボクセルからハイリスク構造までの測定された距離が閾値未満である場合、システム300は例えば、そのポイント又はボクセル上にオーバーレイを描くことにより、これをマーキングする（ステップ660）。リスクの変化する程度を示すため、複数の閾値が用いられることができる。オーバーレイは、そのポイントに適用される閾値を示すため、カラーコード化されることができる。代替的に、オーバーレイは、例えば関心腫瘍又はリンパ節といった複数のハイリスク構造の1つ又は意図されたターゲットを示すようカラーコード化されることができる。更に、オーバーレイは、医師が基礎をなすルーメン壁を視覚化することを可能にするよう、半透明でありえる。

30

【0033】

ルーメン壁201をマーキングするための閾値は、アプリケーション特有であり、介入手順において使用される器具のサイズといった要素に依存する。1つの例において、閾値は、切断角度で測定される5ミリメートルにセットされる。従って、モデリングプログラムは、切断角度で測定されるルーメン壁上の各ボクセルからハイリスク構造420までの距離を決定する。距離が、第1のボクセルに関する切断角度で5ミリメートルより大きい場合、そのボクセルは描かれない。切断角度で第2のボクセルから測定される距離が5ミリメートル未満である場合、そのボクセルは描かれる。これは、切断角度で測定されるルーメン壁から5ミリメートルより近いハイリスク構造がどこにあるかを視覚化するため、医師が介入手順を実行することを容易にする。

40

【0034】

現在のボクセルに関して測定された距離が閾値基準に合わない場合、現在のボクセルはマーキングされない。このシステムは、体ルーメン壁201上に複数のボクセルがあるかどうかを決定するためにステップ665へ進む。

50

【0035】

1つのポイントで測定された距離が比較された後、システム300は、ルーメン壁201上に追加的なポイントがあるかないかを決定する(ステップ665)。体ルーメン壁201上に追加的なボクセルがある場合、システムは、次のボクセルに対して、相対的な距離の決定(ステップ650)、測定された距離とマーキング基準との比較(ステップ655)、必要であればボクセルのマーキング(ステップ660)を繰り返す。すべてのボクセルが測定されて、比較されて、及びマーキングされるまで、これらのステップは繰り返される。

【0036】

追加的なポイントがない場合、処理は終わる(ステップ670)。ハイリスク構造の近接性を示すマーキングを持つ仮想レンダリングが、ディスプレイ340に示される。この画像は、手順のフリスルーに関して用いられることができ、介入手順の間、実際の内視鏡画像のそばに示されることができる。

【0037】

図7は、本発明の実施形態による体ルーメン及びハイリスク構造の間の相対的な距離を決定する方法のフロー図である。モデリングプログラム322は、セグメント化された体ルーメン410に対して、セグメント化されたハイリスク構造420を位置合わせする(ステップ652)。従来において知られるように、各セグメント化画像は、レジストレーションマークを持つ。これは、互いに対して画像を位置合わせするために整列配置されることができる。

【0038】

一旦画像が位置合わせされると、モデリングプログラムは、体ルーメン壁201上の各ポイント又はボクセルに対してハイリスク構造420をマッピングし(ステップ654)、ポイント又はボクセルからハイリスク構造までの距離を測定する(ステップ656)。

【0039】

本発明は、完全にハードウェアの実施形態、完全にソフトウェアの実施形態、又は、ハードウェア及びソフトウェア要素の両方を含む実施形態の形態を取ることができる。ある例示的な実施形態では、本発明は、ソフトウェアにおいて実現される。ソフトウェアは、以下に限定されるものではないが、ファームウェア、レジデントソフトウェア、マイクロコード等を含む。

【0040】

更に、本発明は、コンピュータ又は任意の命令実行システム若しくはデバイスによる使用又はこれに関連した使用のためのプログラムコードを提供する、コンピュータが使用可能な又はコンピュータ可読の媒体から、アクセス可能なコンピュータプログラムの形をとることができる。この説明のため、コンピュータが使用可能な又はコンピュータ可読の媒体は、命令実行システム、装置又はデバイスによる使用又はこれに関連する使用のためのプログラムを含む又は格納することができる任意の非トランジエント装置とすることができる。

【0041】

前述の方法は、機械実行可能な命令のプログラムを持つ機械可読媒体を有するプログラムにより実現されることができる。これは、例えばコンピュータといった機械により実行されるとき、本方法のステップを実行する。このプログラムは、以下に限定されるものではないが、コンパクトディスク、フロッピーディスク、USBメモリ等を含む種々の既知の機械可読媒体のいずれかに格納されることができる。

【0042】

媒体は、電気、磁気、光学、電磁気、赤外線又は半導体システム(又は、装置若しくはデバイス)とすることができる。コンピュータ可読媒体の例は、半導体又はソリッドステートメモリ、磁気テープ、リムーバブルコンピュータディスク、ランダムアクセスメモリ(RAM)、リードオンリメモリ(ROM)、リジッド磁気ディスク及び光学ディスクを含む。光学ディスクの現在の例は、リードオンリコンパクトディスク(CD-ROM)

10

20

30

40

50

）、読出し／書込みコンパクトディスク（ＣＤ－Ｒ／Ｗ）及びＤＶＤを含む。

【００４３】

上記の説明及び添付の図面は、本発明を説明するものとして意図され、限定するものではない。本発明の範囲は、以下の請求項の完全な範囲に対して同等の変動及び構成を含むものとして意図される。

【図１】

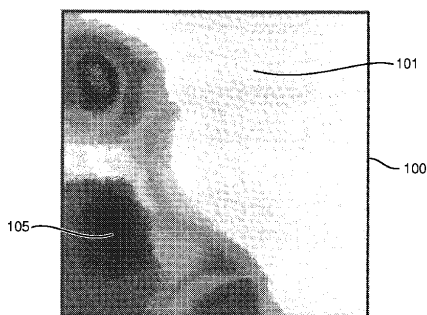


FIG. 1

【図２】

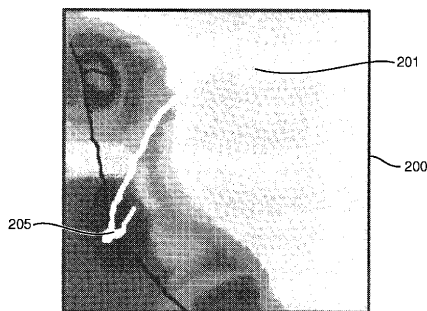


FIG. 2

【図３】

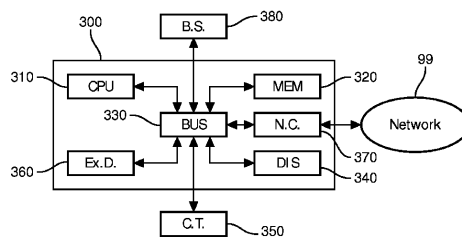


FIG. 3

【図４】

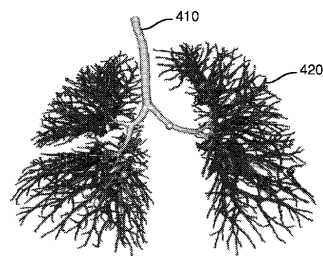


FIG. 4

【図 5】

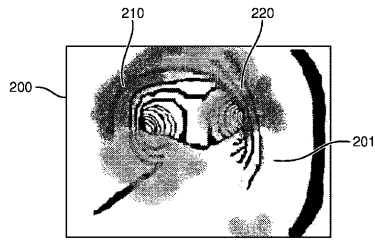
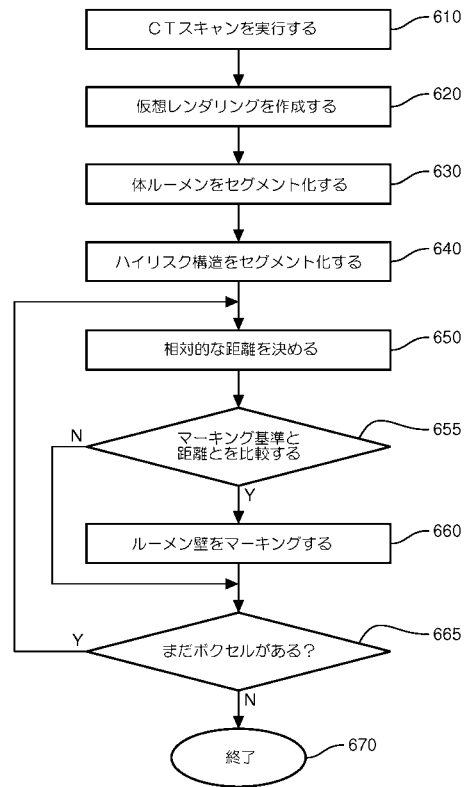
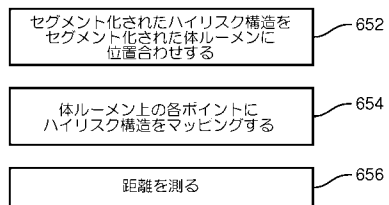


FIG 5

【図 6】



【図 7】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2012/050116

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. A61B1/267 A61B6/03 A61B19/00 G06T19/00 ADD.		
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) A61B G06T		
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 practicable, search terms used) EP0-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	US 2004/015070 A1 (LIANG ZHENGRONG [US] ET AL) 22 January 2004 (2004-01-22) paragraphs [0001] - [0006], [0008] - [0009], [0012], [0014], [0016], [0018], [0019], [0021], [0036] - [0053], [0055], [0058], [0066], [0073] - [0076]; claims 2,4,31-35,42; figures 1,2,3,8,9,10,6a -----	1-7,10,11,13-1912
X	US 2009/156895 A1 (HIGGINS WILLIAM E [US] ET AL) 18 June 2009 (2009-06-18) paragraphs [0004], [0012], [0021], [0042] - [0054], [0078] - [0082], [0088], [0116]; figures 12,3a,3b abstract ----- -/--	1,8-11,13
☒ 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		Date of mailing of the international search report
10 May 2012		23/05/2012
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer
		Daoukou, Eleni

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/IB2012/050116

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	C. RIEDER, M. SCHWIER, A. WEIHUSEN, S. ZIDOWITZ, H. -O. PEITGEN: "Visualization of Risk Structures for interactive planning of image guided radiofrequency ablation of liver tumors", SPIE, PO BOX 10 BELLINGHAM WA 98227-0010 USA, vol. 7261, 2009, pages 726134-1-726134-9, XP040495088, pages 726134-2, paragraph 3 pages 726134-6, paragraph 2 - pages 726134-1, paragraph 2; figure 9	1, 13
Y	US 6 346 940 B1 (FUKUNAGA TOMOHISA [JP]) 12 February 2002 (2002-02-12) column 5, line 7 - column 7, line 26; figures 2, 3, 4 column 9, line 23 - line 39 column 12, line 57 - column 13, line 63; figure 16	12
A	DE 10 2006 003179 A1 (SIEMENS AG [DE]) 2 August 2007 (2007-08-02) paragraphs [0011], [0015], [0016], [0017], [0025], [0028] - [0031]; figures 2-4	1
A	WO 2008/095068 A1 (PENN STATE RES FOUND [US]; HIGGINS WILLIAM E [US]; MERRITT SCOTT A [US]) 7 August 2008 (2008-08-07) paragraphs [0010], [0012], [0013]; figures 1-4, 7	8, 9, 12
A	WO 2005/008591 A2 (SIEMENS CORP RES INC [US]) 27 January 2005 (2005-01-27) page 3, paragraph 1 - paragraph 3 page 4, paragraph 4 - page 5, paragraph 1 page 8, paragraph 2 - page 15, paragraph 1; figures 1, 2, 4a, 4b, 5a, 5b, 6a, 6b	1, 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/IB2012/050116

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2004015070 A1	22-01-2004	NONE	
US 2009156895 A1	18-06-2009	NONE	
US 6346940 B1	12-02-2002	NONE	
DE 102006003179 A1	02-08-2007	CN 101069655 A DE 102006003179 A1 JP 2007195971 A US 2007182731 A1	14-11-2007 02-08-2007 09-08-2007 09-08-2007
WO 2008095068 A1	07-08-2008	EP 2109391 A1 JP 2010517632 A US 2008207997 A1 WO 2008095068 A1	21-10-2009 27-05-2010 28-08-2008 07-08-2008
WO 2005008591 A2	27-01-2005	DE 112004001177 T5 JP 4388958 B2 JP 2007531543 A US 2005107679 A1 WO 2005008591 A2	14-06-2006 24-12-2009 08-11-2007 19-05-2005 27-01-2005

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(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), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN

(72)発明者 ヴィームケル ラファエル

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス ビルディング
4 4

(72)発明者 シュウ シェン

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス ビルディング
4 4

Fターム(参考) 4C093 AA22 CA15 CA33 DA03 FD09 FF22 FF35 FF37 FF42 FG01

专利名称(译)	具有高风险结构强调功能的虚拟内窥镜成像		
公开(公告)号	JP2014505541A	公开(公告)日	2014-03-06
申请号	JP2013548915	申请日	2012-01-10
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦NV哥德堡		
[标]发明人	クリンダートビアス ヴィームケルラファエル シュウシェン		
发明人	クリンダートビアス ヴィームケル ラファエル シュウ シェン		
IPC分类号	A61B6/03		
CPC分类号	A61B1/00009 A61B1/2676 A61B6/03 A61B6/461 A61B6/466 A61B6/5217 G06F19/00 G06T19/003 G06T19/20 G06T2210/41 G06T2219/2012 G16H50/50 A61B1/267		
FI分类号	A61B6/03.360.Q A61B6/03.360.G A61B6/03.377		
F-TERM分类号	4C093/AA22 4C093/CA15 4C093/CA33 4C093/DA03 4C093/FD09 4C093/FF22 4C093/FF35 4C093/FF37 4C093/FF42 4C093/FG01		
优先权	61/432763 2011-01-14 US		
其他公开文献	JP6071070B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了一种用于强调在体腔中的介入过程期间使用的虚拟渲染中的高风险结构的方法，系统和程序。医生对体腔进行CT扫描。使用CT扫描，建模程序对体腔进行分段并对高风险结构进行分段。建模程序确定体腔与高风险结构之间的相对距离，并将该距离与标记标准进行比较。建模程序创建对应于介入相机图像的体腔的内部虚拟渲染，并且标记体腔壁的和对应于与标记参考和相对距离的比較的区域。

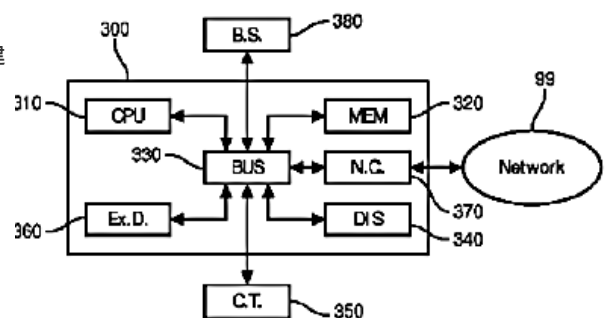


FIG. 3