

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2011-131020

(P2011-131020A)

(43) 公開日 平成23年7月7日(2011.7.7)

(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 G	4 C 0 6 1
A 6 1 B 5/055 (2006.01)	A 6 1 B 6/03 3 6 0 M	4 C 0 9 3
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 6/03 3 6 0 D	4 C 0 9 6
	A 6 1 B 5/05 3 8 0	4 C 1 6 1
	A 6 1 B 6/03 3 7 7	
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2009-295603 (P2009-295603)
 (22) 出願日 平成21年12月25日 (2009.12.25)

(71) 出願人 000176730
 三菱プレシジョン株式会社
 東京都江東区有明三丁目5番7号
 (74) 代理人 100087756
 弁理士 船越 猛
 (72) 発明者 横山 和秀
 神奈川県横浜市金沢区福浦三丁目9番の1
 公立大学法人横浜市立大学内
 (72) 発明者 窪田 吉信
 神奈川県横浜市金沢区福浦三丁目9番の1
 公立大学法人横浜市立大学内
 (72) 発明者 本郷 新
 神奈川県鎌倉市上町屋345番地 三菱プレシジョン株式会社内

最終頁に続く

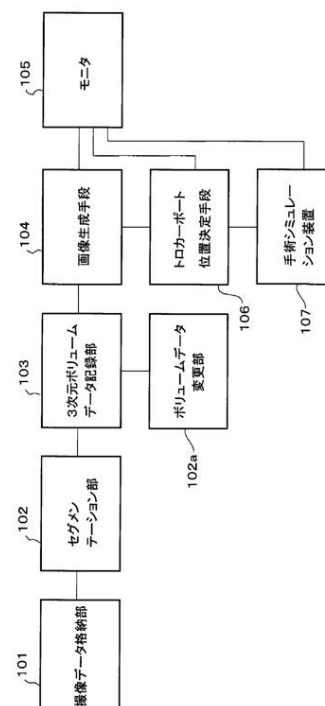
(54) 【発明の名称】 トロカーポート位置決定シミュレーション方法及びその装置

(57) 【要約】

【課題】内視鏡下シミュレーションにおいてトロカーポートの決定を実現する。

【解決手段】生体を所定の間隔で撮像した撮像データからコンピュータが構成するセグメンテーション部が臓器を抽出して、所定間隔で撮像した臓器の撮像データを積層して3次元ボリュームデータを構築する。画像生成手段が3次元ボリュームデータを読み出して仮定した視点から生体を見るように画像生成しモニタ画面に表示する。表示される生体表上に所定数のトロカーポート位置を指定する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

生体を所定の間隔で撮像した撮像データからコンピュータが構成するセグメンテーション部が臓器を抽出して、所定間隔で撮像した臓器の撮像データを積層することにより、3次元ボリュームデータを構築して3次元ボリューム記録部に記録する生体モデル生成過程と、

コンピュータが構成する画像生成手段が前記生体モデル生成過程で生成した3次元ボリュームデータを読み出して仮定した視点から生体を見るように画像生成しモニタ画面に表示する画像表示過程と、

表示される生体表上に所定数のトロカーポート位置を指定するトロカーポート位置指定過程とからなることを特徴とするトロカーポート位置決定シミュレーション方法。

10

【請求項 2】

生体を所定の間隔で撮像した撮像データからコンピュータが構成するセグメンテーション部が臓器を抽出して、所定間隔で撮像した臓器の撮像データを積層することにより、3次元ボリュームデータを構築し、手術の患者の姿勢に応じて3次元ボリュームデータを変形して3次元ボリューム記録部に記録する生体モデル生成過程と、

コンピュータが構成する画像生成手段が前記生体モデル生成過程で生成した3次元ボリュームデータを読み出して仮定した視点から生体を見るように画像生成しモニタ画面に表示する画像表示過程と、

表示される生体表上に所定数のトロカーポート位置を指定するトロカーポート位置指定過程とからなることを特徴とするトロカーポート位置決定シミュレーション方法。

20

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載のトロカーポート位置決定シミュレーション方法において、トロカーポート位置決定過程が、

表示される生体表上に所定数のトロカーポート位置を指定する第 1 のトロカーポート位置指定過程と、

前記第 1 のトロカーポート位置指定過程により指定した所定のトロカーポート位置において手術シミュレーションを実施し、当該手術シミュレーションの結果によりトロカーポート位置を調整し、前記第 1 のトロカーポート位置指定過程にフィードバックする第 2 のトロカーポート位置指定過程とからなることを特徴とするトロカーポート位置決定シミュレーション方法。

30

【請求項 4】

生体を所定の間隔で撮像した撮像データから臓器を抽出し、抽出した臓器を積層して3次元ボリュームデータを構築するセグメンテーション部と、

前記セグメンテーション部が構築した3次元ボリュームデータを記録する3次元ボリュームデータ記録部と、

前記3次元ボリュームデータ記録部に記録した3次元ボリュームデータを読み出して仮定した視点から生体を見るようにモニタ画面に表示する画像生成手段と、

表示される生体表上に所定数のトロカーポート位置を指定して決定するトロカーポート位置決定手段とからなることを特徴とするトロカーポート位置決定シミュレーション装置。

40

【請求項 5】

生体を所定の間隔で撮像した撮像データから臓器を抽出し、抽出した臓器を積層して3次元ボリュームデータを構築するセグメンテーション部と、

前記セグメンテーション部が構築した3次元ボリュームデータを手術の患者の姿勢に応じて変形するボリュームデータ変形部と、

前記セグメンテーション部が構築した3次元ボリュームデータを記録するとともに前記ボリュームデータ変形部が変形した3次元ボリュームデータを記録する3次元ボリュームデータ記録部と、

前記3次元ボリュームデータ記録部に記録した3次元ボリュームデータを読み出して仮

50

定した視点から生体を見るようにモニタ画面に表示する画像生成手段と、

表示される生体表上に所定数のトロカーポート位置を指定して決定するトロカーポート位置決定手段とからなることを特徴とするトロカーポート位置決定シミュレーション装置。

【請求項 6】

請求項 4 又は 5 に記載のトロカーポート位置決定シミュレーション装置において、トロカーポート位置決定手段により決定されたトロカーポート位置から手術シミュレーションを行う手術シミュレーション装置と、表示される生体表上に所定数のトロカーポート位置を指定して決定するとともに、前記指定した所定のトロカーポート位置において前記手術シミュレーション装置により手術シミュレーションを実施した結果によりトロカーポート位置を調整するトロカーポート位置決定手段とからなることを特徴とするトロカーポート位置決定シミュレーション装置

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡下手術を行うためのトロカーポート位置を決定するシミュレーション方法及びその装置に関するものである。

【背景技術】

20

【0002】

内視鏡下手術を行う場合、内視鏡・術具は、トロカーポートと呼ばれる穴を体表に設置し、そこから挿入する。トロカーポートの位置の設定は、患部の見え方、患部への術具の到達、術具操作の難易等を左右するため、内視鏡手術の正否を決定する重要なファクターの一つとなっている。しかし、術前に腹腔内の状態を 3 次元的に把握することは難しく、医師が 2 次元情報である CT スキャン映像から臓器の 3 次元構造を脳内で再構築しているのが現状である。そのため、トロカーポート位置の決定には深い解剖的知識と経験が必要である。

【0003】

内視鏡下手術は、3 次元のものを 2 次元の画像表示装置を見ながら操作するので、その習得にはトレーニングが不可欠である。実際の腹腔鏡手術では患者毎に血管の本数や走行、臓器の位置関係、例えば腫瘍の位置や大きさが異なり、それぞれに対応した手術が要求される。

30

術前のシミュレーションを可能とするため、個々の患者の情報をもとにシミュレータが考えられる。

しかしながら、従来の内視鏡下のシミュレーションにおいては、臓器の位置、患部の状態に応じた術具の操作に重きが置かれ、術前シミュレーションによるトロカーポートの決定は行われていなかった。

【先行技術文献】

【特許文献】

40

【0004】

【特許文献 1】特開 2008-292534 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

解決しようとする問題点は、内視鏡下シミュレーションにおいてトロカーポートの決定が実現していない点である。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するため請求項 1 に係るトロカーポート位置決定シミュレーション方法は

50

、生体を所定の間隔で撮像した撮像データからコンピュータが構成するセグメンテーション部が臓器を抽出して、所定間隔で撮像した臓器の撮像データを積層することにより、3次元ボリュームデータを構築して3次元ボリューム記録部に記録する生体モデル生成過程と、コンピュータが構成する画像生成手段が前記生体モデル生成過程で生成した3次元ボリュームデータを読み出して仮定した視点から生体を見るように画像生成しモニタ画面に表示する画像表示過程と、表示される生体表上に所定数のトロカーポート位置を指定するトロカーポート位置指定過程とからなることを特徴とするものである。

【0007】

請求項2に係るトロカーポート位置決定シミュレーション方法は、生体を所定の間隔で撮像した撮像データからコンピュータが構成するセグメンテーション部が臓器を抽出して、所定間隔で撮像した臓器の撮像データを積層することにより、3次元ボリュームデータを構築し、手術の患者の姿勢に応じて3次元ボリュームデータを変形して3次元ボリューム記録部に記録する生体モデル生成過程と、コンピュータが構成する画像生成手段が前記生体モデル生成過程で生成した3次元ボリュームデータを読み出して仮定した視点から生体を見るように画像生成しモニタ画面に表示する画像表示過程と、表示される生体表上に所定数のトロカーポート位置を指定するトロカーポート位置指定過程とからなることを特徴とするものである。

【0008】

請求項3に係るトロカーポート位置決定シミュレーション方法は、請求項1又は2に記載の方法において、トロカーポート位置決定過程が、表示される生体表上に所定数のトロカーポート位置を指定する第1のトロカーポート位置指定過程と、前記第1のトロカーポート位置指定過程により指定した所定のトロカーポート位置において手術シミュレーションを実施し、当該手術シミュレーションの結果によりトロカーポート位置を調整し、前記第1のトロカーポート位置指定過程にフィードバックする第2のトロカーポート位置指定過程とからなることを特徴とするものである。

【0009】

請求項4に係るトロカーポート位置決定シミュレーション装置は、生体を所定の間隔で撮像した撮像データから臓器を抽出し、抽出した臓器を積層して3次元ボリュームデータを構築するセグメンテーション部と、前記セグメンテーション部が構築した3次元ボリュームデータを記録する3次元ボリュームデータ記録部と、前記3次元ボリュームデータ記録部に記録した3次元ボリュームデータを読み出して仮定した視点から生体を見るようにモニタ画面に表示する画像生成手段と、表示される生体表上に所定数のトロカーポート位置を指定して決定するトロカーポート位置決定手段とからなることを特徴とするものである。

【0010】

請求項5に係るトロカーポート位置決定シミュレーション装置は、生体を所定の間隔で撮像した撮像データから臓器を抽出し、抽出した臓器を積層して3次元ボリュームデータを構築するセグメンテーション部と、前記セグメンテーション部が構築した3次元ボリュームデータを手術の患者の姿勢に応じて変形するボリュームデータ変形部と、前記セグメンテーション部が構築した3次元ボリュームデータを記録するとともに前記ボリュームデータ変形部が変形した3次元ボリュームデータを記録する3次元ボリュームデータ記録部と、前記3次元ボリュームデータ記録部に記録した3次元ボリュームデータを読み出して仮定した視点から生体を見るようにモニタ画面に表示する画像生成手段と、表示される生体表上に所定数のトロカーポート位置を指定して決定するトロカーポート位置決定手段とからなることを特徴とするものである。

【0011】

請求項6に係るトロカーポート位置決定シミュレーション装置は、請求項4又は5に記載の装置において、トロカーポート位置決定手段により決定されたトロカーポート位置から手術シミュレーションを行う手術シミュレーション装置と、表示される生体表上に所定数のトロカーポート位置を指定して決定するとともに、前記指定した所定のトロカーポート

10

20

30

40

50

位置において前記手術シミュレーション装置により手術シミュレーションを実施した結果によりトロカーポート位置を調整するトロカーポート位置決定手段とからなることを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0012】

請求項1に係るトロカーポート位置決定シミュレーション方法によると、生体を撮像した撮像データから3次元ボリュームデータを構築し、これを仮定した視点から生体を見るようにモニタ画面に表示して、その生体表上に所定数のトロカーポート位置を指定するから、トロカーポート位置を決定することができる。

【0013】

請求項2に係るトロカーポート位置決定シミュレーション方法によると、生体を撮像した撮像データから3次元ボリュームデータを構築し、手術の患者の姿勢に応じて3次元ボリュームデータを変形するから、撮像時の姿勢から手術中の姿勢へ変形して画像生成することにより、より現実に近づけた体位の姿勢を得、モニタ画像を表示することができ、トロカーポート位置を決定することができる。

【0014】

請求項3に係るトロカーポート位置決定シミュレーション方法によると、トロカーポート位置を仮に決定し、その位置で手術シミュレーションを実施し、その結果術具の位置に応じて、ある部位が視野から外れる、患者への術具の到達が難しい等の問題が顕在化し、その問題を解決するために、トロカーポート位置を調整し、トロカーポート位置指定過程

【0015】

請求項4に係るトロカーポート位置決定シミュレーション装置によると、セグメンテーション部により、生体を撮像した撮像データから3次元ボリュームデータを構築し、画像生成手段により、3次元ボリュームデータを仮定した視点から生体を見るようにモニタ画面に表示して、トロカーポート位置決定手段により、その生体表上に所定数のトロカーポート位置を指定するから、トロカーポート位置の決定を実現することができる。

【0016】

請求項5に係るトロカーポート位置決定シミュレーション装置によると、セグメンテーション部により、生体を撮像した撮像データから3次元ボリュームデータを構築し、ボリュームデータ変形部により、手術の患者の姿勢に応じて3次元ボリュームデータを変形するから、画像生成手段が、撮像時の姿勢から手術中の姿勢へ変形して画像生成して、より現実に近づけた体位の姿勢を得、モニタ画像を表示することができ、トロカーポート位置を決定することができる。

【0017】

請求項6に係るトロカーポート位置決定シミュレーション装置によると、トロカーポート位置決定手段が、まずトロカーポート位置を仮に決定し、その位置で手術シミュレーション装置において手術シミュレーションを実施し、その結果術具の位置に応じて、ある部位が視野から外れる、患者への術具の到達が難しい等の問題が顕在化し、その問題を解決するために、トロカーポート位置決定手段においてトロカーポート位置を調整することにより、最適なトロカーポート位置を決定することができる。

【実施例1】

【0018】

図1は本発明装置の1実施例の機能ブロック図、図2は本発明方法のフロー図である。図1において、101は撮像データ格納部、102はコンピュータで構成するセグメンテーション部、102aはコンピュータで構成するボリュームデータ変更部、103は3次元ボリュームデータ記録部、104はコンピュータで構成する画像生成手段、105はモニタ、106はコンピュータで構成するトロカーポート位置決定手段、107は手術シミュレーション装置である。

撮像データ格納部101には生体を例えばCT又はMRIで所定の間隔で撮像した撮像

10

20

30

40

50

データを格納しておく。セグメンテーション部 102 は前記撮像データ格納部 101 から撮像データを読み出し、所定の臓器を抽出し、臓器ごとに積層して、3次元ボリュームデータを構築する。ボリュームデータ変換部 102a は予め変形パターンを記述したボリューム変形ソフトウェアにより前記構築された3次元ボリュームデータを変形させる。3次元ボリュームデータ記録部 103 はセグメンテーション部 102 及びボリュームデータ変換部 102a が構築した3次元ボリュームデータを記録する。

画像生成手段 104 は3次元ボリュームデータ記録部 103 に記録した3次元ボリュームデータを読み出して仮定した視点から生体を見るように画像を生成する。モニタ 105 画像生成手段 104 が生成した画像を画面に表示する。トロカーポート位置決定手段 106 はモニタ 105 に表示される生体表上に所定数のトロカーポート位置を指定して決定する。

10

【0019】

撮像技術者は、手術を受けようとする患者の生体をCT又はMRIで所定の間隔で撮像し、その撮像データを撮像データ格納部 101 に格納しておく（図2の過程P201）。患者の生体には患部を含む。

次に、操作者は、セグメンテーション部 102 を機能させ、撮像データ格納部 101 より撮像データを読み出し、所定の臓器を選択し、当該臓器の画像を抽出する。セグメンテーション部 102 は抽出された各臓器を積層することにより、当該臓器について3次元ボリュームデータを構築する。セグメンテーション部 102 はこの処理を所定の臓器分を行う。3次元ボリュームデータに構築された各臓器の画像は、3次元ボリュームデータ記録部 103 に格納される（生体モデル生成過程：図2の過程P202）。

20

また、操作者は、ボリュームデータ変換部 102a を機能させ、構築された3次元ボリュームデータ記録部 103 に格納された3次元ボリュームデータを読み出し、所定の体位に応じて変形させる。変形された3次元ボリュームデータの画像は、3次元ボリュームデータ記録部 103 に格納される（生体モデル生成過程：図2の過程P202a）変形は、CT映像の撮像時（通常仰向けの姿勢）と、手術中の姿勢（体位は様々）が違うため、実際の状態において、重力の影響等による臓器位置の変化や、術中に助手が臓器を鉗子で持ち上げるなどの操作を行うために発生する。臓器は、体内で脂肪や膜組織などで保持されているが、保持されている状態は、CT/MRI等の撮像結果から読み取れないため、計算によって正しい変形結果を得ることは完全にはまだできていない。本実施例では、医師の知見を元に変形パターンを何通りか記述したボリュームデータ変形ソフトウェアを開発し、そのソフトウェアによりボリュームデータを変形している。

30

次に、操作者は、画像生成手段 104 を機能させ、3次元ボリュームデータ記録部 103 に記録した手術対象を含む各臓器の3次元ボリュームデータを読み出して仮定した視点から生体を見るように3次元画像を生成し、モニタ 105 の画面に表示する（図2の過程P203）。このとき、生体の内部臓器が、患者の皮膚に覆われて見えない状態又は皮膚が透過して見える状態等、必要に応じた画像を生成させ、これを表示するようにする。

トロカーポート位置決定のシミュレーションを行おうとする操作者は、トロカーポート位置決定手段 106 を機能させ、例えば、コンピュータに付属したマウスを操作し、指示マークを移動させ、モニタ 105 画面上に表示される生体表上に合わせて位置指定する。このとき、仮定する視点とマウスの指示マークとの仮定線が生体表上と交わる位置が位置指定されたものとし、その位置にトロカーポートのアイコンを表示する。このトロカーポートを例えば内視鏡用に1箇所と、術具用に2箇所とを指定する（第1のトロカーポート位置指定過程：図2の過程P204）。

40

トロカーポート位置決定されると、コンピュータのプログラムにより、前記過程P204で指定された箇所に内視鏡が配置された状態の画像が前記画像生成手段 104 が生成され、術具が配置された状態で術前シミュレーションを行うことができる。

操作者又は術者は、手術シミュレーション装置 107 を機能させ、前記第1のトロカーポート位置指定過程（P204）で決定したトロカーポート位置における術具の位置を仮の位置として、術前シミュレーションを行う。術前シミュレーションにより、その操作の

50

運動が図示しない計算部において計算され、その結果を画像生成手段104において術具及び臓器の移動、変化として画像生成され、モニタ105に表示される。実施の結果、ある部位が視野から外れる、患部への術具の到達が難しい等の問題が発生することがある。このような場合、再度、トロカーポート位置決定手段106を機能させ、コンピュータに付属したマウスを操作し、指示マークを移動させ、モニタ105画面上に表示される生体表上に合わせて位置指定する（第2のトロカーポート位置指定過程：図2の過程P204a）。位置を微調整して、スパイラルアップ的に最適なポート位置を決定することができる。

【0020】

以上のようにして、医師が術前に腹腔内の状態を3次元形状で把握することができる状態において、トロカーポート位置の決定が容易になり、手術が行いやすい位置に設定することが可能となる。また、このことが実現することにより、手術の成功率が上がり、内視鏡下手術の安全性を向上することができる。

トロカーポートシミュレーションを手術シミュレータと連動させることで、設定したポート位置からの術前訓練を行えば、さらに内視鏡下手術の安全性を高めることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明装置の1実施例の機能ブロック図である。

【図2】本発明方法のフロー図である。

【符号の説明】

【0022】

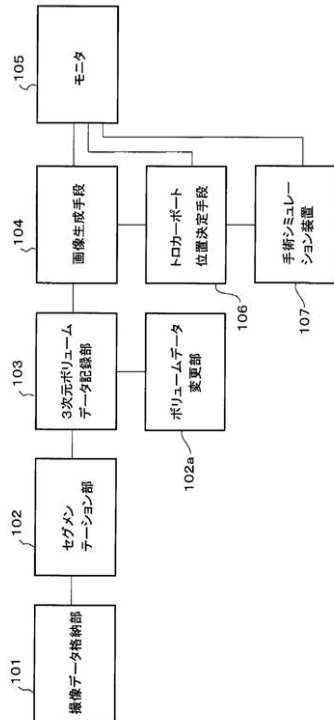
- 101 撮像データ格納部
- 102 セグメンテーション部
- 102a ボリュームデータ変更部
- 103 3次元ボリュームデータ記録部
- 104 画像生成手段
- 105 モニタ
- 106 トロカーポート位置決定手段
- 107 手術シミュレーション装置

10

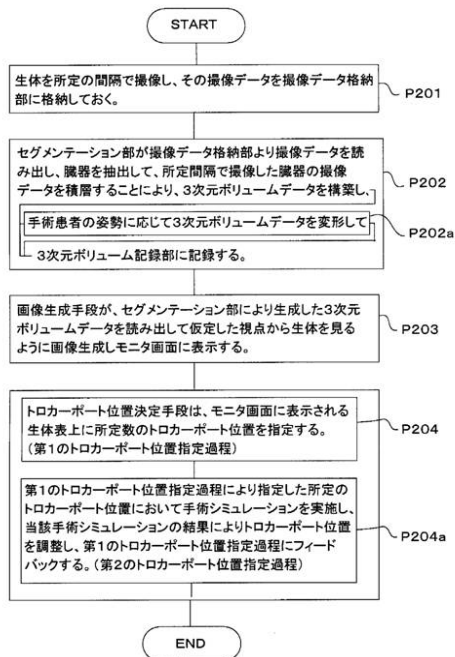
20

30

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00 3 2 0 E

(72)発明者 長坂 学
神奈川県鎌倉市上町屋 3 4 5 番地 三菱プレシジョン株式会社内

(72)発明者 緒方 正人
神奈川県鎌倉市上町屋 3 4 5 番地 三菱プレシジョン株式会社内

Fターム(参考) 4C061 GG27 HH56
4C093 AA22 AA26 CA23 CA50 FF11 FF16 FF42 FG05 FG13
4C096 DC14 DC19 DC36 DD09 DD13
4C161 GG27 HH56

专利名称(译)	套管端口位置模拟方法和装置		
公开(公告)号	JP2011131020A	公开(公告)日	2011-07-07
申请号	JP2009295603	申请日	2009-12-25
[标]申请(专利权)人(译)	三菱精密株式会社		
申请(专利权)人(译)	三菱(苏州)有限公司		
[标]发明人	榎山和秀 窪田吉信 本郷新 長坂学 緒方正人		
发明人	榎山 和秀 窪田 吉信 本郷 新 長坂 学 緒方 正人		
IPC分类号	A61B6/03 A61B5/055 A61B1/00		
FI分类号	A61B6/03.360.G A61B6/03.360.M A61B6/03.360.D A61B5/05.380 A61B6/03.377 A61B1/00.320.E A61B1/00.T A61B1/00.V A61B1/045.623 A61B5/055.380		
F-TERM分类号	4C061/GG27 4C061/HH56 4C093/AA22 4C093/AA26 4C093/CA23 4C093/CA50 4C093/FF11 4C093/FF16 4C093/FF42 4C093/FG05 4C093/FG13 4C096/DC14 4C096/DC19 4C096/DC36 4C096/DD09 4C096/DD13 4C161/GG27 4C161/HH56		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：在内窥镜仿真中实现套管针端口的确定。由计算机配置的分割单元从以预定间隔成像的活体的图像数据中提取器官，并且堆叠以预定间隔成像的器官的图像数据，以构造三维体数据。图像生成装置读出三维体数据，生成图像，以便可以从假定的视点看到活体，并将该图像显示在监视器屏幕上。在显示的生物表面上指定预定数量的套管针端口位置。[选型图]图1

