

(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2012-506719

(P2012-506719A)

(43) 公表日 平成24年3月22日 (2012. 3. 22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>A 6 1 B</b> 6/03 (2006.01)	A 6 1 B 6/03 3 6 0 E	4 C 0 9 3
<b>G 0 6 T</b> 15/08 (2011.01)	G 0 6 T 15/00 2 0 0	4 C 0 9 6
<b>A 6 1 B</b> 5/055 (2006.01)	A 6 1 B 5/05 3 8 0	5 B 0 8 0

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2011-528474 (P2011-528474)  
 (86) (22) 出願日 平成21年9月18日 (2009. 9. 18)  
 (85) 翻訳文提出日 平成23年3月23日 (2011. 3. 23)  
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2009/054099  
 (87) 国際公開番号 W02010/035196  
 (87) 国際公開日 平成22年4月1日 (2010. 4. 1)  
 (31) 優先権主張番号 08165261.2  
 (32) 優先日 平成20年9月26日 (2008. 9. 26)  
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

(71) 出願人 590000248  
 コーニンクレッカ フィリップス エレク  
 トロニクス エヌ ヴィ  
 オランダ国 5 6 2 1 ベーアー アイン  
 ドーフェン フルーネヴァウツウェッハ  
 1  
 (74) 代理人 100070150  
 弁理士 伊東 忠彦  
 (74) 代理人 100091214  
 弁理士 大貫 進介  
 (74) 代理人 100107766  
 弁理士 伊東 忠重

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 解剖学的構造によって画定される自動化CPR生成

(57) 【要約】

本発明は、物体のモデルに結合された第1の横断表面を使用して画像データ内の物体を可視化するためのシステム(100)に関し、上記システムは、画像データ内の物体にモデルを適合させるためのモデル装置と、第1の横断表面とモデルとの間の結合に基づいて、適合モデルに第1の横断表面を適合させるための表面装置と、適合させた第1の横断表面に基づいて画像データから画像を計算するための可視化装置とを含む。第1の横断表面は、物体の有用な特徴を可視化するために画像データのスライス画定するために使用することができる。何れかの適切なレンダリング手法(例えば、最大強度投影)は、第1の横断表面によって画定された画像データのスライスに基づいて画像を計算するために、可視化装置によって使用することが可能である。本発明の第1の横断表面はモデルに結合されるので、表面の位置、向き及び/又は形状は、画像データにおける物体に適合されたモデルによって定められる。効果的には、第1の横断表面とモデルとの間の結合、及び画像データ内の物体にモデルを適合させることにより、第1の横断表面を画像デー

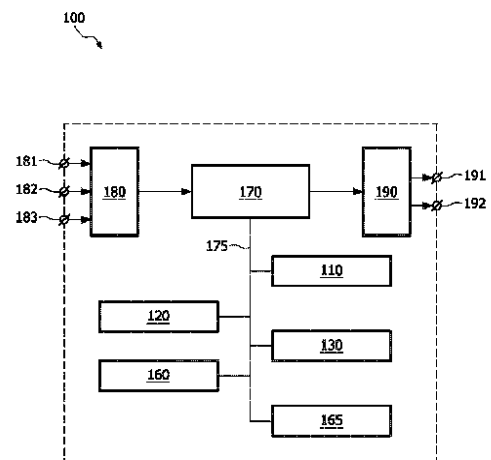


FIG. 1

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

画像データ内の物体を、前記物体のモデルに結合された第 1 の横断表面を使用して可視化するシステムであって、前記システムは、

前記画像データにおける前記物体に前記モデルを適合させるモデル装置と、

前記第 1 の横断表面と前記モデルとの間の結合に基づいて、前記適合モデルに前記第 1 の横断表面を適合させる表面装置と、

前記適合させた第 1 の横断表面に基づいて前記画像データから画像を計算する可視化装置と

を備えるシステム。

10

**【請求項 2】**

請求項 1 記載のシステムであって、前記物体の前記モデルに結合された第 2 の横断表面を使用して更に構成され、

前記表面装置は、前記第 2 の横断表面と前記モデルとの間の結合に基づいて、前記適合モデルに前記第 2 の横断表面を適合させるよう更に構成され、

前記可視化装置により、前記画像データから計算された前記画像は、前記適合させた第 2 の横断表面に更に基づくシステム。

**【請求項 3】**

請求項 1 記載のシステムであって、前記第 1 の横断表面は、剛体であり、前記モデルに可動に結合されるシステム。

20

**【請求項 4】**

請求項 1 記載のシステムであって、前記第 1 の横断表面が弾性であるシステム。

**【請求項 5】**

請求項 1 記載のシステムであって、前記第 1 の横断表面は、前記モデルに硬性的に、又は弾性的に結合された複数の制御点を含むシステム。

**【請求項 6】**

報告を生成する報告システムであって、前記報告システムは、請求項 1 又は 2 に記載のシステムを備え、前記報告は前記可視化装置によって計算された前記画像を含む報告システム。

**【請求項 7】**

請求項 1 記載のシステムを備える画像獲得装置。

30

**【請求項 8】**

請求項 1 記載のシステムを備えるワークステーション。

**【請求項 9】**

画像データ内の物体を、前記物体のモデルに結合された第 1 の横断表面を使用して可視化する方法であって、

前記画像データにおける前記物体に前記モデルを適合させるモデル工程と、

前記第 1 の横断表面と前記モデルとの間の結合に基づいて、前記適合モデルに前記第 1 の横断表面を適合させる表面工程と、

前記適合させた第 1 の横断表面に基づいて前記画像データから画像を計算する可視化工程と

40

を含む方法。

**【請求項 10】**

請求項 9 記載の方法であって、前記物体の前記モデルに結合された第 2 の横断表面を使用するよう更に構成され、

前記表面工程は、前記第 2 の横断表面と前記モデルとの間の結合に基づいて、前記適合モデルに前記第 2 の横断表面を適合させるよう更に構成され、

前記可視化工程において、前記画像データから計算される前記画像は、前記適合させた第 2 の横断表面に更に基づく方法。

**【請求項 11】**

50

請求項 9 記載の方法であって、前記第 1 の横断表面は、モデルに硬性的に、又は弾性的に結合された複数の制御点を含む方法。

【請求項 1 2】

コンピュータ装置によってロードされる対象のコンピュータ・プログラム・プロダクトであって、前記コンピュータ・プログラム・プロダクトは、物体のモデルに結合された第 1 の横断表面を使用して画像データ内の物体を可視化するための命令を含み、前記コンピュータ装置は処理装置及びメモリを含み、前記コンピュータ・プログラム・プロダクトは、ロードされた後、前記画像データ内の前記物体に前記モデルを適合させる機能と、前記第 1 の横断表面と前記モデルとの間の結合に基づいて前記第 1 の横断表面を、前記適合モデルに適合させる機能と、前記適合させた第 1 の横断表面に基づいて前記画像データから画像を計算する機能と  
10  
を行うための機能を処理装置に提供するコンピュータ・プログラム・プロダクト。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、湾曲平面再構成として知られている手法を使用した医用画像内の構造の可視化に関し、特に、画像データにおける物体を可視化するための、横断表面の画定に関する。

【背景技術】

【0002】

3次元(3D)又は4次元(4D)画像データの場合、表示の2次元(2D)表示平面上へのマッピングを行う投影機能が必要である。一般的な可視化手法は、画像データを通した平面切り込み(すなわち、画像データの断面)の表示、最大強度投影(MIP)などの投影手法、及び伝達関数に基づいたボリューム・レンダリング手法を含む。他の手法には、例えば、S. E. J. Connor及びC. Flisによる「The contribution of high-resolution multiplanar reformats of the skull base to the detection of skull-base fractures, Clinical Radiology, Volume 60, Issue 8, 2005, Pages 878 - 885」に記載された平面及びマルチ平面再構成(MPR)、及び、例えば  
20  
、Armin Kanitsar, Dominik Fleischmann, Rainer Wegenkittl, Petr Felkel, Meister Eduard Grollerによる「CPR - curved planar reformation, Proceedings of the conference on Visualization '02 Boston, Massachusetts, SESSION Session Pl: medical visualization Pages: 37 - 44 (<http://www.cg.tuwien.ac.at/research/publications/2002/kanitsar-2002-CPRX/TR-186-02-06Paper.pdf>においても入手可能である)(以降、Ref. 1として表す)」に記載されたその一般化(湾曲平面再構成)が  
30  
ある。CPRの目標は、単一の画像内で管構造をその長さ全体において可視にすることである。この目的で、構造の中心線が得られる。ユーザによって選択される関心の任意のベクトル及び中心線により、Ref. 1のsection 3 CPR Methodsの導入部に開示されたように、再サンプリング表面が定められる。再サンプリングされたデータは、Ref. 1のsection 3.1、3.2又は3.3にそれぞれ開示されたような、投影されたCPR、引き伸ばされたCPR、又はまっすぐにしたCPRを使用して可視化することができる。  
40

【0003】

Ref. 1に開示された方法の課題は、中心線の判定に基づき、よって、上記方法は特に、管構造用に企図されており、人間の心臓又は脳などの他の物体の可視化に容易に適合  
50

させることが可能でない。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

画像データにおける物体を可視化するために横断表面を画定することができるシステムであって、その物体が非管状の物体であることが効果的である。

【課題を解決するための手段】

【0005】

よって、本発明の一局面では、物体のモデルに結合された第1の横断表面を使用して画像データにおける物体を可視化するシステムが提供され、システムは、

10

画像データにおける物体にモデルを適合させるモデル装置と、

第1の横断表面とモデルとの間の結合に基づいて、適合されたモデルに第1の横断表面に適合させる表面装置と、

適合させた第1の横断表面に基づいて画像データから画像を計算する可視化装置とを備える。

【0006】

第1の横断表面は、物体の有用な特徴を可視化するために画像データのスライス画定するために使用することができる。何れかの適切なレンダリング手法（例えば、最大強度投影（MIP））は、第1の横断表面によって画定された画像データのスライスに基づいて画像を計算するために、可視化装置によって使用することが可能である。本発明の第1の横断表面はモデルに結合され、表面の位置、向き及び/又は形状は、画像データにおける物体に適合されたモデルによって定められる。効果的には、第1の横断表面とモデルとの間の結合、及び画像データ内の物体にモデルを適合させることにより、第1の横断表面を画像データに適合させることが可能になる。よって、適合された第1の横断表面の形状、向き、及び/又は位置は、適合されたモデルの形状、向き及び/又は位置に基づく。同様な効果を達成するために画像データにおける特徴に基づいて物体に直接、第1の横断表面を適合させることにより、信頼度及び精度がより低くなる。これは、表面が、モデルよりも、含まれる物体の特徴が少ないからである。

20

【0007】

一実施例では、システムは、物体のモデルに結合された第2の横断表面を使用するよう更に構成され、

30

表面装置が、第2の横断表面とモデルとの間の結合に基づいて第2の横断表面を適合モデルに適合させるよう更に構成され、

可視化装置により、画像データから計算された画像は、更に、適合された第2の横断表面に更に基づく。

【0008】

よって、適合された第2の横断表面の形状、向き、及び/又は位置は、更に、適合モデルの形状、向き及び/又は位置に基づき、よって、間接的に、画像データに基づく。

【0009】

システムの実施例では、第1の横断表面は剛体であり、モデルに可動に結合される。例えば、表面は矩形であり得、矩形の平面は、モデルの特徴によって画定される非共線的な3点によって画定され得る。表面装置は、(i) 矩形の表面が、適合モデルの3点によって定められ、(ii) 矩形の中心が3点の質量中心によって定められ、(iii) 矩形の軸が、適合モデルの3点への線形回帰によって得られる線によって定められるように矩形をモデルに適合させるよう構成し得る。

40

【0010】

システムの実施例では、第1の横断表面は弾性である。例えば、表面は、複数のノードを含む表面メッシュとして実現することができる。近傍ノードは、弾性力を介して互いに相互作用し得る。弾性力は、実現及び計算が簡単である。更に、弾性力は、物体のモデルの変形から生じる表面の期待された変形を表す。しかし、別の実施例では、一部のノード

50

が非弾性力により、互いに相互作用し得るということを当業者は認識するであろう。

【0011】

システムの実施例では、第1の横断表面は、モデルに硬性的に、又は弾性的に結合された複数の制御点を含む。例えば、複数の制御点の位置は、モデルの特徴に基づき得る。硬性結合の場合、制御点の座標は、モデルに対して固定である。弾性結合の場合、複数の制御点の位置は、モデルとのそれらの弾性的な相互作用によって定められる。弾性的な相互作用は、調和力などの弾性力などによって表し得る。表面は、例えば、補間手法を使用して、制御点によって画定することができる。非弾性結合の使用も可能であるということ当業者は理解するであろう。

【0012】

本発明の更なる局面によれば、システムは、報告を生成するための報告システムに含まれ、報告は、適合された第1の横断表面に基づき、可視化装置により、画像データから計算される。

【0013】

本発明の更なる局面では、システムは画像獲得装置に含まれる。

【0014】

本発明の更なる局面では、システムはワークステーションに含まれる。

【0015】

本発明の更なる局面では、物体のモデルに結合された第1の横断表面を使用して画像データにおける物体を可視化する方法が提供され、方法は、

画像データ内の物体にモデルを適合させるモデル工程と、

第1の横断表面とモデルとの間の結合に基づいて第1の横断表面を、適合モデルに適合させる表面工程と、

適合された第1の横断表面に基づいて画像データから画像を計算する可視化工程とを含む。

【0016】

本発明の更なる局面では、コンピュータ装置によってロードされる対象のコンピュータ・プログラム・プロダクトを提供し、コンピュータ・プログラム・プロダクトは、物体のモデルに結合された第1の横断表面を使用して画像データ内の物体を可視化するための命令を含み、コンピュータ装置は、処理装置及びメモリを含み、コンピュータ・プログラム・プロダクトは、ロードされた後、

画像データ内の物体にモデルを適合させる機能と、

第1の横断表面とモデルとの間の結合に基づいて第1の横断表面を、適合モデルに適合させる機能と、

適合された第1の横断表面に基づいて画像データから画像を計算する機能とを行うための機能を処理装置に提供する。

【0017】

本発明の上記実施例、実現形態、及び/又は局面のうち2つ以上を、有用と認められる何れかのやり方で組み合わせることができるということ当業者は認識するであろう。

【0018】

本願記載のシステムの修正及び変形に対応する報告システム、画像獲得装置、ワークステーション、方法、及び/又はコンピュータ・プログラム・プロダクトは、本願明細書に基づいて当業者によって行うことが可能である。

【0019】

当業者は、例えば、限定列挙でないが、標準X線撮像、コンピュータ・トモグラフィ(CT)、磁気共鳴撮像(MRI)、超音波(US)、陽電子放射断層撮影(PET)、シングル・フォトン・エミッション・コンピュータ・トモグラフィ(SPECT)、及び核医学(NM)などの種々の獲得手法によって獲得された複数次元画像データ(3次元又は4次元画像)に上記方法を適用することができるということ当業者は認識するであろう。

。

10

20

30

40

50

## 【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】システムの例示的な実施例を略示したブロック図である。

【図2】脊柱モデルに関して画定されたいくつかの例示的な横断表面を示す図である。

【図3】2つの横断画像に基づいて、胸椎T3、T4、T5及びT6を有する脊柱の一部の画像を示す図である。

【図4】報告システムの例示的な実施例を略示する図である。

【図5】方法の例示的な実現形態を示すフローチャートである。

【図6】画像獲得装置の例示的な実施例を略示する図である。

【図7】ワークステーションの例示的な実施例を略示する図である。

10

## 【発明を実施するための形態】

【0021】

本発明の前述の及び他の局面は、以下に説明する実現形態及び実施例に関し、添付図面を参照して明らかにする。

【0022】

図を通じて、同様な部分を表すために同じ参照符号を使用している。

## 【実施例】

【0023】

図1は、物体のモデルに結合された第1の横断表面を使用して画像データ内の物体を可視化するシステム100の例示的な実施例のブロック図を略示する。上記システムは、

20

画像データにおける物体にモデルを適合させるモデル装置110と、

第1の横断表面とモデルとの間の結合に基づいて、適合モデルに第1の横断表面を適合させる表面装置120と、

適合させた第1の横断表面に基づいて画像データから画像を計算する可視化装置130とを備える。

【0024】

システム100の例示的な実施例は、

システム100内のワークフローを制御する制御装置160、

システム100のユーザと通信するためのユーザ・インタフェース165、及び

30

データを記憶するメモリ装置170

の装置を更に備える。

【0025】

システム100の実施例では、入ってくるデータ用の3つの入力コネクタ181、182、及び183が存在している。第1の入力コネクタ181は、限定列挙でないが、ハード・ディスク、磁気テープ、フラッシュ・メモリ、又は光ディスクなどのデータ記憶手段から入ってくるデータを受け取るよう構成される。第2の入力コネクタ182は、限定列挙でないが、マウスやタッチ画面などのユーザ入力装置から入ってくるデータを受け取るよう構成される。第3の入力コネクタ183は、キーボードなどのユーザ入力装置から入ってくるデータを受け取るよう構成される。入力コネクタ181、182及び183は入力制御装置180に接続される。

40

【0026】

システム100の実施例では、出ていくデータ用の2つの出力コネクタ191及び192が存在している。第1の出力コネクタ191は、ハード・ディスク、磁気テープ、フラッシュ・メモリ、又は光ディスクなどのデータ記憶手段にデータを出力するよう構成される。第2の出力コネクタ192は、表示装置にデータを出力するよう構成される。出力コネクタ191及び192は、出力制御装置190を介して、それぞれのデータを受け取る。

【0027】

入力装置をシステム100の入力コネクタ181、182及び183に接続し、出力装

50

置をシステム100の出力コネクタ191及び192に接続するためのやり方が多く存在しているということを当業者は認識するであろう。前述のやり方には、限定列挙でないが、有線及び無線接続、ローカル・エリア・ネットワーク(LAN)及びワイド・エリア・ネットワーク(WAN)、インターネット、デジタル電話ネットワーク、並びにアナログ電話ネットワークが含まれる。

#### 【0028】

システム100の実施例では、システム100はメモリ装置170を備える。システム100は、入力コネクタ181、182、及び183の何れかを介して外部装置から入力データを受け取り、メモリ装置170に、受け取られた入力データを記憶するよう構成される。メモリ装置170に入力データをロードすることにより、システム100の装置による、適切なデータ部分へのすばやいアクセスが可能になる。入力データは例えば、画像データを含み得る。メモリ装置170は、限定列挙でないが、ランダム・アクセス・メモリ(RAM)チップ、リード・オンリ・メモリ(ROM)チップ、並びに/又は、ハード・ディスク・ドライブ及びハード・ディスクなどの装置によって実現し得る。メモリ装置170は、出力データを記憶するよう更に構成し得る。出力データは、例えば、適合された第1の横断表面に基づいて画像データから計算された画像を含み得る。メモリ装置170は、更に、システムに含まれる装置(すなわち、メモリ・バス175を介した、モデル装置110、表面装置120、可視化装置130、制御装置160、及びユーザ・インタフェース165)との間でデータを受け渡すよう構成し得る。メモリ装置170は、出力コネクタ191及び192の何れかを介して外部装置に出力データを利用可能にするよう更に構成される。メモリ装置170に、システム100の装置からのデータを記憶することにより、効果的には、システム100の装置の性能、及び外部装置へのシステム100の装置からの出力データの転送のレートを向上させ得る。

10

20

30

#### 【0029】

あるいは、システム100は、メモリ装置170を含まず、メモリ・バス175を含まないことがあり得る。システム100によって使用される入力データは、システム100の装置に接続された、外部メモリやプロセッサなどの少なくとも1つの外部装置によって供給し得る。同様に、システム100によって生成される出力データは、システム100の装置に接続された、外部メモリやプロセッサなどの少なくとも1つの外部装置に供給し得る。システム100の装置は、内部接続を介して、又はデータ・バスを介して互いにデータを受け取るよう構成し得る。

#### 【0030】

システム100の実施例では、システム100は、システム100におけるワークフローを制御する制御装置160を含む。制御装置は、システム100の装置との間で制御データを受け渡すよう構成し得る。例えば、画像データ内の物体にモデルを適合させた後、モデル装置110は、制御装置160に「適合されたモデル」たる制御データを供給するよう構成し得、制御装置160は、表面装置120に、「モデルに第1の横断表面を適合させる」制御データを供給するよう構成し得る。あるいは、制御機能は、システム100の装置において実現し得る。

40

#### 【0031】

システム100の実施例では、システム100はシステム100のユーザと通信するためのユーザ・インタフェース165を備える。ユーザ・インタフェース165は、モデル、及び/又は、モデルに結合された第1若しくは第2の横断表面を選択するためのユーザ入力を受け取るよう構成し得る。ユーザ・インタフェースは、ユーザに情報を供給し得る。例えば、適合された第1の横断断面に基づいて画像データから計算された画像を表示し得る。任意的には、ユーザ・インタフェースは、システムの動作のモードを選択するための(第1の横断表面をモデルに結合するための結合力を選択するため等などの)のユーザ入力を受け取り得る。より多くの機能を効果的にシステム100のユーザ・インタフェース165において実現し得るということを当業者は理解するであろう。

#### 【0032】

50

一実施例では、システム100は、患者の脊柱の頸椎を可視化するために使用される。適合装置110は、個々の頸椎の複数の変形可能なメッシュ・モデルを含む脊柱モデルを使用し、患者のCT画像データにおける脊柱の物体の頸椎に個々の頸椎を適合させるよう構成される。脊柱をセグメント化するためのモデルは、例えば、Tobias Klinger, Cristian Lorenz, Jens von Berg, Sebastian P. M. Dries, Thomas Buelow, Joern Ostermannによる「Automated Model-Based Rib Cage Segmentation and Labeling in CT Images, MICCAI (2) 2007: pp 195-202」に記載されている。

10

#### 【0033】

表面装置120は、第1の横断表面及び第2の横断表面を、適合モデルに適合させるよう構成される。脊柱モデルは実質的に対称であるので、第1の横断表面は脊柱の対称面であり得る。あるいは、第1の横断表面は制御点によって画定される。図2は、モデルの頸椎それぞれに配置された制御点に基づいて脊柱モデルに対して画定された、いくつかの例示的な横断表面を示す。図2は、脊髄に実質的に垂直であり、その高さの実質的に中央で椎体に交差する平面による、頸椎の断面200を示す。前述の複数の頸椎断面（モデルの頸椎毎に画定された複数の頸椎断面のうちの1つの頸椎断面200）が、頸椎横断表面を画定するために使用される。第1の横断表面210は、各頸椎断面200上の制御点211及び212の対によって画定される。第1の制御点211は椎体の最上部に配置されており、第2の制御点212は、棘状突起の先端部に配置されている。第2の横断表面220は、第1の横断表面210に垂直であり、第1の横断表面から最も離れた位置にある各頸椎断面上の2つの制御点221及び222（1点が椎体の左側にあり、1点が椎体の右側にある）によって画定される。第2の横断表面と第1の制御点221との間の距離は、第2の横断表面と第2の制御点222との間の距離と同じである。第3の横断表面230も、第1の横断表面210に対して垂直であり、各頸椎断面上の5つの点231、232、233、234及び235によって画定される。2つの制御点231及び232が、実質的に、横突起の先端部に配置されている。前述の2点は、横断表面上にある。2つの制御点233及び234は、椎孔から最も離れていない各頸椎断面上の対向する位置に（一方の点は左椎弓根上に、他方の点は右椎弓根上に）配置されている。前述の2点は、第3の横断表面を引きつけるよう構成される。最後の制御点235は、椎孔上に配置され、部位表面230をはねつけるよう構成される。

20

30

#### 【0034】

一実施例では、横断表面それぞれには弾性がある。最小弾性エネルギーは、平坦な横断表面に対応する。制御点211、212、221、222及び231は、特定の表面制約を規定する。前述の点は、それぞれの横断表面において自由に滑り得る。第3の横断表面と、制御点233及び234それぞれとの間の相互作用は、各点と第3の横断表面との間の距離の二乗に依存するポテンシャルに基づく。第3の横断表面と制御点235との間の相互作用は、前述の点と第3の横断表面との間の距離に反比例するポテンシャルに基づく。横断表面は、合計ポテンシャル・エネルギーの最小値に対応する。

40

#### 【0035】

モデル装置110によるモデルの適合後、適合頸椎モデル上の制御点の新たな位置が求められる。表面装置120は、合計ポテンシャル・エネルギー、及び制御点の前述の新たな位置に基づいて横断表面を計算し、それにより、最小ポテンシャル・エネルギーに対応する適合された横断表面を生成する。適合された横断表面は、可視化装置130により、患者の脊柱の個々の特性を可視化することを可能にする。

#### 【0036】

図3は、胸椎T3、T4、T5及びT6を有する脊柱の一部の画像を示す。上記画像は、図2を参照して説明したように定められた第1の横断表面及び第2の横断表面によって画定される2つの断面画像に基づく。

50

## 【 0 0 3 7 】

画像強度をレンダリングするために、各種標準レンダリング手法（光線投射、画素スプラッティングや、テクスチャ・マッピングなど）を使用することが可能である。図 3 に示す画像では、テクスチャ・マッピングは、以下のやり方で使用されている。

## 【 0 0 3 8 】

まず、レンダリング幾何構造が、三角形に分けられた表面として表され、次に、個々の三角形それぞれの表面に対応する画像強度値は、2D 画像（いわゆるテクスチャ画像）において集められ、

最後に、レンダリング・エンジン（例えば、グラフィックスカードの一部、又はソフトウェア open GL レンダラ）が、三角形幾何学、及びそれぞれのテクスチャ画像によって提供される。

10

## 【 0 0 3 9 】

システムは、限定列举でないが、心臓、血管及び脳などの種々の解剖学的構造を介して平面切り込み又は曲線切り込みのビューの表示に有用であり得るということを当業者は理解するであろう。

## 【 0 0 4 0 】

効果的には、システム 100 は、報告システム 400 に含まれ得る。よって、システム 100 の可視化装置 130 によって計算されるビューは、画像データを検査する医師による注釈とともに報告装置 410 によって生成された医療報告（カルテ）に含まれ得る。一実施例では、報告システム 400 は、システム 100 のデータを取得するための、第 1 の報告システム入力コネクタ 401、並びに、ユーザ注釈、患者の氏名及び年齢、他の検査結果、報告を作成する医師によるコメント等などの他のデータを取得するための第 2 の報告システム入力コネクタ 402 を含む。報告装置 410 は、報告を作成するために、システム 100 の可視化装置 130 によって計算される画像、及び第 2 の入力 402 からのその他のデータを受け取るよう構成される。報告は、報告システム出力コネクタ 403 を介して出力される。

20

## 【 0 0 4 1 】

システム 100 の他の実施例も考えられるということ当業者は更に理解するであろう。とりわけ、システムの装置を再規定し、その機能を再分散させることが考えられる。前述の実施例は医用画像に適用されるが、医療アプリケーションに関するものでない、システムの他のアプリケーションも考えられる。

30

## 【 0 0 4 2 】

システム 100 の装置は、プロセッサを使用して実現することができる。通常、ソフトウェア・プログラム・プロダクトの制御下で行われる。実行中、ソフトウェア・プログラム・プロダクトは、通常、RAM のようなメモリにロードされ、そこから実行される。プログラムは、ROM、ハード・ディスク、又は、磁気記憶装置及び/若しくは光記憶装置などのバックグラウンド・メモリからロードし得、あるいは、インターネットのようなネットワークを介してロードし得る。任意的には、アプリケーション特有集積回路は、上記機能を提供し得る。

## 【 0 0 4 3 】

図 5 は、物体のモデルに結合された第 1 の横断表面を使用して画像データ内の物体を可視化する方法 500 の例示的な実現形態のフローチャートを示す。方法 500 は、画像データ内の物体にモデルを適合させるためのモデル工程 510 で始まる。モデル工程 510 後、方法は、第 1 の横断表面とモデルとの間の結合に基づいて第 1 の横断表面を、適合モデルに適合させるための表面工程 520 に続く。表面工程 520 後、方法は、適合された第 1 の横断表面に基づいて画像データから画像を計算するための可視化工程 530 に続く。可視化工程 530 後、方法 500 は終了する。

40

## 【 0 0 4 4 】

本発明が意図する概念から逸脱しない限り、スレッド・モデル、マルチプロセッサ・システム又は複数の処理を同時に使用して一部の工程の順序を変更するか、又は一部の工程

50

を変更し得る。任意的には、本発明の方法の2つ以上の工程は、1つの工程に組み合わせることができる。例えば、モデル工程510及び表面工程520は、複数の部分適合工程を含む1つの適合工程に組み合わせることができ、各部分適合工程は、画像データ内の物体にモデルを適合させ、続いて、第1の横断表面をモデルに適合させる（これは、所定の条件が満たされるまで（例えば、部分適合工程の数が所定数に等しくなるまで）行われる）、よう構成される。任意的には、本発明の方法の工程は、複数の工程に分けることができる。

#### 【0045】

図6は、システム100を使用する画像獲得装置600の例示的な実施例を略示し、画像獲得装置600は、出力コネクタ602、入力コネクタ601、及びシステム100との内部接続を介して接続されたCT画像獲得装置610を含む。前述の構成は効果的には、画像獲得装置600の機能を向上させ、それにより、システム100の効果的な機能を画像獲得装置600に提供する。

10

#### 【0046】

図7は、ワークステーション700の例示的な実施例を略示する。ワークステーションはシステム・バス701を含む。プロセッサ710、メモリ720、ディスク入出力（I/O）アダプタ730、及びユーザ・インタフェース（UI）740は、動作するようシステム・バス701に接続される。ディスク記憶装置731は、動作するようディスクI/Oアダプタ730に結合される。キーボード741、マウス742及びディスプレイ743は、動作するようUI740に結合される。コンピュータ・プログラムとして実現された、本発明のシステム100は、ディスク記憶装置731に記憶される。ワークステーション700は、プログラム及び入力データをメモリ720にロードし、プロセッサ710上のプログラムを実行するよう構成される。ユーザは、キーボード741及び/又はマウス742を使用してワークステーション700に情報を入力することが可能である。ワークステーションは、表示装置743及び/又はディスク731に情報を出力するよう構成される。当該技術分野において知られているワークステーション700の他の実施例が数多く存在し、本願の実施例は、本発明を例証する目的を担い、この特定の実施例に本発明を限定するものと解されるべきでないということを当業者は理解するであろう。

20

#### 【0047】

前述の実施例が本発明を限定するよりも例証するものであり、本特許請求の範囲記載の範囲から逸脱しない限り、当業者は別の実施例を設計することができるであろうということの特筆する。特許請求の範囲では、括弧内にある参照符号は何れも、当該請求項を限定するものと解されるべきでない。「comprising」の語は、請求項又は明細書に記載したものの以外の構成要素又は工程が存在していることを排除するものでない。構成要素に先行する語「a」又は「an」は、前述の複数の構成要素が存在していることを排除するものでない。本発明は、別個のいくつかの構成要素を備えたハードウェアにより、かつ、プログラムされたコンピュータによって実現することが可能である。いくつかのユニットを列挙したシステム・クレームでは、それらのユニットのいくつかを同一のハードウェアによって実施することが可能である。第1、第2及び第3等の語を使用していることは、何れの順序を示すものでもない。前述の語は名称として解されるものとする。

30

40

【 図 1 】

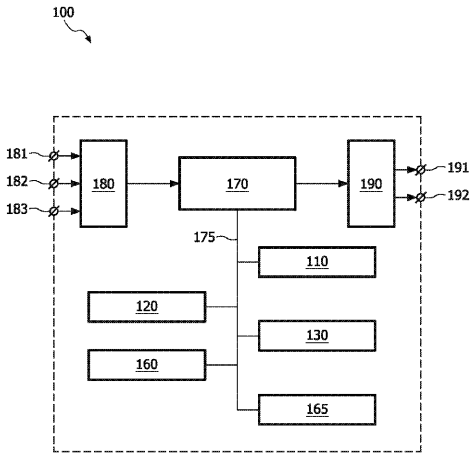


FIG. 1

【 図 2 】

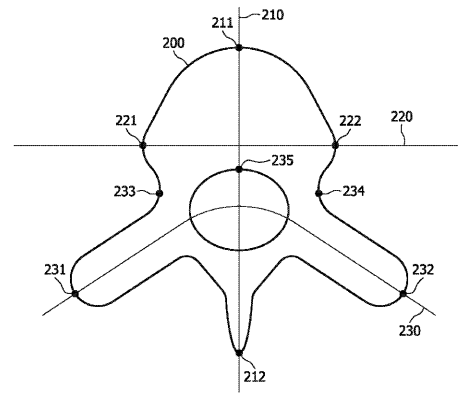


FIG. 2

【 図 3 】

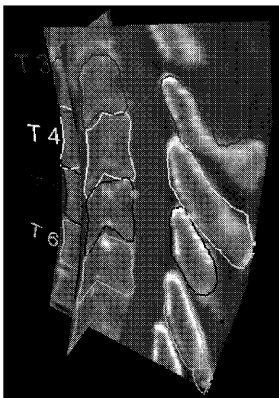


FIG. 3

【 図 4 】

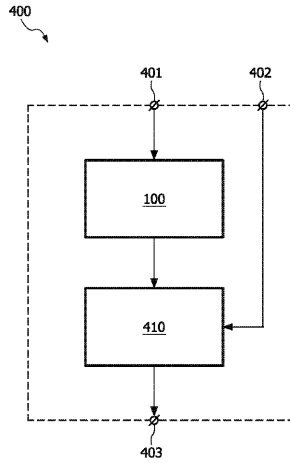
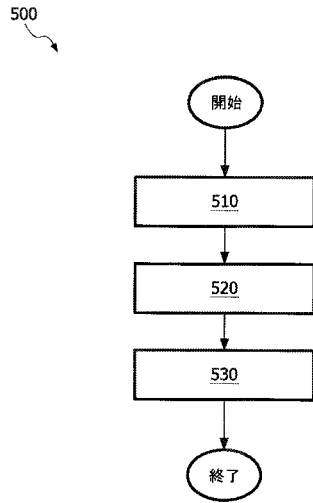


FIG. 4

【 図 5 】



【 図 6 】

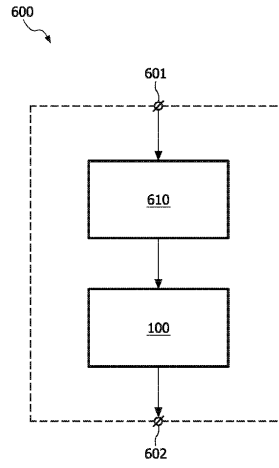


FIG. 6

【 図 7 】

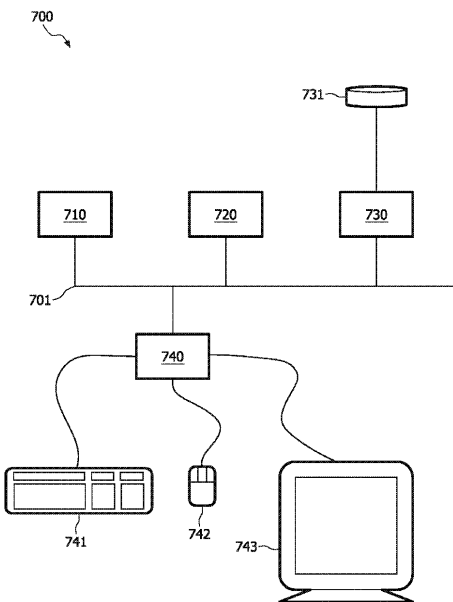


FIG. 7

## 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, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 ローレンツ, クリスティアン

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

(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 アインドーフエン, ハイ・テク・キャンパス・ビルディング  
4 4

Fターム(参考) 4C093 AA01 AA22 AA26 CA21 FF11 FF21 FF22 FF37 FF42 FF46

FF47 GA01

4C096 AA18 AB41 AC01 AC04 DC37

5B080 AA14 AA19 DA06 FA15 GA22

## 【要約の続き】

タに適合させることが可能になる。よって、適合させた第1の横断表面の形状、向き、及び/又は位置は、適合モデルの形状、向き及び/又は位置に基づく。画像データにおける特徴に基づいて物体に直接、第1の横断表面を適合させることにより、信頼度及び精度がより低くなる。これは、表面が、モデルよりも、含まれる物体の特徴が少ないからである。