

(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2016-14792

(P2016-14792A)

(43) 公開日 平成28年1月28日(2016.1.28)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 0 9 B 9/00 (2006.01)	G 0 9 B 9/00 Z	2 C 0 3 2
G 0 9 B 23/30 (2006.01)	G 0 9 B 23/30	4 C 0 9 3
G 0 9 B 19/00 (2006.01)	G 0 9 B 19/00 H	
A 6 1 B 6/03 (2006.01)	A 6 1 B 6/03 3 6 0 Q	
	A 6 1 B 6/03 3 6 0 B	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2014-137147 (P2014-137147)
(22) 出願日 平成26年7月2日(2014.7.2)

(71) 出願人 000003078
株式会社東芝
東京都港区芝浦一丁目1番1号
(71) 出願人 594164542
東芝メディカルシステムズ株式会社
栃木県大田原市下石上1385番地
(74) 代理人 110000866
特許業務法人三澤特許事務所
(72) 発明者 松江 健治
栃木県大田原市下石上1385番地 東芝
メディカルシステムズ株式会社内
(72) 発明者 柳田 陽介
栃木県大田原市下石上1385番地 東芝
メディカルシステムズ株式会社内

最終頁に続く

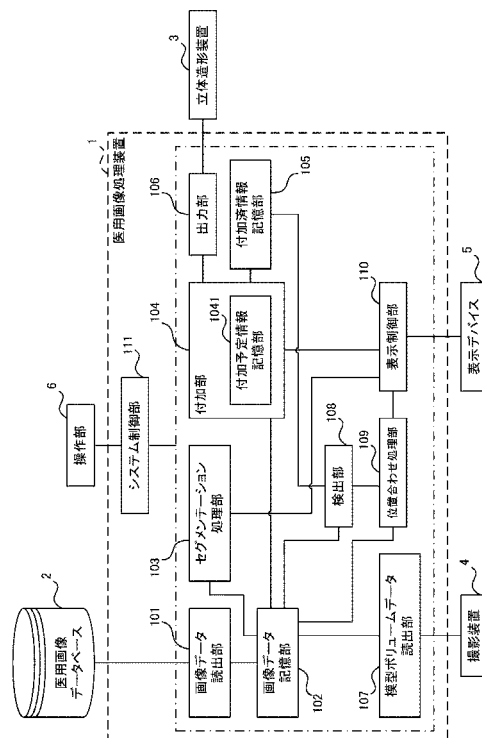
(54) 【発明の名称】 医用画像処理装置及び医用画像処理方法

(57) 【要約】

【課題】手術シミュレーションの結果の評価を支援することができる医用画像処理装置及び医用画像処理方法を提供する。

【解決手段】実施形態の医用画像処理装置は、付加部と付加済情報記憶部と出力部と検出部と位置合わせ処理部と表示制御部とを有する。付加部は、部位ボリュームデータに、識別マーカボリュームデータを付加する。付加済情報記憶部は、識別マーカボリュームデータの識別情報及び座標情報を記憶する。出力部は、識別マーカボリュームデータが付加された部位ボリュームデータを立体造形装置へ出力する。検出部は、模型ボリュームデータから、模型マーカボリュームデータを検出する。位置合わせ処理部は、被検体ボリュームデータと模型ボリュームデータとの位置合わせを行う。表示制御部は、位置合わせされた被検体ボリュームデータの画像と模型ボリュームデータとを合成した画像を表示させる。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被検体を表す被検体ポリウムデータのうち、前記被検体ポリウムデータの部分データであり且つ対象部位を表す部位ポリウムデータに、識別可能なマーカを表す識別マーカポリウムデータを付加する付加部と、

付加された前記識別マーカポリウムデータが識別されるための識別情報及び前記識別マーカポリウムデータが付加された位置を表す座標情報を記憶する付加済情報記憶部と、

前記マーカを含む前記対象部位の模型を造形するために、前記識別マーカポリウムデータが付加された前記部位ポリウムデータを立体造形装置へ出力する出力部と、

前記識別情報に基づいて、前記造形された前記マーカを含み加工が施された模型の模型ポリウムデータから、前記マーカに相当する模型マーカポリウムデータを検出する検出部と、

前記座標情報と前記模型マーカポリウムデータとに基づいて、前記被検体ポリウムデータと前記模型ポリウムデータとの位置合わせを行う位置合わせ処理部と、

前記位置合わせ処理部によって位置合わせされた前記被検体ポリウムデータと前記模型ポリウムデータとを合成した画像を表示デバイスに表示させる表示制御部と

を有する医用画像処理装置。

【請求項 2】

前記付加部は、

付加する前記識別マーカポリウムデータの数を表す数情報と前記識別マーカポリウムデータ同士の間隔を表す間隔情報とを予め記憶する付加予定情報記憶部を含み、

前記部位ポリウムデータに対する関心領域の指定を受け、前記数情報及び間隔情報に基づいて、前記関心領域の内側又は外側に前記識別マーカポリウムデータを付加することを特徴とする請求項 1 に記載の医用画像処理装置。

【請求項 3】

前記識別情報は、前記対象部位に相当する部分に対して識別可能な形状を表す形状情報、材質を表す材質情報、又は色を表す色情報を含み、

前記検出部は、付加された前記識別マーカポリウムデータの前記識別情報と前記模型ポリウムデータとに基づいて、前記模型ポリウムデータのうち、前記マーカに相当する部分データを前記模型マーカポリウムデータとして検出する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の医用画像処理装置。

【請求項 4】

前記位置合わせ処理部は、前記模型マーカポリウムデータの配列に対する前記識別マーカポリウムデータの配列の平行移動関係、回転移動関係及び拡大縮小関係を求めることによって、前記位置合わせを行うことを特徴とする請求項 1 に記載の医用画像処理装置。

【請求項 5】

前記表示制御部は、前記被検体ポリウムデータ及び前記部位ポリウムデータに基づいて前記被検体ポリウムデータから前記部位ポリウムデータを除外し、前記部位ポリウムデータが除外された前記被検体ポリウムデータと前記模型ポリウムデータとを合成した画像を表示させることを特徴とする請求項 1 に記載の医用画像処理装置。

【請求項 6】

前記表示制御部は、前記模型ポリウムデータ及び前記模型マーカポリウムデータに基づいて前記模型ポリウムデータから前記模型マーカポリウムデータを除外し、前記模型マーカポリウムデータが除外された前記模型ポリウムデータと前記被検体ポリウムデータとを合成した画像を表示させることを特徴とする請求項 1 又は請求項 5 に記載の医用画像処理装置。

【請求項 7】

前記表示制御部は、前記被検体ポリウムデータ及び前記部位ポリウムデータに基づ

10

20

30

40

50

いて、前記被検体ボリュームデータのうち前記部位ボリュームデータの画素値を低減した画像を表示させることを特徴とする請求項 1 に記載の医用画像処理装置。

【請求項 8】

前記表示制御部は、前記模型ボリュームデータ及び前記模型マーカボリュームデータに基づいて、前記模型ボリュームデータのうち前記模型マーカボリュームデータの画素値を低減した画像を表示させることを特徴とする請求項 1 又は請求項 7 に記載の医用画像処理装置。

【請求項 9】

被検体を表す被検体ボリュームデータのうち、前記被検体ボリュームデータの部分データであり且つ対象部位を表す部位ボリュームデータに、識別可能なマーカを表す識別マーカボリュームデータを付加する付加ステップと、

付加された前記識別マーカボリュームデータが識別されるための識別情報及び前記識別マーカボリュームデータが付加された位置を表す座標情報を記憶する付加済情報記憶ステップと、

前記マーカを含む前記対象部位の模型を造形するために、前記識別マーカボリュームデータが付加された前記部位ボリュームデータを立体造形装置へ出力する出力ステップと、

前記識別情報に基づいて、前記造形された前記マーカを含み加工が施された模型の模型ボリュームデータから、前記マーカに相当する模型マーカボリュームデータを検出する検出ステップと、

前記座標情報と前記模型マーカボリュームデータとに基づいて、前記被検体ボリュームデータと前記模型ボリュームデータとの位置合わせを行う位置合わせ処理ステップと、

前記位置合わせ処理ステップによって位置合わせされた前記被検体ボリュームデータと前記模型ボリュームデータとを合成した画像を表示デバイスに表示させる表示制御ステップと

を有する医用画像処理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、医用画像処理装置及び医用画像処理方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、被検体の 3 次元画像データ（ボリュームデータ）に基づいて臓器などの模型を作製し、その模型を用いて手術シミュレーションを行うことが考えられている。このような模型を作製する装置として、例えば、高速造形法（ラビッドプロトタイピング）を用いた立体造形装置（いわゆる 3D プリンタ）が知られている。立体造形装置は、3 次元画像データに対応した形状の模型を作製する。それにより、被検体の手術対象の臓器形状を表す模型が作製される。例えば、医師は、模型に対して、臓器の部分切除手術等の加工を手術シミュレーションとして行う。医師は、加工が施された模型を検討することによって、手術シミュレーションの結果を評価する。

【0003】

この様に用いられる模型は、被検体の一部分を表すものである。したがって、加工が施された後の模型形状、すなわち手術シミュレーションによる臓器形状と、その周辺部位との関係性を確認しながら手術シミュレーションの結果を評価することが困難であった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2005 - 148578 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明が解決しようとする課題は、手術シミュレーションの結果の評価を支援することができる医用画像処理装置及び医用画像処理方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

実施形態の医用画像処理装置は、付加部と、付加済情報記憶部と、出力部と、検出部と、位置合わせ処理部と、表示制御部とを有する。付加部は、被検体を表す被検体ポリウムデータのうち、被検体ポリウムデータの部分データであり且つ対象部位を表す部位ポリウムデータに、識別可能なマーカを表す識別マーカポリウムデータを付加する。付加済情報記憶部は、付加された識別マーカポリウムデータが識別されるための識別情報及び識別マーカポリウムデータが付加された位置を表す座標情報を記憶する。出力部は、マーカを含む対象部位の模型を造形するために、識別マーカポリウムデータが付加された部位ポリウムデータを立体造形装置へ出力する。検出部は、識別情報に基づいて、造形されたマーカを含み加工が施された模型の模型ポリウムデータから、マーカに相当する模型マーカポリウムデータを検出する。位置合わせ処理部は、座標情報と模型マーカポリウムデータとに基づいて、被検体ポリウムデータと模型ポリウムデータとの位置合わせを行う。表示制御部は、位置合わせ処理部によって位置合わせされた被検体ポリウムデータと模型ポリウムデータとを合成した画像を表示デバイスに表示させる。

10

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】実施形態の医用画像処理装置の機能構成を表すブロック図。

20

【図2】実施形態の被検体ポリウムデータ及びそれに含まれる部位ポリウムデータの概略を表す模式図。

【図3】実施形態の部位ポリウムデータ及び識別マーカポリウムデータの概略を表す模式図。

【図4】実施形態の模型ポリウムデータ及び模型マーカポリウムデータの概略を表す模式図。

【図5】実施形態の部位ポリウムデータの部分が非表示となった被検体ポリウムデータの画像と模型ポリウムデータの画像とが位置合わせされ且つ重畳されて表示された画像の概略を表す模式図。

【図6】実施形態の模型マーカポリウムデータの部分が非表示となった画像の概略を表す模式図。

30

【図7】実施形態の医用画像処理装置の動作を表すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0008】

[構成]

実施形態の医用画像処理装置について図面を参照しながら説明する。

【0009】

図1は、実施形態の医用画像処理装置1の構成を表すブロック図である。医用画像処理装置1は、医用画像データベース2及び立体造形装置3と通信可能に接続される。医用画像処理装置1及び医用画像データベース2は、例えば、DICOM(Digital Imaging and Communication in Medicine)規格に準拠したシステムを形成する。

40

【0010】

医用画像データベース2は、X線CT(Computed Tomography)装置等の医用画像診断装置により撮影された医用3次元画像の画像データ(被検体を表す被検体ポリウムデータ)を格納するハードディスクドライブ等の記憶装置と、この記憶装置に記憶される画像データを管理するシステムとを含んで構成される。このシステムとしては、例えば、PACS(Picture Archiving and Communication System)が適用される。

【0011】

50

画像データ読出部 101 は、医用画像データベース 2 から、被検体ボリュームデータを読み出す。画像データ読出部 101 は、一般的な通信インターフェースを含んで構成される。画像データ読出部 101 が読み出す被検体ボリュームデータには、付帯情報が付帯されている。付帯情報は、患者情報、座標情報、縮尺情報及びデータ識別情報を含む。患者情報は、被検体である患者の氏名や患者 ID を表す情報である。座標情報は、各種ボリュームデータに定義された座標系及び座標を表す情報である。縮尺情報は、実体の被検体の大きさと被検体ボリュームデータに描出された被検体の大きさとの縮尺を表す情報である。データ識別情報は、被検体ボリュームデータを一意に識別可能な検査 UID (Unique Identifier) や画像 UID を表す情報である。画像データ読出部 101 は、読み出した被検体ボリュームデータを画像データ記憶部 102 へ出力する。

10

【0012】

画像データ記憶部 102 は、メモリ領域を有する記憶装置を含んで構成される。画像データ記憶部 102 は、画像データ読出部 101 から受けた被検体ボリュームデータを記憶する。

【0013】

セグメンテーション処理部 103 は、画像データ記憶部 102 から被検体ボリュームデータを読み出す。セグメンテーション処理部 103 は、被検体ボリュームデータを、複数の部位に分解する。この部位の例としては、骨、臓器、血管などが挙げられる。例えば、セグメンテーション処理部 103 は、一般的なリージョン Growing 法を用いてこの分解を行う。このとき、セグメンテーション処理部 103 は、操作部 6 を介して、対象部位の内部点の指定を受ける。セグメンテーション処理部 103 は、指定された内部点をリージョン Growing の開始点として、対象部位を表す 3 次元領域を抽出する。抽出された領域に含まれるボリュームデータは、被検体ボリュームデータの部分データであり、且つ、対象部位を表すボリュームデータである。以下、該ボリュームデータを部位ボリュームデータと称する。

20

【0014】

図 2 は、被検体ボリュームデータ V1 及びそれに含まれる部位ボリュームデータ V2 の概略を表す模式図である。ここでは、被検体ボリュームデータ V1 の一例として、被検体の腹部を撮影して得られたボリュームデータを模式的に示す。また、部位ボリュームデータ V2 の一例として、対象部位としての肝臓を表すボリュームデータを模式的に示す。但し、部位ボリュームデータ V2 に表される対象部位は、1 つの部位であってもよく、複数の部位の組み合わせであってもよい。操作者は、操作部 6 を介して、手術シミュレーションに応じた 1 つ又は複数の部位を選択する。セグメンテーション処理部 103 は、選択された 1 つ又は複数の部位について領域を抽出する。

30

【0015】

セグメンテーション処理部 103 は、抽出された部位ボリュームデータ V2 を表示制御部 110 に出力する。表示制御部 110 は、該部位ボリュームデータ V2 の画像を表示デバイス 5 に表示させる。それにより、操作者は、所望の対象部位について抽出された領域を視認しながら確認することができる。操作者は、該抽出をやり直させたい場合、リージョン Growing 法の拡張条件などを適宜再設定し、再度、対象部位の領域を抽出させてもよい。

40

【0016】

セグメンテーション処理部 103 は、部位ボリュームデータ V2 を画像データ記憶部 102 へ出力する。画像データ記憶部 102 は、セグメンテーション処理部 103 から受けた部位ボリュームデータ V2 を記憶する。なお、セグメンテーション処理部 103 は、被検体ボリュームデータ V1 のうち、部位ボリュームデータ V2 の領域とその他の領域とを分解するための情報を画像データ記憶部 102 へ出力してもよい。例えば、セグメンテーション処理部 103 は、被検体ボリュームデータ V1 のうち、部位ボリュームデータ V2 の領域とその他の領域との境界面の座標を表す境界面情報を画像データ記憶部 102 へ出力する。この場合、画像データ記憶部 102 は、セグメンテーション処理部 103 から受

50

けた境界面情報を記憶する。

【0017】

付加部104は、被検体を表す被検体ボリュームデータV1のうち、被検体ボリュームデータV1の部分データであり且つ対象部位を表す部位ボリュームデータV2に、識別可能なマーカを表す識別マーカボリュームデータを付加する。図3は、部位ボリュームデータV2及び識別マーカボリュームデータV3の概略を表す模式図である。例えば、付加部104は、画像データ記憶部102から部位ボリュームデータV2を読み出す。なお、付加部104は、画像データ記憶部102に記憶された境界面情報を読み、該境界面情報に表される境界面の内側のボリュームデータを部位ボリュームデータV2として読み出してもよい。なお、図3の例では、部位ボリュームデータV2の表面の3箇所に識別マーカボリュームデータV3が付加された場合を示したが、この場合に限定されず、4箇所以上の位置に識別マーカボリュームデータV3が付加されてもよい。

10

【0018】

付加部104は、部位ボリュームデータV2を表示制御部110へ出力する。表示制御部110は、該部位ボリュームデータV2の画像を表示デバイス5に表示させる。操作者は、表示された画像を視認しながら、操作部6を介して、関心領域を指定する。例えば、操作者は、手術シミュレーションによって行われる切除加工後に残る領域を関心領域として指定する。なお、操作者は、手術シミュレーションによって行われる切除加工によって切除される領域を関心領域として指定してもよい。操作者は、指定した関心領域に応じて、関心領域の内側と外側とのどちらに識別マーカボリュームデータV3を付加させるか指定する。例えば、操作者は、切除加工後に残る領域を関心領域として指定した場合など関心領域の内側に識別マーカボリュームデータV3を付加させたい場合、関心領域の内側に識別マーカボリュームデータV3を付加させる指定を行う。また、操作者は、切除加工によって切除される領域を関心領域として指定した場合など関心領域の外側に識別マーカボリュームデータV3を付加させたい場合、関心領域の外側に識別マーカボリュームデータV3を付加させる指定を行う。

20

【0019】

付加部104は、付加予定情報記憶部1041を含む。付加予定情報記憶部1041は、付加する識別マーカボリュームデータV3の数を表す数情報と前記識別マーカボリュームデータV3同士の間隔を表す間隔情報とを予め記憶する。例えば、識別マーカボリュームデータV3が互いに辺の長さが異なる三角形を形成するように、数「3」を表す数情報、及び、間隔「d1」「d2」「d3」を表す間隔情報が付加予定情報記憶部1041に予め記憶されてもよい。数情報に表される数及び間隔情報に表される間隔は適宜設定されてもよい。識別マーカボリュームデータV3は、後述する位置合わせ処理部109が位置合わせ処理を行うための標識となる。そのために、付加部104は、少なくとも3つ以上の識別マーカボリュームデータV3を付加する。

30

【0020】

なお、識別マーカボリュームデータV3は、操作者による位置の指定を受けて、手動によって付加されてもよい。この場合、操作者は、表示された部位ボリュームデータV2の画像を視認しながら、操作部6を介して、識別マーカボリュームデータV3を付加する位置を指定する。付加部104は、このように指定された位置に識別マーカボリュームデータV3を付加する。

40

【0021】

識別マーカボリュームデータV3は、部位ボリュームデータV2すなわち対象部位に相当する部分に対して識別可能な識別情報を表すボリュームデータである。識別情報は、対象部位に相当する部分に対して識別可能な形状を表す形状情報、材質を表す材質情報、又は色（無色を含む）を表す色情報を含む。識別情報は、付加予定情報記憶部1041に予め記憶される。この識別情報により、識別マーカボリュームデータV3に相当するマーカは、部位ボリュームデータV2と識別される。識別マーカボリュームデータV3は、後述する立体造形装置3によって、部位ボリュームデータV2とともに模型の一部に識別情報

50

を有するマーカとして造形される。このように造形されたマーカは、模型において、対象部位を表す部分に対して識別される標識の役割を担う。

【 0 0 2 2 】

付加部 1 0 4 は、部位ボリュームデータ V 2 に対する関心領域の指定を受け、数情報及び間隔情報に基づいて、関心領域の内側又は外側に識別マーカボリュームデータ V 3 を付加する。例えば、付加部 1 0 4 は、操作者による、関心領域の内側と外側とのどちらに識別マーカボリュームデータ V 3 を付加させるか指定を受ける。この指定された領域（内側又は外側）が識別マーカボリュームデータ V 3 を付加する領域である。付加部 1 0 4 は、付加予定情報記憶部 1 0 4 1 に予め記憶された数情報及び間隔情報を読む。付加部 1 0 4 は、間隔情報に表される間隔ごとに、数情報に表される数の識別マーカボリュームデータ V 3 を部位ボリュームデータ V 2 に付加する。このとき、付加部 1 0 4 は、部位ボリュームデータ V 2 に表される対象部位の表面を検出し、検出した表面に識別マーカボリュームデータ V 3 を付加する。なお、識別情報が材質情報を含む場合、付加部 1 0 4 は、部位ボリュームデータ V 2 の内部に識別マーカボリュームデータ V 3 を付加してもよい。

10

【 0 0 2 3 】

付加部 1 0 4 は、付加した識別マーカボリュームデータ V 3 が識別されるための識別情報及び識別マーカボリュームデータ V 3 が付加された位置を表す座標情報を付加済情報記憶部 1 0 5 へ出力する。なお、付加部 1 0 4 は、識別情報及び座標情報に、当該部位ボリュームデータ V 2 及び当該被検体ボリュームデータ V 1 を一意に特定する付帯情報を付帯して、これら識別情報及び座標情報を付加済情報記憶部 1 0 5 へ出力する。付加部 1 0 4 は、識別マーカボリュームデータ V 3 が付加された部位ボリュームデータ V 2 を出力部 1 0 6 へ出力する。

20

【 0 0 2 4 】

なお、付加部 1 0 4 は、全ての識別マーカボリュームデータ V 3 が同じ識別情報（形状方法、材質情報、色情報）を有するように付加してもよく、それぞれの識別マーカボリュームデータ V 3 が個別の識別情報を有するように付加してもよい。

【 0 0 2 5 】

付加済情報記憶部 1 0 5 は、付加部 1 0 4 から受けた識別情報及び座標情報を記憶する。該座標情報は、各種ボリュームデータにおける所定の絶対座標系によって表されてもよく、部位ボリュームデータ V 2 に対する相対座標によって表されてもよい。

30

【 0 0 2 6 】

出力部 1 0 6 は、一般的な通信インターフェースを含んで構成され、立体造形装置 3 と通信可能に接続される。出力部 1 0 6 は、マーカを含む対象部位の模型を造形するために、識別マーカボリュームデータ V 3 が付加された部位ボリュームデータ V 2 を立体造形装置 3 へ出力する。

【 0 0 2 7 】

立体造形装置 3 は、マーカを含む対象部位の模型を造形する。立体造形装置 3 は、いわゆる 3 D プリントである。立体造形装置 3 は、出力部 1 0 6 からの識別マーカボリュームデータ V 3 が付加された部位ボリュームデータ V 2 に基づいて、この模型を造形する。立体造形装置 3 が用いる造形法の例としては、光硬化法、熱溶解積層法、粉末固着法などが挙げられる。立体造形装置 3 により作製された模型は、識別マーカボリュームデータ V 3 及び部位ボリュームデータ V 2 を一体的に表す模型である。模型において、識別マーカボリュームデータ V 3 はマーカとして造形され、部位ボリュームデータ V 2 は対象部位として造形される。

40

【 0 0 2 8 】

医師は、立体造形装置 3 により作製された模型を用いて手術シミュレーションを行う。例えば、対象部位の一部を切除する手術シミュレーションが行われる場合、医師は、模型を対象部位として想定し、切除部分に相当する模型の部分を切除する加工を行う。手術シミュレーションにおける加工によって、模型は、手術シミュレーションの前後で、形状が異なる。

50

【 0 0 2 9 】

撮影装置 4 は、手術シミュレーション後の模型すなわち造形されたマーカを含み加工が施された模型の 3 次元画像を撮影する。撮影装置 4 は、X 線 C T 装置などの医用画像診断装置又は 3 次元スキャナなどの 3 次元画像撮影装置によって構成される。撮影装置 4 は、模型ポリウムデータ読出部 1 0 7 と通信可能に接続される。

【 0 0 3 0 】

模型ポリウムデータ読出部 1 0 7 は、撮影装置 4 から模型ポリウムデータを読み出す。例えば、模型ポリウムデータ読出部 1 0 7 は、操作部 6 を介して、読み出した模型ポリウムデータと画像データ記憶部 1 0 2 に記憶された被検体ポリウムデータ V 1 との関連付け指示を受ける。模型ポリウムデータ読出部 1 0 7 は、関連付けられた被検体ポリウムデータ V 1 を表す付帯情報を模型ポリウムデータに付帯して、該模型ポリウムデータを画像データ記憶部 1 0 2 へ出力する。画像データ記憶部 1 0 2 は、模型ポリウムデータ読出部 1 0 7 から出力された模型ポリウムデータを記憶する。

10

【 0 0 3 1 】

また、付加部 1 0 4 は、識別マーカポリウムデータ V 3 が患者 I D を表すように付加してよい。例えばこの場合、付加部 1 0 4 は、バーコード化技術等の所定の符号化技術によって患者 I D を表す符号の配列で識別マーカポリウムデータ V 3 を付加する。模型ポリウムデータ読出部 1 0 7 は、バーコード抽出及びバーコード解読技術等の所定の符号抽出及び符号解読技術によって、模型ポリウムデータに付加された符号を抽出及び解読することによって患者 I D を特定する。模型ポリウムデータ読出部 1 0 7 は、特定された患者 I D を含む被検体ポリウムデータ V 1 を画像データ記憶部 1 0 2 から検索し、検索された被検体ポリウムデータ V 1 と模型ポリウムデータとを関連付けてもよい。

20

【 0 0 3 2 】

検出部 1 0 8 は、画像データ記憶部 1 0 2 から模型ポリウムデータを読み出す。図 4 は、模型ポリウムデータ V 4 及び模型マーカポリウムデータ V 5 の概略を表す模式図である。検出部 1 0 8 は、読み出した模型ポリウムデータ V 4 の付帯情報に基づいて、該模型ポリウムデータ V 4 に関連付けられた被検体ポリウムデータ V 1 を画像データ記憶部 1 0 2 から読み出す。検出部 1 0 8 は、読み出した被検体ポリウムデータ V 1 を一意に特定する付帯情報が付帯された識別情報を付加済情報記憶部 1 0 5 から読み出す。

【 0 0 3 3 】

検出部 1 0 8 は、付加部 1 0 4 により付加された識別マーカポリウムデータの識別情報に基づいて、造形されたマーカを含み加工が施された模型の模型ポリウムデータから、マーカに相当する模型マーカポリウムデータ V 4 を検出する。このとき、検出部 1 0 8 は、識別情報と模型ポリウムデータ V 4 とに基づいて、模型ポリウムデータ V 4 のうち、形状情報、材質情報、又は色情報に相当する部分データを模型マーカポリウムデータ V 5 として検出する。

30

【 0 0 3 4 】

識別情報が形状情報を含む場合、検出部 1 0 8 は、模型ポリウムデータ V 4 の形状を解析し、形状情報に表される形状の領域を模型マーカポリウムデータ V 5 として検出する。識別情報が材質情報を含む場合、検出部 1 0 8 は、材質情報に表される材質の C T 値に対応した画素値の画素の集合領域を模型マーカポリウムデータ V 5 として検出する。識別情報が色情報を含む場合、検出部 1 0 8 は、色情報に表される色に対応した画素値の画素の集合領域を模型マーカポリウムデータ V 5 として検出する。検出部 1 0 8 は、検出した模型マーカポリウムデータ V 5 の座標情報を位置合わせ処理部 1 0 9 へ出力する。

40

【 0 0 3 5 】

位置合わせ処理部 1 0 9 は、識別マーカポリウムデータ V 3 の座標情報と模型マーカポリウムデータ V 5 の座標情報とに基づいて、被検体ポリウムデータ V 1 と模型ポリウムデータ V 4 との位置合わせを行う。位置合わせ処理部 1 0 9 は、模型マーカポリウムデータ V 5 の配列に対する識別マーカポリウムデータ V 3 の配列の平行移動関係、

50

回転移動関係若しくは拡大縮小関係又はこれらの複数を求めることによって、位置合わせを行う。

【 0 0 3 6 】

ここで、識別マーカポリュームデータV3の配列は、被検体ポリュームデータV1の座標系にて定められる。したがって、識別マーカポリュームデータV3の配列は、該座標系における3次元配列を表す点群に相当する。一方、模型マーカポリュームデータV5の配列は、模型ポリュームデータV4の座標系にて定められる。したがって、模型ポリュームデータV4の配列は、該座標系における3次元配列を表す点群に相当する。

【 0 0 3 7 】

位置合わせ処理部109は、模型ポリュームデータV4の縮尺情報と被検体ポリュームデータV1の縮尺情報とを参照して識別マーカポリュームデータV3の配列と模型マーカポリュームデータV5の配列との拡大縮小関係を求める。位置合わせ処理部109は、求めた拡大縮小関係に基づいて、模型マーカポリュームデータV5の配列のサイズを識別マーカポリュームデータV3の配列のサイズに合わせる。

【 0 0 3 8 】

そして、例えば、位置合わせ処理部109は、3次元位置合わせ法によって、識別マーカポリュームデータV3の配列と模型マーカポリュームデータV5の配列との平行移動関係及び回転移動関係を求める。3次元位置合わせ方法の具体的なアルゴリズムは、例えば、一般的な3次元ICP (Iterative Closest Point) 法などによって適宜設計されてよい。位置合わせ処理部109は、求めた拡大縮小関係、平行移動関係及び回転移動関係を模型ポリュームデータV4の各画素の座標に適用する。それにより、模型ポリュームデータV4が被検体ポリュームデータV1の座標系において位置合わせされる。位置合わせ処理部109は、位置合わせされた模型ポリュームデータV4及び被検体ポリュームデータV1を表示制御部110へ出力する。このように、位置合わせ処理部109は、識別マーカポリュームデータV3の配列と模型マーカポリュームデータV5の配列とに対して位置合わせを行う。それにより、部位ポリュームデータV2が表す形状と模型ポリュームデータV4が表す形状とが異なっているとしても、上記位置合わせを行うことができる。

【 0 0 3 9 】

表示制御部110は、位置合わせ処理部109によって位置合わせされた被検体ポリュームデータV1と模型ポリュームデータV4とを合成した画像を表示デバイス5に表示させる。このとき、例えば、表示制御部110は、被検体ポリュームデータV1及び部位ポリュームデータV2に基づいて、被検体ポリュームデータV1から部位ポリュームデータV2を除外する除外処理を行う。この除外処理は、被検体ポリュームデータV1及び部位ポリュームデータV2の座標情報に基づいて、被検体ポリュームデータV1に含まれる部位ポリュームデータV2の座標を特定することにより行われる。そして、表示制御部110は、部位ポリュームデータV2が除外された被検体ポリュームデータV1と模型ポリュームデータV4とを合成する。被検体ポリュームデータV1と模型ポリュームデータV4とは、位置合わせ処理部109によって位置合わせされている。従って、このように合成されたポリュームデータの画像は、手術後の対象部位を含む被検体を想定した画像となる。

【 0 0 4 0 】

また、例えば、表示制御部110は、被検体ポリュームデータV1及び部位ポリュームデータV2に基づいて、被検体ポリュームデータV1のうち部位ポリュームデータV2の画素値を低減した画像を表示させる。

【 0 0 4 1 】

表示制御部110は、セグメンテーション処理部103から、部位ポリュームデータV2の座標情報を読み出し、該座標情報に基づいて、被検体ポリュームデータV1に含まれる部位ポリュームデータV2の領域を求める。表示制御部110は、求めた該領域内の画素の画素値を低減する。この低減率は、操作者によって指定されてもよく、プリセットさ

10

20

30

40

50

れてもよい。例えば、低減率が100%である場合、被検体ポリウムデータV1の画像のうち、部位ポリウムデータV2の部分が非表示となる。また、この場合に操作者が視認する画像は、その見え方が、被検体ポリウムデータV1から部位ポリウムデータV2が除外されたポリウムデータと模型ポリウムデータV4とが合成された画像と同様である。

【0042】

図5は、部位ポリウムデータV2の部分が非表示となった被検体ポリウムデータV1の画像と模型ポリウムデータV4の画像とが位置合わせされ且つ重畳されて表示された画像の概略を表す模式図である。この画像は、手術後の対象部位を含む被検体を想定した画像となる。医師は、この画像によって、手術後を想定した対象部位とその周辺部位との関係を視認することができる。このように、医師は、手術シミュレーションの結果を評価することができる。それにより、医用画像処理装置1は、手術シミュレーションの結果の評価を支援することができる。

10

【0043】

なお、表示制御部110は、部位ポリウムデータV2の画素値と模型ポリウムデータV4の画素値とに異なるRGB(Red- Green- Blue)情報を付与し、これらRGB情報を所定の比率で加算した画像を表示させてもよい。このように表示された画像は、部位ポリウムデータV2に表される画像すなわち手術前の対象部位の画像と、模型ポリウムデータV4に表される画像すなわち手術後を想定した対象部位の画像とが透かし表示された画像となる。この画像によっても、医師は、手術後を想定した対象部位とその周辺部位との関係を視認することができる。さらに、透かし表示により、医師は、手術前の対象部位の形状と手術後を想定した対象部位の形状との関係を視認することができる。このように、医師は、手術シミュレーションの結果を手術前後の対象部位の形状の比較をしながら評価することができる。それにより、医用画像処理装置1は、手術シミュレーションの結果の評価を支援することができる。

20

【0044】

また、表示制御部110は、模型ポリウムデータV4及び模型マーカポリウムデータV5に基づいて、模型ポリウムデータV4から模型マーカポリウムデータV5を除外する除外処理を行う。この除外処理は、模型ポリウムデータV4及び模型マーカポリウムデータV5の座標情報に基づいて、模型ポリウムデータV4に含まれる模型マーカポリウムデータV5の座標を特定することにより行われる。そして、表示制御部110は、模型マーカポリウムデータV5が除外された模型ポリウムデータV4と被検体ポリウムデータV1とを合成した画像を表示デバイス5に表示させる。

30

【0045】

なお、表示制御部110は、模型ポリウムデータV4及び模型マーカポリウムデータV5に基づいて、模型ポリウムデータV4のうち模型マーカポリウムデータV5の画素値を低減した画像を表示させてもよい。このとき、表示制御部110は、検出部108から模型マーカポリウムデータV5の座標情報を読み出し、該座標情報に基づいて、模型ポリウムデータV4に含まれる模型マーカポリウムデータV5の領域を求める。表示制御部110は、求めた該領域内の画素の画素値を低減する。この低減率は、操作者によって指定されてもよく、プリセットされてもよい。例えば、低減率が100%であるとき、模型ポリウムデータV4のうち、模型マーカポリウムデータV5の部分が非表示となる。また、この場合に操作者が視認する画像は、その見え方が、模型ポリウムデータV4から模型マーカポリウムデータV5が除外されたポリウムデータと被検体ポリウムデータV1とが合成された画像と同様である。

40

【0046】

模型マーカポリウムデータV5は、被検体ポリウムデータV1との位置合わせのために付加されたデータであるので、手術後の対象部位の形状とは異なる形状である。模型マーカポリウムデータV5を非表示にせずに、被検体ポリウムデータV1の画像と重畳させると、模型マーカポリウムデータV5の部分とその周辺部位との関係を視認し難

50

い場合がある。図 6 は、模型マーカボリュームデータ V 5 の部分が非表示となった画像の概略を表す模式図である。この画像は、手術後の対象部位の形状を模型マーカボリュームデータ V 5 の部分についても表した画像となる。したがって、模型マーカボリュームデータ V 5 の部分が非表示となった模型ボリュームデータ V 4 の画像と被検体ボリュームデータ V 1 の画像とが位置合され且つ重畳されて表示された画像は、手術後を想定した対象部位とその周辺部位との関係をさらに視認しやすい画像となる。

【 0 0 4 7 】

表示デバイス 5 は、表示制御部 1 1 0 からの制御信号に基づいて各種画像を表示する。表示デバイス 5 は、LCD (Liquid Crystal Display) や有機 EL (Electro - Luminescence) ディスプレイ等の表示装置によって構成される。

10

【 0 0 4 8 】

操作部 6 は、医用画像処理装置 1 に対する各種の指示入力や情報入力に用いられる。操作部 6 は、キーボード、マウス、トラックボール、ジョイスティック等により構成される。操作部 6 は、表示デバイス 5 に表示された GUI (Graphical User Interface) を含んでもよい。

【 0 0 4 9 】

システム制御部 1 1 1 は、医用画像処理装置 1 の各部を制御する。システム制御部 1 1 1 は、ROM (Read Only Memory)、RAM (Random Access Memory)、HDD (Hard Disc Drive) 等の一般的な記憶デバイスを含み、医用画像処理装置 1 の各部を制御するためのコンピュータプログラムを記憶する。システム制御部 1 1 1 は、CPU (Central Processing Unit)、GPU (Graphic Processing Unit)、又は ASIC (Application Specific Integrated Circuit) 等の一般的な処理デバイスを含み、記憶されたコンピュータプログラムを実行することにより、医用画像処理装置 1 の各部を制御する。例えば、システム制御部 1 1 1 は、以下に示す動作を表すコンピュータプログラムを記憶し且つ実行する。

20

【 0 0 5 0 】

なお、立体造形装置 3、撮影装置 4、表示デバイス 5 及び操作部 6 と医用画像処理装置 1 とは、使用時に通信可能に接続されればよい。例えば、立体造形装置 3、撮影装置 4、表示デバイス 5 及び操作部 6 と医用画像処理装置 1 とのハードウェア構成は、個別の装置として構成され、使用時に通信可能に接続される構成でもよく、一体の装置として構成されてもよい。

30

【 0 0 5 1 】

[動作]

図 7 は、実施形態の医用画像処理装置 1 の動作を表すフローチャートである。

【 0 0 5 2 】

ステップ S 1 0 1 : 画像データ読出部 1 0 1 は、医用画像データベース 2 から、被検体ボリュームデータ V 1 を読み出す。画像データ読出部 1 0 1 は、読み出した被検体ボリュームデータ V 1 を画像データ記憶部 1 0 2 へ出力する。

40

【 0 0 5 3 】

ステップ S 1 0 2 : セグメンテーション処理部 1 0 3 は、画像データ記憶部 1 0 2 から被検体ボリュームデータ V 1 を読み出す。セグメンテーション処理部 1 0 3 は、対象部位を表す 3 次元領域を抽出する。セグメンテーション処理部 1 0 3 は、抽出された領域に含まれるボリュームデータを部位ボリュームデータ V 2 として画像データ記憶部 1 0 2 へ出力する。

【 0 0 5 4 】

ステップ S 1 0 3 : 付加部 1 0 4 は、被検体を表す被検体ボリュームデータ V 1 のうち、被検体ボリュームデータ V 1 の部分データであり且つ対象部位を表す部位ボリュームデータ V 2 に、識別可能なマーカを表す識別マーカボリュームデータ V 3 を付加する。

50

【 0 0 5 5 】

なお、ステップ S 1 0 3 は、医用画像処理方法の実施形態における「付加ステップ」の一例に相当する。

【 0 0 5 6 】

ステップ S 1 0 4 : 付加部 1 0 4 は、付加した識別マーカボリュームデータ V 3 が識別されるための識別情報及び識別マーカボリュームデータ V 3 が付加された位置を表す座標情報を付加済情報記憶部 1 0 5 へ出力する。付加済情報記憶部 1 0 5 は、付加部 1 0 4 から受けた識別情報及び座標情報を記憶する。

【 0 0 5 7 】

なお、ステップ S 1 0 4 は、医用画像処理方法の実施形態における「付加済情報記憶ステップ」の一例に相当する。

10

【 0 0 5 8 】

ステップ S 1 0 5 : 付加部 1 0 4 は、識別マーカボリュームデータ V 3 が付加された部位ボリュームデータ V 2 を出力部 1 0 6 へ出力する。出力部 1 0 6 は、マーカを含む対象部位の模型を造形するために、識別マーカボリュームデータ V 3 が付加された部位ボリュームデータ V 2 を立体造形装置 3 へ出力する。

【 0 0 5 9 】

なお、ステップ S 1 0 5 は、医用画像処理方法の実施形態における「出力ステップ」の一例に相当する。

【 0 0 6 0 】

20

ステップ S 1 0 6 : 模型ボリュームデータ V 4 読込処理部は、撮影装置 4 から模型ボリュームデータ V 4 を読み込む。模型ボリュームデータ V 4 読込処理部は、該模型ボリュームデータ V 4 を画像データ記憶部 1 0 2 へ出力する。

【 0 0 6 1 】

ステップ S 1 0 7 : 検出部 1 0 8 は、付加部 1 0 4 により付加された識別マーカボリュームデータの識別情報に基づいて、造形されたマーカを含み加工が施された模型の模型ボリュームデータ V 4 から、マーカに相当する模型マーカボリュームデータ V 5 を検出する。検出部 1 0 8 は、検出した模型マーカボリュームデータ V 5 の座標情報を位置合わせ処理部 1 0 9 へ出力する。

【 0 0 6 2 】

30

なお、ステップ S 1 0 7 は、医用画像処理方法の実施形態における「検出ステップ」の一例に相当する。

【 0 0 6 3 】

ステップ S 1 0 8 : 位置合わせ処理部 1 0 9 は、識別マーカボリュームデータ V 3 の座標情報と模型マーカボリュームデータ V 5 の座標情報とに基づいて、被検体ボリュームデータ V 1 と模型ボリュームデータ V 4 との位置合わせを行う。位置合わせ処理部 1 0 9 は、位置合わせされた模型ボリュームデータ V 4 及び被検体ボリュームデータ V 1 を表示制御部 1 1 0 へ出力する。

【 0 0 6 4 】

40

なお、ステップ S 1 0 8 は、医用画像処理方法の実施形態における「位置合わせ処理ステップ」の一例に相当する。

【 0 0 6 5 】

ステップ S 1 0 9 : 表示制御部 1 1 0 は、位置合わせ処理部 1 0 9 によって位置合わせされた被検体ボリュームデータ V 1 と模型ボリュームデータ V 4 とを合成した画像を表示デバイス 5 に表示させる。

【 0 0 6 6 】

なお、ステップ S 1 0 9 は、医用画像処理方法の実施形態における「表示制御ステップ」の一例に相当する。

【 0 0 6 7 】

[効果]

50

実施形態の医用画像処理装置 1 の効果について説明する。

【0068】

医用画像処理装置 1 は、付加部 104 と、付加済情報記憶部 105 と、出力部 106 と、検出部 108 と、位置合わせ処理部 109 と、表示制御部 110 とを有する。付加部 104 は、被検体を表す被検体ポリウムデータ V1 のうち、被検体ポリウムデータ V1 の部分データであり且つ対象部位を表す部位ポリウムデータ V2 に、識別可能なマーカを表す識別マーカポリウムデータ V3 を付加する。付加済情報記憶部 105 は、付加された識別マーカポリウムデータ V3 が識別されるための識別情報及び識別マーカポリウムデータ V3 が付加された位置を表す座標情報を記憶する。出力部 106 は、マーカを含む対象部位の模型を造形するために、識別マーカポリウムデータ V3 が付加された部位ポリウムデータ V2 を立体造形装置 3 へ出力する。検出部 108 は、識別情報に基づいて、造形されたマーカを含み加工が施された模型の模型ポリウムデータ V4 から、マーカに相当する模型マーカポリウムデータ V5 を検出する。位置合わせ処理部 109 は、座標情報と模型マーカポリウムデータ V5 とに基づいて、被検体ポリウムデータ V1 と模型ポリウムデータ V4 との位置合わせを行う。表示制御部 110 は、位置合わせ処理部 109 によって位置合わせされた被検体ポリウムデータ V1 と模型ポリウムデータ V4 とを合成した画像を表示デバイス 5 に表示させる。このように、医用画像処理装置 1 は、対象部位に付加した識別マーカポリウムデータ V3 の座標情報と、識別マーカポリウムデータ V3 とともに造形された模型の模型ポリウムデータ V4 から検出した模型マーカポリウムデータ V5 とを位置合わせする。それにより、互いに独立関係にある被検体ポリウムデータ V1 と部位ポリウムデータ V2 とが位置合わせされる。

【0069】

医用画像処理装置 1 は、識別マーカポリウムデータ V3 及び模型マーカポリウムデータ V5 に基づいて位置合わせを行うので、部位ポリウムデータ V2 と模型ポリウムデータ V4 との形状が変化していても位置合わせが可能である。それにより、手術シミュレーションの加工によって形状が変化した模型の模型ポリウムデータ V4 であっても、医用画像処理装置 1 は、該模型ポリウムデータ V4 と被検体ポリウムデータ V1 との位置合わせを行うことができる。したがって、手術シミュレーションの結果の評価を支援することができる医用画像処理装置 1 を提供することができる。

【0070】

なお、付加部 104 は、付加予定情報記憶部 1041 を含む。付加予定情報記憶部 1041 は、付加する識別マーカポリウムデータ V3 の数を表す数情報と識別マーカポリウムデータ V3 同士の間隔を表す間隔情報とを予め記憶する。付加部 104 は、部位ポリウムデータ V2 に対する関心領域の指定を受け、数情報及び間隔情報に基づいて、関心領域の内側又は外側に識別マーカポリウムデータ V3 を付加する。それにより、例えば、操作者が、手術シミュレーションにより切除されずに残る模型部分を関心領域として指定したとき、医用画像処理装置 1 は、この関心領域の内側に自動的に識別マーカポリウムデータ V3 を付加することができる。また、操作者が、手術シミュレーションにより切除される模型部分を関心領域として指定したとき、医用画像処理装置 1 は、この関心領域の外側に自動的に識別マーカポリウムデータ V3 を付加することができる。したがって、医用画像処理装置 1 は、手術シミュレーション後の模型において残る範囲に識別マーカポリウムデータ V3 を簡便に付加することができる。

【0071】

なお、識別情報は、対象部位に相当する部分に対して識別可能な形状を表す形状情報、材質を表す材質情報、又は色を表す色情報を含む。検出部 108 は、付加された識別マーカポリウムデータ V3 の識別情報と模型ポリウムデータ V4 とに基づいて、模型ポリウムデータ V4 のうち、マーカに相当する部分データを模型マーカポリウムデータ V5 として検出する。それにより、医用画像処理装置 1 は、識別マーカポリウムデータ V3 の部分が造形されたマーカを表すポリウムデータを模型ポリウムデータ V4 から検出することができる。ここで、模型は、手術シミュレーションによって加工が施され、形

状が変化する場合がある。それにより、部位ポリウムデータV2と模型ポリウムデータV4とは互いにその表す形状が異なる場合がある。この場合においても医用画像処理装置1は、医用画像処理装置1は、識別マーカポリウムデータV3の部分が造形されたマーカを表すポリウムデータを模型ポリウムデータV4から検出することができる。

【0072】

なお、位置合わせ処理部109は、模型マーカポリウムデータV5の配列に対する識別マーカポリウムデータV3の配列の平行移動関係、回転移動関係及び拡大縮小関係を求めることによって、位置合わせを行う。このように、医用画像処理装置1は、模型マーカポリウムデータV5の配列と識別マーカポリウムデータV3の配列との位置合わせを行う。それにより、医用画像処理装置1は、模型ポリウムデータV4の形状と部位ポリウムデータV2の形状とが互いに異なる場合であっても、模型ポリウムデータV4と被検体ポリウムデータV1との位置合わせを行うことができる。

10

【0073】

なお、表示制御部110は、被検体ポリウムデータV1及び部位ポリウムデータV2に基づいて、被検体ポリウムデータV1のうち部位ポリウムデータV2の画素値を低減した画像を表示させる。このように表示された画像は、手術後の対象部位を含む被検体を想定した画像となる。医師は、この画像によって、手術後を想定した対象部位とその周辺部位との関係を視認することができる。それにより、医用画像処理装置1は、手術シミュレーションの結果の評価を支援することができる。

20

【0074】

なお、表示制御部110は、模型ポリウムデータV4及び模型マーカポリウムデータV5に基づいて、模型ポリウムデータV4のうち模型マーカポリウムデータV5の画素値を低減した画像を重畳して表示させる。模型マーカポリウムデータV5の部分が非表示となった模型ポリウムデータV4の画像と被検体ポリウムデータV1の画像とが位置合され且つ重畳されて表示された画像は、手術後を想定した対象部位とその周辺部位との関係をさらに視認しやすい画像となる。医師は、この画像によって、手術後を想定した対象部位とその周辺部位との関係をさらに容易に視認することができる。それにより、医用画像処理装置1は、手術シミュレーションの結果の評価をさらに支援することができる。

30

【0075】

上記のいずれかの実施形態を実現するための医用画像処理方法を表すコンピュータプログラムを、コンピュータによって読み取り可能な任意の記録媒体に記憶させることができる。この記録媒体としては、たとえば、半導体メモリ、光ディスク、光磁気ディスク、磁気記憶媒体などを用いることが可能である。また、インターネットやLAN(Local Area Network)等のネットワークを通じてこのプログラムを送受信することも可能である。

【0076】

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これら実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると同様に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものである。

40

【符号の説明】

【0077】

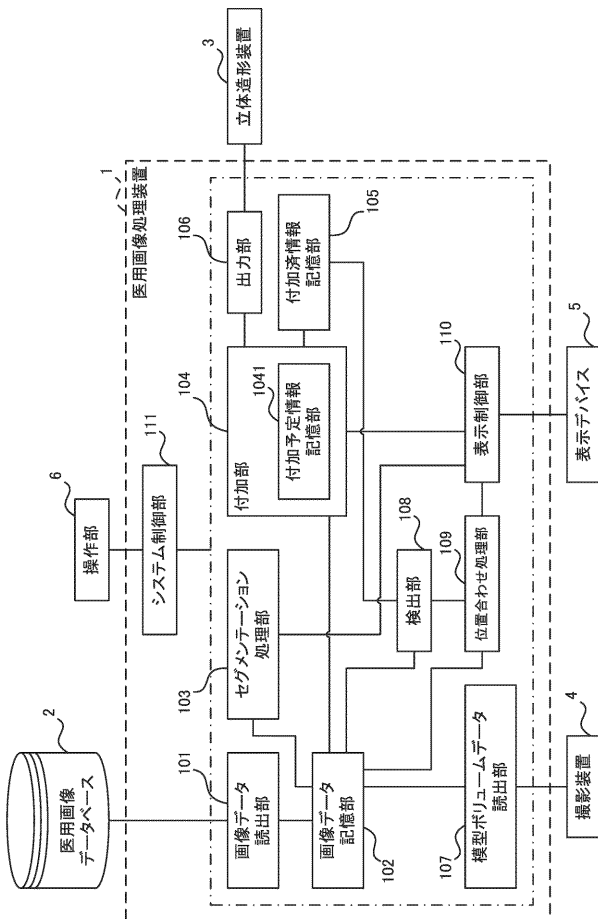
- 1 医用画像処理装置
- 2 医用画像データベース
- 3 立体造形装置
- 4 撮影装置
- 5 表示デバイス

50

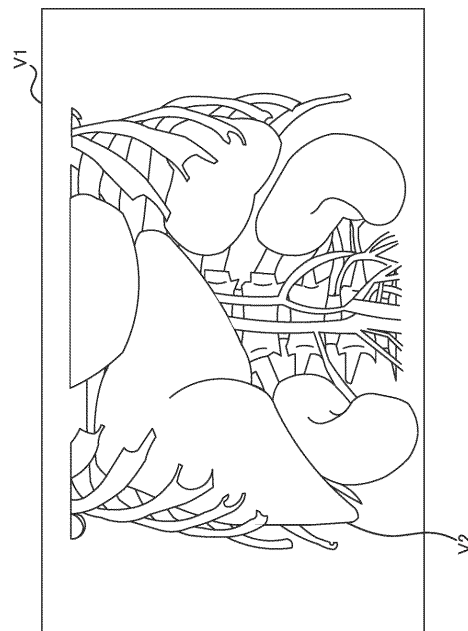
- 6 操作部
- 101 画像データ読出部
- 102 画像データ記憶部
- 103 セグメンテーション処理部
- 104 付加部
- 105 付加済情報記憶部
- 106 出力部
- 107 模型ボリュームデータ読出部
- 108 検出部
- 109 位置合わせ処理部
- 110 表示制御部
- 111 システム制御部
- 1041 付加予定情報記憶部
- 1044 付加予定情報記憶部

10

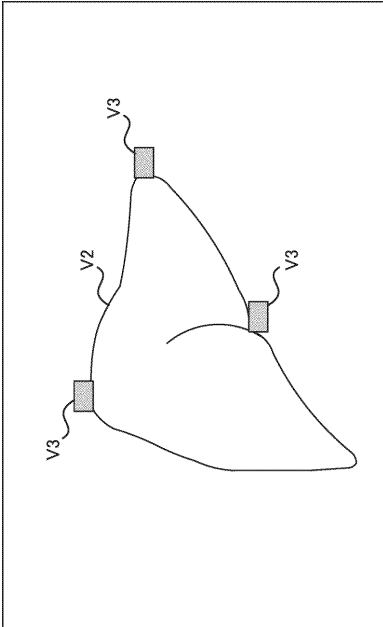
【図1】



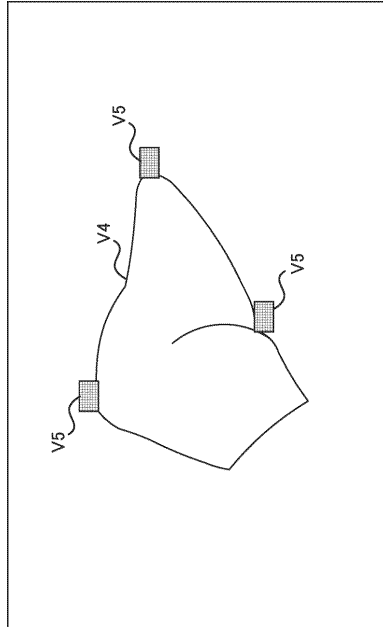
【図2】



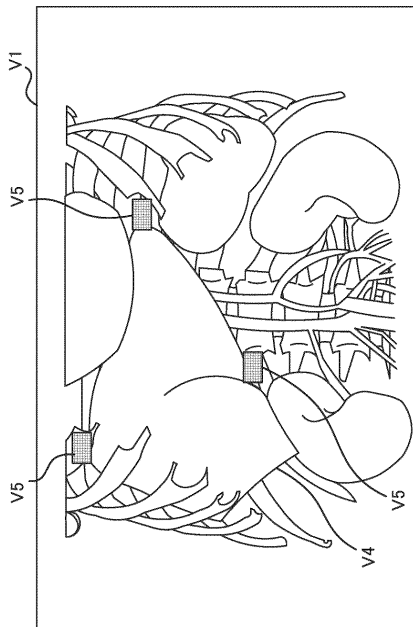
【図 3】



【図 4】



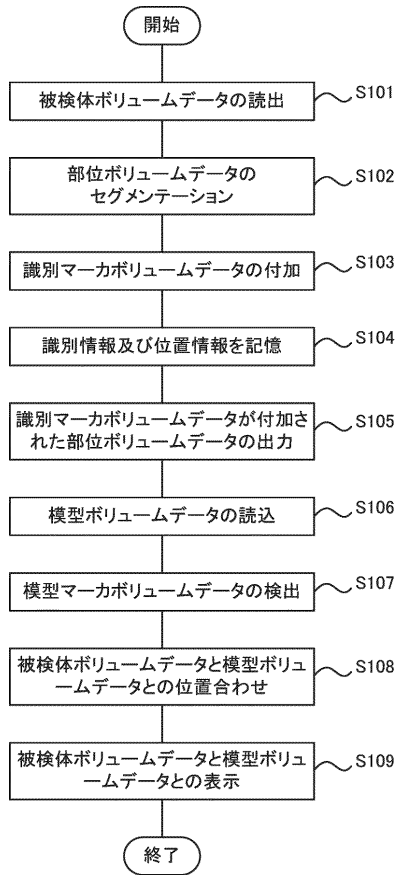
【図 5】



【図 6】



【 図 7 】



フロントページの続き

(72)発明者 三善 泰介

栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝メディカルシステムズ株式会社内

(72)発明者 猪狩 理

栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝メディカルシステムズ株式会社内

(72)発明者 蛸名 照彦

栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝メディカルシステムズ株式会社内

F ターム(参考) 2C032 CA01

4C093 AA22 CA21 FF12 FF13 FF28 FF36 FF37 FF42 FG01 FG13

GA01