

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4612379号  
(P4612379)

(45) 発行日 平成23年1月12日(2011.1.12)

(24) 登録日 平成22年10月22日(2010.10.22)

|                |              |                  |                      |
|----------------|--------------|------------------|----------------------|
| (51) Int.Cl.   |              | F 1              |                      |
| <b>A 6 1 B</b> | <b>8/00</b>  | <b>(2006.01)</b> | A 6 1 B 8/00         |
| <b>A 6 1 B</b> | <b>5/00</b>  | <b>(2006.01)</b> | A 6 1 B 5/00 D       |
| <b>A 6 1 B</b> | <b>5/055</b> | <b>(2006.01)</b> | A 6 1 B 5/00 G       |
| <b>A 6 1 B</b> | <b>6/03</b>  | <b>(2006.01)</b> | A 6 1 B 5/05 3 8 0   |
| <b>A 6 1 B</b> | <b>19/00</b> | <b>(2006.01)</b> | A 6 1 B 6/03 3 6 0 G |

請求項の数 13 (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-275683 (P2004-275683)  
 (22) 出願日 平成16年9月22日(2004.9.22)  
 (65) 公開番号 特開2006-87601 (P2006-87601A)  
 (43) 公開日 平成18年4月6日(2006.4.6)  
 審査請求日 平成19年9月19日(2007.9.19)

(73) 特許権者 000003078  
 株式会社東芝  
 東京都港区芝浦一丁目1番1号  
 (73) 特許権者 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  
 (73) 特許権者 594164531  
 東芝医用システムエンジニアリング株式会社  
 栃木県大田原市下石上1385番地  
 (74) 代理人 100078765  
 弁理士 波多野 久  
 (74) 代理人 100078802  
 弁理士 関口 俊三

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 医用画像診断支援システム、医用画像診断支援装置、医用画像診断支援方法、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体及びコンピュータプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

治療前及び治療後で患者の患部を含む撮像領域を映像化して取得した画像データから、治療予定患部像を含む三次元画像と治療患部像を含む三次元画像とをそれぞれ構築する医用画像診断装置において、

前記医用画像診断装置で構築した三次元画像を各種画像情報と共に保管・管理する画像サーバと、

前記画像サーバに保管された前記治療予定患部像を含む三次元画像と前記治療患部像を含む三次元画像との差分処理に基づいて得られる差分データから治療済み領域のうち治療対象患部を除く領域である治療マージン三次元画像を生成し、前記治療マージン三次元画像から治療マージン断面画像を生成して表示させるための医用画像診断支援装置と、

前記医用画像診断支援装置で生成した治療マージン断面画像を表示する画像表示手段と、

操作者によって前記医用画像診断支援装置に指令信号を入力可能とする入力デバイスを備え、前記医用画像診断装置、前記画像サーバ及び前記医用画像診断支援装置をネットワークを介してデータ通信可能に接続したことを特徴とする医用画像診断支援システム。

【請求項2】

治療前及び治療後で患者の患部を含む撮像領域を映像化して取得した画像データから、治療予定患部像を含む三次元画像と治療患部像を含む三次元画像とをそれぞれ構築する医用画像診断装置において、

前記医用画像診断装置で構築した前記治療予定患部像を含む三次元画像と前記治療患部像を含む三次元画像との差分処理に基づいて得られる差分データから治療済み領域のうち治療対象患部を除く領域である治療マージン三次元画像を生成し、前記治療マージン三次元画像から治療マージン断面画像を生成して表示させるための医用画像診断支援装置と、  
前記医用画像診断支援装置で生成した治療マージン断面画像を表示する画像表示手段と

、  
操作者によって前記医用画像診断支援装置に指令信号を入力可能とする入力デバイスとを備え、前記医用画像診断装置及び前記医用画像診断支援装置をネットワークを介してデータ通信可能に接続したことを特徴とする医用画像診断支援システム。

【請求項 3】

治療前及び治療後で患者の患部を含む撮像領域を映像化して取得した画像データから、治療予定患部像を含む三次元画像と治療患部像を含む三次元画像とをそれぞれ構築する医用画像診断装置において、

前記治療予定患部像を含む三次元画像と前記治療患部像を含む三次元画像との差分処理に基づいて得られる差分データから治療済み領域のうち治療対象患部を除く領域である治療マージン三次元画像を生成し、前記治療マージン三次元画像から治療マージン断面画像を生成して表示させるための医用画像診断支援装置と、

前記医用画像診断支援装置で生成した治療マージン断面画像を表示する画像表示手段と

、  
操作者によって前記医用画像診断支援装置に指令信号を入力可能とする入力デバイスとを備えたことを特徴とする医用画像診断支援装置。

【請求項 4】

治療前及び治療後で患者の患部を含む撮像領域を映像化して取得した画像データから、治療予定患部像を含む三次元画像と治療患部像を含む三次元画像とをそれぞれ構築する医用画像診断方法において、

前記治療予定患部像を含む三次元画像と前記治療患部像を含む三次元画像とが同一空間座標同士で差分処理されて得られる差分データから治療済み領域のうち治療対象患部を除く領域である治療マージン三次元画像が生成される治療マージン三次元画像生成工程と、

前記治療マージン三次元画像を所要断面方向からみた治療マージン断面画像が生成される治療マージン断面画像生成工程と、

前記治療マージン断面画像が表示される治療マージン断面画像表示工程とを有することを特徴とする医用画像診断支援方法。

【請求項 5】

前記治療マージン三次元画像生成工程では、前記治療予定患部像を含む三次元画像の各種画像情報と前記治療患部像を含む三次元画像の各種画像情報とのうち一方又は両方が補正され、前記治療予定患部像を含む三次元画像及び前記治療患部像を含む三次元画像の画面上での大きさ、位置及び視点方向が一致され、各種画像情報が補正された治療予定患部像を含む三次元画像と前記治療患部像を含む三次元画像とが画面上に重ね合わせられることを特徴とする請求項 4 に記載の医用画像診断支援方法。

【請求項 6】

前記治療マージン三次元画像生成工程では、前記治療予定患部像を含む三次元画像と前記治療患部像を含む三次元画像とが、画面上に位置変更可能に重ね合わされることを特徴とする請求項 4 に記載の医用画像診断支援方法。

【請求項 7】

前記治療予定患部像を含む三次元画像と前記治療患部像を含む三次元画像とのうち一方を択一的に前面に画面表示できるように、前記治療予定患部像を含む三次元画像と前記治療患部像を含む三次元画像が切替可能に表示されることを特徴とする請求項 6 に記載の医用画像診断支援方法。

【請求項 8】

前記治療マージン三次元画像生成工程では、前記治療予定患部像を含む三次元画像と前記

10

20

30

40

50

治療患部像を含む三次元画像とが画面上に重ね合わされて同一空間座標同士で輝度値変化が求められ、この輝度値変化が、前記治療マージン三次元画像を抽出するための所要値を超える空間座標の集合領域がグラフィック化されることを特徴とする請求項 4 に記載の医用画像診断支援方法。

【請求項 9】

前記治療マージン断面画像生成工程では、前記治療マージン三次元画像と前記治療予定患部像を含む三次元画像とを所要断面方向からみた各断面画像が生成され、前記各断面画像の相対的な視覚的な区別ができるように前記治療マージン部像の断面画像の表示形態が設定されて合成され、前記治療マージン断面画像表示工程では、前記合成された断面画像が前記治療マージン断面画像として表示されることを特徴とする請求項 4 に記載の医用画像診断支援方法。

10

【請求項 10】

前記治療予定患部像がグラフィック化されて表示されることを特徴とする請求項 9 に記載の医用画像診断支援方法。

【請求項 11】

前記治療マージン断面画像表示工程では、前記治療マージン三次元画像と前記治療予定患部を含む三次元画像で設定された計測 R O I とが合成され、合成された三次元画像を所要断面方向からみた断面画像が生成され、前記治療マージン断面画像表示工程では、前記断面画像が前記治療マージン断面画像として表示されることを特徴とする請求項 4 に記載の医用画像診断支援方法。

20

【請求項 12】

上記請求項 4 乃至 11 のうちいずれか 1 項に記載の方法をコンピュータに実行させるプログラムを記録したことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 13】

上記請求項 4 乃至 11 のうちいずれか 1 項に記載の方法をコンピュータに実行させることを特徴とするコンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、患者の患部を含む撮像領域を映像化して取得した画像データから患部の像を含む三次元画像を構築して表示する技術に係り、特に三次元画像を用いた治療効果の表示によって治療支援を行なうことができる医用画像診断支援システム、医用画像診断支援装置、医用画像診断支援方法、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体及びコンピュータプログラムに関する。

30

【背景技術】

【0002】

現在、国内において三大疾患の中で、癌疾患による死亡率が唯一伸びており、癌疾患の患者に対する診断のみならず治療への社会的な要請が強い。癌疾患の中でも肝癌が約 10 % を占めており、増加の傾向にある。

【0003】

40

この肝癌の診断に関しては、既に超音波画像診断装置、MRI (Magnetic Resonance Imaging)、CT (Computerized Tomography) 等の医用画像診断装置の技術進歩により早期の段階で発見できるようになってきている。

【0004】

一方、肝癌の治療としては以下の 4 種類の治療法が施行されている。

1. 肝動脈内抗ガン剤注入療法
2. 肝動脈塞栓療法
3. 低侵襲治療法
4. 腹外科手術

この中で最も多く施行されているのは低侵襲治療法である。この治療は他の方法に比べ

50

て手技が簡単で患者への負担も少ないためである。低侵襲治療法には経皮的エタノール注入法（P E I T : Percutaneous Ethanol Injection Technique）やマイクロ波穿刺焼灼法があり、従来から超音波画像診断装置によるリアルタイム撮像下でその穿刺針をモニタして行なわれてきた。

【 0 0 0 5 】

最近では焼灼治療法の一つとして高周波焼灼法（R F A : Radio-Frequency Ablation）が脚光を浴び始め、臨床適用がかなり進められている。R F A には単一針であるC o o l T i p や複数展開針のR I T A があり、各々、現在臨床評価が進められている。

【 0 0 0 6 】

最近では、穿刺針を的確に患部へ到達させ治療するために三次元画像表示を利用する方法が提案されている（例えば、特許文献1参照。）。

【特許文献1】特開2002-224109号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

経皮的治療において治療効果を判定するためには、治療前後の画像を比較する必要がある。しかし、治療前後の画像を同一画面上に並べて表示する方法では、操作者が画面を観察して治療効果を判断するが、その判断が困難である。さらに、表示される画像が三次元画像となればなおさら判断が困難となる。

【 0 0 0 8 】

また、経皮的治療においては再発を防ぐために実際の患部よりも多少の治療マージンをとって治療する。的確に治療が行なえたかを判断するためには、表示される治療マージン部像の観察が重要であるが、従来の方法では、治療マージン部像の表示が効果的に行なえないと言う問題があった。

【 0 0 0 9 】

さらに、患部の大きさ等を治療前後の画像で比較する場合、治療前後でほぼ同じ撮像領域を測定するにもかかわらず、治療前後でそれぞれ取得した画像に対して撮像領域設定を行なわなければならない、操作性に問題があった。

【 0 0 1 0 】

本発明は、上述した事情を考慮してなされたもので、患部の治療結果の観察に適した画像表示を効果的に行なうことができる医用画像診断支援システム、医用画像診断支援装置、医用画像診断支援方法、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体及びコンピュータプログラムを提供することを目的とする。

【 0 0 1 1 】

また、本発明の他の目的は、画像の画面上における表示位置を簡易迅速に調整することができる医用画像診断支援システム、医用画像診断支援装置、医用画像診断支援方法、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体及びコンピュータプログラムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 2 】

本発明に係る医用画像診断支援システムは、上述した課題を解決するために、治療前及び治療後で患者の患部を含む撮像領域を映像化して取得した画像データから、治療予定患部像を含む三次元画像と治療患部像を含む三次元画像とをそれぞれ構築する医用画像診断装置において、前記医用画像診断装置で構築した三次元画像を各種画像情報と共に保管・管理する画像サーバと、前記画像サーバに保管された前記治療予定患部像を含む三次元画像と前記治療患部像を含む三次元画像との差分処理に基づいて得られる差分データから治療済み領域のうち治療対象患部を除く領域である治療マージン三次元画像を生成し、前記治療マージン三次元画像から治療マージン断面画像を生成して表示させるための医用画像診断支援装置と、前記医用画像診断支援装置で生成した治療マージン断面画像を表示する画像表示手段と、操作者によって前記医用画像診断支援装置に指令信号を入力可能とする入力デバイスとを備え、前記医用画像診断装置、前記画像サーバ及び前記医用画像診断支

10

20

30

40

50

援装置をネットワークを介してデータ通信可能に接続した。

【0013】

また、本発明に係る医用画像診断支援システムは、治療前及び治療後で患者の患部を含む撮像領域を映像化して取得した画像データから、治療予定患部像を含む三次元画像と治療患部像を含む三次元画像とをそれぞれ構築する医用画像診断装置において、前記医用画像診断装置で構築した前記治療予定患部像を含む三次元画像と前記治療患部像を含む三次元画像との差分処理に基づいて得られる差分データから治療済み領域のうち治療対象患部を除く領域である治療マージン三次元画像を生成し、前記治療マージン三次元画像から治療マージン断面画像を生成して表示させるための医用画像診断支援装置と、前記医用画像診断支援装置で生成した治療マージン断面画像を表示する画像表示手段と、操作者によって前記医用画像診断支援装置に指令信号を入力可能とする入力デバイスとを備え、前記医用画像診断装置及び前記医用画像診断支援装置をネットワークを介してデータ通信可能に接続した。

10

【0014】

本発明に係る医用画像診断支援装置は、上述した課題を解決するために、治療前及び治療後で患者の患部を含む撮像領域を映像化して取得した画像データから、治療予定患部像を含む三次元画像と治療患部像を含む三次元画像とをそれぞれ構築する医用画像診断装置において、前記治療予定患部像を含む三次元画像と前記治療患部像を含む三次元画像との差分処理に基づいて得られる差分データから治療済み領域のうち治療対象患部を除く領域である治療マージン三次元画像を生成し、前記治療マージン三次元画像から治療マージン断面画像を生成して表示させるための医用画像診断支援装置と、前記医用画像診断支援装置で生成した治療マージン断面画像を表示する画像表示手段と、操作者によって前記医用画像診断支援装置に指令信号を入力可能とする入力デバイスとを備えた。

20

【0015】

本発明に係る医用画像診断支援方法は、上述した課題を解決するために、治療前及び治療後で患者の患部を含む撮像領域を映像化して取得した画像データから、治療予定患部像を含む三次元画像と治療患部像を含む三次元画像とをそれぞれ構築する医用画像診断方法において、前記治療予定患部像を含む三次元画像と前記治療患部像を含む三次元画像とが同一空間座標同士で差分処理されて得られる差分データから治療済み領域のうち治療対象患部を除く領域である治療マージン三次元画像が生成される治療マージン三次元画像生成工程と、前記治療マージン三次元画像を所要断面方向からみた治療マージン断面画像が生成される治療マージン断面画像生成工程と、前記治療マージン断面画像が表示される治療マージン断面画像表示工程とを有する。

30

【発明の効果】

【0016】

また、本発明に係る医用画像診断支援システム、医用画像診断支援装置、医用画像診断支援方法、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体及びコンピュータプログラムによると、患部の治療結果の観察に適した表示を効果的に行なうことができる。

【0017】

本発明に係る医用画像診断支援システム、医用画像診断支援装置、医用画像診断支援方法、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体及びコンピュータプログラムによると、複数の三次元画像の画面上における表示位置を簡易迅速に調整することができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

本発明に係る医用画像診断支援システム、医用画像診断支援装置、医用画像診断支援方法、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体及びコンピュータプログラムの実施の形態について、添付図面を参照して説明する。

【0019】

なお、添付図面中、同一の構成要素には同一符号を付して重複した説明を省略する。

【0020】

50

図1は、本発明に係る医用画像診断支援システム、医用画像診断支援装置、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体及びコンピュータプログラムの第1実施の形態を示すブロック図である。

【0021】

図1は、本発明に係る医用画像診断支援システム10を示し、この医用画像診断支援システム10は、患者の患部を含む撮像領域を映像化して取得した画像データから患部の像を含む三次元画像101を構築する医用画像診断装置(モダリティ)11、例えば超音波画像診断装置11a、と、この超音波画像診断装置11aで構築された三次元画像101を各種画像情報と共に保管・管理する画像サーバ13と、この画像サーバ13に保管された複数の三次元画像101から治療マージン断面画像を生成して表示させるためのコンピュータである医用画像診断支援装置14と、この医用画像診断支援装置14で生成した治療マージン断面画像106を表示する画像表示手段15と、操作者によって医用画像診断支援装置14に操作入力可能な入力デバイス16とが備えられる。

10

【0022】

なお、医用画像診断支援装置14は、超音波画像診断装置11aで構築された三次元画像101から治療マージン断面画像106を生成して表示させることもできる。

【0023】

超音波画像診断装置11a、画像サーバ13及び医用画像診断支援装置14は、病院内のネットワーク、例えばLAN18、でデータ通信可能に接続されている。

【0024】

超音波画像診断装置11aは、エコーデータの収集(data acquisition)、エコーデータの再構築(data reconstruction)及び三次元画像の構築(rendering)を行なう。

20

【0025】

医用画像診断支援装置14には、ROM(Read Only Memory)21と、CPU(Central Processing Unit)22と、RAM(Random Access Memory)23と、外部記憶装置24と、記憶媒体駆動装置25と、通信装置26とが設けられ、ROM21、CPU22、RAM23、外部記憶装置24、記憶媒体駆動装置25及び通信装置26は、バス29によってそれぞれ接続されている。

【0026】

ROM21には、コンピュータである医用画像診断支援装置14を動作させるための基本プログラム等が予め記憶されている。基本プログラムは、基礎的な操作をキー、トラックボール、マウス、トラックパッド及びタブレット等のポインティングデバイス操作を用いて行なうことができるGUI(Graphical User Interface)を少なくとも実装している。RAM23は、CPU22の作業領域等として用いられる。

30

【0027】

記憶媒体駆動装置25は、記録媒体30を動作させる。記録媒体30は、例えば、CD(Compact Disk)-ROMから構成される。このCD-ROMには、治療予定患部像102Aを含む三次元画像と治療患部像102Bを含む三次元画像とを重ね合わせて同一空間座標同士で差分し、この差分結果をグラフィック化して治療マージン三次元画像105を生成する手順と、治療マージン三次元画像105を所要断面方向からみた断面画像を生成し、治療マージン部像104を二次元的に観察するための治療マージン断面画像106を生成する手順と、治療マージン断面画像106を表示する手順とを医用画像診断支援装置14に実行させる医用画像診断支援実行プログラム等が記録されている。記憶媒体駆動装置25は、CD-ROMドライブ等から構成され、CPU22制御の下、記録媒体30から医用画像診断支援実行プログラム等を読み出し、必要に応じて医用画像診断支援実行プログラム等が外部記憶装置24に記録されるように橋渡しする。

40

【0028】

なお、記憶媒体30は、CD-ROMに限定されるものではなく、記憶媒体駆動装置25としてDVD(Digital Versatile Disk)ドライブ及びフレキシブルディスクドライブ等が設けられる場合、DVD及びFD等であってもよい。

50

## 【 0 0 2 9 】

外部記憶装置 2 4 は、例えば、H D D (Hard Disk Drive) から構成される。外部記憶装置 2 4 には、上記のように、医用画像診断支援実行プログラムが記録 (インストール) されると共に、種々のコンピュータプログラムが一般的な方法にて予め記録されている。

## 【 0 0 3 0 】

C P U 2 2 は、R O M 2 1 から基本プログラム等を読み出すと共に、外部記憶装置 2 4 から医用画像診断支援実行プログラムを読み出し、治療マージン断面画像 1 0 6 の生成及び表示を行なうためのデータ処理等を実行する。なお、R O M 2 1 に基本プログラム等に加えて医用画像診断支援実行プログラムを記録しておいてもよく、この場合には、C P U 2 2 が、R O M 2 1 から基本プログラム等と医用画像診断支援実行プログラムを読み出し、治療マージン断面画像 1 0 6 の生成及び表示を行なうためのデータ処理等を実行する。

10

## 【 0 0 3 1 】

表示手段 1 5 は、C R T (Cathode Ray Tube) 又は液晶表示装置等から構成される。表示手段 1 5 には、C P U 2 2 制御の下、治療マージン断面画像 1 0 6 の生成及び表示の際に使用される種々の画面が表示される。

## 【 0 0 3 2 】

入力デバイス 1 6 は、キーボード、トラックボール、マウス、トラックパッド及びタブレット等から構成される。そして、操作者の操作に応じた種々の指令等が医用画像診断支援装置 1 4 に入力される。

## 【 0 0 3 3 】

また、医用画像診断支援装置 1 4、表示手段 1 5 及び入力デバイス 1 6 は、医用画像診断支援装置 1 4、表示手段 1 5 及び入力デバイス 1 6 が一体の構成となった P C (Personal Computer) であってもよい。

20

## 【 0 0 3 4 】

なお、モダリティ 1 1 は超音波画像診断装置 1 1 a に限定されるものではなく、ボリュームデータを取得し処理する機能をもつ X 線診断装置、X 線 C T (Computerized Tomography) 装置、磁気共鳴診断装置、核医学診断装置等であってもよい。

## 【 0 0 3 5 】

また、医用画像診断支援システム 1 0 では、画像処理装置が超音波画像診断装置 1 1 a と一体となっている構成としているが、両者が分離された構成であってもよい。

30

## 【 0 0 3 6 】

続いて、本発明に係る医用画像診断支援システム、医用画像診断支援方法、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体及びコンピュータプログラムを用いた医用画像診断支援方法について、図 2 に示されたフローチャートを用いて説明する。

## 【 0 0 3 7 】

被検体である患者の患部を治療する前に、医用画像診断支援システム 1 0 の超音波画像診断装置 1 1 a によって、患者の治療予定患部を含む撮像領域が撮像され、エコーデータの収集が行なわれる。このエコーデータの収集では、二次元の断層画像 (二次元断層面) データが得られる。三次元エコーデータの収集法としては、二次元断層面を収集する際の探触子の移動方式によってそれぞれ平行に移動させるパラレル方式、扇状に移動させるファン方式、1 8 0 度回転させるローテイト方式等がある。これら探触子の移動方式の移動時に複数の二次元断層面を得ることにより、X、Y、Z 座標空間上で、全体としてそれぞれの探触子移動方式に対応する形状となる三次元エコーデータが取得される。パラレル方式の場合の三次元エコーデータを図 3 に示す。

40

## 【 0 0 3 8 】

次いで、超音波画像診断装置 1 1 a で、データの再構築が行なわれる。このデータの再構築では、収集されたエコーデータが立方体 (ボクセル) の集合に変換される。

## 【 0 0 3 9 】

次いで、超音波画像診断装置 1 1 a で、撮像領域における三次元画像 1 0 1 A の構築が行なわれる。この三次元画像 1 0 1 A の構築では、一般的な手法であるボリュームレンダ

50

リング法によって行なわれるものとするが、特に三次元画像101Aの構築を迅速に行ないたい場合は、スキャンライン法やマーチングキューブ法等による三次元画像101Aの構築も有効である。

【0040】

超音波画像診断装置11aでは、三次元画像101A内に現れる治療予定患部像102Aを内包するように、計測ROI (Region of Interest) 103Aが設定される。なお、計測ROI 103Aの設定は画像サーバ13で行なってもよい。また、計測ROI 103Aの設定は、表示手段15の画面上に表示された三次元画像101Aを見ながら操作者によって手動的に行なわれてもよく、予め与えられた空間座標によって自動的に行なわれてもよい。

10

【0041】

三次元画像101Aは、LAN18を介して画像サーバ13に入力され、画像サーバ13で保管及び管理される。また、画像サーバ13には、三次元画像101Aの、表示画面上の大きさ、位置及び視点方向を決定し得る各種画像情報、例えばDepth、Zoom及び画素サイズ、が三次元画像101Aと共に保存される。さらに、三次元画像101A内に設定された計測ROI 103Aの空間座標等の情報や、血流量等の計測結果の情報が三次元画像101Aと共に保存される。

【0042】

患者の治療予定患部に対して焼灼治療 (RFA: Radio-Frequency Ablation) 等の経皮的治療が行なわれる。

20

【0043】

焼灼治療等の経皮的治療後、超音波画像診断装置11aで、患者の治療患部を含む撮像領域が撮像され、治療前と同様の動作でエコーデータの収集、エコーデータの再構築及び三次元画像101Bの構築が行なわれる。

【0044】

三次元画像101Bは、LAN18を介して画像サーバ13に入力され、画像サーバ13で保管及び管理される。また、画像サーバ13には、三次元画像101Bの、表示画面上の大きさ、位置及び視点方向を決定し得る各種画像情報、例えばDepth、Zoom及び画素サイズ、が三次元画像101Bと共に保存される。

【0045】

次いで、操作者は入力デバイス16を用いて、医用画像診断支援実行プログラムを実行する。この医用画像診断支援実行プログラムが実行されると、まず、医用画像診断支援装置14のCPU22は、画像サーバ13からLAN18及び医用画像診断支援装置14の通信装置26を介して入力される複数の三次元画像を重ね合わせて同一空間座標同士で差分し、差分結果をグラフィック化して治療マージン三次元画像105を生成する (ステップS1)。

30

【0046】

ここで、画像サーバ13で管理されている治療予定患部像102Aを含む三次元画像101Aと、治療患部像102Bを含む三次元画像101Bとは、Depth、Zoom、画素サイズ等に差異がある。よって、三次元画像101A、101Bを画面上にそのまま表示した場合、画面上における三次元画像101A、101B双方の大きさ、位置及び視点方向には差異が生じる。

40

【0047】

したがって、まず、CPU22は、画像サーバ13で管理されている三次元画像101Aと共に保存されたDepth、Zoom及び画素サイズ等の各種画像情報と、三次元画像101Bと共に保存されたDepth、Zoom及び画素サイズ等の各種画像情報とのうち一方又は両方を補正する。このように、三次元画像101Aと共に管理された各種画像情報と、三次元画像101Bと共に管理された各種画像情報のうち一方又は両方の各種画像情報を補正することで、CPU22は、三次元画像101A、101Bを基に、画面上での大きさ、位置及び視点方向が一致され、各種画像情報が補正された三次元画像10

50

1 a , 1 0 1 b をそれぞれ作成する (ステップ S 1 a ) 。

【 0 0 4 8 】

ここで、三次元画像 1 0 1 a が作成されると、三次元画像 1 0 1 A 内の治療予定患部像 1 0 2 A 及び計測 R O I 1 0 3 A は、治療予定患部像 1 0 2 a 及び計測 R O I 1 0 3 a として三次元画像 1 0 1 a 内にそれぞれ現れる。

【 0 0 4 9 】

C P U 2 2 は、D e p t h、Z o o m 及び画素サイズ等の各種画像情報が補正された三次元画像 1 0 1 b を表示手段 1 5 の画面上に表示する。また、三次元画像 1 0 1 b との比較対照として、D e p t h、Z o o m 及び画素サイズ等の各種画像情報が補正された三次元画像 1 0 1 a を、三次元画像 1 0 1 b に重ね合わせて表示手段 1 5 の画面上に表示する (ステップ S 1 b )。すなわち、三次元画像 1 0 1 a と三次元画像 1 0 1 b とが、画面上に位置変更可能に重ね合わされる。

10

【 0 0 5 0 】

さらに、操作者は、入力デバイス 1 6、例えばキーボード又はトラックボール、を操作して、表示手段 1 5 の画面上に表示された三次元画像 1 0 1 a、1 0 1 b を画面上で位置合わせし、画面上における三次元画像 1 0 1 a、1 0 1 b 双方の位置を微調整する。なお、三次元画像 1 0 1 a、1 0 1 b 双方の位置を微調整する際、三次元画像 1 0 1 a、1 0 1 b を表示手段 1 5 の画面上に重ね合わせて表示すると、三次元画像 1 0 1 a、1 0 1 b 双方を識別できなくなる場合がある。その場合、キーボード又はトラックボール等の入力デバイス 1 6 を操作して、三次元画像 1 0 1 a、1 0 1 b のうち一方を択一的に前面に画面表示できるように、三次元画像 1 0 1 a、1 0 1 b を切替可能に表示する。

20

【 0 0 5 1 】

操作者が、表示手段 1 5 の画面上に表示される三次元画像 1 0 1 a、1 0 1 b の画面上の位置を微調整することで、C P U 2 2 は、表示手段 1 5 の画面上における三次元画像 1 0 1 a、1 0 1 b の位置を確定する (ステップ S 1 c ) 。

【 0 0 5 2 】

表示手段 1 5 の画面上における三次元画像 1 0 1 a、1 0 1 b の位置が確定されると、C P U 2 2 は、三次元画像 1 0 1 a と三次元画像 1 0 1 b とを重ね合わせて同一空間座標同士で輝度値変化 (輝度値の差) を求め、この輝度値変化が所要値を超える空間座標を抽出する (ステップ S 1 d )。そして、C P U 2 2 は、抽出された空間座標の集合領域をグラフィック化して (ステップ S 1 e ) 治療マージン部像 1 0 4 を含む治療マージン三次元画像 1 0 5 を生成する。

30

【 0 0 5 3 】

ここで、三次元画像 1 0 1 a と三次元画像 1 0 1 b との差分を、治療マージン部像 1 0 4 を含む治療マージン三次元画像 1 0 5 とすることで、三次元画像 1 0 1 a 内の治療予定患部像 1 0 2 a 以外の像と、三次元画像 1 0 1 b 内の治療患部像 1 0 2 b 以外の像とが相殺される。よって、治療マージン部像 1 0 4 のみがグラフィック表示された治療マージン三次元画像 1 0 5 を提供することができる。

【 0 0 5 4 】

次いで、C P U 2 2 は、ステップ S 1 で生成した治療マージン三次元画像 1 0 5 を所要断面方向からみた断面画像を生成し、治療マージン部像 1 0 4 を二次元的に観察するための治療マージン断面画像 1 0 6 を生成する (ステップ S 2 ) 。

40

【 0 0 5 5 】

次いで、ステップ S 2 で生成された治療マージン断面画像 1 0 6 を表示手段 1 5 の画面上に表示する (ステップ S 3 ) 。

【 0 0 5 6 】

図 4 は、表示手段 1 5 の画面上に表示される治療マージン断面画像 1 0 6 を示す図である。

【 0 0 5 7 】

ステップ S 1 で治療予定患部像 1 0 2 a を含む三次元画像 1 0 1 a と、治療患部像 1 0

50

2 bを含む三次元画像101bを生成する。そして、三次元画像101a, 101bの差分から、治療マージン部像104を含む治療マージン三次元画像105を生成する。図4は、治療マージン三次元画像105を所要断面方向、例えば断面方向F、からみた断面画像を生成し、この断面画像を治療マージン断面画像106として表示手段15に表示したものである。

【0058】

操作者は、図4に示された治療マージン断面画像106内の二次元的な治療マージン部像104を観察し、さらに、入力デバイス16を操作して所要断面方向を変化させながら治療マージン断面画像106内の二次元的な治療マージン部像104を観察することで、治療患部に対する治療マージンを三次元的に観察することができる。

10

【0059】

図5は、表示手段15の画面上に表示される治療マージン断面画像106の第1変形例を示す図である。

【0060】

図5は、ステップS1で生成された治療マージン三次元画像105と、ステップS1cで確定された治療予定患部像102aを含む三次元画像101aとを合成し、合成された三次元画像を、所要断面方向、例えば断面方向G、からみた断面画像を生成し、この断面画像を治療マージン断面画像106として表示したものである。この治療マージン断面画像106では、治療マージン部像104と治療予定患部像102aとそのまま合成して表示すると、治療マージン部像104と治療予定患部像102aとの相対的な視覚的な区別

20

【0061】

また、治療予定患部像102aをグラフィック化して表示してもよい。その場合、双方の相対的な視覚的な区別ができるように治療予定患部像102aの表示形態を設定することもできる。

【0062】

操作者は、図5に示された治療マージン断面画像106内の二次元的な治療マージン部像104を観察し、さらに、入力デバイス16を操作して所要断面方向を変化させながら治療マージン断面画像106内の二次元的な治療マージン部像104を観察することで、治療患部に対する治療マージンを三次元的に観察することができる。

30

【0063】

図6は、表示手段15の画面上に表示される治療マージン断面画像106の第2変形例を示す図である。

【0064】

図6は、ステップS1で生成された治療マージン三次元画像105と、治療予定患部像102aを含む三次元画像101a内の計測ROI103aとを合成し、合成された三次元画像を、所要断面方向、例えば断面方向H、からみた断面画像を生成し、この断面画像を治療マージン断面画像106として表示したものである。この治療マージン断面画像106では、治療マージン部像104と計測ROI103aの像との相対的な視覚的な区別

40

【0065】

なお、図6のように表示手段15の画面上に表示される計測ROI103aの位置や大きさは、キー及びトラックボール等の入力デバイス16を用いた操作によって、操作者によって調整できる。

【0066】

また、CPU22は、画像サーバ13に保管された血流量等の計測結果と、調整後の計測ROI103aに対する計測結果から血流量の変化量や変化率を計算して、計算結果を

50

画面上に表示することもできる。

【0067】

操作者は、図6に示された治療マージン断面画像106内の二次元的な治療マージン部像104を観察し、さらに、入力デバイス16を操作して所要断面方向を変化させながら治療マージン断面画像106内の二次元的な治療マージン部像104を観察することで、治療患部に対する治療マージンを三次元的に観察することができる。

【0068】

本発明に係る医用画像診断支援システム10、医用画像診断支援装置14、医用画像診断支援方法、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体及びコンピュータプログラムによると、治療前後で取得した患部の三次元画像101a(101A)、101b(101B)の同一空間座標同士での輝度値変化から治療マージン断面画像106を生成して表示することで、患部の治療結果の観察に適した表示を効果的に行なうことができる。

10

【0069】

また、本発明に係る医用画像診断支援システム10、医用画像診断支援装置14、医用画像診断支援方法、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体及びコンピュータプログラムによると、治療前後で取得した患部の三次元画像101A、101Bの各種画像情報を一致させて三次元画像101a、101bを生成して表示し、操作者によって画面上位置の微調整が行なわれることで、三次元画像101a、101bの画面上における表示位置を簡易迅速に調整することができる。

【0070】

図7は、本発明に係る医用画像診断支援システム、医用画像診断支援装置、医用画像診断支援方法、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体及びコンピュータプログラムの第2実施の形態を示すブロック図である。

20

【0071】

図7は、本発明に係る医用画像診断支援システム10Aを示し、この医用画像診断支援システム10Aは、患者の患部を含む撮像領域を映像化して取得した画像データから患部の像を含む三次元画像101を構築する医用画像診断装置11、例えば超音波画像診断装置11a、と、この超音波画像診断装置11aの三次元画像101から治療マージン断面画像を生成して表示させるためのコンピュータである医用画像診断支援装置14と、この医用画像診断支援装置14で生成した治療マージン断面画像106を表示する画像表示手段15と、操作者によって医用画像診断支援装置14に操作入力可能な入力デバイス16とが備えられる。

30

【0072】

医用画像診断支援システム10A、医用画像診断支援装置14、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体及びコンピュータプログラムを用いた医用画像診断支援方法では、操作者が入力デバイス16を操作することによって、図2に示されたフローチャートと同様の動作が行なわれる。

【0073】

本発明に係る医用画像診断支援システム10A、医用画像診断支援装置14、医用画像診断支援方法、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体及びコンピュータプログラムによると、治療前後で取得した患部の三次元画像101a(101A)、101b(101B)の同一空間座標同士での輝度値変化から治療マージン断面画像106を生成して表示することで、患部の治療結果の観察に適した表示を効果的に行なうことができる。

40

【0074】

また、本発明に係る医用画像診断支援システム10A、医用画像診断支援装置14、医用画像診断支援方法、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体及びコンピュータプログラムによると、治療前後で取得した患部の三次元画像101A、101Bの各種画像情報を一致させて三次元画像101a、101bを生成して表示し、操作者によって画面上位置の微調整が行なわれることで、三次元画像101a、101bの画面上における表示位置を簡易迅速に調整することができる。

50

## 【図面の簡単な説明】

【0075】

【図1】本発明に係る医用画像診断支援システム、医用画像診断支援装置、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体及びコンピュータプログラムの第1実施の形態を示すブロック図。

【図2】本発明に係る医用画像診断支援方法を示すフローチャート。

【図3】三次元エコーデータの取得を説明する図。

【図4】表示手段の画面上に表示される治療マージン断面画像を示す図。

【図5】表示手段の画面上に表示される治療マージン断面画像の第1変形例を示す図。

【図6】表示手段の画面上に表示される治療マージン断面画像の第2変形例を示す図。

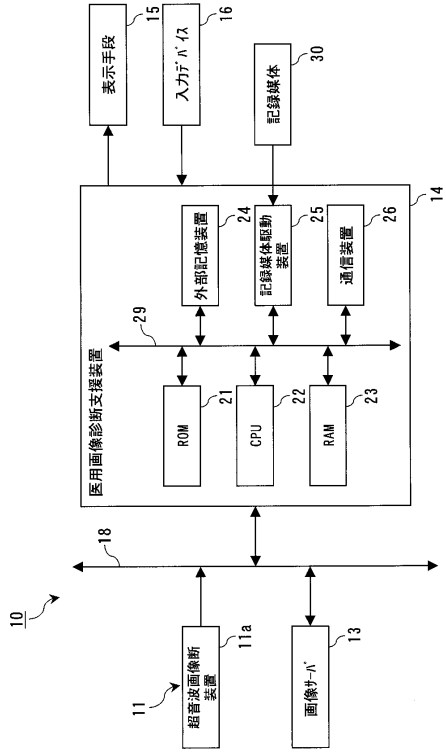
【図7】本発明に係る医用画像診断支援システム、医用画像診断支援装置、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体及びコンピュータプログラムの第2実施の形態を示すブロック図。

## 【符号の説明】

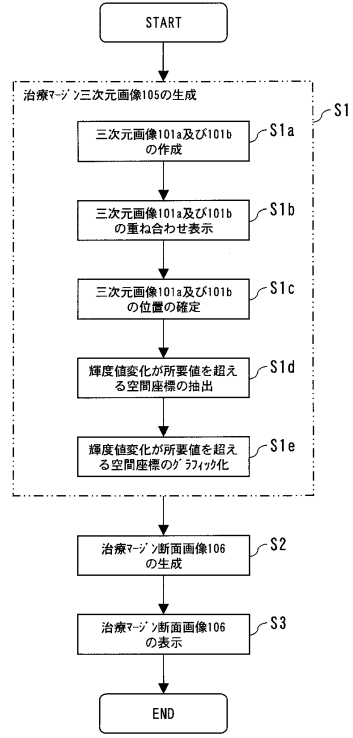
【0076】

|            |                 |    |
|------------|-----------------|----|
| 10, 10A    | 医用画像診断支援システム    |    |
| 11         | 医用画像診断装置(モダリティ) |    |
| 13         | 画像サーバ           |    |
| 14         | 医用画像診断支援装置      |    |
| 15         | 表示手段            | 20 |
| 16         | 入力デバイス          |    |
| 18         | LAN             |    |
| 101A, 101a | 治療予定患部像を含む三次元画像 |    |
| 101B, 101b | 治療患部像を含む三次元画像   |    |
| 102A, 102a | 治療予定患部像         |    |
| 102B, 102b | 治療患部像           |    |
| 103A, 103a | 計測ROI           |    |
| 104        | 治療マージン部像        |    |
| 105        | 治療マージン三次元画像     |    |
| 106        | 治療マージン断面画像      | 30 |

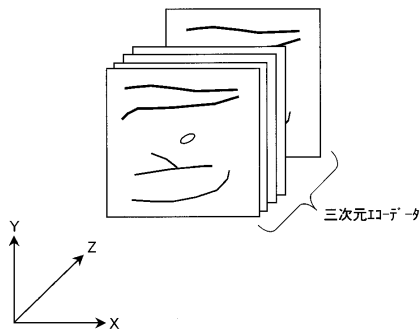
【図1】



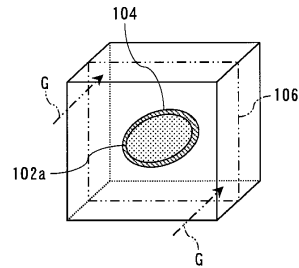
【図2】



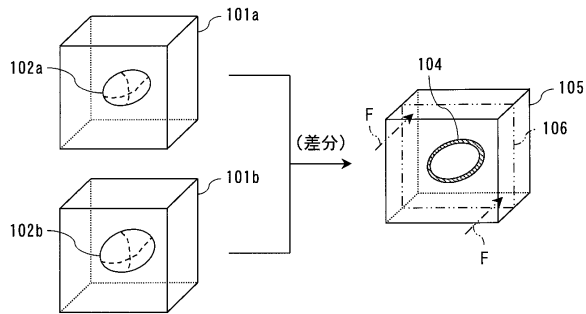
【図3】



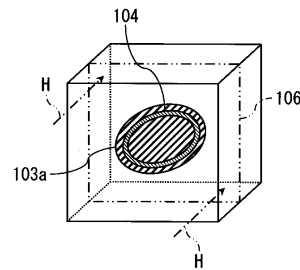
【図5】



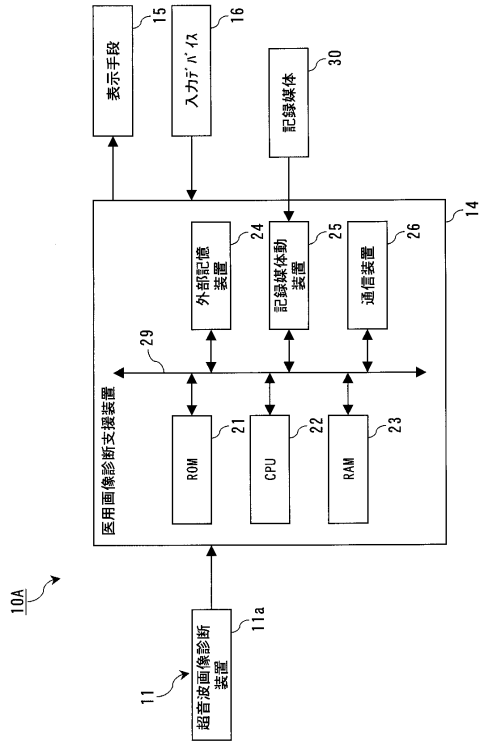
【図4】



【図6】



【図7】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
A 6 1 B 19/00 5 0 2

- (72)発明者 青柳 康太  
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 本社内
- (72)発明者 山形 仁  
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 本社内
- (72)発明者 江馬 武博  
栃木県大田原市下石上1385番地 東芝医用システムエンジニアリング株式会社内

審査官 川上 則明

- (56)参考文献 特開平09-103434(JP,A)  
特開2004-105502(JP,A)  
特開2002-312483(JP,A)  
特開2002-149821(JP,A)  
特開2004-164320(JP,A)  
特開2000-217035(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- |         |           |
|---------|-----------|
| A 6 1 B | 8 / 0 0   |
| A 6 1 B | 5 / 0 0   |
| A 6 1 B | 5 / 0 5 5 |
| A 6 1 B | 6 / 0 3   |
| A 6 1 B | 1 9 / 0 0 |

|                |   |         |            |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 医学图像诊断支持系统，医学图像诊断支持设备，医学图像诊断支持方法，计算机可读存储介质和计算机程序  |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP4612379B2</a>   | 公开(公告)日 | 2011-01-12 |
| 申请号            | JP2004275683  | 申请日     | 2004-09-22 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 株式会社东芝<br>东芝医疗系统株式会社<br>东芝医疗系统工   |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 东芝公司<br>东芝医疗系统有限公司<br>东芝医疗系统工程有限公司  |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 东芝公司<br>东芝医疗系统有限公司<br>东芝医疗系统工程有限公司  |         |            |
| [标]发明人         | 青柳康太<br>山形仁<br>江馬武博   |         |            |
| 发明人            | 青柳 康太<br>山形 仁<br>江馬 武博  |         |            |
| IPC分类号         | A61B8/00 A61B5/00 A61B5/055 A61B6/03 A61B19/00  |         |            |
| FI分类号          | A61B8/00 A61B5/00.D A61B5/00.G A61B5/05.380 A61B6/03.360.G A61B19/00.502 A61B34/00 A61B5/055.380  |         |            |
| F-TERM分类号      | 4C093/FF28 4C093/FF42 4C093/FG05 4C093/FH06 4C096/AB36 4C096/AC05 4C096/AD14 4C096/AD15 4C096/AD16 4C096/DC28 4C096/DC36 4C096/DD09 4C096/DE08 4C117/XA04 4C117/XB09 4C117/XC01 4C117/XD21 4C117/XD27 4C117/XE42 4C117/XE44 4C117/XE45 4C117/XE46 4C117/XF01 4C117/XF03 4C117/XF12 4C117/XF14 4C117/XF15 4C117/XF16 4C117/XF22 4C117/XG01 4C117/XG02 4C117/XG14 4C117/XG34 4C117/XG39 4C117/XG40 4C117/XH16 4C117/XJ01 4C117/XJ03 4C117/XJ05 4C117/XJ12 4C117/XJ14 4C117/XJ31 4C117/XK02 4C117/XK05 4C117/XK13 4C117/XK14 4C117/XK18 4C117/XK19 4C117/XK24 4C117/XK33 4C117/XK36 4C117/XK39 4C117/XK43 4C117/XL01 4C117/XL12 4C117/XM01 4C117/XM04 4C117/XQ02 4C117/XQ12 4C117/XR07 4C117/XR08 4C117/XR09 4C601/BB03 4C601/EE09 4C601/EE11 4C601/FF16 4C601/JB51 4C601/JC05 4C601/JC11 4C601/JC19 4C601/JC21 4C601/JC29 4C601/JC33 4C601/JC37 4C601/KK09 4C601/KK22 4C601/KK24 4C601/LL11 4C601/LL14 4C601/LL18 4C601/LL21 4C601/LL38 |         |            |
| 代理人(译)         | 波多野尚志   |         |            |
| 审查员(译)         | 川上 則明   |         |            |
| 其他公开文献         | JP2006087601A   |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>   |         |            |

#### 摘要(译)

要解决的问题：为了观察有效且适当地显示受影响位置的治疗结果，并且在医学图像诊断设备中容易且快速地调整多个三维图像的显示位置。解决方案：医学图像诊断支持设备10包括用于存储/管理由超声图像诊断设备11a构建的三维图像101A和101B以及各种图像信息的图像服务器13，用于生成和显示的医学图像诊断支持设备14来自存储在图像服务器13中的三维图像101A和101B的治疗边缘横截面图像106，图像显示装置15，用于显示由医学图像诊断支持装置14生成的治疗边缘横截面图像106，以及输入装置16，

其允许操作者将命令信号输入到医学图像诊断支持装置14.超声图像诊断装置11a, 图像服务器13和医学图像诊断支持装置14经由LAN ( 局部区域 ) 连接。网络 ) 18允许数据通信。Ž

