

(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2008-178500

(P2008-178500A)

(43) 公開日 平成20年8月7日(2008.8.7)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
A 6 1 B 8/00 (2006.01)	A 6 1 B 8/00	4 C 6 0 1
G 0 6 T 1/00 (2006.01)	G 0 6 T 1/00 2 9 0 D	5 B 0 5 7

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2007-13357 (P2007-13357)
 (22) 出願日 平成19年1月24日 (2007.1.24)

(71) 出願人 000153498
 株式会社日立メディコ
 東京都千代田区外神田四丁目14番1号
 (71) 出願人 504139662
 国立大学法人名古屋大学
 愛知県名古屋市千種区不老町1番
 (74) 代理人 100096091
 弁理士 井上 誠一
 (72) 発明者 荒井 修
 東京都千代田区外神田四丁目14番1号
 株式会社日立メディコ内
 (72) 発明者 佐竹 弘子
 愛知県名古屋市千種区不老町1番 国立大
 学法人 名古屋大学内

最終頁に続く

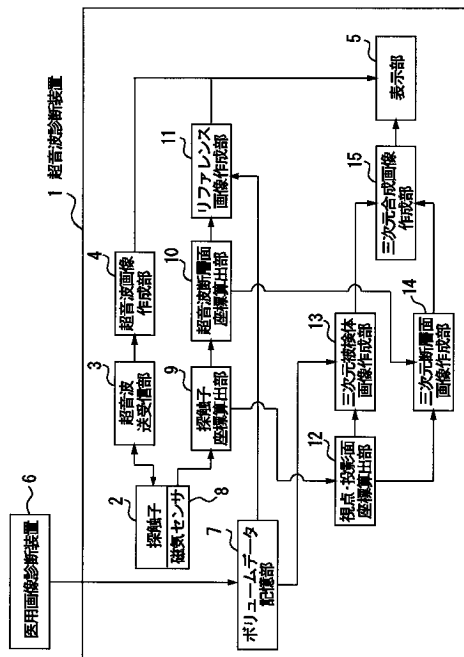
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】三次元被検体画像を用いたボディマークにおいて、異なる視点からボディマークを確認することを可能とする超音波診断装置を提供する。

【解決手段】超音波診断装置1は、磁気センサ8により探触子2の位置情報を取得し、同一の断層面について超音波画像及びリファレンス画像を作成する。超音波診断装置1は、視点・投影面座標算出部12により、探触子2の位置情報に基づいて三次元可視化処理における視点及び投影面を決定し、三次元被検体画像作成部13により、投影面にボリュームデータを投影して三次元被検体画像を作成し、三次元断層面画像作成部14により、投影面に超音波断層面を投影して三次元断層面画像を作成し、三次元合成画像作成部15により三次元被検体画像と三次元断層面画像とを画像合成して三次元合成画像を作成し、超音波画像とリファレンス画像と三次元合成画像とを対応付けて表示部5に表示する。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

探触子から被検体に対して超音波を送受信して超音波画像を作成して表示する超音波診断装置において、

前記被検体のボリュームデータを記憶するボリュームデータ記憶手段と、

前記探触子の位置情報を取得する探触子位置情報取得手段と、

前記取得された前記探触子の位置情報に基づいて、前記ボリュームデータ記憶手段に記憶されるボリュームデータから前記被検体を示す三次元被検体画像を作成する三次元被検体画像作成手段と、

前記取得された前記探触子の位置情報に基づいて、三次元空間に前記超音波画像の断層位置を示す三次元断層面画像を作成する三次元断層面画像作成手段と、

前記作成された三次元被検体画像と前記作成された三次元断層面画像とを画像合成して三次元合成画像を作成する三次元合成画像作成手段と、

前記作成された三次元合成画像と前記超音波画像とを表示する表示手段と、

を具備することを特徴とする超音波診断装置。

10

【請求項 2】

前記探触子を操作する検査者の位置情報を取得する検査者位置情報取得手段を具備し、

前記三次元被検体画像作成手段は、前記取得された検査者の位置情報と前記探触子の位置情報とに基づいて、前記三次元被検体画像を作成し、

前記三次元断層面画像作成手段は、前記取得された検査者の位置情報と前記超音波画像の断層面の位置情報とに基づいて、前記三次元断層面画像を作成することを特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断装置。

20

【請求項 3】

前記取得された前記探触子の位置情報に基づいて、三次元可視化処理における視点及び投影面を算出する視点・投影面算出手段を具備し、

前記三次元被検体画像作成手段は、前記ボリュームデータを前記算出された視点から前記算出された投影面に投影して前記三次元被検体画像を作成し、

前記三次元断層面画像作成手段は、前記超音波画像の断層面を前記算出された視点から前記算出された投影面に投影して前記三次元断層面画像を作成することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の超音波診断装置。

30

【請求項 4】

前記三次元合成画像作成手段は、前記算出された視点から前記三次元被検体画像または前記三次元断層面画像までの距離に基づいて、前記三次元合成画像の輝度または不透明度または色相の少なくともいずれかを決定することを特徴とする請求項 3 に記載の超音波診断装置。

【請求項 5】

前記三次元断層面画像作成手段は、一旦作成された三次元断層面画像を固定することを特徴とする請求項 1 から請求項 4 までのいずれかに記載の超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

40

【0001】

本発明は、被検体の診断画像として超音波画像を撮像する超音波診断装置に関する。詳細には、検査部位を示すボディマークを表示する超音波診断装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、超音波診断装置による画像診断技術として、RVS（リアルタイムバーチャルソノグラフィ）がある。RVSでは、超音波診断装置による超音波画像の撮像時に、撮像中の超音波画像の断層面に一致するリファレンス画像（例えば、CT断層像）がボリュームデータから抽出され、抽出されたリファレンス画像と超音波画像とが並べて表示される。被検体に関するボリュームデータは、種々の医用画像診断装置（例えば、CT装置）によ

50

り取得される。超音波診断装置は、超音波画像と同一断面のリファレンス画像とをリアルタイムに描画する（例えば、[特許文献1]参照。）。

【0003】

また、RVSにおいて、ポリウムデータから被検体の三次元被検体画像を再構成し、被検体に対する超音波探触子の位置情報を取得して三次元空間に超音波画像の断層位置を示す三次元断層面画像を作成し、三次元被検体画像と三次元断層面画像とを合成表示させる超音波診断装置がある。三次元被検体画像と三次元断層面画像との合成画像は、検査部位を示すボディマークや超音波探触子の位置を示すプローブマークとして利用される。

【0004】

【特許文献1】特開平10-151131号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、従来のボディマークでは、三次元被検体画像の表示角度が固定され、異なる視点からボディマークの位置を確認することができないという問題点がある。

【0006】

本発明は、以上の問題点に鑑みてなされたものであり、三次元被検体画像を用いたボディマークにおいて、異なる視点からボディマークの位置を確認することを可能とする超音波診断装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

前述した目的を達成するために本発明は、探触子から被検体に対して超音波を送受信して超音波画像を作成して表示する超音波診断装置において、前記被検体のポリウムデータを記憶するポリウムデータ記憶手段と、前記探触子の位置情報を取得する探触子位置情報取得手段と、前記取得された前記探触子の位置情報に基づいて、前記ポリウムデータ記憶手段に記憶されるポリウムデータから前記被検体を示す三次元被検体画像を作成する三次元被検体画像作成手段と、前記取得された前記探触子の位置情報に基づいて、三次元空間に前記超音波画像の断層位置を示す三次元断層面画像を作成する三次元断層面画像作成手段と、前記作成された三次元被検体画像と前記作成された三次元断層面画像とを画像合成して三次元合成画像を作成する三次元合成画像作成手段と、前記作成された三次元合成画像と前記超音波画像とを表示する表示手段と、を具備することを特徴とする超音波診断装置である。

【0008】

本発明の超音波診断装置は、被検体のポリウムデータを記憶するポリウムデータ記憶手段と探触子の位置情報を取得する探触子位置情報取得手段を備える。被検体のポリウムデータは、予め医用画像診断装置により取得されたデータである。医用画像診断装置は、例えば、CT画像診断装置やMR画像診断装置や超音波診断装置である。探触子位置情報取得手段は、例えば、磁気センサ及び磁気ソースにより構成される磁気位置センサシステムである。磁気センサは、探触子に貼付される。

【0009】

超音波診断装置は、探触子の位置情報に基づいて、ポリウムデータから被検体を示す三次元被検体画像を作成する。また、超音波診断装置は、探触子の位置情報に基づいて、三次元空間に超音波画像の断層面を示す三次元断層面画像を作成する。超音波診断装置は、三次元被検体画像と三次元断層面画像とを画像合成して三次元合成画像を作成し、超音波画像とを対応付けて表示する。三次元合成画像は、検査部位を示すボディマークや超音波探触子の位置を示すプローブマークとして利用される。

【0010】

これにより、被検体と探触子との位置関係に応じて三次元被検体画像の角度を変更して表示させることができる。これにより、探触子の位置の変化に応じてボディマークの表示角度を変更可能であり、超音波画像診断を正確かつ効率的に行うことができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 1 】

また、探触子を操作する検査者の位置情報を取得する検査者位置情報取得手段を設け、検査者の位置情報に基づいて、三次元被検体画像及び三次元断層面画像を作成してもよい。検査者位置情報取得手段は、例えば、磁気センサ及び磁気ソースにより構成される磁気位置センサシステムである。磁気センサは、検査者の頭部等に装着される。

【 0 0 1 2 】

これにより、被検体と検査者との位置関係に応じて三次元合成画像の角度を変更して表示させることができる。これにより、検査者の位置の変化に応じてボディマークの表示角度を変更可能であり、超音波画像診断を正確かつ効率的に行うことができる。

【 0 0 1 3 】

また、探触子の位置情報に基づいて、三次元可視化処理における視点及び投影面を算出し、ボリュームデータを視点から投影面に投影して三次元被検体画像を作成し、超音波画像の断層面を視点から投影面に投影して三次元断層面画像を作成してもよい。

【 0 0 1 4 】

これにより、視点からの遠近に応じて、陰影処理を行い、輝度や不透明度や色相を決定することにより、ボディマークとしての三次元合成画像の視認性を向上させることができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 5 】

本発明によれば、三次元被検体画像を用いたボディマークにおいて、異なる視点からボディマークの位置を確認することを可能とする超音波診断装置を提供することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 6 】

以下添付図面を参照しながら、本発明に係る超音波診断装置の好適な実施形態について詳細に説明する。尚、以下の説明及び添付図面において、略同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略することにする。

【 0 0 1 7 】

(1 . 第 1 の実施形態)

(1 - 1 . 超音波診断装置 1 の構成)

最初に、図 1 及び図 2 を参照しながら、第 1 の実施形態に係る超音波診断装置 1 の構成について説明する。第 1 の実施形態では、視線 1 8 の方向は探触子 2 から見た視線方向であり、探触子 2 の超音波照射方向に対して平行である。

図 1 は、第 1 の実施形態に係る超音波診断装置 1 の構成図である。

図 2 は、探触子 2 と被検体 1 7 との位置関係を示す図である。

【 0 0 1 8 】

超音波診断装置 1 は、被検体 1 7 との間で超音波を送受する超音波探触子 2 (以下、探触子 2 という。) と、探触子 2 に駆動信号を供給するとともに、探触子 2 から出力される受信信号を処理する超音波送受信部 3 と、超音波送受信部 3 から出力された受信信号に基づき超音波画像を再構成する超音波画像作成部 4 と、超音波画像作成部 4 から出力される超音波画像が表示画面に表示される表示手段としての表示部 5 とを備える。

【 0 0 1 9 】

探触子 2 には、駆動信号を超音波に変換して被検体 1 7 の対象部位に射出すると共に、被検体 1 7 の対象部位から発生した反射エコーを受波して受信信号に変換する診断用振動子が複数配列される。診断用振動子と共に治療用振動子を複数配列してもよい。治療用振動子は、被検体の対象部位に治療用超音波を射出する。

【 0 0 2 0 】

また、超音波診断装置 1 は、医用画像診断装置 6 により取得された被検体 1 7 に関するボリュームデータを取り込み、ボリュームデータを記憶するボリュームデータ記憶部 7 を備える。医用画像診断装置 6 は、被検体 1 7 の画像を取得して診断を行う装置であり、例えば、CT 画像診断装置や MR 画像診断装置や超音波診断装置である。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 1 】

また、超音波診断装置 1 は、磁気センサ 8 及び磁気ソース 1 6 と、探触子座標算出部 9 と、超音波断層面座標算出部 1 0 と、リファレンス画像作成部 1 1 とを備える。

【 0 0 2 2 】

磁気センサ 8 及び磁気ソース 1 6 により磁気位置センサシステムが構成される。磁気センサ 8 は、磁気信号検出器であり、探触子 2 に貼付される。磁気位置センサシステムは、磁気センサ 8 から出力される検出信号に基づいて、ソース座標系における探触子 2 の三次元位置や傾き（ねじれ）等の位置情報を算出して探触子座標算出部 9 に出力する。

【 0 0 2 3 】

探触子座標算出部 9 は、磁気センサ 8 から取得したソース座標系における探触子 2 の位置情報に対して座標変換を行い、ポリウムデータ座標系における探触子 2 の位置情報を算出する。尚、座標変換に関して考慮すべき座標系は、ソース座標系及び被検体座標系及びポリウムデータ座標系である。公知のレジストレーション処理によって、各座標系同士の位置の対応関係（変換行列）を導出可能であり、ソース座標系からポリウムデータ座標系への変換行列を用いればよい。また、探触子座標算出部 9 は、探触子 2 の位置情報とともに探触子 2 の長手方向を探触子 2 の形状と向きから読み取り、超音波断層面の位置情報も算出される。

10

【 0 0 2 4 】

超音波断層面座標算出部 1 0 は、探触子座標算出部 9 から取得したポリウムデータ座標系における探触子 2 の位置情報を用いて、ポリウムデータ座標系における超音波断層面の位置情報を算出する。すなわち、超音波断層面座標算出部 1 0 は、超音波画像作成部 4 から出力される超音波画像の各ピクセルがポリウムデータ上のどのボクセルに対応するかを算出する。

20

【 0 0 2 5 】

リファレンス画像作成部 1 1 は、超音波断層面座標算出部 1 0 から出力されたポリウムデータに対する超音波断層面の位置情報に基づいて、ポリウムデータ記憶部 7 に記憶されたポリウムデータからリファレンス画像用データを抽出してリファレンス画像を再構成する。尚、リファレンス画像用データは、リアルタイム撮像の場合、撮像中の超音波画像のスキャン面に対応する画像データである。超音波画像とリファレンス画像とは、同一断面の断層像として表示部 5 に表示される。

30

【 0 0 2 6 】

また、超音波診断装置 1 は、視点・投影面座標算出部 1 2 と、ポリウムデータ記憶部 7 に記憶されたポリウムデータに基づいて M I P 画像及びサーフェスレンダリング画像を作成して合成する三次元被検体画像作成部 1 3 と、三次元空間に超音波の断層位置の三次元断層面画像を作成する三次元断層面画像作成部 1 4 と、三次元被検体画像作成部 1 3 及び三次元断層面画像作成部 1 4 が作成した三次元画像を合成する三次元合成画像作成部 1 5 とを備える。

【 0 0 2 7 】

表示部 5 は、超音波画像作成部 4 から出力された超音波画像と、リファレンス画像作成部 1 1 から出力されたリファレンス画像と、三次元合成画像作成部 1 5 から出力された三次元合成画像とを表示する。

40

三次元合成画像作成部 1 5 から出力された三次元合成画像は、検査部位及び探触子 2 の超音波断層面（超音波照射面の位置）をビジュアル化して示すガイド情報であり、検査部位を示すポディマーク及び探触子 2 の位置を示すプローブマークとして利用される。検査者は、このガイド情報に基づいて探触子 2 を移動させる。

尚、図示しないが、超音波診断装置 1 は、各構成要素を制御する制御部及び操作部を備える。

【 0 0 2 8 】

（ 1 - 2 . 超音波診断装置 1 の動作 ）

次に、図 3 ~ 図 7 を参照しながら、超音波診断装置 1 の動作について説明する。

50

【 0 0 2 9 】

図 3 は、超音波診断装置 1 の動作を示すフローチャートである。

超音波診断装置 1 は、超音波送受信部 3 により探触子 2 から出力される受信信号を処理し、超音波画像作成部 4 により超音波画像 3 1 (図 7) を作成する (ステップ 1 0 1) 。

超音波診断装置 1 は、磁気センサ 8 及び磁気ソース 1 6 によりソース座標系における探触子 2 の位置情報を算出し、探触子座標算出部 9 により座標変換を行い、ポリウムデータ座標系における探触子 2 の位置情報を算出する (ステップ 1 0 2) 。

【 0 0 3 0 】

図 4 は、超音波断層面 3 3 を示す図である。

超音波断層面座標算出部 1 0 は、ポリウムデータ座標系における探触子 2 の位置情報を用いて、ポリウムデータ座標系における超音波断層面 3 3 の位置情報を算出する (ステップ 1 0 3) 。

【 0 0 3 1 】

リファレンス画像作成部 1 1 は、ポリウムデータ座標系における超音波断層面 3 3 の位置情報に基づいて、ポリウムデータ記憶部 7 に記憶されたポリウムデータを用いてリファレンス画像 3 2 (図 7) を再構成する (ステップ 1 0 4) 。

【 0 0 3 2 】

図 5 は、三次元可視化処理の説明図である。図 5 には、視点 2 1、視線 2 2、ポリウムデータ 2 3、投影面 2 4、視線 2 2 上のデータ配列 2 5、投影値 2 7 が示される。

図 6 は、三次元被検体画像 3 4 と三次元断層面画像 3 5 との合成画像である三次元合成画像 3 6 を示す図である。

【 0 0 3 3 】

三次元可視化処理として、主に 3 つの手法が挙げられる。M I P 法 (最大輝度値投影法) では、視点から投影面へ向けて視線を伸ばし、その視線にあるボクセルの最大輝度値を採用する。S R 法 (サーフェイスレンダリング) では、視点から投影面へ向けて視線を伸ばし、その視線にある輝度値変化の境界を採用する。V R 法 (ポリウムレンダリング) では、視点から投影面へ向けて視線を伸ばし、その視線にあるボクセルの密度を合計する。

【 0 0 3 4 】

視点・投影面座標算出部 1 2 は、ポリウムデータ座標系における探触子 2 の位置情報に基づいて、三次元可視化処理における視点 2 1 及び投影面 2 4 を決定する (ステップ 1 0 5) 。

尚、第 1 の実施形態では、視線 2 2 の方向は、探触子 2 の超音波照射方向に対して平行である。図 5 の視線 2 2 は、図 2 の視線 1 8 に相当する。視点 2 1 は探触子 2 の裏側、すなわち、ポリウムデータ 2 3 の中心点から探触子 2 の中心点への半直線上、かつ、ポリウムデータ 2 3 よりも外側の点として決定される。また、投影面 2 4 は、視点 2 1 とポリウムデータ 2 3 の中心点とを結ぶ直線に対して垂直になるように決定される。

【 0 0 3 5 】

三次元被検体画像作成部 1 3 は、ポリウムデータ記憶部 7 に記憶されたポリウムデータを用いて三次元可視化処理を行い、三次元被検体画像 3 4 (図 6) を作成する (ステップ 1 0 6) 。

【 0 0 3 6 】

例えば、三次元被検体画像作成部 1 3 は、M I P 画像と S R 画像とを合成して三次元被検体画像 3 4 を作成する。三次元被検体画像作成部 1 3 は、血管や造影効果増強域などの最大輝度部の三次元画像を M I P 法で作成し、被検体 1 7 の体表の三次元画像を S R 法で作成し、S R 画像を半透明にして M I P 画像と合成して三次元被検体画像 3 4 を作成してもよい。この三次元被検体画像 3 4 では、被検体 1 7 内のどの血管が表示されているか、また、血管のどの位置からどの方向を観察しているかを明確に把握することができる。また、三次元被検体画像作成部 1 3 は、三次元画像における奥行き情報 (Z 軸座標) を算出することが望ましい。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 7 】

三次元断層面画像作成部 1 4 は、視点・投影面座標算出部 1 2 から視点 2 1 及び投影面 2 4 を取得し、超音波断層面座標算出部 1 0 から超音波断層面 3 3 の断層位置の位置情報を取得する。三次元断層面画像作成部 1 4 は、投影面 2 4 に対して、超音波断層面 3 3 を投影し、超音波断層面 3 3 の三次元画像である三次元断層面画像 3 5 (図 6) を作成する (ステップ 1 0 7) 。尚、この三次元断層面画像 3 5 の形状は、超音波画像 3 1 の視野及び深度に対応したコンベックス形やリニア形になる。

【 0 0 3 8 】

三次元合成画像作成部 1 5 は、三次元被検体画像 3 4 と三次元断層面画像 3 5 とを合成して三次元合成画像 3 6 を作成する (ステップ 1 0 8) 。三次元合成画像作成部 1 5 は、三次元被検体画像 3 4 と三次元断層面画像 3 5 とを異なる色相で合成することが望ましい。三次元合成画像作成部 1 5 は、例えば、三次元被検体画像 3 4 をグレースケールとし、三次元断層面画像 3 5 を緑色として画像合成する。

10

【 0 0 3 9 】

ここで、三次元被検体画像 3 4 と三次元断層面画像 3 5 との画像合成について詳細に説明する。

三次元合成画像作成部 1 5 は、ピクセル毎に、三次元被検体画像 3 4 の深さ (Z 軸座標値、視点 2 1 からの距離) と三次元断層面画像 3 5 の深さとを比較する。三次元合成画像作成部 1 5 は、視点 2 1 に遠い画像について陰面処理を施す。

【 0 0 4 0 】

例えば、三次元合成画像作成部 1 5 は、三次元合成画像 3 6 上の位置 (X , Y) において、 (三次元被検体画像 3 4 の深さ Z_m) < (三次元断層面画像 3 5 の深さ Z_s) であって、三次元被検体画像 3 4 が三次元断層面画像 3 5 よりも視点 2 1 に近いと判定した場合、三次元合成画像 3 6 の輝度値として三次元被検体画像 3 4 の輝度値を採用する。あるいは、三次元合成画像作成部 1 5 は、三次元被検体画像 3 4 及び三次元断層面画像 3 5 に対してそれぞれ不透明度を設定し、不透明度が大きいほど係数を重くして Z 軸方向に沿って輝度値を加算してゆくことによって、手前の三次元被検体画像 3 4 を半透明表示させて奥にある三次元断層面画像 3 5 を透過表示させてもよい。これにより、三次元合成画像 3 6 において、三次元被検体画像 3 4 が三次元断層面画像 3 5 よりも手前側にあるように見える。

20

30

【 0 0 4 1 】

一方、三次元合成画像作成部 1 5 は、三次元合成画像 3 6 上の位置 (X , Y) において、 (三次元被検体画像 3 4 の深さ Z_m) > (三次元断層面画像 3 5 の深さ Z_s) であって、三次元被検体画像 3 4 が三次元断層面画像 3 5 よりも視点 2 1 から遠いと判定した場合、三次元合成画像 3 6 の輝度値として三次元断層面画像 3 5 の輝度値を採用する。あるいは、三次元合成画像作成部 1 5 は、三次元被検体画像 3 4 及び三次元断層面画像 3 5 に対してそれぞれ不透明度を設定し、不透明度が大きいほど係数を重くして Z 軸方向に沿って輝度値を加算してゆくことによって、手前の三次元断層面画像 3 5 を半透明表示させて奥にある三次元被検体画像 3 4 を透過表示させてもよい。これにより、三次元合成画像 3 6 において、三次元断層面画像 3 5 が三次元被検体画像 3 4 よりも手前側にあるように見える。

40

【 0 0 4 2 】

また、三次元合成画像作成部 1 5 は、三次元合成画像 3 6 上の位置 (X , Y) において、 (三次元被検体画像 3 4 の深さ Z_m) = (三次元断層面画像 3 5 の深さ Z_s) の場合、三次元合成画像 3 6 上の位置 (X , Y) において輝度値を所定の色、例えば、青色に設定する。これにより、三次元被検体画像 3 4 と三次元断層面画像 3 5 との境界線が所定の色で描画されて明瞭になる。尚、不透明度に関しては、検査者が変更可能とすることが望ましい。

また、視点・投影面座標算出部 1 2 から得られる探触子 2 の位置情報と超音波断層面 3 3 の位置情報に合わせ、三次元合成画像 3 6 の三次元断層面画像 3 5 を固定し、三次元被

50

検体画像 3 4 を変更して表示させることもできる。具体的には、三次元被検体画像作成部 1 3 は、視点・投影面座標算出部 1 2 から得られる探触子 2 の位置情報に基づいて、ボリュームデータ記憶部 7 に記憶されたボリュームデータを用いて三次元可視化処理を行う。このとき、三次元被検体画像作成部 1 3 は、視点・投影面座標算出部 1 2 から視点 2 1 及び投影面 2 4 の位置情報を取得する。そして、三次元被検体画像作成部 1 3 は、ボリュームデータを用いて視点 2 1 から投影面 2 4 に対して描写される三次元被検体画像を作成する。また、三次元断層面画像作成部 1 4 は、視点・投影面座標算出部 1 2 から超音波断層面 3 3 の位置情報を取得し、投影面 2 4 に対して、超音波断層面 3 3 を投影し、超音波断層面 3 3 の三次元画像である三次元断層面画像 3 5 を作成する。そして、三次元断層面画像作成部 1 4 は、一旦作成された三次元断層面画像 3 5 を固定する。よって、探触子 2 を動かしても三次元断層面画像 3 5 で表示される超音波断層面 3 3 は定位置に表示され、三次元被検体画像 3 4 のみが探触子 2 の動きに合わせて移動することになる。

10

また、超音波断層面 3 3 と視点方向が平行になる場合、表示される超音波断層面 3 3 がライン状に形成されることもある。このライン状に表示されるラインは、超音波断層面 3 3 の断層位置そのものを示すものであり、リニア型又はコンベックス型の探触子 2 であれば、探触子 2 の長手方向である。上記の方法でラインを固定することにより、このラインの位置情報から穿刺計画などを行うことができる。

【 0 0 4 3 】

図 7 は、表示部 5 の表示画面 3 7 を示す図である。

超音波診断装置 1 は、超音波画像 3 1 及びリファレンス画像 3 2 及び三次元合成画像 3 6 を対応付けて隣接配置し、表示部 5 の画面 3 7 に表示する（ステップ 1 0 9 ）。

20

【 0 0 4 4 】

（ 1 - 3 . 効果等 ）

以上の過程を経て、超音波診断装置 1 は、磁気センサ 8 により探触子 2 の位置情報を取得し、探触子 2 の位置情報に基づいて、同一の断層面について超音波画像 3 1 及びリファレンス画像 3 2 を作成する。超音波診断装置 1 は、探触子 2 の位置情報に基づいて、三次元可視化処理における視点 2 1 及び投影面 2 4 を決定する。超音波診断装置 1 は、投影面 2 4 にボリュームデータを投影して三次元被検体画像 3 4 を作成し、投影面 2 4 に超音波画像 3 1 の断層位置を示す超音波断層面 3 3 を投影して三次元断層面画像 3 5 を作成し、三次元被検体画像 3 4 と三次元断層面画像 3 5 とを画像合成して三次元合成画像 3 6 を作成する。超音波診断装置 1 は、超音波画像 3 1 とリファレンス画像 3 2 と三次元合成画像 3 6 とを対応付けて表示部 5 に表示する。

30

【 0 0 4 5 】

このように第 1 の実施形態では、被検体と探触子 2 との位置関係に応じて三次元被検体画像の角度を変更して表示させることができる。よって、探触子 2 の位置の変化に応じてボディマークの表示角度を変更可能であり、RVS による超音波画像診断を正確かつ効率的に行うことができる。

【 0 0 4 6 】

（ 2 . 第 2 の実施形態 ）

次に、図 8 ~ 図 1 1 を参照しながら、第 2 の実施形態について説明する。

40

図 8 は、第 2 の実施形態に係る超音波診断装置 1 a の構成図である。

図 9 は、探触子 2 と検査者 4 3 との位置関係を示す図である。

第 2 実施形態では、視線 4 4 の方向は検査者 4 3 から見た視線方向であり、被検体 1 7 や探触子 2 の超音波照射面に対して方向が変化する。

【 0 0 4 7 】

超音波診断装置 1 a は、磁気センサ 4 1 及び検査者座標算出部 4 2 を備える。

磁気センサ 4 1 は、磁気信号検出器であり、検査者 4 3 の頭部に装着される。磁気センサ 4 1 は、可能な限り検査者 4 3 の目の近くに装着されることが望ましい。

【 0 0 4 8 】

磁気位置センサシステムは、磁気センサ 4 1 から出力される検出信号に基づいて、ソー

50

ス座標系における検査者43の三次元位置や傾き(ねじれ)等の位置情報を算出して検査者座標算出部42に出力する。

検査者座標算出部42は、磁気センサ41から取得したソース座標系における検査者43の位置情報に対して座標変換を行い、ポリウムデータ座標系における検査者43の位置情報を算出する。

【0049】

視点・投影面座標算出部12は、ポリウムデータ座標系における検査者43の位置情報に基づいて、三次元可視化処理における視点21及び投影面24を決定する。

尚、第2の実施形態では、視線44の方向は、検査者43の位置に応じて変化する。図5の視線22は、図9の視線44に相当する。視点21は検査者43の視点、すなわち、検査者43の頭部の位置である。また、投影面24は、視点21とポリウムデータ23の中心点とを結ぶ直線に対して垂直になるように決定される。

【0050】

図10は、三次元被検体画像51と三次元断層面画像52との合成画像である三次元合成画像53を示す図である。

図11は、表示部5の表示画面54を示す図である。

以降第1の実施形態と同様に、超音波診断装置1aは、三次元被検体画像51及び三次元断層面画像52を作成して画像合成し、三次元合成画像53を作成する。

超音波診断装置1は、超音波画像31及びリファレンス画像32及び三次元合成画像53を対応付けて隣接配置し、表示部5の画面54に表示する。

【0051】

以上の過程を経て、超音波診断装置1は、検査者43の位置情報に基づいて、三次元可視化処理における視点21及び投影面24を決定する。超音波診断装置1は、投影面24にポリウムデータを投影して三次元被検体画像51を作成し、投影面24に超音波断層面33を投影して三次元断層面画像52を作成し、三次元被検体画像51と三次元断層面画像52とを画像合成して三次元合成画像53を作成する。超音波診断装置1は、超音波画像31とリファレンス画像32と三次元合成画像53とを対応付けて表示部5に表示する。

【0052】

このように第2の実施形態では、被検体と検査者との位置関係に応じて三次元合成画像の角度を変更して表示させることができる。これにより、検査者の位置の変化に応じてボディマークの表示角度を変更可能であり、RVSによる超音波画像診断を正確かつ効率的に行うことができる。

【0053】

(3.その他)

尚、三次元被検体画像作成部13が実行する三次元処理は演算量が大きいため、リアルタイム処理が困難となる場合が考えられる。この場合には、リアルタイム処理を行わず、必要なときに三次元被検体画像34の表示角度を変更するようにしてもよい。

例えば、図7の画面37あるいは図11の画面54のユーザーインターフェース上に3D角度変更ボタン38を設け、当該ボタン38を介して三次元処理の実行及び停止を操作するようにしてもよい。すなわち、ボタン38を介して三次元処理実行の操作指示が行われた時に、視点・投影面座標算出部12が視点21および投影面24を再計算し、三次元被検体画像作成部13が三次元被検体画像34を作成すればよい。

【0054】

以上、添付図面を参照しながら、本発明に係る超音波診断装置の好適な実施形態について説明したが、本発明はかかる例に限定されない。当業者であれば、本願で開示した技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

【図面の簡単な説明】

【0055】

10

20

30

40

50

- 【図 1】第 1 の実施形態に係る超音波診断装置 1 の構成図
- 【図 2】探触子 2 と被検体 1 7 との位置関係を示す図
- 【図 3】超音波診断装置 1 の動作を示すフローチャート
- 【図 4】超音波断層面 3 3 を示す図
- 【図 5】三次元可視化処理の説明図
- 【図 6】三次元被検体画像 3 4 と三次元断層面画像 3 5 との合成画像である三次元合成画像 3 6 を示す図
- 【図 7】表示部 5 の表示画面 3 7 を示す図
- 【図 8】第 2 の実施形態に係る超音波診断装置 1 a の構成図
- 【図 9】探触子 2 と検査者 4 3 との位置関係を示す図
- 【図 1 0】三次元被検体画像 5 1 と三次元断層面画像 5 2 との合成画像である三次元合成画像 5 3 を示す図
- 【図 1 1】表示部 5 の表示画面 5 4 を示す図

10

20

30

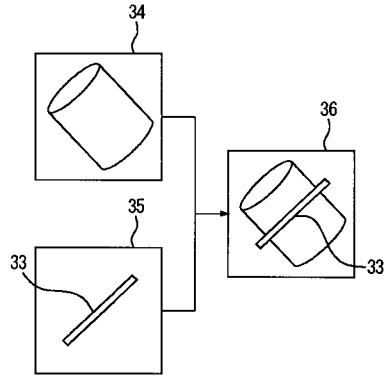
40

【符号の説明】

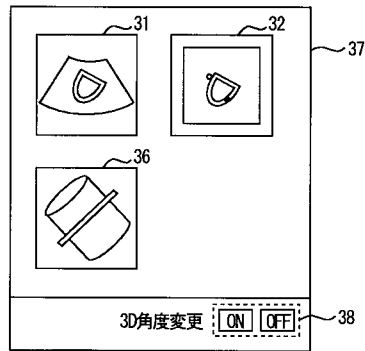
【 0 0 5 6 】

- 1、 1 a 超音波診断装置
- 2 超音波探触子
- 3 超音波送受信部
- 4 超音波画像作成部
- 5 表示部
- 6 医用画像診断装置
- 7 ボリュームデータ記憶部
- 8、 4 1 磁気センサ
- 9 探触子座標算出部
- 1 0 超音波断層面座標算出部
- 1 1 リファレンス画像作成部
- 1 2 視点・投影面座標算出部
- 1 3 三次元被検体画像作成部
- 1 4 三次元断層面画像作成部
- 1 5 三次元合成画像作成部
- 1 6 磁気ソース
- 1 7 被検体
- 1 8、 2 2、 4 4 視線
- 2 1 視点
- 2 4 投影面
- 3 3 超音波断層面
- 3 4、 5 1 三次元被検体画像
- 3 5、 5 2 三次元断層面画像
- 3 6、 5 3 三次元合成画像
- 3 7、 5 4 画面
- 4 2 検査者座標算出部
- 4 3 検査者

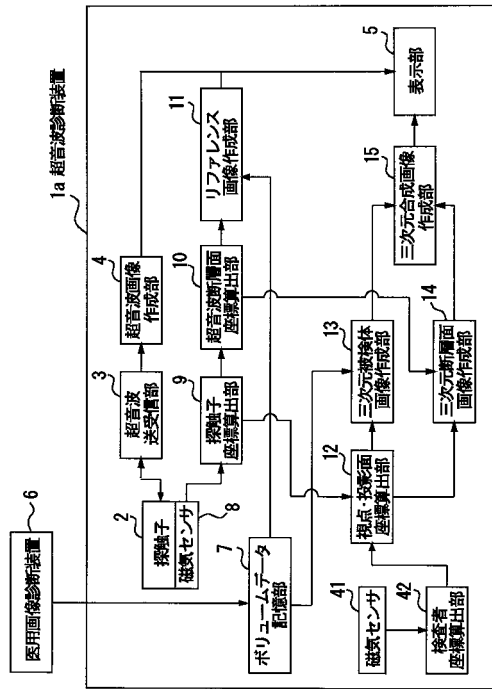
【 図 6 】



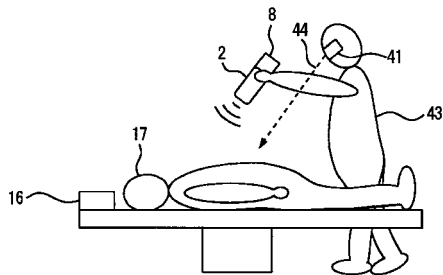
【 図 7 】



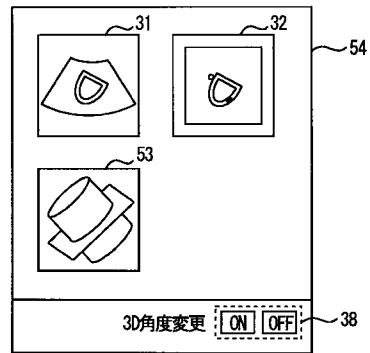
【 図 8 】



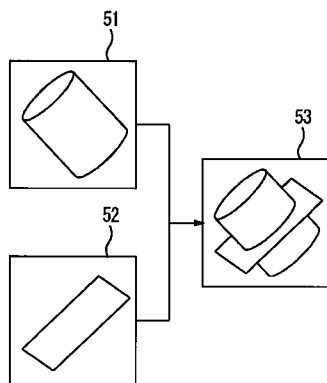
【 図 9 】



【 図 1 1 】



【 図 1 0 】



フロントページの続き

(72)発明者 澤木 明子

愛知県名古屋市千種区不老町1番 国立大学法人 名古屋大学内

Fターム(参考) 4C601 EE11 EE30 GA18 GA25 JC20 KK24 KK32

5B057 AA07 BA05 CA08 CA13 CA16 CB08 CB13 CB16 CE08

专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP2008178500A	公开(公告)日	2008-08-07
申请号	JP2007013357	申请日	2007-01-24
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立医药 国立大学法人名古屋大学		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立メディコ 国立大学法人名古屋大学		
[标]发明人	荒井修 佐竹弘子 澤木明子		
发明人	荒井 修 佐竹 弘子 澤木 明子		
IPC分类号	A61B8/00 G06T1/00		
FI分类号	A61B8/00 G06T1/00.290.D G06T7/00.612		
F-TERM分类号	4C601/EE11 4C601/EE30 4C601/GA18 4C601/GA25 4C601/JC20 4C601/KK24 4C601/KK32 5B057/AA07 5B057/BA05 5B057/CA08 5B057/CA13 5B057/CA16 5B057/CB08 5B057/CB13 5B057/CB16 5B057/CE08 5L096/BA06 5L096/BA13 5L096/DA01 5L096/FA66		
代理人(译)	井上清一		
其他公开文献	JP4936281B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种超声波诊断装置，其能够使用三维物体图像从身体标记中的不同视点确认身体标记。超声波诊断装置利用磁传感器获取探头的位置信息，并在同一断层平面上创建超声波图像和参考图像。超声波诊断装置1通过视点/投影面坐标计算单元12和三维物体图像创建单元13基于探头2的位置信息确定三维可视化处理中的视点和投影平面。将体数据投影在投影表面上以创建三维物体图像，并且三维断层图像创建单元14将超声波断层扫描表面投影在投影表面上以创建三维断层图像通过将三维物体图像和三维断层图像与合成图像创建单元15组合来创建三维合成图像，并且显示单元5将超声图像，参考图像和三维合成图像相关联。显示在 [选图]图1

