

(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2009-11449

(P2009-11449A)

(43) 公開日 平成21年1月22日(2009.1.22)

(51) Int.Cl.	F I	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 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2007-174299 (P2007-174299)	(71) 出願人	000001993
(22) 出願日	平成19年7月2日(2007.7.2)		株式会社島津製作所
			京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地
		(74) 代理人	100095670
			弁理士 小林 良平
		(72) 発明者	清水 豊
			京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会
			社島津製作所内
		(72) 発明者	柴田 眞明
			京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会
			社島津製作所内
		Fターム(参考)	4C601 BB03 BB16 EE04 GA21 GB04
			JB51 JC15 JC26 JC33 KK21
			5B057 AA07 BA05 BA17 CA12 CA16
			CB13 CB16 CD02 CD12

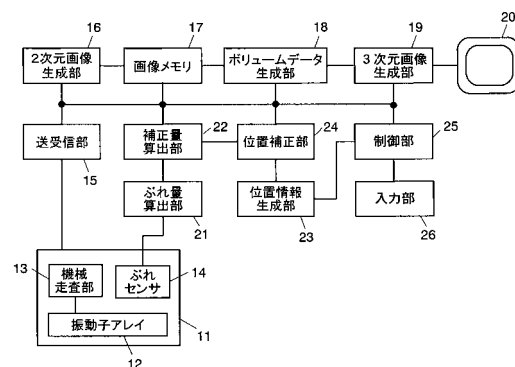
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】3次元超音波画像を生成する機能を備えた超音波診断装置において、超音波プローブの手ぶれ等に起因する2次元超音波画像の位置ずれを適切に補正し、歪みのない3次元画像を生成することのできる超音波診断装置を提供する。

【解決手段】超音波ビームを第1の走査方向及び該第1の走査方向と交差する第2の走査方向に走査する3次元走査用超音波プローブ11を用いて断面位置の異なる複数の2次元超音波画像を連続的に取得し、該複数の2次元超音波画像に基づいて3次元超音波画像を生成する機能を備えた超音波診断装置において、超音波プローブ11の運動を検出するセンサ14と、センサ14の出力に基づいて超音波プローブ11のぶれ量を算出するぶれ量算出手段21と、前記ぶれ量に基づき、超音波プローブ11のぶれに起因する前記各2次元超音波画像の位置ずれを補正する補正手段22、24とを設ける。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

超音波ビームを第 1 の走査方向及び該第 1 の走査方向と交差する第 2 の走査方向に走査する 3 次元走査用超音波プローブを用いて断面位置の異なる複数の 2 次元超音波画像を連続的に取得し、該複数の 2 次元超音波画像に基づいて 3 次元超音波画像を生成する機能を備えた超音波診断装置において、

a) 前記超音波プローブの運動を検出するセンサと、

b) 前記センサの出力に基づいて前記超音波プローブのぶれ量を算出するぶれ量算出手段と、

c) 前記ぶれ量に基づき、超音波プローブのぶれに起因する前記各 2 次元超音波画像の位置ずれを補正する補正手段と、

を有することを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2】

上記センサが直交する 3 方向の運動成分を検出するものであることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、超音波診断装置に関し、特に、3 次元超音波画像を生成・表示する機能を備えた超音波診断装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来より、被検体内部の情報を 3 次元画像として表示する機能を備えた超音波診断装置が知られている。このような超音波診断装置では、超音波プローブを用いて、図 2 に示すように、断面位置の異なる複数枚の 2 次元超音波画像（断層画像又はドブラ画像）3 2 が連続的に収集され、該 2 次元超音波画像データのセット 3 3 から撮像対象 3 1 のボリュームデータ（3 次元データ）が構築される。その後、ボリュームレンダリングやサーフェスレンダリング等の手法によって前記ボリュームデータ 3 1 から 3 次元画像が生成され、モニタ上に表示される。

【0003】

上記のような 3 次元走査に用いられる超音波プローブとして、ユーザによる手動走査が不要な自動 3 次元走査方式のものが知られている。前記自動 3 次元走査方式の超音波プローブは、超音波振動子を 1 次元状に配列して成る振動子アレイと該振動子アレイを機械的に駆動する駆動機構によって電子走査と機械走査の組み合わせによる 3 次元走査を行うものと、超音波振動子をマトリクス状に配列して成る 2 次元振動子アレイによって電子走査のみによる 3 次元走査を行うものとに大別される。

【0004】**【特許文献 1】特開平 8-332187 号公報****【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

上記のような自動 3 次元走査方式の超音波プローブによれば、被検者の体表にプローブヘッドを当接させて超音波走査の開始を指示することにより、プローブヘッド内部で電子的又は機械的走査が実行され、断面位置の異なる 2 次元超音波画像データが順次収集される。しかし、このような超音波プローブによる 3 次元走査の実行中に手ぶれ等によってプローブヘッドの位置又は姿勢が変化すると、連続撮像される各 2 次元超音波画像間の位置関係にずれが発生し、最終的に生成される 3 次元画像に歪みが生じるという問題があった。

【0006】

上記問題を解決するものとして、特許文献 1 には、2 次元超音波画像間の相関を利用し

10

20

30

40

50

て各画像の位置ずれを検出・補正する機能を備えた超音波診断装置が記載されている。該超音波診断装置では、超音波ビームを $x-y$ 面内で走査する超音波探触子を z 方向に走査することで取り込まれた複数の2次元超音波画像について、それぞれ前画像に対し後画像を全体として順次シフトさせながら相関値を演算することによって該相関値が最大となる位置が求められる。そして、該位置を両画像の位置関係が最適である状態とみなし、その状態から位置ずれ量を特定して後画像のずれを補正する。このような機能を備えた超音波診断装置によれば、手ぶれ等によって隣接する2つの2次元超音波画像間で位置ずれが生じた場合でも、前画像を基準にして後画像のずれを補正することができ、最終的に得られる3次元画像の歪みを抑えることができる。

【0007】

10

しかしながら、上記のような画像の相関を利用したずれ補正を行う従来の超音波診断装置では、例えば、器官の境界部等の連続性の低い部分においては前後の画像の相関が小さくなるため、位置ずれを正確に検出・補正できない場合があった。また、上記従来の超音波診断装置における位置ずれの補正は、図3(a)に示すような x 軸方向及び y 軸方向（すなわち各2次元超音波画像32の上下及び左右方向）の位置ずれを補正することはできるが、図3(b)に示すような z 軸方向（すなわち各2次元超音波画像32の奥行き方向）の位置ずれを補正することはできなかった。

【0008】

そこで、本発明が解決しようとする課題は、3次元超音波画像を生成する機能を備えた超音波診断装置において、超音波プローブの手ぶれ等に起因する2次元超音波画像の位置ずれを適切に補正し、歪みのない3次元超音波画像を生成することのできる超音波診断装置を提供することである。

20

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を解決するために成された本発明に係る超音波診断装置は、超音波ビームを第1の走査方向及び該第1の走査方向と交差する第2の走査方向に走査する3次元走査用超音波プローブを用いて断面位置の異なる複数の2次元超音波画像を連続的に取得し、該複数の2次元超音波画像に基づいて3次元超音波画像を生成する機能を備えた超音波診断装置において、a) 前記超音波プローブの運動を検出するセンサと、b) 前記センサの出力に基づいて前記超音波プローブのぶれ量を算出するぶれ量算出手段と、c) 前記ぶれ量に基づき、超音波プローブのぶれに起因する前記各2次元超音波画像の位置ずれを補正する補正手段とを有することを特徴としている。

30

【発明の効果】

【0010】

上記構成を有する本発明に係る超音波診断装置によれば、超音波プローブのぶれによって2次元超音波画像に位置ずれが発生した場合であっても、上記センサ及びぶれ量算出手段によって求められた超音波プローブのぶれ量（すなわちぶれの方向及び大きさ）に基づいて、前記各2次元超音波画像の位置ずれを補正し、歪みのない3次元超音波画像を得ることができる。また、本発明に係る超音波診断装置によれば、2次元超音波画像の位置ずれを各画像間の相関によらずに求めることができるため、器官の境界部など前後の画像の相関が小さくなる部分についても正確に2次元超音波画像の位置ずれを検出して補正することができる。

40

【0011】

なお、上記センサは、直交する3方向の運動成分を検出するものとするのが望ましい。これにより、上述のような x 軸方向及び y 軸方向の位置ずれのみならず z 軸方向の位置ずれを検出及び補正することが可能となり、一層正確な3次元超音波画像を得ることが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、本発明に係る超音波診断装置の一実施例について図面を参照しながら説明する。

50

図 1 は、本実施例に係る超音波診断装置の要部構成を示すブロック図である。

【0013】

本実施例において、超音波プローブ 11 は、機械走査と電子走査の組み合わせによって 3 次元的な超音波走査を行う自動 3 次元走査方式のプローブであり、そのプローブヘッドには、超音波振動子を直線状に配列して成るリニア型の振動子アレイ 12 と振動子アレイ 12 をスライス方向（すなわち振動子アレイ 12 の電子走査によって形成される走査面と直交する方向）に往復動させる機械走査部 13 が内蔵されている。また、前記プローブヘッドには、更に、3 軸ジャイロセンサから成るぶれセンサ 14 が設けられている。

【0014】

送受信部 15 は、振動子アレイ 12 を構成する各超音波振動子に対し、送信超音波を発生させるための駆動パルスを送出すると共に、反射超音波を受けて各超音波振動子から出力されるエコー信号を基に超音波ビームの各走査方向に対応した一本のビームデータを生成する。2 次元画像生成部 16 は、送受信部 15 から入力された複数本のビームデータに対して補間処理等の所定の処理を行うことにより各走査面に対応した 2 次元超音波画像データを作成し、画像メモリ 17 に送出する。

10

【0015】

位置情報生成部 23 は、走査空間における上記各 2 次元超音波画像データの取得位置を示す位置情報を生成する。上記超音波プローブ 11 による 3 次元走査の際には、機械走査部 13 によって振動子アレイ 12 が一定間隔で駆動されるので、予め定められた振動子アレイ 12 の移動間隔から各 2 次元超音波画像の取得位置を求めることができる。

20

【0016】

ぶれ量算出部 21 は、ぶれセンサ 14 の出力信号に基づいて各 2 次元画像取得時における超音波プローブ 11 のぶれ量を算出し、補正量算出部 22 は、前記ぶれ量に基づいて 2 次元超音波画像の位置ずれを補正するための補正量を算出する。位置補正部 24 は、位置情報生成部 23 で生成された各 2 次元超音波画像の位置情報を前記補正量に基づいて補正する。なお、本実施例では、補正量算出部 22 と位置補正部 24 が協働して本発明の「補正手段」として機能する。

【0017】

ボリュームデータ生成部 18 は、走査空間上の各点に対応したアドレスを有する 3 D メモリを備えており、画像メモリ 17 に格納された 2 次元超音波画像データの各画素値を前記位置情報に基づいて 3 D メモリの所定のアドレスに書き込むと共に、各 2 次元画像の間隙に相当する補間データを生成する。これにより、1 回の 3 次元走査で取得された複数枚の 2 次元超音波画像データが、該 3 D メモリによって構成される 3 次元メモリ空間に所定の位置関係で配置されると共に各画像の間隙が補間され、撮像対象領域のボリュームデータが生成される。

30

【0018】

3 次元画像生成部 19 は、上記ボリュームデータに対しボリュームレンダリングやサーフェスレンダリング等の画像処理を行ってモニタ 20 上に表示するための 3 次元画像を生成する。また、上記ボリュームデータを任意の断面で切断した断面画像を生成することもできる。以上により得られた 3 次元画像又は任意断面画像は、モニタ 20 に送出されてその画面上に表示され、上記 3 次元走査及び一連の処理を所定の間隔で繰り返し実行することにより、モニタ 20 上の画像が所定の間隔で更新されて動画として視認される。なお、上記各部の動作は制御部 25 によって制御されており、該制御部 25 に対してはキーボードや各種操作ボタン、トラックボール等から成る入力部 26 によってユーザの指示が伝えられる。

40

【0019】

以下、本実施例の超音波診断装置による 3 次元超音波画像の撮像手順について説明する。まず、ユーザが超音波プローブ 11 を被検者体表の所定位置に当接させ、入力部 26 で所定の操作を行うことにより 3 次元走査の開始を指示する。これにより、機械走査部 13 によって振動子アレイ 12 が所定の間隔で駆動されると共に各位置において超音波の送受

50

波が行われる。

【 0 0 2 0 】

体内で反射した超音波を受けて各超音波振動子から出力されたエコー信号は、送受信部 15 において所定の時間間隔でサンプリングされてデジタルデータに変換されると共に整相加算処理によって一本のビームデータにまとめられ、2次元画像生成部 16 に送出される。2次元画像生成部 16 では、複数本のビームデータから各走査面に対応した一枚の2次元超音波画像データが生成され、順次画像メモリ 17 に格納される。一方、位置情報生成部 23 では、予め設定された振動子アレイ 12 の移動間隔から各2次元超音波画像の走査空間上における位置情報が生成される。

【 0 0 2 1 】

以上により得られた2次元超音波画像データ及び位置情報を用いてボリュームデータ生成部 18 において撮像対象領域のボリュームデータが生成されるが、上記3次元走査の実行中に手ぶれ等によって超音波プローブが動く場合があり、このような場合に、ぶれが発生しなかった場合と同一の位置情報に基づいてボリュームデータを生成すると、該ボリュームデータから生成される3次元画像や任意断面画像に歪みが発生する。これを解消するため、本実施例に係る超音波診断装置は、超音波プローブ 11 のプローブヘッドに内蔵されたぶれセンサ 14 の出力信号に基づいて各2次元超音波画像の位置情報を補正する機能を有している。

【 0 0 2 2 】

上記3次元走査中に超音波プローブ 11 にぶれが生じると、3軸ジャイロセンサから成るぶれセンサ 14 によって直交する3軸回りの角速度がそれぞれ検出され、ブレ量算出部 21 に出力される。続いて、ぶれ量算出部 21 において、該角速度から各2次元画像の取得時点におけるプローブヘッドのぶれ量（すなわち走査開始時の状態からの移動方向及び移動量）が求められ、更に、補正量算出部 22 において、該ぶれ量を打ち消すように各2次元超音波画像をシフトさせるための補正量が算出される。以上により求められた補正量が位置補正部 24 に送出され、該補正量に基づいて、位置情報生成部 23 で生成された各2次元画像の位置情報が補正される。

【 0 0 2 3 】

以上により、ボリュームデータ生成部 18 では、補正後の位置情報に基づいて各2次元超音波画像データが上記3Dメモリへ書き込まれるため、3次元メモリ空間内には、各2次元超音波画像が、該画像の取得時点におけるプローブヘッドのぶれを考慮した正しい位置関係で配列されることとなり、結果的に歪みのない3次元画像又は任意断面画像を得ることができる。

【 0 0 2 4 】

このように、本実施例の超音波診断装置によれば、3次元走査の実行中に手ぶれ等が発生した場合でも、2次元超音波画像の位置関係のずれを補正して歪みのない3次元画像又は任意断面画像を得ることができる。このため、該3次元画像等によって撮像対象の正確な形態観察や計測を行うことができ、診断上有用である。また、本実施例の超音波診断装置はプローブヘッドのぶれ量に基づいて2次元超音波画像の位置ずれを補正するものであるため、前後の画像の相関が小さくなる部分においても、正確なぶれ補正を行うことができる。

【 0 0 2 5 】

以上、実施例を用いて本発明を実施するための最良の形態について説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の趣旨の範囲で適宜変更が許容されるものである。例えば、上記実施例では、超音波プローブとしてリニア型の振動子アレイをスライス方向に機械走査する構成のものを例に説明を行ったが、本発明に係る超音波診断装置は、セクタ型、コンベックス型、ラジアル型の振動子アレイを備えた3次元走査用超音波プローブを用いるものとすることもできる。更に、振動子アレイをマトリクス上に配置して成る2次元アレイ方式の3次元走査用超音波プローブを用いるものとしてもよい。

【 0 0 2 6 】

10

20

30

40

50

更に、上記実施例では、ぶれセンサとして 3 軸ジャイロセンサを使用し、該センサの出力信号に基づいて超音波プローブのぶれ量を検出するものとしたが、これに限定されるものではなく、前記ぶれセンサとして、例えば、その他の角速度センサ、加速度センサ、磁気センサ、又はこれらの組み合わせ等から成るぶれセンサを利用するものとしてもよい。また、ぶれセンサは、2 軸又は 1 軸方向の運動成分を検出するものとしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図 1】本発明の一実施例に係る超音波診断装置の概略構成を示すブロック図。

【図 2】ボリュームデータの生成方法を示す概念図。

【図 3】走査空間上における各 2 次元超音波画像の位置関係を示す模式図であり、(a)は x、y 軸方向の位置ずれが生じた状態を示し、(b)は z 軸方向の位置ずれが生じた状態を示す。

10

【符号の説明】

【0028】

1 1 ... 超音波プローブ

1 2 ... 振動子アレイ

1 3 ... 機械走査部

1 4 ... ぶれセンサ

1 5 ... 送受信部

1 6 ... 2 次元画像生成部

1 7 ... 画像メモリ

1 8 ... ボリュームデータ生成部

1 9 ... 3 次元画像生成部

2 0 ... モニタ

2 1 ... ぶれ量算出部

2 2 ... 補正量算出部

2 3 ... 位置情報生成部

2 4 ... 位置補正部

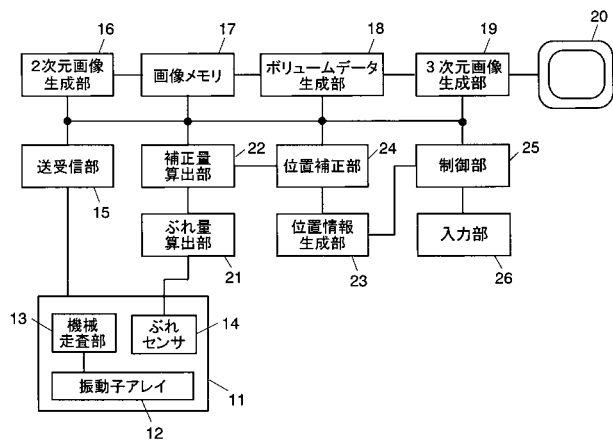
2 5 ... 制御部

2 6 ... 入力部

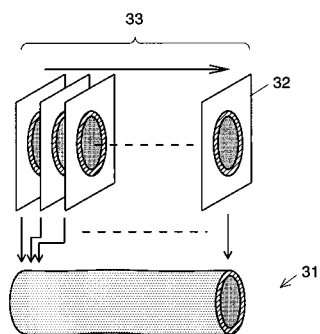
20

30

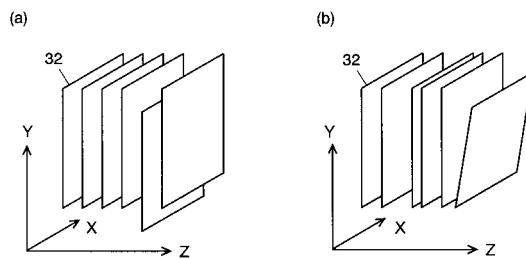
【図 1】



【図 2】



【図 3】



专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP2009011449A	公开(公告)日	2009-01-22
申请号	JP2007174299	申请日	2007-07-02
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社岛津制作所		
申请(专利权)人(译)	株式会社岛津制作所		
[标]发明人	清水 豊 柴田 眞明		
发明人	清水 豊 柴田 眞明		
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/BB03 4C601/BB16 4C601/EE04 4C601/GA21 4C601/GB04 4C601/JB51 4C601/JC15 4C601/JC26 4C601/JC33 4C601/KK21 5B057/AA07 5B057/BA05 5B057/BA17 5B057/CA12 5B057/CA16 5B057/CB13 5B057/CB16 5B057/CD02 5B057/CD12 5L096/AA03 5L096/AA06 5L096/AA09 5L096/BA06 5L096/BA13 5L096/CA16 5L096/CA18 5L096/DA01 5L096/EA14 5L096/EA33		
代理人(译)	小林良平		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

具有生成3维超声图像，所述二维超声图像的位置偏离，由于照相机抖动等的超声波探头的适当地校正，无失真的三维图像的功能的超声波诊断装置哪个能够产生超声波。的超声波束沿第一扫描方向和所述第二用于在扫描方向上的3维扫描的扫描的超声波探头11的多个二维具有不同横截面的位置与交叉的第一扫描方向具有连续采集的超声图像的功能的超声波诊断装置，基于所述多个传感器14中的2维超声图像的三维超声波图像，用于检测超声波探头11的运动当抖动量计算装置21，用于计算基于传感器14的输出的超声波探头11的抖动量，基于所述模糊量，每个2维超声波图像的位置，由于超声波探头11的摇并且提供用于校正偏差的校正装置22,24。点域1

