

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5292959号
(P5292959)

(45) 発行日 平成25年9月18日(2013.9.18)

(24) 登録日 平成25年6月21日(2013.6.21)

(51) Int.Cl. F1
A61B 8/00 (2006.01) A61B 8/00

請求項の数 4 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2008-182239 (P2008-182239)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成20年7月14日 (2008.7.14)		パナソニック株式会社
(65) 公開番号	特開2010-17433 (P2010-17433A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成22年1月28日 (2010.1.28)	(74) 代理人	100109667
審査請求日	平成23年7月13日 (2011.7.13)		弁理士 内藤 浩樹
		(74) 代理人	100120156
			弁理士 藤井 兼太郎
		(74) 代理人	100137202
			弁理士 寺内 伊久郎
		(72) 発明者	數井 健司
			愛媛県東温市南方2131番地1 パナソニック四国エレクトロニクス株式会社内
		(72) 発明者	高坂 登
			愛媛県東温市南方2131番地1 パナソニック四国エレクトロニクス株式会社内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

揺動する探触子を備え、前記探触子から超音波を送受信し前記揺動における揺動角度の情報を出力する3次元超音波プローブと、
前記プローブに送信信号を出力する送信部と、
前記プローブで受信した超音波信号を受信信号として出力する受信部と、
前記受信部から出力された前記受信信号を処理してB画像データを出力する超音波画像処理部と、
前記超音波画像処理部から出力されたB画像データを、前記B画像データを取得した前記揺動角度に関連付けて記憶するメモリと、
前記プローブの移動に伴い、前記メモリから読み出した前記B画像データを前記揺動角度ごとに前記プローブの移動方向に合成することにより拡大して出力する視野拡大処理を行う視野拡大処理部と、
前記揺動角度の情報に基づいて、前記揺動角度ごとにかつ前記移動方向に拡大したB画像から3次元画像を生成し出力する3次元表示処理を行う3次元表示処理部とを備えた超音波診断装置。

【請求項2】

前記視野拡大処理部は、操作者が前記超音波プローブを長軸方向に移動させながら得られた前記B画像に対して前記揺動角度が同じ角度ごとに視野拡大した2次元画像を前記揺動角度ごとに別々に取り出すことができる請求項1記載の超音波診断装置。

【請求項 3】

前記視野拡大処理部は、前記揺動の1周期ごとに前記視野拡大処理を行い、前記揺動の1周期に対して2回の前記3次元表示処理を実施する請求項1又は2に記載の超音波診断装置。

【請求項 4】

操作者が前記超音波プロ - プを長軸方向に移動させながらえられた前記B画像に対して3次元処理を行う前記揺動角度の範囲を指定する範囲指定部を有する請求項1ないし3のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、デジタル画像信号処理部を有し、視野拡大表示機能表示および3次元画像表示をおこなう超音波診断装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、超音波診断装置の視野拡大機能に関しては、複合され、拡大された視野の超音波イメージを発生させるための装置が知られている(下記の特許文献1参照)。

【0003】

従来の視野拡大表示機能を備えた装置では、超音波ビ - ムにより走査を行うための超音波振動子がアレイ状に配置された超音波振動子体を、ビ - ム走査方向(超音波振動子体の長軸方向)に移動させ、得られた連続するB画像から超音波プロ - プの移動ベクトル量を予測、推定し、その結果を用いて連続するB画像をつなぎあわせ、拡大された1つの2次元超音波画像を再構築し、視野拡大された画像を表示している。

20

【0004】

また、一方、生体内の組織態様を3次元表示させる超音波診断装置において、超音波を送波し、そのエコ - を受波して超音波デ - タを取得するための超音波探触子として、超音波ビ - ムにより走査を行うための超音波振動子がアレイ状に配置された超音波振動子体を、ビ - ム走査方向と交差する方向に機械的に走査するように構成したもの(以下3次元超音波プロ - プ)が知られている(下記の特許文献2、3参照)。このような超音波探触子では、超音波ビ - ム走査(以下、主断面走査と言う)と揺動走査とを同時に行うことによ

30

【特許文献1】特開平8 - 280688号公報

【特許文献2】特開平3 - 184532号公報

【特許文献3】特開2001 - 70301号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0005】

しかしながら、上記従来の3次元表示機能を備えた装置においては、プロ - プのサイズで表示画像のサイズが制限されるため、プロ - プサイズ以上の被検体に対して1枚の画像に収まらないという問題があった。

【0006】

一方、被検幅拡大表示機能を備えた装置においては、プロ - プの長軸方向に移動させることによりプロ - プの長軸長さ方向のサイズ以上の被検幅を表示することが可能であるが、それを3次元表示させることが出来ないという問題がある。

【0007】

本発明では上記従来の問題を解決するもので、揺動角度ごとに視野拡大機能を用いて括

50

大され視野拡大した3次元画像を得ることができる優れた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】

【0008】

本発明の超音波診断装置は、揺動する探触子を備え、前記探触子から超音波を送受信し前記揺動における揺動角度の情報を出力する3次元超音波プローブと、前記プローブに送信信号を出力する送信部と、前記プローブで受信した超音波信号を受信信号として出力する受信部と、前記受信部から出力された前記受信信号を処理してB画像データを出力する超音波画像処理部と、前記超音波画像処理部から出力されたB画像データを、前記B画像データを取得した前記揺動角度に関連付けて記憶するメモリと、前記プローブの移動に伴い、前記メモリから読み出した前記B画像データを前記揺動角度ごとに前記プローブの移動方向に合成することにより拡大して出力する視野拡大処理を行う視野拡大処理部と、前記揺動角度の情報に基づいて、前記揺動角度ごとにかつ前記移動方向に拡大したB画像から3次元画像を生成し出力する3次元表示処理を行う3次元表示処理部とを備えた構成である。

10

【0009】

この構成により、送信部、受信部、3次元超音波プローブの揺動角度情報を得る揺動角度制御部、スキャンコンバタを含む画像処理部からなる超音波制御部、そして複数のフレム画像を蓄積できるメモリ、3次元処理部、視野拡大処理部からなる画像処理部および表示部を有し、操作者が3次元超音波プローブを用いて短軸方向に揺動させながらプローブを長軸方向に移動させ、得られた二次元B画像を揺動角度ごとに視野拡大処理を行い、揺動角度ごとに視野拡大された二次元B画像を用いて3次元表示処理をおこなうことにより、視野拡大された3次元画像を得ることができる超音波診断装置であり、今までプローブのサイズで制限されていた3次元画像の画像サイズを視野拡大機能を用いて視野拡大された二次元画像を用いることにより視野拡大された3次元画像を得ることができる。

20

【0010】

また、本発明の超音波診断装置は、前記視野拡大処理部は、操作者が超音波プローブを長軸方向に移動させながらえられた前記B画像に対して前記揺動角度が同じ角度ごとに視野拡大した二次元画像を前記揺動角度ごとに別々に取り出すことができる。

【0011】

この構成により、揺動角度ごとに視野拡大された二次元B画像を用いて3次元表示処理をおこなうことができることができ、プローブサイズに対して対象物が大きい場合でも欠けることなく画像内におさめることができるという作用を有する。

30

【0012】

さらに、本発明の超音波診断装置は、前記視野拡大処理部は、前記揺動の1周期ごとに前記視野拡大処理を行い、前記揺動の1周期に対して2回の前記3次元表示処理を実施することにより、その揺動角度ごとに二次元B画像、視野拡大機能により拡大された二次元画像を得、その得られた画像により3次元処理をリアルタイムで行い、視野拡大された画像、3次元画像をリアルタイムで表示することができる。

【0013】

さらに、本発明の超音波診断装置は、操作者が超音波プローブを長軸方向に移動させながらえられた前記B画像に対して3次元処理を行う前記揺動角度の範囲を指定する範囲指定手段を有する。

40

【0014】

この構成により、視野拡大機能を実行したとき、移動推定でエラーが発生したときでもそのエラーした画像を3次元構築の対象データからはずすことにより、信頼性の高い視野拡大された3次元処理でき、所望の画像が取れやすいという作用を有する。

【発明の効果】

【0015】

本発明は、3次元超音波プローブの短軸方向に揺動させながら長軸方向にプローブを移

50

動させることにより揺動角度ごとに隣り合う画像で移動推定、移動予測により視野拡大画像を各揺動角度ごとに得ることができ、その得られた視野拡大された画像を用いて3次元表示処理をおこなうことにより、視野拡大された3次元画像を得ることができ、それにより1枚の画像に収まらないような大きな被検体でも1枚の画像に収めることができるという効果を有する超音波診断装置を提供することができるものである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、本発明の実施の形態の超音波診断装置について、図面を用いて説明する。

【0017】

本発明の第1の実施の形態の超音波診断装置を図1に示す。

10

【0018】

図1において、超音波制御部1は、プロ-ブ(図示せず)から揺動角度情報を得、その角度に応じて送信開始するタイミングを制御する揺動角度制御部13と、揺動角度制御部13の出力であるタイミング信号に基づき超音波の送信信号を発する送信部11と、超音波の反射波を受け取る受信部12と、受信部12の出力を、スキャンコンバ-タ部等で画像処理を行いB画像を得る超音波画像処理部14で構成している。

【0019】

さらに、画像処理部2は、3次元表示処理部21、メモリ22および視野拡大処理部23から構成され、超音波制御部1の超音波画像処理部14から出力された画像データをメモリ22に蓄積するとともに、画像処理を行った後の画像も蓄積する。3次元表示処理部21および視野拡大処理部23は、メモリ22を介して画像データを受け取り、処理後にメモリに戻す。処理された画像は、表示部3に出力され画像として表示される。

20

【0020】

以上のように構成された超音波診断装置について図2、図3、図4を用いてその動作を説明する。

【0021】

図2において3次元超音波プロ-ブ(図示せず)は、超音波振動子体の短軸方向(図2の「揺動方向」)には3次元超音波プロ-ブの探触子部分が揺動することができ、そのときの角度である揺動角度は3次元超音波プロ-ブから本体揺動角度制御部13に出力されているため、超音波診断装置は揺動角度に同期してB画像を得ることができる。

30

【0022】

ここで操作者が3次元超音波プロ-ブを揺動させながら長軸方向(図2の「プローブ移動方向」)にプロ-ブを移動させると、短軸方向には一定速度で揺動していることから全体としては正弦波のような軌跡を取って移動していくことになる。B画像を得るには3次元超音波プロ-ブ内で超音波振動子体の長軸方向に超音波を走査してスキャンするため、図3に示すような位置関係にてB画像が1フレームごとキャプチャされていく。

【0023】

たとえば揺動角度の中心を+0とし、図中上に移動する方向を+、下に移動する方向を-とし、揺動角度a,b,c,d...で画像のキャプチャするものとする、B画像のスキャンは、+0,+a,+b,+c,+d,+c,+b,+a,+0,-a,-b,-c,-d,-c...という揺動角度ごとに画像データをキャプチャする。揺動角度+0でB画像のスキャンを開始し終了させ、揺動角度が+aになるまで次のB画像のスキャンを停止する。そして揺動角度が+aになったら揺動角度制御部13は、送信部11に信号を出力し、B画像のエコ-データを受信部12で受け取り、超音波画像処理部14を経てメモリ22にストアしスキャンを終了する。そして揺動角度が+Bになる間でスキャンを停止する。そして、+Bになったら次のB画像用の送信を開始し、あわせて受信部で画像データをキャプチャする。

40

【0024】

この動作を繰り返すことにより揺動角度が+d,+c,+b,+a,+0,-a,-b,-c,-d,ごとにB画像データをキャプチャすることができる。このようにとられたB画像データは、たとえば図4に示すようにメモリにストアされる。1フレーム分のメモリに記載されて

50

いる番号は、B画像をキャプチャした順番を示している。

【0025】

このとき、揺動動作の1周期ごとにNo. 1、No. 2、No. 3...とする。おなじ揺動角度、たとえば揺動角度+aのB画像でメモリ上で隣り合う画像どおし、たとえばフレ-ム番号2と9のB画像データを用いて視野拡大機能処理部にて超音波プロ-ブ移動量、方向を予測推定し、その結果からフレ-ム番号2とフレ-ム番号9の画像データを用いた画像の合成が行われる。これをキャプチャしたB画像の枚数分繰り返すことにより視野拡大された画像を得ることができ、さらに各揺動角度ごとに隣り合うB画像に対して視野拡大機能を実行すると、揺動角度ごとに視野拡大画像を得ることができる。そしてその揺動角度ごとの視野拡大されたB画像を用いて3次元処理を実行することにより、視野拡大された3次元画像を得ることができる。生成された視野拡大された3次元画像はメモリ21に蓄積されており、ここから表示部3により画像が表示される。

10

【0026】

上記が本発明の第1の実施の形態の超音波診断装置における動作である。そしてこのとき、メモリ22では、各揺動角度ごとの視野拡大された画像が処理されているため、各揺動角度ごとの視野拡大された画像を取り出すことが可能となる。

【0027】

ここで、視野拡大処理と3次元表示処理において処理の負荷が重く、リアルタイムで処理できない場合には、揺動ごとに得られたすべてのB画像データをキャプチャし、画像処理は、処理能力に応じて2:1、4:1というようにデータを間引きして処理することにより、リアルタイムでの表示が可能となる。リアルタイム表示するための処理としては揺動1周期ごとに揺動して得られた最新の画像とその前に蓄積された揺動角度ごとに行われた視野拡大された画像とで同じ揺動角度ごとに視野拡大処理を実施することと、揺動1周期に対して2回の3次元表示処理を実施することである。

20

【0028】

通常、視野拡大処理部23、3次元表示処理21はCPUにて演算処理等が実行される。またここでは視野拡大処理部23と3次元表示処理21を分離しているが、ひとつのCPUで実現することも可能である。

【0029】

また、3次元超音波プロ-ブを移動させて得られた画像を用いて視野拡大処理を行ったとき、エラ-発生要因である骨等の強反射体の影響を受けて画像合成の移動予測、移動推定の処理においてエラ-を発生する可能性がある。また長軸方向に移動させる際、移動スピードが速すぎると、中心から最も離れたところにくる揺動角度のところがB画像のフレ-ム間の時間が大きいことから画像合成してもつながらない可能性がでてくる。そういったときに、不要もしくはエラ-が発生した視野拡大された画像を操作者が3次元表示処理対象から排除できるようなインタフェ-ス(範囲指定部:不図示)を用意しておくことにより、エラ-発生のない、もしくは少ない画像を用いて3次元処理をおこなうことで信頼性の高い画像を得ることができる。

30

【0030】

また、3次元超音波プロ-ブを長軸方向に移動させるとき、角度検出センサにより非検体表面と超音波プロ-ブの角度を検出し、その情報を基にして画像に補正を加えることにより、さらにフレ-ム間の相関を改善した3次元超音波画像を得ることが可能となる。

40

【0031】

以上のように、操作者が3次元用超音波プロ-ブを長軸方向に移動させながら得られたB画像に対して各揺動角度ごとにまとめたB画像を移動予測、推定処理を行うことにより、視野拡大したB画像を得、その得られた視野拡大されたB画像を用いて3次元表示処理を行うことにより、従来のプロ-ブより表示領域の広い3次元画像を得ることができる。

【0032】

また、操作者が超音波プロ-ブを用いて短軸方向に揺動させながらプロ-ブを長軸方向に移動させ、得られた二次元B画像を揺動角度ごとに視野拡大処理を行うことにより、揺

50

動角度ごとに視野拡大されたB画像を得ることができる視野拡大機能であり、胎児等対象物が動く場合でも一度に揺動角度ごとに複数枚の視野拡大された二次元画像を得ることができる。

【産業上の利用可能性】

【0033】

以上のように、本発明にかかる超音波診断装置は、3次元超音波プロ-ブの短軸方向に揺動させながら長軸方向にプロ-ブを移動させることにより揺動角度ごとに隣り合う画像で移動推定、移動予測により視野拡大画像を各揺動角度ごとに得ることができ、その得られた視野拡大された画像を用いて3次元表示処理をおこなうことにより、視野拡大された3次元画像を得ることができ、それにより1枚の画像に収まらないような大きな被検体でも1枚の画像に収めることができるというという効果を有し、デジタル画像信号処理部を有し、視野拡大表示機能表示および3次元画像表示をおこなう等として有用である。

10

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図1】本発明の第1の実施の形態の超音波診断装置のブロック図

【図2】本発明の第1の実施の形態の超音波診断装置における3次元超音波プロ-ブ移動方向と揺動方向を示す図

【図3】本発明の第1の実施の形態の超音波診断装置における3次元超音波プロ-ブ移動により得られるB画像の位置関係を示す図

【図4】本発明の第1の実施の形態の超音波診断装置における3次元超音波プロ-ブ移動で得られたB画像のメモリ内の位置関係を示す図

20

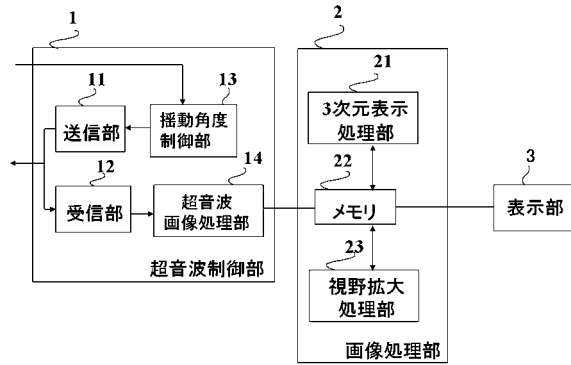
【符号の説明】

【0035】

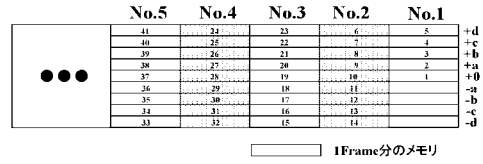
- 1 超音波制御部
- 2 画像処理部
- 3 表示部
- 11 送信部
- 12 受信部
- 13 揺動角度制御部
- 14 超音波画像処理部
- 21 3次元表示処理部
- 22 メモリ
- 23 視野拡大処理部

30

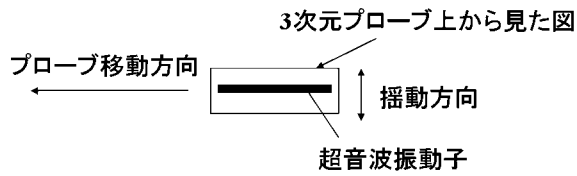
【図1】



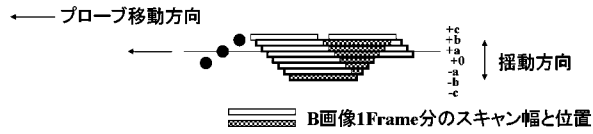
【図4】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

審査官 宮澤 浩

- (56)参考文献 特開平03 - 184532 (JP, A)
特開平05 - 023332 (JP, A)
特開昭55 - 016687 (JP, A)
特開2001 - 017434 (JP, A)
特開2001 - 252268 (JP, A)
特開2003 - 093382 (JP, A)
特開2006 - 051360 (JP, A)
国際公開第2005/096948 (WO, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 8/00

专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP5292959B2	公开(公告)日	2013-09-18
申请号	JP2008182239	申请日	2008-07-14
申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
[标]发明人	數井健司 高坂登		
发明人	數井 健司 高坂 登		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/BB03 4C601/BB13 4C601/BB15 4C601/BB16 4C601/BB17 4C601/EE05 4C601/GB04 4C601/JC20 4C601/JC25 4C601/KK12 4C601/KK21		
代理人(译)	内藤裕树 藤井 兼太郎 寺内 伊久郎		
审查员(译)	宫泽浩		
其他公开文献	JP2010017433A5 JP2010017433A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种超声诊断设备，其能够使用在超声诊断设备中使用的三维超声探头在视野扩大处理中获得放大的三维图像。解决方案：通过在摇摆的同时沿长轴方向移动三维超声探头，对于每个相同的振荡角度使用相邻的B图像数据执行运动估计和运动预测可以获得每个摆动角度的场放大图像，并且通过使用在视场中放大的所获得的图像数据执行三维显示处理来获得具有放大的场的三维图像。你可以。结果，即使是不适合一个图像的大的被摄体也可以包含在一个图像中。点域1

