

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4298449号
(P4298449)

(45) 発行日 平成21年7月22日(2009.7.22)

(24) 登録日 平成21年4月24日(2009.4.24)

(51) Int.Cl.

A 6 1 B 8/08 (2006.01)

F 1

A 6 1 B 8/08

請求項の数 4 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2003-328625 (P2003-328625)
 (22) 出願日 平成15年9月19日(2003.9.19)
 (65) 公開番号 特開2005-87636 (P2005-87636A)
 (43) 公開日 平成17年4月7日(2005.4.7)
 審査請求日 平成18年6月16日(2006.6.16)

(73) 特許権者 000005821
 パナソニック株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 110000040
 特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ
 (72) 発明者 西垣 森緒
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下
 電器産業株式会社内
 審査官 後藤 順也

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】

被検体に対して配列振動子を用いた超音波の送受信による電子走査を行ない、前記電子走査と直交した方向に前記配列振動子を機械的に移動あるいは回転もしくは偏向させる2次元走査において、前記配列振動子の走査位置の移動速度に対して機械走査位置の移動速度を一定にしたまま、機械走査位置と振動子走査位置の関係をずらすことで、機械走査方向の走査密度を変更する制御手段を備えた超音波診断装置。

【請求項 2】

前記超音波診断装置は、前記機械走査方向の走査密度を設定するための操作部を備え、前記制御手段は、前記操作部での設定に応じて、前記機械走査方向の走査密度を変更する請求項1記載の超音波診断装置。

【請求項 3】

前記超音波診断装置は、前記被検体の動き速度を検出する動き検出手段を備え、前記制御手段は、前記動き検出手段により検出された動き速度に応じて、前記機械走査方向の走査密度を変更する請求項1記載の超音波診断装置。

【請求項 4】

前記超音波診断装置は、前記動き検出手段に対して前記被検体の動き速度を検出する被検部位の範囲を指定する動き検出範囲設定手段を備えた請求項3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、配列振動子を用いた超音波の送受信による電子走査を行ない、かつ機械的に配列振動子を移動させて、体内の3次元情報を得るための超音波診断装置に関する。

【背景技術】

【0002】

配列振動子を用いて体内に超音波の送受信を繰り返し行うことで、体内の2次元情報を得、さらにこの配列振動子を機械的に走査して体内の3次元情報を得る超音波診断装置の探触子の原理はすでに公知のものとなっており、たとえば特許文献1に記載された構成が知られている。

10

【0003】

以下、この従来の超音波診断装置について、図6、図7、図8Aおよび図8Bを参照して説明する。

【0004】

図6は、従来の超音波診断装置の一構成例を示すブロック図である。図6において、制御器610により制御されたタイミングで送受信器4から発生した送信パルスが、配列振動子1のうち、制御器610により指定された振動子を駆動し、図示されない被検体に超音波を送信する。被検体内で反射した超音波信号は配列振動子1で電気信号に変換され、送受信器4を経て検波器5で検波された後、走査変換器606を経て、表示器7に画像として表示される。

20

【0005】

このとき、配列振動子1のうち送受信で用いる開口の位置もしくは送受信ビームの方向を順次変更することで、2次元走査を行なうことができる。さらに、制御器610の制御により配列振動子1が固定されているモータ(M)8を回転させることで、3次元の走査が可能となる。エンコーダ(E)9は、モータの回転位置情報を制御器10に返し、正確な制御を行なうのに役立つ。

【0006】

ところで、モータ8による機械走査の走査方向は配列振動子1の配列方向と直交している。図7に示すように、配列振動子1をロータ2に固定し、回転軸3を中心に円弧を描くように配列振動子1を機械的に移動させる。

30

【0007】

この従来例においては、図8Aおよび図8Bに示すように、振動子走査方向と機械走査方向の位置関係を同一にして、往復運動を行なうものであった。この方法によれば、往復運動において同一位置を通過するようにすることで、歪みを低減でき、また、同じ位置のデータを往路と復路において取得することで、1往復で2ボリュームのデータを得ることができ、ボリュームレート(単位時間あたりの画像取り込み枚数)を向上させることができる。

【特許文献1】特許第3329770号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0008】

従来の超音波診断装置において、被検体の動きが遅い場合、図8Bに示すように、図8Aに比べて機械走査方向の移動速度を遅くすることにより、機械走査方向の走査密度を向上させることができる。原理的にはモータ8の回転を遅くすればよいが、実際問題としてモータ8の回転を遅くした場合、モータ8が起動しなかったり、正確な動作が望めなくなる、という問題がある。

【0009】

また、被検体が胎児であるような場合、動きがゆっくりな状態から一転して活発な動きになることがある。このような場合に、機械走査方向の移動速度を変えるという方法では追従できない、という問題点がある。

50

【 0 0 1 0 】

本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、機械走査方向の移動速度を一定にしたまま、機械走査方向の走査密度を変更することができ、被検体の動きに合わせて最適なボリュームレートが得られる超音波診断装置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 1 】

前記の目的を達成するため、本発明に係る超音波診断装置は、検体に対して配列振動子を用いた超音波の送受信による電子走査を行ない、電子走査と直交した方向に配列振動子を機械的に移動あるいは回転もしくは偏向させる２次元走査において、配列振動子の走査位置の移動速度に対して機械走査位置の移動速度を一定にしたまま、機械走査位置と振動子走査位置の関係をずらすことで、機械走査方向の走査密度を変更する制御手段を含んで構成される。

10

【 0 0 1 2 】

この構成により、機械走査方向への配列振動子の移動速度を一定としたまま、機械走査方向の走査密度を変化させることができる。

【 0 0 1 3 】

また、本発明に係る超音波診断装置は、機械走査方向の走査密度を設定するための操作部を備え、制御手段は、操作部での設定に応じて、機械走査方向の走査密度を変更する構成をとる。

【 0 0 1 4 】

20

この構成により、操作者が走査密度とボリュームレートの最適化を図ることができる。

【 0 0 1 5 】

さらに、本発明に係る超音波診断装置は、被検体の動き速度を検出する動き検出手段を備え、制御手段は、動き検出手段により検出された動き速度に応じて、機械走査方向の走査密度を変更する構成をとる。

【 0 0 1 6 】

この構成により、被検体の移動速度に合わせて、走査密度を自動的に調整することができる。

【 0 0 1 7 】

この場合、本発明に係る超音波診断装置は、動き検出手段に対して前記被検体の動き速度を検出する被検部位の範囲を指定する動き検出範囲設定手段を含んで構成される。

30

【 0 0 1 8 】

この構成により、ボリュームレートを被検体の部分的な動きに合わせるのか、または全体的な動きに合わせるのかを容易に決定することができる。

【発明の効果】

【 0 0 1 9 】

本発明によれば、機械走査方向の移動速度を一定にしたまま、機械走査方向の走査密度を変更することができ、被検体の動きに合わせて最適なボリュームレートが得られる超音波診断装置を提供することが可能になる、という格別な効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

40

【 0 0 2 0 】

以下、本発明の好適な実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【 0 0 2 1 】

(第１の実施の形態)

図１は、本発明の第１の実施の形態に係る超音波診断装置の一構成例を示すブロック図である。

【 0 0 2 2 】

図１において、超音波診断装置は、従来例の説明で参照した図６と比較して概略構成は同じであるが、制御器１０（制御手段）による送受信器４の制御、および走査変換器６内部でのデータの扱いが異なっている。

50

【 0 0 2 3 】

以下、本実施の形態の超音波診断装置の動作について、図 2 A、図 2 B および図 2 C を参照して説明する。図 2 A は、従来例と同じで、往復ともに同じ位置を走査するものである。これに対し、図 2 B では、機械走査の往路と復路が異なり、機械走査方向に見て、往路のピッチの $1/2$ の位置に復路が入るようになっている。図 1 の走査変換器 6 は、このように往路と復路が異なる位置にあることを認識し、機械走査方向に対し 2 倍の走査密度の画像を生成する。

【 0 0 2 4 】

図 2 C では、さらに 1 度目の往路のピッチを 4 等分するように、1 度目の往路、2 度目の往路、1 度目の復路、2 度目の復路で 1 つのボリュームが生成される。

10

【 0 0 2 5 】

以上のように、本実施の形態によれば、機械走査方向への配列振動子の移動速度を一定としたまま、機械走査方向の走査密度を変化させることができる。

【 0 0 2 6 】

(第 2 の実施の形態)

図 3 は、本発明の第 2 の実施の形態に係る超音波診断装置の一構成例を示すブロック図である。なお、図 3 において、第 1 の実施の形態の説明で参照した図 1 と同じ構成および機能を有する部分については、同一の符号を付して説明を省略する。

【 0 0 2 7 】

本実施の形態が第 1 の実施の形態と異なるのは、操作部 11 - 1 の構成、すなわち操作部 11 - 1 内に走査密度調整スイッチ 12 が設けられている点にある。

20

【 0 0 2 8 】

本実施の形態では、操作者が操作部 11 の走査密度調整スイッチ 11 により、機械走査方向における走査密度を設定し、制御器 10 が走査密度調整スイッチ 11 による設定に応じて、機械走査方向における走査密度を変更する。

【 0 0 2 9 】

以上のように、本実施の形態によれば、操作者が走査密度とボリュームレートの最適化を図ることができる。

【 0 0 3 0 】

(第 3 の実施の形態)

図 4 は、本発明の第 3 の実施の形態に係る超音波診断装置の一構成例を示すブロック図である。なお、図 4 において、第 1 の実施の形態の説明で参照した図 1 と同じ構成および機能を有する部分については、同一の符号を付して説明を省略する。

30

【 0 0 3 1 】

本実施の形態が第 1 の実施の形態と異なるのは、動き検出部 13 (動き検出手段) を設け、動き検出部 13 が、送受信器 4 から出力される受信信号に基づいて被検体の動き速度を検出し、制御器 10 が、検出された動き速度に応じて、機械走査方向における走査密度を変更する点にある。

【 0 0 3 2 】

この動き検出の方法としては、近年行なわれている組織ドプラ法などを用いたり、また、走査変換部 6 において時間を経た同じ断面の断層像を比較する方法を用いることも可能である。動き検出部 13 において算出された移動速度は、制御器 10 に入力され、制御器 10 は、移動速度が大きい場合は走査密度を上げるように、移動速度が小さい場合は走査密度を下げるように、走査線密度の制御を行う。

40

【 0 0 3 3 】

以上のように、本実施の形態によれば、被検体の移動速度に合わせて、走査密度を自動的に調整することができる。

【 0 0 3 4 】

(第 4 の実施の形態)

図 5 は、本発明の第 4 の実施の形態に係る超音波診断装置の一構成例を示すブロック図

50

である。なお、図 5 において、第 1 の実施の形態の説明で参照した図 1 と同じ構成および機能を有する部分については、同一の符号を付して説明を省略する。

【0035】

本実施の形態が第 3 の実施の形態と異なるのは、操作部 11 - 2 の構成、すなわち操作部 11 - 2 内に動き検出範囲設定スイッチ 14（動き検出範囲設定手段）が設けられている点にある。

【0036】

被検体の動きと言っても、例えば胎児の場合においても、心臓のみが拍動しているような部分的な動きもあり、また、胎児が四肢を動かしているような全体的な動きもある。本実施の形態では、操作部 11 - 2 の動き検出範囲設定スイッチ 14 により、動きが部分的でも機械方向の走査密度を変えるのかを操作者が決定する。動き検出範囲設定スイッチ 14 により設定された動き検出範囲は、制御器 10 を介して、動き検出範囲設定データとして動き検出部 13 に入力される。

10

【0037】

操作者が動き検出範囲を設定することで、より最適な走査密度を設定することが可能である。

【0038】

以上のように、本実施の形態によれば、ポリウムレートを被検体の部分的な動きに合わせるのか、または全体的な動きに合わせるのかを容易に決定することができる。

【産業上の利用可能性】

20

【0039】

本発明に係る超音波診断装置は、機械走査方向の移動速度を一定にしたまま、機械走査方向の走査密度を変更することができ、被検体の動きに合わせて最適なポリウムレートが得られるという利点を有し、動きが間欠的な胎児の描写などに関して有用であり、産科での超音波診断等の用途に適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0040】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態に係る超音波診断装置の一構成例を示すブロック図

【図 2 A】本発明の第 1 の実施の形態に係る超音波診断装置において、従来と同様の、探触子の機械走査方向位置に対する振動子走査方向位置の関係を示す図

30

【図 2 B】本発明の第 1 の実施の形態に係る超音波診断装置において、図 2 A に対して機械走査方向の走査密度を 2 倍にした場合の、探触子の機械走査方向位置に対する振動子走査方向位置の関係を示す図

【図 2 C】本発明の第 1 の実施の形態に係る超音波診断装置において、図 2 A に対して機械走査方向の走査密度を 4 倍にした場合の、探触子の機械走査方向位置に対する振動子走査方向位置の関係を示す図

【図 3】本発明の第 2 の実施の形態に係る超音波診断装置の一構成例を示すブロック図

【図 4】本発明の第 3 の実施の形態に係る超音波診断装置の一構成例を示すブロック図

【図 5】本発明の第 4 の実施の形態に係る超音波診断装置の一構成例を示すブロック図

【図 6】従来の超音波診断装置の一構成例を示すブロック図

40

【図 7】従来の超音波診断装置における探触子の一構成例を示す図

【図 8 A】従来の超音波診断装置における探触子の機械走査方向位置に対する振動子走査方向位置の関係を示す図

【図 8 B】図 8 A に比べて機械走査の速度を遅くした場合の、従来の超音波診断装置における探触子の機械走査方向位置に対する振動子走査方向位置の関係を示す図

【符号の説明】

【0041】

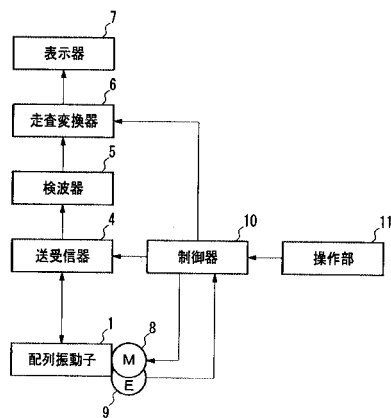
- 1 配列振動子
- 2 ロータ
- 3 回転軸

50

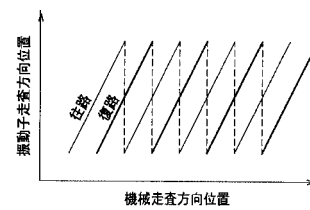
- 4 送受信器
- 5 検波器
- 6、606 走査変換器
- 7 表示器
- 8 モータ
- 9 エンコーダ
- 10、610 制御器（制御手段）
- 11 操作部
- 12 走査密度調整スイッチ
- 13 動き検出部（動き検出手段）
- 14 動き検出範囲設定スイッチ（動き検出範囲設定手段）

10

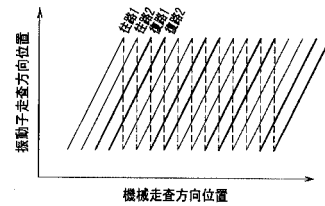
【図 1】



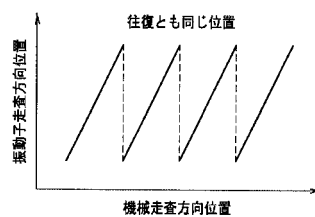
【図 2 B】



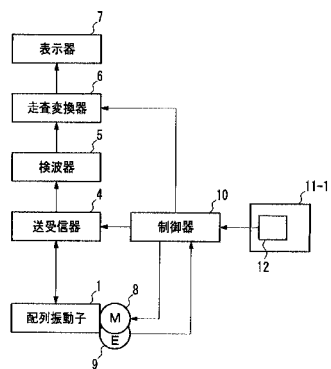
【図 2 C】



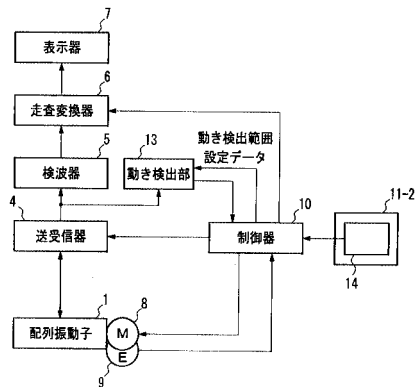
【図 2 A】



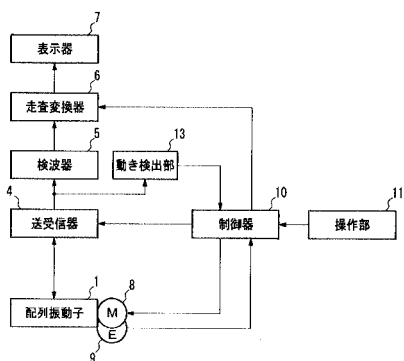
【図 3】



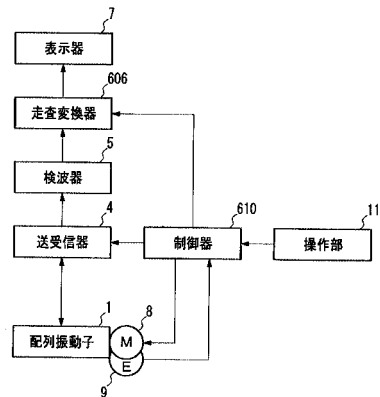
【図 5】



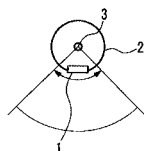
【図 4】



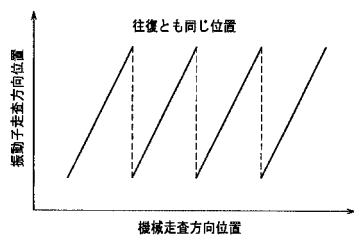
【図 6】



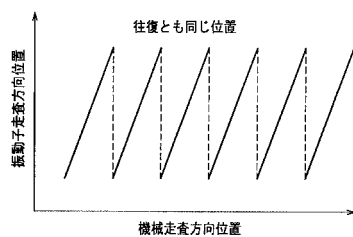
【図 7】



【図 8 A】



【図 8 B】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2002-153473(JP,A)
特開平08-191833(JP,A)
特開平06-030938(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 8/00-8/15

专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP4298449B2	公开(公告)日	2009-07-22
申请号	JP2003328625	申请日	2003-09-19
申请(专利权)人(译)	松下电器产业有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
[标]发明人	西垣森緒		
发明人	西垣 森緒		
IPC分类号	A61B8/08		
FI分类号	A61B8/08		
F-TERM分类号	4C601/BB03 4C601/BB16 4C601/DD09 4C601/EE04 4C601/EE08 4C601/HH14 4C601/HH17		
其他公开文献	JP2005087636A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供超声波诊断设备，通过在二维扫描中根据被摄体的运动改变机械扫描方向的扫描密度来提供最佳的体积率。

ŽSOLUTION：控制装置根据机械扫描的向外和向后跳闸在机械扫描位置和振荡器扫描位置之间错开关系，同时固定机械扫描位置的移动速度相对于振荡器扫描位置的移动速度进行改变机械扫描方向的扫描密度。 Ž

