

(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2008-295958

(P2008-295958A)

(43) 公開日 平成20年12月11日(2008.12.11)

(51) Int.Cl.
A61B 8/00 (2006.01)F1
A61B 8/00テーマコード (参考)
4C601

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2007-148420 (P2007-148420)
(22) 出願日 平成19年6月4日(2007.6.4)(71) 出願人 000003078
株式会社東芝
東京都港区芝浦一丁目1番1号
(71) 出願人 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
(74) 代理人 100078765
弁理士 波多野 久
(74) 代理人 100078802
弁理士 関口 俊三
(74) 代理人 100077757
弁理士 猿渡 章雄
(74) 代理人 100130731
弁理士 河村 修

最終頁に続く

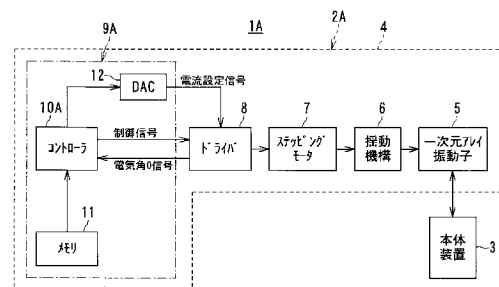
(54) 【発明の名称】 超音波画像診断装置

(57) 【要約】

【課題】 揺動機構のステッピングモータの速度リップルを低減して揺動速度（機械走査速度）の一定化を図ることができる超音波画像診断装置を提供する。

【解決手段】 電子走査可能な二次元アレイ振動子5、このアレイ振動子5をその電子走査方向に直交する方向に揺動して機械走査する揺動機構6、この揺動機構6を駆動するステッピングモータ7を備えた超音波プローブ2Aと、ステッピングモータ7の速度を所定の設定速度で一定に駆動するようにこのステッピングモータ7の駆動電流値を補正する補正データを保存したメモリ11と、このメモリ11から前記補正データを読み出して前記ステッピングモータ7に与え、その駆動速度を設定速度で一定に駆動するように制御するコントローラ10と、を具備している。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体に超音波を送受波する電子走査可能のアレイ振動子、このアレイ振動子とその電子走査方向に直交する方向に揺動して機械走査する揺動機構、この揺動機構を駆動するステッピングモータを備えた超音波プローブと、

前記ステッピングモータの速度を所定の設定速度で一定に駆動するようにこのステッピングモータの駆動電流値を補正する補正データを保存したメモリと、

このメモリから前記補正データを読み出して前記ステッピングモータに与え、その駆動速度を設定速度で一定するように制御する制御手段と、
を具備していることを特徴とする超音波画像診断装置。

10

【請求項 2】

前記メモリは、前記補正データを、前記ステッピングモータの複数の設定速度毎に保存していることを特徴とする請求項 1 記載の超音波画像診断装置。

【請求項 3】

前記メモリは、前記補正データを、前記揺動機構の揺動方向毎に保存していることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の超音波画像診断装置。

【請求項 4】

前記メモリは、前記ステッピングモータの駆動電流の 1 周期単位の補正データを保存していることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項記載の超音波画像診断装置。

【請求項 5】

前記制御手段とメモリは、前記超音波プローブに配設されていることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の超音波画像診断装置。

20

【請求項 6】

前記制御手段とメモリは、前記アレイ振動子により受信された被検体からのエコー信号に基づいて、この被検体の超音波送波部位の画像を表示装置に表示する本体装置に、配設されていることを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の超音波画像診断装置。

【請求項 7】

前記制御手段は、前記メモリから前記ステッピングモータの設定速度に応じた補正データを読み込む一方、この設定速度によりステッピングモータを駆動するための制御信号を、前記ステッピングモータを定電流で駆動するドライバに与えるコントローラと、

30

このコントローラからデジタル信号の前記補正データを受けてアナログ信号の電流設定信号に変換して前記ドライバに与える D A C と、
を具備していることを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の超音波画像診断装置。

【請求項 8】

前記制御手段は、前記ステッピングモータが所要の設定速度で駆動している時の回転角検出信号に基づいて駆動速度を求め、さらに、この駆動速度と設定速度とを比較してステッピングモータの速度リップルを算出し、この速度リップルを相殺して駆動速度が設定速度で一定するようにステッピングモータの駆動電流値を補正する補正データを作成し、前記メモリに保存させる補正データ作成手段を、具備していることを特徴とする請求項 1 ～ 7

40

のいずれか 1 項に記載の超音波画像診断装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子走査されるアレイ振動子を機械走査する揺動機構を具備した超音波画像診断装置に係り、特に、この揺動機構を駆動するステッピングモータの駆動速度を設定速度で一定するように改良した超音波画像診断装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、この種の超音波画像診断装置の一例としては、メカニカルセクタ型が知られてい

50

る（特許文献 1 参照）。

【0003】

この超音波画像診断装置は、超音波を送受波するトランスデューサを揺動して機械走査する揺動機構と、この揺動機構を駆動する DC（直流）モータと、揺動機構のメカニカルセクタのスキャン位置の誤差を補正する手段と、を具備している。

【0004】

このスキャン位置誤差補正手段は、まず、DCモータの回転速度から各揺動角における負荷トルクを求め、次に、この負荷トルクにより回転速度が遅くなるのを、リファレンスクロックタイミングを変えることにより、回転速度の一定化を図っている。

【特許文献 1】特開平 2-57242 号公報

10

【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、この従来の超音波画像診断装置は、トランスデューサの走査方式がメカニカルセクタ方式であり、本発明のようにトランスデューサに相当するアレイ振動子を機械走査方向に直交する方向に電子走査する電子走査手段を具備していない点で相違する。

【0006】

また、トランスデューサの揺動機構の駆動源が DC モータであり、この DC モータ特有の補正方法により、その回転速度の一定化を図っている。

【0007】

20

このために、この従来技術では、アレイ振動子を電子走査する電子走査手段を具備し、機械走査の揺動機構の駆動源としてステッピングモータを使用する超音波画像診断装置には、全く適用することができない。

【0008】

すなわち、揺動機構の駆動源としてステッピングモータを使用している超音波画像診断装置では、このステッピングモータの機械的、電気的特性のばらつきにより、そのステータコイルに供給される駆動パルスの周期毎に発生する速度リップルパターンがある。

【0009】

このために、機械走査速度にばらつきが発生するので、走査タイミングがばらついて超音波診断画像の歪みや表示フレームの抜けが発生するという課題がある。

30

【0010】

また、揺動機構の速度は、その揺動方向の相違によってもばらつきが発生し、一定ではないという課題がある。すなわち、揺動機構により揺動される一次元アレイ振動子は、その各振動子を駆動するための駆動信号を与える送信部と、各振動子により受信されたエコー信号を受信する受信部とに、配線によりそれぞれ接続されている。

【0011】

この配線は、揺動機構の揺動中心線上に沿って、その揺動方向、すなわち左右方向に振り分けられるように配線されているが、揺動中心線を対称軸としたときに、若干左右非対称に配線され、フレキシブル基板により形成されている。

【0012】

40

このために、このフレキシブル基板は、揺動機構の往動と復動、すなわち、揺動方向に応じて伸縮し、往動速度と復動速度とに差（ずれ）が発生する。

【0013】

本発明はこのような事情を考慮してなされたもので、その目的は、揺動機構の揺動速度（機械走査速度）の一定化を図ることができる超音波画像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】

【0014】

請求項 1 に係る発明は、被検体に超音波を送受波する電子走査可能のアレイ振動子、このアレイ振動子をその電子走査方向に直交する方向に揺動して機械走査する揺動機構、こ

50

の揺動機構を駆動するステッピングモータを備えた超音波プローブと、前記ステッピングモータの速度を所定の設定速度で一定に駆動するようにこのステッピングモータの駆動電流値を補正する補正データを保存したメモリと、このメモリから前記補正データを読み出して前記ステッピングモータに与え、その駆動速度を設定速度で一定するように制御する制御手段と、を具備していることを特徴とする超音波画像診断装置である。

【0015】

請求項2に係る発明は、前記メモリは、前記補正データを、前記ステッピングモータの複数の設定速度毎に保存していることを特徴とする請求項1記載の超音波画像診断装置である。

【0016】

請求項3に係る発明は、前記メモリは、前記補正データを、前記揺動機構の揺動方向毎に保存していることを特徴とする請求項1または2記載の超音波画像診断装置である。

【0017】

請求項4に係る発明は、前記メモリは、前記ステッピングモータの駆動電流の1周期単位の補正データを保存していることを特徴とする請求項1～3のいずれか1項記載の超音波画像診断装置である。

【0018】

請求項5に係る発明は、前記制御手段とメモリは、前記超音波プローブに配設されていることを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載の超音波画像診断装置である。

【0019】

請求項6に係る発明は、前記制御手段とメモリは、前記アレイ振動子により受信された被検体からのエコー信号に基づいて、この被検体の超音波送波部位の画像を表示装置に表示する本体装置に、配設されていることを特徴とする請求項1～5のいずれか1項に記載の超音波画像診断装置である。

【0020】

請求項7に係る発明は、前記制御手段は、前記メモリから前記ステッピングモータの設定速度に応じた補正データを読み込む一方、この設定速度によりステッピングモータを駆動するための制御信号を、前記ステッピングモータを定電流で駆動するドライバに与えるコントローラと、このコントローラからデジタル信号の前記補正データを受けてアナログ信号の電流設定信号に変換して前記ドライバに与えるDACと、を具備していることを特徴とする請求項1～6のいずれか1項に記載の超音波画像診断装置である。

【0021】

請求項8に係る発明は、前記制御手段は、前記ステッピングモータが所要の設定速度で駆動している時の回転角検出信号に基づいて駆動速度を求め、さらに、この駆動速度と設定速度とを比較してステッピングモータの速度リップルを算出し、この速度リップルを相殺して駆動速度が設定速度で一定するようにステッピングモータの駆動電流値を補正する補正データを作成し、前記メモリに保存させる補正データ作成手段を、具備していることを特徴とする請求項1～7のいずれか1項に記載の超音波画像診断装置である。

【発明の効果】

【0022】

請求項1に係る発明は、揺動機構のステッピングモータに、その速度リップルを相殺して揺動速度が設定速度で一定するようにステッピングモータの駆動電流値を補正する補正データを制御手段から与えて駆動させるので、揺動速度のばらつきを低減することができる。

【0023】

このために、ステッピングモータの速度リップルに起因する機械走査速度のばらつきに伴う超音波断層画像の歪みや表示フレームの抜けを防止することができる。これにより、画像表示精度を向上させることができる。

【0024】

請求項2に係る発明によれば、ステッピングモータの設定速度毎に、その速度リップル

10

20

30

40

50

を相殺する補正データをメモリに保存しているので、ステッピングモータの設定速度毎に速度リップルを低減させることができる。

【0025】

請求項3に係る発明によれば、揺動機構の揺動方向毎に、その揺動方向毎の速度のばらつきを補正する補正データをメモリに保存しているので、揺動機構の揺動方向毎の速度差を低減させることができる。

【0026】

請求項4に係る発明によれば、メモリは、ステッピングモータの駆動電流の最近1周期（電気角で360℃）分の補正データのみを保存すればよいので、メモリ容量の小形化を図ることができる。

【0027】

請求項5に係る発明によれば、上記制御手段とメモリが超音波プローブに配設されているので、これら制御手段とメモリを本体装置に設ける必要がない。

【0028】

このために、本体装置は本発明に係る超音波プローブと共に、これ以外の超音波プローブ、すなわち、上記制御手段とメモリを具備していない超音波プローブを、本体装置に接続して共用することができる。

【0029】

また、超音波プローブの工場出荷時のキャリブレーションにおいて、各超音波プローブのステッピングモータの補正データを作成し、メモリに保存することができるので、病院等の超音波プローブの使用現場において、かかるキャリブレーションを行う必要がない。

【0030】

請求項6に係る発明によれば、上記制御手段とメモリを本体装置に設けるので、これら制御手段とメモリを超音波プローブに設ける必要がない。このために、超音波プローブの小形軽量化を図ることができる。

【0031】

また、本体装置の工場出荷時のキャリブレーションにおいて、この本体装置に接続される各超音波プローブのステッピングモータの補正データをそれぞれ作成し、これらをメモリにそれぞれ保存することができるので、病院等本体装置の使用現場でこれらキャリブレーションを行う必要がない。

【0032】

請求項7に係る発明によれば、ステッピングモータの設定速度に応じたパルス数と電圧の駆動パルスが制御信号としてコントローラからドライバに与えられ、ドライバは駆動電圧を電流値に変換してステッピングモータに与え所要の設定速度により駆動する。

【0033】

また、コントローラは、ステッピングモータの速度リップルを解消するための補正データを、メモリから読み出してDACに与え、ここで、この補正データをデジタル信号からアナログ信号に変換し、電流設定信号としてドライバに与える。

【0034】

このために、ドライバでは、ステッピングモータに与えている駆動電流値を、このステッピングモータの速度リップルを解消して設定速度で一定に駆動するための補正值により補正してステッピングモータを駆動する。

【0035】

これにより、ステッピングモータの速度リップルは低減して設定速度で一定するように駆動される。

【0036】

請求項8の発明によれば、制御手段が補正データを作成する補正データ作成手段を具備しているので、この超音波画像診断装置の工場出荷時のキャリブレーションにおいて、かかる補正データを作成し得るのみならず、病院等の使用現場でのキャリブレーションにおいても、ステッピングモータの補正データを作成することができる。

10

20

30

40

50

【発明を実施するための最良の形態】

【0037】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。なお、複数の図面中、同一または相当部分には同一符号を付している。

【0038】

図1は本発明の第1実施形態に係る超音波画像診断装置の要部を拡大しつつ全体構成を示す機能ブロック図である。

【0039】

図1に示すように超音波画像診断装置1は、超音波プローブ2と本体装置3とを具備している。

【0040】

超音波プローブ2は、所要形状のプローブケース4内に、アレイ振動子の一例である一次元アレイ振動子5、揺動機構6、ステッピングモータ7、ドライバ8、制御手段の一例である制御装置9を配設している。プローブケース4は、その底部外面を、被検体の体表面に当接される当接面に形成し、その当接面の内方にて、一次元アレイ振動子5と揺動機構6とを内蔵している。

【0041】

一次元アレイ振動子5は、図示しない複数の超音波振動子を、プローブケース4の当接面に沿って列状に配列しており、これら振動子をその配列（アレイ）方向に電子走査して超音波を被検体内に送波する二次元電子走査面を形成する一方、この被検体内からの二次元超音波エコー信号を受波するものである。

【0042】

揺動機構6は、一次元アレイ振動子5を、その揺動中心を中心にして各アレイ振動子毎に、次元アレイ振動子5の電子走査方向に直交する方向で揺動することにより機械走査して三次元走査するものであり、駆動用のステッピングモータ7の回転力により駆動される。すなわち、揺動機構6は一次元アレイ振動子5をその電子走査方向一端から他端のまでアレイ振動子毎に順次揺動する。

【0043】

一次元アレイ振動子5は、その各振動子を駆動するための駆動信号を与える後述する送信部と、各振動子からのエコー信号を受信する図示しない受信部とに、図示しない配線によりそれぞれ接続されている。この配線は、揺動機構の揺動中心線上に沿って、その揺動方向、すなわち、左右方向に振り分けられるように配線され、フレキシブル基板により形成されている。

【0044】

ドライバ8はステッピングモータ7のステータコイルに所定の定電流を与えて駆動する定電流ドライバであり、ステッピングモータ7のロータの歯数とステータコイルへの電流配分を細かく分割するマイクロステップ駆動を行うことができる。

【0045】

すなわち、ステッピングモータ7が例えばA相と、このA相と90°位相がずれたB相とを備えた2相モータである場合は、4ステップで1周期（電気角で360°）であるが、これらの各ステップをn（整数）分割して、理論的には駆動電流が4×nステップを1周期とする正弦波に近付けることにより、所定トルクにより設定速度で一定のマイクロステップ駆動をさせることができるようになっている。

【0046】

しかし、上述したようにステッピングモータ7は、その機械的、電気的特性のばらつきによって、必ずしも設定速度で一定に回転せず、各マイクロステップ毎の揺動速度は設定速度からずれるという速度リップルが発生する。

【0047】

図2は、この速度リップルrのタイミングチャートであり、速度リップルrが電気角360°を1周期とした周期性を持っていることを示している。なお、図3中、符号Sは設

10

20

30

40

50

定速度を示し、0は電気角0°を示している。

【0048】

そして、図1に示すように、制御装置9は、コントローラ10、例えばEPROMやEEPROM等のPROM、またはRAMからなるメモリ11、DAC(D/Aコンバータ)12、ステッピングモータ7のロータの回転角を検出して回転角検出信号をコントローラ10に与えるエンコーダ13を具備している。

【0049】

コントローラ10はPIC(プログラマブルIC)やシステムLSI等からなるマイクロプロセッサであり、基本的にはCPU、RAM、ROMを具備している。ROMにはCPUを制御するプログラムが記録されており、CPUはこのプログラムを実行することにより、ステッピングモータ7の駆動速度を制御する駆動速度制御手段、駆動速度補正手段、補正データ作成手段として機能するように構成されている。

【0050】

コントローラ10の駆動速度制御手段は、図示しない速度設定手段により設定されたステッピングモータ7の複数の設定速度に、これら設定速度にステッピングモータ7の回転速度を制御するための所要の電圧の駆動パルス数に対応させたデータテーブルを有し、速度設定手段から読み出した設定速度に応じてこのデータテーブルをルックアップし、設定速度に対応した単位時間当たり所要のパルス数と電圧の駆動パルスをドライバ8に与える機能を有する。

【0051】

また、コントローラ10の補正データ作成手段は、超音波画像診断装置1の工場出荷時のキャリブレーション等において実行される機能であり、まず、所要の設定速度より駆動されているステッピングモータ7からエンコーダ13により検出された回転角検出信号を受け、この回転角検出信号に基づいてステッピングモータ7の実際の回転速度を算出する。次に、この実回転速度をその設定速度と比較し、両者の偏差に基づいて速度リップルrを1周期分算出する。

【0052】

この後、この速度リップルrを相殺してステッピングモータ7の駆動速度が設定速度Sで一定するようにステッピングモータ7を回転駆動させる1周期分等、所要の一単位分の駆動電流値を補正する補正データを作成し、メモリ11に保存する。

【0053】

図3は複数の設定速度S1、S2、S3にそれぞれ対応して作成された補正データa1、a2、a3の1周期分の波形をそれぞれ示している。これら補正データa1～a3は各設定速度S1～S3に応じて電流設定信号としてDAC12からドライバ8に与えられる。

【0054】

そして、本体装置3は、上記超音波プローブ2に図示しない複数のケーブルにより電氣的に接続された送受信部、DSC(デジタル・スキャン・コンバータ)、モニター等の表示部を具備している。

【0055】

送受信部は、所定周波数の駆動信号を一次元アレイ振動子5に与えて超音波を被検体に送波させると共に、コンベックス走査等アレイ方向に電子走査する一方、被検体内の音響インピーダンスの不整合面で反射され、一次元アレイ振動子5により受信された超音波エコー信号を増幅してDSCに与えるものである。

【0056】

DSCは入力されたエコー信号の走査方式を表示部の例えばNTSC方式等の走査方式に変換して表示部に被検体の超音波断層画像を二次元画像表示モードまたは三次元画像表示モードで選択的に表示させるものである。

【0057】

次に、この超音波画像診断装置1の作用を説明する。

【0058】

まず、この超音波画像診断装置1の工場出荷時のキャリブレーション等において、コントローラ10の補正データ作成手段により、ステッピングモータ7の各設定速度S1～S3について補正データa1～a3をそれぞれ作成する。

【0059】

すなわち、コントローラ10は、まず図示しない速度設定手段によりそれぞれ設定された各設定速度S1～S3に対応した単位時間当り所要のパルス数と電圧値の駆動パルスをデータテーブルのルックアップにより読み出し、これら所要のパルス数と電圧の駆動パルスを、ドライバ8からの電気角0（ゼロ）信号に同期させてドライバ8に順次与える。ドライバ8は、この駆動パルスの電圧を所定の電流値に変換してからステッピングモータ7のステータコイルに与える。これにより、ステッピングモータ7は各設定速度S1～S3で順次マイクロステップ駆動する。

10

【0060】

このステッピングモータ7の回転角（駆動角）はエンコーダ13により検出され、回転角検出信号としてコントローラ10に与えられる。

【0061】

コントローラ10は回転角検出信号を受けると、その補正データ作成手段により、この回転角検出信号に基づいてステッピングモータ7の回転速度を算出し、設定速度Sと比較して速度リップルrを演算する。

【0062】

さらに、補正データ作成手段は、この速度リップルrを相殺してステッピングモータ7を設定速度Sで一定して回転駆動するための補正データを作成する。この補正データは各設定速度S1～S3毎にそれぞれ1周期分作成され、メモリ11にデジタル信号で保存される。

20

【0063】

次に、このキャリブレーションの後、この超音波画像診断装置1を使用する場合について説明する。

【0064】

まず、コントローラ10は図示しない速度設定手段から設定速度S1～S3、例えばS1を読み込み、この設定速度S1に対応した単位時間当り所要のパルス数と電圧値の駆動パルスをデータテーブルのルックアップにより読み出して制御信号としてドライバ8に、このドライバ8からの電気角0（ゼロ）信号に同期させて与える。一方、コントローラ10は、メモリ11から、その設定速度S1に対応したデジタル信号の補正データa1を読み込み、DAC12に与える。

30

【0065】

DAC12はこのデジタル信号の補正データa1をアナログ信号に変換して電流設定信号としてドライバ8に与える。

【0066】

このために、ドライバ8はステッピングモータ7の駆動電流値を補正データにより1周期毎に補正した駆動電流をステッピングモータ7のステータコイルに与える。

40

【0067】

これにより、ステッピングモータ7は所定トルクかつ設定速度S1で一定した駆動速度でマイクロステップ駆動し、揺動機構6を設定速度S1で一定するように駆動する。このために、揺動機構6は一次元アレイ振動子5を設定速度S1でほぼ一定に駆動し、所定の揺動角により繰返し揺動し、機械走査する。

【0068】

したがって、一次元アレイ振動子5は所要の設定速度S1によりほぼ一定に機械走査されるので、機械走査速度の変動による被検体の超音波断層画像の歪みや表示フレーム抜けを未然に防止し、または低減することができる。

【0069】

50

また、超音波画像診断装置 1 によれば、ステッピングモータ 7 の設定速度 S 1 ～ S 3 毎に、その速度リップル r を相殺する補正データ a 1 ～ a 3 をメモリ 1 1 に保存しているので、設定速度 S 1 ～ S 3 毎に速度リップル r を低減させることができる。

【0070】

さらに、メモリ 1 1 は、ステッピングモータ 7 の駆動電流の 1 周期（電気角で 360°）分の補正データ a 1 ～ a 3 しか保存していないので、メモリ容量の小形化を図ることができる。

【0071】

さらにまた、制御装置 9 とメモリ 1 1 が超音波プローブ 2 に配設されているので、これら制御装置 9 とメモリ 1 1 を本体装置 3 に設ける必要がない。

【0072】

このために、本体装置 3 は超音波プローブ 2 と共に、これ以外の超音波プローブ、すなわち、上記制御装置 9 とメモリ 1 1 を具備していない超音波プローブを本体装置 3 に接続して共用することができる。

【0073】

また、超音波プローブ 2 の工場出荷時のキャリブレーションにおいて、各超音波プローブのステッピングモータ 7 の補正データ a 1 ～ a 3 を作成し、メモリ 1 1 に保存することができるので、病院等の超音波プローブ 2 の使用現場においてキャリブレーションを行う必要がない。

【0074】

なお、この超音波画像診断装置 1 では、エンコーダ 1 3 とコントローラ 1 0 の補正データ作成手段とにより、ステッピングモータ 7 の速度リップル r を解消させる補正データを作成する機能を設ける場合について述べたが、これらコントローラ 1 0 の補正データ作成手段を図示しない別途マイクロプロセッサに設け、このマイクロプロセッサとエンコーダ 1 3 を補正データ作成装置として本体装置 3 に設け、または、別体装置として構成してもよい。

【0075】

図 4 は本発明の第 2 の実施形態に係る超音波画像診断装置 1 A の全体構成を示す機能ブロック図である。

【0076】

この超音波画像診断装置 1 A によれば、上記図 1 で示す超音波画像診断装置 1 において、そのエンコーダ 1 3 を削除すると共に、コントローラ 1 0 を、その補正データ作成手段のみを削除したコントローラ 1 0 A に構成した点に特徴がある。

【0077】

すなわち、この超音波画像診断装置 1 A は、上記図 1 で示す超音波画像診断装置 1 の補正データ作成機能や他の補正データ作成手段により、既に補正データを作成し、メモリ 1 1 に保存してある場合の実施形態である。

【0078】

したがって、コントローラ 1 0 A は、図示しない速度設定手段から設定速度を読み込み、その設定速度に対応した所要のパルス数と電圧の駆動パルスを、データテーブルから読み出し、ドライバ 8 からの電気角 O 信号に同期させて、制御信号としてドライバ 8 に与える一方、メモリ 1 1 からこの設定速度に対応した 1 周期分の補正データを読み出し、DAC 1 2 に与える。

【0079】

DAC 1 2 は入力されたデジタル信号の補正データをアナログ信号に変換して電流設定信号としてドライバ 8 に与える。

【0080】

ドライバ 8 はステッピングモータ 7 の 1 周期毎に、電気角 O 信号をコントローラ 1 0 A に与える一方、コントローラ 1 0 から受けた駆動パルスの電圧を、その電圧に対応する所定の電流値に変換すると共に、その電流値を電流設定信号により 1 周期毎に繰返し補正し

10

20

30

40

50

てステッピングモータ 7 のステータコイルに与える。

【0081】

このために、ステッピングモータ 7 は設定速度で一定するようにマイクロステップで駆動し、速度リップル r を低減することができる。

【0082】

これにより、ステッピングモータ 7 により駆動される揺動機構の揺動速度のばらつきが低減されるので、機械走査速度のばらつきも低減される。このために、本体装置 3 の表示装置に表示される超音波断層画像が機械走査速度のばらつきにより歪み、または表示フレームの抜けが発生するのを防止または低減することができる。

【0083】

また、この超音波画像診断装置 1 A によれば、補正データ作成用のマイクロプロセッサとエンコーダ 3 を超音波プローブ 2 A に設ける必要がないので、超音波プローブ 2 A の小形軽量化を図ることができる。

【0084】

また、超音波画像診断装置 1 A の工場出荷時のキャリブレーションにおいて、本体装置 3 に接続される各超音波プローブ 2 のステッピングモータ 7 の補正データをそれぞれ作成し、これらをメモリ 11 にそれぞれ保存することができるので、病院等本体装置の使用現場でこれらキャリブレーションを行う必要がない。

【0085】

なお、上記メモリ 11 には、上記した揺動機構 6 の揺動方向の相違に起因する往動速度と復動速度の差（ばらつき）とその補正値を予め実験データや計算により求めておき、その補正値を上記メモリ 11 に保存し、この往復動速度を所定値で一定するようにステッピングモータ 7 の駆動を制御するように構成してもよい。

【図面の簡単な説明】

【0086】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態に係る超音波診断装置の要部を拡大しつつ全体構成を示す機能ブロック図。

【図 2】図 1 で示すエンコーダからの回転角検出信号のタイミングチャート。

【図 3】図 1 で示すコントローラにより作成される設定速度毎の補正データの 1 周期分の波形図。

【図 4】本発明の第 2 の実施形態に係る超音波画像診断装置の全体構成を示す機能ブロック図。

【符号の説明】

【0087】

- 1, 1 A 超音波画像診断装置
- 2, 2 A 超音波プローブ
- 3 本体装置
- 4 プローブケース
- 5 一次アレイ振動子
- 6 揺動機構
- 7 ステッピングモータ
- 8 ドライバ
- 9 制御装置
- 10, 10 A コントローラ
- 11 メモリ

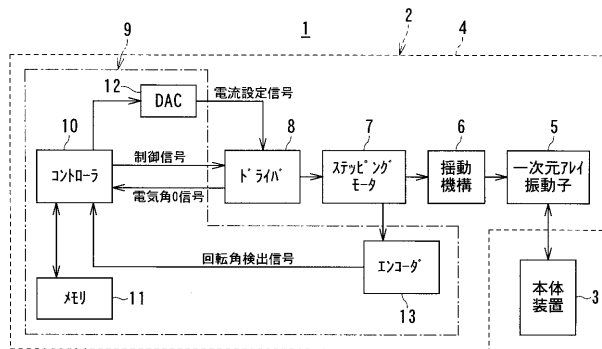
10

20

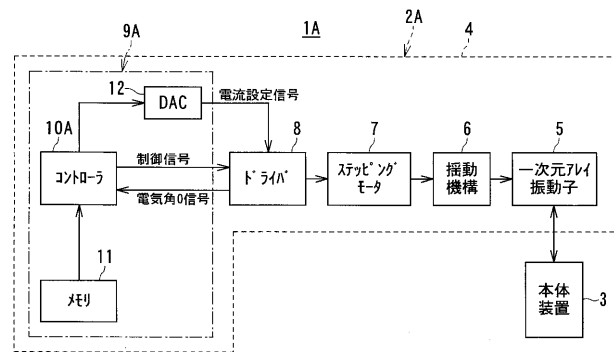
30

40

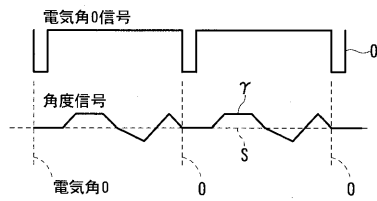
【図 1】



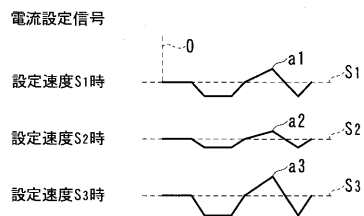
【図 4】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(74)代理人 100136504

弁理士 山田 毅彦

(72)発明者 亀石 渉

栃木県大田原市下石上1 3 8 5 番地 東芝メディカルシステムズ株式会社内

Fターム(参考) 4C601 BB03 BB06 BB15 BB16 BB21 EE09 GA12 GA18 GA29 GB04

专利名称(译)	超声波成像诊断仪		
公开(公告)号	JP2008295958A	公开(公告)日	2008-12-11
申请号	JP2007148420	申请日	2007-06-04
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝 东芝医疗系统株式会社		
申请(专利权)人(译)	东芝公司 东芝医疗系统有限公司		
[标]发明人	亀石 涉		
发明人	亀石 涉		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/BB03 4C601/BB06 4C601/BB15 4C601/BB16 4C601/BB21 4C601/EE09 4C601/GA12 4C601/GA18 4C601/GA29 4C601/GB04		
代理人(译)	波多野尚志 河村修		
其他公开文献	JP5060175B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种超声波诊断成像设备，该超声诊断成像设备能够减小振荡机构的步进电动机的速度波动，以使振荡速度（机械扫描速度）恒定。电子可扫描的一维阵列振荡器5，用于使阵列振荡器在与用于机械扫描的电子扫描方向正交的方向上振荡的振荡机构6，以及用于驱动该振荡机构的步进电动机。超声波探头2A具有7，存储器11，该存储器11用于存储校正数据，该校正数据用于校正步进电动机的驱动电流值，从而以预定的设定速度恒定地驱动步进电动机的速度，以及来自该存储器的校正。提供了控制器10，用于读取数据，将其提供给步进电动机，并控制其驱动速度，以使其以设定速度驱动。[选择图]图4

