

(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2005-270247
(P2005-270247A)

(43) 公開日 平成17年10月6日(2005.10.6)

(51) Int.Cl.⁷
A61B 8/00

F I
A61B 8/00

テーマコード (参考)
4C601

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2004-85906 (P2004-85906)	(71) 出願人	390029791
(22) 出願日	平成16年3月24日 (2004. 3. 24)		アロカ株式会社
			東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号
		(74) 代理人	100075258
			弁理士 吉田 研二
		(74) 代理人	100096976
			弁理士 石田 純
		(72) 発明者	網野 和宏
			東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号 アロカ株式会社内
		Fターム(参考)	4C601 EE09 EE22 HH01 HH05 HH25 JB36 LL05 LL17

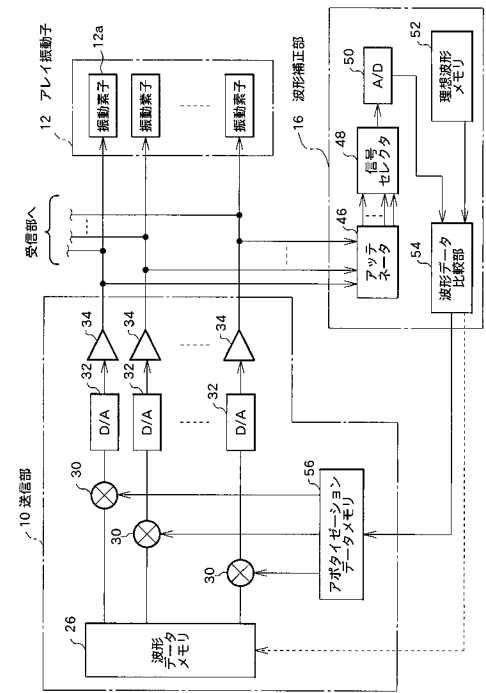
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】超音波診断装置において、振動素子に供給される送信駆動信号を補正できるようにする。

【解決手段】分岐された各リニアアンプ34の各出力ラインはアッテネータ46に接続されている。アッテネータ46においてアッテネートされた複数の送信駆動信号は、信号セクタ48に入力される。信号セクタ48は、アッテネート後の複数の送信駆動信号の中で1つの送信駆動信号を選択して通過させる回路である。選択されたアッテネート後の送信駆動信号は、A/D変換器50においてデジタル信号に変換される。波形データ比較部54は、A/D変換器50から出力されるデジタル信号と、理想波形メモリ52に記憶された理想波形データとの比較から、送信駆動信号の波形を解析して各振動素子12aへ供給される送信駆動信号を補正する。その解析に当たっては、振幅電圧、ディレイ量、波形形状などが評価される。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

電力増幅された送信駆動信号を生成する送信部と、
前記送信駆動信号が供給される振動素子と、
前記送信駆動信号を補正する波形補正部と、
を有し、
前記波形補正部は、
前記送信駆動信号をアッテネートするアッテネータと、
前記アッテネートされた信号をデジタル信号に変換する A / D 変換器と、
前記デジタル信号の波形と理想波形とを比較する波形比較部と、
を含み、
前記デジタル信号の波形と理想波形との比較結果に基づいて前記送信部を制御して前記送信駆動信号を補正する、
ことを特徴とする超音波診断装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の超音波診断装置において、
前記波形比較部は、前記デジタル信号の波形と理想波形との比較結果から前記送信駆動信号に対する振幅補正量を導出する、
ことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 3】

複数の送信駆動信号を生成する送信部と、
前記複数の送信駆動信号が供給される複数の振動素子と、
前記複数の送信駆動信号を補正する波形補正部と、
を有し、
前記送信部は、前記複数の送信駆動信号の振幅を調整する振幅調整回路を含み、
前記波形補正部は、
前記複数の送信駆動信号をアッテネートするアッテネータと、
前記アッテネートされた複数の信号のうちのいずれか一つを選択するセレクトと、
前記選択された信号をデジタル信号に変換する A / D 変換器と、
前記デジタル信号の波形と理想波形とを比較する波形比較部と、
を含み、
前記デジタル信号の波形と理想波形との比較結果に基づいて、前記振幅調整回路を制御して前記送信駆動信号を補正する、
ことを特徴とする超音波診断装置。

20

30

【請求項 4】

複数の送信駆動信号を生成する送信部と、
前記複数の送信駆動信号が供給される複数の振動素子と、
前記複数の送信駆動信号を補正する波形補正部と、
を有し、
前記送信部は、前記各振動素子に供給される送信駆動信号の波形データが記憶された波形データメモリを含み、
前記波形補正部は、
前記複数の送信駆動信号をアッテネートするアッテネータと、
前記アッテネートされた複数の信号のうちのいずれか一つを選択するセレクトと、
前記選択された信号をデジタル信号に変換する A / D 変換器と、
前記デジタル信号の波形と理想波形とを比較する波形比較部と、
を含み、
前記デジタル信号の波形と理想波形との比較結果に基づいて前記デジタル信号の波形形状を解析し、前記波形データメモリに記憶された波形データを補正する、
ことを特徴とする超音波診断装置。

40

50

【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、特に送信駆動信号の補正技術に関する。

【背景技術】

【0002】

超音波診断装置には、一般に、複数の送信回路が搭載されている。アナログ方式の送信回路では、トリガー信号が入力されるとパルサーの作用によって高圧のパルスとして送信駆動信号が生成される。デジタル方式の送信回路では、トリガー信号の入力により波形メモリから波形データが読み出され、そのデータがアナログ信号に変換され、そのアナログ信号を電力増幅器が電力増幅することによって送信駆動信号が生成される。 10

【0003】

【特許文献1】特開2003-144432号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記パルサーや電力増幅器は各送信回路ごとに、つまり各振動素子ごとに設けられる。ところが、各振動素子ごとに設けられた複数のパルサー、あるいは、複数の電力増幅器の特性にばらつきが生じる可能性がある。例えば、複数の電力増幅器にばらつきが生じると、各振動素子に供給される送信駆動信号にもばらつきが発生し、各振動素子から送波される超音波が理想とされる波形からずれてしまい、送信音場プロファイルの悪化などが懸念される。ちなみに、本願に関連する技術として上記特許文献を挙げることができる。 20

【0005】

そこで、本発明は、振動素子に供給される送信駆動信号を補正できるようにすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するために、本発明の好適な態様である超音波診断装置は、電力増幅された送信駆動信号を生成する送信部と、前記送信駆動信号が供給される振動素子と、前記送信駆動信号を補正する波形補正部とを有し、前記波形補正部は、前記送信駆動信号をアッテネートするアッテネータと、前記アッテネートされた信号をデジタル信号に変換するA/D変換器と、前記デジタル信号の波形と理想波形とを比較する波形比較部とを含み、前記デジタル信号の波形と理想波形との比較結果に基づいて前記送信部を制御して前記送信駆動信号を補正することを特徴とする。 30

【0007】

上記構成によれば、送信部から出力された電力増幅後の送信駆動信号が波形補正部によってモニタリングされる。その場合、送信駆動信号が波形補正部によって処理可能な電圧レベルまでアッテネートされた後にデジタル信号に変換され、そのデジタル信号の波形と理想波形との比較が行われ、比較結果に基づいて送信部から出力される送信駆動信号が補正される。補正は、連続的、間欠的（周期的）、又は、設定されたタイミング（例えば、装置立ち上げ時、モード切替時、送信終了時など）で実行され、実際の超音波診断のために生成された送信駆動信号をモニタリングして補正してもよいし、試験送信のために生成された送信駆動信号をモニタリングして補正してもよい。アッテネートは、A/D変換器の入力レンジに信号電圧を適合させるために行われるため、送信駆動信号が低電圧信号として構成される場合にはその信号をそのままA/D変換器に入力することも可能である。 40

【0008】

望ましくは、前記波形比較部は、前記デジタル信号の波形と理想波形との比較結果から前記送信駆動信号に対する振幅補正量を導出することを特徴とする。

【0009】

また、上記目的を達成するために、本発明の好適な態様である超音波診断装置は、複数 50

の送信駆動信号を生成する送信部と、前記複数の送信駆動信号が供給される複数の振動素子と、前記複数の送信駆動信号を補正する波形補正部とを有し、前記送信部は、前記複数の送信駆動信号の振幅を調整する振幅調整回路を含み、前記波形補正部は、前記複数の送信駆動信号をアッテネートするアッテネータと、前記アッテネートされた複数の信号のうちのいずれか一つを選択するセレクタと、前記選択された信号をデジタル信号に変換するA/D変換器と、前記デジタル信号の波形と理想波形とを比較する波形比較部とを含み、前記デジタル信号の波形と理想波形との比較結果に基づいて、前記振幅調整回路を制御して前記送信駆動信号を補正することを特徴とする。

【0010】

上記構成によれば、複数の振動素子つまり複数の送信チャンネルについて、送信駆動信号の補正を個別に行える。全部の送信チャンネルに対して1つの波形補正部を設けてもよいし、所定個の送信チャンネルごとに1つの波形補正部を設けてもよい。1つの送信チャンネルに1つの波形補正部を設けることも可能である。補正対象となる送信駆動信号は、実際に振動素子へ供給される信号を補正する目的から、電力増幅後のものである。アッテネータは必要に応じて設けられ、セレクタの前段に個別に設けてもよいが、セレクタの後段に設けてもよい。前者によればセレクタを高圧型にする必要がなくなり、後者によればアッテネータの個数を削減できる。

【0011】

また、上記目的を達成するために、本発明の好適な態様である超音波診断装置は、複数の送信駆動信号を生成する送信部と、前記複数の送信駆動信号が供給される複数の振動素子と、前記複数の送信駆動信号を補正する波形補正部とを有し、前記送信部は、前記各振動素子に供給される送信駆動信号の波形データが記憶された波形データメモリを含み、前記波形補正部は、前記複数の送信駆動信号をアッテネートするアッテネータと、前記アッテネートされた複数の信号のうちのいずれか一つを選択するセレクタと、前記選択された信号をデジタル信号に変換するA/D変換器と、前記デジタル信号の波形と理想波形とを比較する波形比較部とを含み、前記デジタル信号の波形と理想波形との比較結果に基づいて前記デジタル信号の波形形状を解析し、前記波形データメモリに記憶された波形データを補正することを特徴とする。

【発明の効果】

【0012】

以上説明したように、本発明によれば、振動素子に供給される送信駆動信号を補正できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、本発明の好適な実施形態を図面に基いて説明する。

【0014】

図1には、本発明に係る超音波診断装置の要部構成が示されている。図1において、受信部、画像形成部、その他の回路などについては図示省略されている。

【0015】

送信部10は送信ビームフォーマーとして機能する。送信部10によって複数の送信駆動信号が生成され、それらの送信駆動信号はアレイ振動子12へ出力される。アレイ振動子12は複数の振動素子12aによって構成されている。各振動素子12aごとに送信駆動信号が生成され、アレイ振動子12によって超音波ビームが形成される。さらに、その超音波ビームは電子的に走査される。その電子走査方式としては電子セクタ走査、電子リニア走査などがあげられる。アレイ振動子12には、送信部10の他に受信部が接続されているが、その受信部については図示省略されている。

【0016】

送信部10について詳述する。波形データメモリ26は、例えばRAMなどの記憶デバイスによって構成され、各振動素子12aに対応する送信波形データが記憶される。そして、図示しない制御部によって所定のディレイ量が施されて各送信波形データが出力され

10

20

30

40

50

る。各送信波形データは、対応するゲイン調整回路 30 において振幅調整が施されてデジタルアナログ変換器 (D/A 変換器) 32 へ出力される。

【0017】

各振動素子 12a に対応して設けられた複数のゲイン調整回路 30 は、アポタイゼーションデータメモリ 56 に記憶された振幅調整データに基づいて、各送信波形データに振幅調整を施す。アポタイゼーションデータメモリ 56 には、例えば、超音波ビームの送信方向に応じた各振動素子 12a ごとの振幅調整データなどが記憶されている。

【0018】

D/A 変換器 32 はデジタルの送信波形データをアナログ信号に変換する。そのアナログ信号はリニアアンプ 34 によって増幅され、送信駆動信号が生成される。その送信駆動信号は、対応する振動素子 12a に供給され、その振動素子 12a にて超音波が生成される。なお、送信部 10 に更に補間器などを設け、その補間器によって送信駆動信号の波形形状を整形し、また、細かい遅延時間を与えるようにしてもよい。リニアアンプ 34 は入力される信号を線形増幅し、これによって電力増幅された送信駆動信号を生成する回路である。

【0019】

波形補正部 16 は、送信部 10 を制御して送信駆動信号を補正するものである。複数のリニアアンプ 34 の出力ラインは、図 1 に示されるように分岐されており、分岐された各出力ラインはアッテネータ 46 に接続されている。アッテネータ 46 は、入力される信号を一定の分圧比で分圧する回路であり、送信部 10 から出力される複数の送信駆動信号がアッテネータ 46 によって一定割合だけアッテネートされる。アッテネートされた複数の送信駆動信号は、信号セレクト 48 に入力される。信号セレクト 48 は、アッテネート後の複数の送信駆動信号の中で 1 つの送信駆動信号を選択して通過させる回路である。つまり、複数の送信駆動信号の中から 1 つの補正対象を選択する。選択されたアッテネート後の送信駆動信号は、A/D 変換器 50 においてデジタル信号に変換される。なお、上記のアッテネータ 46 は、各チャンネルごとに設けられた分圧回路として構成され、各分圧回路を例えば抵抗回路として構成すればその回路規模は非常に小さい。アッテネート後の送信駆動信号が信号セレクト 48 に入力されるので、その信号セレクト 48 を高耐圧型の回路とする必要がない。よって、その部分の構成全体として回路規模を小さくできる。

【0020】

波形データ比較部 54 は、A/D 変換器 50 から出力されるデジタル信号と、理想波形メモリ 52 に記憶された理想波形データとの比較から、送信駆動信号の波形を解析して各振動素子 12a へ供給される送信駆動信号を補正する。その解析に当たっては、振幅電圧、ディレイ量、波形形状などが評価される。

【0021】

各振動素子 12a に供給される送信駆動信号は、各リニアアンプ 34 によって増幅されている。ところが、複数のリニアアンプ 34 の特性がばらつくと、各振動素子 12a から送波される超音波が理想状態から離れてしまう可能性がある。そのため、波形データ比較部 54 は、複数のリニアアンプ 34 のいずれかに対応するデジタル信号と理想波形データとの比較から、そのリニアアンプ 34 へ供給される信号に対する補正量を算出する。補正量の算出は、全てのリニアアンプ 34 に対して実行されることが好ましい。つまり、信号セレクト 48 によって、全てのリニアアンプ 34 の出力 (送信駆動信号) が次々に選択され、波形データ比較部 54 において各送信駆動信号ごとにその補正量が算出される。

【0022】

波形データ比較部 54 は、補正量として、例えば、リニアアンプ 34 へ供給される信号の振幅補正量を算出する。そして、その振幅補正量に応じた振幅調整データがアポタイゼーションデータメモリ 56 から各ゲイン調整回路 30 へ供給され、各ゲイン調整回路 30 において振幅補正が実行される。その結果、各振動素子 12a へ供給される送信駆動信号が理想的な振幅に補正される。

【0023】

10

20

30

40

50

各リニアアンプ 3 4 へ供給される信号に対する補正は振幅に限定されない。例えば、波形データ比較部 5 4 は、理想波形との比較から各リニアアンプ 3 4 へ供給される信号の波形形状を解析し、波形の歪やディレイ量などの補正量を算出してもよい。そして、算出された歪みやディレイ量などの補正量に応じて、波形データメモリ 2 6 に記憶された波形データを補正してもよい。

【 0 0 2 4 】

このように、本実施形態では、送信駆動信号のばらつきが補正され、理想的な超音波の送波が可能になり、それから取得される超音波画像の性能向上などに繋がる。

【 0 0 2 5 】

以上、本発明の好適な実施形態を説明したが、上述した実施の形態は、あらゆる点で単なる例示にすぎず、本発明の範囲を限定するものではない。 10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 6 】

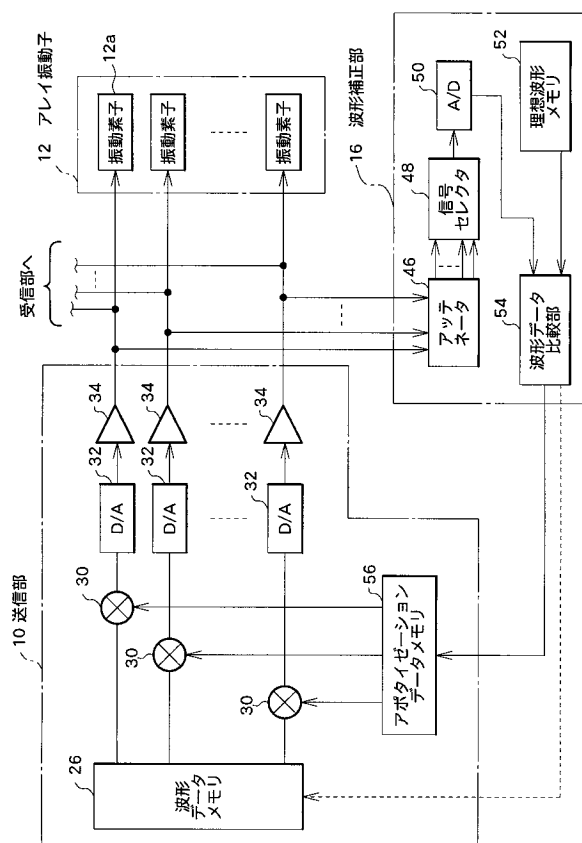
【図 1】本発明に係る超音波診断装置の好適な実施形態を示すブロック図である。

【符号の説明】

【 0 0 2 7 】

1 0 送信部、1 2 アレイ振動子、1 6 波形補正部、2 6 波形データメモリ、5 2 理想波形メモリ、5 4 波形データ比較部、5 6 アポタイゼーションデータメモリ。

【 図 1 】



专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP2005270247A	公开(公告)日	2005-10-06
申请号	JP2004085906	申请日	2004-03-24
[标]申请(专利权)人(译)	日立阿洛卡医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	阿洛卡有限公司		
[标]发明人	網野和宏		
发明人	網野 和宏		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/EE09 4C601/EE22 4C601/HH01 4C601/HH05 4C601/HH25 4C601/JB36 4C601/LL05 4C601/LL17		
代理人(译)	吉田健治 石田 纯		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

超声波诊断装置能够校正提供给振动元件的传输驱动信号。 解决方案：每个分支线性放大器34的每个输出线连接到衰减器46。在衰减器46中衰减的多个传输驱动信号被输入到信号选择器48。信号选择器48是在衰减之后选择并传递多个传输驱动信号中的一个传输驱动信号的电路。衰减后的所选择的传输驱动信号在A / D转换器50中被转换为数字信号。波形数据比较单元54根据从A / D转换器50输出的数字信号与存储在理想波形存储器52中的理想波形数据之间的比较来分析传输驱动信号的波形，并检测每个传感器12a。校正提供给它的传输驱动信号。在分析中，评估幅度电压，延迟量，波形形状等。[选图]图1

