

(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2005-110933

(P2005-110933A)

(43) 公開日 平成17年4月28日(2005.4.28)

(51) Int.Cl.⁷

A 6 1 B 8/00

F I

A 6 1 B 8/00

テーマコード (参考)

4 C 6 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2003-348634 (P2003-348634)

(22) 出願日 平成15年10月7日 (2003. 10. 7)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

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

Fターム(参考) 4C601 BB02 BB07 BB08 EE01 EE04
EE08 GB04 HH12 HH13 HH16
HH17 HH22 HH23 HH27 HH28
HH31

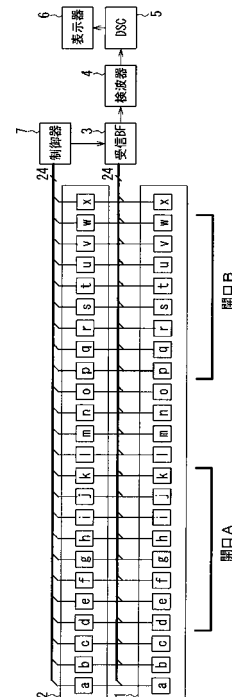
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】 複数の開口ないし複数の偏向角による送受信を同時に行なう際に、アーチファクトの発生を抑えることで、画質を良好にした超音波診断装置を提供する。

【解決手段】 送信回路2により配列振動子1を駆動し、送信開口Aおよび送信開口Bから送信パルスが発生する際に、制御器7が、送信回路2に対して、送信開口Aの送信タイミングと送信開口Bの送信タイミングを略同じに設定する。

【選択図】 図1A



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

配列振動子を用いて電子走査を行ない、複数の開口ないし複数の偏向角による送受信を時間的に一部重複するように行なう際に、複数の送信パルスを送信インターバルに比較して短い送信タイミング時間の差で発生させる制御手段を備えた超音波診断装置。

【請求項 2】

配列振動子を用いて電子走査を行ない、複数の開口による送受信を送信インターバルに比較して短い送信タイミング時間の差で行なう際に、同時送受信の数と送信開口の幅を逆比例させる制御手段を備えた超音波診断装置。

【請求項 3】

配列振動子を用いて電子走査を行ない、複数の開口ないし複数の偏向角による送受信を同時に行なう際に、複数の送信ビームおよび複数の受信ビームの少なくとも一方の指向性の形状を他のビームに近い側が遠い側よりも急峻になるように設定する制御手段を備えた超音波診断装置。

【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う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次元情報を得る電子走査式超音波診断装置の原理はよく知られている。近年、カラーフロー血流映像装置や複合走査、さらに2次元走査の手法などが開発されており、1秒あたりに必要な受信ビームの本数は増加している。

【0003】

受信ビームの本数を増加させる従来方式の一例として、たとえば特許文献1のような構成が知られている。以下、この従来例1について、図5を参照して説明する。

【0004】

図5において、配列振動子1は、複数の振動子a～xが配列されて構成される。配列振動子を用いて送受信を行なう方式については、すでに公知であるので説明を省略する。図5の構成は、2つの送信開口A、Bを用いて同時に2方向に送信ビームを射出し、それぞれについて受信エコーを得ることで、単位時間あたりの受信ビームの取得本数を増やすものである。この方法によれば、同一の振動子を用いて2つの方向に送信パルスを発生させることがなくなるため、1つの振動子に2つの送信パルスが送られて逆位相で同時に駆動され、回路が破壊されるというような問題が解決できる。

【0005】

送信ビームの本数を増やす方法としては、他に図6Aに示すような方法（従来例2）がある。図6Aに示すように、配列振動子1は、複数の振動子a～xが配列されて構成されており、送信開口A、Bにより別の方向に送信を行なう。このときの送受信は、図6Bに示すタイミングで行われ、開口Aの送信パルスと開口Bの送信パルスが異なるタイミングで発生する。このように、2つの開口のための送信パルスはまったく別個のタイミングで発生するために、1つの振動子を同時に逆位相で駆動するというような問題はなくなる。

【特許文献1】特開平4-067857号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、図5に示す従来例1の方法では、送信パルスを発生する際のチャンネルピッチが2倍になるために、グレーティングローブが発生し、画質が劣化するという問題がある。また、従来例1の方法では、励起される面積が半分になるために、送信出力が低

10

20

30

40

50

下するという問題も発生する。

【0007】

一方、図6Aおよび図6Bに示す従来例2の方法では、従来例1のようなグレーティングローブの発生や、送信出力の低下はないが、受信信号の混在という問題が発生する。図6Bに示すように、一般に受信エコーは被検体の浅い部位からの反射が大きく、深くなるにしたがって小さくなる。これは体内で受信エコーが減衰するためである。このため、例えば開口Bによる送信の直後に、開口Aによる受信エコーは小さくなっているが、開口Bによる受信エコーは大きく、この大きな受信エコー信号が開口Aからの受信エコー信号に混じり、一種のアーチファクトを起こし、画質を劣化させるという問題がある。

【0008】

本発明は、上記従来の問題を解決し、複数の開口ないし複数の偏向角による送受信を同時に行なう際に、アーチファクトの発生を抑えることで、画質を良好にし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】

【0009】

前記の目的を達成するため、本発明に係る第1の超音波診断装置は、配列振動子を用いてリニア走査ないしセクタ走査による電子走査を行ない、複数の開口ないし複数の偏向角による送受信を時間的に一部重複するように行なう際に、複数の送信パルスを送信インターバルに比較して短い送信タイミング時間の差で発生させる制御手段を備えた構成を有している。

【0010】

この構成により、異なる開口または異なる偏向角による同時送信に起因したアーチファクトの発生を抑えることができる。

【0011】

また、前記の目的を達成するため、本発明に係る第2の超音波診断装置は、配列振動子を用いてリニア走査ないしセクタ走査による電子走査を行ない、複数の開口による送受信を送信インターバルに比較して短い送信タイミング時間の差で行なう際に、同時送受信の数と送信開口の幅を逆比例させる制御手段を備えた構成を有している。

【0012】

この構成により、単位時間あたりの受信数（言い換えれば、画像表示レート）と画質のトレードオフを行なうことで、常に最適の画質を得ることができる。

【0013】

さらに、前記の目的を達成するため、本発明に係る第3の超音波診断装置は、配列振動子を用いてリニア走査ないしセクタ走査による電子走査を行ない、複数の開口ないし複数の偏向角による送受信を同時に行なう際に、複数の送信ビームおよび複数の受信ビームの少なくとも一方の指向性の形状を他のビームに近い側が遠い側よりも急峻になるように設定する制御手段を備えた構成を有している。

【0014】

この構成により、異なる開口ないし偏向角による同時送受信に起因したアーチファクトを少なくしつつ、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。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、複数の開口ないし複数の偏向角による送受信を同時に行なう際に、アーチファクトの発生を抑えることで、画質を良好にした超音波診断装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

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。

【0017】

10

20

30

40

50

(第1の実施の形態)

図1A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。

【0018】

図1Aにおいて、超音波診断装置の送信回路2はa～xの24チャンネルからなり、それぞれが配列振動子1中の振動子a～xを駆動し、送信パルスが発生させる。送信回路2は、制御器7(制御手段)により振動子の駆動タイミングが制御され、開口Aおよび開口Bから送信パルスが発生する。

【0019】

図示されない被検体内で反射したエコーは、開口Aおよび開口Bに相当する配列振動子1内の振動子で受信され、受信ビームフォーマ(受信BF)3でビーム形成され、検波器4で検波され、デジタル・スキャン・コンバータ(DSC)5で走査変換され、表示器6に画像として表示される。

【0020】

図1Bは、図1Aの開口Aおよび開口Bによる送信パルスおよび受信エコーのタイミング関係を示す波形図である。本実施の形態においては、開口Aおよび開口Bにおける送信タイミングは概略同じとなるが、さらに詳細に図示すれば、図2Aおよび図2Bのように微小時間ずらしてある。

【0021】

図2Aに示すように、送信開口Aは振動子d～kを用い、送信開口Bは振動子h～oを用いており、振動子h～kが双方の送信に用いられる。

【0022】

図2Bに示すように、送信開口Aによる送信タイミングと送信開口Bによる送信タイミングは微小時間 t だけずれている。この送信タイミング時間の差 t は、それぞれの送信開口における送信からつぎの送信までの時間(送信インターバル) T に比較して十分短く、送信タイミング時間が微かに異なっている。このことにより、図1Bに示すように、開口Aによる受信エコー信号と開口Bによる受信エコー信号はほぼ同じようなタイミングで減衰する。この結果、一方の開口による受信エコー信号が他方に及ぼすアーチファクトは小さくなり、画質の劣化を防ぐことができる。

【0023】

なお、本実施の形態では、開口が異なるリニア走査について説明したが、開口が同じで偏向角が異なるセクタ走査においても、同じ効果が得られる。

【0024】

(第2の実施の形態)

図3A、図3Bおよび図3Cは、本発明の第2の実施の形態に係る超音波診断装置の配列振動子1における送信開口および受信開口の設定例を示す図である。なお、本実施の形態において、配列振動子1以外の、超音波診断装置を構成する部分は、図1Aと同じである。

【0025】

図3A～図3Cにおいて、配列振動子1は、a～xの24個の振動子が配列されて構成される。図3Aは、送信開口が2つの場合を例示している。図3Aに示すように、開口数が少ない場合は、1つあたりの送信開口の幅を大きく取る。図3Bは、送信開口が3つの場合を例示している。図3Bに示すように、開口数が多くなった場合には、1つあたりの開口の幅を狭くし、開口の重複を防ぐ。図3Cは、図3Bと同様に、送信開口が3つの場合を例示しているが、受信開口が重複している。受信の開口については、同じ振動子から複数の開口のための信号を取り出すことができるので、重複が許される。

【0026】

以上のように、本実施の形態によれば、送信の開口が重複されず、また、同時送信数に応じて送信開口の幅を変化させることで、単位時間あたりの受信数(言い換えれば、画像表示レート)と画質のトレードオフを行なうことができ、常に最適の画質を得ることがで

10

20

30

40

50

きる。

【0027】

(第3の実施の形態)

図4Aおよび図4Bは、それぞれ、本発明の第3の実施の形態に係る超音波診断装置における配列振動子1の送信開口の設定例および送信ビームの指向性形状を示す図である。なお、本実施の形態において、配列振動子1以外の、超音波診断装置を構成する部分は、図1Aと同じである。

【0028】

本実施の形態では、図4Aに示すように、配列振動子1において2つの送信開口は重なっていないが、近接した状態にある。この条件において望ましい送信ビームの指向性形状を図4Bに示す。なお、図4Bにおいて、横軸は配列振動子1の配列方向の位置、縦軸は指向性である。図4Bに示すように、送信ビームA、Bの指向性形状はそれぞれ他のビームに近い側が遠い側よりも急峻になっている。このようなビーム形状は、送信パルスを最も遅延させて発生させる振動子を開口の中心からずらすことにより実現できる。

【0029】

なお、以上では、送信ビームの指向性形状について説明したが、受信ビームの指向性形状についても同様に適用される。

【0030】

以上のように、本実施の形態によれば、他方の開口に近接している側の送信ビームの指向性を急峻に設定することで、異なる開口ないし偏向角による同時送受信に起因したアーチファクトを少なくしつつ、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。

【産業上の利用可能性】

【0031】

本発明に係る超音波診断装置は、複数の開口ないし複数の偏向角による送受信を同時に行なう際に、アーチファクトの発生を抑えることで、良好な画質が得られるという利点を有し、単位時間あたりの受信エコー取得数が多く必要なカラーフロー血流映像装置、複合走査、高速に動く臓器の3次元画像の描写などに関して有用である。

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図1A】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1B】図1Aの開口Aおよび開口Bによる送信パルスおよび受信エコーのタイミング関係を示す波形図

【図2A】本発明の第1の実施の形態に係る超音波診断装置の配列振動子における送信開口Aおよび送信開口Bの詳細を示す図

【図2B】図2Aの各振動子による送信パルスのタイミング関係を示す波形図

【図3A】本発明の第2の実施の形態に係る超音波診断装置の配列振動子における送信開口および受信開口の一設定例を示す図

【図3B】本発明の第2の実施の形態に係る超音波診断装置の配列振動子における送信開口および受信開口の他の設定例を示す図

【図3C】本発明の第2の実施の形態に係る超音波診断装置の配列振動子における送信開口および受信開口のさらに他の設定例を示す図

【図4A】本発明の第3の実施の形態に係る超音波診断装置における配列振動子の送信開口の設定例を示す図

【図4B】本発明の第3の実施の形態に係る超音波診断装置における送信ビームの指向性形状を示す図

【図5】従来例1の超音波診断装置における配列振動子の送信開口の設定例を示す図

【図6A】従来例2の超音波診断装置における配列振動子の送信開口の設定例を示す図

【図6B】図6Aの送信開口Aおよび送信開口Bによる送信パルスおよび受信エコーのタイミング関係を示す波形図

10

20

30

40

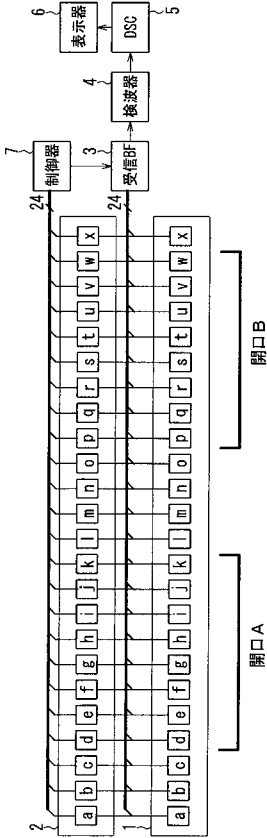
50

【符号の説明】

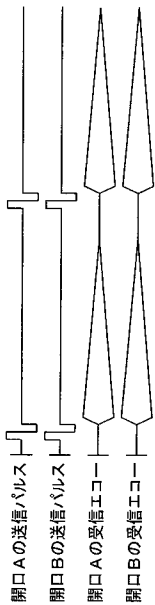
【0033】

- 1 配列振動子
- 2 送信回路
- 3 受信ビームフォーマ
- 4 検波器
- 5 デジタル・スキャン・コンバータ (DSC)
- 6 表示器
- 7 制御器 (制御手段)

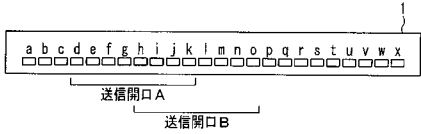
【図 1 A】



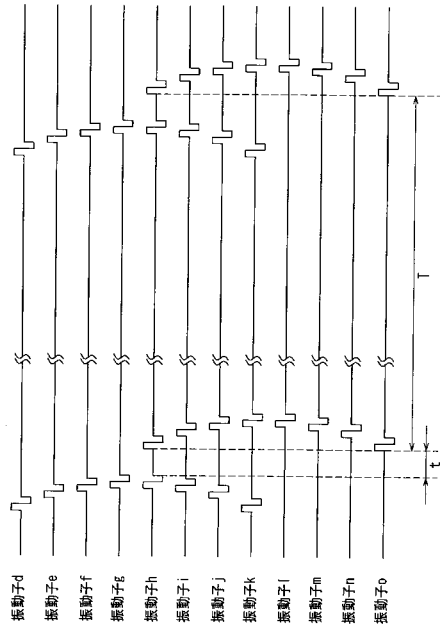
【図 1 B】



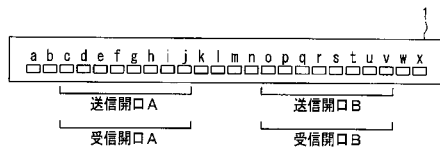
【図 2 A】



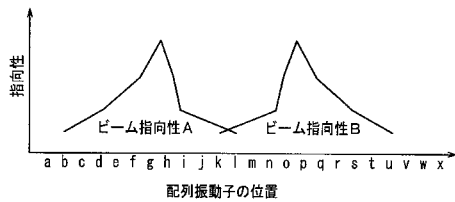
【図 2 B】



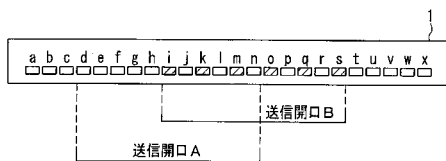
【図 3 A】



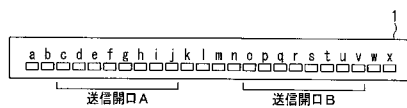
【図 4 B】



【図 5】



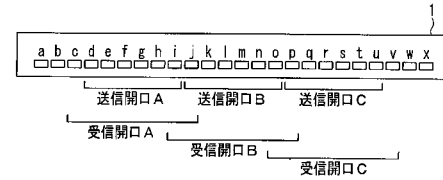
【図 6 A】



【図 3 B】



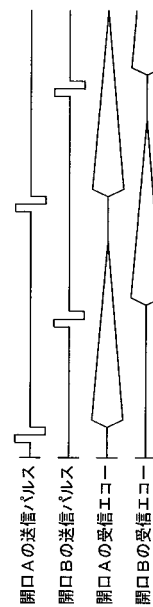
【図 3 C】



【図 4 A】



【図 6 B】



专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP2005110933A	公开(公告)日	2005-04-28
申请号	JP2003348634	申请日	2003-10-07
申请(专利权)人(译)	松下电器产业有限公司		
[标]发明人	西垣森緒		
发明人	西垣 森緒		
IPC分类号	A61B8/00 G01S7/52		
CPC分类号	G01S15/8927 G01S7/52046		
FI分类号	A61B8/00 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/BB02 4C601/BB07 4C601/BB08 4C601/EE01 4C601/EE04 4C601/EE08 4C601/GB04 4C601/HH12 4C601/HH13 4C601/HH16 4C601/HH17 4C601/HH22 4C601/HH23 4C601/HH27 4C601/HH28 4C601/HH31		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种超声波诊断装置，其中通过在多个开口或多个偏转角度同时进行发送和接收时抑制伪影的产生来改善图像质量。
 ŽSOLUTION：在通过传输电路2驱动阵列振动器1并从传输开口A和传输开口B产生传输脉冲时，控制器7设置传输开口A的传输定时和传输的传输定时。开口B与传输电路2几乎相同

