

(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2004-248837
(P2004-248837A)

(43) 公開日 平成16年9月9日(2004.9.9)

(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 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2003-41656 (P2003-41656)	(71) 出願人	000005821
(22) 出願日	平成15年2月19日 (2003.2.19)		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
		(72) 発明者	鈴木 隆夫
			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 BB06 EE04 EE07 GB04 HH14 HH16 HH24 HH30 HH38 JB09 JB21 JB45

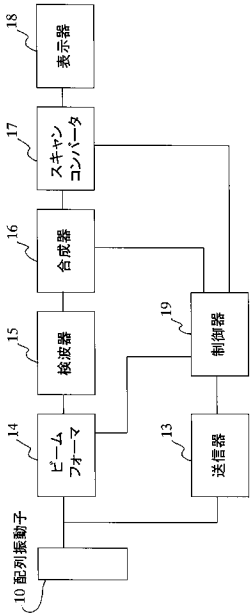
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】空間合成を行う超音波診断装置において、被検体の動きによる画質の劣化を低減する。

【解決手段】複数の開口を有し、前記開口より音響線からエコーデータを取得する配列振動子10と、同一音響線からのエコーデータを前記複数の開口より連続して取得するよう配列振動子10を制御する制御器19とを備えた超音波診断装置。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の開口を有し、前記開口より音響線上からエコーデータを取得する配列振動子と、同一音響線からのエコーデータを前記複数の開口より任意に設定した時間間隔で取得するよう前記配列振動子を制御する制御部とを備えたことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2】

取得するエコーデータの反射点の深さに応じて、前記配列振動子における複数の開口の位置をそれぞれ変化させる、請求項 1 記載の超音波診断装置。

【請求項 3】

取得するエコーデータの反射点の深さに応じて、前記配列振動子における複数の開口の幅をそれぞれ変化させる、請求項 1 または 2 記載の超音波診断装置。 10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は、配列振動子の複数の開口より得たエコーデータを空間合成し表示する超音波診断装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

超音波診断装置における空間合成は、複数の視野角度から取得した超音波エコーを合成し、1枚の画像を形成するもので、例えば特許文献1（特表2002-526224号公報 20）などに、従来の空間合成技術が記載されている。以下、同文献を参照して、説明する。

【0003】

従来の超音波診断装置では、送信器より発生した電気パルスを配列振動子において超音波信号に変換して人体へ照射し、体内で反射され配列振動子に戻ったエコー信号を電気信号に変換する。この電気信号をビームフォーマで遅延加算することにより、所望の方向に指向性をもった受信信号が得られる。また、ビームフォーマの出力信号を検波器で検波することにより、振幅情報が取り出される。検波された信号は、合成器に取り込まれる。ここまでの過程を複数回行い、各回に取り込んだ検波信号を合成器で合成することにより、空間合成が行われる。

【0004】

図6（a）～（e）に、従来の超音波診断装置における配列振動子による送受信の方法を示す。この図において、走査は3回行われる。図6（a）に示すように、1回目の走査では、送受信は配列振動子110の配列方向に対して垂直に行われる。2回目の走査は、図6（b）に示すように、配列振動子110から左斜め方向に送受信が行われ、3回目の走査は、図6（c）に示すように、配列振動子110から右斜め方向に送受信が行われる。

【0005】

従来の超音波診断装置では、このような複数回の走査の結果を合成器に入力し、同じ部位からの信号を加算することによって1枚の画像を構成し、スキャンコンバータを介して表示器へ出力し、表示させる。従って、従来の超音波診断装置において1枚の画像を構成するためには、図6（d）に示すような送受信が必要である。 40

【0006】

このように、空間合成では、同じ部位の信号を異なる方向から得ることにより、画質の向上を行う。画質の向上とは、具体的には、画像の輪郭の強調やスペckルの低減である。

【0007】

【特許文献1】

特表2002-523224号公報

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述したように、従来例において空間合成を行うためには、多数回の送受信を必要とする。例えば、図6（e）において、部位Aの信号を得るためには、開口a、 50

b、cからの送受信が必要となるが、水平方向では同位置であっても部位Aよりも深さが浅い部位A1の信号を得るためには、更に別の2つの開口位置からの送受信を必要とする（開口bはそのまま使用できる）。また、部位Aと水平方向では同位置であってもより深いところにある部位A2についても、同様に別の2つの開口位置からの送受信が必要である。

【0009】

このように、エリア内の任意の部位において空間合成が完了するためには、図6(a)～(c)の3回分（画像3枚分）の走査が必要である。また、同一部位を3回走査する間に被検体が移動すると、合成がうまくいかないという問題が発生し、画質が劣化する。

【0010】

本発明はこれらの問題を解決し、エリア内のそれぞれの部位における走査の時間間隔を短くすることにより、被検体の移動に関わらず良好な画質の超音波画像が得られる超音波診断装置を提供することを目的とするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、本発明にかかる超音波診断装置は、複数の開口を有し、前記開口より音響線上からエコーデータを取得する配列振動子と、同一音響線からのエコーデータを前記複数の開口より任意に設定した時間間隔で取得するよう前記配列振動子を制御する制御部とを備えたことを特徴とする。

【0012】

このように、同一音響線からのエコーデータを、複数の開口より、被検体の動きの影響がない程度の任意に設定した短い時間間隔で取得することにより、被検体の動きによる影響を受けにくく、良質な画像を得ることが可能な超音波診断装置を提供できる。

【0013】

本発明にかかる超音波診断装置は、取得するエコーデータの反射点の深さに応じて、前記配列振動子における複数の開口の位置をそれぞれ変化させることが好ましい。反射点の深さに応じて開口の位置を可変とすることで、深さによる偏向角の変化を少なくし、均一な画像を得ることができるからである。

【0014】

本発明にかかる超音波診断装置は、取得するエコーデータの反射点の深さに応じて、前記配列振動子における複数の開口の幅をそれぞれ変化させることが好ましい。反射点の深さに応じて開口の幅を可変とすることで、深さによる偏向角の変化を少なくし、均一な画像を得ることができるからである。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態について、図1～図5を用いて説明する。

【0016】

（第1の実施形態）

図1は、第1の実施形態にかかる超音波診断装置の構成例を示すブロック図である。

【0017】

図1に示すように、本実施形態の超音波診断装置は、配列振動子10、送信器13、ビームフォーマ14、検波器15、合成器16、スキャンコンバータ17、表示器18、制御器19を備えている。制御器19は、送信器13、ビームフォーマ14、合成器16、スキャンコンバータ17といったシステム各部のタイミングおよび動作を制御する。

【0018】

送信器13より発生した電気パルスは、配列振動子10において超音波信号に変換されて人体等の診断対象物に照射され、図示しない体内で反射し、配列振動子10に戻ってくる。配列振動子10は、受信したエコー信号を電気信号に変換する。電気信号はビームフォーマ14に入力される。ビームフォーマ14は、遅延加算を行い、所望の方向に指向性をもった受信信号を得る。ビームフォーマ14の出力信号を、検波器15で検波することに

10

20

30

40

50

より、振幅情報が取り出される。検波された信号は、合成器 16 に取り込まれる。合成器 16 は、同じ音響走査線からの信号を加算し、スキャンコンバータ 17 を介して表示器 18 に出力する。

【0019】

図 2 (a) ~ (c) は、本実施形態にかかる超音波診断装置における配列振動子を用いた空間合成の方法を示す説明図である。

【0020】

図 2 (a) は、音響走査線と空間合成に用いる配列振動子 10 の開口との位置関係を示したものである。本実施形態の超音波診断装置は、配列振動子 10 により、音響走査線 12 の方向に、開口 A ~ D を用いて空間合成を行う。この例では 4 つの開口で得たデータを合成する。 10

【0021】

以下、図 2 (a) ~ (c) および図 3 のフローチャートを参照しながら、本実施形態の超音波診断装置による空間合成の手順について説明する。なお、図 3 のフローチャートに示した手順が実行されるように、制御器 19 が各部の動作を制御する。

【0022】

まず、エコーデータを取得する音響走査線の位置を初期設定する (図 3 のステップ S1)。ここでは、図 2 (a) に示す音響走査線 12 の位置に初期設定をしたものとする。さらに、送受信を行うための開口を初期設定する (ステップ S2)。ここでは、送受信を行うための開口を、開口 A に初期設定したものとする。 20

【0023】

このとき、送信および受信は、音響走査線 12 上にフォーカスを合わせて行われる。受信は、図 2 (b) に示すように、音響走査線 12 上の点 F1 にフォーカスを合わせた状態から開始され、順次、音響走査線 12 の上を、診断対象物内の深い方向 (図 2 (b) における下方向) にフォーカス位置をずらしつつ、F2 に至るまで繰り返される (ステップ S3 ~ S6)。なお、このように点 F1 ~ F2 の範囲から得られたエコーデータは、合成器 16 に蓄えられる。

【0024】

次に、配列振動子 10 の全開口で送受信が終了したか否かを判断し (ステップ S7)、送受信を終了していない開口があれば、次の開口を選択し (ステップ S8)、同じ音響走査線 12 上にフォーカスを合わせ、点 F1 ~ F2 の範囲に対してステップ S3 ~ S6 の送受信を行う。図 2 (c) に、次の開口として開口 B を選択した場合の送受信の様子を示す。このように開口 B から得られたエコーデータも合成器 16 に送られ、開口 A のデータと合成される。 30

【0025】

同様に、開口 C、開口 D についても同じように音響走査線 12 上にフォーカスが合わされ、所定の深さ範囲 (点 F1 ~ F2) からのエコーデータの取得が行われ、合成器 16 で他の開口のデータと合成される。

【0026】

そして、開口 D による送受信が終了した後、ステップ S9 において、診断対象エリアの全ての音響走査線について送受信が終了したか否かを判断する。終了していないと判断した場合は、次の音響走査線を選択して (ステップ S10)、ステップ S2 に戻り、開口 A による送受信処理を再開する。 40

【0027】

以上のように、開口位置 A ~ D による送受信を、音響走査線の位置を少しずつずらして診断対象エリア全体に対して行うことにより、診断対象エリアの 2 次元画像を得ることができる。なお、F1 と F2 の位置は、音響走査線上において動かすことができる。

【0028】

以上にしたように本実施形態では、異なる開口で、同一の音響走査線のデータを連続して取得することにより、同一部位のデータを時間間隔を開けずに得ることができる。これ 50

により、診断対象物の動きによる影響を少なくすることが可能である。

【0029】

なお、本実施形態では、配列振動子の開口に垂直になるよう音響走査線を設けたが、偏向をつけることも可能である。

【0030】

また、本実施形態では、合成器16には、音響走査線1本分のデータ記憶容量およびデータ処理能力しか必要ないという利点がある。

【0031】

(第2の実施形態)

図4は、本発明の第2の実施形態における配列振動子を用いた空間合成の方法を示す説明図である。 10

【0032】

図4(a)、(b)は、音響走査線と空間合成に用いる開口との位置関係を示したものである。本実施形態にかかる超音波診断装置の概略構成は、第1の実施形態で参照した図1に示すとおりである。また、空間合成の手順も、第1の実施形態で参照した図3のフローチャートに示すとおりである。ただし、本実施形態にかかる超音波診断装置は、配列振動子10において開口の位置を変化させることができる点において、第1の実施形態にかかる超音波診断装置と異なっている。配列振動子10における開口位置は、ビームフォーマ14の各チャンネルの信号処理の実行/中止を選択することにより変化させることが可能である。 20

【0033】

配列振動子10を用い、音響走査線12の方向に、開口A0～D0、A1～D1を用いて空間合成を行う。開口A0とA1、B0とB1、C0とC1、D0とD1は同一の音響走査線に対する送受信シーケンスに使用するものである。なお、この図では4つの開口で得たデータを合成する例を示すが、本発明の超音波診断装置の開口数は4に限定されるものではない。

【0034】

図4(a)は、比較的浅い部位F1に受信フォーカスを合わせたときの音響走査線12と開口A0～D0との関係を示したものである。このように、比較的浅い部位に対する送受信を行うときの開口位置は、音響走査線12寄りに詰められている。 30

【0035】

図4(b)は、比較的深い部位F2に受信フォーカスを合わせた時の音響走査線12と開口A1～D1との関係を示したものである。このように、比較的深い部位に対する送受信を行うときの開口位置は、浅い部位に対する送受信の際よりも間隔が大きくなるように配置される。

【0036】

実際には、開口の位置は、図4(c)のグラフに示すように連続的に変わっていくことが好ましい。図4(c)において、横軸は受信フォーカス点の深さ、縦軸は、配列振動子10の一端を基準位置とした場合の各開口の位置を表わす。開口A～Dは、受信フォーカス点の深さが深くなるにつれて順次間隔が大きくなるように配置することが好ましい。 40

【0037】

このように、開口の位置を受信フォーカス点の深さにより変化させることで、各開口におけるビーム偏向の度合いが、近距離で大きすぎ、遠距離で小さすぎることがないように制御でき、画像の深さ方向の均一性を向上させることができる。

【0038】

(第3の実施形態)

図5は、本発明の第3の実施形態における配列振動子を用いた空間合成の方法を示す説明図である。

【0039】

図5(a)、(b)は、音響走査線と空間合成に用いる開口の位置関係を示したものであ 50

る。本実施形態にかかる超音波診断装置の概略構成は、第1の実施形態で参照した図1に示すとおりである。また、空間合成の手順も、第1の実施形態で参照した図3のフローチャートに示すとおりである。ただし、本実施形態にかかる超音波診断装置は、配列振動子10において開口の幅を変化させることができる点において、第1の実施形態にかかる超音波診断装置と異なっている。配列振動子10における開口幅は、ビームフォーマ14の各チャンネルの信号処理の実行／中止を選択することにより変化させることができる。

【0040】

配列振動子10を用い、音響走査線12の方向に、開口A0～D0、A1～D1を用いて空間合成を行う。開口A0とA1、B0とB1、C0とC1、D0とD1は同一の音響走査線に対する送受信シーケンスに使用するものである。なお、この図では4つの開口で得たデータを合成する例を示すが、本発明の超音波診断装置の開口数は4に限定されるものではない。

10

【0041】

図5(a)は、比較的浅い部位F1に受信フォーカスを合わせたときの音響走査線12と開口A0～D0との関係を示したものである。この場合、開口幅は小さめになっている。

【0042】

図5(b)は、比較的深い部位F2に受信フォーカスを合わせたときの音響走査線12と開口A1～D1との関係を示したものである。図5(a)の場合と比較して開口幅が大きくなっている。

【0043】

実際には、開口の位置とその幅は、図5(c)に示すように連続的に変わっていくことが好ましい。図5(c)において、横軸は受信フォーカス点の深さ、縦軸は配列振動子10の一端を基準位置とした場合の各開口の位置を、それぞれ表わす。開口A～Dは、受信フォーカス点が深くなるにつれて、順次、開口幅を広げていくことが好ましい。

20

【0044】

このように開口の大きさを受信フォーカス点の深さにより変化させることで、各開口におけるビーム偏向の度合いが、近距離で大きすぎ、遠距離で小さすぎることがないように、かつ、深度により開口幅を変えることで開口幅対深度の関係がほぼ等しくなるように制御でき、画像の深さ方向の均一性を向上させることができる。

【0045】

上述の第2の実施形態と第3の実施形態とを組み合わせ、受信フォーカス点の深さに応じて開口の間隔および開口幅の両方を調整する構成とすることも可能であり、本発明の技術的範囲に属する。

30

【0046】

【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、同一の音響走査線から、異なる開口を用いて連続的にエコーデータを取得することにより、同一部位の信号を時間間隔を開けずに得ることができる。これにより、動きによる影響の少ない画質の良好な画像が得られる超音波診断装置を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

40

【図1】本発明の第1の実施形態にかかる超音波診断装置の概略構成を示すブロック図

【図2】本発明の第1の実施形態における4つの開口を用いて空間合成をする場合を説明する説明図

【図3】本発明の第1の実施形態にかかる超音波診断装置による空間合成の手順を示すフローチャート

【図4】本発明の第2の実施形態における4つの開口を用いて空間合成をする場合を説明する説明図

【図5】本発明の第3の実施形態における4つの開口を用いて空間合成をする場合を説明する説明図

【図6】従来の超音波診断装置において空間合成を行う場合の走査方法の説明図

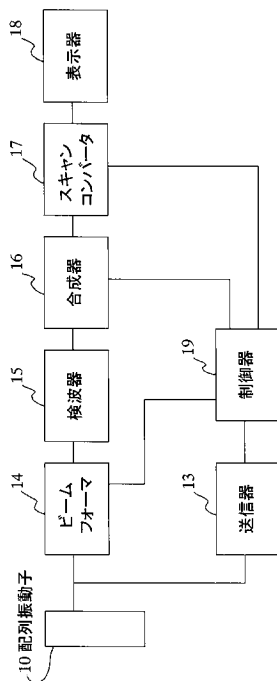
50

【符号の説明】

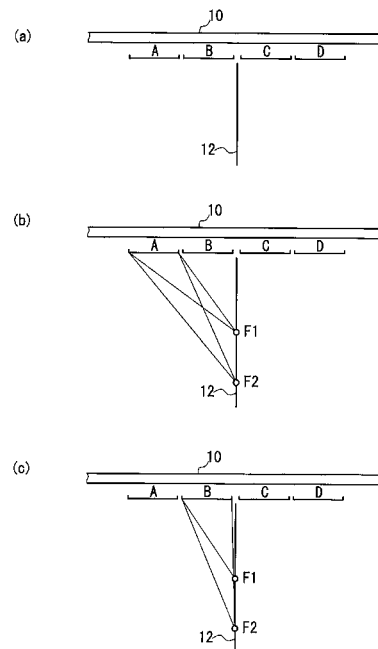
- 10 配列振動子
- 11 音響走査線
- 12 音響走査線
- 13 送信器
- 14 ビームフォーマ
- 15 検波器
- 16 合成器
- 17 スキャンコンバータ
- 18 表示器
- 19 制御器

10

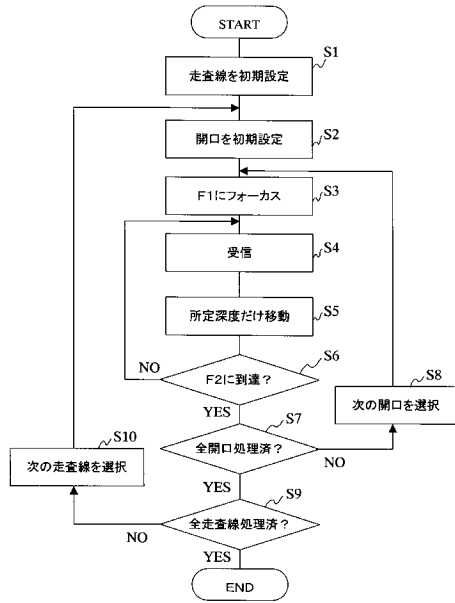
【図1】



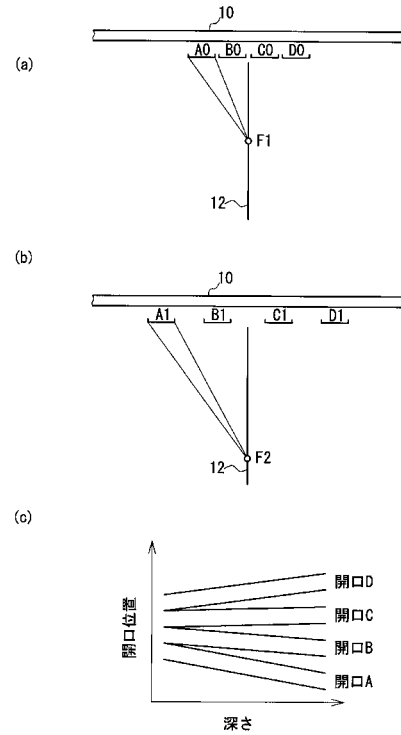
【図2】



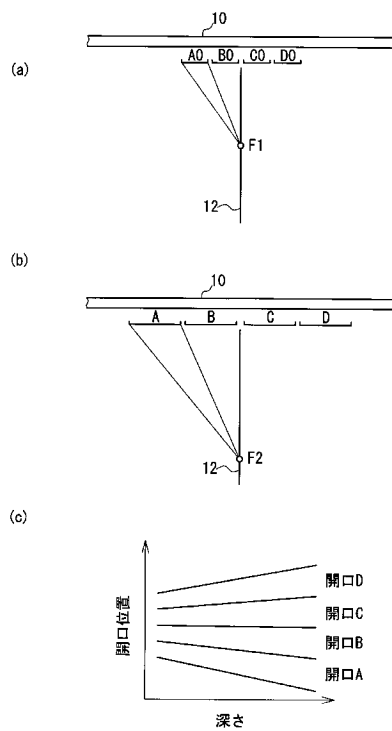
【図 3】



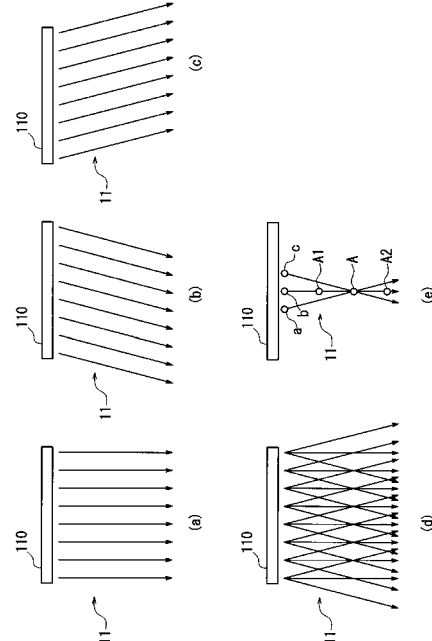
【図 4】



【図 5】



【図 6】



专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP2004248837A	公开(公告)日	2004-09-09
申请号	JP2003041656	申请日	2003-02-19
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 鈴木隆夫		
发明人	西垣 森緒 鈴木 隆夫		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/BB02 4C601/BB06 4C601/EE04 4C601/EE07 4C601/GB04 4C601/HH14 4C601/HH16 4C601/HH24 4C601/HH30 4C601/HH38 4C601/JB09 4C601/JB21 4C601/JB45		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：减少由于对象在用于空间合成的超声诊断设备中的运动而导致的图像质量下降。 解决方案：具有多个开口并从来自这些开口的声线获取回波数据的阵列换能器10，以及阵列换能器，以便从多个开口连续地从同一声线获得回声数据。 一种超声诊断设备，包括用于控制10的控制器19。 [选型图]图1

