

(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2004-290393
(P2004-290393A)

(43) 公開日 平成16年10月21日(2004.10.21)

(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 8 頁)

(21) 出願番号 特願2003-86266 (P2003-86266)
(22) 出願日 平成15年3月26日(2003.3.26)

(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 EE04 GB03 HH06 HH14 HH21
HH22 HH30 HH36 HH38 JB22
JB31 JB33 JB45 JC22

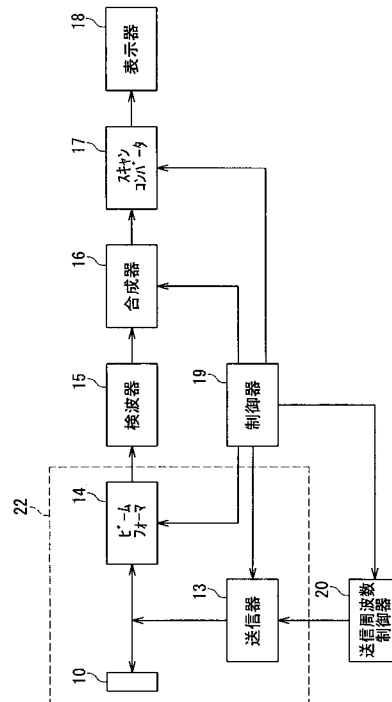
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】 グレーティングローブの発生やビーム形状の乱れを防止し、良質な画像が得られる超音波診断装置を提供する。

【解決手段】 配列振動子の指向性が低下する偏向角の大きな走査においては、送信周波数制御器20の制御により、送信器13で発生する送信パルスの周波数を低く設定する。これにより、グレーティングローブの発生やビーム形状の劣化を防止することができ、良好な画質の空間合成画像を得ることができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項1】

被検体に対して超音波ビームの送受信を行う複数の振動子が配列された配列振動子と、
前記配列振動子を用いて送受信を行う送受信器と、
前記送受信器からの受信信号に対して振幅検波を行って振幅情報を出力する検波器と、
前記配列振動子の偏向角度を変えて前記被検体に対して複数回の走査を行ない、その結果
得られた前記検波器からの複数の振幅情報の空間合成を行う合成器と、
前記送受信器の送信パルスの送信周波数を制御する制御手段とを備え、
前記制御手段は、複数回の走査により空間合成を行う際に、前記配列振動子の指向性が低
下する偏向角度の大きい走査では、前記送信器に対して送信パルスの送信周波数を低く設
定する制御を行うことを特徴とする超音波診断装置。 10

【請求項2】

被検体に対して超音波ビームの送受信を行う複数の振動子が配列された配列振動子と、
前記配列振動子を用いて送受信を行う送受信器と、
前記送受信器からの受信信号のうち設定された帯域の信号のみを通過させる帯域可変フィ
ルタと、
前記帯域可変フィルタからの信号に対して振幅検波を行って振幅情報を出力する検波器と
、
前記配列振動子の偏向角度を変えて前記被検体に対して複数回の走査を行ない、その結果
得られた前記検波器からの複数の振幅情報の空間合成を行う合成器と、 20
前記帯域可変フィルタの通過帯域を制御する制御手段とを備え、
前記制御手段は、複数回の走査により空間合成を行う際に、前記配列振動子の指向性が低
下する偏向角度の大きい走査では、前記帯域可変フィルタの通過帯域を低域に設定する制
御を行うことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項3】

被検体に対して超音波ビームの送受信を行う複数の振動子が配列された配列振動子と、
前記配列振動子を用いて送受信を行う送受信器と、
前記送受信器からの受信信号に対して振幅検波を行って振幅情報を出力する検波器と、
前記配列振動子の複数の開口より前記被検体に対して同一音響線上への複数回の走査を行
ない、その結果得られた前記検波器からの複数の振幅情報の空間合成を行う合成器と、 30
前記合成器により空間合成された画像信号を表示する表示器と、
前記送受信器の送信パルスの送信周波数を制御する制御手段とを備え、
前記制御手段は、複数回の走査により空間合成を行い前記表示器に表示を行う際に、前記
配列振動子の指向性が低下する偏向角度の大きい走査では、前記送受信器の送信パルスの
送信周波数を低く設定する制御を行うことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項4】

被検体に対して超音波ビームの送受信を行う複数の振動子が配列された配列振動子と、
前記配列振動子を用いて送受信を行う送受信器と、
前記送受信器からの受信信号のうち設定された帯域の信号のみを通過させる帯域可変フィ
ルタと、 40
前記帯域可変フィルタからの信号に対して振幅検波を行って振幅情報を出力する検波器と
、
前記配列振動子の複数の開口より前記被検体に対して同一音響線上への複数回の走査を行
ない、その結果得られた前記検波器からの複数の振幅情報の空間合成を行う合成器と、
前記帯域可変フィルタの通過帯域を制御する制御手段とを備え、
前記制御手段は、複数回の走査により空間合成を行い前記表示器に表示を行う際に、前記
配列振動子の指向性が低下する偏向角度の大きい走査では、前記帯域可変フィルタの通過
帯域を低域に設定する制御を行うことを特徴とする超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、配列振動子により超音波ビームを複数回送受信して得たエコーデータを空間合成し表示することで、生体等の被検体の状態を観察および診断する超音波診断装置に関する。

【0002】**【従来の技術】**

空間合成とは、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ある。

【0003】

図3は、従来の空間合成を行なう超音波診断装置の一構成例を示すブロック図である（例えば、特許文献1参照）。図3において、送受信器22では、まず、送信器13で発生された送信パルスは配列振動子10において超音波信号に変換され、図示されない生体内において反射し、配列振動子10に戻ってくる。配列振動子10では、受信したエコー信号を電気信号に変換する。この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では、遅延加算が行なわれ、所望の方向に指向性を有する受信信号が得られる。ビームフォーマ14の出力信号（送受信器22の出力信号）は検波器15で検波され、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。ここまでの過程が数回行なわれる。

10

【0004】

図4は、配列振動子10による送受信を複数回行って空間合成を行う様子を示す図である。図4において、走査は5回行なわれる。図4(a)に示す1回目の走査では、送受信は配列振動子の配列方向に対して垂直に、図4(b)に示す2回目の走査では左斜め方向に、図4(c)に示す3回目の走査ではやや左斜め方向に、図4(d)に示す4回目の走査ではやや右斜め方向に、図4(e)に示す5回目の走査では右斜め方向に送受信が行なわれる。このような走査の結果を図3の合成器16に入力し、同じ部位からの信号を加算し、1枚の画像を構成し、スキャンコンバータ17を介して表示器18に表示する。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。1枚の画像の構成には、図4(f)に示すような送受信が必要である。

20

【0005】

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、画質の向上を行なう。画質の向上とは、具体的には、輪郭の強調やスペckルの低減である。

30

【0006】

次に、別の走査方法について、図5を参照しながら説明する。この走査方法でも、図3に示す装置の構成で実現できる。図5(a)に示すように、配列振動子10の開口のうち、A～Dのような配置で4つの分割開口を用意する。これら4つの開口で、全て同一の走査線12上を走査するように、図3のビームフォーマ14を制御する。例えばAの開口を用いる場合には、図5(b)に示すように、走査線12上のフォーカス点F1、F2へと走査を行なう。開口Bを用いる場合には、図5(c)に示すように、図5(b)と同様、フォーカス点F1、F2へと走査を行なう。このように4つの開口により同一走査線を走査し、得られた画像信号を合成器16により合成し、スキャンコンバータ17を介して表示する。

40

【0007】**【特許文献1】**

特表2002-526224号公報

【0008】**【特許文献2】**

特開昭55-5622号公報

【0009】**【発明が解決しようとする課題】**

50

しかしながら、従来例において空間合成を行なうためには、偏向を行なった送受信を必要とする。例えば、図4(b)、図4(e)、または図5の開口A、Dのように、大きな偏向を行なう走査においては、配列振動子のチャンネルピッチに起因するグレーティングローブが発生したり、ビーム形状の乱れが発生する。

【0010】

本発明は、かかる問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、配列振動子の指向性が低下する偏向角の大きな走査においても、グレーティングローブの発生やビーム形状の乱れを防止し、良質な画像が得られる超音波診断装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】

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、被検体に対して超音波ビームの送受信を行う複数の振動子が配列された配列振動子と、配列振動子を用いて送受信を行う送受信器と、送受信器からの受信信号に対して振幅検波を行って振幅情報を出力する検波器と、配列振動子の偏向角度を変えて被検体に対して複数回の走査を行ない、その結果得られた検波器からの複数の振幅情報の空間合成を行う合成器と、送受信器の送信パルスの送信周波数を制御する制御手段とを備え、制御手段は、複数回の走査により空間合成を行う際に、配列振動子の指向性が低下する偏向角の大きい走査では、送受信器の送信パルスの送信周波数を低く設定する制御を行うことを特徴とする。

10

【0012】

この構成によれば、同一の配列振動子を用い偏向角度を変えて複数の走査を行ない、空間合成を行なう際に、配列振動子の指向性が低下する偏向角の大きい走査では、送信周波数を低くすることで、ビーム形状を損なうことなく空間合成を行なうことができる。

20

【0013】

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、被検体に対して超音波ビームの送受信を行う複数の振動子が配列された配列振動子と、配列振動子を用いて送受信を行う送受信器と、送受信器からの受信信号のうち設定された帯域の信号のみを通過させる帯域可変フィルタと、帯域可変フィルタからの信号に対して振幅検波を行って振幅情報を出力する検波器と、配列振動子の偏向角度を変えて被検体に対して複数回の走査を行ない、その結果得られた検波器からの複数の振幅情報の空間合成を行う合成器と、帯域可変フィルタの通過帯域を制御する制御手段とを備え、制御手段は、複数回の走査により空間合成を行う際に、配列振動子の指向性が低下する偏向角の大きい走査では、帯域可変フィルタの通過帯域を低域に設定する制御を行うことを特徴とする。

30

【0014】

この構成によれば、第1の超音波診断装置のように送信周波数を低くするのではなく、受信側において通過帯域を選択する帯域可変フィルタを設け、低域の信号のみを抽出することで、ビーム形状を損なうことなく空間合成を行なうことができる。

【0015】

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、被検体に対して超音波ビームの送受信を行う複数の振動子が配列された配列振動子と、配列振動子を用いて送受信を行う送受信器と、送受信器からの受信信号に対して振幅検波を行って振幅情報を出力する検波器と、配列振動子の複数の開口より被検体に対して同一音響線上への複数回の走査を行ない、その結果得られた検波器からの複数の振幅情報の空間合成を行う合成器と、合成器により空間合成された画像信号を表示する表示器と、送受信器の送信パルスの送信周波数を制御する制御手段とを備え、制御手段は、複数回の走査により空間合成を行い表示器に表示を行う際に、配列振動子の指向性が低下する偏向角の大きい走査では、送受信器の送信パルスの送信周波数を低く設定する制御を行うことを特徴とする。

40

【0016】

この構成によれば、配列振動子の複数の開口より同一音響線上のデータを取得し、空間合成を行ない表示し、複数の走査において配列振動子の指向性が低下する偏向角の大きい走査では、送信周波数を低くすることで、ビーム形状を損なうことなく空間合成を行なうこ

50

とができる。

【0017】

前記の目的を達成するため、本発明に係る第4の超音波診断装置は、被検体に対して超音波ビームの送受信を行う複数の振動子が配列された配列振動子と、配列振動子を用いて送受信を行う送受信器と、送受信器からの受信信号のうち設定された帯域の信号のみを通過させる帯域可変フィルタと、帯域可変フィルタからの信号に対して振幅検波を行って振幅情報を出力する検波器と、配列振動子の複数の開口より被検体に対して同一音響線上への複数回の走査を行ない、その結果得られた検波器からの複数の振幅情報の空間合成を行う合成器と、帯域可変フィルタの通過帯域を制御する制御手段とを備え、制御手段は、複数回の走査により空間合成を行い表示器に表示を行う際に、配列振動子の指向性が低下する偏向角度の大きい走査では、帯域可変フィルタの通過帯域を低域に設定する制御を行うことを特徴とする。

10

【0018】

この構成によれば、第3の超音波診断装置のように送信周波数を低くするのではなく、受信側において通過帯域を選択する帯域可変フィルタを設け、低域の信号のみを抽出することで、ビーム形状を損なうことなく空間合成を行なうことができる。

【0019】

【発明の実施の形態】

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。

【0020】

20

(実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1に係る空間合成を行う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1において、従来例の説明で参照した図3と同様の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。

【0021】

本実施の形態が図3に示す従来例と異なるのは、送信周波数制御器20(制御手段)を設けている点にある。

【0022】

送信周波数制御器20は、制御器19(制御手段)から出力された送信周波数データに基づいて、送信器13により発生される送信パルスの周波数を制御する。なお、ここでいう周波数とは、繰返し間隔ではなく、送信パルスの1波の時間の逆数である。本構成により、図4および図5に示したような走査を行ない、空間合成画像を表示する。配列振動子の指向性が低下する走査ビームの偏向角が大きいときには、送信周波数制御器20の制御により、送信器13で発生する送信パルスの周波数が低く設定される。

30

【0023】

配列振動子のチャンネルピッチに依存するグレーティングローブの発生、あるいは、ビーム偏向角が大きいことによるビーム形状の劣化は、使用する周波数を低くすることで解消される。この本実施の形態では、送信周波数を低くすることで、使用する周波数を下げ、ダイナミックレンジの広い優れた画質を実現することができる。

【0024】

40

(実施の形態2)

図2は、本発明の実施の形態2に係る空間合成を行なう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2において、実施の形態1の説明で参照した図1と同様の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。

【0025】

本実施の形態が実施の形態1と異なるのは、送信周波数制御器20により送信周波数を制御するのではなく、受信において通過帯域を選択する帯域可変フィルタ21を設けた点にある。

【0026】

帯域可変フィルタ21は、制御器19(制御手段)から出力された受信帯域制御データに

50

基づいて、ビームフォーマ14により受信された受信信号の帯域を制限する。本構成により図4および図5に示したような走査を行ない、空間合成画像を表示する。配列振動子の指向性が低下する走査ビームの偏向角が大きいときには、帯域可変フィルタ21による帯域制限により受信信号のうちの高い帯域の信号が制限され、低域の信号が抽出される。

【0027】

配列振動子のチャンネルピッチに依存するグレーティングローブの発生、あるいは、ビーム偏向角が大きいことによるビーム形状の劣化は、使用する周波数を低くすることで解消される。本実施の形態では、受信信号のうちの高い周波数成分をカットすることで、使用する周波数を下げ、ダイナミックレンジの広い優れた画質を実現することができる。

【0028】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、配列振動子の指向性が低下する偏向角の大きな走査においても、グレーティングローブの発生やビーム形状の乱れを防止し、良質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になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1に係る空間合成を行なう超音波診断装置の一構成例を示すブロック図

【図2】本発明の実施の形態2に係る空間合成を行なう超音波診断装置の一構成例を示すブロック図

【図3】従来例の空間合成を行なう超音波診断装置の一構成例を示すブロック図

【図4】本発明および従来例で空間合成を行なう際の走査方法を示す説明図

【図5】本発明および従来例で空間合成を行なう際の別の走査方法を示す説明図

【符号の説明】

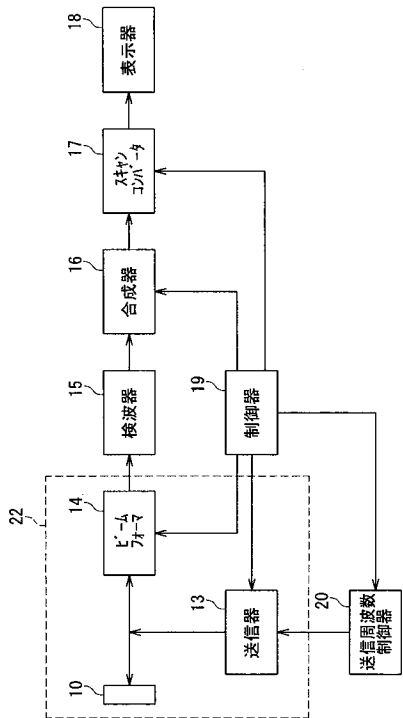
- 10 配列振動子
- 11 音響走査線
- 12 音響走査線
- 13 送信器
- 14 ビームフォーマ
- 15 検波器
- 16 合成器
- 17 スキャンコンバータ
- 18 表示器
- 19 制御器
- 20 送信周波数制御器
- 21 帯域可変フィルタ
- 22 送受信器
- F1、F2 音響走査線上のフォーカス点

10

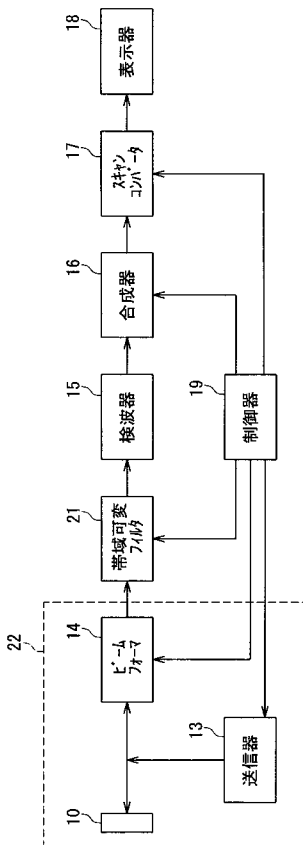
20

30

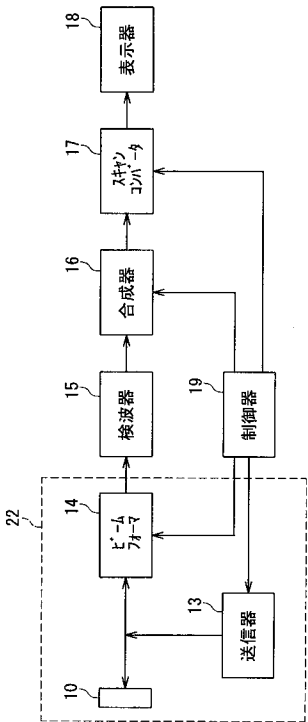
【 図 1 】



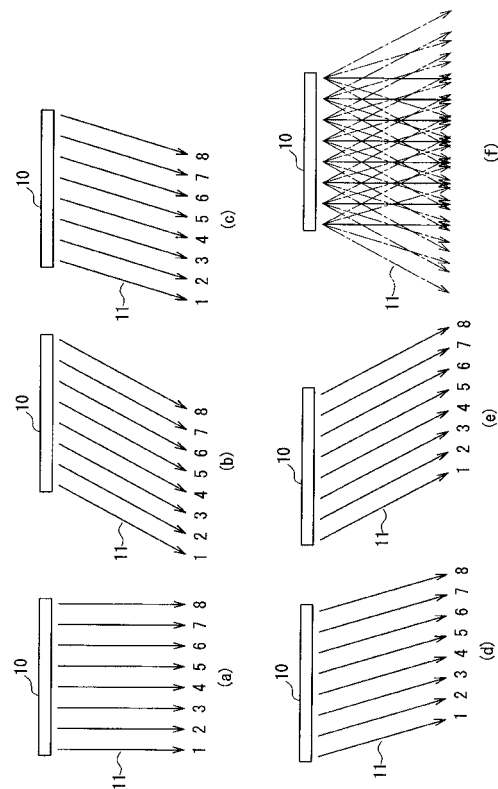
【 図 2 】



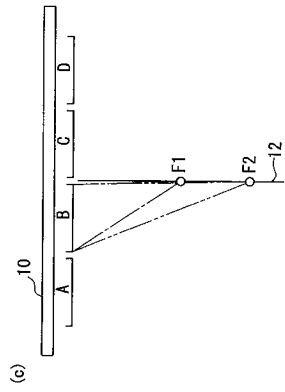
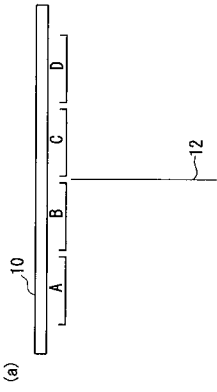
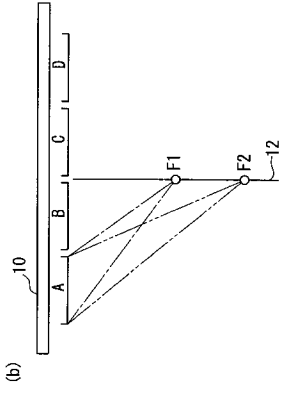
【 図 3 】



【 図 4 】



【 5 】



专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP2004290393A	公开(公告)日	2004-10-21
申请号	JP2003086266	申请日	2003-03-26
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		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/EE04 4C601/GB03 4C601/HH06 4C601/HH14 4C601/HH21 4C601/HH22 4C601/HH30 4C601/HH36 4C601/HH38 4C601/JB22 4C601/JB31 4C601/JB33 4C601/JB45 4C601/JC22		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种超声波诊断设备，该超声波诊断设备能够防止光栅波瓣的产生和光束形状的干扰并获得高质量的图像。在以大的偏转角进行扫描的情况下，其中阵列换能器的方向性减小，通过发射频率控制器20的控制，将发射器13产生的发射脉冲的频率设置得较低。结果，可以防止出现光栅波瓣和光束形状的劣化，并且可以获得具有良好图像质量的空间组合图像。 [选型图]图1

