

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3699903号
(P3699903)

(45) 発行日 平成17年9月28日(2005.9.28)

(24) 登録日 平成17年7月15日(2005.7.15)

(51) Int. Cl.⁷

A61B 8/00

F I

A61B 8/00

請求項の数 10 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2001-75953 (P2001-75953)	(73) 特許権者	390029791 アロカ株式会社 東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号
(22) 出願日	平成13年3月16日(2001.3.16)	(74) 代理人	100075258 弁理士 吉田 研二
(65) 公開番号	特開2002-272735 (P2002-272735A)	(74) 代理人	100096976 弁理士 石田 純
(43) 公開日	平成14年9月24日(2002.9.24)	(72) 発明者	小菅 正之 東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号 アロカ株式会社内
審査請求日	平成14年11月19日(2002.11.19)	審査官	神谷 直慈

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

送信ビームを形成する送信ビーム形成手段と、1つの送信ビームに対して、メインビームの方位が互いに一致し且つサイドローブパターンが互いに異なる第1及び第2の受信ビームを形成する受信ビーム形成手段と、前記第1及び第2の受信ビームの形成によって得られる第1及び第2の受信信号の相互比較に基づいてサイドローブ成分を抽出する成分抽出手段と、前記第1及び第2の受信信号の少なくとも1つに対し、前記サイドローブ成分に従ってサイドローブ除外演算を実行する補正手段と、前記サイドローブ除外演算後の受信信号に基づいて超音波画像を形成する画像形成手段と、を含み、前記受信ビーム形成手段は、各サンプル点ごとに第1及び第2の受信条件を瞬時に切り換えることによって前記第1及び第2の受信ビームを形成し、これにより前記第1及び第2の受信信号を出力することを特徴とする超音波診断装置。

【請求項2】

請求項1記載の装置において、

前記受信ビーム形成手段は、超音波を送受波する複数の振動素子からの複数の受信信号を複数のデジタル受信信号に変換する複数のA/D変換器と、

10

20

前記複数のデジタル受信信号をそれぞれ遅延処理する遅延処理手段と、
前記各サンプル点ごとに第1及び第2の受信条件を瞬時に切り換えるために、前記複数の
デジタル受信信号についてそれぞれ整相加算のオンオフを決定するスイッチ手段と、
前記整相加算がオンと決定された遅延処理後の複数のデジタル受信信号を加算し、整相
加算後の前記第1及び第2の受信信号を出力する加算器と、
を含むことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項3】

請求項2記載の装置において、
前記第1及び第2の受信条件の切り換えにおいて整相加算するデジタル受信信号の数が
切り換えられることを特徴とする超音波診断装置。

10

【請求項4】

請求項2記載の装置において、
前記複数のA/D変換器は、前記複数の振動素子からの複数の受信信号を第1周波数で
サンプリングし、
前記スイッチ手段は、前記第1周波数よりも高い第2周波数で動作することを特徴とする
超音波診断装置。

【請求項5】

請求項1記載の装置において、
前記成分抽出手段は、
前記第1及び第2の受信信号について規格化処理を実行する規格化手段と、
前記規格化された第1及び第2の受信信号に対して差分演算を実行して前記サイドロー
ブ成分を求める差分演算手段と、
を含むことを特徴とする超音波診断装置。

20

【請求項6】

請求項1記載の装置において、
前記補正手段は、前記第1及び第2の受信信号における少なくとも1つの受信信号のレ
ベルに応じて補正度合いを変更することを特徴とする超音波診断装置。

【請求項7】

超音波ビームを形成するための複数の振動素子からなるアレイ振動子と、
前記複数の振動素子に対して複数の送信信号を供給する送信部と、
前記複数の振動素子からの複数の受信信号に対して整相加算を実行する受信部と、
各サンプル点ごとに第1及び第2の受信条件を瞬時に切り換えることによって、メイン
ビームの方位が互いに一致し且つサイドローブパターンが互いに異なる第1及び第2の受
信ビームが形成されるように、前記受信部を制御する制御手段と、
前記第1の受信ビームに対応する前記整相加算後の第1受信信号と前記第2の受信ビー
ムに対応する前記整相加算後の第2受信信号とを相互に比較して、サイドローブ成分を抽
出するサイドローブ成分抽出手段と、
前記第1及び第2の受信信号の少なくとも1つに対し、前記サイドローブ成分に従って
サイドローブ除外演算を実行する補正手段と、
前記サイドローブ除外演算後の受信信号に基づいて超音波画像を形成する画像形成手段
と、
を含むことを特徴とする超音波診断装置。

30

40

【請求項8】

請求項7記載の装置において、
前記第1及び第2の受信条件の切り換えでは、前記複数の振動素子からの複数の受信信
号の中で整相加算する受信信号の数が切り換えられることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項9】

請求項7記載の装置において、
前記第1及び第2の受信条件の切り換えでは、前記複数の振動素子からの複数の受信信
号に対する重み付け関数が切り換えられることを特徴とする超音波診断装置。

50

【請求項10】

複数の振動素子からなるアレイ振動子と、
 前記複数の振動素子に対して複数の送信信号を供給する送信部と、
 前記複数の振動素子からの複数の受信信号を第1周波数でサンプリングして複数のデジタル受信信号を生成し、それらの整相加算を実行する受信部と、
各サンプル点ごとに第1及び第2の受信条件を瞬時に切り換えるために前記受信部におけるデジタル受信信号の整相加算数として第1整相加算数及び第2整相加算数が定められ、前記第1周波数よりも高い第2周波数で第1整相加算数及び第2整相加算数を交互に切り換え、これにより、メインビームの方位が互いに一致し且つサイドローブパターンが互いに異なる第1及び第2の受信ビームが形成されるようにする制御部と、
 前記受信部から出力される第1整相加算数に対応した第1受信信号及び第2整相加算数に対応した第2受信信号を相互に比較してサイドローブ成分を抽出する成分抽出手段と、
前記第1及び第2の受信信号の少なくとも1つに対し、前記サイドローブ成分に従ってサイドローブ除外演算を実行する補正手段と、
前記サイドローブ除外演算後の受信信号に基づいて超音波画像を形成する画像形成手段と、
 を含むことを特徴とする超音波診断装置。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

20

本発明は超音波診断装置に関し、特に受信信号に含まれるサイドローブ成分の特定及び除去に関する。

【0002】

【従来の技術】

超音波診断装置においては、複数の振動素子を利用して超音波ビームが形成される。具体的には、送信時において、各振動素子に供給する複数の送信信号に対して適宜に遅延時間を個別設定すると、各振動素子から放射された超音波の位相が特定方位（あるいは特定の送信フォーカス点）において一致し、その方位にメインビームが形成される。一方、そのメインビーム方位以外にも超音波は放射され、それはサイドローブと称される。方位角度を横軸にとって送信波の音圧分布（送信ビームパターン）を描くと、メインビームを中心として左右にサイドローブが裾野のように広がる。従来、サイドローブを抑圧するために、送信音圧に対する重み付けなどもなされているが、サイドローブを完全に抑圧することは非常に難しい。

30

【0003】

受信時においても基本的には上記同様に受信ビームが形成される。すなわち、複数の振動素子からの複数の受信信号に対して適宜に遅延時間を個別設定して、それらを加算すると、各受信信号の位相が特定方位（あるいは特定の受信フォーカス点）において一致し、その方位にメインビームが形成され、その両側にサイドにサイドローブが生じる。なお、単位時間当たりの受信ビーム本数を増加させるために1送信ビーム当たり複数の受信ビームを同時に形成することや空間分解能を高めるために受信フォーカス点を連続的に走査すること（受信ダイナミックフォーカス）なども実行されている。

40

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

超音波ビーム（送信ビーム、受信ビーム又はそれらを合成した送受波ビーム）に含まれるサイドローブを低減するために、従来から各種の試みがなされている。例えば、振動素子の間隔を狭くすること、遅延時間の最小単位をより小さくすること、送信時あるいは受信時に複数の信号に対して窓関数を乗算して重み付けを行うこと、などが試みられている。

【0005】

しかしながら、そのような解決法によると、回路規模が大きくなったり、制御が複雑にな

50

ったりする問題がある。また、従来においては、必ずしも満足のいくようなサイドローブの低減を得られていない。

【0006】

本発明は、上記従来の課題に鑑みなされたものであり、その目的は、受信信号に含まれるサイドローブ成分を簡便あるいは精度良く抽出することにある。また、本発明の他の目的は、そのように抽出されたサイドローブ成分によって信号補正を行うことにより超音波画像の画質を高めることにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

(1) 上記目的を達成するために、本発明は、送信ビームを形成する送信ビーム形成手段と、1つの送信ビームに対して、メインビームの方位が互いに一致し且つサイドローブパターンが互いに異なる第1及び第2の受信ビームを形成する受信ビーム形成手段と、前記第1及び第2の受信ビームの形成によって得られる第1及び第2の受信信号の相互比較に基づいてサイドローブ成分を抽出する成分抽出手段と、前記第1及び第2の受信信号の少なくとも1つに対し、前記サイドローブ成分に従ってサイドローブ除外演算を実行する補正手段と、前記サイドローブ除外演算後の受信信号に基づいて超音波画像を形成する画像形成手段と、を含み、前記受信ビーム形成手段は、各サンプル点ごとに第1及び第2の受信条件を瞬時に切り換えることによって前記第1及び第2の受信ビームを形成し、これにより前記第1及び第2の受信信号を出力することを特徴とする。

【0008】

第1及び第2の受信ビーム間において、メインビームの方位が一致し、サイドローブが互いに異なるような場合、それらの受信ビームの形成によって得られる複数の受信信号間における信号差はサイドローブに起因するものと予測される。よって、複数の受信信号を相互に対比すれば、サイドローブ成分を抽出できるので、それを利用して受信信号から当該サイドローブ成分を除外する演算を行うことが可能となる。

【0009】

サイドローブ除外演算に当たっては、受信信号のレベルに応じて演算条件を変更するようにしてもよく、また超音波ビームの偏向角度、エコーデータ(あるいはサンプル点)の深さ、などの各種の条件に応じて補正条件を変更するようにしてもよい。

【0011】

上記構成によると、1方向当たり(あるいは1フォーカス点当たり)複数回の送信を行わなくてよいという利点がある。

【0012】

望ましくは、前記受信ビーム形成手段は、超音波を送受波する複数の振動素子からの複数の受信信号を複数のデジタル受信信号に変換する複数のA/D変換器と、前記複数のデジタル受信信号をそれぞれ遅延処理する遅延処理手段と、前記各サンプル点ごとに第1及び第2の受信条件を瞬時に切り換えるために、前記複数のデジタル受信信号についてそれぞれ整相加算のオンオフを決定するスイッチ手段と、前記整相加算がオンと決定された遅延処理後の複数のデジタル受信信号を加算し、整相加算後の前記第1及び第2の受信信号を出力する加算器と、を含む。望ましくは、前記第1及び第2の受信条件の切り換えにおいて整相加算するデジタル受信信号の数が切り換えられる。望ましくは、前記複数のA/D変換器は、前記複数の振動素子からの複数の受信信号を第1周波数でサンプリングし、前記スイッチ手段は、前記第1周波数よりも高い第2周波数で動作する。

【0013】

望ましくは、前記成分抽出手段は、前記複数の受信信号について規格化処理を実行する規格化手段と、前記規格化された複数の受信信号に対して差分演算を実行して前記サイドローブ成分を求める差分演算手段と、を含む。この構成によれば、より正確にサイドローブを特定できるという利点がある。

【0014】

望ましくは、前記補正手段は、前記複数の受信信号における少なくとも1つの受信信号の

10

20

30

40

50

レベルに応じて補正度合いを変更する。この構成によれば、補正度合いを変更して、より自然な信号補正を行える。

【0015】

(2)また、上記目的を達成するために、本発明は、超音波ビームを形成するための複数の振動素子からなるアレイ振動子と、前記複数の振動素子に対して複数の送信信号を供給する送信部と、前記複数の振動素子からの複数の受信信号に対して整相加算を実行する受信部と、各サンプル点ごとに第1及び第2の受信条件を瞬時に切り換えることによって、メインビームの方位が互いに一致し且つサイドローブパターンが互いに異なる第1及び第2の受信ビームが形成されるように、前記受信部を制御する制御手段と、前記第1の受信ビームに対応する前記整相加算後の第1受信信号と前記第2の受信ビームに対応する前記整相加算後の第2受信信号とを相互に比較して、サイドローブ成分を抽出するサイドローブ成分抽出手段と、前記第1及び第2の受信信号の少なくとも1つに対し、前記サイドローブ成分に従ってサイドローブ除外演算を実行する補正手段と、前記サイドローブ除外演算後の受信信号に基づいて超音波画像を形成する画像形成手段と、を含むことを特徴とする。

10

【0016】

望ましくは、前記第1及び第2の受信条件の切り換えでは、前記複数の振動素子からの複数の受信信号の中で整相加算する受信信号の数が切り換えられる。この構成によれば、ビームパターンを簡便かつ迅速に変更することができる。

【0017】

望ましくは、前記第1及び第2の受信条件の切り換えでは、前記複数の振動素子からの複数の受信信号に対する重み付け関数が切り換えられる。重み付けには、受信感度の調整、受信ゲインの調整などの概念が含まれる。

20

【0018】

(3)また、上記目的を達成するために、本発明は、複数の振動素子からなるアレイ振動子と、前記複数の振動素子に対して複数の送信信号を供給する送信部と、前記複数の振動素子からの複数の受信信号を第1周波数でサンプリングして複数のデジタル受信信号を生成し、それらの整相加算を実行する受信部と、各サンプル点ごとに第1及び第2の受信条件を瞬時に切り換えるために前記受信部におけるデジタル受信信号の整相加算数として第1整相加算数及び第2整相加算数が定められ、前記第1周波数よりも高い第2周波数で第1整相加算数及び第2整相加算数を交互に切り換え、これにより、メインビームの方位が互いに一致し且つサイドローブパターンが互いに異なる第1及び第2の受信ビームが同時形成されるようにする制御部と、前記受信部から出力される第1整相加算数に対応した第1受信信号及び第2整相加算数に対応した第2受信信号を相互に比較してサイドローブ成分を抽出する成分抽出手段と、前記第1及び第2の受信信号の少なくとも1つに対し、前記サイドローブ成分に従ってサイドローブ除外演算を実行する補正手段と、前記サイドローブ除外演算後の受信信号に基づいて超音波画像を形成する画像形成手段と、を含むことを特徴とする。

30

【0019】

上記構成によれば、1回の送信に対して、単一の受信部をもって2つの受信信号を得られる。

40

【0022】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好適な実施形態を図面に基づいて説明する。

【0023】

図1には、本発明に係る超音波診断装置の好適な実施形態が示されており、図1はその全体構成を示すブロック図である。

【0024】

アレイ振動子10は超音波探触子内に設けられるものであり、そのアレイ振動子10は複数の振動素子12からなるものである。各振動素子12に対しては、送信部16から送信

50

信号が供給され、また各振動子 1 2 からの受信信号は受信部 1 4 へ出力される。ちなみに、本実施形態においては、超音波ビームの電子走査方式として、電子セクタ走査方式が採用されているが、もちろん、本発明は電子リニア走査その他の電子走査方式が適用される場合においても実現可能である。

【 0 0 2 5 】

受信部 1 4 は各振動素子 1 2 すなわち各チャンネルごとに設けられた信号処理回路を有する。具体的に説明すると、受信信号はアンプ 1 8 において増幅された後、A / D 変換器 2 0 においてデジタル信号に変換される。そのデジタル信号はディレイライン 2 2 に入力され、そこで所定の遅延時間を付与された後、ディレイライン 2 2 から出力されたデジタル信号がスイッチ回路 2 4 を介して加算器 2 8 へ出力される。

10

【 0 0 2 6 】

ここで、加算器 2 8 には各チャンネルから出力されたデジタル信号としての受信信号が入力されており、加算器 2 8 において各受信信号に対する加算を行うことにより、整相加算後の受信信号が得られる。

【 0 0 2 7 】

ここで、上記の各チャンネルごとのディレイライン 2 2 における遅延量を適宜設定することによって受信ビームが形成され、これと同様に、送信部 1 6 に含まれる各チャンネルごとの遅延時間を適宜設定することによって送信ビームが形成される。ちなみに、送受波ビームは送信ビーム及び受信ビームを電子的に合成したものに相当する。

【 0 0 2 8 】

走査制御部 3 0 は、送信部 1 6 及び受信部 1 4 を制御する回路であり、特に超音波の送受波すなわち超音波ビームの形成に関する制御を行っている。具体的には、本実施形態においては受信時における受信条件を切り換えることによりメインビームが互いに一致し、かつサイドローブパターンが互いに異なる 2 つの受信ビームが同時又は順次に形成されるように受信制御を行っている。それを実現するために、本実施形態においては、各チャンネルごとにスイッチ回路 2 4 が設けられ、それらのスイッチ回路 2 4 の動作は切換制御部 2 6 によって制御されている。例えば、電子セクタ走査を実施するにあたり、送信時には、図 2 (A) に示すように、特定の方位 に対してメインビームが形成されるようにアレイ振動子 1 0 の全部を使って送信ビームが形成される。その一方において、受信時には、A / D 変換器 2 0 によって生成される各デジタル信号ごとに 2 つの受信開口が 30 切換設定され、具体的には、図 2 (B) で示すような受信開口及び図 2 (C) に示すような受信開口が設定される。すなわち、(B) に示す受信条件においては、アレイ振動子 1 0 における中央部分を構成する 1 又は複数の振動素子が無効とされ、すなわち不感素子とされる。図 2 においてはそのような不感部分が 1 0 A で示されている。各チャンネルごとの整相加算時におけるオン / オフはスイッチ回路 2 4 のオン / オフによって決定されており、図 2 (B) に示すような受信条件を設定する場合には、アレイ振動子 1 0 における中央部分の 1 又は複数の振動素子 1 2 については、スイッチ回路 2 4 がオフされることになる。他方、図 2 (C) で示される第 2 の受信条件の場合においては、アレイ振動子 1 0 における全部の振動素子 1 2 が利用され、すなわち全チャンネルにおけるスイッチ回路 2 4 がオンされることになる。

20

30

40

【 0 0 2 9 】

したがって、第 1 の受信条件と第 2 の受信条件とを各サンプル点すなわち各エコーデータごとに瞬時に切り換えることにより、2 つの受信ビームに対応した 2 つの受信信号を得ることが可能となる。本実施形態においては、図 1 に示した A / D 変換器 2 0 におけるサンプリング周波数は例えば 1 5 M H z に設定されており、これに対してスイッチ回路 2 4 における切換周波数としてはたとえば 3 0 M H z が設定されている。よって、1 サンプリング当たり 2 つの受信ビームを形成することが可能である。

【 0 0 3 0 】

本実施形態においては、上述したように整相加算するチャンネル数を切り換えることにより 2 つの受信ビームが形成されているが、もちろん受信感度の重み付け条件や受信信号に

50

対するゲインの条件を切り換えることによって上述した2つの受信ビームを形成することが可能である。

【0031】

図1において、図2(B)に示したような受信条件によって生成される第1受信信号100は、ディレイ回路32に入力され、上記のスイッチ回路24における切換タイミングの1周期分だけ第1受信信号100が遅延される。ディレイ回路32から出力される第1受信信号100は規格化器34においてレベル調整された後に、その受信信号は減算器36の一方の入力端子に入力される。

【0032】

図2(C)に示した第2受信条件によって得られた第2受信信号102は、加算器28から減算器36の他方の入力端子に出力されている。減算器36では、入力される2つの受信信号間において差分演算を実行し、これによってサイドローブ成分信号103を生成する。

10

【0033】

図4には、第1受信信号100に対応する受信ビームパターン104と第2受信信号102に対応する受信ビームパターン106とが示されている。すなわち、図4に示される特性図において、横軸はメインビーム方位を中心とした方位角度であり、縦軸は信号成分のレベルを示している。上記の減算器36は、それらのビームパターンの差分としてのサイドローブ成分108を抽出するものである。図4に示されるように、メインビーム方位においては各受信信号間においてレベル差は認められないが(上記規格化による)、一方サイドローブパターンにおいては成分に差が生じており、上記の2つの受信信号の減算によれば、これによってサイドローブ成分108を特定することが可能となる。

20

【0034】

図1に戻って、レベル判定器38には第2受信信号102が入力されており、そのレベル判定器38によって第2受信信号102のレベルが判定されている。具体的には、大、中、小の三分の判定がなされている。そして、その判定結果が補正值演算器40に出力されている。

【0035】

補正值演算器40は、サイドローブ成分信号103に基づいて補正值105を求める回路であり、例えば所定の関数に対してサイドローブ成分信号の大きさを代入することによって補正值を求めている。その際において、レベル判定器38による判定結果に応じて補正值を求めるための関数が選択されており、これによって受信信号のレベルに応じた補正值を求めることが可能となる。

30

【0036】

ここで、補正值を求めるための関数としては各種のものを採用することができるが、いずれにしてもサイドローブ成分の大小に応じて受信信号から一定の信号成分が減算されるように、あるいはそのようなサイドローブ成分の大小に応じて受信信号に対して補正值が乗算されるような補正演算が行われるのが望ましい。

【0037】

上記の補正器42によれば、サイドローブ成分が除去あるいは抑圧された受信信号を得ることが可能であるので、画像形成部44においてそのような受信信号に基づいて超音波画像としてのたとえばBモード画像(二次元断層画像)などが形成され、その画像データが表示器46へ出力され、表示器46上において超音波画像が表示されることになる。

40

【0038】

図3に示すように、例えば送信時においても互いにビームパターンの異なる2つの送信ビームを形成するようにしてもよい。図3に示す例では、(A)に示すように第1送信においてアレイ振動子10における中央部分10Bの1又は複数の振動素子が利用されておらず、空白部分とされている。それ以外の振動素子については送信時において送信信号が供給され、これによって送信ビームが形成されると、(B)に示すように、第1受信時においてはアレイ振動子10の全部の振動素子を利用して反射波が受波されることになる。

50

【 0 0 3 9 】

一方、第2送信時においては、(C)に示すように、アレイ振動子10の全部の振動素子が利用されて送信ビームが形成され、またこれと同様に(D)に示すように第2受信時においてもアレイ振動子10の全部の振動素子が利用されて受信ビームが形成されることになる。よって、図3に示すように、少なくとも送信条件及び受信条件の一方を変更すればサイドローブ成分の特定を行うことが可能であり、望ましくは送信条件と受信条件の両方を換えるようにしてもよい。ただし、いずれの場合においても、メインビームの方位は一致させるべきである。

【 0 0 4 0 】

図5には、参考例として、図1に示した受信部14の他の構成例が示されており、図5にはその要部構成が示されている。サブ加算部50は複数の加算器52-1~52-nで構成されるものであり、各加算器52-1~52-nはそれぞれ例えば12チャンネル分の受信信号に対する加算を実行する。各加算器52-1~52-nにはその全体に設けられたディレイライン22から出力される受信信号が入力されている。

10

【 0 0 4 1 】

クロススイッチ54は、n個の入力に対してn個の出力を有し、入力対出力の関係を自在に設定し得るものである。

【 0 0 4 2 】

クロススイッチ54の後段にはメイン加算部56が設けられ、そのメイン加算部56は複数の加算器56-1~56-nによって構成される。このメイン加算部56において、クロススイッチ54における出力側の第1出力端子から出力される加算信号に対して段階的に加算信号が加算されており、ここにおいて、クロススイッチ54の出力側における最終段の加算信号は加算器56-nに入力されている。

20

【 0 0 4 3 】

この構成から理解されるように、当該加算器56-nから出力される信号はサブ加算器50において加算された全チャンネル分の受信信号に相当するものであり、すなわち第2受信信号102である。一方、加算器56-nの手前側から分岐出力される信号は、上記の加算信号110以外の全受信信号を加算した信号であり、すなわち第1受信信号100である。それらの受信信号100, 102は、図1に示した構成によって相互に比較され、それによってサイドローブ成分が抽出され、受信信号に対するサイドローブ信号の抑圧、除去などの補正演算が実行されることになる。

30

【 0 0 4 4 】

図5に示す構成によれば、受信信号の加算回路構成を適宜設定することにより、第1受信信号100と第2受信信号102を同時に得ることが可能である。ここにおいて、例えば電子セクタ走査などが採用されている場合において、受信開口として利用されていない不感部分が固定的に設定されているのであれば、当該部分を最終段の加算器56-nへ固定的に割り当てることも可能であり、その場合においてはクロススイッチ54を除外することも可能である。一方、電子リニア走査などのように受信開口をスキャンさせその一部について不感部分を設定するような場合には、クロススイッチ54において入出力関係を適宜設定するのが望ましい。あるいは、電子セクタ走査において、ビーム偏光角に応じて不感部分をシフトさせるような場合には、図5に示す構成を利用するのが望ましい。

40

【 0 0 4 5 】

【 発明の効果 】

以上説明したように、本発明によれば、受信信号に含まれるサイドローブ成分を簡便で精度良く抽出することができ、またそのようなサイドローブ成分によって受信信号の補正を行えるという利点がある。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 超音波装置の全体構成を示すブロック図である。

【 図 2 】 送受信条件の一例を示す図である。

【 図 3 】 送受信条件の他の例を示す図である。

50

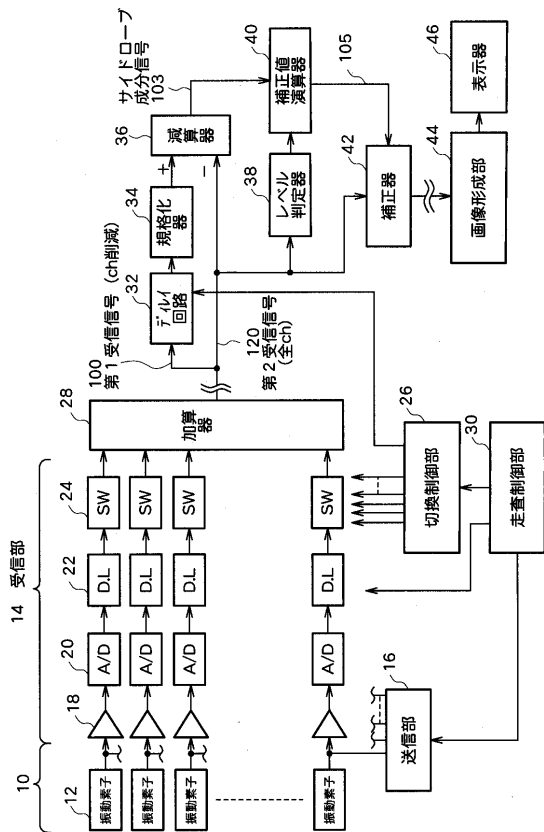
【図4】 超音波ビームパターンを示す図である。

【図5】 加算器の他の構成例を示す図である。

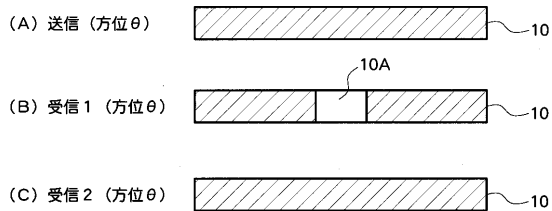
【符号の説明】

10 アレイ振動子、12 振動素子、14 受信部、16 送信部、26 切換制御部、28 加算器、30 走査制御部、32 ディレイ回路、34 規格化器、36 減算器、38 レベル判定器、40 補正值演算器、42 補正器、44 画像形成部、46 表示器。

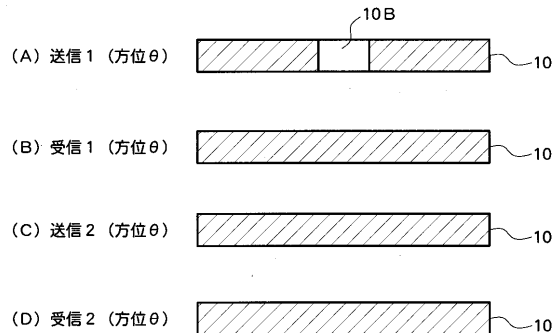
【図1】



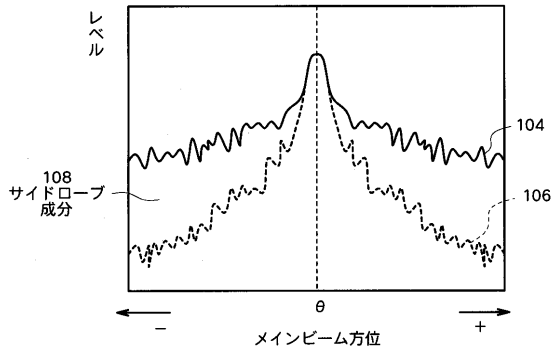
【図2】



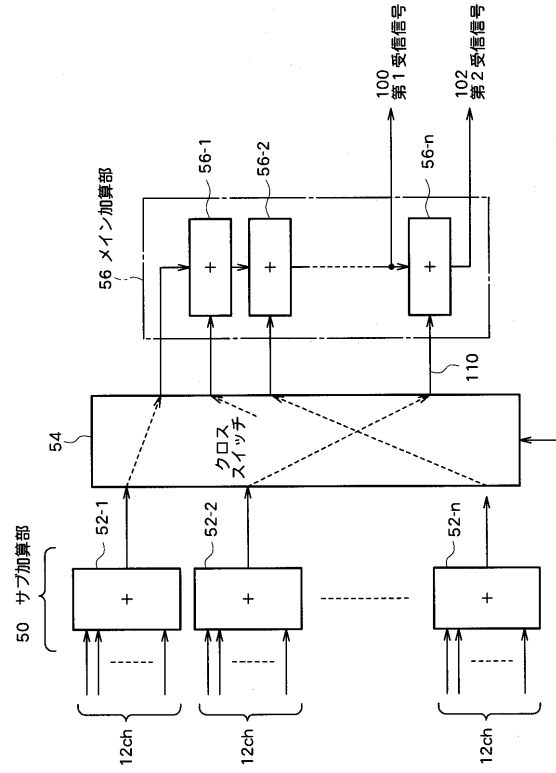
【図3】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平10-127633(JP,A)
特開昭57-166148(JP,A)
特開2000-217816(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
A61B 8/00-8/15

专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP3699903B2	公开(公告)日	2005-09-28
申请号	JP2001075953	申请日	2001-03-16
[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		
当前申请(专利权)人(译)	阿洛卡有限公司		
[标]发明人	小菅正之		
发明人	小菅 正之		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C301/AA02 4C301/BB22 4C301/CC02 4C301/EE02 4C301/EE07 4C301/HH13 4C301/HH33 4C301/ JB03 4C301/ JB22 4C301/ JB29 4C601/BB05 4C601/BB06 4C601/EE01 4C601/EE04 4C601/EE24 4C601/HH14 4C601/HH22 4C601/ JB01 4C601/ JB03 4C601/ JB19 4C601/ JB34 4C601/ JB35 4C601/ JB45 4C601/ KK12		
代理人(译)	吉田健治 石田 纯		
其他公开文献	JP2002272735A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：识别接收信号中包含的旁瓣分量，并在超声波诊断设备中将其移除。解决方案：形成两个主波束方位角相互重合的接收波束，旁瓣波形不同。由此获得的两个接收信号彼此进行比较以提取旁瓣分量。该旁瓣分量用于对接收信号进行校正。

【图 1】

