

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

**特許第3702174号
(P3702174)**

(45) 発行日 平成17年10月5日(2005.10.5)

(24) 登録日 平成17年7月22日(2005.7.22)

(51) Int.Cl.⁷**A 6 1 B 8/00**

F I

A 6 1 B 8/00

請求項の数 5 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2000-371221 (P2000-371221)	(73) 特許権者	390029791
(22) 出願日	平成12年12月6日(2000.12.6)		アロカ株式会社
(65) 公開番号	特開2002-172115 (P2002-172115A)		東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号
(43) 公開日	平成14年6月18日(2002.6.18)	(74) 代理人	100075258
審査請求日	平成14年9月11日(2002.9.11)		弁理士 吉田 研二
		(74) 代理人	100096976
			弁理士 石田 純
		(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
		審査官	神谷 直慈
		(56) 参考文献	特開平08-196536 (JP, A)
			特開平11-244286 (JP, A)
			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】

複数の振動素子を備え、超音波の送受波により複数のチャンネル受信信号を出力する送受波手段と、

前記複数のチャンネル受信信号をそれぞれデジタル信号に変換しつつ整相加算する回路であって、整相加算された第1受信信号を所定ビット範囲内で出力するためのビットシフト機能を有する整相加算回路と、

ゲイン係数を可変設定する係数設定回路と、

前記第1受信信号に含まれる所定の信号成分を抽出するための元係数列を構成する各係数に対して前記ゲイン係数を乗算することにより、フィルタ係数列を生成する係数列生成回路と、

前記第1受信信号に対して前記フィルタ係数列を乗算することにより当該第1受信信号から所定の信号成分を抽出し、それを第2受信信号として出力するデジタルフィルタ回路と、

前記第2受信信号に対して対数変換を行う対数変換回路と、

を含み、

前記第2受信信号が有する信号ダイナミックレンジが前記対数変換回路の入力ダイナミックレンジに適合するように、前記ゲイン係数が可変設定されることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項2】

複数の振動素子を備え、超音波の送受波により複数のチャンネル受信信号を出力する送受波手段と、

前記複数のチャンネル受信信号をそれぞれデジタル信号に変換しつつ整相加算する回路であって、整相加算された第1受信信号を所定ビット範囲内で出力するためのビットシフト機能を有する整相加算回路と、

前記ビットシフト機能によるゲインの粗調整を前提としてゲインの微調整を行うためのゲイン係数を可変設定する係数設定回路と、

前記第1受信信号に対して前記ゲイン係数を乗算し、第2受信信号を出力するゲイン調整回路と、

前記第2受信信号に対して対数変換を行う対数変換回路と、

を含み、

前記第2受信信号が有する信号ダイナミックレンジが前記対数変換回路の入力ダイナミックレンジに適合するように、前記ゲイン係数が設定されることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項3】

複数の振動素子を備え、超音波の送受波により複数のチャンネル受信信号を出力する送受波手段と、

前記複数のチャンネル受信信号をそれぞれデジタル信号に変換しつつ整相加算する回路であって、整相加算された第1受信信号を出力する整相加算回路と、

ゲイン係数を可変設定する係数設定回路と、

メモリに格納された複数の元係数列のうちから選択された、前記第1受信信号に含まれる高調波成分を抽出するための元係数列を構成する各係数に対して前記ゲイン係数を乗算することにより、フィルタ係数列を生成する係数列生成回路と、

前記第1受信信号に対して前記フィルタ係数列を乗算することにより当該第1受信信号から高調波成分を抽出し、それを第2受信信号として出力するデジタルフィルタ回路と、

前記第2受信信号に対して対数変換を行う対数変換回路と、

前記対数変換後の第2受信信号に基づいて、前記第1受信信号に含まれる高調波成分の高調波画像を形成するデジタルスキャンコンバータと、

を含み、

前記第2受信信号の信号ダイナミックレンジが前記対数変換回路の入力ダイナミックレンジに適合するように、前記ゲイン係数が設定されることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項4】

複数の振動素子を備え、超音波の送受波により複数のチャンネル受信信号を出力する送受波手段と、

前記複数のチャンネル受信信号をそれぞれデジタル信号に変換しつつ整相加算する回路であって、整相加算された第1受信信号を所定ビット範囲内で出力するためのビットシフト機能を有する整相加算回路と、

前記ビットシフト機能によるゲインの粗調整を前提としてゲインの微調整を行うためのゲイン係数を可変設定する係数設定回路と、

前記第1受信信号に対して前記ゲイン係数を乗算し、第2受信信号を出力するゲイン調整回路と、

前記第2受信信号から高調波成分を抽出し、それを第3受信信号として出力するデジタルフィルタ回路と、

前記第3受信信号に対して対数変換を行う対数変換回路と、

前記対数変換後の第3受信信号に基づいて、前記第1受信信号に含まれる高調波成分の高調波画像を形成するデジタルスキャンコンバータと、

を含み、

前記第3受信信号が有する信号ダイナミックレンジが前記対数変換回路の入力ダイナミックレンジに適合するように、前記ゲイン係数が設定されることを特徴とする超音波診断装置。

10

20

30

40

50

【請求項 5】

超音波の送受波により受信信号を出力する送受波手段と、
前記受信信号をデジタル信号としての第 1 受信信号に変換する変換手段と、
ゲイン係数を可変設定する係数設定回路と、

前記第 1 受信信号に含まれる所定の信号成分を抽出するための元係数列を構成する各係数に対して前記ゲイン係数を乗算することにより、フィルタ係数列を生成する係数列生成回路と、

前記第 1 受信信号に対して前記フィルタ係数列を乗算することにより当該第 1 受信信号から所定の信号成分を抽出し、それを第 2 受信信号として出力するデジタルフィルタ回路と、

前記第 2 受信信号に対して対数変換を行う対数変換回路と、
を含み、

前記第 2 受信信号が有する信号ダイナミックレンジが前記対数変換回路の入力ダイナミックレンジに適合するように、前記ゲイン係数が可変設定される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】

本発明は超音波診断装置に関し、特に、対数変換を前提とした信号ダイナミックレンジの調整に関する。

【0002】

【従来の技術】

DBF（デジタルビームフォーマー）は、複数の受信信号をそれぞれデジタル信号に変換する複数の A/D 変換器と、複数のデジタル信号を整相加算する整相加算回路と、を有する。整相加算回路は、一般に、その出力側のダイナミックレンジ内に整相加算後のデジタル信号のビット数を収めるためのビットシフト機能を有する。このビットシフト機能は、信号飽和防止のためのいわばビット数調整機能であって、例えば整相加算後のデジタル信号が理論的には 18 ビットで表現される場合に、出力側のダイナミックレンジ（例えば 16 ビット）に合わせて、オーバーフローしないように、上位 16 ビットのみを選択的に出力する機能である。このようなビットシフト機能は、一般に、デジタル信号の加算や乗算などの演算を行う各回路に具備されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記ビットシフト処理を経たデジタル信号は各種の処理を経て、B モード画像を形成するための対数変換回路へ入力され、そこで対数圧縮される。一般に、その対数関数（非線形入出力特性）は固定されている。従って、入力されるデジタル信号の信号ダイナミックレンジが対数変換回路の入力ダイナミックレンジに適合すると、理想的な対数変換が行われるが、それらが不適合であると、生成される B モード画像の画質を良好なものにできない可能性がある。例えば、信号ダイナミックレンジが入力ダイナミックレンジの半分程度である場合、対数関数の半分程度しか実際に利用されず、階調分布が崩れ、コントラストが強調された画像となる。

【0004】

その一方、近年、受信信号に含まれる高調波成分を B モード画像として画像化することがなされているが、高調波成分は基本波成分に比べて小さなレベルしか有していない。ところが、整相加算回路においては、基本波のレベルに応じてビットシフト機能が働き信号の飽和が防止されるために、高調波成分がより小さくなる。このため、整相加算後の受信信号をデジタルフィルタに入力し、そこで高調波成分を抽出してそれを対数変換回路に入力させると、その入力ダイナミックレンジが有効に利用されない。

【0005】

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、超音波診断装置にお

10

20

30

40

50

いて、デジタル受信信号に対して、望ましい対数変換が行われるようにすることにある。

【0006】

本発明の他の目的は、高調波を画像化する場合に望ましい対数変換が行われるようにすることにある。

【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、複数の振動素子を備え、超音波の送受波により複数のチャンネル受信信号を出力する送受波手段と、前記複数のチャンネル受信信号をそれぞれデジタル信号に変換しつつ整相加算する回路であって、整相加算された第1受信信号を所定ビット範囲内で出力するためのビットシフト機能を有する整相加算回路と、
ゲイン係数を可変設定する係数設定回路と、前記第1受信信号に含まれる所定の信号成分を抽出するための元係数列を構成する各係数に対して前記ゲイン係数を乗算することにより、フィルタ係数列を生成する係数列生成回路と、前記第1受信信号に対して前記フィルタ係数列を乗算することにより当該第1受信信号から所定の信号成分を抽出し、それを第2受信信号として出力するデジタルフィルタ回路と、前記第2受信信号に対して対数変換を行う対数変換回路と、を含み、前記第2受信信号が有する信号ダイナミックレンジが前記対数変換回路の入力ダイナミックレンジに適合するように、前記ゲイン係数が可変設定されることを特徴とする。

10

【0008】

上記構成によれば、整相加算回路におけるビットシフト機能の実行により生成された第1受信信号に対して、デジタルフィルタ回路においてフィルタ係数列が乗算されてフィルタ処理が実行されるが、その場合に、フィルタ係数列は元係数列に対してゲイン係数を乗算したものとして構成され、そのゲイン係数を調整することによって、デジタルフィルタ回路から出力される第2受信信号の信号ダイナミックレンジを調整することができる。例えば、第1受信信号に含まれる高調波成分を第2受信信号として出力する場合には、その信号ダイナミックレンジを対数変換回路の入力ダイナミックレンジに適合させることができるので、高調波画像の輝度分布が偏ってしまう従来の問題を解消できる。

20

【0009】

望ましくは、ビットシフト機能の実行内容（ビットシフト数又は信号抑圧の程度など）に応じてゲイン係数を可変設定するようにしてもよく、基本波と高調波のレベル差などに応じてゲイン係数を可変設定するようにしてもよい。いずれにしても、対数変換回路の入力ダイナミックレンジの大部分が利用されるようにゲイン係数を可変設定するのが望ましい。基本的には、元係数列に対して単一のゲイン係数が一律に乗算される。ゲイン調整において信号を抑圧する場合にはゲイン係数として例えば0.5～1.0の値が利用され、ゲイン調整において信号を拡張する場合には例えば1.0～1.5の値が利用される。もちろん、他の数値範囲とするようにしてもよい。

30

【0010】

例えば、上記構成によれば、目的信号成分のレベルによらずに一律にビットシフトがなされてしまう場合においても当該目的信号レベルに応じたゲイン調整を行うことができ、しかもビットシフトによるゲインの粗調整（通常、6 dB刻み）を前提としてゲインの微調整を行える。一方、整相加算回路におけるビットシフトにおいて、従来よりもビットシフト数を少なく又はゼロにして信号の飽和を許容し、その上で目的信号成分についてゲイン調整を行うようにしてもよい。

40

【0011】

(2) また、上記目的を達成するために、本発明は、複数の振動素子を備え、超音波の送受波により複数のチャンネル受信信号を出力する送受波手段と、前記複数のチャンネル受信信号をそれぞれデジタル信号に変換しつつ整相加算する回路であって、整相加算された第1受信信号を所定ビット範囲内で出力するためのビットシフト機能を有する整相加算回路と、前記ビットシフト機能によるゲインの粗調整を前提としてゲインの微調整を行うためのゲイン係数を可変設定する係数設定回路と、前記第1受信信号に対して前記ゲイン係

50

数を乗算し、第2受信信号を出力するゲイン調整回路と、前記第2受信信号に対して対数変換を行う対数変換回路と、を含み、前記第2受信信号が有する信号ダイナミックレンジが前記対数変換回路の入力ダイナミックレンジに適合するように、前記ゲイン係数が設定されることを特徴とする。

【0012】

上記構成によれば、第1受信信号に対するゲイン係数の乗算によって、上記同様に、対数変換回路に入力される第2受信信号の信号ダイナミックレンジを当該対数変換回路の入力ダイナミックレンジに適合させることができる。デジタルフィルタ回路が設けられる場合、その前あるいは後にゲイン係数の乗算がなされる。

【0013】

(3) また、上記目的を達成するために、本発明は、複数の振動素子を備え、超音波の送受波により複数のチャンネル受信信号を出力する送受波手段と、前記複数のチャンネル受信信号をそれぞれデジタル信号に変換しつつ整相加算する回路であって、整相加算された第1受信信号を出力する整相加算回路と、ゲイン係数を可変設定する係数設定回路と、メモリに格納された複数の元係数列のうちから選択された、前記第1受信信号に含まれる高調波成分を抽出するための元係数列を構成する各係数に対して前記ゲイン係数を乗算することにより、フィルタ係数列を生成する係数列生成回路と、前記第1受信信号に対して前記フィルタ係数列を乗算することにより当該第1受信信号から高調波成分を抽出し、それを第2受信信号として出力するデジタルフィルタ回路と、前記第2受信信号に対して対数変換を行う対数変換回路と、前記対数変換後の第2受信信号に基づいて、前記第1受信信号に含まれる高調波成分の高調波画像を形成するデジタルスキャンコンバータと、を含み、前記第2受信信号の信号ダイナミックレンジが前記対数変換回路の入力ダイナミックレンジに適合するように、前記ゲイン係数が設定されることを特徴とする。

【0014】

上記構成によれば、高調波成分を抽出してそれを画像化する場合に、高調波成分の信号ダイナミックレンジを対数変換回路の入力ダイナミックレンジに適合させることができる。整相加算回路は、通常、ビットシフト機能を有するが、そのようなビットシフト機能が停止あるいは制限される場合においても、高調波成分の飽和が生じなければ、上記構成を適用できる。

【0015】

(4) また、上記目的を達成するために、本発明は、複数の振動素子を備え、超音波の送受波により複数のチャンネル受信信号を出力する送受波手段と、前記複数のチャンネル受信信号をそれぞれデジタル信号に変換しつつ整相加算する回路であって、整相加算された第1受信信号を所定ビット範囲内で出力するためのビットシフト機能を有する整相加算回路と、前記ビットシフト機能によるゲインの粗調整を前提としてゲインの微調整を行うためのゲイン係数を可変設定する係数設定回路と、前記第1受信信号に対して前記ゲイン係数を乗算し、第2受信信号を出力するゲイン調整回路と、前記第2受信信号から高調波成分を抽出し、それを第3受信信号として出力するデジタルフィルタ回路と、前記第3受信信号に対して対数変換を行う対数変換回路と、前記対数変換後の第3受信信号に基づいて、前記第1受信信号に含まれる高調波成分の高調波画像を形成するデジタルスキャンコンバータと、を含み、前記第3受信信号が有する信号ダイナミックレンジが前記対数変換回路の入力ダイナミックレンジに適合するように、前記ゲイン係数が設定されることを特徴とする。

【0016】

上記構成によれば、受信信号に対してゲイン調整が行われるが、その場合において、高調波成分の信号ダイナミックレンジを対数変換回路の入力ダイナミックレンジに適合される。

【0017】

(5) また、上記目的を達成するために、本発明は、超音波の送受波により受信信号を出力する送受波手段と、前記受信信号をデジタル信号としての第1受信信号に変換する変換

10

20

30

40

50

手段と、ゲイン係数を可変設定する係数設定回路と、前記第1受信信号に含まれる所定の信号成分を抽出するための元係数列を構成する各係数に対して前記ゲイン係数を乗算することにより、フィルタ係数列を生成する係数列生成回路と、前記第1受信信号に対して前記フィルタ係数列を乗算することにより当該第1受信信号から所定の信号成分を抽出し、それを第2受信信号として出力するデジタルフィルタ回路と、前記第2受信信号に対して対数変換を行う対数変換回路と、を含み、前記第2受信信号が有する信号ダイナミックレンジが前記対数変換回路の入力ダイナミックレンジに適合するように、前記ゲイン係数が可変設定されることを特徴とする。

【0018】

(6) また、上記目的を達成するために、本発明は、超音波の送受波により受信信号を出力する送受波手段と、前記受信信号をデジタル信号としての第1受信信号に変換する変換手段と、ゲイン係数を可変設定する係数設定回路と、前記第1受信信号に対して前記ゲイン係数を乗算し、第2受信信号を出力するゲイン調整回路と、前記第2受信信号に対して対数変換を行う対数変換回路と、を含み、前記第2受信信号が有する信号ダイナミックレンジが前記対数変換回路の入力ダイナミックレンジに適合するように、前記ゲイン係数が可変設定されることを特徴とする。

【0019】

【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。

【0020】

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はその要部構成を示すブロック図である。

【0021】

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によって構成される。このアレイ振動子10は体表面上に当接して用いられ、あるいは、体腔内に挿入して用いられるプローブである。このアレイ振動子10に対して電子走査（電子リニア走査、電子セクタ走査など）を適用することによって超音波ビームが走査され、これによって二次元データ取込領域が形成される。なお、単振動子が利用される場合にも、本発明を適用できる。その場合には、A/D変換器とフィルタとの間にビットシフト回路が設けられる。

【0022】

各振動素子12に対しては、図示されていない送信回路から個別的に送信信号が供給される。その送信回路はいわゆる送信ビームフォーマーとして機能するものである。

【0023】

また、各振動素子12から出力される受信信号は受信回路14に入力される。この受信回路14はいわゆる受信ビームフォーマーとして機能するものであり、本実施形態においては、この受信回路14がデジタルビームフォーマー（DBF）を構成している。

【0024】

具体的に説明すると、各振動素子12から出力される受信信号はプリアンプ16を介してA/D変換器18に入力され、ここでアナログの受信信号がデジタルの受信信号に変換される。図示の例では12ビットをもったデジタルの受信信号が生成されている。その受信信号がディレイライン（遅延器）20に入力され、ここで、所定の遅延量を付与された後、その受信信号が加算器22に出力されている。

【0025】

加算器22は、各振動素子12からの受信信号、すなわち各チャンネルごとの受信信号を加算することにより、いわゆる整相加算処理を実行する回路である。この加算器22から例えば16ビットの整相加算後の受信信号が出力されることになる。

【0026】

デジタルフィルタ24は、本実施形態においてバンドパスフィルタを構成しており、受信信号順に含まれる所定の帯域幅の成分を出力する回路である。例えば通常のBモード画像

10

20

30

40

50

を形成する場合には、受信信号における基本波成分が抽出され、一方、いわゆる高調波を B モード画像として表示する場合には、高調波成分がデジタルフィルタ 24 によって抽出される。デジタルフィルタ 24 におけるフィルタ係数列の乗算などに関しては後に詳述する。

【0027】

対数圧縮器 36 は、デジタルフィルタ 24 から出力される受信信号に対して対数変換を実行する回路であり、例えば図 2 に示すような対数関数にしたがって、ある値を有するデータを別の値を有するデータに変換する。この対数圧縮器 36 は 16 ビットの入力ダイナミックレンジを有しており、対数変換後においては 12 ビットの変換後の受信信号を出力している。

10

【0028】

デジタルスキャンコンバータ (DSC) 38 は、座標変換機能や補間機能などを有する公知の回路であり、この DSC 38 上において各フレームごとの B モード画像が形成され、B モード画像が表示器 40 に表示される。コントローラ 33 は、本実施形態において装置全体の制御を実行しており、本実施形態においては特にゲインレジスタ 34 に対してゲイン係数を設定する機能を有している。

【0029】

一方、本実施形態においては、元係数列メモリ 28 及び元係数列メモリ 30 が設けられており、元係数列メモリ 28 内には通常の B モード画像を形成するための元係数列が格納されており、元係数列メモリ 30 には高調波成分の B モード画像を形成するための元係数列が格納されている。セレクタ 32 によっていずれかの係数列が選択され、選択された元係数列が乗算器 26 に出力されている。

20

【0030】

乗算器 26 では、セレクタ 32 から出力される元係数列に対して、ゲインレジスタ 34 に格納されたゲイン係数を乗算する処理を実行しており、その乗算結果としての、フィルタ係数列がデジタルフィルタ 24 に出力され、デジタルフィルタ 24 では、加算器 22 から出力される受信信号に対してフィルタ係数列を乗算することによって所望の帯域の信号成分を抽出している。

【0031】

上記の乗算器 26 では、元係数列を構成する各係数に対して一律にゲイン係数が乗算されている。よって、ゲイン係数の値を変更することによってデジタルフィルタ 24 におけるフィルタリング作用、具体的には出力される受信信号のダイナミックレンジを調整することが可能となる。

30

【0032】

ちなみに、ゲイン係数は例えば 0.5 ~ 1.0 の範囲内で設定され、あるいは、1.0 ~ 1.5 の範囲内で設定されるが、もちろんゲイン係数としては他の値を利用するようにしてもよく、いずれにしても、対数圧縮器 36 における入力ダイナミックレンジに対して受信信号の信号ダイナミックレンジが適合するようにゲイン係数が設定される。従来技術の欄で述べたように、加算器 22 は通常のデジタル回路と同様にいわゆるビットシフト機能を有している。すなわち複数のデジタル受信信号を加算した場合においてその加算結果が所定のビット範囲を超える場合に、当該ビット範囲に収まるだけの上位のビット数分だけ加算結果を抽出し、それを受信信号として出力している。図 1 に示す例では、加算器 22 の出力ビット数として 16 が設定されている。

40

【0033】

したがって、図 1 に示す構成例によれば、デジタルフィルタ 24 においてフィルタリングを実行する際にゲイン係数の値を適宜設定すれば、デジタルフィルタ 24 から出力される信号のダイナミックレンジを調整することが可能であり、従来のように対数変換に際して輝度分布が著しく損なわれてしまうような問題を未然に解消することが可能である。

【0034】

具体的には、図 2 において、対数圧縮器 36 における入力ダイナミックレンジが符号 10

50

0で示すものである場合には、理想的にはそのダイナミックレンジ100に一致させて信号ダイナミックレンジ106を設定する必要があるが、実際には信号ダイナミックレンジが符号102に示すようなものである場合、ゲイン係数の調整によってその符号102で表される範囲を符号106に表される範囲に拡張し、これによってダイナミックレンジの適合を図るものである（符号200参照）。あるいは、符号202で示されるように、信号ダイナミックレンジが実質的に符号104で示されるものである場合には、ゲイン係数を適宜設定することによりそのダイナミックレンジを符号100で示すものに調整することができる。

【0035】

以上の実施形態によれば、対数圧縮器36の入力ダイナミックレンジに適合させるように受信信号の信号ダイナミックレンジを可変することができるので、特に対数変換に伴って生ずる階調分布の崩れといった問題を効果的に防止することが可能であり、超音波画像の画質を高めることが可能である。ちなみに、コントローラ33は、加算器22におけるビットシフト数などを認識しており、あるいは、加算器22におけるビットシフトの制御を行っている。コントローラ33はそのような認識結果あるいは制御結果に応じてゲイン係数の設定を行うようにしている。もちろん、加算器22におけるビットシフトを停止させ、デジタルフィルタ24におけるゲイン調整時に高調波成分を対数圧縮器36の入力ダイナミックレンジに合わせるようにしてもよい。

【0036】

図3には、他の実施形態に係る超音波診断装置の要部構成がブロック図として示されている。なお、図1に示す構成と同様の構成には同一符号を付しその説明を省略する。

【0037】

この図3に示す実施形態では、加算器22から出力される受信信号に対してゲインレジスタ34から出力されるゲイン係数が乗算され、この段階においてゲインの調整がなされている。もちろん、そのゲインの調整は対数変換器36の入力ダイナミックレンジに対してデジタルフィルタ60から出力される受信信号の信号ダイナミックレンジを適合させるようになされている。

【0038】

すなわち、乗算器50から出力される受信信号はデジタルフィルタ60に入力され、そのデジタルフィルタ60において、元係数列メモリ62から出力される元係数列が受信信号に対して乗算されている。そしてその乗算結果である受信信号は対数変換器36に入力されている。ここで、元係数列として高調波を抽出する元係数列を設定しておけば、表示器40に高調波成分を基礎としたBモード画像を表示させることが可能となる。その場合において、対数変換器36における入力ダイナミックレンジに受信信号の信号ダイナミックレンジが適合されているため、輝度分布を最適なものにできるという利点がある。

【0039】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、超音波画像の画質を向上できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る超音波診断装置の要部構成を示すブロック図である。

【図2】 対数変換における入出力特性を示す図である。

【図3】 他の実施形態に係る超音波診断装置の要部構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

10 アレイ振動子、12 振動素子、14 受信回路、16 プリアンプ、18 A/D変換器、20 ディレイライン（D. L.）、22 加算器、24 デジタルフィルタ、26 乗算器、33 コントローラ、34 ゲインレジスタ、36 対数圧縮器。

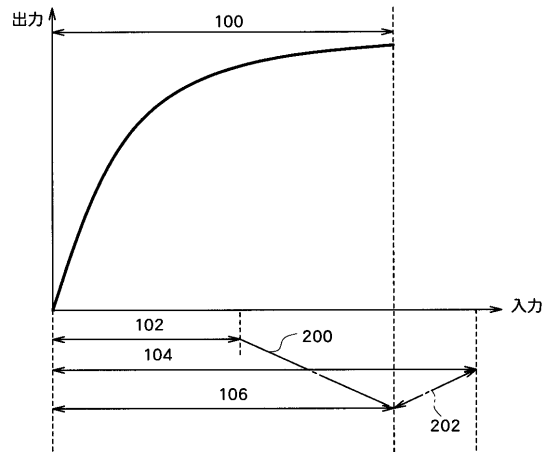
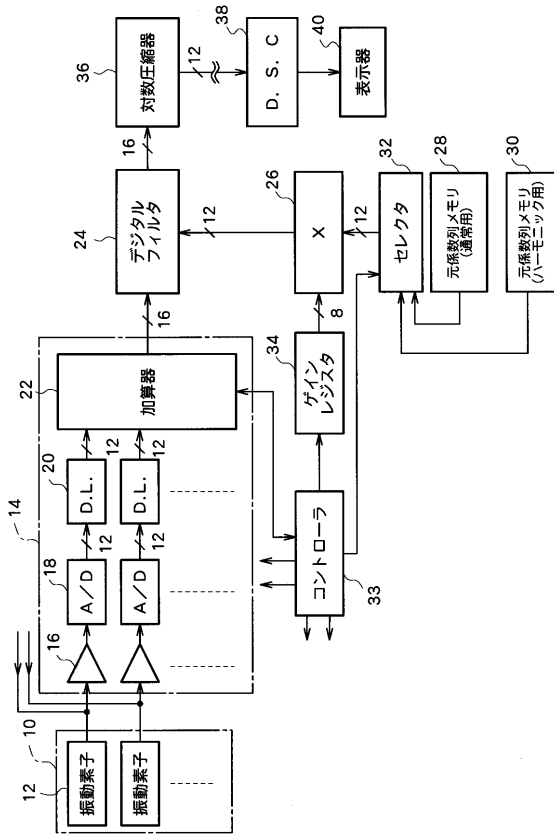
10

20

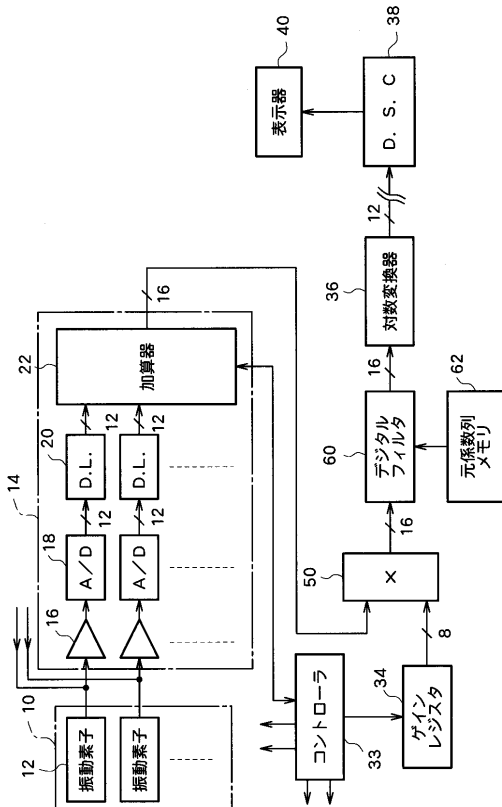
30

40

【図 2】



【 図 3 】



フロントページの続き

(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	JP3702174B2	公开(公告)日	2005-10-05
申请号	JP2000371221	申请日	2000-12-06
[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		
F-TERM分类号	4C301/EE01 4C301/EE07 4C301/JB02 4C301/JB11 4C301/JB35 4C301/JB50 4C601/EE01 4C601/EE04 4C601/JB11 4C601/JB28 4C601/JB34 4C601/JB60		
代理人(译)	吉田健治 石田 纯		
其他公开文献	JP2002172115A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：使接收信号的信号动态范围适合超声诊断系统中对数转换电路的输入动态范围。解决方案：在通过数字滤波器24将滤波器系数行乘以接收信号的情况下，通过增益系数调整滤波器系数行的大小，并且通过大小来调整接收信号的信号动态范围。可以直接将增益调整为接收信号。无论如何，接收信号的信号动态范围可以拟合到对数压缩器36的输入动态范围，从而改善了灰度分布。

【 図 1 】

