

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3822820号
(P3822820)

(45) 発行日 平成18年9月20日(2006.9.20)

(24) 登録日 平成18年6月30日(2006.6.30)

(51) Int.Cl.

A 6 1 B 8/00 (2006.01)

F I

A 6 1 B 8/00

請求項の数 9 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2001-369610 (P2001-369610)	(73) 特許権者	390029791
(22) 出願日	平成13年12月4日(2001.12.4)		アロカ株式会社
(65) 公開番号	特開2003-164456 (P2003-164456A)		東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号
(43) 公開日	平成15年6月10日(2003.6.10)	(74) 代理人	100075258
審査請求日	平成15年8月20日(2003.8.20)		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	右▲高▼ 孝幸

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】

複数の振動素子から出力された複数の受信信号を入力して処理し、これにより超音波画像を形成する超音波診断装置において、

前記各振動素子ごとに個別的に設けられた複数のバンドパスフィルタと、

前記複数のバンドパスフィルタの後段に設けられ、前記複数のバンドパスフィルタを通過した受信信号に対して整相加算を実行する整相加算回路と、

前記複数のバンドパスフィルタに対して設定された複数のバンドパスフィルタグループに対応して設けられ、各バンドパスフィルタグループに供給するグループ別のバイアス信号を発生する複数のバイアス発生回路を備え、前記複数のバンドパスフィルタの通過帯域特性をグループごとに調整する制御部と、

を含む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、

前記制御部は、バンドパスフィルタグループ間において、通過帯域特性を揃え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】

請求項1記載の装置において、

前記各バンドパスフィルタは、ハーモニックイメージングモードで受信信号からハーモニック成分を抽出することを特徴とする超音波診断装置。

10

20

【請求項 4】

請求項 1 記載の装置において、

前記各バンドパスフィルタは A / D 変換器の前段に設けられた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、

前記各受信信号を前記各バンドパスフィルタに通過させるかそれを迂回させるかを切り換える切換手段を含むことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 6】

請求項 1 記載の装置において、

前記各バンドパスフィルタはインダクタ素子とキャパシタ素子とからなる共振回路を有し、

前記キャパシタ素子は逆バイアス電圧が印加される少なくとも 1 つのダイオードを含み、

前記制御部は前記逆バイアス電圧を可変することによって前記各バンドパスフィルタの通過帯域特性を調整することを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 7】

複数の振動素子から出力された複数の受信信号を入力して処理し、これにより超音波画像を形成する超音波診断装置において、

前記各振動素子ごとに個別的に設けられた複数のバンドパスフィルタと、

前記複数のバンドパスフィルタの後段に設けられ、前記複数のバンドパスフィルタを通過した受信信号に対して整相加算を実行する整相加算回路と、

前記各バンドパスフィルタの通過帯域特性を調整する制御部と、

を含み、

前記各バンドパスフィルタはインダクタ素子とキャパシタ素子とからなる共振回路を有し、

前記キャパシタ素子はそれぞれ逆バイアス電圧が印加される互いに逆向きに接続された一対のダイオードによって構成され、

前記制御部は前記一対のダイオードのそれぞれについて逆バイアス電圧を可変すること
を特徴とする超音波診断装置。

【請求項 8】

複数の振動素子から出力された複数の受信信号を入力して処理し、これにより超音波画像を形成する超音波診断装置において、

前記各振動素子ごとに設けられ、インダクタ素子とそれぞれ逆バイアス電圧が印加される互いに逆向きに接続された一対のバリキャップダイオードからなるバリキャップダイオード回路とを含んで構成される共振回路を有する複数のバンドパスフィルタと、

前記複数のバンドパスフィルタの後段に設けられ、それらを通過した受信信号に対して整相加算を実行する整相加算回路と、

前記複数のバンドパスフィルタに対して設定された複数のバンドパスフィルタグループごとに設けられ、各バリキャップダイオード回路に印加するグループ別の逆バイアス電圧を発生する複数のバイアス発生回路と、

を含み、

前記各バイアス発生回路が発生するグループ別の逆バイアス電圧を調整し得ることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 9】

超音波を送信し、反射波を受波することによって、受信信号を出力する、複数の振動素子で構成される超音波振動子と、

前記複数の振動素子から出力された受信信号に対して前置増幅を行う複数のプリアンプと、

ハーモニック成分を抽出する複数のフィルタであって、前記複数のプリアンプから出力

10

20

30

40

50

された受信信号が入力される複数のフィルタ回路と、

前記複数のフィルタ回路から出力された受信信号を増幅する複数の可変ゲインアンプと

、
前記複数の可変ゲインアンプから出力された受信信号をデジタル信号に変換する複数のA / D変換器と、

前記複数のA / D変換器によってデジタル信号に変換された受信信号に基づいてハーモニクイメーシング画像を形成する画像形成回路と、

前記ハーモニクイメーシング画像を表示する表示器と、

を含み、

前記各フィルタ回路はインダクタ素子とキャパシタ素子とからなる共振回路を有し、

前記キャパシタ素子はそれぞれ逆バイアス電圧が印加される互いに逆向きに接続された一対のダイオードによって構成され、

前記制御部は前記一対のダイオードのそれぞれについて逆バイアス電圧を可変すること
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、特に複数の受信信号を処理する受信回路に関する。

【0002】

【従来の技術及びその課題】

超音波診断装置において、複数の振動素子から出力される複数の受信信号は受信回路に入力される。受信回路は、各チャンネルごとに設けられたプリアンプ、ゲイン可変アンプ、A / D変換器などを含み、更に複数の受信信号の位相を調整して加算する整相加算回路などを含む。整相加算後の受信信号は、例えば、バンドパスフィルタなどの回路を経て、画像形成回路へ入力される。

【0003】

ところで、ハーモニクイメーシング（高調波の画像化）を行う場合などにおいては、受信信号の内で所望の帯域成分を抽出する必要がある。そのため、従来においては、受信回路の後段つまり整相加算後にバンドパスフィルタが設けられ、その中心周波数などが可変されていた。

【0004】

しかしながら、受信回路がデジタルビームフォーマーとして構成される場合、すなわち各チャンネルの受信信号をその整相加算前にデジタル変換する場合、そのA / D変換器の入力ダイナミックレンジを考慮して受信信号のゲインを調整する必要がある。この場合、最終的に必要となる目的周波数成分のレンジに拘わらず、受信信号全体のレンジをA / D変換器の入力ダイナミックレンジに合わせることになるので、目的周波数成分についてみると、S / N比を向上できないという問題がある。

【0005】

特に、近年ハーモニクイメーシングが実用化される中で、高調波成分をより有効に抽出することが望まれるが、基本波に比べて高調波はかなり微弱な信号成分であり、基本波のレベルをA / D変換器の入力ダイナミックレンジに合わせると、高調波について十分なダイナミックレンジを確保できない。

【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、各チャンネルごとにA / D変換に先立って目的成分の抽出を行ってダイナミックレンジを調整できるようにすることにある。

【0007】

本発明の他の目的は、各チャンネル間におけるバンドパスフィルタの通過帯域特性を簡易に揃えられるようにすることにある。

【0008】

10

20

30

40

50

本発明の他の目的は、超音波画像（特にハーモニックイメージング画像）の画質を高めることにある。

【0009】

【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、複数の振動素子から出力された複数の受信信号を入力して処理し、これにより超音波画像を形成する超音波診断装置において、前記各振動素子ごとに個別的に設けられた複数のバンドパスフィルタと、前記複数のバンドパスフィルタの後段に設けられ、前記複数のバンドパスフィルタを通過した受信信号に対して整相加算を実行する整相加算回路と、前記複数のバンドパスフィルタに対して設定された複数のバンドパスフィルタグループに対応して設けられ、各バンドパスフィルタグループに供給するグループ別のバイアス信号を発生する複数のバイアス発生回路を備え、前記複数のバンドパスフィルタの通過帯域特性をグループごとに調整する制御部と、を含むことを特徴とする。

10

【0010】

上記構成によれば、受信信号はバンドパスフィルタを介して整相加算回路に入力される。各バンドパスフィルタの通過帯域特性は超音波画像の形成に必要な成分を抽出するように設定される。実際には、各バンドパスフィルタ間においてそれを構成する素子などの動作特性のバラツキ（あるいは、その他の要因）に起因し、各バンドパスフィルタの通過帯域特性（特に共振点）に違いが生じる場合があり得る。上記構成によれば、そのようなバラツキに対処してグループごとに通過帯域特性を調整できるので（例えば均一化できるの

20

【0011】

望ましくは、前記制御部は、バンドパスフィルタグループ間において、通過帯域特性を揃える制御を行う。各バンドパスフィルタごとに調整を行えばより理想的な調整を行うことができ、各バンドパスグループ間において調整を行えば、一定の調整効果を得つつも、調整のための回路構成を簡略化できる。

【0012】

ちなみに、製造段階において隣接して製造された素子（特に可変容量ダイオード）は同じような動作特性を有しているので、それを考慮して、チャンネル番号順で、素子の製造順を考慮して、回路構成上使用する素子を選択するのが望ましい。そのような配設を前提として、バンドパスグループごとに調整を行うのが望ましい。

30

【0013】

望ましくは、前記各バンドパスフィルタは、ハーモニックイメージングモードで受信信号からハーモニック成分を抽出する。この構成によれば、受信信号から高調波成分を抽出し、その高調波成分を用いてBモード画像などを作成できる。

【0014】

望ましくは、前記各バンドパスフィルタはA/D変換器の前段に設けられる。この構成によれば、バンドパスフィルタがA/D変換器の前段に設けられているので、A/D変換器の入力ダイナミックレンジを高調波成分のために有効活用でき、超音波画像の画質を高められる。

40

【0015】

望ましくは、前記各受信信号を前記各バンドパスフィルタに通過させるかそれを迂回させるかを切り換える切換手段を含む。この構成によれば、例えば基本波によって超音波画像を形成する場合に（ファンダメンタルモード）、バンドパスフィルタがされ、一方、ハーモニックイメージングモードでは、受信信号がバンドパスフィルタに入力される。

【0016】

望ましくは、前記各バンドパスフィルタはインダクタ素子とキャパシタ素子とからなる共

50

振回路を有し、前記キャパシタ素子は逆バイアス電圧が印加される少なくとも1つのダイオードを含み、前記制御部は前記逆バイアス電圧を可変することによって前記各バンドパスフィルタの通過帯域特性を調整する。この構成によれば、ダイオードの逆バイアス電圧の可変によって容量可変を行い、電圧可変という簡易な手法で通過帯域特性の調整を行える。

【0017】

また、本発明は、複数の振動素子から出力された複数の受信信号を入力して処理し、これにより超音波画像を形成する超音波診断装置において、前記各振動素子ごとに個別的に設けられた複数のバンドパスフィルタと、前記複数のバンドパスフィルタの後段に設けられ、前記複数のバンドパスフィルタを通過した受信信号に対して整相加算を実行する整相加算回路と、前記各バンドパスフィルタの通過帯域特性を調整する制御部と、を含み、前記各バンドパスフィルタはインダクタ素子とキャパシタ素子とからなる共振回路を有し、前記キャパシタ素子はそれぞれ逆バイアス電圧が印加される互いに逆向きに接続された一対のダイオードによって構成され、前記制御部は前記一対のダイオードのそれぞれについて逆バイアス電圧を可変する。この構成によれば、一対のダイオードが逆向きに接続されているために特性変動を相補的に補償しつつ十分な容量を形成できる。

10

【0018】

(2) また、上記目的を達成するために、本発明は、複数の振動素子から出力された複数の受信信号を入力して処理し、これにより超音波画像を形成する超音波診断装置において、前記各振動素子ごとに設けられ、インダクタ素子とそれぞれ逆バイアス電圧が印加される互いに逆向きに接続された一対のバリキャップダイオードからなるバリキャップダイオード回路とを含んで構成される共振回路を有する複数のバンドパスフィルタと、前記複数のバンドパスフィルタの後段に設けられ、それらを通過した受信信号に対して整相加算を実行する整相加算回路と、前記複数のバンドパスフィルタに対して設定された複数のバンドパスフィルタグループごとに設けられ、各バリキャップダイオード回路に印加するグループ別の逆バイアス電圧を発生する複数のバイアス発生回路と、を含み、前記各バイアス発生回路が発生するグループ別の逆バイアス電圧を調整し得ることを特徴とする。

20

【0019】

上記構成によれば、グループ単位で調整を行えるので、全チャンネルについてグループ単位での調整を行えるとともに、回路構成を簡略化して製造コストを低減できる。

30

【0020】

(3) また、上記目的を達成するために、本発明は、超音波を送信し、反射波を受波することによって、受信信号を出力する、複数の振動素子で構成される超音波振動子と、前記複数の振動素子から出力された受信信号に対して前置増幅を行う複数のプリアンプと、ハーモニック成分を抽出する複数のフィルタであって、前記複数のプリアンプから出力された受信信号が入力される複数のフィルタ回路と、前記複数のフィルタ回路から出力された受信信号を増幅する複数の可変ゲインアンプと、前記複数の可変ゲインアンプから出力された受信信号をデジタル信号に変換する複数のA/D変換器と、前記複数のA/D変換器によってデジタル信号に変換された受信信号に基づいてハーモニックイメージング画像を形成する画像形成回路と、前記ハーモニックイメージング画像を表示する表示器と、を含み、前記各フィルタ回路はインダクタ素子とキャパシタ素子とからなる共振回路を有し、前記キャパシタ素子はそれぞれ逆バイアス電圧が印加される互いに逆向きに接続された一対のダイオードによって構成され、前記制御部は前記一対のダイオードのそれぞれについて逆バイアス電圧を可変することを特徴とする。

40

【0021】

上記構成によれば、受信信号からハーモニック成分を抽出した後にその受信信号に対するゲイン調整を行った上で、その受信信号をA/D変換器に入力させることができる。よって、ハーモニックイメージングモードでは、ハーモニック成分のレベルを引き上げて(基本波イメージングの場合よりゲインを上げて)、A/D変換器の入力ダイナミックレンジを有効活用することができる。その結果、従来構成では、除外されていたようなレベルの

50

信号成分まで検出することが可能である。つまり、信号検出限界を引き下げることができる。

【 0 0 2 2 】

【 発明の実施の形態 】

以下、本発明の好適な実施形態について図面を用いて説明する。

【 0 0 2 3 】

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。

【 0 0 2 4 】

プローブ 1 0 は超音波を送受波する超音波探触子である。このプローブ 1 0 は、生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ものである。プローブ 1 0 内には後に図 2 を用いて説明するアレイ振動子が含まれており、そのアレイ振動子は複数の振動素子からなる。そのアレイ振動子によって超音波ビームが形成され、その超音波ビームが電子走査される。その電子走査方式としては電子リニア走査や電子セクタ走査などをあげることができる。

10

【 0 0 2 5 】

送信部 1 2 は、送信ビームフォーマーとして機能し、送信部 1 2 から、アレイ振動子を構成する各振動素子に対して送信信号が供給される。

【 0 0 2 6 】

受信部 1 4 は、受信ビームフォーマーとして機能し、複数の振動素子から出力される複数の受信信号に対して整相加算処理などを行う回路である。その具体的な回路構成については後に図 2 を用いて説明するが、本実施形態においては各チャンネルごとにバンドパスフィルタ (B P F) が設けられ、その各 B P F の通過帯域特性を可変あるいは調整することができる。

20

【 0 0 2 7 】

コントローラ 1 6 は本装置内の各構成の動作制御を行っており、そのコントローラ 1 6 には操作パネルなどによって構成される入力部 1 8 が接続されている。

【 0 0 2 8 】

信号処理部 2 0 は、断層画像形成のための信号処理やドブラ画像形成のための信号処理などを行う回路である。この信号処理によって超音波画像が形成され、その画像情報は表示処理部 2 2 を介して表示部 2 4 へ出力される。表示部 2 4 には超音波画像として B モードやカラーフローマッピング画像などの各種の画像が表示される。

30

【 0 0 2 9 】

本実施形態の超音波診断装置は、通常の基本波を利用した画像形成機能の他、いわゆるハーモニックイメージングモードを有している。このハーモニックイメージングモードにおいては、受信信号中に含まれる高調波成分が抽出され、その高調波成分を利用して超音波画像が形成される。その場合において、その高調波の抽出は図 1 に示す受信部 1 4 にて行われる。

【 0 0 3 0 】

図 2 には、図 1 に示した受信部 1 4 の具体的な構成例が示されている。

40

【 0 0 3 1 】

アレイ振動子 3 0 は上述したように複数の振動素子 3 2 によって構成される。

【 0 0 3 2 】

受信部 1 4 は、大別して、プリアンプ群 3 4、B P F 群 3 8、可変ゲインアンプ群 4 4、A / D 変換器群 4 8、ディレイライン (D L) 群 5 2 及び加算器 5 6 などを有している。ここで、ディレイライン群 5 2 及び加算器 5 6 によっていわゆる整相加算部 5 1 が構成されている。

【 0 0 3 3 】

図 2 に示されるように、プリアンプ群 3 4 は各チャンネルごとに設けられたプリアンプ 3 6 によって構成され、これと同様に、B P F 群 3 8 は各チャンネルごとに設けられた B P

50

F 4 0 によって構成され、可変ゲインアンプ 4 4 は各チャンネルごとに設けられた可変ゲインアンプ 4 6 によって構成され、A / D 変換器群 4 8 は、各チャンネルごとに設けられた A / D 変換器 5 0 によって構成され、D L 群 5 2 は各チャンネルごとに設けられた D L 5 4 によって構成される。

【 0 0 3 4 】

ここで、1つのチャンネルについて着目すると、振動素子 3 2 から出力される受信信号はプリアンプ 3 6 によって増幅された後、その受信信号が B P F 4 0 に入力される。そして、その B P F 4 0 において受信信号に対するフィルタリングが実行された後、その出力信号としての受信信号がゲイン可変アンプ 4 6 に入力される。ゲイン可変アンプ 4 6 は、受信信号に対して所望の増幅を行う回路であり、その増幅後の受信信号が A / D 変換器 5 0 10 においてデジタル信号に変換される。デジタル信号に変換された受信信号は D L 5 4 において遅延処理され、その遅延後の受信信号が加算器 5 6 に出力される。すなわち、加算器 5 6 においては、所定の遅延処理が施された複数の受信信号が加算され、これによって整相加算後の受信信号が後段に出力される。

【 0 0 3 5 】

本実施形態においては、B P F 群 3 8 を構成する複数の B P F 4 0 に対して複数のグループ 4 2 が設定されている。例えばチャンネルが 0 番から N 番までである場合には、その 0 番側から n 個ずつの B P F が各グループ 4 2 を構成し、これによって k 個のグループが構成される。そして、各 B P F 4 0 のグループ 4 2 ごとに、本実施形態においてはバイアス発生器 6 0 が設けられている。すなわち各バイアス発生器 6 0 は、対応するグループに対し 20 して後述するバイアス信号としてのコントロール電圧を供給している。各バイアス発生器 6 0 がそれぞれ個別的にグループを単位としてバイアス電圧のコントロールを行うことにより、各グループごとに受信信号に対する通過帯域特性の可変あるいは調整を行うことができる。このような構成によって、チャンネル全体として通過帯域特性（特に中心周波数）のばらつきを一定範囲内におさえて超音波画像の画質を高めることができる。特に、ハーモニクイメージングモードにおいては、目的とする高調波成分をより効率的に抽出し、S / N 比を向上して良好な超音波画像を形成できるという利点がある。

【 0 0 3 6 】

なお、図 2 において、複数のバイアス発生器 6 0 によってバイアス発生部 5 8 が構成される。受信制御部 6 2 は、各可変ゲインアンプ 4 6 についてのゲインを調整すると共に、各 30 D L 5 4 における遅延量の制御も行っている。また、本実施形態においては、受信制御部 6 2 が、装置の動作モードに応じて各 B P F 4 0 における通過帯域特性の切換えや B P F 4 0 を実質的にフィルタリングさせるかどうかなどの制御も行っている。

【 0 0 3 7 】

図 2 に示した実施形態においては、グループ 4 2 を単位として各 B P F 4 0 の通過帯域特性についての調整がなされていたが、もちろん各 B P F 4 0 ごとにバイアス発生器 6 0 を設け、個別的に通過帯域特性の調整をきめ細かく行うようにしてもよい。

【 0 0 3 8 】

図 3 には、図 1 に示した B P F 4 0 の具体的な回路構成の一例が示されている。この B P F 4 0 は、回路モジュール 7 2 を有し、ハーモニクイメージングモードにおいては、その回路モジュール 7 2 を通過したフィルタリング後の受信信号がセクタ 7 4 によって選 40 択されて出力され、一方、基本波イメージングモードにおいては、回路モジュール 7 2 を迂回したフィルタリングされていない受信信号がセクタ 7 4 によって選択されて出力される。すなわち、回路モジュール 7 2 を迂回して受信信号 1 0 0 を後段へ出力するバイパスライン 7 7 が設けられている。セクタ 7 4 は例えばアナログスイッチなどによって構成される。

【 0 0 3 9 】

上記回路モジュール 7 2 について以下に説明する。この回路モジュール 7 2 は、図示のように、入力トランジスタ Q 1、フィルタ回路 7 6、出力トランジスタ Q 2 などを有する。ここで、フィルタ回路 7 6 は、共振回路を構成するものであり、インダクタ素子（コイル 50

）L、可変容量回路70を有する。可変容量回路70における容量を可変することによって、本BPF40の通過帯域特性が調整される。抵抗R5は主として通過帯域特性の先鋭さ（Q値）を調整するためのものであり、コンデンサC2は主としてDCカットのために設けられている。それらの抵抗R5及びコンデンサC2を介して受信信号が可変容量回路70に入力されている。

【0040】

可変容量回路70は、バリキャップダイオード回路を構成し、具体的には、互いに逆向きで並列接続された一対のダイオード（バリキャップダイオード）D1、D2によって構成される。ダイオードD1のアノード側には逆バイアス電圧としてコントロール電圧（正電圧）104が印加され、ダイオードD2のカソード側には逆バイアス電圧としてコントロール電圧（負電圧）106が印加されている。よって、コントロール電圧によって各ダイオードD1、D2のアノード - カソード間の電圧を所望の値に可変できる。

10

【0041】

ここで、各コントロール電圧104、106は、本BPF40が属するグループに対応したバイアス発生器60（図2）によって発生される。上記のように、各コントロール電圧104、106を調整することによって、可変容量回路70の容量が変化し、これによって通過帯域特性（主に中心周波数）を調整できる。ダイオードD1、D2は、製造段階において隣接して製造されたものを用いれば特性を揃えて相補的な補償作用を得ることができる。特に、同じグループ内の各BPF40について、各ダイオードの特性をできるだけ揃えるように配慮するのが望ましい。もちろん、各BPF40ごとにバイアス発生器を設ける場合にはそのような配慮は不要である。コントロール電圧104、106は同時に又は個別的に可変制御される。

20

【0042】

入力トランジスタQ1のエミッタ側に設けられたトランジスタQ3は定電流回路の一部を構成し、そのベースにはバイアス電流102が入力される。このバイアス電流102の値は各BPF40間で同じであり、かつ固定である。ただし、定電流調整のためにバイアス電流102の値を調整することもできる。なお、トランジスタQ3に代えて抵抗を利用して定電流源を構成することもできる。

【0043】

入力トランジスタQ1のベースに受信信号100が入力されると、そのコレクタに電圧として受信信号が現れ、その受信信号がフィルタ回路76を通過する。その過程において、共振回路を構成するフィルタ回路の通過帯域特性に従って、受信信号中の所望の周波数帯域の信号成分が抽出される。本実施形態では、ハーモニック成分が抽出され、その成分からなる受信信号が出力トランジスタQ3のベースに入力される。そして、出力トランジスタQ3のエミッタ側に受信信号が現れ、それがDCカット用のコンデンサC3を介してセクタ64に入力される。なお、抵抗R1、R3、R4、R6、R7、R8及びコンデンサC1、C4、C5、C6、C7、C8はそれぞれ回路の動作条件を規定するためのものである。

30

【0044】

図3の構成はあくまでも一例であって、可変容量による通過帯域特性の調整が行える限りにおいて各種の回路構成を利用できる。なお、基本波で画像を形成する場合に、上記の回路モジュール72に対する受信信号100の迂回切り替えに代えて、通過帯域特性の中心周波数を基本波の周波数に合わせるようにしてもよい。このような構成によれば、不要信号成分を除去し、S/N比を向上できる利点がある。また、通過帯域特性を受信点の深さに応じてダイナミックに可変するようにしてもよい。更に、上記可変容量回路を構成する場合に1つのダイオードのみを用いるようにしてもよいし、更に多数のダイオードを用いるようにしてもよい。

40

【0045】

【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高めることができる。

50

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明に係る超音波診断装置の好適な実施形態を示すブロック図である。

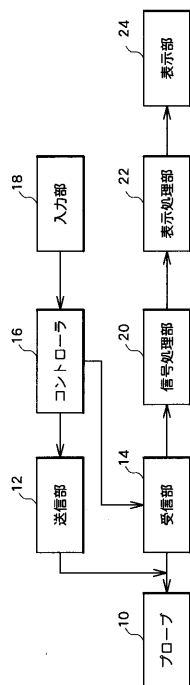
【図 2】 図 1 に示す受信部の具体的な構成例を示すブロック図である。

【図 3】 図 2 に示す B P F の具体的な回路構成例を示す回路図である。

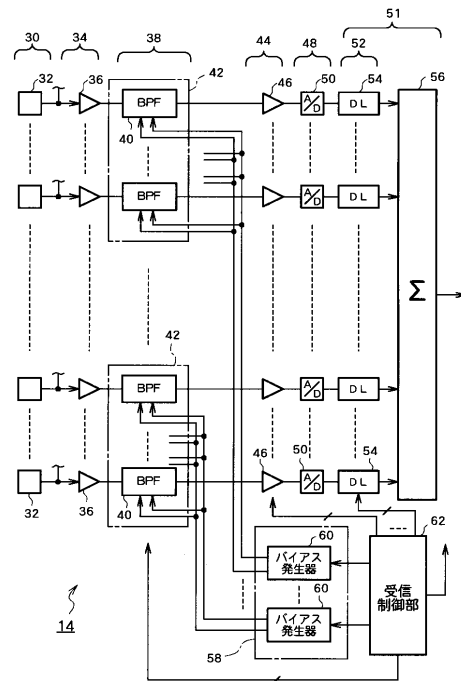
【符号の説明】

10 プローブ、12 送信部、14 受信部、16 コントローラ、20 信号処理部、22 表示処理部、24 表示部、40 B P F、42 B P F グループ、60 バイアス発生器、62 受信制御部、70 可変容量回路、72 回路モジュール、74 セレクタ。

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平5 - 176923 (J P , A)
特開平9 - 131344 (J P , A)
特開平9 - 327461 (J P , A)
特開平10 - 71143 (J P , A)
特開平10 - 293171 (J P , A)
特開平11 - 188037 (J P , A)
特開平11 - 244286 (J P , A)
特開平11 - 290318 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
A61B 8/00

专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP3822820B2	公开(公告)日	2006-09-20
申请号	JP2001369610	申请日	2001-12-04
[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 A61B8/14 H04R3/00		
FI分类号	A61B8/00 A61B8/14 H04R3/00.330		
F-TERM分类号	4C301/AA02 4C301/BB01 4C301/BB02 4C301/BB23 4C301/CC02 4C301/DD02 4C301/EE07 4C301/EE13 4C301/GB02 4C301/HH32 4C301/HH48 4C301/HH60 4C301/JB03 4C301/JB11 4C301/JB29 4C301/JB38 4C301/JB42 4C301/KK02 4C301/KK22 4C601/DE08 4C601/EE04 4C601/GB04 4C601/GB22 4C601/HH35 4C601/JB03 4C601/JB11 4C601/JB19 4C601/JB31 5D019/FF04		
代理人(译)	吉田健治 石田 纯		
其他公开文献	JP2003164456A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：通过在谐波成像模式下进行A / D转换之前从接收信号中提取高次谐波分量来提高超声波图像的质量，并消除信道之间通带特性的差异。解决方案：为每个通道提供带通滤波器，带通滤波器具有带有电感元件L和可变电容电路70的谐振电路。通过改变控制电压104和106，二极管D1和D2的容量是控制通带特性可以调节。 Z

【 図 2 】

