

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A) (11)特許出願公開番号

特開2001 - 276075

(P2001 - 276075A)

(43)公開日 平成13年10月9日(2001.10.9)

(51)Int.Cl⁷

識別記号

F I

テ-マ-コ-ト* (参考)

A 6 1 B 8/14

A 6 1 B 8/14

4 C 3 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 数)

(21)出願番号 特願2000 - 88837(P2000 - 88837)

(22)出願日 平成12年3月28日(2000.3.28)

(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

(72)発明者 奥谷 晃

神奈川県横浜市港北区綱島東4丁目3番1号

松下通信工業株式会社内

(72)発明者 中村 恭大

神奈川県横浜市港北区綱島東4丁目3番1号

松下通信工業株式会社内

(74)代理人 100059959

弁理士 中村 稔 (外 9 名)

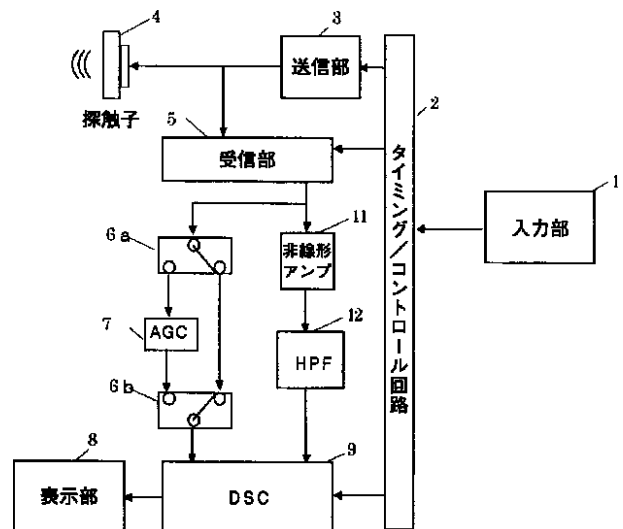
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 超音波画像診断装置

(57)【要約】

【課題】 エコー信号中の高調波成分から有用な診断画像を得ることが可能であって、内臓疾患等の診断を容易に行うことのできる超音波画像診断装置を提供する。

【解決手段】 生体内に対して超音波を送受信してエコー信号を取り込み、超音波画像を形成し表示する超音波画像診断装置において、送信周波数にて最大利得を有する非線形増幅を行うことにより、受信したエコー信号から奇数次高調波成分を生成する非線形アンプ11と、エコー信号中の基本波成分を除去するHPF12とを有することを特徴とする超音波画像診断装置。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 生体内に対して超音波を送受信してエコー信号を取り込み、超音波画像を形成し表示する超音波画像診断装置において、

送信周波数にて最大利得を有する非線形増幅を行うことにより、受信したエコー信号から奇数次高調波成分を生成する非線形増幅手段と、

エコー信号中の基本波成分を除去する除去手段と、を有することを特徴とする超音波画像診断装置。

【請求項2】 前記除去手段が高域通過フィルタからなることを特徴とする請求項1記載の超音波画像診断装置。

【請求項3】 前記除去手段が帯域通過フィルタからなることを特徴とする請求項1記載の超音波画像診断装置。

【請求項4】 さらに、エコー信号中の基本波成分を抽出する第1の抽出手段と、エコー信号中の2次高調波成分を抽出する第2の抽出手段との少なくとも一つ的手段と、

生成された奇数次高調波成分から得られる超音波画像と、前記第1の抽出手段により抽出された基本波成分から得られる第1の超音波画像と、前記第2の抽出手段により抽出された2次高調波成分から得られる第2の超音波画像との少なくとも一つを任意の比率で重畳する画像重畳手段と、を有することを特徴とする請求項3記載の超音波画像診断装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、超音波画像診断装置に関するものである。特に、本発明は、エコー信号中の高調波成分を利用して、脂肪肝などの内臓疾患の診断を容易に行うことが可能な超音波画像診断装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、この種の超音波画像診断装置としては、例えば、図5に示すような構造を有するものが知られている（特開平8-294487号公報）。すなわち、図5において、超音波画像診断装置は、タイミング/コントロール回路2、探触子4、受信部5、AGC（Automatic Gain Control）7、表示部8、DSC（デジタルスキャンコンバータ）9及びBPF（バンドパスフィルタ）10等を備えている。タイミング/コントロール回路2は、超音波画像診断装置全体の送信や受信のタイミングを制御する。探触子4は、送信部2から供給される電圧を基に被検体内に向けて超音波を送信し、被検体からの反射波を受信して反射波信号に変換する。受信部5は、探触子4により変換された反射波信号を受信し、切り替えスイッチ6a, 6b, AGC7ならびにBPF10へと供給する。AGC7は、Bモード画像を表示する場合、受信部5より供給される反射信号を減衰さ

せてBモードの基本波成分の反射波信号を飽和させずに抽出する。BPF10は、受信信号より高調波成分のみを取り出す。DSC9は、受信部5、BPF10によって処理された信号をメモリに記憶し、TV信号に変換する。この時、多段フォーカス、フリーズ、ポストプロセス、補正などの画像処理も行う。表示部8は、DSC9でTV信号に変換された画像を表示する。表示部8としては、多くの場合、CRTモニタが使用されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、このような従来の超音波画像診断装置では、受信エコー信号中に含まれる高調波成分の中で3次以上の奇数次高調波信号は極めて微弱なため、3次以上の奇数次高調波信号を中心とした診断画像を生成することが困難であるという問題があった。また、3次以上の奇数次高調波信号の有効な利用方法が知られていないというのが現状であった。本発明はこのような問題を解決するためになされたもので、エコー信号中の高調波成分から有用な診断画像を得ることが可能であって、内臓疾患等の診断を容易に行うことのできる超音波画像診断装置を提供するものである。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明の超音波画像診断装置は、生体内に対して超音波を送受信してエコー信号を取り込み、超音波画像を形成し表示する超音波画像診断装置において、送信周波数にて最大利得を有する非線形増幅を行うことにより、受信したエコー信号から奇数次高調波成分を生成する非線形増幅手段と、エコー信号中の基本波成分を除去する除去手段とを有するという構成を有している。この構成により、信号の強弱が非常に強調され、コントラストが明瞭な超音波診断画像を得ることができる。また、本発明の超音波画像診断装置は、除去手段が高域通過フィルタからなるという構成を有している。この構成により、奇数次高調波成分を効率良く抽出することができる。さらに、本発明の超音波画像診断装置は、除去手段が帯域通過フィルタからなるという構成を有している。この構成により、エコー信号中の基本波成分を有効に除去することができる。また、本発明の超音波画像診断装置は、エコー信号中の基本波成分を抽出する第1の抽出手段と、エコー信号中の2次高調波成分を抽出する第2の抽出手段との少なくとも一つ的手段と、生成された奇数次高調波成分から得られる超音波画像と、前記第1の抽出手段により抽出された基本波成分から得られる第1の超音波画像と、前記第2の抽出手段により抽出された2次高調波成分から得られる第2の超音波画像との少なくとも一つを任意の比率で重畳する画像重畳手段とをさらに有するという構成を有している。この構成により、診断対象である臓器中のエコー強度の強い部分を検出することが容易な超音波診断画像を得ることができる。

【0005】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。図1に示すように、本発明の第1の実施の形態の超音波画像診断装置は、生体内に対して超音波を送受信して受信エコー信号を取り込み、超音波画像を形成し表示する超音波画像診断装置において、非線形増幅手段として非線形アンプ11を設け、また基本波成分を除去する除去手段としてHPF(高域通過フィルタ)12を加えたものである。非線形アンプ11は、受信超音波エコー信号を非線形に増幅できるものである。アンプは、入力信号の波形を歪ませることなく増幅することが特性上理想的であるとされるのが通常である。しかしながら、本発明において使用する非線形アンプは、このような通常のアンプとは異なり、故意に波形をクリップにより歪ませることにより、奇数次の高調波を発生させるものである。

【0006】図3ならびに図4を用いて、本発明において使用する非線形アンプを用いた場合のクリップによる奇数次高調波生成について説明する。図3(a)は、受信エコー信号のうち、探触子4からの送信超音波周波数である f_1 の波形を示している。本波形をクリップにより図3(b)の如く歪ませると、クリップ後の受信エコー信号に含まれるスペクトラムは、図4(a)から図4(b)に示す如く、奇数次の周波数成分が増加したスペクトラムとなり、奇数次の高調波を発生させることが可能となる。なお、波形のクリップには、増幅後の信号波形の振幅が非線形アンプ11の電源電圧以上となるように行う方法と、非線形アンプ11の電源電圧範囲内で波形をスライスし、クリップする方法があるが、本発明においては、どちらの方法を用いてもよい。非線形アンプ11により発生した奇数次の高調波成分は、HPF12にて抽出される。

【0007】得られた奇数次高調波成分の信号は、DSC9にて、多段フォーカス、フリーズ、ポストプロセス、補正などの画像処理された後TV信号に変換され、さらに通常のBモード画像と任意の比率で重畳され、Bモード超音波画像としてモニタ表示される。表示部8は、TVモニタ、ノンインターレースモニタ、液晶ディスプレイ等のいずれでもよく、また白黒、カラーのいずれでもよい。ここで、ノンインターレースモニタ、液晶ディスプレイを用いる場合には、DSC9にてTV信号のノンインターレース変換(順次走査化)を行うものとする。なお、探触子4は、電子走査方式のリニア電子スキャンプローブ、コンベックス電子スキャンプローブ、機械走査方式の機械式セクタプローブ等のいずれを用いてもよい。

【0008】HPF12を通過した後に得られる信号は、信号の強弱が極めて強調され、画面上では白黒のコントラストが非常に明瞭となる。さらに、非線形アンプ11のゲイン値を、健康な人の肝臓では画面上にて強エコーを反射する部分の白色が飽和しない程度に設定して

おき、脂肪肝患者では画面上にて強エコーを反射する部分の白色が飽和し、強いコントラストがかかる構成とすれば、脂肪肝は探触子4より送信された超音波に対して強いエコーを反射するため、画面上に脂肪肝部が高輝度な白色に表示されることになる。このようにして得られた超音波診断画像を利用すれば、超音波診断装置に深い知識をもたないものでも、診断の対象である体内臓器における問題の有無の判断を極めて容易に行なうことが可能となる。また、臓器によって高調波信号の出方が異なることを考慮して、予め健康者の場合に正常な状態の超音波診断画像が表示されるように、対象臓器ごとに超音波診断装置を最適化しておくのが望ましい。本方法により被検体内の臓器に問題があると判断された場合、通常のBモードもしくは2次高調波の診断画像にてよりさらに詳細に診断してもよい。

【0009】なお、上記実施形態では、エコー信号中の基本波成分を除去する除去手段としてHPFを用いた場合について説明したが、HPFに代えてBPF(帯域通過フィルタ)を用いてもよい。

【0010】次に、図2を用いて、本発明の第2の実施形態について説明する。図2に示すように、本発明の第2の実施形態の超音波画像診断装置は、エコー信号中の基本波成分を抽出する第1の抽出手段であるAGC7及びエコー信号中の2次高調波成分を抽出する第2の抽出手段であるBPF10を備え、また奇数次高調波成分から得られる超音波画像と、基本波成分から得られる第1の超音波画像及び2次高調波成分から得られる第2の超音波画像とを重畳する画像重畳手段であるDSC9を設けたものである。DSC9は、非線形アンプ11ならびにBPF13によって取り出された奇数次高調波成分と、もとのBモード画像もしくはBPF10を通過した2次高調波画像と重ね合わせるものである。この重ね合わせには、Bモード画像に奇数次高調波画像を重畳する場合、2次高調波画像に奇数次高調波画像を重畳する場合、ならびにBモード画像に2次高調波画像と奇数次高調波画像を重畳する場合の3通りがある。また、各重畳の際の加算比率は任意の比率で重畳できるものとする。生体内で発生する奇数次高調波はわずかであり、非線形アンプ11で生成させる奇数次高調波の信号レベルも受信エコーに含まれる2次高調波と同等レベルまでであるのが一般的なため、奇数次高調波画像を用いて体内の深いところまで診察することは困難である。一方、この重ね合わせ表示により、対象臓器中のエコー強度の強い部分が容易に検知でき、超音波診断装置に深い知識をもたないものでも、わかりやすい診断画像を得ることができる。本発明の超音波画像診断装置で扱う奇数次高調波成分としては、3次高調波成分が一般的であるが、非線形アンプ11により5次以上の奇数次の高調波成分を生成できるため、5次以上の奇数次高調波成分を利用することも可能である。

【0011】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は生体内に対して超音波を送受信してエコー信号を取り込み、超音波画像を形成し表示する超音波画像診断装置において、送信周波数にて最大利得を有する非線形増幅を行うことにより、受信したエコー信号から奇数次高調波成分を生成する非線形増幅手段、及び、エコー信号中の基本波成分を除去する除去手段を有するものとすることにより、エコー信号中の高調波成分から有用な診断画像を得ることが可能であり、内臓疾患等の診断を容易に行うことができるというすぐれた効果を有する超音波画像診断装置を提供することができるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態の超音波画像診断装置のブロック図

【図2】本発明の第2の実施の形態の超音波画像診断装置のブロック図

【図3】クリップによる奇数次高調波の生成方法

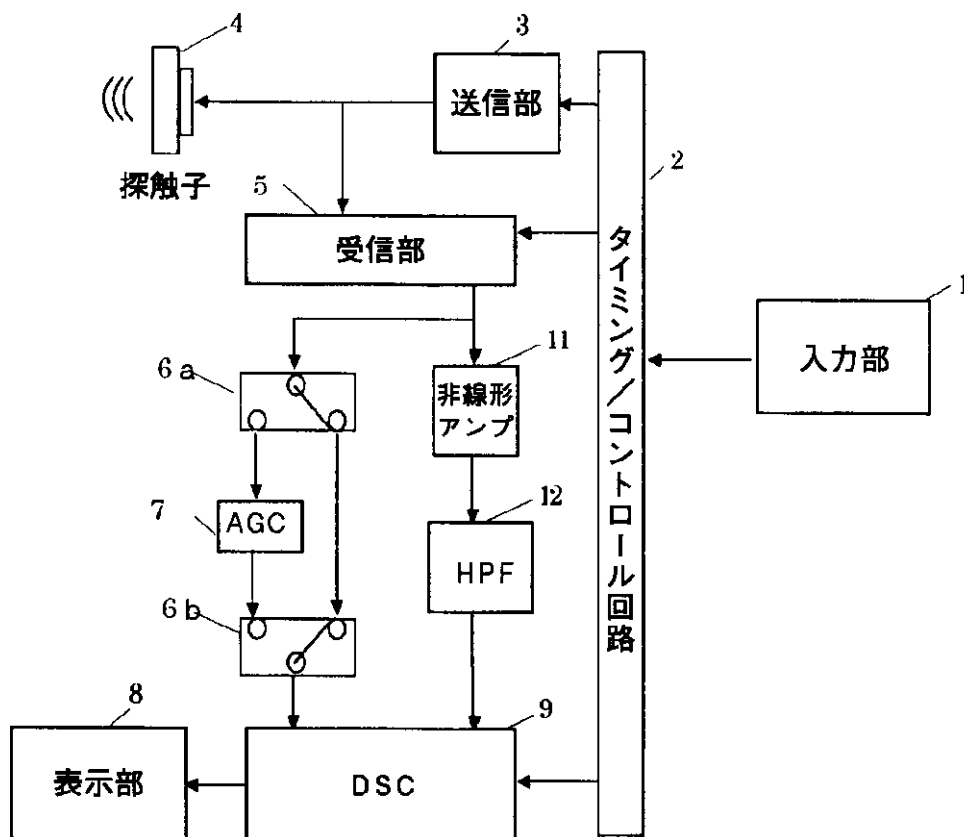
【図4】クリップによるエコー信号中のスペクトラムの変化

【図5】従来の技術による超音波画像診断装置のブロック図

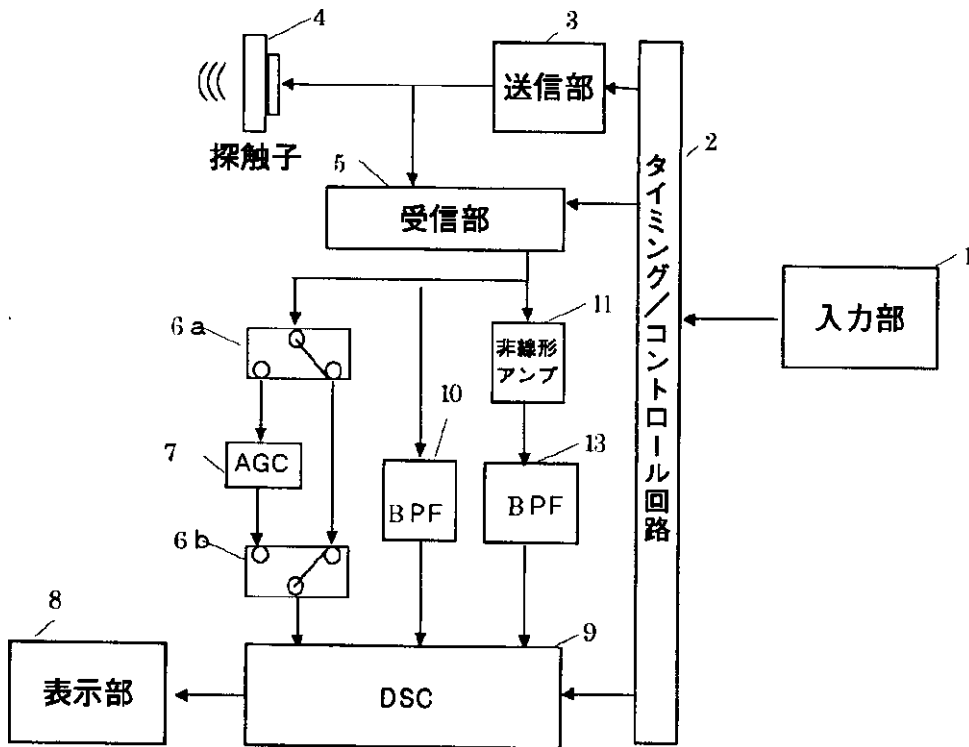
【符号の説明】

- 1 入力部
- 2 タイミング/コントロール回路
- 3 送信部
- 4 探触子
- 5 受信部
- 6 スイッチ
- 7 AGC
- 8 表示部
- 9 DSC
- 10 BPF
- 11 非線形アンプ
- 12 HPF
- 13 BPF

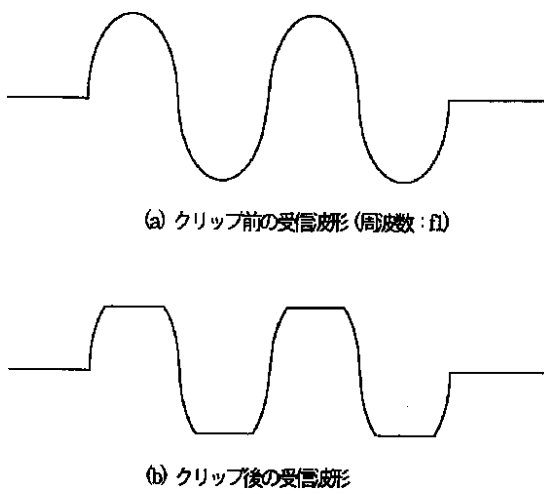
【図1】



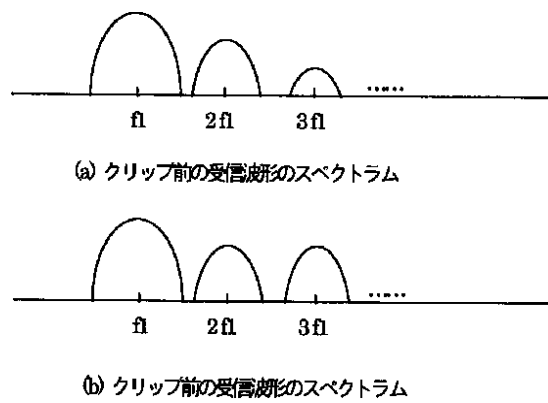
【図2】



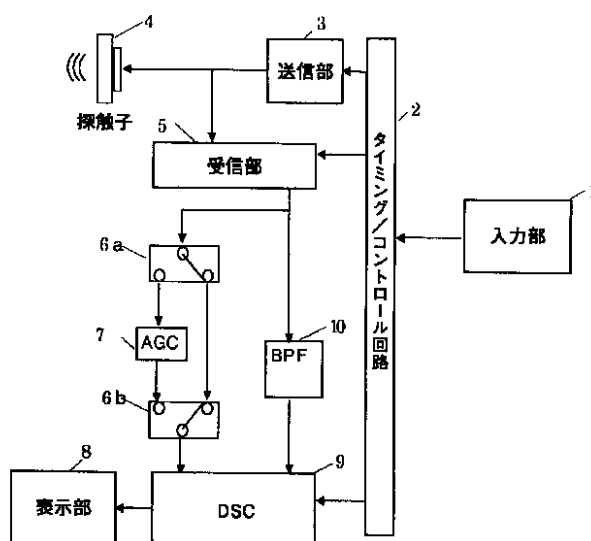
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 朝山 啓二郎
神奈川県横浜市港北区綱島東4丁目3番1
号 松下通信工業株式会社内

(72)発明者 丹生谷 徹
神奈川県横浜市港北区綱島東4丁目3番1
号 松下通信工業株式会社内
Fターム(参考) 4C301 CC02 EE20 JB12 JB14 JB38
JC14 KK12

专利名称(译)	超声波成像诊断仪		
公开(公告)号	JP2001276075A	公开(公告)日	2001-10-09
申请号	JP2000088837	申请日	2000-03-28
申请(专利权)人(译)	松下电器产业有限公司		
[标]发明人	奥谷晃 中村恭大 朝山啓二郎 丹生谷徹		
发明人	奥谷 晃 中村 恭大 朝山 啓二郎 丹生谷 徹		
IPC分类号	A61B8/14		
FI分类号	A61B8/14		
F-TERM分类号	4C301/CC02 4C301/EE20 4C301/JB12 4C301/JB14 4C301/JB38 4C301/JC14 4C301/KK12 4C601/DE08 4C601/DE09 4C601/DE13 4C601/JB11 4C601/JB31 4C601/KK25		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种超声图像诊断设备，该超声图像诊断设备能够从回波信号中的谐波分量获得有用的诊断图像，并且能够容易地诊断内脏疾病等。 解决方案：一种超声图像诊断设备，该超声图像诊断设备向活体发送超声波和从活体接收超声波，以捕获回波信号，形成并显示超声图像，并以传输频率执行具有最大增益的非线性放大，一种超声波诊断成像设备，包括：非线性放大器（11），用于从接收到的回波信号中产生奇次谐波分量；以及HPF（12），用于去除回波信号中的基波分量。

