

(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2015-77216

(P2015-77216A)

(43) 公開日 平成27年4月23日(2015.4.23)

(51) Int.Cl.
A61B 8/00 (2006.01)F1
A61B 8/00テーマコード (参考)
4C601

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2013-215466 (P2013-215466)
(22) 出願日 平成25年10月16日 (2013.10.16)(71) 出願人 390029791
日立アロカメディカル株式会社
東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号
(74) 代理人 100098017
弁理士 吉岡 宏嗣
(74) 代理人 100120053
弁理士 小田 哲明
(72) 発明者 馬場 博隆
東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号
日立アロカメディカル株式会社内
Fターム(参考) 4C601 DE08 EE01 JB28 JB45 JC15
JC21 KK12

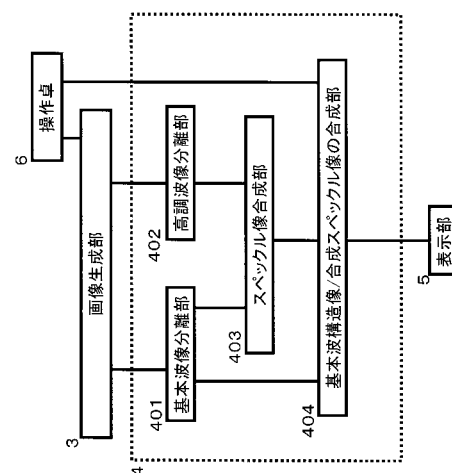
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】スペックルを診断情報として有効活用することにより、診断画像の分解能を向上させる。

【解決手段】被検体との間で超音波を送受する探触子1と、基本波の超音波信号を出力して前記探触子を駆動するとともに、該探触子で受波される超音波信号を受信処理する送受信部2と、該送受信部で受信処理された基本波と高調波の反射エコー信号に基づいて基本波像と高調波像を生成する画像生成部3と、画像生成部3で生成された基本波像から基本波構造像と基本波スペックル像を分離する基本波像分離部401と、画像生成部3で生成された高調波像から高調波スペックル像を抽出する高調波像分離部402と、基本波スペックル像と高調波スペックル像とをそれぞれ深度に応じて可変設定される重み係数を乗じて加算合成した合成スペックル像を生成するスペックル像合成部403と、基本波像分離部401で分離された基本波構造像と合成スペックル像とを加算合成する合成部404と、前記合成画像を表示する表示部5とを備えてなる超音波診断装置。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体との間で超音波を送受する探触子と、基本波の超音波信号を出力して前記探触子を駆動するとともに、該探触子で受波される超音波信号を受信処理する送受信部と、該送受信部で受信処理された基本波と高調波の反射エコー信号に基づいて基本波像と高調波像を生成する画像生成部と、該画像生成部で生成された高調波像から高調波スペックル像を抽出する高調波像分離部と、前記基本波像と前記高調波スペックル像とを加算合成した合成画像を生成する合成部と、前記合成画像を表示する表示部とを備えてなる超音波診断装置。

【請求項 2】

さらに、前記画像生成部で生成された基本波像から基本波スペックル像を除去した基本波構造像を抽出する基本波像分離部を備え、

前記合成部は、前記基本波像に代えて前記基本波像分離部で抽出された前記基本波構造像と、前記高調波スペックル像に可変設定される重み係数を乗じて加算合成することを特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断装置。

【請求項 3】

被検体との間で超音波を送受する探触子と、基本波の超音波信号を出力して前記探触子を駆動するとともに、該探触子で受波される超音波信号を受信処理する送受信部と、該送受信部で受信処理された基本波と高調波の反射エコー信号に基づいて基本波像と高調波像を生成する画像生成部と、該画像生成部で生成された基本波像から基本波スペックル像を除去した基本波構造像を抽出する基本波像分離部と、前記画像生成部で生成された高調波像から高調波スペックル像を抽出する高調波像分離部と、前記基本波構造像と前記高調波スペックル像とをそれぞれ深度に応じて可変設定される重み係数を乗じて加算合成した合成画像を生成する合成部と、前記合成画像を表示する表示部とを備えてなる超音波診断装置。

【請求項 4】

前記各重み係数は、同一深度におけるそれらの和が 1 になるように設定され、

第 1 の設定深度より浅い深度範囲においては、前記基本波像又は前記基本波構造像に対する重み係数が 0 に、前記高調波スペックル像に対する重み係数が 1 に設定され、

第 1 の設定深度より深い第 2 の設定深度までの深度範囲においては、前記基本波像又は前記基本波構造像に対する重み係数が 0 から 1 まで変化させて設定され、

第 2 の設定深度より深い深度範囲においては、前記基本波像又は前記基本波構造像に対する重み係数が 1 に、前記高調波スペックル像に対する重み係数が 0 に設定されることを特徴とする請求項 3 に記載の超音波診断装置。

【請求項 5】

被検体との間で超音波を送受する探触子と、基本波の超音波信号を出力して前記探触子を駆動するとともに、該探触子で受波される超音波信号を受信処理する送受信部と、該送受信部で受信処理された基本波と高調波の反射エコー信号に基づいて基本波像と高調波像を生成する画像生成部と、該画像生成部で生成された基本波像から基本波構造像と基本波スペックル像を分離する基本波像分離部と、前記画像生成部で生成された高調波像から高調波スペックル像を抽出する高調波像分離部と、前記基本波スペックル像と前記高調波スペックル像とをそれぞれ深度に応じて可変設定される重み係数を乗じて加算合成した合成スペックル像を生成するスペックル像合成部と、前記基本波像から前記基本波スペックル像を除去した基本波構造像と前記合成スペックル像とを加算合成する合成部と、前記合成画像を表示する表示部とを備えてなる超音波診断装置。

【請求項 6】

前記各重み係数は、同一深度におけるそれらの和が 1 になるように設定され、

第 1 の設定深度より浅い深度範囲においては、前記基本波スペックル像に対する重み係数が 0 で、前記高調波スペックル像に対する重み係数が 1 に設定され、

第 1 の設定深度より深い第 2 の設定深度までの深度範囲においては、前記基本波スペッ

10

20

30

40

50

クル像に対する重み係数を 0 から 1 まで変化させて設定され、

第 2 の設定深度より深い深度範囲においては、前記基本波スペックル像に対する重みが 1 に、前記高調波スペックル像に対する重み係数が 0 に設定されることを特徴とする請求項 5 に記載の超音波診断装置。

【請求項 7】

被検体との間で超音波を送受する探触子と、基本波の超音波信号を出力して前記探触子を駆動するとともに、該探触子で受波される超音波信号を受信処理する送受信部と、該送受信部で受信処理された基本波と高調波の反射エコー信号に基づいて基本波像と高調波像を生成する画像生成部と、該画像生成部で生成された基本波像から基本波構造像と基本波スペックル像を分離する基本波像分離部と、前記画像生成部で生成された高調波像から高調波スペックル像を抽出する高調波像分離部と、前記基本波スペックル像と前記高調波スペックル像のいずれか一方を選択するスペックル像選択部と、前記基本波構造像と選択された選択スペックル像とをそれぞれ深度に応じて設定される重み係数を乗じて加算合成する合成部と、前記合成画像を表示する表示部とを備えてなる超音波診断装置。

10

【請求項 8】

前記各重み係数は、同一深度におけるそれらの和が 1 になるように設定され、

第 1 の設定深度より浅い深度範囲においては、前記基本波構造像に対する重み係数が 0 で、前記選択スペックル像に対する重み係数が 1 に設定され、

第 1 の設定深度より深い第 2 の設定深度までの深度範囲においては、前記基本波構造像に対する重み係数を 0 から 1 まで変化させて設定され、

20

第 2 の設定深度より深い深度範囲においては、前記基本波構造像に対する重みが 1 で、前記選択スペックル像に対する重み係数が 0 に設定されることを特徴とする請求項 7 に記載の超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波診断装置に係り、具体的には、超音波診断画像の極浅部から深部に至るまでの品質を向上させる技術に関する。

【背景技術】

30

【0002】

一般に、被検体に送波した超音波に対応する被検体からの反射エコー信号に基づいて、基本波周波数成分（以下、基本波という。）の基本波像と、基本波の高調波成分のハーモニック像とを生成し、それらの画像を合成して診断画像の品質を向上させることが行われている（例えば、特許文献 1）。すなわち、深度の浅い部分はハーモニック像の分解能が優れている半面、深度の深い部分は基本波像の感度が優れていることに基づいている。このような技術は、生体組織を高分解能で観測しつつ、基本波像へ切り替える手間なく深部まで見通しの良い画像を得ることができるので有用である。

【0003】

同特許文献 1 では、さらに画像の品質を向上させるために、基本波像とハーモニック像に互いに加算して 1 になる重み係数を乗じて、加算合成することが提案されている。特に、第 1 の設定深度より浅い範囲においては基本波像に対する重み係数を 0 に設定し、第 1 の設定深度より深い第 2 の設定深度までの範囲は基本波像に対する重み係数を 0 から 1 まで変化させ、第 2 の設定深度より深い範囲においては基本波像に対する重み係数を 1 に設定し、ハーモニック像の重み係数は、1 からそれぞれ基本波像の重み係数を引いた値にすることが提案されている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2012 - 66145 号公報

50

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献1の技術によれば、極浅部では高調波が発生しないので輝度の暗い画像となるため、体表に近い部位の観測が困難である。また、基本波像とハーモニック像を合成した画像は、両者の信号強度が異なる境目付近で輝度にうねりを生じることがある。

【0006】

また、特許文献1を含め、従来は、スペックルを積極的に診断画像に利用することについて考慮されていない。スペックルは、基本波の波長よりも小さな生体組織の散乱源（例えば、細胞の境界等）からの反射エコー信号を観測した場合、それぞれが生じる散乱波が互いに干渉して、反射エコー信号の振幅に強弱を生じさせ、その強弱が白い点状あるいは粒状のノイズとなって画像に表れる。これを、スペックルパターンあるいはスペックルノイズといい、従来は、スペックルを除去する方向で画質の向上が図られている。

【0007】

しかし、スペックルは、基本波の波長よりも小さな生体組織からの反射エコー信号ではあるが、生体組織からの反射エコー信号である以上、診断情報として有効に活用可能な情報であり、特に、浅部における高調波像のスペックルは有効に活用できる情報を含んでいる。

【0008】

本発明が解決しようとする課題は、スペックルを診断情報として有効活用することにより、診断画像の分解能を向上させることにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記の課題を解決するため、本発明の第1の態様として、被検体との間で超音波を送受する探触子と、基本波の超音波信号を出力して前記探触子を駆動するとともに、該探触子で受波される超音波信号を受信処理する送受信部と、該送受信部で受信処理された基本波と高調波の反射エコー信号に基づいて基本波像と高調波像を生成する画像生成部と、該画像生成部で生成された高調波像から高調波スペックル像を抽出する高調波像分離部と、前記基本波像と前記高調波スペックル像とを加算合成した合成画像を生成する合成部と、前記合成画像を表示する表示部とを備えてなる超音波診断装置を提案する。

【0010】

また、本発明の第2の態様として、被検体との間で超音波を送受する探触子と、基本波の超音波信号を出力して前記探触子を駆動するとともに、該探触子で受波される超音波信号を受信処理する送受信部と、該送受信部で受信処理された基本波と高調波の反射エコー信号に基づいて基本波像と高調波像を生成する画像生成部と、該画像生成部で生成された基本波像から基本波スペックル像を除去した基本波構造像を抽出する基本波像分離部と、前記画像生成部で生成された高調波像から高調波スペックル像を抽出する高調波像分離部と、前記基本波構造像と前記高調波スペックル像とをそれぞれ深度に応じて可変設定される重み係数を乗じて加算合成した合成画像を生成する合成部と、前記合成画像を表示する表示部とを備えてなる超音波診断装置を提案する。

【0011】

さらに、本発明の第3の態様として、被検体との間で超音波を送受する探触子と、基本波の超音波信号を出力して前記探触子を駆動するとともに、該探触子で受波される超音波信号を受信処理する送受信部と、該送受信部で受信処理された基本波と高調波の反射エコー信号に基づいて基本波像と高調波像を生成する画像生成部と、該画像生成部で生成された基本波像から基本波構造像と基本波スペックル像を分離する基本波像分離部と、前記画像生成部で生成された高調波像から高調波スペックル像を抽出する高調波像分離部と、前記基本波スペックル像と前記高調波スペックル像とをそれぞれ深度に応じて可変設定される重み係数を乗じて加算合成した合成スペックル像を生成するスペックル像合成部と、前記基本波像から前記基本波スペックル像を除去した基本波構造像と前記合成スペックル像

10

20

30

40

50

とを加算合成する合成部と、前記合成画像を表示する表示部とを備えてなる超音波診断装置を提案する。

【0012】

さらに、本発明の第4の態様として、被検体との間で超音波を送受する探触子と、基本波の超音波信号を出力して前記探触子を駆動するとともに、該探触子で受波される超音波信号を受信処理する送受信部と、該送受信部で受信処理された基本波と高調波の反射エコー信号に基づいて基本波像と高調波像を生成する画像生成部と、該画像生成部で生成された基本波像から基本波構造像と基本波スペックル像を分離する基本波像分離部と、前記画像生成部で生成された高調波像から高調波スペックル像を抽出する高調波像分離部と、前記基本波スペックル像と前記高調波スペックル像のいずれか一方を選択するスペックル像選択部と、前記基本波構造像と選択された選択スペックル像とをそれぞれ深度に応じて設定される重み係数を乗じて加算合成する合成部と、前記合成画像を表示する表示部とを備えてなる超音波診断装置を提案する。

10

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、スペックルを診断情報として有効活用することにより、診断画像の分解能を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の一実施形態の超音波診断装置の概要構成図である。

20

【図2】本発明の一実施形態の超音波診断装置の処理手順を示す図である。

【図3】本発明の画像合成部の実施例1のブロック構成図である。

【図4】実施例1の画像合成手順を説明する図である。

【図5】本発明の画像合成部の実施例2のブロック構成図である。

【図6】本発明の画像合成部の実施例3のブロック構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本発明を実施形態及び実施例に基づいて説明する。

【0016】

(実施形態)

30

図1に、本発明の一実施形態の超音波診断装置のブロック構成図を示す。図1に示すように、本実施形態の超音波診断装置は、被検体との間で超音波を送受する探触子1と、基本波の超音波信号を出力して探触子1を駆動するとともに、探触子1で受波される超音波信号を受信処理する送受信部2をそなえている。また、送受信部2で受信処理された基本波と高調波の反射エコー信号に基づいて基本波像と高調波像を生成する画像生成部3と、画像生成部3で生成された基本波像と高調波像に基づいて、後述する実施例1～3に示す合成画像を生成する画像合成部4と、画像合成部4で生成された合成画像を表示する表示部5を備えている。画像生成部3と画像合成部4は、操作卓6から入力される指令に基づいて、基本波像と高調波像の撮像条件及び合成画像の生成条件を変更するようになっている。

40

【0017】

探触子1は、送受信部2から与えられた超音波信号を音響信号に変換して媒質である被検体の生体組織に送波するとともに、生体組織から反射した音響信号を電気的な反射エコー信号に変換して送受信部2に伝える。送受信部2は、超音波の送信ビームを形成して探触子1から媒質に超音波信号を送受信し、受信した反射エコー信号を受信処理して受信ビーム信号を生成し、画像生成部3に出力するようになっている。例えば、従来と同様、送受信部2は、超音波送受信部の通常の構成である送波回路、送波遅延回路、受波回路、受波遅延回路等を備えて構成される。画像生成部3は、反射エコー信号を受信処理した受信ビーム信号に基づいて、一般に基本波像や高調波像と呼称している画像を生成する。これらの基本波像や高調波像は、図示を省略したが初期値を記憶するメモリーから読み出す設

50

定周波数、又は操作者が操作卓 6 に設けられた周波数選択デバイスにより選択した周波数に従って周知の方法により生成することができる。

【0018】

基本波像の送信周波数である基本波周波数 f_0 は可変設定することができ、高調波は基本波周波数 f_0 の 2^n (n は、自然数) 倍の受信周波数である。操作者による周波数の設定ないし選択は操作者が操作卓 6 を用い設定、選択できる。画像生成部 3 は、操作卓 6 等から設定あるいは選択された周波数に対応する受信ビームを生成して、基本波像と高調波像を生成して画像合成部 4 に出力する。画像合成部 4 は、画像生成部 3 で生成された基本波像と高調波像と重み係数 k_a 、 k_b とを用いて合成像を生成する。重み係数 k_a 、 k_b は、合成対象の 2 つの画像を加算合成する際の重み係数であり、それらの和 ($= k_a + k_b$) が 1 になるように実数として設定されている。

10

【0019】

具体的には、合成対象の 2 つの画像を加算合成する際の重み係数 k_a 、 k_b は、深度に応じて可変設定される。深度による重み付けは、高調波像の高画質感が保てている深度までを境にして、浅いほうでは高調波像を表示し、深いほうでは基本波像を表示し、高調波像と基本波像の境界付近では緩やかに高調波像と基本波像を切り替える重みである。つまり、極浅領域は分解能が高い高調波像由来の画像 (例えば、スペックル像) の重みを高く、深部は感度に優れた基本波像由来の画像 (例えば、スペックルを除去した基本波構造像) の重みを高く設定する。例えば、第 1 の設定深度 d_1 より浅い深度範囲においては、高調波像由来の画像の重み係数 $k_b = 1$ に設定し、基本波像由来の画像に対する重み係数 $k_a = 0$ に設定される。また、第 1 の設定深度 d_1 より深い第 2 の設定深度 d_2 までの深度範囲においては、基本波像由来の画像に対する重み係数 $k_a = 0 \sim 1$ まで変化させて設定し、高調波像由来の画像の重み係数 $k_b = (1 - k_a)$ に設定される。さらに、第 2 の設定深度 d_2 より深い深度範囲においては、基本波像由来の画像に対する重み係数 $k_a = 1$ に設定され、高調波像由来の画像の重み係数 $k_b = 0$ に設定される。

20

【0020】

設定深度 d_1 、 d_2 は、深部の感度が優れている基本波像由来の画像と、極浅部の分解能が優れている高調波像由来の画像を合成するにあたり、深度方向の合成境目の近傍で信号強度の違いによる輝度のうねりを生じない合成像を生成することを狙いに設定する。特に、極浅部の像を基本波像と同様の明るさで表示するように、重み係数と協調させて設定する。また、図示を省略したが、重み係数 k_a 、 k_b は初期値を記憶するメモリーに設定することができ、あるいは操作者が変更できるように操作卓 6 に設けられた重み係数設定デバイスによって与えることができる。生成した合成像は表示部 5 に出力して表示されるようになっている。

30

【0021】

操作卓 6 は、画質調整のための重み係数を操作者が設定可能なように、重み係数設定デバイスを備えている。重み係数設定デバイスは、操作卓上のダイヤルやスイッチ、スライダー、数値入力キー、画面上に表示された周波数から選択するためのポインティングデバイスやタッチパネルによる GUI (グラフィックユーザーインターフェイス) を用いることができる。操作卓 6 により可変設定される重み係数は画像生成部 3 と合成部 4 に与えられる。なお、ユーザーの利便のため、基本波像と高調波像、合成像を操作卓 6 からの指示によって切り替えることもできる。

40

【0022】

以下、画像合成部 4 を実施例に分けて説明する。

(実施例 1)

図 2 に、実施例 1 の画像合成部 4 の詳細なブロック構成図を示す。図示のように、画像合成部 4 は、画像生成部 3 で生成された基本波像を取り込み、基本波像を基本波構造像と基本波スペックル像に分離する基本波像分離部 401 を備えている。また、画像生成部 3 で生成された高調波像から高調波スペックル像を分離する高調波像分離部 402 を備えて構成されている。基本波像分離部 401 で分離された基本波スペックル像と、高調波像分

50

離部 402 で分離された高調波スペックル像は、スペックル像合成部 403 により合成される。この合成の詳細は、図 4 を参照して後述する。合成された合成スペックル像は、基本波構造像 / 合成スペックル像の合成部 404 において基本波像分離部 401 で分離された基本波構造像と合成され、その合成像が表示部 5 に出力表示される。

【0023】

スペックルとは、前述したように、反射エコー信号の干渉縞のことであり、スペックル像とは大小さまざまなスペックルが画像全体に分布して、斑紋状の模様として見える像のことである。スペックル像と構造像の分離は従来知られたスペックル除去フィルタを用いて行う。スペックル除去フィルタとして知られているものとして、例えば境界保存フィルタ、リーフィルタやバイラテラルフィルタなどがある。このスペックル除去フィルタによって基本波像を処理すると、スペックルのない画像が得られ、この画像の構造を表す基本波構造像である。つまり、基本波構造像はスペックル除去フィルタによって処理した画像のことである。スペックル像は基本波像から基本波構造像を減算して求めることができる。基本波像から分離した基本波スペックル像はスペックル像合成部 403 に与え、基本波構造像は基本波構造像 / 合成スペックル像の合成部 404 に与える。高調波像分離部 402 は、基本波像分離部 401 と同様に画像生成部 3 から与えられた高調波像の高調波スペックル像を分離してスペックル像合成部 403 に与える。スペックル像合成部 403 は、基本波像分離部 401 から与えられた基本波スペックル像と、高調波像分離部 402 から与えられた高調波スペックル像とに深度による重み係数を乗じて加算合成する。

【0024】

次に、図 3 を参照して、図 1 の実施形態及び実施例 1 の超音波診断装置の処理手順を説明する。操作者が探触子 1 を被検者に当接し、送受信部 2 から超音波ビームを形成する電気信号を探触子 1 に与え、探触子 1 から超音波ビームを送受信して受信した超音波信号を送受信部 2 に与え、送受信部 2 で受信ビーム信号を形成し、その受信ビーム信号から基本波像と高調波像を生成する（ステップ S101）。画像合成部 4 は画像生成部 3 から与えられた基本波像と高調波像から合成像を生成して表示部 5 に与え、表示部 5 は与えられた合成像を表示する（ステップ S102）。次に、操作者はあらかじめ設定された周波数で可視化した基本波像が検査に適しないと判断した場合、画質を変更するために操作卓 6 にある周波数選択デバイスによって基本波像の周波数を変更する（ステップ S103）。変更された周波数は画像生成部 3 に与えられ、変更された周波数によって生成した基本波像を画像合成部 4 に与え、画像合成部 4 では新たな基本波像と変更していない周波数で生成された高調波像とから合成像を生成して、表示部 5 に与えて偏向された合成像を表示する（ステップ S104）。

【0025】

また、操作者はあらかじめ設定された周波数で可視化した高調波像が検査に適しないと判断した場合、画質を変更するために操作卓 6 にある周波数選択デバイスによって高調波像の周波数を変更する（ステップ S105）。変更された周波数は画像生成部 3 に与えられ、変更された周波数によって生成した高調波像を合成部 4 に与え、合成部 4 では新たな高調波像と変更しない周波数で生成された基本波像とから合成像を生成し、表示部 5 に与えて合成像を表示する（ステップ S106）。そして、合成像がより検査に適した画質となるように操作卓 6 にある重み係数設定デバイスによって重み係数を変更する（ステップ S107）。変更された重み係数は画像合成部 4 に与えられる。画像合成部 4 では与えられた重み係数によって合成像を生成し、表示部 5 に与えて合成像を表示する（ステップ S108）。

【0026】

図 4 に重み係数によって基本波スペックル像と高調波スペックル像とを合成する様子を示す。基本波スペックル像と高調波スペックル像の境界（深度 $d_1 \sim d_2$ ）で緩やかに変化する重み係数 k_a を基本波スペックル像に乗じて像 A とし、1 から k_a を減じた重み係数 k_b を高調波スペックル像に乗じて像 B とし、像 A に像 B を加えて合成した合成スペックル像を生成する。重み係数 k_a と重み係数 k_b のグラフでは重み係数 1 を点線で示し、

10

20

30

40

50

重み係数 0 を破線で示している。

【0027】

以上説明したように、実施例 1 によれば、合成像は高調波像の構造と深部感度を保持し、高調波像にあるスペックル粒の粒状感を保持する像として合成して表示することができる。その結果、本実施例によれば、従来技術よりも極浅部の高調波スペックル像を基本波構造像と同様の明るさで表示でき、合成の境目付近で信号強度の違いによる輝度のうねりを生じない像を表示することが可能となる。つまり、本実施例によれば、基本波像の構造と深部感度を保持し、高調波像にあるスペックル粒の粒状感を保持する像として合成して表示することができる。特に、基本波構造像と高調波のスペックル像を単に加算合成すると、深度の深い所の画像がのっぺりした画像になり、分解能が低下した画像になるが、本実施例によれば、基本波スペックル像を抽出して加算合成しているから、この点が改善される。

10

【0028】

(実施例 2)

図 5 に、実施例 2 の画像合成部 4 の詳細なブロック構成図を示す。図示のように、実施例 1 と異なる点は、実施例 1 のスペックル像合成部 403 を省略したこと、及び基本波分離部 401 で基本波スペックル像を分離した基本波構造像と、高調波分離部 402 で分離抽出された高調波スペックル像を、実施例 1 と同様の重み係数 k_a , k_b を乗じて加算合成する基本波構造像 / 高周波スペックル像の合成部 414 に変更したことにある。その他の点は、実施例 1 と同様であることから、説明を省略する。

20

【0029】

さらに、実施例 2 の変形例として、基本波像分離部 401 を省略し、基本波像と高調波スペックル像とを実施例 1 と同様の重み係数 k_a , k_b を乗じて加算合成する基本波構造像 / 高周波スペックル像の合成部に変更してもよい。

【0030】

さらに、実施例 2 の変形例として、基本波構造像 / 高周波スペックル像 414 は、基本波構造像と高周波スペックル像を、重み係数 k_a , k_b を乗算しないで、単純に加算して合成することができる。また、高周波スペックル像を予め定めた定数倍して加算合成することができる。

【0031】

30

(実施例 3)

図 6 に、実施例 3 の画像合成部 4 の詳細なブロック構成図を示す。図示のように、実施例 1 と異なる点は、スペックル像合成部 403 に代えて、スペックル選択部 423 を設け、操作卓 6 からの指令に従って、基本波スペックル像と高周波スペックル像のいずれか一方を選択するようにしたことを特徴とする。また、実施例 1 の基本波構造像 / 合成スペックル像の合成部 404 に代えて、基本波構造像 / 選択スペックル像の合成部 424 を設けたことが異なる。

【0032】

実施例 3 の変形例として、基本波構造像 / 選択スペックル像の合成部 424 は、基本波構造像と選択スペックル像に重み係数 k_a , k_b を乗算しないで、単純に加算して合成することができる。あるいは、選択スペックル像を予め定めた定数倍の重み係数を乗じて加算合成することができる。

40

【0033】

以上、本発明を一実施形態及び実施例 1 ~ 3 に基づいて説明したが、本発明はこれらに限定されるものではなく、本発明の主旨の範囲で変形又は変更された形態で実施することが可能であることは、当業者にとっては明白なことであり、そのような変形又は変更された形態が本願の特許請求の範囲に属することは当然のことである。

【符号の説明】

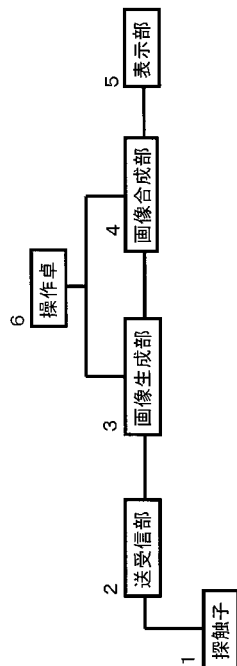
【0034】

1 探触子

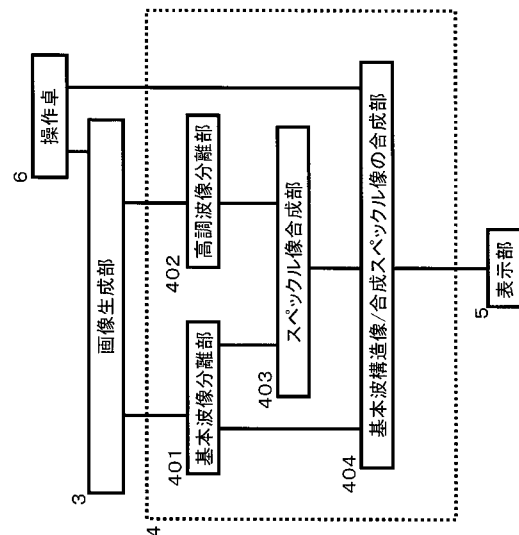
50

- 2 送受信部
- 3 画像生成部
- 4 画像合成部
- 5 表示部
- 6 操作卓
- 401 基本波像分離部
- 402 高調波像分離部
- 403 スペックル像合成部
- 404 基本波構造像 / 合成スペックル像の合成部

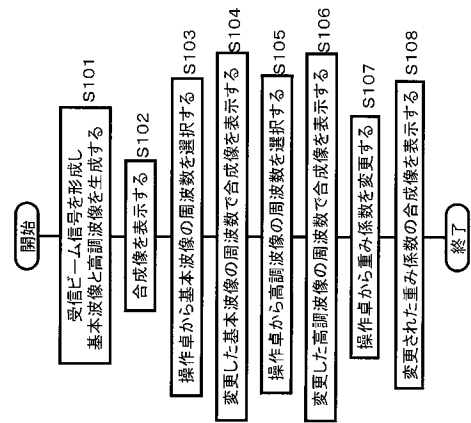
【 図 1 】



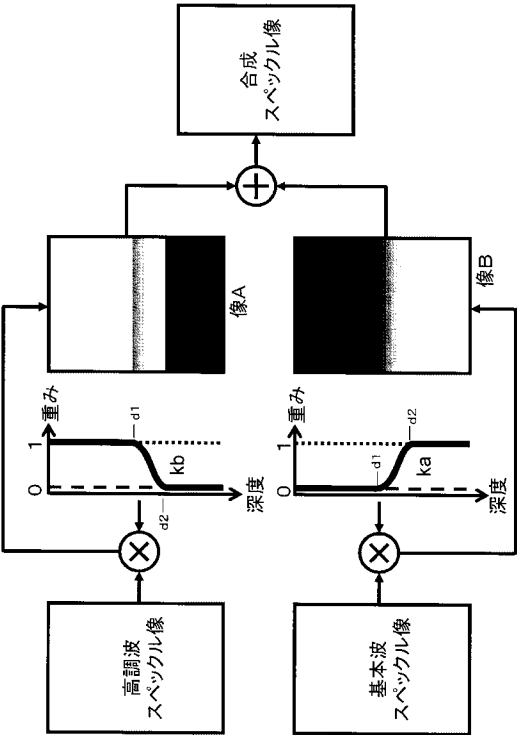
【 図 2 】



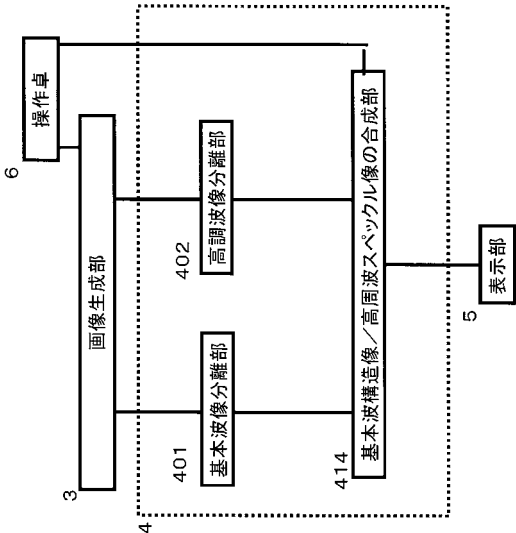
【 図 3 】



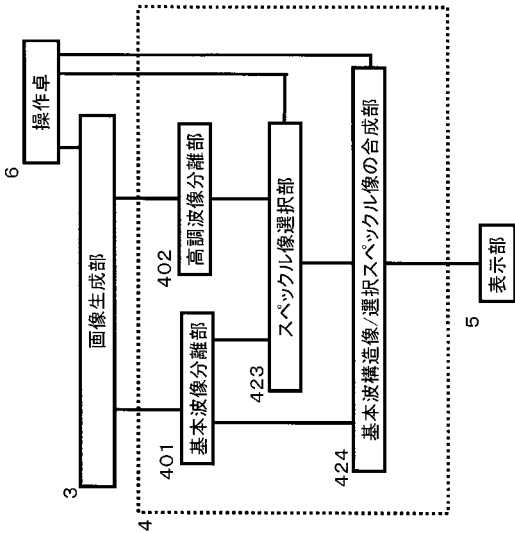
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP2015077216A	公开(公告)日	2015-04-23
申请号	JP2013215466	申请日	2013-10-16
[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)	日立アロカメディカル株式会社		
[标]发明人	馬場博隆		
发明人	馬場 博隆		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/DE08 4C601/EE01 4C601/JB28 4C601/JB45 4C601/JC15 4C601/JC21 4C601/KK12		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：通过有效地利用斑点作为诊断信息来提高诊断图像的分辨率。 解决方案：探头1，它与对象之间收发超声波，以及由基波的超声波信号输出以驱动探头并由探头接收的超声波信号。 用于接收和处理超声波信号的发送/接收单元2，用于基于由发送/接收单元接收和处理的基波和谐波的反射回波信号来生成基波图像和谐波图像的图像生成单元3以及图像生成单元 从在3中生成的基波图像中分离出基波结构图像和基波斑点图像的基波图像分离单元401，并且从图像生成单元3中生成的谐波图像中提取谐波斑点图像。 谐波图像分离单元402和斑点图像合成单元，该斑点图像合成单元通过乘以根据深度可变地设置的加权因子来将基本斑点图像和谐波斑点图像相加并合成，从而生成合成斑点图像。 403，由基波图像分离单元401分离的基波结构图像和合成斑点。 制备和合成单元404用于添加和组合合成图像包括：显示单元5用于显示的超声波诊断装置。 [选择图]图2

