

(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2002 - 209891

(P2002 - 209891A)

(43)公開日 平成14年7月30日(2002.7.30)

(51) Int.Cl ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
A 6 1 B 8/00		A 6 1 B 8/00	4 C 3 0 1
G 0 6 T 1/00	290	G 0 6 T 1/00	290 D 5 B 0 5 7

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 9 数)

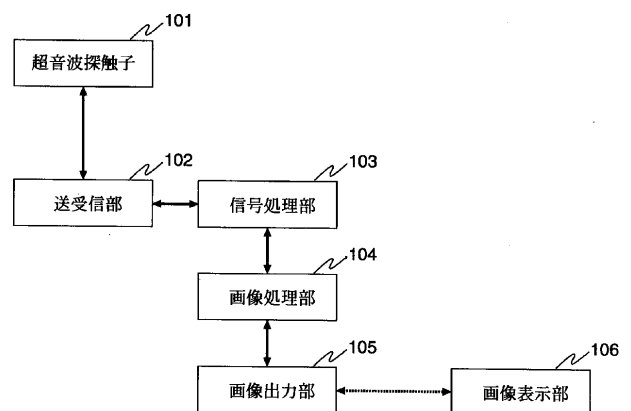
(21)出願番号	特願2001 - 10362(P2001 - 10362)	(71)出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22)出願日	平成13年1月18日(2001.1.18)	(72)発明者	山内 真樹 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(74)代理人	100092794 弁理士 松田 正道
		Fターム(参考)	4C301 EE07 EE14 JB21 JB23 5B057 AA07 BA05 CE11 CH01 CH11

(54)【発明の名称】 超音波装置、超音波信号変換方法、およびプログラム

(57)【要約】

【課題】 従来の超音波装置は、超音波画像の画質自動調整を的確に行うことができなかった。

【解決手段】 対象物に対して出射され、対象物で反射されてくる超音波を、エコー信号として受信する送受信部102と、(a)受信されたエコー信号の強度レベル、または(b)強度レベルに関連する信号レベルから、レベルの出現頻度に基づいて、レベルの分布情報を生成する演算処理部202と、生成された分布情報に応じて、レベルを変換するための変換ルールを設定する制御部201を含む手段と、設定された変換ルールに基づいて、レベルを変換し出力する画像出力部105とを備えたことを特徴とする超音波装置。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 対象物に対して出射され、前記対象物で反射されてくる超音波を、エコー信号として受信するエコー信号受信手段と、

(a) 前記受信されたエコー信号の強度レベル、または (b) 前記強度レベルに関連する信号レベルから、前記レベルの出現頻度に基づいて、前記レベルの分布情報を生成する分布情報生成手段と、

前記生成された分布情報に応じて、前記レベルを変換するための変換ルールを設定する変換ルール設定手段と、前記設定された変換ルールに基づいて、前記レベルを変換し出力する変換出力手段とを備えたことを特徴とする超音波装置。

【請求項2】 前記変換・出力の結果に基づいて、前記対象物の断層像が画像として表示され、

前記レベルは、前記強度レベルに関連する信号レベルであり、

前記強度レベルに関連する信号レベルは、前記表示する予定の画像の各画素に対応する輝度レベルであり、

前記レベルの分布情報は、前記表示する予定の画像の各画素に対応する輝度レベルの出現頻度に関する情報であることを特徴とする請求項1記載の超音波装置。

【請求項3】 前記変換・出力の結果に基づいて、前記画像として表示する際の各画素の輝度レベルを有する信号が生成され、

前記変換ルールは、その変換ルールにより変換された各画素の輝度レベルの出現頻度の前記輝度レベルに関する累積度数が整数、線形関数、非線形関数の何れかである所定の関数と実質上一致するように前記設定されることを特徴とする請求項2記載の超音波装置。

【請求項4】 前記所定の関数は、実質上一次関数であることを特徴とする請求項3記載の超音波装置。

【請求項5】 前記変換ルールは、所定の閾値以下であるような、前記表示する予定の画像の各画素に対応する輝度レベルを0に前記変換するように前記設定されることを特徴とする請求項2記載の超音波装置。

【請求項6】 前記変換ルールを記憶する変換ルール記憶手段を備えたことを特徴とする請求項1記載の超音波装置。

【請求項7】 前記変換ルールは、整数、線形関数、非線形関数の何れかを利用する変換式であることを特徴とする請求項1記載の超音波装置。

【請求項8】 前記表示する予定の画像の各画素に対応する輝度レベルを有する信号は、前記画像として表示する際に利用される付加情報を付加されることを特徴とする請求項3記載の超音波装置。

【請求項9】 前記付加情報は、前記変換を行われないことを特徴とする請求項8記載の超音波装置。

【請求項10】 対象物に対して出射され、前記対象物で反射されてくる超音波を、エコー信号として受信し、

* (a) 前記受信されたエコー信号の強度レベル、または (b) 前記強度レベルに関連する信号レベルから、前記レベルの出現頻度に基づいて、前記レベルの分布情報を生成し、

前記生成された分布情報に応じて、前記レベルを変換するための変換ルールを設定し、前記設定された変換ルールに基づいて、前記レベルを変換し出力することを特徴とする超音波信号変換方法。

【請求項11】 請求項1記載の超音波装置の、対象物に対して出射され前記対象物で反射されてくる超音波をエコー信号として受信するエコー信号受信手段と、

(a) 前記受信されたエコー信号の強度レベル、または (b) 前記強度レベルに関連する信号レベルから、前記レベルの出現頻度に基づいて、前記レベルの分布情報を生成する分布情報生成手段と、前記生成された分布情報に応じて前記レベルを変換するための変換ルールを設定する変換ルール設定手段と、前記設定された変換ルールに基づいて前記レベルを変換し出力する変換出力手段との全部または一部としてコンピュータを機能させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】
【0001】
【発明の属する技術分野】本発明は、たとえば、臨床医学における画像撮影などに利用される超音波装置、超音波信号変換方法、およびプログラムに関する。

【0002】

【0003】

【従来技術】超音波装置は、無侵襲で対象物（生体軟部組織など）の2次元断層像を得ることができる。そのため、超音波装置は、例えば臨床医学において、生体に対しても安全性が高いことから、必要不可欠な装置として広く普及している。また、臨床医学以外の領域でも、同様の事がいえる。

【0004】

【0005】一般に、超音波装置は、超音波プローブから送信された超音波が、対象物内の組織構造の変化点（変化面）において送信波の一部が反射されることで得られるエコーを受信して、対象物の断層画像を生成する。

【0006】この反射波（エコー信号）は、送信波に比べて微弱であるため、画像表示を行うための輝度レベル信号を生成する際には、増幅処理（ゲイン処理）が用いられている。この増幅度（ゲインレベル）の調整（すなわち画質の調整）は、従来、STC（Sensitivity Time Control）と呼ばれる、対象物の深度レベル別に区分された複数のスライダ（例えば16のスライダ）で、ゲインレベルを調整するための機能を用意し、ユーザによって手動で行われていた（ただし、対数アンプなどによる処理なども一部行われている）。

【0007】このように、従来の超音波装置における増幅処理は、超音波画像のコントラストやダイナミックレ

ンジを制御することで画質を調整しようとするものであったが、STCをはじめとするこれらの手動での制御は、煩雑であり、熟練を要する。

【0006】そこで、コントラストやダイナミックレンジの自動調整を目的として、輝度レベルのモード（最頻値）と規定の値との差を計測し、輝度レベルのモードを規定値の近くに近づけるように増幅値を制御する方法が考えられている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、超音波画像における輝度レベルの分布は、急峻なガウス分布をなす場合が非常に多い。このため、実質的なダイナミックレンジが狭められてしまったり、コントラストが低くなってしまったりする現象が頻繁に発生してしまう。そして、前述の方法における増幅値の制御は、輝度レベルのモード値を変更するだけのものであり、このような現象に対する抜本的な解決とはなっていない。

【0008】本発明は、上記従来のこのような課題を考慮し、たとえば、超音波画像の画質自動調整を的確に行うことができる超音波装置、超音波信号変換方法、およびプログラムを提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】第一の本発明（請求項1に対応）は、対象物に対して出射され、前記対象物で反射されてくる超音波を、エコー信号として受信するエコー信号受信手段と、（a）前記受信されたエコー信号の強度レベル、または（b）前記強度レベルに関連する信号レベルから、前記レベルの出現頻度に基づいて、前記レベルの分布情報を生成する分布情報生成手段と、前記生成された分布情報に応じて、前記レベルを変換するための変換ルールを設定する変換ルール設定手段と、前記設定された変換ルールに基づいて、前記レベルを変換し出力する変換出力手段とを備えたことを特徴とする超音波装置である。

【0010】第二の本発明（請求項2に対応）は、前記変換・出力の結果に基づいて、前記対象物の断層像が画像として表示され、前記レベルは、前記強度レベルに関連する信号レベルであり、前記強度レベルに関連する信号レベルは、前記表示する予定の画像の各画素に対応する輝度レベルであり、前記レベルの分布情報は、前記表示する予定の画像の各画素に対応する輝度レベルの出現頻度に関する情報であることを特徴とする第一の本発明の超音波装置である。

【0011】第三の本発明（請求項3に対応）は、前記変換・出力の結果に基づいて、前記画像として表示する際の各画素の輝度レベルを有する信号が生成され、前記変換ルールは、その変換ルールにより変換された各画素の輝度レベルの出現頻度の前記輝度レベルに関する累積度数が整関数、線形関数、非線形関数の何れかである所定の関数と実質上一致するように前記設定されることを

特徴とする第二の本発明の超音波装置である。

【0012】第四の本発明（請求項4に対応）は、前記所定の関数は、実質上一次関数であることを特徴とする第三の本発明の超音波装置である。

【0013】第五の本発明（請求項5に対応）は、前記変換ルールは、所定の閾値以下であるような、前記表示する予定の画像の各画素に対応する輝度レベルを0に前記変換するように前記設定されることを特徴とする第二の本発明の超音波装置である。

【0014】第六の本発明（請求項6に対応）は、前記変換ルールを記憶する変換ルール記憶手段を備えたことを特徴とする第一の本発明の超音波装置である。

【0015】第七の本発明（請求項7に対応）は、前記変換ルールは、整関数、線形関数、非線形関数の何れかを利用する変換式であることを特徴とする第一の本発明の超音波装置である。

【0016】第八の本発明（請求項8に対応）は、前記表示する予定の画像の各画素に対応する輝度レベルを有する信号は、前記画像として表示する際に利用される付加情報を付加されることを特徴とする第三の本発明の超音波装置である。

【0017】第九の本発明（請求項9に対応）は、前記付加情報は、前記変換を行われないことを特徴とする第八の本発明の超音波装置である。

【0018】第十の本発明（請求項10に対応）は、対象物に対して出射され、前記対象物で反射されてくる超音波を、エコー信号として受信し、（a）前記受信されたエコー信号の強度レベル、または（b）前記強度レベルに関連する信号レベルから、前記レベルの出現頻度に基づいて、前記レベルの分布情報を生成し、前記生成された分布情報に応じて、前記レベルを変換するための変換ルールを設定し、前記設定された変換ルールに基づいて、前記レベルを変換し出力することを特徴とする超音波信号変換方法である。

【0019】第十一の本発明（請求項11に対応）は、第一の本発明の超音波装置の、対象物に対して出射され前記対象物で反射されてくる超音波をエコー信号として受信するエコー信号受信手段と、（a）前記受信されたエコー信号の強度レベル、または（b）前記強度レベルに関連する信号レベルから、前記レベルの出現頻度に基づいて、前記レベルの分布情報を生成する分布情報生成手段と、前記生成された分布情報に応じて前記レベルを変換するための変換ルールを設定する変換ルール設定手段と、前記設定された変換ルールに基づいて前記レベルを変換し出力する変換出力手段との全部または一部としてコンピュータを機能させるためのプログラムである。

【0020】

【発明の実施の形態】以下では、本発明にかかる実施の形態について、図面を参照しつつ説明を行う。

【0021】はじめに、本実施の形態における超音波装

置のブロック図である図1を参照しながら、本実施の形態の超音波装置の構成について説明する。

【0022】超音波探触子101は、超音波の送受波を行うための手段であり、送受信部102は、超音波探触子101に接続されている手段である。なお、超音波の送信の際には、送受信部102から超音波探触子101へ、送信信号が、生成され発信される。また、受信時には、超音波探触子101で受信された信号が、送受信部102を通じて、信号処理部103に入力される。

【0023】信号処理部103は、A/D変換器や遅延器等を有し、超音波診断装置などで一般的な画像構成の為の信号処理を行う手段である。なお、信号処理部103において、送受信部102で受信された超音波のエコーレベルが輝度レベルに変換され、後述される輝度レベル信号の生成が行われる。

【0024】画像処理部104は、詳細に後述されるように、画像を表示もしくは外部に出力するため、フレームメモリなどの記憶装置に、画像データを書き込む手段である。

【0025】画像出力部105は、フレームメモリなどに書き込まれたイメージデータを読み出し、画像表示部106に出力する手段である。なお、画像表示部を備えていない超音波装置の場合は、外部へ画像データを出力する為、ビデオ端子などに信号を出力する。本実施の形態における超音波装置には、一般的な超音波診断装置のような画像表示の為の設備は必ずしも備わっていないため、図1において、画像出力部105と画像表示部106との接続は、実線ではなく破線で表現している。

【0026】つぎに、画像処理部104のブロック図である図2を参照しながら、画像処理部104の構成について詳しく説明する。

【0027】画像処理部104は、一般のCPUもしくはDSP/ICなどに相当する演算処理部202と、それを制御する制御部201と、画像データを保持するフレームメモリ203とからなる。なお、変換式記憶部204は、画像処理部104において必須ではないが、必要に応じてこのように設けられる手段である。

【0028】演算処理部202は、実際に輝度レベルの分布(ヒストグラム)の算出を行い、ヒストグラム分布の変換を行う手段である。

【0029】制御部201は、演算処理部202でどのような変換を行うかについての実制御を行う手段である。

【0030】変換式記憶部204は、ヒストグラム分布の変換が行われる際に、本来、演算処理部202で行なわれる、(1)一次関数を含む高次関数、線形関数、非線形関数などを利用する変換式、または(2)マッピングLUT(ルックアップテーブル、単にLUTともいう)などの算出を行わずにすむように、たとえば、あら

かじめ求め保持しておいた変換式の中から、制御部201や演算処理部202の要求に応じて、適切な変換式をこれらに提供する手段である。前述したように、変換式記憶部204は、必須ではない(変換式記憶部204が無い構成の場合には、変換式は、制御部201の制御によって、演算処理部202で生成される)。

【0031】なお、本発明のエコー信号受信手段は超音波探触子101に対応し、本発明の分布情報生成手段は演算処理部202を含む手段に対応し、本発明の変換ルール設定手段は制御部201を含む手段に対応し、本発明の変換出力手段は画像出力部105に対応する。

【0032】つぎに、画像処理部104の演算処理部202で行われる演算処理を説明するためのフローチャートである図3を参照しながら、本実施の形態の超音波装置の動作について説明する。なお、本実施の形態の超音波装置の動作について説明しながら、本発明の超音波信号変換方法の一実施の形態についても説明する。

【0033】まず、画像処理部104に入力された輝度レベル信号のヒストグラムが算出される(S1)。

【0034】つぎに、ヒストグラムの分布状態が適正範囲内か否かを判断する(S2)。より具体的に述べると、例えば分散や標準偏差・平均や各次のモーメントなどの値が、所定の値内に入っていれば適正、そうでなければ適性でないとして判断する。なお、適正範囲内か否かの判断を行うための基準は、いろいろ考えられる。一例を挙げると、分散がダイナミックレンジの立方根値以下の場合には、非適性と判断するというような適性判断による基準が考えられる。また、本実施の形態では、この位置でヒストグラムの分布状態による処理分岐を設けているが、これ以外の位置に処理分岐を設けてもよい。要するに、ヒストグラムの変換を可能とする処理であれば、任意の処理を適用する事が出来る。

【0035】ヒストグラムの分布状態が適性と判定された場合には、画像データが、得られたそのままの輝度データを利用して、フレームメモリ上に構成される。そして、フレームメモリ上に構成された画像データが、フレームメモリより画像処理部104の外部に出力される(S6)。

【0036】ヒストグラムの分布状態が適性と判定されなかった場合には、任意の輝度レベル間の累積度数を算出する(S3)。なお、累積度数を算出する輝度レベル間としては、例えば、(1)輝度レベルが、0から255までの間であるとか、(2)ダイナミックレンジ幅をnDRとしたときに、nDR×(1/5)からnDR×(4/5)までの間であるとか、さまざまな具体例が考えられる。また、ここで算出された累積度数の分布に基づいて、前述したような入力された輝度レベル信号の分布が適正であるか否かの判断が行われても良い。

【0037】次に、累積度数の分布が所定の分布になるような変換を行うために、現在の輝度レベル信号値と変

換後の輝度レベル信号値との対応を与える変換式やLUTを、変換式記憶部204から読み出す(S4)。

【0038】つまり、実際に利用する変換式やLUTを、入力された輝度レベル信号の入力輝度レベル分布に対応して、変換式記憶部204から読み出す。より具体的には、変換式記憶部204は、任意の入力輝度レベル分布のクラス分け(例えば、前述のヒストグラム分布の適性判断のように、分散でクラス分けしても良い)に基づいて、それぞれのクラスに対応する変換式やLUTなどを保持しており、入力輝度レベル分布に対する条件判断によって(つまり、制御部201や演算処理部202の要求に応じて)、保持しているデータを変換ルールとして提供する。

【0039】そして、変換式記憶部204から読み出されたデータを利用して、つぎに詳述されるような輝度レベルの変換が行われ(S5)、得られた輝度レベル情報よりフレームメモリ上に構成された画像データが、フレームメモリより出力される(S6)。

【0040】以下では、前述された、ヒストグラムの分布状態が適性と判定されなかった場合におけるヒストグラム分布の変換について、図4~11を参照しながら、より詳しく説明する。

【0041】ここでは、具体例として、図4に示されているような輝度レベル信号が入力されたものとする。なお、図4は、典型的な超音波による輝度レベル信号のヒストグラムおよびその累積度数の説明図である。

【0042】図4に示されているように、柱状のバーの高さが各輝度レベルにおける出現個数(ヒストグラム)を表し、一点破線で示された折れ線がその累積度数を表す。このように、典型的な超音波による輝度レベルの分布を分析すると、一部の輝度レベル値にしばしば分布が集中することが、経験的に知られている。

【0043】なお、このような輝度レベル信号の連続的輝度分布およびその累積度数は、典型的な超音波による輝度レベル信号の連続的輝度分布およびその累積度数の説明図である図5に示されている。図5においては、ヒストグラム近似曲線を実線で表し、累積度数近似曲線を一点破線で表しているが、これらを所定の区間において積分し、その区間での積分値に基づいてグラフの高さを決めれば、図4に示されているような輝度レベル信号のヒストグラムおよびその累積度数が、それぞれ得られるわけである。

【0044】さて、このような典型的な輝度レベル信号の入力に対して、図11に示されているような高次線形関数による変換曲線を利用して、入力輝度レベル(つまり現在の輝度レベル信号値)を、実際の画像表示に利用すべき出力輝度レベルに変換する。なお、図11は、本実施の形態における輝度レベルの変換曲線の説明図である。図11に示されているように、例えば、入力輝度レベルinLが87であった場合、変換曲線outL=f

(inL)によって、出力輝度レベルoutL=126を得ている。

【0045】このような変換を行うに際し、変換後に与えられるべき所定の分布としては、図6に示されているように、輝度レベルの出現頻度が一樣となる理想的な分布が採用されている。もちろん、出力する画像に応じて、適切な分布を所定の分布として選択することが望ましく、たとえば、前述の累積度数は、一次関数を含む所定の高次関数、所定の線形関数、所定の非線形関数などであってもよい。なお、図6は、典型的な超音波による輝度レベル信号の連続的輝度分布およびその累積度数(図5参照)と、理想的な超音波による輝度レベル信号の連続的輝度分布(ヒストグラム)およびその累積度数との、対比的な説明図である。

【0046】要するに、画像処理部104は、図5に示されているような入力されてくる輝度レベル信号の輝度分布が、図6に示されているような理想的な分布に近づくように、変換を行うのである。

【0047】より具体的には、図4に示されているようなヒストグラム・累積度数を、図7、8に示されているように変化させるのであり、これにより、ヒストグラム・累積度数がより理想的な分布に近づいていることが分かる。なお、図7は、変換後の、輝度レベル信号のヒストグラムおよびその累積度数の説明図である。また、図8は、変換前および変換後の累積度数と、理想的な累積度数との対比的な説明図である。

【0048】このような変換によるヒストグラム分布の再配置(マッピング)の様子は、図9、10からも理解される。なお、図9は、変換前および変換後の連続的累積度数と、理想的な連続的累積度数との対比的な説明図である。また、図10は、変換前および変換後の輝度レベル信号の連続的輝度分布と、理想的な輝度レベル信号の連続的輝度分布との対比的な説明図である。

【0049】より具体的に述べると、図11における変換曲線 $outL = f(inL)$ によって輝度レベルの変換を行えば、図10に示されているように、ヒストグラム近似曲線(変換前) $H_{old}(inL)$ は、実質上

【0050】

【数1】 $H_{new}(f(inL)) \cdot f'(inL) = H_{old}(inL)$

を満たすヒストグラム近似曲線(変換後) $H_{new}(outL)$ となる。

【0051】たとえば、変換曲線 $outL = f(inL)$ を、

【0052】

【数2】 $f'(inL) = A \cdot H_{old}(inL)$ (Aは定数)を満足するように設計し、ダイナミックレンジ幅nDR、総画素数Nに対し、定数Aを、

【0053】

【数3】 $A = nDR / N$

と定めれば、 $H_{new}(outL)$ は理想的なヒストグラム近似曲線 $H_{id}(outL)$ と一致し、 $H_{new}(outL) = H_{id}(outL) = 1/A$ となる。

【0054】なお、変換式記憶部204に記憶されているデータを変換ルールとして利用する代わりに、(1) 1次またはそれ以上の高次関数や任意の線形関数・任意の非線形関数など利用する変換式を、演算処理部202でその都度求めることもできるし、(2) 任意の関数の利用によって、輝度レベル信号値を逐次算出することもできるし、(3) 求めた変換式に基づいてLUTを作製し、現在の輝度レベル信号値と変換後の輝度レベル信号値との対応づけをその都度行うこともできる。

【0055】また、ここまで、入力輝度レベルは、超音波探触子101から送受信部102を経て、信号処理部103で処理された信号であり、超音波で撮像したい対象物のデータが中身であると仮定してきた。しかし、これに限らず、入力輝度レベル信号に含まれる情報は、対象物の超音波データだけでなく、画像表示部106で表示する際にユーザに提示するさまざまな付加情報(例えば、撮像の行われた日時、探触子の種類、動作モード、任意の情報(特に文字情報))を含んでいても良い。また、画像処理部104は、その含まれた対象物画像に相当する情報以外のデータを、変換の対象にしてもよいし、変換の対象にしなくてもよい。

【0056】このように、本発明は、たとえば、対象物へ超音波を送受波し、得られたエコーデータを用いて前記対象物内の超音波断層像の表示、もしくは前記超音波断層像データの出力を行う超音波装置において、表示する画像データの輝度レベル信号のヒストグラム分布を任意の分布形状に変換する画像信号変換装置、を具備する。

【0057】また、たとえば、更に前記画像信号変換装置は、輝度レベル信号のヒストグラム分布を、輝度レベル0から輝度レベル最大値(例えば255)までの信号数を累積した累積度数が輝度レベル信号値に対して所定の変化の割合で変化するように変換することを特徴とするものである。

【0058】また、たとえば、前記画像信号変換装置が、輝度レベル信号のヒストグラム分布を、所定の輝度レベルAから所定の輝度レベルBまでの信号数を累積した累積度数が、輝度レベル信号値に対して所定の割合で変化するように変換することを特徴とするものである。

【0059】また、たとえば、前記画像信号変換装置は、所定の手法で得られたしきい値以下の輝度レベル信号を0に置き換えることを特徴とするものである。

【0060】また、たとえば、所定の前記変化の割合は、一次関数を含む高次関数で近似的に表現される事を特徴とするものである。

【0061】また、たとえば、前記画像信号変換装置が

記憶装置を具備し、前記記憶装置内には前記所定の関数があらかじめ一つもしくは複数記憶されており、この前記記憶装置内に記憶された前記関数の中から所定の方式で選ばれた一つもしくは複数の関数により、所定の前記変化の割合を得て変換を行う事を特徴とするものである。

【0062】また、たとえば、更に所定の前記変化の割合は、変換される前の輝度レベル信号値に対して一定ではないことを特徴とするものである。

【0063】また、たとえば、更に、前記画像信号変換装置が対象とする輝度レベル信号は、前記エコーデータに加えて、ユーザへ所定の文字情報を提示する為に畳乗された信号情報をも含んだ輝度レベル信号であることを特徴とするものである。

【0064】また、たとえば、更に、ユーザへ所定の文字情報を提示する為に畳乗された信号情報をも含んだ前記輝度レベル信号のうち、超音波装置の撮像対象物に相当する部分のみを前記画像信号変換装置の処理対象とすることを特徴とするものである。

【0065】なお、本発明のレベルは、上述された本実施の形態においては、輝度レベルであった。しかし、これに限らず、本発明のレベルは、要するに、(a) 受信された本発明のエコー信号の強度レベル、または(b) 強度レベルに関連する信号レベルであってもよい。

【0066】また、本発明の変換は、上述された本実施の形態においては、ヒストグラムの分布状態が適性と判定された場合には、得られたそのままの輝度データを利用して画像データを構成するため、特に行われなかった。このように、本発明の変換は、必ずしも行われなくてもよい。ただし、本発明の変換は、このような場合にも、実質上の恒等変換を利用して行われたと考えることができる。

【0067】本発明は、上述した本発明の超音波装置の全部または一部の手段の機能をコンピュータにより実行させるためのプログラムであって、コンピュータと協働して動作するプログラムである。

【0068】本発明は、上述した本発明の超音波信号変換方法の全部または一部のステップの動作をコンピュータにより実行させるためのプログラムであって、コンピュータと協働して動作するプログラムである。

【0069】なお、本発明のプログラムを記録した、コンピュータに読み取り可能な記録媒体も本発明に含まれる。また、本発明のプログラムの一利用形態は、コンピュータにより読み取り可能な記録媒体に記録され、コンピュータと協働して動作する態様であっても良い。また、本発明のプログラムの一利用形態は、伝送媒体中を伝送し、コンピュータにより読みとられ、コンピュータと協働して動作する態様であっても良い。また、記録媒体としては、ROM等が含まれ、伝送媒体としては、インターネット等の伝送媒体、光・電波・音波等が含まれ

る。

【0070】なお、本発明の構成は、ソフトウェア的に実現しても良いし、ハードウェア的に実現しても良い。

【0071】以上説明したように、本発明によれば、受信信号のエコーレベルを輝度レベルに変換して超音波画像の表示を行う際に、原信号の輝度レベルのヒストグラム分布に基づいて、適宜、ヒストグラム分布を任意の形状に再配置（マッピング）することが可能となり、超音波装置での表示画像の画質自動調整を可能にする。

【0072】については、これまで超音波画像に固有の問題としてあった実質的なダイナミックレンジが狭められるという問題が改善され、更に自動的にかつ簡単に画質を調整する事が可能となる。

【0073】

【発明の効果】以上述べたところから明らかなように、本発明は、たとえば、超音波画像の画質自動調整を的確に行うことができるという長所を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態における超音波装置のブロック図

【図2】本発明の実施の形態における画像処理部104のブロック図

【図3】画像処理部104の演算処理部202で行われる演算処理を説明するためのフローチャート

【図4】典型的な超音波による輝度レベル信号のヒストグラムおよびその累積度数の説明図

【図5】典型的な超音波による輝度レベル信号の連続的輝度分布およびその累積度数の説明図

【図6】典型的な超音波による輝度レベル信号の連続的輝度分布およびその累積度数と、理想的な超音波による輝度レベル信号の連続的輝度分布およびその累積度数との、対比的な説明図

【図7】本発明の実施の形態における、変換後の、輝度レベル信号のヒストグラムおよびその累積度数の説明図

【図8】本発明の実施の形態における、変換前および変換後の累積度数と、理想的な累積度数との対比的な説明図

【図9】本発明の実施の形態における、変換前および変換後の連続的累積度数と、理想的な連続的累積度数との対比的な説明図

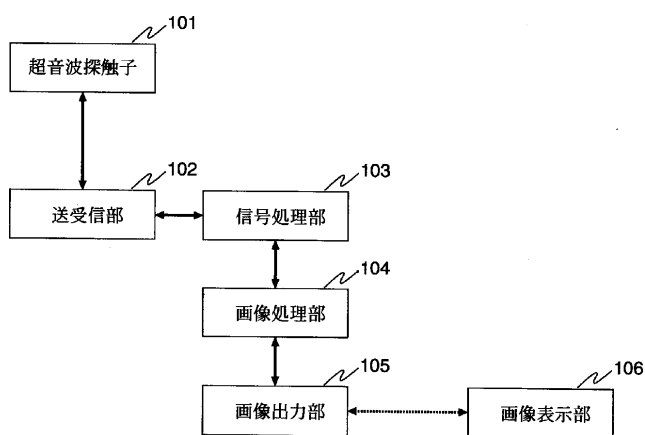
【図10】本発明の実施の形態における、変換前および変換後の輝度レベル信号の連続的輝度分布と、理想的な輝度レベル信号の連続的輝度分布との対比的な説明図

【図11】本発明の実施の形態における輝度レベルの変換曲線の説明図

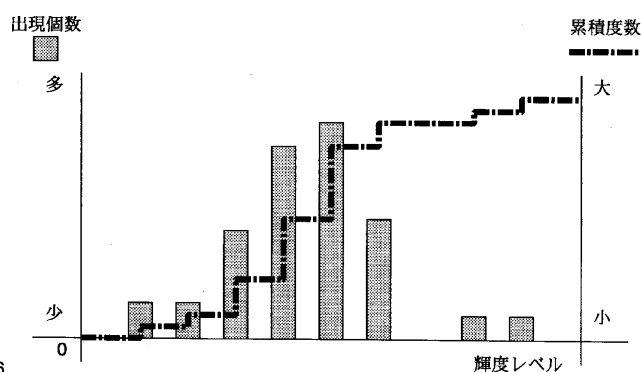
【符号の説明】

- 101 超音波探触子
- 102 送受信部
- 103 信号処理部
- 104 画像処理部
- 105 画像出力部
- 106 画像表示部
- 201 制御部
- 202 演算処理部
- 203 フレームメモリ
- 204 変換式記憶部

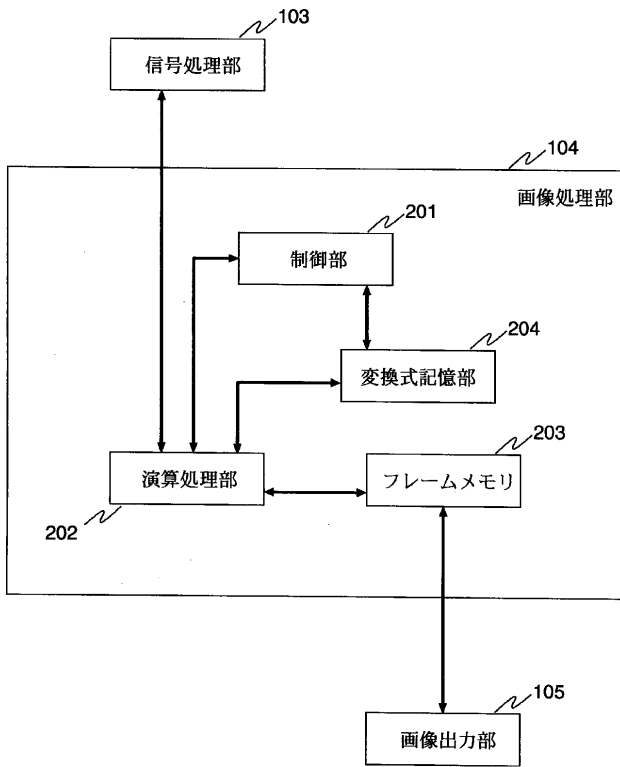
【図1】



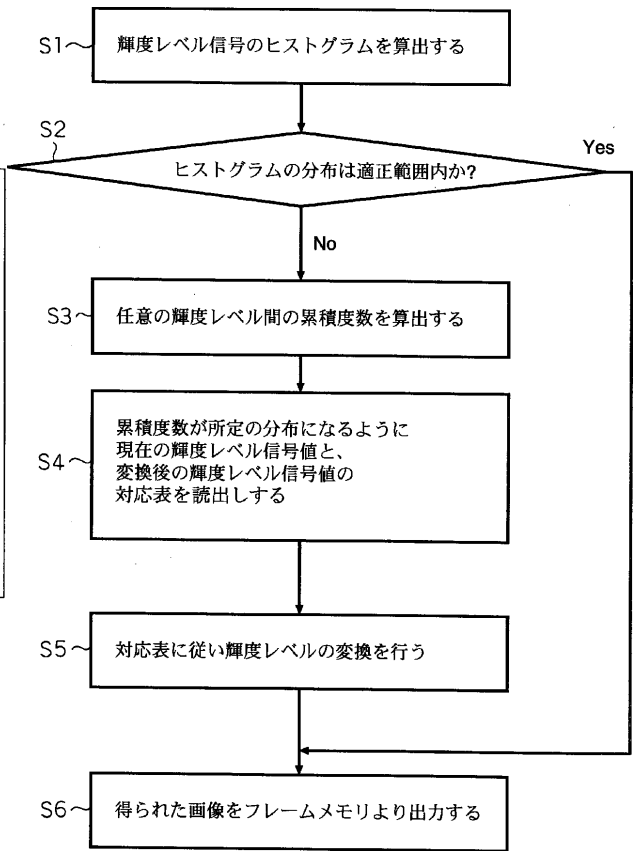
【図4】



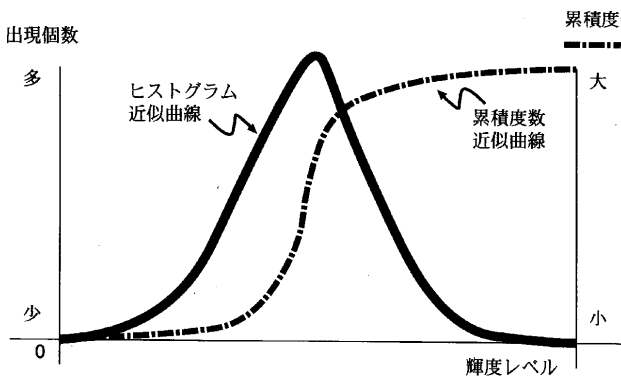
【図2】



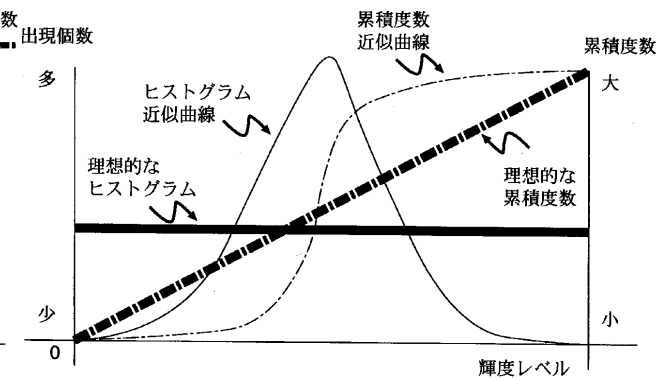
【図3】



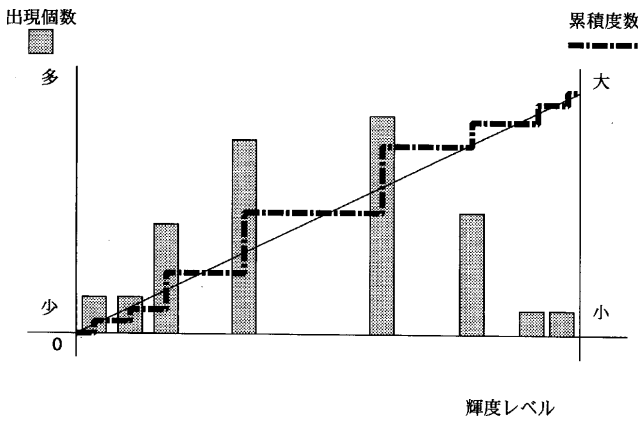
【図5】



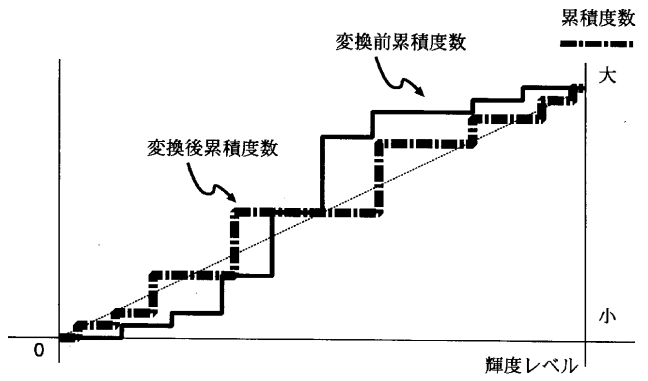
【図6】



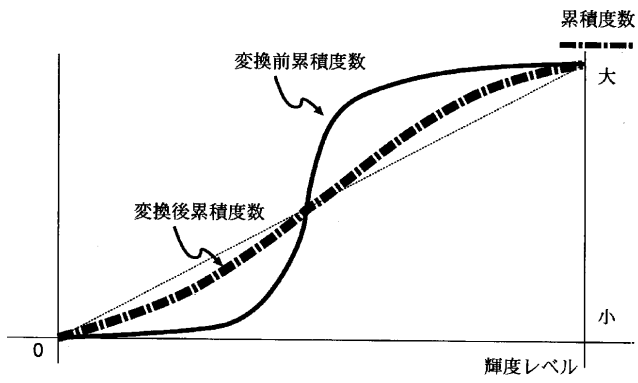
【図7】



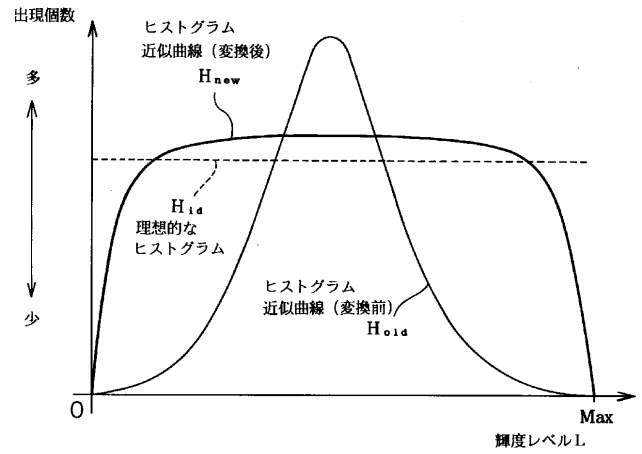
【図8】



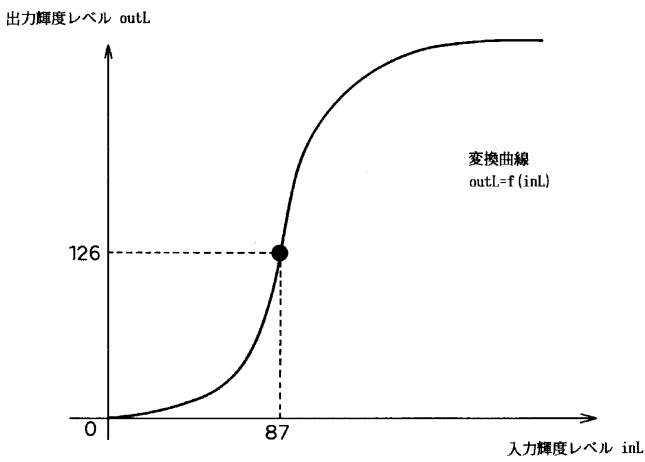
【図9】



【図10】



【図11】



专利名称(译)	超声波装置，超声波信号转换方法和程序		
公开(公告)号	JP2002209891A	公开(公告)日	2002-07-30
申请号	JP2001010362	申请日	2001-01-18
申请(专利权)人(译)	松下电器产业有限公司		
[标]发明人	山内真樹		
发明人	山内 真樹		
IPC分类号	A61B8/00 G06T1/00		
FI分类号	A61B8/00 G06T1/00.290.D G06T7/00.612		
F-TERM分类号	4C301/EE07 4C301/EE14 4C301/JB21 4C301/JB23 5B057/AA07 5B057/BA05 5B057/CE11 5B057/CH01 5B057/CH11 4C601/EE04 4C601/JB34 4C601/JB35 4C601/JB36 4C601/LL38		
代理人(译)	松田 正道		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

常规的超声设备不能准确地执行超声图像的自动图像质量调节。 解决方案：发射/接收单元102，接收发射到物体并被物体反射的超声波作为回波信号，以及 (a) 接收到的回波信号的强度级别，或 (b) 强度。 从与电平有关的信号电平，算术处理单元202基于电平的出现频率来生成电平分布信息，并进行控制，该控制设置用于根据所生成的分布信息来转换电平的转换规则。 一种超声波设备，包括：单元，其包括单元201；以及图像输出单元105，其基于设置的转换规则来转换和输出电平。

