

(11) 特許出願公開番号

特開2009-106471

(P2009-106471A)

(43) 公開日 平成21年5月21日(2009.5.21)

(51) Int.Cl.
A 6 1 B 8/00 (2006.01)

F I
A 6 1 B 8/00

テーマコード (参考)
4C601

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2007-281187 (P2007-281187)
(22) 出願日 平成19年10月30日 (2007.10.30)

(71) 出願人 000005821
パナソニック株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地

(74) 代理人 100097445
弁理士 岩橋 文雄

(74) 代理人 100109667
弁理士 内藤 浩樹

(74) 代理人 100109151
弁理士 永野 大介

(72) 発明者 中村 恭大
愛媛県東温市南方2131番地1 パナソ
ニック四国エレクトロニクス株式会社内

Fターム(参考) 4C601 EE11 EE22 JB13 JB14 JB45
KK42 KK48

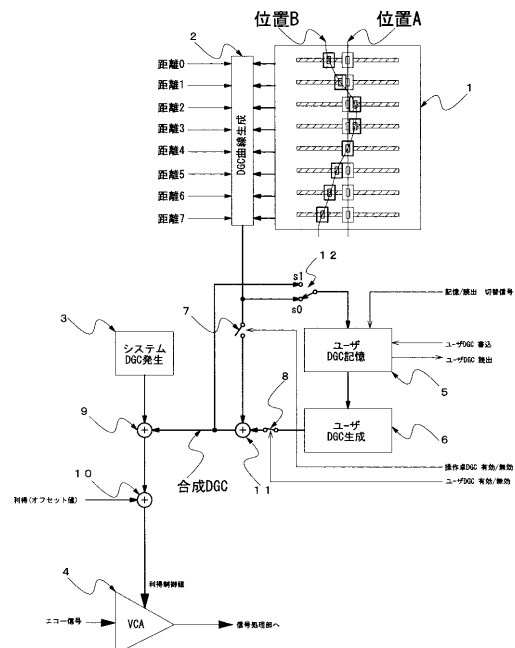
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】本発明は、従来の問題を解決するためになされたもので、検者毎に異なるＤＧＣ条件を容易に変更し最適化できるとともに、被検体ごとに異なる最適なＤＧＣ条件を被検体データと関連付けて記憶することのできる超音波診断装置を提供することを目的とする。

【解決手段】送信された超音波パルスをエコー信号として受信し時間経過に従ってゲインを可変する利得可変手段4と、深度方向に対応付けられていて操作者が深度に応じて利得を調整するための手動DGC調整手段1と、手動DGC調整手段1によって生成された深度対利得関数を記憶するユーザDGC記憶手段5と、利得可変手段4に与える深度対利得関数を手動DGC調整手段1またはユーザDGC記憶手段5からの何れか一方を選択または両方から合成する選択手段11を設けた超音波診断装置

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

送信された超音波パルスを受信し時間経過に従ってゲインを可変する利得可変手段と、深度方向に対応付けられ、かつ操作者が深度に応じて利得を調整するための手動 D G C 調整手段と、前記手動 D G C 調整手段によって生成された深度対利得関数を記憶するユーザ D G C 記憶手段と、前記利得可変手段に与える深度対利得関数を前記手動 D G C 調整手段または前記ユーザ D G C 記憶手段の少なくとも一方の信号から生成する選択加算手段を設けたことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2】

送信された超音波パルスを受信し時間経過に従ってゲインを可変する利得可変手段と、深度方向に対応付けられ、かつ操作者が深度に応じて利得を調整するための手動 D G C 調整手段と、前記利得可変手段に与える深度対利得関数を前記手動 D G C 調整手段またはユーザ D G C 記憶手段からの何れか一方の信号を選択または両方から合成する選択加算手段と、前記選択加算手段から出力された深度対利得関数を記憶するユーザ D G C 記憶手段とを設けた超音波診断装置。

10

【請求項 3】

ユーザ D G C 記憶手段がシステム制御手段から読み書き可能である請求項 1 または 2 の超音波診断装置。

【請求項 4】

ユーザ D G C 記憶手段がシステム制御手段から読み書き可能であって深度対利得関数が患者データに関連付けられたデータベースに記憶され読み書きされる請求項 1 または 2 の超音波診断装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、医用分野に用いられる超音波診断装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来の超音波診断装置は、図 3 に示すように送信された超音波パルスを受信し時間経過に従ってゲインを可変する利得可変手段 104 と、深度方向に対応付けられていて操作者が深度（例えば図 3 の距離 0 から距離 7）に応じて利得を調整するための手動 D G C（Depth Gain Control）調整手段 101 と、手動 D G C 調整手段 101 の設定から深度対利得関数を生成する手動 D G C 関数生成手段 102 と、予め本体に設定され汎用的な深度対利得関数が記憶されたシステム D G C 発生手段 103 で構成されている。超音波パルスを送信し生体中で反射したエコー信号は伝播中の媒体で受ける減衰や生体組織ごとの反射強度により経時的に変化するため、距離に応じて利得を変化させる。

30

【0003】

殆どの超音波診断装置ではシステム D G C 発生手段 103 を有しており図 2（a）のような関数が多い被検体に適するよう調整されたものが提供されており、これをシステム D G C 発生手段 103 から発生させて利得可変手段 104 の利得を制御する。しかし被検体によって、或いは検者の着目部位によっては上記のようなシステム D G C 発生手段 103 の関数が適さない場合があり、その際は検者がこの関数を微調整して最適化できる D G C 手段が用意されている。最も一般的な方法は、操作卓や操作画面に複数のスライダを並べてこれを距離に対応させ、距離毎に利得を増減させるものである。

40

【0004】

図 3 において手動 D G C 調整手段 101 はシステム D G C が最適であればすべてのスライダは中央の位置 A に設定するが、微調整が必要な場合は浅い距離は上部、深い距離は下部のスライダを操作し、利得を上げる場合は右、下げる場合は左に動かす。手動 D G C 関数生成手段 102 は各スライダの距離との対応付けを行って補間し図 2（b）のようなユーザ D G C 関数を発生する。ユーザ D G C 関数はシステム D G C 発生手段 103 と合成手

50

段 1 0 9 で合成（加算または乗算）されて利得可変手段 1 0 4 の利得を制御する。なお、システムの構成によっては総合的な利得を利得制御手段 1 1 0 に与えて全距離の利得を制御する場合がある（例えば特許文献 1 参照）。

【 0 0 0 5 】

また、別の従来の超音波診断装置では利得可変手段 1 0 4 から出力されたエコー信号の振幅強度から適切な D G C を計算し利得可変手段 1 0 4 の制御に用いて検者が手動 D G C 調整手段 1 0 1 を調整する手間を省くものがあり、上記の構成にさらに自動調整手段 1 0 0 が付加される。利得可変手段 1 0 4 から出力されたエコー信号はその後の信号処理手段を経て画像化されるが、その強度から最適画像に対する補正値を計算し手動 D G C 調整手段 1 0 1 に代わって深度対利得関数を生成し、自動 D G C 記憶手段 1 0 5 に転送する。これを受けて自動 D G C 調整値生成手段 1 0 6 は深度対利得関数を生成しシステム D G C 発生手段 1 0 3 の出力と加算加算または乗算などの演算をしてシステム D G C 合成手段 1 0 9 で合成し利得可変手段 1 0 4 を制御する（例えば特許文献 2 参照）。

10

【特許文献 1】特開平 1 0 - 2 3 4 7 2 6 号公報

【特許文献 2】特開平 1 0 - 3 2 8 1 8 3 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

しかしながら、従来の超音波診断装置においては、検者により最適な画像の輝度分布や利得が異なるため予め用意されたシステム D G C が最適であるとは限らない。また、被検体の減衰や反射強度は被検体ごとに異なるため、最適な画像を得るためには被検体が替わるとともに手動 D G C 調整手段 1 を調整する必要があると多くの診断時間を費やすという問題があった。

20

【 0 0 0 7 】

また、自動調整による調整では取得した時点の画像に依存して D G C 関数が生成されるため、同一被検体であっても診断ごとに僅かに異なる画像であると自動調整を行うと都度異なる関数が生成され再現性が失われるという問題があった。

【 0 0 0 8 】

本発明は、従来の問題を解決するためになされたもので、検者毎に異なる D G C 条件を容易に変更し最適化できるとともに、被検体ごとに異なる最適な D G C 条件を被検体データと関連付けて記憶することのできる超音波診断装置を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

本発明の超音波診断装置は、送信された超音波パルスをエコー信号として受信し時間経過に従ってゲインを可変する利得可変手段と、深度方向に対応付けられていて操作者が深度に応じて利得を調整するための手動 D G C 調整手段と、手動 D G C 調整手段によって生成された深度対利得関数を記憶するユーザ D G C 記憶手段と、利得可変手段に与える深度対利得関数を手動 D G C 調整手段またはユーザ D G C 記憶手段の少なくとも一方の信号から合成する選択加算手段を設けた構成を有している。

40

【 0 0 1 0 】

この構成により、手動 D G C 調整手段の調整によって検者がデフォルト設定として所望する深度対利得を設定し、これをユーザ D G C 記憶手段に記憶しておき手動 D G C 調整手段のスライダが中央一直線のデフォルト状態として使用することができるようになる。

【 0 0 1 1 】

また、送信された超音波パルスをエコー信号として受信し時間経過に従ってゲインを可変する利得可変手段と、深度方向に対応付けられていて操作者が深度に応じて利得を調整するための手動 D G C 調整手段と、利得可変手段に与える深度対利得関数を手動 D G C 調整手段またはユーザ D G C 記憶手段からの何れか一方を選択または両方から合成する選択加算手段と、選択加算手段から出力された深度対利得関数を記憶するユーザ D G C 記憶手段とを設けた構成を有している。

50

【 0 0 1 2 】

この構成により、手動 D G C 調整手段の調整によって検者がデフォルト設定として所望する深度対利得を設定し、これをユーザ D G C 記憶手段に記憶しておき手動 D G C 調整手段のスライダが中央一直線のデフォルト状態として使用することができるようになるとともに、このときさらに手動 D G C 調整手段で調整したの深度対利得関数をデフォルト状態に設定できるようになる。

【 0 0 1 3 】

さらに、本発明の超音波診断装置はユーザ D G C 記憶手段がシステム制御手段から読み書き可能とした構成を有している。

【 0 0 1 4 】

この構成により、診断した際に設定した D G C を保存することができ複数の検者ごと診断部位ごとに設定を読み出すことができる。

【 0 0 1 5 】

さらに、本発明の超音波診断装置はユーザ D G C 記憶手段がシステム制御手段から読み書き可能であって深度対利得関数が患者 I D に関連付けられたデータベースに記憶され読み書きされる構成を有している。

【 0 0 1 6 】

この構成により、診断した際に設定した D G C を保存することができ複数の検者ごと診断部位ごとに設定を読み出すことができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 7 】

本発明は、送信された超音波パルスを受信し時間経過に従ってゲインを可変する利得可変手段と、深度方向に対応付けられていて操作者が深度に応じて利得を調整するための手動 D G C 調整手段と、手動 D G C 調整手段によって生成された深度対利得関数を記憶するユーザ D G C 記憶手段と、利得可変手段に与える深度対利得関数を手動 D G C 調整手段またはユーザ D G C 記憶手段からの何れか一方を選択または両方から合成する選択加算手段を設けることにより、システムのデフォルト D G C 設定条件を検者が所望する D G C 設定条件に用意に変更でき、診断時の D G C 設定の調整を手間を省くことができ効率的な診断が可能となるという効果を有する超音波診断装置を提供することができるものである。

【 0 0 1 8 】

また、本発明は送信された超音波パルスを受信し時間経過に従ってゲインを可変する利得可変手段と、深度方向に対応付けられていて操作者が深度に応じて利得を調整するための手動 D G C 調整手段と、利得可変手段に与える深度対利得関数を手動 D G C 調整手段またはユーザ D G C 記憶手段からの何れか一方を選択または両方から合成する選択加算手段と、選択加算手段から出力された深度対利得関数を記憶するユーザ D G C 記憶手段とを設けた構成とを設けることにより、診断時に用いた D G C 設定条件を検者が所望する D G C 設定条件に用意に変更でき、診断時の D G C 設定の調整を手間を省くことができ効率的な診断が可能となる。さらにその後の診断で微少な変更が発生した場合、過去の診断で保存した D G C 設定を基準に微調整が可能となるという効果を有する超音波診断装置を提供することができるものである。

【 0 0 1 9 】

また、本発明はユーザ D G C 記憶手段が C P U などのシステム制御手段から読み書き可能とした構成とを設けることにより、診断した際に設定した D G C を保存することができるようになり、複数の検者ごとに設定を読み出すことができさらに効率的な診断が可能となるという効果を有する超音波診断装置を提供することができるものである。

【 0 0 2 0 】

また、本発明の超音波診断装置はユーザ D G C 記憶手段が C P U などのシステム制御手段から読み書き可能であって深度対利得関数が患者 I D に関連付けられたデータベースに記憶され読み書きされる構成とを設けることにより、複数の患者ごと診断部位ごとに設定を読

10

20

30

40

50

み出すため過去の診断で用いた最適の D G C 設定が再現できるため、画像の再現性もよく、都度調整も不要となるため効率的な診断が可能となるという効果を有する超音波診断装置を提供することができるものである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下、本発明の実施の形態の超音波診断装置について、図面を用いて説明する。

【0022】

本発明の第 1 の実施の形態の超音波診断装置では図 1 の記憶値切り替えスイッチ 12 を s 0 に接続 (s 0 = O N) した場合となる。

【0023】

図 1 において、本発明の第 1 の実施の形態の超音波診断装置は送信された超音波パルスをエコー信号として受信し時間経過に従ってゲインを可変利得可変手段 4 と、深度方向に対応付けられていて操作者が深度に応じて利得を調整するための手動 D G C 調整手段 1 と、手動 D G C 調整手段手動 1 の複数のスライダと各スライダの位置と各スライダに割り当てられた「距離 0 ~ 7」から深度対利得関数を発生する手動 D G C 関数生成手段 2 と、手動 D G C 関数生成手段 2 が発生した深度対利得関数を可変利得可変手段 4 の利得可変制御に使用する / しないを選択する手動 D G C 接続スイッチ 7 と、手動 D G C 関数生成手段 2 が出力した深度対利得関数を記憶し記憶した深度対利得関数を読み出して出力するユーザ D G C 記憶手段 5 と、ユーザ D G C 記憶手段 5 から読み出された D G C データから深度対利得関数を生成して出力するユーザ D G C 生成手段 6 と、ユーザ D G C 生成手段 6 が発生した深度対利得関数を可変利得可変手段 4 の利得可変制御に使用する / しないを選択するユーザ D G C 接続スイッチ 8 と、手動 D G C 接続スイッチ 7 とユーザ D G C 接続スイッチ 8 から出力された深度対利得関数の何れか一方または両方を加算する選択加算手段 11 と、工場出荷時設定といった予めシステム設定されたデフォルトの深度対利得関数を発生するシステム D G C 発生手段 3 と、システム D G C 発生手段 3 と選択加算手段 11 からの深度対利得関数を加算し総合的な D G C を発生するシステム D G C 合成手段 9 と、B モードゲインなど画像全体のゲインを可変するモードの利得を加算する利得制御手段 10 を有する構成である。

【0024】

以上のように構成された超音波診断装置について、図 1 と図 2 を用いてその動作を説明する。

【0025】

まず、診断の初期の手順においては、手動 D G C 調整手段 1 のスライダは全て中央の位置 A、手動 D G C 接続スイッチ 7 は O N、ユーザ D G C 接続スイッチ 8 は O F F とする。このとき利得可変手段 4 はシステム D G C 発生手段 3 と手動 D G C 調整手段 1 からの深度対利得関数で制御されており、システム D G C 発生手段 3 からは図 2 (a) のような深度対利得関数が出力されており大半の被検体では適切に生体中の超音波減衰が補正される。

【0026】

次に検者は画像を観察するなかで必要であれば手動 D G C 調整手段 1 を調整して距離に応じた利得を設定する。たとえば、このとき手動 D G C 調整手段 1 の調整によってスライダが位置 B になると手動 D G C 関数生成手段 2 からは図 2 (b) のような出力が得られる。手動 D G C 調整手段 1 の調整後適切な画像が得られ、これを検者がデフォルトとしたい場合、操作卓等に設けられたキーなど操作することで、ユーザ D G C 記憶手段 5 が記憶したのち、ユーザ D G C 接続スイッチ 8 を O N、手動 D G C 接続スイッチ 7 を O F F にする。これによって D G C スライダの位置 B が出力される。そして、スライダ位置 A で検者が調整した最適な深度対利得関数が得られる。

【0027】

このような本発明の第 1 の実施の形態の超音波診断装置によれば、手動 D G C 関数生成手段 2 が出力した深度対利得関数を記憶し記憶した深度対利得関数を読み出して出力するユーザ D G C 記憶手段 5 と、ユーザ D G C 記憶手段 5 から読み出された D G C データから

10

20

30

40

50

深度対利得関数を生成して出力するユーザ D G C 生成手段 6 と、手動 D G C 接続スイッチ 7 とユーザ D G C 接続スイッチ 8 から出力された深度対利得関数の何れか一方または両方を加算する選択加算手段 11 と、工場出荷時設定といった予めシステム設定されたデフォルトの深度対利得関数を発生するシステム D G C 発生手段 3 とを設けることにより、手動 D G C 調整手段の調整によって検者がデフォルト設定として所望する深度対利得を設定し、これをユーザ D G C 記憶手段に記憶しておき手動 D G C 調整手段のスライダが中央一直線のデフォルト状態として使用することができるようになり、システムのデフォルト D G C 設定条件を検者が所望する D G C 設定条件に容易に変更でき、診断時の D G C 設定の調整の手間を省くことができ効率的な診断が可能となるという効果を有することができる。

【 0 0 2 8 】

10

次に、本発明の第 2 の実施の形態の超音波診断装置では図 1 の記憶値切り替えスイッチ 12 を s 1 に接続した場合 (s 1 = O N) となる。

【 0 0 2 9 】

第 2 の実施の形態の超音波診断装置においても各構成は第 1 の実施の形態と同一の動作を行う。第 2 の実施の形態では記憶値切り替えスイッチ 12 を s 1 に接続したことによりユーザ D G C 記憶手段 5 は選択加算手段 11 が出力する深度対利得関数を記憶することにある。

【 0 0 3 0 】

以上のように構成された超音波診断装置について、図 1 と図 2 を用いてその動作を説明する。まず、診断の初期の手順においては、手動 D G C 調整手段 1 のスライダは全て中央の位置 A、手動 D G C 接続スイッチ 7 は O N、ユーザ D G C 接続スイッチ 8 は O F F とする。なお初期状態においてはユーザ D G C 記憶手段 5 には + / - 0 が書きこめれている (すなわち補正値が書き込まれていない) とする。このとき利得可変手段 4 はシステム D G C 発生手段 3 と手動 D G C 調整手段 1 からの深度対利得関数で制御されており、システム D G C 発生手段 3 からは図 2 (a) のような深度対利得関数が出力されており大半の被検体では適切に生体中の超音波減衰が補正される。

20

【 0 0 3 1 】

次に検者は画像を観察するなかで必要であれば手動 D G C 調整手段 1 を調整して距離に応じた利得を設定する。たとえば、このとき手動 D G C 調整手段 1 の調整によってスライダが位置 B になると手動 D G C 関数生成手段 2 からは図 2 (b) のような出力が得られる。手動 D G C 調整手段 1 の調整後適切な画像が得られ、これを検者がデフォルトとしたい場合、操作卓等に設けられたキーなど操作することで、ユーザ D G C 記憶手段 5 には選択加算手段 11 の出力が記憶される。次にユーザ D G C 接続スイッチ 8 を O N、手動 D G C 接続スイッチ 7 を O N にする。これによって D G C スライダの位置 B が記憶される。そして、スライダ位置 A で検者が調整した最適な深度対利得関数が得られる。

30

【 0 0 3 2 】

さらに手動 D G C 調整手段 1 を変更して調整した場合は手動 D G C 関数生成手段 2 の出力が選択加算手段 11 で加算されて出力されるため、改めてこれを検者がデフォルトとしたい場合、操作卓等に設けられたキーなど操作することでこれがトリガーとなり、ユーザ D G C 記憶手段 5 には選択加算手段 11 の出力が記憶され D G C スライダの位置 B が記憶される。そして、スライダ位置 A で検者が調整した最適な深度対利得関数が得られる。これ以降は、診断に供している深度対利得関数に対して検者が補正を加えてそれをデフォルトとして設定できるものである。

40

【 0 0 3 3 】

このような本発明の第 2 の実施の形態の超音波診断装置によれば、選択加算手段 11 が出力した深度対利得関数を記憶し記憶した深度対利得関数を読み出して出力するユーザ D G C 記憶手段 5 と、ユーザ D G C 記憶手段 5 から読み出された D G C データから深度対利得関数を生成して出力するユーザ D G C 生成手段 6 と、手動 D G C 接続スイッチ 7 とユーザ D G C 接続スイッチ 8 から出力された深度対利得関数の何れか一方または両方を加算する選択加算手段 11 と、工場出荷時設定といった予めシステム設定されたデフォルトの深

50

度対利得関数を発生するシステム D G C 発生手段 3 とを設けることにより、手動 D G C 調整手段の調整によって検者がデフォルト設定として所望する深度対利得を設定し、これをユーザ D G C 記憶手段に記憶しておき手動 D G C 調整手段のスライダが中央一直線のデフォルト状態として使用することができるようになり、システムのデフォルト D G C 設定条件を検者が所望する D G C 設定条件に容易に変更でき、さらに繰り返し診断に供している深度対利得関数に対して検者が補正を加えてそれをデフォルトとして設定できるものであり、D G C 設定の調整の手間を省くことができ効率的な診断が可能となるという効果を有することができる。

【0034】

次に本発明の第 3 の実施の形態の超音波診断装置では図 1 および図 2 の実施の形態においてユーザ D G C 記憶手段 5 に対してデータを読み出しと書き込みが行えるようにしたものである。

10

【0035】

第 1 および第 2 の実施の形態でユーザ D G C 記憶手段 5 に記憶した深度対利得関数をユーザ D G C 記憶手段 5 が C P U などのシステム制御手段から読み書き可能とした構成とすることにより、複数の検者それぞれに対して設定を読み出すことができさらに効率的な診断が可能となるという効果を有する。

【0036】

また、患者 I D に関連付けることにより複数の患者ごと診断部位ごとに設定を読み出すため過去の診断で用いた最適の D G C 設定が再現できるため、画像の再現性もよく、都度調整も不要となるため効率的な診断が可能となるという効果を有する。

20

【産業上の利用可能性】

【0037】

以上のように、本発明にかかる超音波診断装置は、システムのデフォルト D G C 設定条件を検者が所望する D G C 設定条件に用意に変更でき、診断時の D G C 設定の調整を手間を省くことができ効率的な診断が可能となるという効果を有し、医用分野に用いられる超音波診断装置等として有用である。

【図面の簡単な説明】

【0038】

【図 1】本発明の超音波診断装置のブロック図

30

【図 2】本発明の超音波診断装置のブロック図内の D G C 波形図

【図 3】従来の超音波診断装置のブロック図

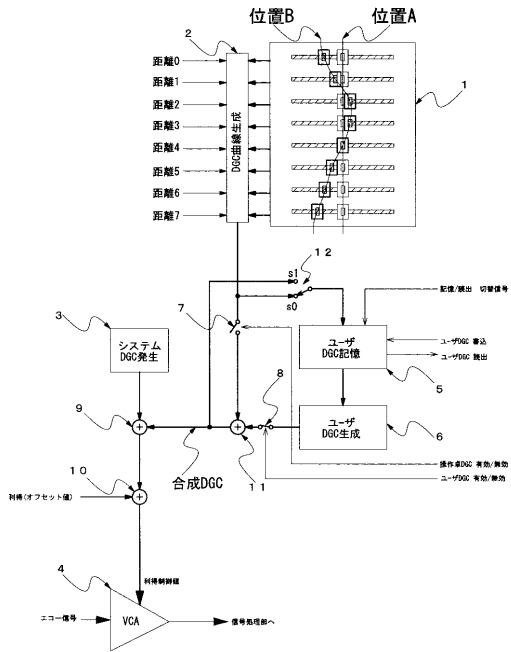
【符号の説明】

【0039】

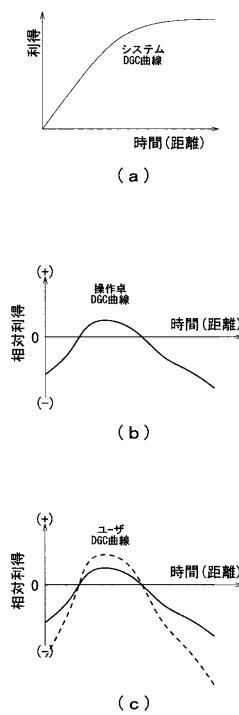
- 1 手動 D G C 調整手段
- 2 手動 D G C 関数生成手段
- 3 システム D G C 発生手段
- 4 利得可変手段
- 5 ユーザ D G C 記憶手段
- 6 ユーザ D G C 生成手段
- 7 手動 D G C 接続スイッチ
- 8 ユーザ D G C 接続スイッチ
- 9 システム D G C 合成手段
- 10 利得制御手段
- 11 選択加算手段
- 12 記憶値切り替えスイッチ

40

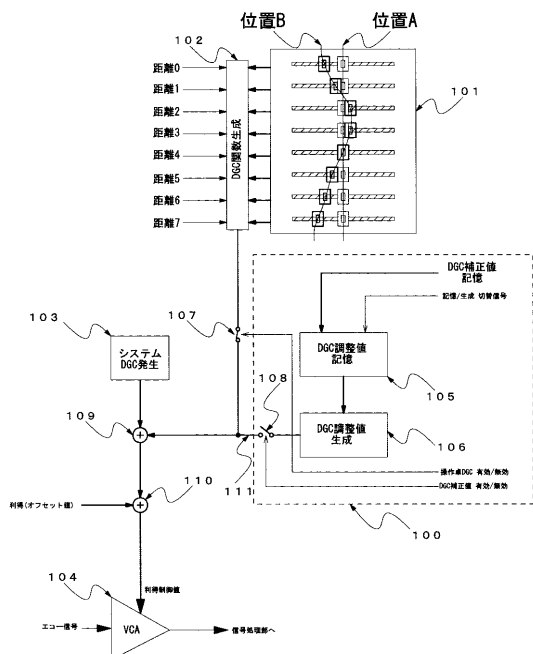
【図 1】



【図 2】



【図 3】



专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP2009106471A	公开(公告)日	2009-05-21
申请号	JP2007281187	申请日	2007-10-30
申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
[标]发明人	中村恭大		
发明人	中村 恭大		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/EE11 4C601/EE22 4C601/JB13 4C601/JB14 4C601/JB45 4C601/KK42 4C601/KK48		
代理人(译)	内藤裕树 长野大辅		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：为了解决常规问题，可以轻松地更改和优化每个检查者的不同DGC条件，并确定每个受试者不同的最佳DGC条件。发明内容本发明的目的是提供一种超声波诊断装置，该超声波诊断装置可以被关联地存储。解决方案：增益改变装置4接收发射的超声脉冲作为回波信号，并根据时间的流逝改变增益，并且操作员根据深度与深度方向相关联地调整增益 手动DGC调整装置1，用于存储由手动DGC调整装置1生成的深度增益功能的用户DGC存储装置5，以及将要提供给增益改变装置4的深度增益功能存储在手动DGC调整装置1或用户DGC存储器中。一种超声诊断设备，其具有选择装置（11），用于选择装置（5）中的一个或将两者组合。[选型图]图1

