

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5001781号
(P5001781)

(45) 発行日 平成24年8月15日(2012.8.15)

(24) 登録日 平成24年5月25日(2012.5.25)

(51) Int.Cl. F I
A 6 1 B 8/06 (2006.01) A 6 1 B 8/06

請求項の数 4 (全 8 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2007-268843 (P2007-268843) (22) 出願日 平成19年10月16日(2007.10.16) (65) 公開番号 特開2009-95442 (P2009-95442A) (43) 公開日 平成21年5月7日(2009.5.7) 審査請求日 平成22年9月16日(2010.9.16)</p>	<p>(73) 特許権者 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 100075258 弁理士 吉田 研二 (74) 代理人 100096976 弁理士 石田 純 (72) 発明者 尾形 太 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 富永 昌彦</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波診断装置のゲイン調整方法および装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

超音波信号に基づき観察対象の速度を、断層画像に重畳して色情報により示す速度表示機能を有する超音波診断装置の速度表示におけるゲインを調整する方法であって、

第1の長さの期間において、前記色情報の信号レベルが、あらかじめ定められたしきい値を超える頻度を取得し、この頻度に基づき第1の調整幅でゲインを調整し、この頻度が第1の範囲に入るまでゲインの調整を繰り返す、粗調整ステップと、

粗調整ステップ後に、第2の長さの期間において、前記信号レベルが、前記しきい値を超える頻度を取得し、この頻度に基づき第2の調整幅でゲイン調整し、この頻度が第2の範囲に入るまでゲインの調整を繰り返す、微調整ステップと、
を有し、

頻度を取得する期間の長さに関し、第2の長さが第1の長さより長く、

ゲイン調整の幅に関し、第2の調整幅は第1の調整幅より狭い、

超音波診断装置のゲイン調整方法。

【請求項 2】

請求項1に記載の超音波診断装置のゲイン調整方法であって、頻度の取得に関する前記しきい値は、信号レベルがこれ以下であれば表示されない値である、ゲイン調整方法。

【請求項 3】

超音波信号に基づき観察対象の速度を、断層画像に重畳して色情報により示す速度表示機能を有する超音波診断装置の、速度表示におけるゲイン調整を行うゲイン調整装置であ

って、

操作者の操作量によりゲインが調整される手動操作子と、

操作者の操作により、請求項 1 に記載のゲイン調整方法が実行される自動操作子と、
を有する、
ゲイン調整装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の超音波診断装置のゲイン調整装置であって、自動操作子による請求項 1 に記載のゲイン調整方法が実行されているときに、手動操作子が操作されると、手動操作子によるゲイン調整が実行される、ゲイン調整装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、観察対象の速度を、断層画像に重畳して、色情報にて示す速度表示機能を有する超音波診断装置に関する。

【背景技術】

【0002】

超音波を被検体に対して送受し、受信信号の強度に基づき断層画像を得る超音波診断装置が知られている。また、受信信号のドプラシフトに基づき観察対象の速度情報を得て、この速度に対応した色を断層画像に重畳して表示する機能を備えた装置も知られている。この色による速度表示（以下、色速度表示と記す。）において、速度情報が適切に表示されるように手動にてゲイン調整が行われる。具体的には、探触子を観察対象から離し、空中放置の状態にてゲイン調整が行われる。ゲインが過大であると画像全体にまだらに色が付された画像となり、また過小であると必要な部分の速度表示が行われない。超音波診断装置におけるゲイン調整の技術が下記特許文献 1 に記載されている。

20

【0003】

【特許文献 1】特開 2000 - 60849 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従来、色速度表示のゲイン調整は、装置の操作者が必要に応じて、表示を見ながらゲイン調整つまみを操作して行っていた。

30

【0005】

本発明は、色速度表示におけるゲイン調整操作を簡易にする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の超音波診断装置の色速度表示におけるゲイン調整方法は、第 1 の長さの期間において、前記色情報の信号レベルが、あらかじめ定められたしきい値を超える頻度を取得し、この頻度に基づき第 1 の調整幅でゲインを調整し、この頻度が第 1 の範囲に入るまでゲインの調整を繰り返す、粗調整ステップと、粗調整ステップ後に、第 2 の長さの期間において、前記信号レベルが、前記しきい値を超える頻度を取得し、この頻度に基づき第 2 の調整幅でゲイン調整し、この頻度が第 2 の範囲に入るまでゲインの調整を繰り返す、微調整ステップと、を有し、頻度を取得する期間の長さに関し、第 2 の長さが第 1 の長さより長く、ゲイン調整の幅に関し、第 2 の調整幅は第 1 の調整幅より狭くなっている。

40

【0007】

さらに、頻度の取得に関する前記しきい値は、信号レベルがこれ以下であれば表示されない値とすることができる。

【0008】

また、本発明の超音波診断装置の色速度表示におけるゲイン調整装置は、操作者の操作量によりゲインが調整される手動操作子と、操作者の操作により、上記のゲイン調整方法が実行される自動操作子と、を有する。

50

【 0 0 0 9 】

さらに、自動操作子による上記のゲイン調整方法が実行されているときに、手動操作子が操作されると、手動操作子によるゲイン調整が実行される。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 0 】

本発明によれば、超音波診断装置の色速度表示のゲイン調整を簡易にすることができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 1 】

以下、本発明の実施形態を図面に従って説明する。図1は、本実施形態の超音波診断装置10の概略構成を示すブロック図である。探触子12は、被検体内部に対し超音波の送信、受信を行う。探触子12には、複数の振動素子からなるアレイ振動子が備えられ、個々の振動素子から送信される超音波にそれぞれ所定の遅延量を設定することで、収束する超音波ビームが形成される。また、遅延量を順次変更することで、送信ビームを走査することができる。この遅延量は、送信ビームフォーマ4により設定され、この設定量に従って送信器16が各振動素子を駆動する。探触子12が受信した超音波は受信器18で増幅され、さらに受信ビームフォーマ20により各振動素子ごとの受信信号が所定量遅延され、これらが加算されて受信ビームが形成される。受信ビームにおいても、遅延量の変更により走査が行われる。

【 0 0 1 2 】

受信ビームフォーマ20からの信号は、組織断層エコー処理部22と色速度表示処理部24に送られる。組織断層エコー処理部22は、受信信号の強度に基づき断層画像信号を生成する。一つの超音波ビームに対して、エコーの強度が高い深度は高輝度に、低い深度は低輝度に表示される。色速度表示処理部24は、受信信号のドブラシフト周波数を求め、これに基づき観測対象の速度情報を得る。この速度に対して、色情報を付した色速度信号を生成する。例えば、探触子12に向かってくる方向を赤で、遠ざかる方向を青で表示し、またその絶対値は、輝度等を変えることにより表示することができる。組織断層エコー処理部22からの断層画像信号および色速度表示処理部24からの色速度信号は、デジタルスキャンコンバータ等の画像形成回路26に送出され、これらの画像信号に基づき、表示器28に表示するための画像情報を形成する。

【 0 0 1 3 】

色速度表示処理部24は、色速度信号の元信号を生成する色速度表示信号生成部30と、元信号に対するゲインを調整するゲイン調整部32を含む。ゲインが高過ぎると、表示画面上に不要な色速度情報の飽和が発生し、ゲインが低過ぎると、必要な情報が表示されない。適切なゲインに調整するために、ゲイン調整部32が設けられている。

【 0 0 1 4 】

図2は、ゲイン調整部32の概略構成を示すブロック図である。ゲイン調整部32は、粗調整部38または微調整部42からのゲイン情報を元に色速度表示信号生成部にゲイン値を送出する。ゲイン値は、手動にて設定することが可能であり、また自動でも設定される。自動設定のために、粗調整計数部36、粗調整部38、微調整計数部40および微調整部42が備えられている。粗調整計数部36と粗調整部38により、大まかにゲインの調整が行われた後、微調整計数部40および微調整部42により細かなゲイン調整が行われる。

【 0 0 1 5 】

図3は、超音波画像の例である。断層画像領域44の一部に色速度表示領域46が重畳されている。色速度表示領域46中にランダムなノイズ48が現れている。ゲイン調整が不適切であると、このノイズ48が増加し、見づらい表示となる。

【 0 0 1 6 】

図4は、1本の超音波ビーム50(図3参照)に対応した、色速度表示信号の信号レベルを示す図である。(a)はゲインが低く調整されている状態、(b)はゲインを高くし

10

20

30

40

50

た状態を示している。横軸は、ビーム上の深さ、すなわち探触子からの距離を表し、縦軸が信号レベルを示している。しきい値 52 は、色速度表示信号が、この値を超えると表示器 28 に表示される値を示している。図 4 (b) においては、色速度表示信号が、しきい値 52 を超えている部分があり、これが表示画面上でランダムなノイズ 48 となって現れる。また、ゲインが小さすぎると、必要な情報も、しきい値以下の信号となり表示されなくなる。

【0017】

粗調整計数部 36 は、粗調整期間 T1 の間、色速度表示信号がしきい値 52 を超える回数に基づきその頻度を取得する。すなわち、ある時間内に、色速度表示信号がしきい値 52 を超えた回数を、その時間で割ることにより頻度を取得する。粗調整期間 T1 において、この頻度が所定値 (N -) を超えなければ、粗調整部 38 がゲイン値を所定量増加させる。所定値 (N +) を超えていれば、粗調整部 38 がゲイン値を所定量低下させる。これを繰り返し、色速度表示信号がしきい値 52 を超える頻度が、 $N \pm$ の範囲に入ったならば、微調整が実行される。N は、適正と考えられるランダムノイズの発生頻度であり、経験則から、予め所定の値を設定しておくことができる。また、装置の操作者が、設定することができるようにしてもよい。は、粗調整から微調整への切り換えを決めるためのもので、ゲイン調整が早期に収束するように、予め経験的に定められた値である。微調整は、微調整計数部 40 および微調整部 42 にて実行される。微調整計数部 40 は、粗調整期間 T1 より長い期間の微調整期間 T2 の間、色速度表示信号がしきい値 52 を超えた回数を計数し、その頻度を算出する。この頻度が所定値 N 未満であれば、微調整部 42 がゲイン値を所定量増加させ、所定値 N を超えていれば、微調整部 42 がゲインを所定量減少させる。ゲインの自動調整の経過時間が所定の時間経過したら、ゲイン調整を終了する。

【0018】

なお、ゲイン調整部 32 を構成する粗調整計数部 36、粗調整部 38、微調整計数部 40、微調整部 42 等は、これらの構成の機能に対応させて示したものであり、実際には各機能に対応した処理を実行する 1 つの演算部とすることができる。言い換えれば、演算部が、所定の処理を実行することで、上記の各部として機能する。

【0019】

図 5 は、自動のゲイン調整に係る制御フローチャートである。まず、各パラメータが初期化される (S100)。ゲインは、例えば、調整範囲の最小の値に設定される。また、経過時間 t1 は、粗調整期間 T1 の間の経過時間を表し、経過時間 t2 は、微調整期間 T2 の間の経過時間を表し、さらに経過時間 t3 は、ゲイン調整開始からの経過時間を表す。これらの経過時間 t1, t2, t3 は、初期化により 0 に設定される。次に、粗調整期間 T1 の間、色速度表示信号がしきい値 52 を超える回数を計数する (S102)。期間 T1 が経過したら (S104)、前記の回数を粗調整期間 T1 で割った頻度 n1 を算出し、この評価を行う。この評価は、前述の、適正と考えられるランダムなノイズ 48 の発生頻度 (基準頻度) N との比較により行われる。実際には、基準頻度 N に対し、 \pm の幅の範囲に頻度 n1 が入るかが判定される。頻度 n1 が、N - 以下であれば (S106)、ゲイン値を所定幅 G1 増加させる (S108, S110)。頻度 n1 が、N + 以上であれば (S112)、ゲイン値を所定幅 G1 減少させる (S112, S110)。

【0020】

頻度 n1 が、基準頻度 N の \pm の範囲に入った場合、微調整期間 T2 が開始される。期間 T2 は、前述の期間 T1 より長くとられている。この期間 T2 の間、信号がしきい値 52 を超える回数を計数する (S114)。期間 T2 が経過したら (S116)、前記の計数された回数を微調整期間 T2 で割り、頻度 n2 を算出し、前述の基準頻度 N との比較を行う。頻度 n2 が基準頻度 N より小さい場合には (S118)、ゲインを所定幅 G2 増加させ (S120, S110)、基準頻度 N より大きい場合は (S122)、ゲインを所定幅 G2 減少させる (S124, S110)。この所定幅 G2 はゲインの最小調整幅とでき、更に前述の G1 もこれと同じ値にすることができる。所定幅 G1, G2 が

10

20

30

40

50

異なる値の場合は、 G_2 よりも G_1 を大きくする。これをあらかじめ定められたゲイン調整の期間 T_3 に達するまで繰り返し、期間 T_3 が経過したことにより(5126)、ゲイン調整の自動処理を終了する。また、操作者からの入力により終了させることも可能である。

【0021】

粗調整期間 T_1 および微調整期間 T_2 は、心拍数、秒を基準として定めることができ、例えば粗調整期間 T_1 は1心拍または1秒などとし、微調整期間 T_2 は10秒などとすることができる。

【0022】

図6は、ゲイン調整用の操作子の一例を示す図である。このゲイン調整用操作子60は、超音波診断装置10の操作パネルに備えるようにできる。ゲイン調整用操作子60は、中央部の押しボタンスイッチの形態を採る自動調整用スイッチ62と、自動調整用スイッチ62の周囲を囲むジョグダイアルの形態を採る手動調整用ダイアル64を含む。ゲインの自動調整を望む場合は、操作者は自動調整用スイッチ62を押下する。これにより、前述の自動調整が実行される。手動にてゲイン調整を行う場合、手動調整用ダイアル64を回転させる。ゲイン調整の増減は、ダイアルの回転方向に対応させてよく、例えば、右回りでゲイン増加、左回りでゲイン減少とすることができる。また、自動調整中に、手動調整用ダイアル64を操作することで、自動調整が打ち切られ、手動調整が行えるようにすることができる。また、自動調整は、超音波診断装置10の電源が入った後、自動で実行されるようにすることもできる。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本実施形態の超音波診断装置の概略構成を示すブロック図である。

【図2】ゲイン調整部の機能を示すブロック図である。

【図3】超音波画像の表示例を示す図である。

【図4】色速度表示信号の信号レベルとゲインの関係を示す図である。

【図5】ゲイン調整に係る制御を示すフローチャートである。

【図6】ゲイン調整用の操作子の一例を示す図である。

【符号の説明】

【0024】

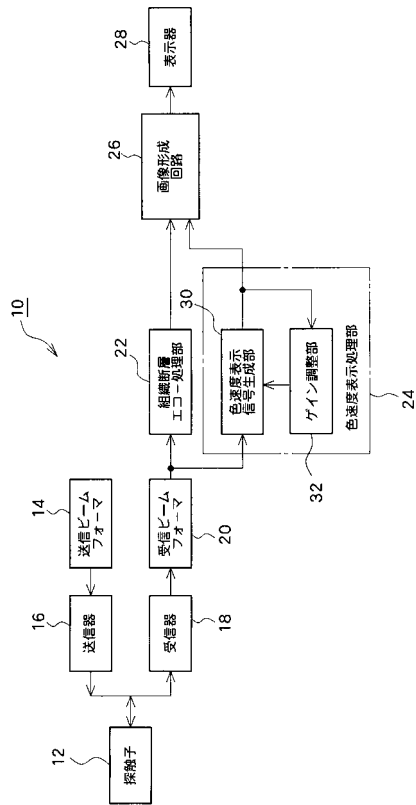
10 超音波診断装置、12 探触子、24 色速度表示処理部、28 表示器、32 ゲイン調整部、36 粗調整計数部、38 粗調整部、40 微調整計数部、42 微調整部、60 ゲイン調整用操作子、62 自動調整用スイッチ、64 手動調整用ダイアル。

10

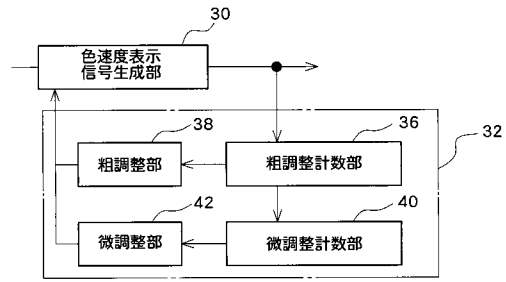
20

30

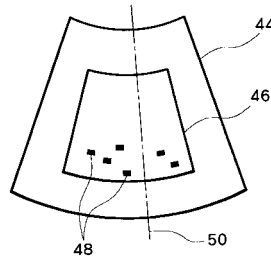
【図1】



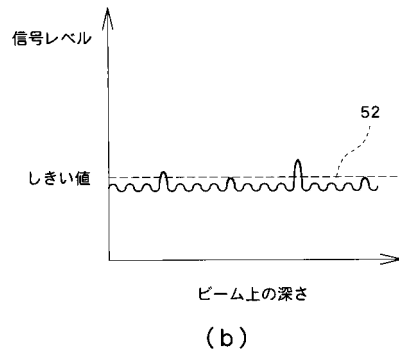
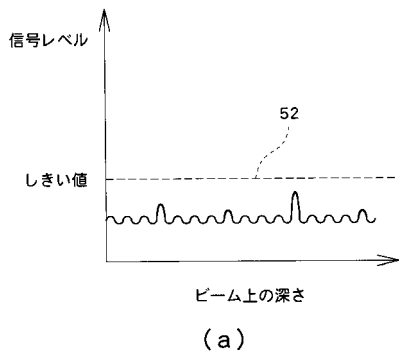
【図2】



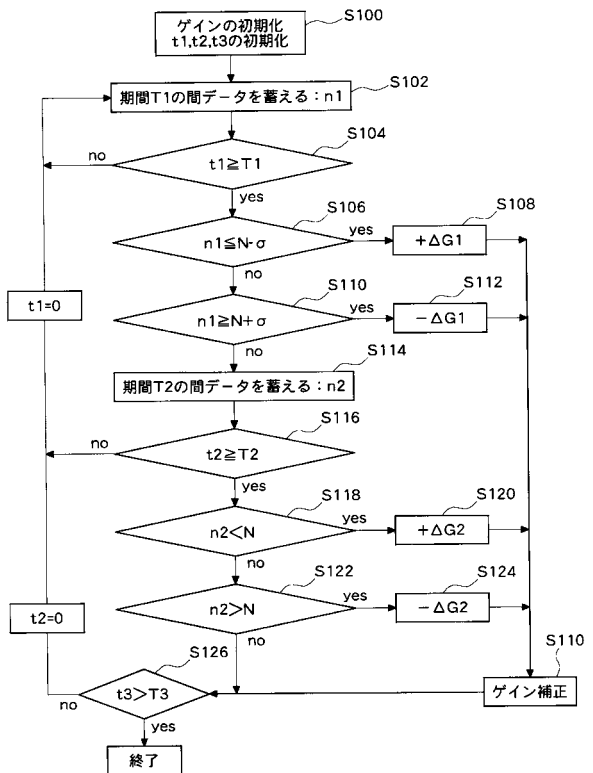
【図3】



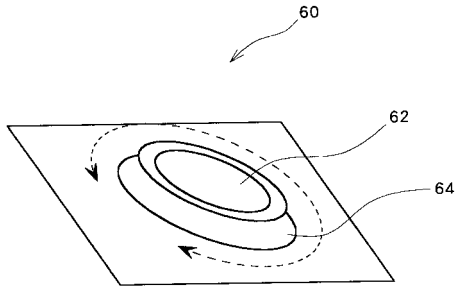
【図4】



【図5】



【 図 6 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2003-61958(JP,A)
特開2003-225238(JP,A)
特開平10-85212(JP,A)
特表2006-524939(JP,A)
特表2007-18546(JP,A)
特開平8-10257(JP,A)
特開2000-60849(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 8/06

专利名称(译)	超声波诊断装置的增益调整方法和装置		
公开(公告)号	JP5001781B2	公开(公告)日	2012-08-15
申请号	JP2007268843	申请日	2007-10-16
[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)	阿洛卡有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	日立アロカメディカル株式会社		
[标]发明人	尾形太		
发明人	尾形 太		
IPC分类号	A61B8/06		
FI分类号	A61B8/06 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/BB02 4C601/DE04 4C601/EE11 4C601/EE22 4C601/JB12 4C601/JB40 4C601/JB53 4C601/KK19		
代理人(译)	吉田健治 石田 纯		
其他公开文献	JP2009095442A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：通过超声波诊断装置的颜色信息，容易地进行表示速度的显示（速度显示）中的显示增益调整。 解决方案：计算颜色速度指示的信号电平超过预定阈值的次数，并计算超过阈值的频率。根据此频率调整增益。首先，粗调节计数部分36计算粗调节周期中的频率，并且如果该频率不落在预定范围内，则粗调节部分38调节增益。当它落入预定范围内时，微调计数部分40计算微调时段中的信号电平超过阈值的频率，并且基于计算结果，微调部分42调整增益。粗调周期比微调周期短，从而在早期收敛到适当的增益。 .The

图 1

