

(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2015-131103

(P2015-131103A)

(43) 公開日 平成27年7月23日(2015.7.23)

(51) Int.Cl.
A61B 8/14 (2006.01)F1
A61B 8/14テーマコード (参考)
4C601

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願2014-247924 (P2014-247924)
(22) 出願日 平成26年12月8日 (2014.12.8)
(31) 優先権主張番号 特願2013-256062 (P2013-256062)
(32) 優先日 平成25年12月11日 (2013.12.11)
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000001270
コニカミノルタ株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目7番2号
(74) 代理人 110001900
特許業務法人 ナカジマ知的財産総合事務所
(72) 発明者 高木 一也
東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コ
ニカミノルタ株式会社内
Fターム(参考) 4C601 EE04 FF03 GA20 JC18

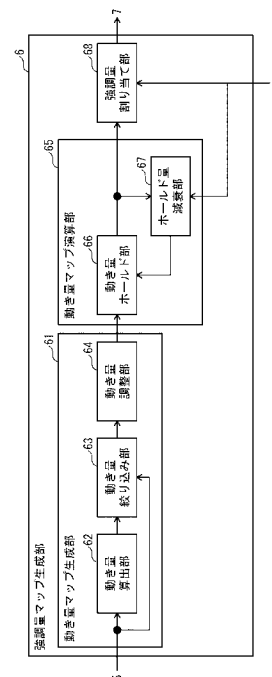
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置、超音波画像処理方法、および、プログラム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】被写体内における、穿刺針等の対象物の視認性を向上することができる超音波診断装置を提供する。

【解決手段】生成された時刻の異なる2以上のフレーム受信信号を取得し、前記2以上のフレーム受信信号から、被写体の動きを示す動き量の算出を画素領域毎に行って、フレーム内の各画素領域の動き量をマッピングした第1の動き量マップを生成し、過去に算出した各画素領域の動き量に基づいて演算された第2の動き量マップを保持するとともに、前記第1の動き量マップと、前記第2の動き量マップとにおける、各画素領域の動き量を用いて演算し、第3の動き量マップを求め、前記第3の動き量マップを用いて、前記フレーム受信信号に対して強調処理を行って超音波画像を生成し、前記第3の動き量マップを、次の演算に用いるための第2の動き量マップとして保持するフレーム受信信号を補正する画像処理方法、および超音波診断装置である。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

超音波探触子を用いて被写体に超音波を送信し反射超音波から得られるフレーム受信信号に強調処理を行って超音波画像を生成する超音波診断装置であって、

生成された時刻の異なる 2 以上のフレーム受信信号を取得する超音波信号取得部と、

前記 2 以上のフレーム受信信号から、フレーム内における被写体像の動きを示す動き量の算出を画素領域毎に行って、フレーム内の各画素領域の動き量をマッピングした第 1 の動き量マップを生成する動き量マップ生成部と、

過去に算出した各画素領域の動き量に基づいて演算された第 2 の動き量マップを保持するとともに、前記第 1 の動き量マップと、前記第 2 の動き量マップとにおける、各画素領域の動き量を用いて演算して第 3 の動き量マップを求める動き量マップ演算部と、

前記第 3 の動き量マップを用いて、前記 2 以上のフレーム受信信号のうち少なくとも 1 つに対して強調処理を行って超音波画像を生成する超音波画像強調部と

を備え、

前記動き量マップ演算部は、前記第 3 の動き量マップを、次の演算に用いるための第 2 の動き量マップとして保持する

ことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2】

前記動き量マップ演算部は、前記第 2 の動き量マップに含まれる画素領域の動き量を所定の減衰率に基づいて減少させた動き量と、前記第 1 の動き量マップに含まれる当該画素領域の動き量とのうち、いずれか大きな値を前記第 3 の動き量マップにおける当該画素領域ごとの動き量とする

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】

前記所定の減衰率は、前記フレーム受信信号のフレームレートに依存する

ことを特徴とする請求項 2 に記載の超音波診断装置。

【請求項 4】

さらに、前記所定の減衰値の入力を受け付ける操作部を備える

ことを特徴とする請求項 2 に記載の超音波診断装置。

【請求項 5】

前記動き量マップ演算部による演算は、前記第 2 の動き量マップと前記第 1 の動き量マップとのアルファブレンド処理である

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 6】

前記アルファブレンドのアルファ値は、前記フレーム受信信号のフレームレートに依存する

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】

さらに、前記アルファブレンドのアルファ値の入力を受け付ける操作部を備える

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 8】

さらに、前記動き量マップ生成部が生成した前記第 1 の動き量マップの各動き量に対し、前記 2 以上のフレーム受信信号のうちいずれかのフレーム受信信号における該当する位置の画素の輝度値に基づいて重みづけし、重みづけ後の第 1 の動き量マップを前記動き量マップ演算部に出力する動き量重みづけ部を備える

ことを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の超音波診断装置。

【請求項 9】

前記動き量重みづけ部は、該当する位置の画素の輝度値が所定の値未満となる動き量に対する重みづけのための重みづけ係数を 0 とし、絞込み後の第 1 の動き量マップにおける動き量を、該当する位置の画素の輝度値が所定値より大きい、穿刺針の像が存在する領域

10

20

30

40

50

に限定する

ことを特徴とする請求項 8 に記載の超音波診断装置。

【請求項 10】

前記超音波探触子が前記被写体表面上を動いているときにその動きを示す超音波探触子の動き量を検出し、前記動き量マップ演算部が生成した前記第 3 の動き量マップの動き量を前記超音波探触子の動き量に関する非増加関数に基づいて調整し、調整後の第 3 の動き量マップを前記超音波画像強調部に出力する強調量調整部をさらに備える

ことを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の超音波診断装置。

【請求項 11】

前記超音波探触子が前記被写体表面上を動いているときにその動きを示す超音波探触子の動き量を検出し、前記動き量マップ生成部が生成した前記第 1 の動き量マップの動き量を前記超音波探触子の動き量に関する非増加関数に基づいて調整し、調整後の第 1 の動き量マップを前記動き量マップ演算部に出力する強調量調整部をさらに備える

ことを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の超音波診断装置。

【請求項 12】

前記強調量調整部は、前記第 1 の動き量マップを用いて前記超音波探触子の動き量を算出する

ことを特徴とする請求項 10 または 11 に記載の超音波診断装置。

【請求項 13】

前記超音波探触子は、前記超音波探触子の位置または前記超音波探触子の向きを検出するセンサをさらに備え、

前記強調量調整部は、前記センサのセンサ値を前記超音波探触子の動き量とする

ことを特徴とする請求項 10 または 11 に記載の超音波診断装置。

【請求項 14】

前記超音波画像強調部は、前記第 3 の動き量マップにおける当該画素領域の動き量に関する非減少関数に基づき、各画素領域の画素値を変化させることによって強調処理を行うことを特徴とする請求項 1 乃至 13 のいずれか 1 項に記載の超音波診断装置。

【請求項 15】

前記超音波画像強調部は、前記第 3 の動き量マップにおける当該画素領域の動き量が所定の閾値以上である画素領域に対して強調処理を行う

ことを特徴とする請求項 1 乃至 13 のいずれか 1 項に記載の超音波診断装置。

【請求項 16】

前記超音波画像強調部は、前記第 3 の動き量マップにおいて動き量が所定の閾値以上である画素領域に対するアイコンの重畳と、当該画素領域における前記アイコンに基づく画素値の変化とによって強調処理を行う

ことを特徴とする請求項 1 乃至 13 のいずれか 1 項に記載の超音波診断装置。

【請求項 17】

前記超音波画像強調部は、前記第 3 の動き量マップにおいて動き量が最大である画素領域に対するアイコンの重畳と、当該画素領域における前記アイコンに基づく画素値の変化とによって強調処理を行う

ことを特徴とする請求項 1 乃至 13 のいずれか 1 項に記載の超音波診断装置。

【請求項 18】

さらに、前記第 2 の動き量マップを保持するための記憶媒体を備え、

前記動き量マップ更新部は、第 2 の動き量マップを前記記憶媒体に書き込むことで保持する

ことを特徴とする請求項 1 乃至 17 のいずれか 1 項に記載の超音波診断装置。

【請求項 19】

超音波探触子を用いて被写体に超音波を送信し反射超音波から得られるフレーム受信信号に強調処理を行って超音波画像を生成する超音波画像処理方法であって、

生成された時刻の異なる 2 以上のフレーム受信信号を取得し、

10

20

30

40

50

前記 2 以上のフレーム受信信号から、フレーム内における被写体像の動きを示す動き量の算出を画素領域毎に行って、フレーム内の各画素領域の動き量をマッピングした第 1 の動き量マップを生成し、

前記第 1 の動き量マップと、過去に算出した各画素領域の動き量に基づいて演算され保持されている第 2 の動き量マップとにおける、各画素領域の動き量を用いて演算して第 3 の動き量マップを求め、

前記第 3 の動き量マップを用いて、前記 2 以上のフレーム受信信号のうち少なくとも 1 つに対して強調処理を行って超音波画像を生成し、

前記第 3 の動き量マップを、次の演算に用いるための第 2 の動き量マップとして保持する

10

ことを特徴とする超音波画像処理方法。

【請求項 20】

超音波探触子を介して被写体内の走査範囲に向けて超音波ビームを送信し反射超音波を受信する時系列な超音波走査に基づき生成されたフレーム受信信号を補正する超音波診断装置に用いられるプロセッサに画像処理を行わせるプログラムであって、

前記画像処理は、

生成された時刻の異なる 2 以上のフレーム受信信号を取得し、

前記 2 以上のフレーム受信信号から、フレーム内における被写体像の動きを示す動き量の算出を画素領域毎に行って、フレーム内の各画素領域の動き量をマッピングした第 1 の動き量マップを生成し、

20

前記第 1 の動き量マップと、過去に算出した各画素領域の動き量に基づいて演算され保持されている第 2 の動き量マップとにおける、各画素領域の動き量を用いて演算して第 3 の動き量マップを求め、

前記第 3 の動き量マップを用いて、前記 2 以上のフレーム受信信号のうち少なくとも 1 つに対して強調処理を行って超音波画像を生成し、

前記第 3 の動き量マップを、次の演算に用いるための第 2 の動き量マップとして保持する

ことを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、穿刺針の視認性を向上させる超音波診断装置および超音波画像処理技術に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、被検体である患者の生体内に穿刺針を挿入して組織や体液を採取し、これを診断する生体組織診断が行われている。また、麻酔科、集中治療室、ペインクリニック科では、穿刺針を用いた麻酔治療が実施されている。これらの診断では、医師等の操作者は、超音波探触子にて取得した被検体内の超音波画像を見て穿刺針の位置を確認し穿刺針の穿刺を実施する。このとき、モニター上において、穿刺針、特にその先端部の位置を確認することが必要であり、超音波診断装置における穿刺針の視認性向上が求められている。

40

【0003】

特に、被検体に対し穿刺針が鋭角に刺入される場合等、超音波ビームと穿刺針との角度が小さい条件では、穿刺針にて反射され超音波探触子に入信する反射超音波が弱くなり穿刺針の可視化が不十分となる。そのため、穿刺針の視認性向上に向けて各種検討がなされていた。

例えば、被検体に対し穿刺針を鈍角に刺入することなく超音波ビームと穿刺針との角度を大きくするため、超音波ビームの送信方向を変更する方法が提案されている（特許文献 1）。また、フレーム間で差分がある箇所を穿刺針が動いた画像領域として強調させる方法が提案されている（特許文献 2～4）。

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特許第4381344号

【特許文献2】特開2000-107178号公報

【特許文献3】特開2001-269339号公報

【特許文献4】特開2012-120747号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

10

しかしながら、超音波ビームの送信方向を変更する方法では、超音波画像として画像化できない領域が増加する。また、フレーム間差分を穿刺針が動いた画像領域として強調する方法では、動き量が空間的に疎らに検出される傾向にあり、十分な強調効果が得られない。

本開示は、上記課題に鑑みてなされたものであり、被検体など超音波診断装置の被写体内における、穿刺針等の対象物の視認性を向上し、より使い勝手のよい超音波診断装置およびその超音波画像処理方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本開示の一態様に係る超音波診断装置は、超音波探触子を用いて被検体に超音波を送信し反射超音波から得られるフレーム受信信号に強調処理を行って超音波画像を生成する超音波診断装置であって、生成された時刻の異なる2以上のフレーム受信信号を取得する超音波信号取得部と、前記2以上のフレーム受信信号から、被写体の動きを示す動き量の算出を画素領域毎に行って、フレーム内の各画素領域の動き量をマッピングした第1の動き量マップを生成する動き量マップ生成部と、過去に算出した各画素領域の動き量に基づいて演算された第2の動き量マップを保持するとともに、前記第1の動き量マップと、前記第2の動き量マップとにおける、各画素領域の動き量を用いて演算して第3の動き量マップを求める動き量マップ演算部と、前記第3の動き量マップを用いて、前記2以上のフレーム受信信号のうち少なくとも1つに対して強調処理を行って超音波画像を生成する超音波画像強調部とを備え、前記動き量マップ演算部は、前記第3の動き量マップを、次の演算に用いるための第2の動き量マップとして保持することを特徴とする。

20

30

【発明の効果】

【0007】

本開示によれば、被写体内の対象物の動きを時系列的に累積できるため、結果として、空間的に集まった強調効果を実現でき、また、強調効果を残像として残すことができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】実施の形態1に係る超音波診断装置100のブロック図である。

【図2】実施の形態1に係る強調量マップ生成部6のブロック図である。

【図3】実施の形態1に係る超音波診断装置100の動作を示すフローチャートである。

40

【図4】(a)動き量算出部62が生成する動き量マップである。(b)Bモード画像取得部5に保持されるBモード画像である。(c)動き量絞り込み部63が絞り込みを行った後の動き量マップである。

【図5】(a)実施の形態1に係る動き量調整部64の重みづけ係数である。(a)その他の変形例に係る動き量調整部64の重みづけ係数である。

【図6】(a)超音波探触子1に動きがない場合の動き量マップの一例である。(b)超音波探触子1に動きがある場合の動き量マップの一例である。

【図7】(a)第1の動き量マップの一例である。(b)第2の動き量マップの一例である。(c)第3の動き量マップの一例である。

【図8】(a)Bモード画像取得部5に保持されるBモード画像である。(b)強調量割

50

り当て部 6 8 が生成する強調量マップである。(c) B モード画像強調部 7 が強調処理を行った後の B モード画像である。

【図 9】(a) 従来の強調処理による強調処理後の B モード画像である。(b) 実施の形態 1 に係る強調処理後の B モード画像である。

【図 10】動き量マップ演算部 6 5 の動作に係る動き量マップの更新動作を示す模式図である。

【図 11】操作部 9 からの入力を受け付ける画面の一例である。

【図 12】変形例に係る超音波診断装置 1 1 0 のブロック図である。

【図 13】変形例に係る強調量マップ生成部 1 6 のブロック図である。

【図 14】変形例に係る超音波診断装置 1 1 0 の動作を示すフローチャートである。

【図 15】実施の形態 2 に係る超音波診断装置 1 0 0 A のブロック図である。

【図 16】実施の形態 2 に係る超音波診断装置 1 0 0 A の動作を示すフローチャートである。

【図 17】変形例に係る、B モード画像信号の強調処理の一例である。

【図 18】(a) 穿刺中の B モード画像の一例である。(b) 超音波ビームの向きを変更した穿刺中の B モード画像の一例である。(c) 超音波ビームの向きを変更した穿刺中の B モード画像の一例である。

【図 19】連続する 2 フレームの B モード画像の動き量の分布の一例を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

＜発明に至った経緯＞

穿刺針の視認性向上については、以下のような検討がなされていた。

一つは、超音波ビームと穿刺針との角度を大きくとる方法である。単純には、図 18 (a) の超音波画像 6 0 1 に示すように、穿刺針 6 0 2 を皮膚表面に対し水平に寝かして挿入することで、超音波ビーム 6 0 3 に対する角度を大きくすることが考えられる。しかしながら、穿刺針 6 0 2 を水平に寝かすことで、皮膚表面から被検体の体内組織までの穿刺針 6 0 2 の経路長が長くなってしまい、組織の損傷量が増える問題がある。そこで、特許文献 1 の技術では、図 18 (b) の超音波画像 6 1 1 に示すように、超音波ビーム 6 1 3 の進行方向を皮膚表面に対して直交する向きではなく斜め向きとすることで、穿刺針 6 1 2 を皮膚表面に対し斜めに挿入しても超音波ビームと穿刺針との角度を大きくとれるようにしている。しかしながら、図 18 (c) の超音波画像 6 2 1 に示すように、穿刺針 6 2 2 を皮膚表面に直交する向きに近づけようとすると、超音波ビーム 6 2 3 を皮膚表面に対し水平に近づける必要が生じ、画像化できない領域が増える問題がある。また、超音波探触子が、素子が二次元的に配置されるマトリクス型ではなく一次的に配置されるリニア型やコンベックス型の場合、超音波ビームの向きを振動素子の配列方向と直交する向きには制御できないため、超音波探触子の振動素子の配列方向と穿刺針を寝かせる向きが直交するような交差法に対しては、効果を得ることができない。

【0010】

もう一つは、フレーム間で差分がある箇所を穿刺針が動いた画像領域として強調させる方法である。特許文献 2、特許文献 3、特許文献 4 の技術では、フレーム間で差分がある箇所を色付けして強調している。しかしながら、連続する 2 フレームの撮像時刻の間隔は短いため、図 19 の動き量マップ 7 0 1 に示すように、フレーム間差分(動き量) 7 0 2 は空間的に疎らに検出される傾向にある。そのため、穿刺針を十分に強調することができない。また、穿刺針の動きがなくなってしまうと強調効果が失われる問題がある。さらに、超音波探触子を動かした場合には、超音波画像の全域にフレーム間差分が生じるため、画像全体が強調される問題がある。

【0011】

そこで、発明者は、穿刺針の動きに対する強調効果を空間的に集め、時系列的にも持続させることができる穿刺針視認性向上方法を検討し、実施の形態に係る超音波診断装置、

10

20

30

40

50

超音波画像処理方法、および超音波画像処理プログラムに想到するに至った。

以下、実施の形態に係る超音波診断装置および超音波画像処理方法、および超音波画像処理プログラムについて図面を用いて詳細に説明する。

【0012】

《本発明を実施するための形態の概要》

本実施の形態に係る超音波診断装置は、超音波探触子を用いて被写体に超音波を送信し反射超音波から得られるフレーム受信信号に強調処理を行って超音波画像を生成する超音波診断装置であって、生成された時刻の異なる2以上のフレーム受信信号を取得する超音波信号取得部と、前記2以上のフレーム受信信号から、フレーム内における被写体像の動きを示す動き量の算出を画素領域毎に行って、フレーム内の各画素領域の動き量をマッピングした第1の動き量マップを生成する動き量マップ生成部と、過去に算出した各画素領域の動き量に基づいて演算された第2の動き量マップを保持するとともに、前記第1の動き量マップと、前記第2の動き量マップとにおける、各画素領域の動き量を用いて演算して第3の動き量マップを求める動き量マップ演算部と、前記第3の動き量マップを用いて、前記2以上のフレーム受信信号のうち少なくとも1つに対して強調処理を行って超音波画像を生成する超音波画像強調部とを備え、前記動き量マップ演算部は、前記第3の動き量マップを、次の演算に用いるための第2の動き量マップとして保持することを特徴とする。

10

【0013】

また、別の態様では、前記動き量マップ演算部は、前記第2の動き量マップに含まれる画素領域の動き量を所定の減衰率に基づいて減少させた動き量と、前記第1の動き量マップに含まれる当該画素領域の動き量とのうち、いずれか大きな値を前記第3の動き量マップにおける当該画素領域ごとの動き量とする、としてもよい。

20

また、別の態様では、前記所定の減衰率は、前記フレーム受信信号のフレームレートに依存する、としてもよい。

【0014】

また、別の態様では、さらに、前記所定の減衰値の入力を受け付ける操作部を備える、としてもよい。

また、別の態様では、前記動き量マップ演算部による演算は、前記第2の動き量マップと前記第1の動き量マップとのアルファブレンド処理である、としてもよい。

30

また、別の態様では、前記アルファブレンドのアルファ値は、前記フレーム受信信号のフレームレートに依存する、としてもよい。

【0015】

また、別の態様では、さらに、前記アルファブレンドのアルファ値の入力を受け付ける操作部を備える、としてもよい。

また、別の態様では、さらに、前記動き量マップ生成部が生成した前記第1の動き量マップの各動き量に対し、前記2以上のフレーム受信信号のうちいずれかのフレーム受信信号における該当する位置の画素の輝度値に基づいて重みづけし、重みづけ後の第1の動き量マップを前記動き量マップ演算部に出力する動き量重みづけ部を備える、としてもよい。

40

【0016】

また、別の態様では、前記動き量重みづけ部は、該当する位置の画素の輝度値が所定の値未満となる動き量に対する重みづけのための重みづけ係数を0とし、絞込み後の第1の動き量マップにおける動き量を、該当する位置の画素の輝度値が所定値より大きい、穿刺針の像が存在する領域に限定する、としてもよい。

また、別の態様では、前記超音波探触子が前記被写体表面上を動いているときにその動きを示す超音波探触子の動き量を検出し、前記動き量マップ演算部が生成した前記第3の動き量マップの動き量を前記超音波探触子の動き量に関する非増加関数に基づいて調整し、調整後の第3の動き量マップを前記超音波画像強調部に出力する強調量調整部をさらに備える、としてもよい。

50

【0017】

また、別の態様では、前記超音波探触子が前記被写体表面上を動いているときにその動きを示す超音波探触子の動き量を検出し、前記動き量マップ生成部が生成した前記第1の動き量マップの動き量を前記超音波探触子の動き量に関する非増加関数に基づいて調整し、調整後の第1の動き量マップを前記動き量マップ演算部に出力する強調量調整部をさらに備える、としてもよい。

【0018】

また、別の態様では、前記強調量調整部は、前記第1の動き量マップを用いて前記超音波探触子の動き量を算出する、としてもよい。

また、別の態様では、前記超音波探触子は、前記超音波探触子の位置または前記超音波探触子の向きを検出するセンサをさらに備え、前記強調量調整部は、前記センサのセンサ値を前記超音波探触子の動き量とする、としてもよい。

【0019】

また、別の態様では、前記超音波画像強調部は、前記第3の動き量マップにおける当該画素領域の動き量に関する非減少関数に基づき、各画素領域の画素値を変化させることによって強調処理を行う、としてもよい。

また、別の態様では、前記超音波画像強調部は、前記第3の動き量マップにおける当該画素領域の動き量が所定の閾値以上である画素領域に対して強調処理を行う、としてもよい。

【0020】

また、別の態様では、前記超音波画像強調部は、前記第3の動き量マップにおいて動き量が所定の閾値以上である画素領域に対するアイコンの重畳と、当該画素領域における前記アイコンに基づく画素値の変化とによって強調処理を行う、としてもよい。

また、別の態様では、前記超音波画像強調部は、前記第3の動き量マップにおいて動き量が最大である画素領域に対するアイコンの重畳と、当該画素領域における前記アイコンに基づく画素値の変化とによって強調処理を行う、としてもよい。

【0021】

また、別の態様では、さらに、前記第2の動き量マップを保持するための記憶媒体を備え、前記動き量マップ更新部は、第2の動き量マップを前記記憶媒体に書き込むことで保持する、としてもよい。

本実施の形態に係る超音波画像処理方法は、超音波探触子を用いて被写体に超音波を送信し反射超音波から得られるフレーム受信信号に強調処理を行って超音波画像を生成する超音波画像処理方法であって、生成された時刻の異なる2以上のフレーム受信信号を取得し、前記2以上のフレーム受信信号から、フレーム内における被写体像の動きを示す動き量の算出を画素領域毎に行って、フレーム内の各画素領域の動き量をマッピングした第1の動き量マップを生成し、前記第1の動き量マップと、過去に算出した各画素領域の動き量に基づいて演算され保持されている第2の動き量マップとにおける、各画素領域の動き量を用いて演算して第3の動き量マップを求め、前記第3の動き量マップを用いて、前記2以上のフレーム受信信号のうち少なくとも1つに対して強調処理を行って超音波画像を生成し、前記第3の動き量マップを、次の演算に用いるための第2の動き量マップとして保持することを特徴とする。

【0022】

本実施の形態に係るプログラムは、超音波探触子を介して被写体内の走査範囲に向けて超音波ビームを送信し反射超音波を受信する時系列な超音波走査に基づき生成されたフレーム受信信号を補正する超音波診断装置に用いられるプロセッサに画像処理を行わせるプログラムであって、前記画像処理は、生成された時刻の異なる2以上のフレーム受信信号を取得し、前記2以上のフレーム受信信号から、フレーム内における被写体像の動きを示す動き量の算出を画素領域毎に行って、フレーム内の各画素領域の動き量をマッピングした第1の動き量マップを生成し、前記第1の動き量マップと、過去に算出した各画素領域の動き量に基づいて演算され保持されている第2の動き量マップとにおける、各画素領域

の動き量を用いて演算して第3の動き量マップを求め、前記第3の動き量マップを用いて、前記2以上のフレーム受信信号のうち少なくとも1つに対して強調処理を行って超音波画像を生成し、前記第3の動き量マップを、次の演算に用いるための第2の動き量マップとして保持することの特徴とする。

【0023】

《実施の形態1》

以下、本実施の形態に係る超音波診断装置について、図面を参照しながら説明する。

＜構成＞

＜超音波診断装置100＞

図1は、超音波診断装置100の構成を示すブロック図である。超音波診断装置100は、超音波送受信部2、送受信制御部3、Bモード画像生成部4、Bモード画像取得部5、強調量マップ生成部6、Bモード画像強調部7、表示制御部8を備える。また、超音波送受信部2には超音波探触子1が、強調量マップ生成部6には図示しない制御部を介して操作部9が、表示制御部8には表示部10が、各々接続可能に構成されている。図1は超音波診断装置100に超音波探触子1、操作部9、表示部10が接続された状態を示している。

10

【0024】

超音波探触子1は、例えば、一次元方向（以下、「振動子配列方向」と呼ぶ）に配列された複数の振動子（不図示）を有する。各振動子は、例えば、PZT（チタン酸ジルコン酸鉛）により構成される。超音波探触子1は、超音波送受信部2で生成されたパルス状の電気信号（以下、「超音波送信信号」と呼ぶ）をパルス状の超音波に変換する。超音波探触子1は、超音波探触子1の振動子側外表面を被検体の皮膚表面など被写体の表面に接触させた状態で、複数の振動子から発せられる複数の超音波からなる超音波ビームを測定対象に向けて送信する。そして、超音波探触子1は、被写体からの複数の反射超音波を受信し、複数の振動子によりこれら反射超音波をそれぞれ電気信号（以下、「超音波受信信号」とする）に変換し、超音波受信信号を超音波送受信部2に供給する。

20

【0025】

超音波送受信部2は、送受信制御部3からの送信制御信号に基づき、超音波探触子1に超音波ビームを送信させるためのパルス状の超音波送信信号を供給する送信処理を行う。具体的には、超音波送受信部2は、例えば、クロック発生回路、パルス発生回路、遅延回路を備えている。クロック発生回路は、超音波ビームの送信タイミングを決定するクロック信号を発生させる回路である。パルス発生回路は、各振動子を駆動するパルス信号を発生させるための回路である。遅延回路は、超音波ビームの送信タイミングについて振動子毎に遅延時間を設定し、遅延時間だけ超音波ビームの送信を遅延させて超音波ビームのフォーカシングやステアリングを行うための回路である。

30

【0026】

また、超音波送受信部2は、反射超音波に基づく超音波受信信号を超音波探触子1から取得し、超音波受信信号を増幅した後AD変換したRF信号を整相加算して、深さ方向に連なった音響線信号を生成する。そして、サブ走査の順に時系列に音響線信号をBモード画像生成部4に出力する受信処理を行う。

40

RF信号とは、例えば、超音波の送信方向であって振動子配列と垂直な方向からなる複数の信号からなり、各信号は反射超音波の振幅から変換された電気信号をA/D変換したデジタル信号である。

【0027】

音響線信号とは、整相加算処理後のRF信号を構成する深さ方向に連続したデータのことであり、深さ方向とは被検者の体表から体内へ送信超音波信号の進む方向である。音響線信号は、例えば、超音波の送信方向であって、振動子配列と垂直な方向からなる複数の信号からなるフレームを構築する。1回の超音波走査により取得された音響線信号をフレーム音響線信号と称呼する。なお、「フレーム」とは、1枚の断層画像を構築する上で必要な1つのまとまった信号の単位をさす。

50

【0028】

超音波送受信部2は、送信処理および受信処理を繰り返し連続して行う。

送受信制御部3は、送信制御信号および受信制御信号を生成し、超音波送受信部2へ出力する。本実施の形態では、送信制御信号及び受信制御信号は、送受信のタイミング等を示す情報を含む。

Bモード画像生成部4は、各フレームの音響線信号に対して、その強度に対応した輝度信号へと変換し、その輝度信号に対して直交座標系への座標変換を施すことでBモード画像信号を生成する。Bモード画像生成部4は、生成した各フレームのBモード画像をBモード画像取得部5に出力する。具体的には、Bモード画像生成部4は、音響線信号に対して包絡線検波、対数圧縮などの処理を実施して輝度変換し、その輝度信号に直交座標系への座標変換を施すことでBモード画像信号を生成する。すなわち、Bモード画像信号は、超音波受信信号の強さを輝度によって表したものである。Bモード画像生成部4にて生成されたBモード画像信号は、超音波走査が行われる毎に時系列にBモード画像取得部5に送信される。

10

【0029】

Bモード画像取得部5は、超音波走査が行われる毎に時系列に送信されるBモード画像信号を記憶するバッファである。Bモード画像取得部5は、例えば、RAMや、フラッシュメモリ、ハードディスクドライブなどにより実現される。

また、本明細書においては、Bモード画像信号、又はBモード画像信号を生成するベースとなる音響線信号を、受信信号（超音波受信信号）と総称する。

20

【0030】

強調量マップ生成部6は、Bモード画像取得部5に記憶されているBモード画像信号と、操作部9から入力される「強調強度」「残像時間」「強調色」のパラメータを入力とする。強調量マップ生成部6は、穿刺針の挿入に伴う動き量を強調させる強調量マップを生成し、Bモード画像強調部7へ出力する。強調量マップとは、Bモード画像信号の各画素又は画素領域に対する強調量を示すマップである。強調量マップ生成部6の具体的な構成については後述する。

【0031】

Bモード画像強調部7は、Bモード画像取得部5よりBモード画像信号を、強調量マップ生成部6より強調量マップを、それぞれ取得し、Bモード画像信号の各画素領域に対し強調処理を施す。このとき、Bモード画像強調部7は、強調量が大きいほど対象画素領域の受信信号が示す輝度が増幅されるようにBモード画像信号に対して強調処理を施す。Bモード画像強調部7は、表示制御部8に強調済みのBモード画像信号を出力する。

30

【0032】

表示制御部8は、接続される表示部10に強調済みのBモード画像信号を表示させる。

操作部9は、強調量マップ生成部6に「強調強度」「残像時間」「強調色」のパラメータを入力するためのインターフェースであり、例えば、トラックボール、マウスなどのポインティングデバイスである。

表示部10は、表示制御部8に接続される画像表示装置であり、例えば、液晶ディスプレイや有機ELディスプレイ等である。なお、表示部10と操作部9とは、一体化したタッチパネルとして実現されてもよい。

40

【0033】

超音波送受信部2、送受信制御部3、Bモード画像生成部4、Bモード画像強調部7、表示制御部8はそれぞれ、例えば、メモリと、CPU（Central Processing Unit）やGPU（Graphic Processing Unit）などのプログラマブルデバイスとソフトウェア、あるいは、FPGA（Field Programmable Gate Array）、ASIC（Application Specific Integrated Circuit）などのハードウェアにより実現される。

【0034】

50

＜強調量マップ生成部 6＞

次に、強調量マップ生成部 6 の構成について説明する。

図 2 は、強調量マップ生成部 6 のブロック図である。強調量マップ生成部 6 は、動き量マップ生成部 6 1、動き量マップ演算部 6 5、強調量割り当て部 6 8 から構成される。

動き量マップ生成部 6 1 は、B モード画像取得部 5 に記憶されている 2 枚の B モード画像から動き量マップを生成する。動き量マップとは、2 枚の B モード画像の差分から生成され、画素領域単位の動き量を示すマップである。動き量とは、B モード画像信号における対象物の動きを示す値である。本実施の形態では、2 枚の B モード画像における輝度値の二乗誤差である。なお、画素領域とは、強調量マップの処理や B モード画像の強調処理などを行う際の最小単位となる、1 以上の画素からなる領域である。本実施の形態では、画素領域は 1 画素であり、画素領域単位の処理は画素単位の処理と同じである。

10

【0035】

動き量マップ生成部 6 1 は、動き量算出部 6 2、動き量絞り込み部 6 3、動き量調整部 6 4 から構成される。

動き量算出部 6 2 は、B モード画像取得部 5 が B モード画像信号を取得すると、当該最新フレームの B モード画像信号と、1 つ前のフレームの B モード画像信号との差分から、動き量マップを生成する。

【0036】

動き量絞り込み部 6 3 は、動き量算出部 6 2 から動き量マップを、B モード画像取得部 5 から最新フレームの B モード画像信号を、それぞれ取得して、B モード画像信号の輝度に基づいて、動き量マップへの重みづけを行う。具体的には、動き量マップの各画素において、対応する B モード画像信号の輝度値が大きいほど動き量がより大きく、対応する B モード画像信号の輝度値が小さいほど動き量がより小さくなるように、重みづけを行う。これは、B モード画像信号において、一般に、穿刺針の輝度値が高いためであり、これにより、穿刺針の可能性の高い領域について動き量を大きくすることができる。

20

【0037】

動き量調整部 6 4 は、動き量絞り込み部 6 3 が重みづけを行った動き量マップを取得して、動き量の総量に基づいて、動き量マップへの重みづけを行う。具体的には、動き量マップ内の全画素の動き量を加算した総動き量を算出する。次に、例えば図 5 (a) に示すような非増加関数に基づいて、総動き量が小さいほど動き量が大きく、総動き量が大きいほど動き量が小さくなるように、総動き量に対応した重みづけ係数を用いて、動き量マップ内の全画素の動き量に重みづけを行う。これは、超音波探触子 1 が動いた場合には、ほぼ全ての画素において動き量が検出され、超音波探触子 1 が動いていない場合と比べて総動き量が大きくなるためである。これにより、超音波探触子 1 が動いた場合に、B モード画像信号の全域に対して強調が行われることを防ぐことができる。

30

【0038】

動き量マップ演算部 6 5 は、動き量ホールド部 6 6 とホールド量減衰部 6 7 から構成される。

動き量ホールド部 6 6 は、動き量マップ生成部 6 1 から取得した動き量マップ（以下、「第 1 の動き量マップ」と呼ぶ）と、動き量ホールド部 6 6 に内蔵された記憶媒体が保持しているホールドマップ（以下、「第 2 の動き量マップ」と呼ぶ）とから、新たなホールドマップ（以下、「第 3 の動き量マップ」と呼ぶ）を生成する。具体的には、動き量ホールド部 6 6 は、画素ごとに、第 1 の動き量マップの動き量と第 2 の動き量マップの動き量とのうちのいずれか大きな値を算出し、算出された動き量を用いて第 3 の動き量マップを生成する。生成された第 3 の動き量マップは、ホールド量減衰部 6 7 と強調量割り当て部 6 8 とに出力される。

40

【0039】

ホールド量減衰部 6 7 は、動き量ホールド部 6 6 から第 3 の動き量マップを取得し、動き量を減衰させる。具体的には、第 3 の動き量マップにおける全画素の動き量に、0 より大きく 1 未満である減衰率を乗じることで減衰させる。すなわち、減衰率は小さい値であ

50

るほど減衰が強くなり、大きい値であるほど減衰が弱くなる。減衰率は、操作部 9 より入力される「残像時間」と、B モード画像信号のフレームレートに依存する。減衰率は、残像時間が短いほど小さくなり、また、フレームレートが少ないほど小さくなる。例えば、残像時間が 4 秒、フレームレートが秒間 30 フレームである場合、2 秒で動き量が半減するように、減衰率は 0.989 に設定される。動き量を減衰させた第 3 の動き量マップは動き量ホールド部 66 に出力される。動き量ホールド部 66 は、動き量を減衰させた第 3 の動き量マップを記憶媒体にホールドマップとして保持する。これにより、動き量が減衰した第 3 の動き量マップが、次のフレームに係る第 3 の動き量マップを生成する際に、第 2 の動き量マップとして用いられることになる。

【0040】

強調量割り当て部 68 は、動き量マップ演算部 65 から第 3 の動き量マップを取得し、動き量を強調量に変換して強調量マップを作成する。強調量は、第 3 の動き量マップの各画素の動き量と、操作部 9 から入力される「強調強度」「強調色」に依存する。

動き量算出部 62、動き量絞り込み部 63、動き量調整部 64、動き量ホールド部 66、ホールド量減衰部 67、強調量割り当て部 68 はそれぞれ、例えば、メモリと、CPU (Central Processing Unit) や GPU (Graphic Processing Unit) などのプログラマブルデバイスとソフトウェア、あるいは、FPGA (Field Programmable Gate Array)、ASIC (Application Specific Integrated Circuit) などのハードウェアにより実現される。なお、動き量ホールド部 66 は、例えば、RAM や、フラッシュメモリ、ハードディスクドライブなどで構成される記憶装置を有している。

【0041】

<動作>

最初に、「強調強度」「残像時間」「強調色」の各パラメータの設定を受け付ける。具体的には、例えば、図 11 に示す設定画面を表示部 10 に表示して、強調強度はスライドバー 401、残像時間はスライドバー 402、強調色はラジオボタン 403、404 をそれぞれ用いて、操作者からの入力を操作部 9 から受け付ける。「強調強度」は強調効果の強さ、「残像時間」は強調効果を残す時間、「強調色」は色を付けるか否か、をそれぞれ表すパラメータである。入力がない場合は、超音波診断装置 100 に予め設定された値が

【0042】

次に、受信信号に対する動作について説明する。図 3 は、フレーム毎の超音波診断装置 100 の動作を示すフローチャートである。

まず、受信信号を取得する (ステップ S101)。具体的には、超音波探触子 1 を被写体表面に配置し、超音波送受信部 2 が送信処理を行うことで超音波探触子 1 から超音波を被写体内に送信し、超音波探触子 1 を介して被写体からの反射超音波に基づき受信処理を行うことで音響線信号を生成する。この送信処理および受信処理を超音波探触子 1 の振動子数等に応じた回数だけ繰り返す走査を行うことで、1 つの音響線信号からなるフレームを構築する。そして、走査が行われる毎に構築したフレームの音響線信号を B モード画像生成部 4 に出力する。B モード画像生成部 4 は、フレームの音響線信号を入力として B モード画像信号を生成し、走査が行われる毎に時系列に B モード画像取得部 5 へ出力する。

【0043】

次に、動き量算出部 62 が動き量マップを生成する (ステップ S102)。動き量算出部 62 は、B モード画像取得部 5 が得たフレーム B モード画像信号と、1 つ前のフレームの B モード画像信号とを読み込み、画像領域単位で動き量を算出して動き量マップを生成する。

次に、動き量絞り込み部 63 が動き量の絞り込みを行う (ステップ S103)。具体的には、動き量算出部 62 から動き量マップを、B モード画像取得部 5 から最新フレームの B モード画像信号を、それぞれ取得して、B モード画像信号の輝度に基づいて、動き量マ

10

20

30

40

50

ップへの重みづけを行う。動き量マップとBモード画像信号の例を図4(a)、図4(b)にそれぞれ示す。図4(b)に、先端部200cと針管部200bとを含む穿刺針200が描画されている。先端部200cの輝度は、針管部200bの輝度よりも高い(なお、図4(b)は、輝度の高い画素を黒く、輝度の低い画素を白く示している。図9(a)、図9(b)を除く他のBモード画像信号についても同様)。図4(a)において、破線200aは穿刺針の位置を示しており、穿刺針上に動き量の存在する(0ではない)領域302と、穿刺針とは異なる領域に動き量の存在する領域303が示されている。重みづけを行った結果を図4(c)に示している。先端部200c上の領域311の動き量と、針管部200b上の領域312の動き量とが大きな値のままとなる一方、穿刺針とは異なる領域313では、輝度が低いために動き量が小さくなる。結果として、動き量のある領域を穿刺針上と推測される画素上に絞り込むことができる。

10

【0044】

次に、動き量調整部64が動き量の調整を行う(ステップS104)。具体的には、動き量マップ内の全画素の動き量を加算した総動き量を算出し、図5(a)に示すような非増加関数に基づいて、総動き量に対応した重みづけ係数を用いて、動き量マップ内の全画素の動き量に重みづけを行う。Bモード画像取得部5が得たフレームBモード画像信号と、1つ前のフレームのBモード画像信号との間で、超音波探触子1の位置や向きに変化がない場合、絞り込みを行った後の動き量マップは、図6(a)に示すように、穿刺針の周囲のみ動き量が大きくなる。その一方、Bモード画像取得部5が得たフレームBモード画像信号と、1つ前のフレームのBモード画像信号との間で、超音波探触子1の位置や向きに変化があった場合、図6(b)に示すように、穿刺針以外の領域のほぼ全域321にも動き量が存在し、動き量マップのほぼ全域で動き量が存在する。すなわち、総動き量は超音波探触子1の動き量を示している。そのため、総動き量に応じて動き量が減少するような重みづけにより、超音波探触子1が動いている場合に、画像全体が強調されることを抑制する。

20

【0045】

次に、動き量ホールド部66は、第3の動き量マップを生成する(ステップS105)。具体的には、マッピング位置が同一である位置、すなわち、座標が同一である画素領域の単位で、第1の動き量マップにおける動き量と、第2の動き量マップにおける動き量とのうちいずれか大きい方を当該座標の画素領域に対する第3の動き量とする演算を行い、当該演算を第1の動き量マップおよび第2の動き量マップの全域に対して行うことで第3の動き量マップを生成する。図7(a)に第1の動き量マップを、図7(b)に第2の動き量マップを、図7(c)に生成される第3の動き量マップを、それぞれ示す。なお、図7(a)、図7(b)、図7(c)中の破線で囲まれた領域は穿刺針の位置を示す。ここで、第1の動き量マップ中の領域330の動き量は、第2の動き量マップ中の領域340の動き量より大きいものとする。このとき、図7(c)において動き量は次のようになる。すなわち、第1の動き量マップ中の領域330に対応する領域では、領域330の動き量が反映される。第1の動き量マップ中の領域330に対応せず、第2の動き量マップ中の領域340に対応する領域では、領域340の動き量が反映される。第1の動き量マップ中の領域330と第2の動き量マップ中の領域340とのいずれにも対応しない領域では、動き量はゼロとなる。これにより、図9(a)のように、2枚のBモード画像の差分では空間的に疎らに検出される傾向にあった動き量を、図9(b)のように、時系列的に累積でき、結果として動き量を空間的に集めることができる。また、動き量が時系列的に残るため、残像として残すことができる。

30

40

【0046】

次に、強調量割り当て部68は、第3の動き量マップから強調量マップを生成する(ステップS106)。具体的には、「強調強度」と「強調色」とを用いて、画素領域毎に、第3の動き量マップの各画素の動き量を強調量に変換し、強調量マップを作成する。第3の動き量マップの動き量は以下のように強調量に変換される。「強調色」の設定が有効である場合には、非減少関数を用いて動き量を値に変換し、「強調強度」のパラメータの設

50

定に基づいて色を示す強調量に変換後の値を変換する。「強調色」の設定が無効である場合には、非減少関数を用いて動き量を値に変換し、「強調強度」のパラメータの設定に基づいて変換後の値を輝度値に対する強調量に変換する。

【0047】

次に、Bモード画像強調部7は、強調量マップに基づいて強調処理を行う（ステップS107）。図8（c）は、図8（a）に示すBモード画像信号を図8（b）に示す強調量マップに基づいて強調処理を行った結果のBモード画像である。生成されたBモード画像は、表示制御部8により表示部10に表示される。

最後に、ホールド量減衰部67は、第3の動き量マップを減衰させる（ステップS108）。具体的には、「残像時間」とフレームレートに依存した減衰率に基づいて、第3の動き量マップの各画素領域に対応する動き量を減衰させる。減衰後の第3の動き量マップは、動き量ホールド部66に内蔵された記憶媒体に保持され、次のフレームにおいて第2の動き量マップとして用いられる。図10に模式図を示す。第1の動き量マップ1aと第2の動き量マップ2aに基づく第3の動き量マップ3aは、ホールド量減衰部67によって動き量を減衰されて、動き量ホールド部66に内蔵された記憶媒体に保持される。保持された減衰後の第3の動き量マップ3aは、次のフレームにおいて、第2の動き量マップ2bとして、第1の動き量マップ1bとともに第3の動き量マップ3bを生成するために用いられる。同様に、第3の動き量マップ3bは、ホールド量減衰部67によって動き量を減衰されて、動き量ホールド部66に内蔵された記憶媒体に保持される。結果、減衰後の第3の動き量マップ3bは、次のフレームにおいて、第2の動き量マップ2cとして、第1の動き量マップ1cとともに第3の動き量マップ3cを生成するために用いられる。そのとき、第3の動き量マップ3aが第2の動き量マップ2bとなる際に、および、第3の動き量マップ3bが第2の動き量マップ2cとなる際に、それぞれ、動き量が減衰される。そのため、第1の動き量マップ1aの動き量の第3の動き量マップに与える影響は、第3の動き量マップ3a、3b、3cとフレームが更新される毎に小さくなる。したがって、「残像時間」の間だけの強調を行うことができる。

【0048】

<まとめ>

上記構成により、第3の動き量マップには穿刺針の動きが時系列的に蓄積される。そのため、空間的に疎らでは無く集まった強調効果を実現でき、穿刺針の視認性を向上させることができる。一方で、第2の動き量マップにおいて、以前の第1の動き量マップに由来する動き量は、フレームが更新される毎に減少する。そのため、強調効果は残像として残り、すぐに消えてしまうことはない一方で、長期間残り続けることもない。

【0049】

さらに、超音波探触子が動いている場合には、動き量が調整され強調効果が抑制される。そのため、超音波探触子が動いている場合に画面全体が強調されることがなく、また、超音波探触子が動いている場合に強調処理を停止させるような操作を行う必要がない。

《変形例》

<構成>

変形例に係る超音波診断装置110のブロック図を図12に示す。なお、図1と同じ構成については同じ符号を用い、説明を省略する。

【0050】

超音波診断装置110は、強調量マップ生成部6に替えて強調量マップ生成部16を備えることを除き、超音波診断装置100と同様の構成である。

強調量マップ生成部16のブロック図を図13に示す。なお、図2と同じ構成については同じ符号を用い、説明を省略する。

強調量マップ生成部16は、動き量マップ演算部65に替えて動き量マップ演算部165を備えることを除き、強調量マップ生成部6と同様の構成である。動き量マップ演算部165は、アルファブレンド部166と動き量マップ保持部167とを備える。

【0051】

10

20

30

40

50

アルファブレンド部 166 は、動き量マップ生成部 61 が生成する第 1 の動き量マップと、動き量マップ保持部 167 に保持されている動き量マップ（以下、「第 4 の動き量マップ」と呼ぶ）から第 3 の動き量マップを生成する。具体的には、第 1 の動き量マップと第 4 の動き量マップとを、動き量を画素値とする画像としてアルファブレンド処理を行い、第 3 の動き量マップを合成する。アルファブレンド処理とは、所定のアルファ値 α ($0 < \alpha < 1$) に基づき、画素単位で、「第 1 の動き量マップの画素値（動き量）」と「第 4 の動き量マップの画素値（動き量）」とを $(1 - \alpha)$ 対 α の比率で線形結合した値を合成後の「第 3 の動き量マップの画素値（動き量）」とする処理である。すなわち、ある座標の画素における第 1 の動き量マップの動き量を V_1 、第 4 の動き量マップの動き量を V_4 、第 3 の動き量マップの動き量を V_3 とすると、 $V_3 = (1 - \alpha) \times V_1 + \alpha \times V_4$ となる。所定のアルファ値 α は、操作部 9 より入力される「残像時間」と、B モード画像信号のフレームレートに依存する。アルファ値 α は、減衰率と同様に、残像時間が短いほど小さくなり、また、フレームレートが少ないほど小さくなる。例えば、残像時間が 1 秒、フレームレートが秒間 20 フレームである場合、0.5 秒前のフレームによる動き量を半減させるため、 $\alpha = 0.93$ とする。

10

【0052】

動き量マップ保持部 167 は第 4 の動き量マップを保持する記憶媒体である。動き量マップ保持部 167 は、アルファブレンド部 166 が生成した第 3 の動き量マップをそのまま第 4 の動き量マップとして保持し、次のフレームの処理において、保持している第 4 の動き量マップをアルファブレンド部 166 に出力する。

20

<動作>

最初に、「強調強度」「残像時間」「強調色」の各パラメータの設定を受け付ける。詳細は実施の形態 1 と同様であるので省略する。

【0053】

次に、受信信号に対する動作について説明する。図 14 は、フレーム毎の超音波診断装置 110 の動作を示すフローチャートである。なお、図 3 と同じ動作については同じステップ番号を用い、詳細な説明を省略する。

まず、受信信号を取得する（ステップ S101）。

次に、動き量算出部 62 が動き量マップを生成する（ステップ S102）。

【0054】

30

次に、動き量絞り込み部 63 が動き量の絞り込みを行う（ステップ S103）。

次に、動き量調整部 64 が動き量の調整を行う（ステップ S104）。

次に、アルファブレンド部 166 は、第 3 の動き量マップを生成する（ステップ S205）。具体的には、画素領域ごとに、動き量マップ生成部 61 が生成する第 1 の動き量マップの動き量と、動き量マップ保持部 167 に保持されている第 4 の動き量マップの動き量とを、 $(1 - \alpha)$ 対 α の比率で線形結合した値を第 3 の動き量マップの動き量とする合成処理を行う。これにより、動きが時系列的に連続する領域を強調でき、動きが時系列的に疎らな領域についての強調は抑制される。

【0055】

次に、強調量割り当て部 68 は、第 3 の動き量マップから強調量マップを生成する（ステップ S106）。

40

次に、B モード画像強調部 7 は、強調量マップに基づいて強調処理を行う（ステップ S107）。

最後に、動き量マップ保持部 167 は、第 3 の動き量マップを第 4 の動き量マップとして保持する（ステップ S208）。

【0056】

<まとめ>

本変形例における第 4 の動き量マップは 1 つ前のフレームにおける第 3 の動き量マップであり、ホールド量減衰部 67 によって動き量を減衰されていない点を除いて第 2 の動き量マップと同等である。これは、アルファブレンド部 166 におけるアルファ値 α がホー

50

ルド量減衰部 67 の減衰率の効果を備えているためである。すなわち、1 つ前のフレームにおける第 3 の動き量マップにおける動き量に減衰率が積算されて新たな第 3 の動き量マップに反映されるように、1 つ前のフレームにおける第 3 の動き量マップにおける動き量にアルファ値 α が積算されてから新たな第 3 の動き量マップに反映される。これにより、第 4 の動き量マップ (1 つ前のフレームにおける第 3 の動き量マップ) が新たな第 3 の動き量マップに及ぼす効果がアルファ値 α によって減衰している。

【0057】

これにより、アルファブレンド部 166 による第 3 の動き量マップの生成によって、ホールド量減衰部 67 による動き量の減衰と動き量ホールド部 66 による第 3 の動き量マップの生成とをまとめて行うことができる。

10

《実施の形態 2》

<構成>

実施の形態 2 に係る超音波診断装置 100A のブロック図を図 15 に示す。なお、図 1 と同じ構成については同じ符号を用い、説明を省略する。

【0058】

超音波診断装置 100A は、音響線信号に対して強調量マップを生成して強調処理を行ってから B モード画像を生成することを除き、超音波診断装置 100 と同様の構成である。

音響線信号取得部 5A は、超音波走査が行われる毎に時系列に生成される各フレームの音響線信号を記憶するバッファである。

20

【0059】

強調量マップ生成部 6A は、音響線信号取得部 5A に記憶されている音響線信号と、操作部 9 から入力される「強調強度」「残像時間」「強調色」のパラメータを入力とする。強調量マップ生成部 6A は、穿刺針の挿入に伴う動き量を強調させる強調量マップを生成し、音響線信号強調部 7A へ出力する。強調量マップ生成部 6A は、B モード画像信号に替えて音響線信号に基づいて強調量マップを生成することを除き、強調量マップ生成部 6 と同様の動作を行う。

【0060】

音響線信号強調部 7A は、音響線信号取得部 5A に記憶されている音響線信号を、強調量マップ 6A より強調量マップを、それぞれ取得し、音響線信号の各画素領域に対し強調処理を施す。音響線信号強調部 7A は、B モード画像信号に替えて音響線信号に対して強調処理を行うことを除き、B モード画像強調部 7 と同様の動作を行う。

30

B モード画像生成部 4A は、音響線信号強調部 7A が強調処理を行った音響線信号に対して、その強度に対応した輝度信号へと変換し、その輝度信号を直交座標系に座標変換を施すことで B モード画像信号を生成する。B モード画像生成部 4A は、超音波送受信部 2 が生成する音響線信号に替えて音響線信号強調部 7A が強調処理を行った音響線信号を B モード画像に変換することを除き、B モード画像生成部 4 と同様の動作を行う。

【0061】

<動作>

最初に、「強調強度」「残像時間」「強調色」の各パラメータの設定を受け付ける。詳細は実施の形態 1 と同様であるので省略する。

40

次に、受信信号に対する動作について説明する。図 16 は、フレーム毎の超音波診断装置 100A の動作を示すフローチャートである。なお、図 3 と同じ動作については同じステップ番号を用い、詳細な説明を省略する。

【0062】

まず、受信信号を取得する (ステップ S301)。具体的には、超音波探触子 1 を被写体表面に配置し、超音波送受信部 2 が送信処理を行うことで超音波探触子 1 から超音波を被写体内に送信し、超音波探触子 1 を介して被写体からの反射超音波に基づき受信処理を行うことで音響線信号を生成する。この送信処理および受信処理を超音波探触子 1 の振動子数等に応じた回数だけ繰り返す走査を行うことで、1 つの音響線信号からなるフレーム

50

を構築する。そして、走査が行われる毎に構築したフレームの音響線信号を音響線信号取得部 5 A に出力する。

【0063】

次に、強調量マップ生成部 6 A が動き量マップを生成する（ステップ S 3 0 2）。具体的には、音響線信号取得部 5 A が得た音響線信号と、1 つ前の音響線信号とを読み込み、動き量マップを生成する。B モード画像信号に替えて音響線信号を用いる以外はステップ S 1 0 2 と同様であるので詳細な説明を省略する。

次に、強調量マップ生成部 6 A が動き量の絞り込みを行う（ステップ S 3 0 3）。B モード画像信号に基づく動き量マップに替えて音響線信号に基づく動き量マップを、B モード画像信号の輝度に替えて音響線信号の強度をそれぞれ用いる以外はステップ S 1 0 3 と同様であるので詳細な説明を省略する。

10

【0064】

次に、強調量マップ生成部 6 A が動き量の調整を行う（ステップ S 3 0 4）。B モード画像信号に基づく動き量マップに替えて音響線信号に基づく動き量マップを用いる以外はステップ S 1 0 4 と同様であるので詳細な説明を省略する。

次に、強調量マップ生成部 6 A は第 3 の動き量マップを生成する（ステップ S 1 0 5）。

【0065】

次に、強調量マップ生成部 6 A は、第 3 の動き量マップから強調量マップを生成する（ステップ S 1 0 6）。

20

次に、音響線信号強調部 7 A は、強調量マップに基づいて強調処理を行う（ステップ S 3 0 7）。B モード画像信号に替えて音響線信号を強調する以外はステップ S 1 0 7 と同様であるので詳細な説明を省略する。

【0066】

次に、B モード画像生成部 4 A は、音響線信号を B モード画像信号に変換する（ステップ S 3 0 8）。具体的には、音響線信号強調部 7 A が強調処理を行った音響線信号に対して、その強度に対応した輝度信号へと変換し、その輝度信号を直交座標系に座標変換を施すことで B モード画像信号を生成する。

最後に、強調量マップ生成部 6 A は、第 3 の動き量マップを減衰させる（ステップ S 1 0 8）。

30

【0067】

<まとめ>

実施の形態 2 では、B モード画像信号を生成する前の音響線信号に対して強調処理を行った。このようにすることで、例えば、B モード画像生成部 4 A や表示制御部 8 が超音波診断装置 1 0 0 A の外部に存在するような場合であっても、穿刺針の強調処理を行うことができる。

【0068】

《実施の形態に係るその他の変形例》

（1）実施の形態 1、2 および変形例では、強調量割り当て部 6 8 が「強調強度」のパラメータの設定に基づき、動き量に関する非減少関数に基づいて、第 3 の動き量マップの動き量を「強調色」の設定が有効である場合には色調を示す強調量に、「強調色」の設定が無効である場合には輝度値に対する強調量に変換する場合について説明した。しかしながら、強調量の割り当ては上述の例には限られない。例えば、動き量が所定の閾値以上の領域に対して色調を示す強調量を割り当てる、または、輝度値に対する強調量を割り当てる、としてもよい。または、「強調色」の設定が有効である場合に、色調を示す強調量と輝度値に対する強調量の双方を割り当てるとしてもよい。または、動き量が所定の閾値以上の領域にアイコンを重畳する旨の強調量を割り当てる、としてもよい。図 1 7 は、B モード画像信号 5 0 1 において、動き量が所定の閾値以上の領域である穿刺針 5 0 2 の先端に円形のアイコン 5 0 3 を重畳した例を示す。なお、動き量が所定の閾値以上の領域に替えて、動き量が B モード画像信号中で最大である領域にアイコンを重畳する旨の強調量を

40

50

割り当てる、としてもよい。また、アイコンを重畳する旨の強調量の割り当てと、色調を示す強調量の割り当て、または、輝度値に対する強調量を割り当てとの両方を行ってもよい。

【0069】

(2) 実施の形態1、2および変形例では、動き量調整部64が動き量マップ中の総動き量に基づき、図5(a)の非増加関数を用いて動き量を調整する場合について説明した。しかしながら、動き量の調整の方法は、上述の例には限られない。例えば、図5(b)に示す非増加関数を用いて動き量を調整してもよい。図5(b)に示す非増加関数では、総動き量が所定の値以下である場合には重みが減少しない。これは、超音波探触子1の動きに起因しない動き量により、動き量が低下しないようにするためである。超音波探触子1の動きに起因しない動き量とは、例えば、穿刺針の動きのほか、呼吸や脈拍など被検体の体内における動きである。

【0070】

なお、動き量を調整するための非増加関数は、図5(a)、図5(b)に示すものに限られず、(1)総動き量(超音波探触子の動き量)が超音波探触子1の動きがないと考えられる程度に小さい場合に重みが大きい、(2)総動き量(超音波探触子の動き量)が超音波探触子1の動きがあると考えられる程度に大きい場合に重みが小さい、(3)総動き量(超音波探触子の動き量)が増加した場合に重みが大きくならない非増加関数である、の3条件を満たしていればよい。

【0071】

また、例えば、超音波探触子1に位置センサや向きを検出する角度センサなどを備え、これらのセンサを用いて超音波探触子1の動きを検出して、超音波探触子1の動きが大きいほど動き量が小さくなるように、動き量の調整を行ってもよい。

(3) 実施の形態1、2および変形例では、動き量絞り込み部63が、動き量算出部62から動き量マップを、Bモード画像取得部5から最新フレームのBモード画像信号を、それぞれ取得して、Bモード画像信号の輝度に基づいて、動き量マップへの重みづけを行う場合について説明した。しかしながら、動き量の絞り込みの方法は、上述の例には限られない。例えば、動き量絞り込み部63は、輝度値に対する非減少関数を用いて動き量マップ中の各画素領域に対して重みづけを行ってもよい。また、例えば、動き量絞り込み部63は、輝度値が所定の値未満の画素領域について動き量を0とするような絞り込みを行ってもよい。このようにすることで、動き量を輝度値の高い領域のみに絞り込むことができる。

【0072】

(4) 実施の形態1、2および変形例では、動き量絞り込み部63による動き量の絞り込み、動き量調整部64による動き量の調整を、第1の動き量マップの生成時に行う場合について説明した。しかしながら、動き量の絞り込みおよび調整は、上述の例に限られない。例えば、動き量の絞り込みや動き量の調整は、動き量ホールド部66またはアルファブレンド部166が生成した第3の動き量マップに対して行ってもよい。または、例えば、動き量の絞り込みや動き量の調整に替えて、強調量割り当て部68が生成した強調量マップに対して強調量の絞り込みや強調量の調整を行うとしてもよい。この場合、強調量の調整のために、強調量マップにおける総強調量を用いることができる。

【0073】

(5) 実施の形態1、2では、ホールド量減衰部67が第3の動き量マップに対し動き量の減衰を行い、動き量ホールド部66が減衰後の第3の動き量マップを第2の動き量マップとして記憶媒体に保持し、記憶媒体に保持された第2の動き量マップを次のフレームの第3の動き量マップの生成に用いる場合について説明した。しかしながら、第2の動き量マップの保持方法は上述の例に限られない。例えば、動き量マップを保持して次フレームに読み込む動作と、第3の動き量マップに対し動き量の減衰を行う動作との順を入れ替えてもよい。すなわち、動き量ホールド部66が生成した第3の動き量マップをそのまま記憶媒体に保持し、次のフレームに係る第1の動き量マップを取得した際にホールド量減

衰部 6 7 が記憶媒体に保持された直前のフレームに係る第 3 の動き量マップを読み出して動き量の減衰を行い、第 2 の動き量マップとして動き量ホールド部 6 6 に出力してもよい。

【0074】

または、例えば、動き量ホールド部 6 6 ではなくホールド量減衰部 6 7 が記憶媒体を備え、ホールド量減衰部 6 7 が減衰後の第 3 の動き量マップを第 2 の動き量マップとして保持してもよい。または、例えば、ホールド量減衰部 6 7 が 1 フレーム分の遅延回路を備え、ホールド量減衰部 6 7 が動き量ホールド部 6 6 から第 3 の動き量マップを取得した 1 フレーム後に、減衰後の第 3 の動き量マップを第 2 の動き量マップとして動き量ホールド部 6 6 に出力してもよい。このようにすることで記憶媒体を用いることなく動き量マップ演算部 6 5 を実現することができる。

10

【0075】

(6) 実施の形態 1、2 では、動き量ホールド部 6 6 が画素ごとに第 1 の動き量マップの動き量と第 2 の動き量マップの動き量とのうちいずれか大きな値を算出し、算出された動き量を用いて第 3 の動き量マップを生成する場合について説明した。しかしながら、第 3 の動き量マップの生成方法は上述の例に限られない。例えば、動き量ホールド部 6 6 は、アルファブレンド部 1 6 6 のように、第 1 の動き量マップの動き量と第 2 の動き量マップの動き量とを線形結合して第 3 の動き量マップを生成してもよい。すなわち、ある特定座標の画素領域における第 1 の動き量マップの動き量を V_1 、第 2 の動き量マップの動き量を V_2 、第 3 の動き量マップの動き量を V_3 とすると、 $V_3 = \beta_1 \times V_1 + \beta_2 \times V_2$ となる。ここで、例えば、 β_2 は 1、 β_1 は 1 からホールド量減衰部 6 7 の減衰率を減じた値、とすれば、アルファブレンドと同等の処理となる。なお、上記例に限られず、 β_1 、 β_2 は 0 より大きく 1 以下の任意の値を用いてよい。

20

【0076】

(7) 実施の形態 1、2 および変形例では、動き量算出部 6 2 が 2 枚の B モード画像における画素領域ごとの輝度値の二乗誤差を動き量として算出する場合について説明した。しかしながら、動き量の算出方法は上記の例に限られない。例えば、動き量を所定のルックアップテーブルを用いて算出してもよい。また、例えば、2 枚の B モード画像における対応点の距離（動きベクトルの大きさ）を動き量としてもよい。

【0077】

30

(8) 実施の形態 1、2 および変形例では、最初に、「強調強度」「残像時間」「強調色」の各パラメータの設定を受け付け、設定がない場合は超音波診断装置に予め設定された値を用いる場合について説明した。しかしながら、各パラメータの設定の方法は上記の例に限られない。例えば、操作部 9 より所定の入力を受け付けた場合、随時「強調強度」「残像時間」「強調色」の各パラメータの設定を受け付けるとしてもよい。また、「強調強度」「残像時間」「強調色」の各パラメータの設定がない場合に、設定のないパラメータの直前の値を用いるとしてもよい。

【0078】

(9) 実施の形態 2 では、実施の形態 1 と同様の方法で第 3 の動き量マップを生成したが、例えば、実施の形態 1 の変形例と同様に、アルファブレンドで第 3 の動き量マップを生成してもよい。

40

(10) 実施の形態 2 では、音響線信号に対して強調処理を行う場合について説明したが、強調処理の対象は音響線信号に限られない。例えば、音響線信号に対して包絡線検波、対数圧縮などの処理を実施して輝度変換した受信信号に対して強調処理を行い、強調処理後の受信信号を直交座標系に座標変換して B モード画像信号を生成してもよい。また、例えば、音響線信号を直交座標系に座標変換した受信信号に対して強調処理を行い、強調処理後の受信信号に対して包絡線検波、対数圧縮などの処理を実施して輝度変換して B モード画像信号を生成してもよい。すなわち、音響線信号に対して B モード画像信号に変換する途上の任意の状態の受信信号に対して強調処理を行い、強調処理後の受信信号を B モード画像信号に変換してもよい。

50

【0079】

または、音響線信号に対して強調量マップを生成してから、Bモード画像信号を生成し、生成されたBモード画像信号に対して強調量マップに基づき強調処理を行うとしてもよい。このようにすることにより、色調の変更やアイコンの重畳など、Bモード画像信号に対して容易に行える強調処理を行うことができる。あるいは、同様に、任意の状態の受信信号に対して強調量マップを生成し、受信信号をBモード画像信号に変換してから、Bモード画像信号に対して強調量マップに基づき強調処理を行ってもよい。

【0080】

(11)実施の形態1、2および変形例では、画素領域が1画素であるとしたが、画素領域は必ずしも1画素に限られない。例えば、画素領域は、2ピクセル×2ピクセルからなる4画素からなる領域であってもよい。このようにすることで、動き量マップの生成、更新、強調量マップの作成、強調処理の処理量を軽減することができる。

(12)実施の形態1、2および変形例では、超音波診断装置が超音波探触子1と操作部9と表示部10とに接続される構成であるとしたが、必ずしもこの構成に限られない。例えば、超音波探触子1と操作部9と表示部10の一部または全部を備えていてもよい。または、超音波診断装置は、超音波探触子1、超音波送受信部2、送受信制御部3、Bモード画像生成部4を備えず、外部から直接Bモード画像を取得する構成であるとしてもよい。

【0081】

(13)実施の形態および各変形例に係る超音波診断装置は、その構成要素の全部又は一部を、1チップ又は複数チップの集積回路で実現してもよいし、コンピュータのプログラムで実現してもよいし、その他どのような形態で実施してもよい。例えば、超音波診断装置を1チップで実現してもよいし、強調量マップ生成部のみを1チップで実現し、表示制御部等を別のチップで実現してもよい。

【0082】

集積回路で実現する場合、典型的には、LSI (Large Scale Integration) として実現される。ここでは、LSIとしたが、集積度の違いにより、IC、システムLSI、スーパーLSI、ウルトラLSIと呼称されることもある。

また、集積回路化の手法はLSIに限るものではなく、専用回路、又は汎用プロセッサで実現してもよい。LSI製造後に、プログラムすることが可能なFPGA (Field Programmable Gate Array) や、LSI内部の回路セルの接続や設定を再構成可能なりコンフィギュラブル・プロセッサを利用してもよい。

【0083】

さらには、半導体技術の進歩、又は派生する別技術により、LSIに置き換わる集積回路化の技術が登場すれば、当然その技術を用いて機能ブロックの集積化を行ってもよい。

また、各実施の形態および各変形例に係る超音波診断装置は、記録媒体に書き込まれたプログラムと、プログラムを読み込んで実行するコンピュータとで実現されてもよい。コンピュータは、メモリと、CPU (Central Processing Unit) やGPU (Graphic Processing Unit) などのプログラマブルデバイスを含む。記録媒体は、メモリカード、CD-ROMなどいかなる記録媒体であってもよい。また、本開示に係る超音波診断装置は、ネットワークを経由してダウンロードされるプログラムと、プログラムをネットワークからダウンロードして実行するコンピュータとで実現されてもよい。

【0084】

(12)以上で説明した実施の形態は、いずれも本発明の好ましい一具体例を示すものである。実施の形態で示される数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置位置及び接続形態、工程、工程の順序などは一例であり、本発明を限定する主旨ではない。また、実施の形態における構成要素のうち、本発明の最上位概念を示す独立請求項に記載されていない工程については、より好ましい形態を構成する任意の構成要素として説明される。

【0085】

また、発明の理解の容易のため、上記各実施の形態で挙げた各図の構成要素の縮尺は実際のものとは異なる場合がある。また本発明は上記各実施の形態の記載によって限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において適宜変更可能である。

さらに、超音波診断装置においては基板上に回路部品、リード線等の部材も存在するが、電氣的配線、電気回路について当該技術分野における通常の知識に基づいて様々な態様を実施可能であり、本発明の説明として直接的には無関係のため、説明を省略している。尚、上記示した各図は模式図であり、必ずしも厳密に図示したものではない。

【産業上の利用可能性】

【0086】

本開示に係る超音波診断装置、超音波画像処理方法、記録媒体で用いられる穿刺針視認性向上方法は、超音波診断装置を用いて行う麻酔、標本採取等の穿刺手術で有用である。 10

【符号の説明】

【0087】

100、100A、110 超音波診断装置

1 超音波探触子

2 超音波送受信部

3 送受信制御部

4、4A Bモード画像生成部

5 Bモード画像取得部

5A 音響線信号取得部 20

6、6A、16 強調量マップ生成部

61 動き量マップ生成部

62 動き量算出部

63 動き量絞り込み部

64 動き量調整部

65、165 動き量マップ更新部

66 動き量ホールド部

67 ホールド量減衰部

166 アルファブレンド部

167 動き量マップ保持部 30

68 強調量割り当て部

7 Bモード画像強調部

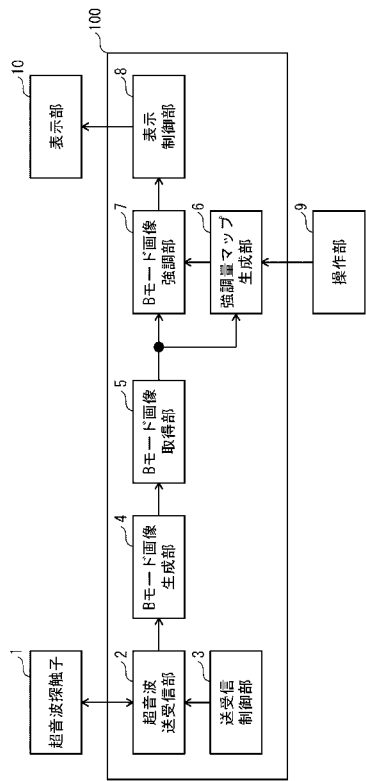
7A 音響線信号強調部

8 表示制御部

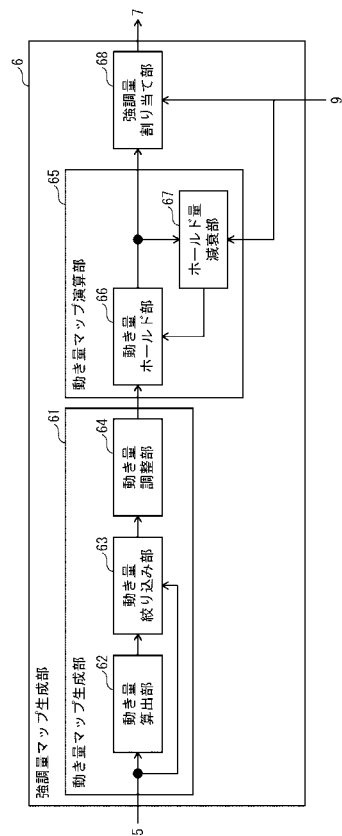
9 操作部

10 表示部

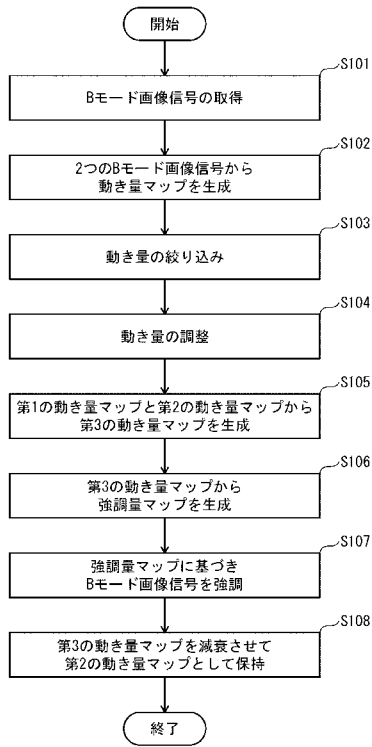
【図 1】



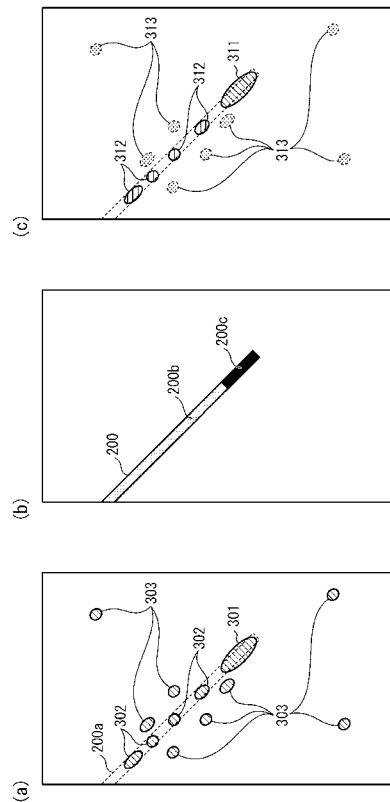
【図 2】



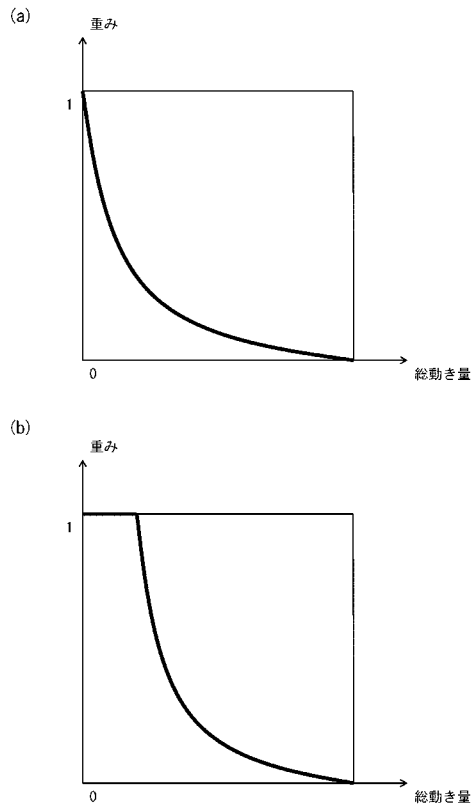
【図 3】



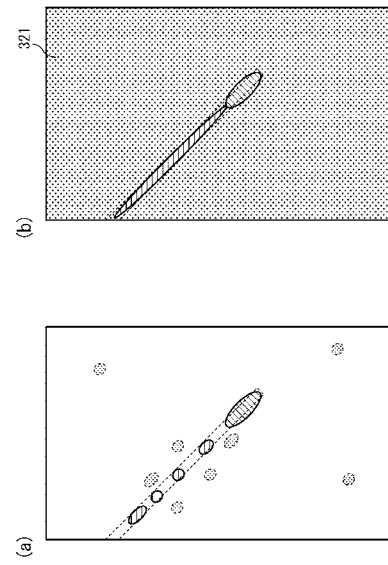
【図 4】



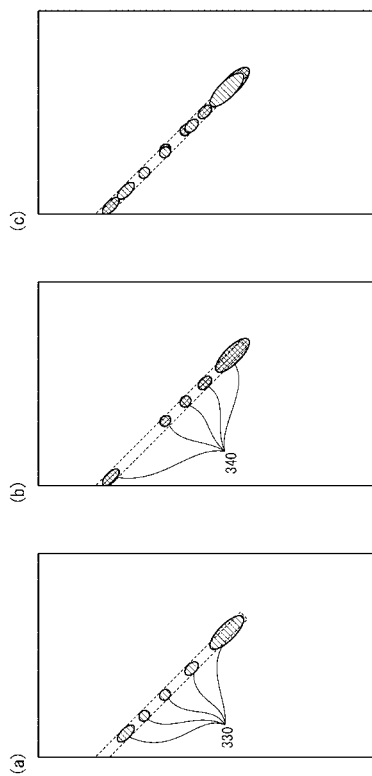
【図 5】



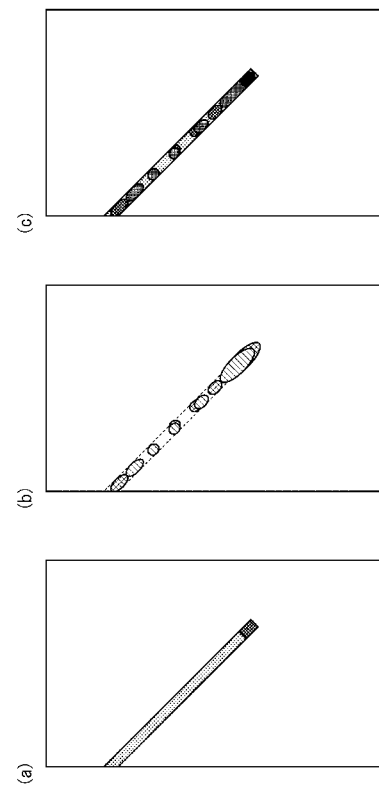
【図 6】



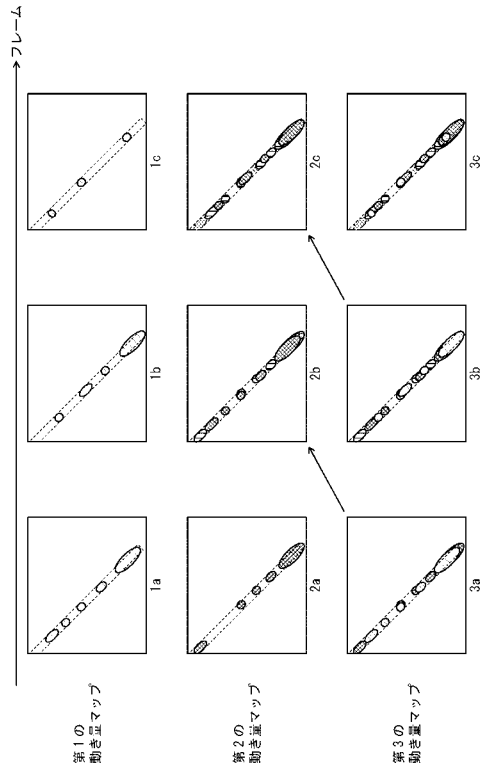
【図 7】



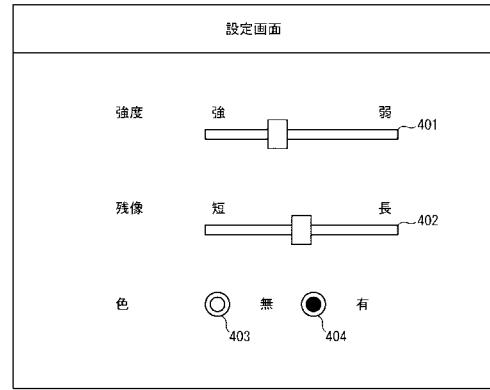
【図 8】



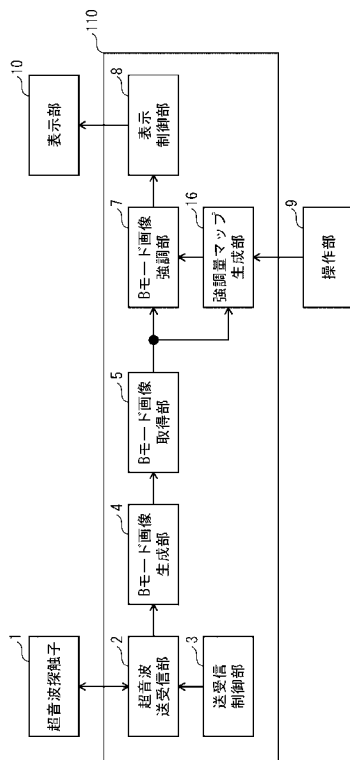
【図 10】



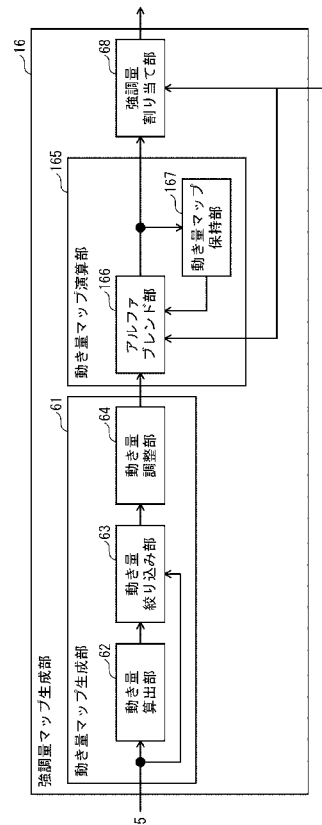
【図 11】



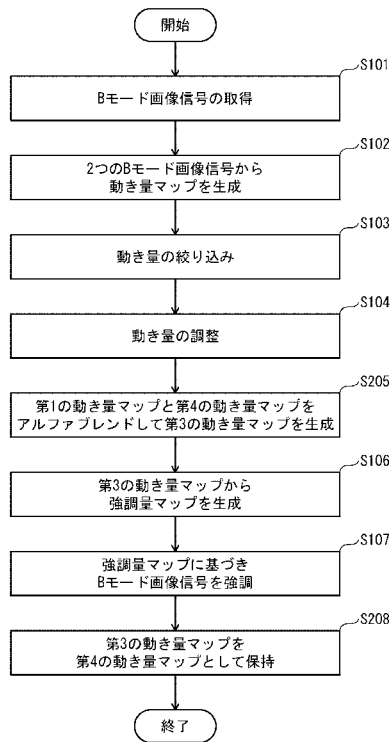
【図 12】



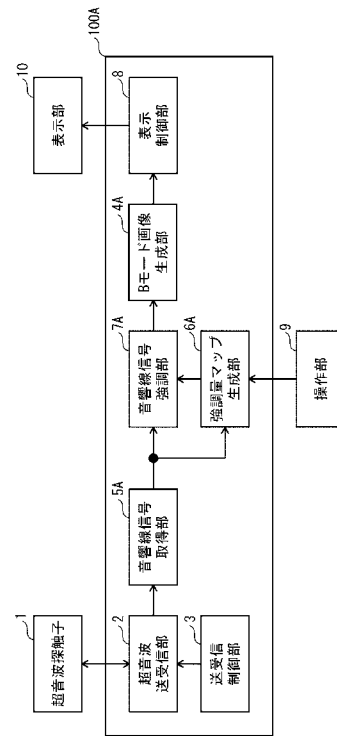
【図 13】



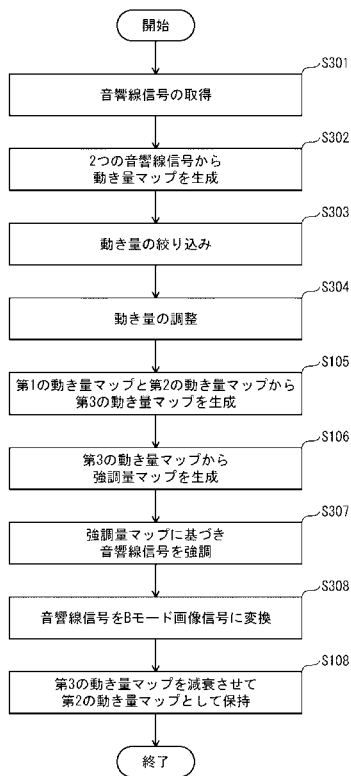
【図 14】



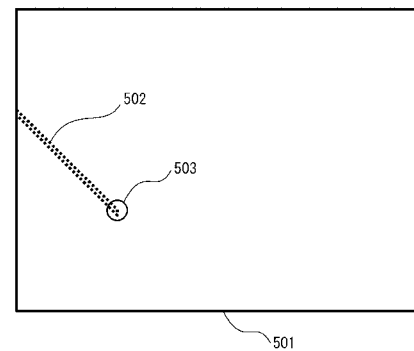
【図 15】



【図 16】

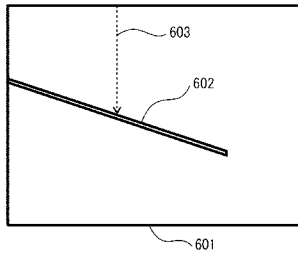


【図 17】

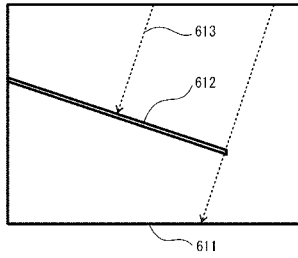


【図 18】

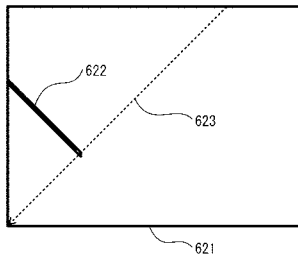
(a)



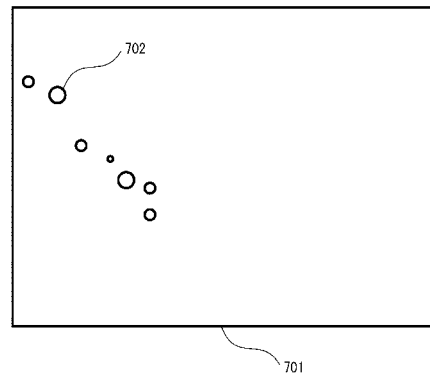
(b)



(c)

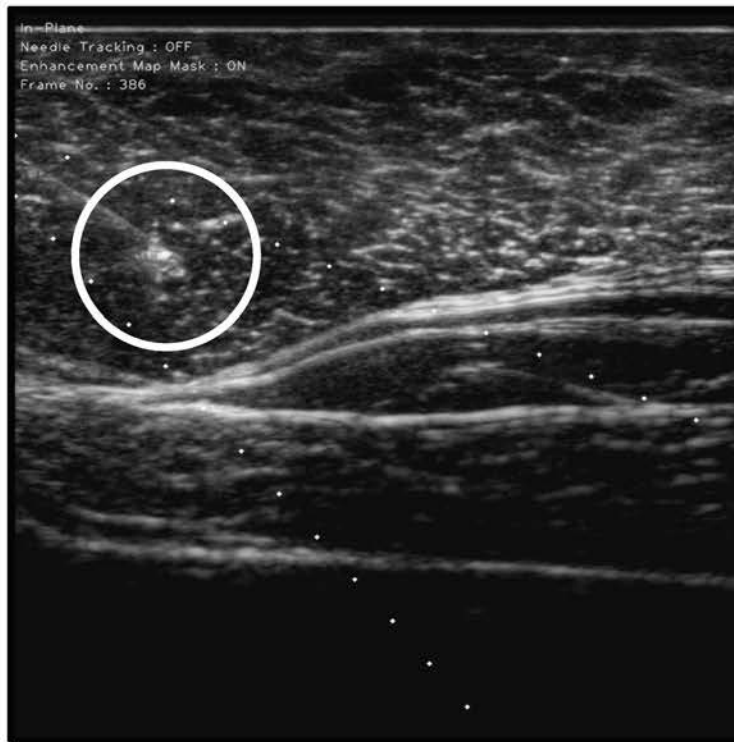


【図 19】

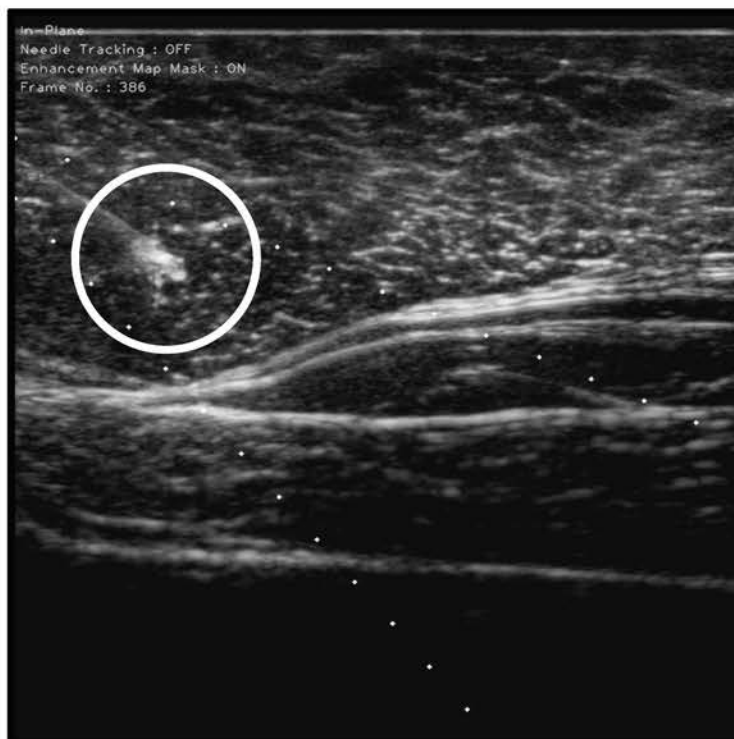


【図 9】

(a)



(b)



专利名称(译)	超声波诊断装置，超声波图像处理方法和程序		
公开(公告)号	JP2015131103A	公开(公告)日	2015-07-23
申请号	JP2014247924	申请日	2014-12-08
[标]申请(专利权)人(译)	柯尼卡株式会社		
申请(专利权)人(译)	柯尼卡美能达有限公司		
[标]发明人	高木一也		
发明人	高木 一也		
IPC分类号	A61B8/14		
CPC分类号	A61B8/0841 A61B8/08 A61B8/485 A61B2017/3413 A61B2034/2063 A61B2090/378		
FI分类号	A61B8/14 A61B8/14.ZDM		
F-TERM分类号	4C601/EE04 4C601/FF03 4C601/GA20 4C601/JC18		
优先权	2013256062 2013-12-11 JP		
其他公开文献	JP6447071B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译) 解决的问题：提供一种超声波诊断设备，其能够改善诸如穿刺针之类的物体在对象中的可见性。 解决方案：获取在不同时间生成的两个或更多帧接收信号，并从两个或更多帧接收信号的每个像素区域计算出指示被摄对象运动的运动量，并计算每个帧区域。 通过映射像素区域的运动量来生成第一运动量图，并且保持基于过去计算出的每个像素区域的运动量而计算出的第二运动量图，并且第一运动 使用每个像素区域的运动量计算出的第二运动量图中的量图，使用第三运动量图，获得帧接收信号的第三运动量图。 通过对第三运动量图进行加重处理来生成超声波图像，并校正用于保持为第二运动量图的帧接收信号的图像处理方法，以用于下一计算， 和超声波诊断设备。 [选择图]图2	(21) 出願番号 特願2014-247924 (P2014-247924) (22) 出願日 平成26年12月8日 (2014. 12. 8) (31) 優先権主張番号 特願2013-256062 (P2013-256062) (32) 優先日 平成25年12月11日 (2013. 12. 11) (33) 優先権主張国 日本国 (JP)	(71) 出願人 000001270 コニカミノルタ株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 (74) 代理人 110001900 特許業務法人 ナカジマ知的財産総合事務所 (72) 発明者 高木 一也 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コニカミノルタ株式会社内 Fターム(参考) 4C601 EE04 FF03 GA20 JC18
---	--	---