

(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2007-29703

(P2007-29703A)

(43) 公開日 平成19年2月8日(2007.2.8)

(51) Int. Cl. F I テーマコード (参考)  
**A 6 1 B 8/08 (2006.01)** A 6 1 B 8/08 4 C 6 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2005-335017 (P2005-335017)  
 (22) 出願日 平成17年11月18日 (2005.11.18)  
 (31) 優先権主張番号 10-2005-0068251  
 (32) 優先日 平成17年7月27日 (2005.7.27)  
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

特許法第30条第1項適用申請有り 2005年5月25日 社団法人大韓電子工学会発行の「電子工学会論文誌〈隔月刊〉第42巻 SC編 第3号(通巻第303号)」に発表

(71) 出願人 597096909  
 株式会社 メディソン  
 大韓民国 250-870 江原道 洪川郡 南面陽▲徳▼院里 114  
 (74) 代理人 100082175  
 弁理士 高田 守  
 (74) 代理人 100106150  
 弁理士 高橋 英樹  
 (72) 発明者 ユン ラ ヨン  
 大韓民国 ソウルトクビョルシ クァンア クク ボンチョン 6ドン 100-171

最終頁に続く

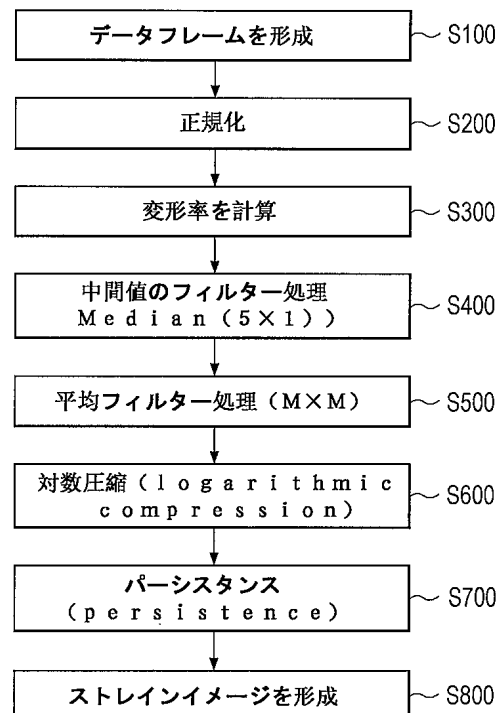
(54) 【発明の名称】 弾性映像信号の非相関度を減少させて超音波映像を形成する方法

(57) 【要約】

【課題】 時間または空間によって変化する弾性映像信号の非相関度を減少させて映像を具現する超音波映像形成方法を提供する。

【解決手段】 リアルタイム超音波医療用映像で組織の硬さの程度を測定する技術である弾性映像法で圧縮前、圧縮後の信号間に非相関度を減少させて遅延時間推定の誤差を減らして映像を形成する方法を提供する。特に、対象体の深さによって変わる中心周波数の変化を補償し、計算誤差を誘発する弾性映像信号間の非相関度を減少させて弾性映像を具現する超音波映像形成方法を提供する。

【選択図】 図4



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

対象体から反射される超音波信号から得た第 1 受信信号及び第 2 受信信号 - 前記第 1 受信信号及び第 2 受信信号の間の遅延時間は対象体の深さによって変わる - の入力を受ける段階と、

前記第 1 受信信号と前記第 2 受信信号との間の第 1 遅延時間を推定する段階と、

前記第 1 受信信号と前記第 2 受信信号のうち選択されたいずれか一つを前記推定された第 1 遅延時間だけ移動させる段階と、

前記移動が完了した後、移動した信号と移動していない信号との間の第 2 遅延時間を求める段階と、

前記推定された第 1 遅延時間及び前記第 2 遅延時間に基づいて前記第 1 受信信号及び第 2 受信信号の第 3 遅延時間を計算する段階と、

前記第 3 遅延時間に基づいて前記対象体の超音波映像を形成する段階とを備える超音波映像形成方法。

## 【請求項 2】

圧縮されていない対象体から反射された超音波信号から得られた第 1 受信信号と、圧縮された対象体から反射された超音波信号から得られた第 2 受信信号 - 前記第 1 受信信号及び第 2 受信信号の間の遅延時間は対象体の深さによって変わり、第 1 受信信号及び第 2 受信信号は多数の領域に分割される - の入力を受ける段階と、

第 1 領域において前記第 1 受信信号と第 2 受信信号との間の第 1 遅延時間を推定する段階と、

前記第 1 領域に隣接した第 2 領域の前記第 1 受信信号及び前記第 2 受信信号のうち選択されたいずれか一つを前記推定された第 1 遅延時間だけ移動させる段階と、

前記移動が完了した後、前記第 2 領域内で相関度を用いて移動した信号と移動していない信号との間の第 2 遅延時間を計算する段階と、

前記推定された第 1 遅延時間及び前記計算された第 2 遅延時間に基づいて前記第 2 領域で前記第 1 受信信号と前記第 2 受信信号の第 3 遅延時間を計算する段階と、

前記第 3 遅延時間に基づいて前記対象体の超音波映像を形成する段階とを備える超音波映像形成方法。

## 【請求項 3】

前記第 1 領域は、前記第 2 領域より相対的に対象体の深さが浅い領域に対応する、請求項 2 に記載の超音波映像形成方法。

## 【請求項 4】

圧縮されていない対象体から反射された超音波信号から得られた第 1 受信信号と、圧縮された対象体から反射された超音波受信信号から得られた第 2 受信信号 - 前記第 1 受信信号及び第 2 受信信号の間の遅延時間は対象体の深さによって変わり、前記第 1 受信信号及び第 2 受信信号は多数の領域に分割され、前記第 1 受信信号及び第 2 受信信号は位相関数で表現される - を得る段階と、

第 1 領域において第 1 受信信号と第 2 受信信号の位相差から第 1 遅延時間を推定する段階と、

前記第 1 領域に隣接した第 2 領域の前記第 1 受信信号及び前記第 2 受信信号のうち選択されたいずれか一つを前記推定された第 1 遅延時間だけ移動させる段階と、

前記移動が完了した後、前記第 2 領域内で相関度を用いて移動した信号と移動していない信号との間の相関度を求める段階と、

前記相関度から前記移動した信号と移動していない信号との間の第 2 遅延時間を計算する段階と、

前記第 1 受信信号と前記第 2 受信信号のうちのいずれか一つの位相関数を微分して瞬時周波数を求める段階と、

前記推定された第 1 遅延時間、前記計算された第 2 遅延時間及び前記瞬時周波数を用いて前記第 2 領域内で第 1 受信信号と第 2 受信信号の第 3 遅延時間を計算する段階と、

10

20

30

40

50

前記第3遅延時間に基づいて前記対象体の超音波映像を形成する段階とを備える超音波映像形成方法。

【請求項5】

前記瞬時周波数は、対象体の深さによって変わる周波数である、請求項3に記載の超音波映像形成方法。

【請求項6】

前記第1領域は、前記第2領域より相対的に対象体の深さが浅い領域に対応する、請求項3に記載の超音波映像形成方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は超音波信号を用いた映像形成方法に関し、時間または空間によって変化する弾性映像信号の非相関度を減少させて映像を具現する超音波映像形成方法に関する。

【背景技術】

【0002】

超音波映像形成装置は、超音波信号を診断しようとする対象体、例えば人体に向かって送信し、反射された超音波信号から対象体の映像を得て表示する装置であって、医療分野で広く用いられている。

【0003】

超音波映像は、組織間のインピーダンス差による反射係数を用いるB-モードにより、主に表現される。しかし、腫瘍や癌組織のように周囲の組織と比較して反射係数の差がない部分は、超音波映像による観察が容易ではない。これに対して、組織の機械的な特性を映像化する弾性映像法は、B-モード映像で診断することができない組織の機械的な性質を映像化するので、病変の診断に大きく役立つ。

20

【0004】

弾性映像法は、超音波診断装置から入力されるRFデータを用いて相互相関(cross correlation)係数を求める方法と、複素数の基底帯域信号を用いて自己相関(autocorrelation)係数を計算して位相差から変位を計算する方法とに分けられる。

【0005】

30

後者は基底帯域信号を用いることによってRFデータを用いる場合より少ない量のデータを計算することができ、計算速度を増加させることができる長所がある。しかし、自己相関法を通じて計算される値は、時間に対する値ではなく位相の値であるので、これを再び時間に変換する過程が必要である。位相値を時間値に変換させるために超音波送信信号の中心周波数を用いる。中心周波数は、対象体の深さによって変わるので、固定して用いる場合、誤差が発生する。また、自己相関で位相を計算する場合、二つの信号間の位相差が超音波送信信号波長の1/2より大きければ、エイリアシング(aliasing)が発生するので、これを補償するための過程を追加する必要がある。併せて、対象体の深さが増加するほど位相差が大きくなるので、比較しようとする信号の形状が変わり、非相関度(de-correlation)が大きなデータを用いるようになるので、誤差が大きくなる。

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、時間または空間によって変化する弾性映像信号の非相関度を減少させて映像を具現する超音波映像形成方法を提供する。特に、本発明は、組織の硬さの程度を測定する技術である弾性映像法(Elastography)で圧縮前、圧縮後の信号間に非相関度を減少させて変位推定の誤差、即ち遅延時間推定の誤差を減らし、リアルタイム超音波医療用映像を形成する方法を提供する。特に、対象体の深さによって変わる中心周波数の変化を補償し、計算誤差を誘発する弾性映像信号間の非相関度を減少させて弾性映像を

50

具現する超音波映像形成方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の一態様による超音波映像形成方法は、対象体から反射される超音波信号から得た第1受信信号及び第2受信信号 - 前記第1受信信号及び第2受信信号の間の遅延時間は対象体の深さによって変わる - の入力を受ける段階と、前記第1受信信号と前記第2受信信号との間の第1遅延時間を推定する段階と、前記第1受信信号と前記第2受信信号のうち選択されたいずれか一つを前記推定された第1遅延時間だけ移動させる段階と、前記移動が完了した後、移動した信号と移動していない信号との間の第2遅延時間を求める段階と、前記推定された第1遅延時間及び前記第2遅延時間に基づいて前記第1受信信号及び第2受信信号の第3遅延時間を計算する段階と、前記第3遅延時間に基づいて前記対象体の超音波映像を形成する段階とを備える。

10

【0008】

本発明の他の態様による超音波映像形成方法は、圧縮されていない対象体から反射された超音波信号から得られた第1受信信号と、圧縮された対象体から反射された超音波信号から得られた第2受信信号 - 前記第1受信信号及び第2受信信号の間の遅延時間は対象体の深さによって変わり、第1受信信号及び第2受信信号は多数の領域に分割される - の入力を受ける段階と、第1領域において前記第1受信信号と第2受信信号との間の第1遅延時間を推定する段階と、前記第1領域に隣接した第2領域の前記第1受信信号及び前記第2受信信号のうち選択されたいずれか一つを前記推定された第1遅延時間だけ移動させる段階と、前記移動が完了した後、前記第2領域内で相関度を用いて移動した信号と移動していない信号との間の第2遅延時間を計算する段階と、前記推定された第1遅延時間及び前記計算された第2遅延時間に基づいて前記第2領域で前記第1受信信号と前記第2受信信号の第3遅延時間を計算する段階と、前記第3遅延時間に基づいて前記対象体の超音波映像を形成する段階とを備える。

20

【0009】

本発明の他の態様による超音波映像形成方法は、圧縮されていない対象体から反射された超音波信号から得られた第1受信信号と、圧縮された対象体から反射された超音波受信信号から得られた第2受信信号 - 前記第1受信信号及び第2受信信号の間の遅延時間は対象体の深さによって変わり、前記第1受信信号及び第2受信信号は多数の領域に分割され、前記第1受信信号及び第2受信信号は位相関数で表現される - を得る段階と、第1領域において第1受信信号と第2受信信号の位相差から第1遅延時間を推定する段階と、前記第1領域に隣接した第2領域の前記第1受信信号及び前記第2受信信号のうち選択されたいずれか一つを前記推定された第1遅延時間だけ移動させる段階と、前記移動が完了した後、前記第2領域内で相関度を用いて移動した信号と移動していない信号との間の相関度を求める段階と、前記相関道路から前記移動した信号と移動していない信号との間の第2遅延時間を計算する段階と、前記第1受信信号と前記第2受信信号のうちのいずれか一つの位相関数を微分して瞬時周波数を求める段階と、前記推定された第1遅延時間、前記計算された第2遅延時間及び前記瞬時周波数を用いて前記第2領域内で第1受信信号と第2受信信号の第3遅延時間を計算する段階と、前記第3遅延時間に基づいて前記対象体の超音波映像を形成する段階とを備える。

30

40

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、対象体の深さによって変わる瞬時周波数を計算することによって、位相を時間値に変換する過程で発生する誤差を減らすことができる。

【0011】

また、データの移動によりデータの相関度を高めてノイズを減少させることができ、位相のエイリアシングが発生することを防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

50

以下、本発明の実施例を説明する。

【0013】

まず、単位面積当り加えられる力である応力、即ちストレスを印加する前に対象体に超音波を印加し基準信号を得て、対象体の表面にストレスを加えて対象体を圧縮しながらRF受信信号を得る。

【0014】

図1は、圧縮前と圧縮後、即ちストレス印加前、ストレス印加後の超音波信号形状を示している。対象体に圧縮を加えると、対象体内の各反射体が圧縮方向に移動する。このような反射体の移動によって圧縮される前と圧縮された後とを比較すると、超音波受信信号の移動が示される。従って、二つの信号間の移動、即ち遅延時間を計算することによって媒質の変位を求めることができる。このような変位は対象体の硬さによって変わるので、媒質の特性値を反映する。

10

【0015】

一方、図1に示されているように、トランスデューサに近い所では信号の移動が小さいが、遠い所では変位が累積して信号間の移動が大きく示される。

【0016】

組織に一定の圧力を一方向に加えれば、組織の硬さの程度によって変形された程度が異なるように示される。従って、外部または内部で印加された力に対して媒質の移動変位(displacement)を計算し、変位の関数を微分して傾きを求めれば、変形率、即ち、ストレイン(strain)を求めることができる。このストレイン値に基づいて弾性映像を構成する。

20

【0017】

本発明の実施例では、変位を求めるために、圧縮前、圧縮後のRF信号を復調して基底帯域(base band)のI/Q信号に変え、自己相関を求めて位相差を計算する。

【0018】

まず、遅延時間推定のためのモデルを説明する。遅延時間推定のためのモデルは、図2に示されているように、線状遅延を有する全域通過フィルタを用いて圧縮による遅延時間をモデリングする。超音波送信の中心周波数が $\omega_0$ であり、時間による振幅及び位相を $r(t)$ 及び $\phi(t)$ とし、圧縮による遅延時間を $\tau$ とする時、圧縮前の超音波受信信号に対して圧縮後の信号を次の式1及び式2のように定義する。

30

【0019】

【数1】

$$x_1(t) = r(t) \cos(\omega_0 t + \phi(t)) \dots\dots\dots \text{式1}$$

【0020】

【数2】

$$x_2(t) = r(t - \tau) \cos(\omega_0 (t - \tau) + \phi(t - \tau)) \dots\dots\dots \text{式2}$$

40

【0021】

圧縮前、圧縮後の超音波受信信号を復調して得た基底帯域の複素信号は、式3及び式4の通りである。

【0022】

【数3】

$$x_1(t) = r(t)e^{j\phi(t)} \dots\dots\dots\text{式3}$$

【0023】

【数4】

$$x_2(t) = r(t - \tau)e^{j(-\omega_0\tau + \phi(t - \tau))} \dots\dots\dots\text{式4}$$

【0024】

10

有限区間で二つの信号の位相差 $\Delta\Phi$ は、相関度計算から式5のようになる。

【0025】

【数5】

$$\Delta\Phi = \arg \langle x_1 \cdot x_2^* \rangle = \omega_0\tau + \phi(t) - \phi(t - \tau) \dots\dots\dots\text{式5}$$

【0026】

20

ここで、'arg'は位相を求める関数であり、 $\langle \cdot \rangle$ は相関度を計算する関数である。式5において $\phi(t - \tau)$ をテイラー級数(Taylor series)で、1次項まで展開して次の式6を得ることができる。

【0027】

【数6】

$$\phi(t - \tau) \approx \phi(t) - \tau\phi'(t) \dots\dots\dots\text{式6}$$

【0028】

これを式5に代入して整理すれば、位相差は近似的に次の式7のように表現される。

【0029】

30

【数7】

$$\Delta\Phi = \omega_0\tau + \tau\phi'(t) \dots\dots\dots\text{式7}$$

【0030】

これを遅延時間 $\tau$ に対して整理すれば、式8が得られる。

【0031】

【数8】

$$\tau = \frac{\Delta\Phi}{\omega_0 + \phi'(t)} = \frac{\Delta\Phi}{\omega_0 + \omega_B(t)} \dots\dots\dots\text{式8}$$

40

【0032】

ここで、 $\phi'(t)$ は位相の微分であるので、基底帯域信号の瞬時周波数(instantaneous frequency)に該当する。従って、 $\phi'(t)$ は式9のように表現される。

【0033】

【数 9】

$$\phi'(t) = \omega_B(t) = \frac{\arg \langle x_1(t) \cdot x_2^*(t+T) \rangle}{T} \dots\dots\dots \text{式 9}$$

【0034】

式 9 において ' T ' はサンプリング時間間隔である。  $\omega_B(t)$  ならば、次の式 10 のような近似式で遅延時間を計算することができる。

【0035】

【数 10】

$$\tau = \frac{\Delta\Phi}{\omega_0} \dots\dots\dots \text{式 10}$$

10

【0036】

しかし、超音波受信信号は広い周波数帯域幅を有し、対象体の深さによって周波数が変わるので、分母を定数である超音波送信の中心周波数  $\omega_0$  に固定すれば誤差が生じる。

【0037】

従って、次の方法のように基底帯域信号の瞬時周波数成分を考慮することによって、誤差を減らすことができる。対象体を圧縮する場合、対象体の深さが増加するほど対象体全体の変位が大きくなるので、比較しようとする信号の形状が変わる。これにより、非相関度が大きなデータを用いて計算するようになるので、誤差が大きくなる。これを改善するために、二つの信号の位相差で遅延時間を推定した後、遅延時間が減る方向に以前のウィンドーで既に推定された遅延時間だけ一つの信号を移動させた後、再び遅延時間を計算する。最終の遅延時間値は、以前のウィンドーで推定された遅延時間と移動後に計算された遅延時間の和で与えられる。これを図 3 a 及び図 3 b を参照して詳細に説明する。

20

【0038】

図 3 a 及び図 3 b においてウィンドー  $w(t-1)$  及び  $w(t)$  は、それぞれ対象体の深さが相対的に浅い時と深い時の圧縮前、圧縮後の超音波受信信号（以下、信号という）を示すウィンドーである。前記深さは対象体内の反射体（組織）とプローブとの間の相対的深さでもよい。また、ウィンドー  $w(t-1)$  及び  $w(t)$  は、時間経過による圧縮前後の信号を示すウィンドーでもよい。

30

【0039】

二つのウィンドーの比較を通じて分かるように、対象体の深さが相対的に深い時（時間の経過が大きい時）に位相差がより大きくなるのが分かる。このような位相差が  $\pi/2$  以上ならば、エイリアシングが発生する。二つのウィンドーが隣接した場合、二つのウィンドー内の信号の位相の差が大きくないので、エイリアシングを効果的に防止することができる。ここで、図 3 a のウィンドー  $w(t-1)$  内の圧縮前、圧縮後の受信信号の遅延時間が  $\tau(t-1) = \tau(t)$  である時、それに隣接するウィンドー  $w(t)$  内の圧縮前、圧縮後の受信信号の遅延時間の推定値を  $\tau_1$  と仮定する。

40

【0040】

図 3 b に示されているように、遅延時間推定値  $\tau_1$  だけ線状補間 (interpolation) を用いて圧縮前の受信信号を移動させれば、ウィンドー  $w(t-1)$  内の信号は移動後に完全に重なるようになり、位相差が 0 になる。移動後に計算された  $w(t)$  内の信号の遅延時間を  $\tau_2$  とする時、 $\tau_2$  は移動前の遅延時間  $\tau(t)$  より小さくなる。これにより、受信信号間の相関度が高くなりノイズの減少効果を得ることができ、位相差も少なくなりエイリアシングの発生を防止することができる。

【0041】

データの移動後に 2 番目のウィンドー ( $w(t)$ ) で計算された遅延時間  $\tau_2$  は、既に推定された遅延時間  $\tau_1$  だけ移動した後の遅延時間であるので、移動後の遅延時間  $\tau_2$  ま

50

で考慮すれば、最終遅延時間は  $\tau_1 + \tau_2$  に基づいて計算される。即ち、ウィンドー  $w(t)$  内の圧縮前、圧縮後の信号の遅延時間  $\tau(t)$  をそのまま反映して映像を形成せず、相対的に誤差が小さな、対象体の深さが相対的に浅い領域であるウィンドー  $w(t-1)$  内の信号の遅延時間  $\tau_1$  に  $\tau(t)$  より小さくなった遅延時間  $\tau_2$  を反映して映像を形成する。言い換えれば、非相関度が大きな  $\tau(t)$  に代わって、相対的に非相関度が少ない  $\tau_1$  及びそれに対する遅延時間  $\tau_2$  を反映して映像を形成する。

【0042】

信号の移動に応じて圧縮前の信号は式11で表現することができる。

【0043】

【数11】

$$x_{int.pl}(t) = \left(\frac{\tau_1}{T} - \left\lfloor \frac{\tau_1}{T} \right\rfloor\right)x_1(t + \lceil \tau_1/T \rceil T) + \left(\left\lfloor \frac{\tau_1}{T} \right\rfloor - \frac{\tau_1}{T}\right)x_1(t + \lfloor \tau_1/T \rfloor T) \dots\dots\dots\text{式11}$$

10

【0044】

式11において「 $\lceil \cdot \rceil$ 」と「 $\lfloor \cdot \rfloor$ 」は、それぞれ+と-の方向に近い整数を示す。時間  $t$  における実際の変位は  $x_{int.pl}(t)$ 、圧縮後の信号  $x_2(t)$  を用いて計算した値と  $\tau_1$  を加えればよい。これを適用した遅延時間は次の式12の通りである。

20

【0045】

【数12】

$$\tau(t) = \tau_{(t-1)} + \frac{\arg \langle x_{int.pl} \cdot x_2^* \rangle}{\omega_0 + \omega_p(t)} \dots\dots\dots\text{式12}$$

30

【0046】

式12に示されているように、ウィンドー  $w(t)$  の遅延時間  $\tau(t)$  はウィンドー  $w(t-1)$  の遅延時間  $\tau(t-1)$  とそれに対する差を反映し、即ち瞬時周波数  $\omega_B(t)$  を付加することによって、固定された周波数を用いることによって生じる誤差を減らすことができ、一つの信号を移動して遅延時間を計算することによって非相関度の影響を減少させることができる。

【0047】

以下、図4及び図5を参照して、弾性映像信号の非相関度を減少させて超音波映像を形成する過程を説明する。

【0048】

図4に示されているように、RFデータを復調した基底帯域の複素信号からなるデータフレームを形成し(S100)、複素信号を正規化させ(normalize)(S200)、変形率計算(S300)を行った後、中間値のフィルタ処理(400)、平均フィルタ処理(500)、対数圧縮(S600)、パーシスタンス(700)を適用してストレイイメージを形成する(S800)。前記データフレームは圧縮前、圧縮後の信号を含む。

40

【0049】

図5を参照して変形率の計算(S300)をより具体的に説明する。

【0050】

まず、非相関度を減少させる対象領域及び前記対象領域に隣接した基準領域を定める(S310)。前記対象領域及び基準領域は、それぞれ図3の  $w(t)$  及び  $w(t-1)$  と

50

することができる。

【0051】

前記基準領域で遅延時間推定値を設定する（S320）。遅延時間推定値は自己相関を用いて計算した位相の差異で定める。

【0052】

推定された遅延時間だけ対象領域の圧縮前の信号または圧縮後の信号を移動する（S330）。

【0053】

次いで、対象領域の相関度を計算する（S340）。図面において‘L’は自己相関を計算するのに用いるウィンドーの長さを示す。

10

【0054】

次に、位相差及び瞬時周波数を計算する（S350）。位相差はS320で用いた方法と同じ方法で計算する。

【0055】

以後、位相差及び瞬時周波数に基づいて、遅延時間を計算する（S360）。ここで計算された遅延時間は次のウィンドーで信号の移動に用いる遅延時間の推定値として用いられる。

【0056】

段階S340～段階S350で前述した式を用いて相関度、位相差及び瞬時周波数を計算する。例えば、段階S330で圧縮前の信号を移動させたとすれば、移動した圧縮前の信号の式1または式3で表現され、圧縮後の信号は式2または式4で表現される。移動した圧縮前の信号と圧縮後の信号の位相差は相関度計算から式5のように表現され、位相差及び瞬時周波数は式6～式9を用いて計算することができる。段階S360で、式12によって基準領域の遅延時間に対象領域の瞬時周波数（位相の微分）を反映して遅延時間を計算する。

20

【図面の簡単な説明】

【0057】

【図1】圧縮前と圧縮後の超音波受信信号を示すグラフである。

【図2】遅延時間計算のための遅延信号のモデルを示す概略図である。

【図3a】隣接するウィンドーの圧縮前、圧縮後の超音波受信信号を示すグラフである。

30

【図3b】推定された遅延時間だけ移動した圧縮後の信号を圧縮前の信号と共に示すグラフである。

【図4】本発明による弾性映像処理過程を示す順序図である。

【図5】本発明による弾性映像処理過程を示す順序図である。

【符号の説明】

【0058】

101 トランスデューサ

102 圧縮前の超音波受信信号

103 圧縮後の超音波受信信号

104  $w(t-1)$  は時間  $(t-1)$  における遅延時間計算のためのウィンドー

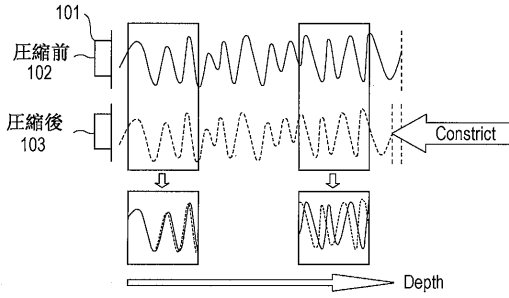
40

105  $w(t)$  は時間  $(t)$  における遅延時間計算のためのウィンドー

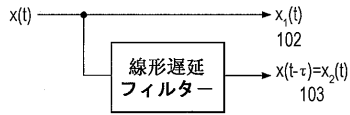
106 データ移動前のウィンドー  $w(t-1)$  の推定遅延時間値

107 データ移動前のウィンドー  $w(t)$  の推定遅延時間値

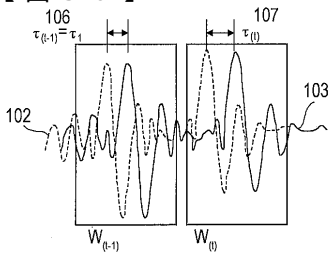
【 図 1 】



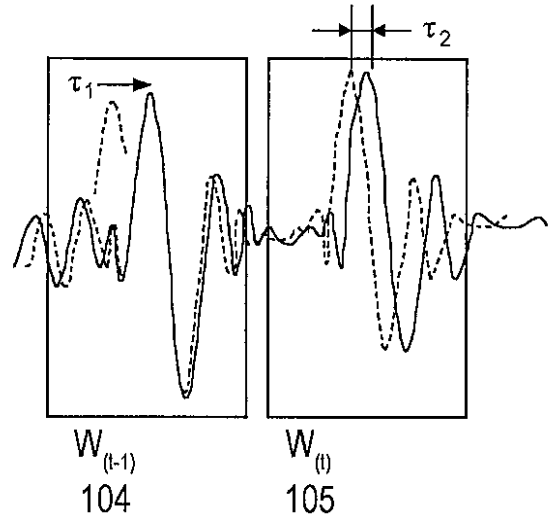
【 図 2 】



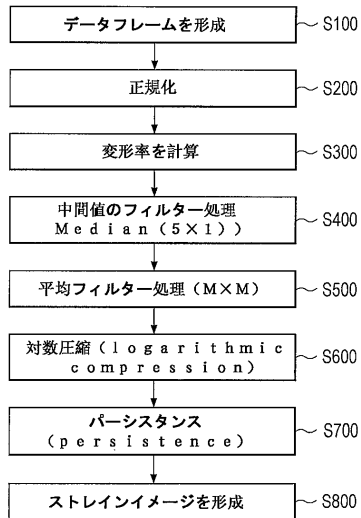
【 図 3 a 】



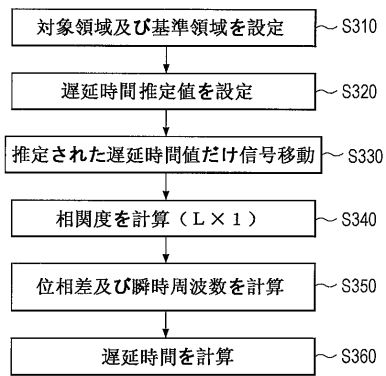
【 図 3 b 】



【 図 4 】



【 図 5 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 クォン ション ジェ

大韓民国 ソウルトクピョルシ トンデムング チョンリャンリ 1ドン ミジュアパート 4 -  
902

(72)発明者 ベ ム ホ

大韓民国 ソウルトクピョルシ ソンパグ シンチョンドン チャンミアパート 19 - 808

(72)発明者 チョン モク グン

大韓民国 ソウルトクピョルシ ノウォング サンゲ 9ドン ボラムアパート 209 - 100  
4

Fターム(参考) 4C601 DD19 DD23 EE09 JB37 JB38 JB42 JC05 JC06 JC37

专利名称(译)	一种通过降低弹性视频信号的去相关程度来形成超声图像的方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP2007029703A</a>	公开(公告)日	2007-02-08
申请号	JP2005335017	申请日	2005-11-18
[标]申请(专利权)人(译)	三星麦迪森株式会社		
申请(专利权)人(译)	株式会社 メディソン		
[标]发明人	ユンラヨン クオンションジェ ベムホ チョンモクグン		
发明人	ユンラヨン クオンションジェ ベムホ チョンモクグン		
IPC分类号	A61B8/08		
FI分类号	A61B8/08		
F-TERM分类号	4C601/DD19 4C601/DD23 4C601/EE09 4C601/JB37 4C601/JB38 4C601/JB42 4C601/JC05 4C601/JC06 4C601/JC37		
代理人(译)	高田 守 高桥秀树		
优先权	1020050068251 2005-07-27 KR		
其他公开文献	JP4899439B2		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种超声波图像形成方法，用于通过减小要随时间或空间改变的弹性成像图像信号的不相关度来实现图像。

ŽSOLUTION：超声波图像形成方法是通过使用弹性成像减少压缩之前/之后的信号之间的不相关程度来形成图像的方法，这是使用实时超声波测量组织中的刚度的技术。医学图像，以减少延迟时间估计的差异。特别地，该方法通过补偿由物体的深度改变的中心频率的变化并减小弹性成像图像信号之间的不相关程度以引起计算误差来体现弹性图像。 Ž

