

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 1 部門第 2 区分

【発行日】平成24年12月27日 (2012.12.27)

【公開番号】特開2011-120614(P2011-120614A)

【公開日】平成23年6月23日 (2011.6.23)

【年通号数】公開・登録公報2011-025

【出願番号】特願2009-278177(P2009-278177)

【国際特許分類】

A 6 1 B 8/08 (2006.01)

【F I】

A 6 1 B 8/08

【手続補正書】

【提出日】平成24年11月8日 (2012.11.8)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体との間で超音波を送受信する超音波探触子と、前記被検体の断層面の組織に対する圧迫が繰り返し変化している圧迫状態において前記超音波探触子で計測された反射エコー信号に基づいて弾性画像を生成する弾性画像構成部と、前記弾性画像を表示する画像表示器とを備えた超音波診断装置であって、

前記被検体の断層面の組織の圧迫状態に基づいて、圧迫が適正な周期を検出する圧迫周期検出部を備え、前記画像表示器は、検出された適正圧迫周期において生成された弾性画像を表示することを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2】

請求項 1 の超音波診断装置において、

前記被検体の断層面の組織の R F 信号フレームデータを生成する受信処理部と、圧迫状態が異なる一対の R F 信号フレームデータに基づいて前記断層面の組織の変位を計測して変位フレームデータを生成する変位計測部と、生成された変位フレームデータに基づいて前記断層面の組織の硬さ又は軟らかさを表す弾性情報を演算して弾性フレームデータを生成する弾性情報演算部と、前記画像表示器を制御する表示制御部とを備え、

前記弾性画像構成部は、前記弾性フレームデータに基づいて弾性画像を生成し、

前記圧迫周期検出部は、前記変位フレームデータ、前記弾性フレームデータ、及び前記被検体の断層面の組織に加わる圧力の少なくともいずれか 1 つに基づいて、前記被検体の断層面の組織の圧迫状態が適正な周期を検出し、

前記表示制御部は、検出された適正圧迫周期において生成された複数の弾性画像の少なくとも 1 つを前記画像表示器に表示させることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 3】

請求項 2 の超音波診断装置において、

前記圧迫周期検出部は、前記変位フレームデータ、前記弾性フレームデータ、及び前記被検体の断層面の組織に加わる圧力の少なくともいずれか 1 つに基づいて、前記被検体の断層面の組織の圧迫状態の経時変化を表す圧迫波形を生成する圧迫波形生成部と、前記生成された圧迫波形における各圧迫周期の波形とメモリにあらかじめ格納されている前記被検体の断層面の組織の適正な圧迫状態の経時変化を表す教師波形との相関演算を行い、求められた各圧迫周期の相関値に基づいて前記適正圧迫周期を検出する適正圧迫周期検出部

とを有してなる超音波診断装置。

【請求項 4】

請求項 2 の超音波診断装置において、

前記弾性情報演算部は、前記弾性情報として前記変位フレームデータに基づいてストレインフレームデータを求め、

前記圧迫周期検出部は、前記ストレインフレームデータに基づいて前記被検体の断層面の組織の圧迫状態の経時変化を表すストレイン波形を生成する圧迫波形生成部と、生成されたストレイン波形に基づいて各圧迫周期のストレインレートの相加平均値を求め、求められた各圧迫周期のストレインレートの相加平均値に基づいて前記適正圧迫周期を検出する適正圧迫周期検出部とを有してなる超音波診断装置。

【請求項 5】

請求項 2 の超音波診断装置において、

前記弾性情報演算部は、前記弾性情報として前記変位フレームデータに基づいてストレインフレームデータを求め、

前記圧迫周期検出部は、前記ストレインフレームデータに基づいて前記被検体の断層面の組織の圧迫状態の経時変化を表すストレイン波形を生成する圧迫波形生成部と、生成されたストレイン波形に基づいて各圧迫周期のストレインレートの絶対値の相加平均を求め、求められた各圧迫周期のストレインレートの絶対値の相加平均値に基づいて前記適正圧迫周期を検出する適正圧迫周期検出部とを有してなる超音波診断装置。

【請求項 6】

請求項 2 の超音波診断装置において、

前記超音波探触子の超音波送受信面で前記被検体を圧迫して前記断層面の組織に対する圧迫状態を繰り返し変化させる場合、

前記弾性情報演算部は、前記弾性情報として前記変位フレームデータに基づいてストレインフレームデータを求め、

前記圧迫周期検出部は、前記ストレインフレームデータに基づいて前記被検体の断層面の組織の圧迫状態の経時変化を表すストレイン波形を生成する圧迫波形生成部と、生成されたストレイン波形の各圧迫周期において、前記超音波探触子により前記被検体に初期圧迫を加えた状態の初期ストレイン値を中心としたストレイン波形の上下の対称性を求め、求められた各圧迫周期のストレイン波形の上下の対称性に基づいて前記適正圧迫周期を検出する適正圧迫周期検出部とを有してなる超音波診断装置。

【請求項 7】

請求項 2 の超音波診断装置において、

前記超音波探触子の超音波送受信面で前記被検体を圧迫して前記断層面の組織に対する圧迫状態を繰り返し変化させる場合、

前記弾性情報演算部は、前記弾性情報として前記変位フレームデータに基づいてストレインフレームデータを求め、

前記圧迫周期検出部は、前記ストレインフレームデータに基づいて前記被検体の断層面の組織の圧迫状態の経時変化を表すストレイン波形を生成する圧迫波形生成部と、生成されたストレイン波形の各圧迫周期において、前記超音波探触子により初期圧迫を加えた状態の初期ストレイン値を中心としたストレイン波形の点対称性を求め、求められた各圧迫周期のストレイン波形の点対称性に基づいて前記適正圧迫周期を検出する適正圧迫周期検出部とを有してなる超音波診断装置。

【請求項 8】

請求項 2 の超音波診断装置において、

前記超音波探触子の超音波送受信面で前記被検体を圧迫して前記断層面の組織に対する圧迫状態を繰り返し変化させる場合、

前記弾性情報演算部は、前記弾性情報として前記変位フレームデータに基づいてストレインフレームデータを求め、

前記圧迫周期検出部は、前記ストレインフレームデータに基づいて前記被検体の断層面

の組織の圧迫状態の経時変化を表すストレイン波形を生成する圧迫波形生成部と、生成されたストレイン波形を圧迫周期ごとに積分して積分グラフを求め、該積分グラフの各圧迫周期において、積分値のピーク点を中心とした積分グラフの左右の対称性を求め、求められた各圧迫周期の積分グラフの左右の対称性に基づいて前記適正圧迫周期を検出する適正圧迫周期検出部とを有してなる超音波診断装置。

【請求項 9】

請求項 2 の超音波診断装置において、

前記弾性情報演算部は、前記弾性情報として前記変位フレームデータに基づいてストレインフレームデータを求め、

前記圧迫周期検出部は、前記ストレインフレームデータに基づいて前記被検体の断層面の組織の圧迫状態の経時変化を表すストレイン波形を生成する圧迫波形生成部と、生成されたストレイン波形又は該ストレイン波形に基づいて生成されたストレインレート波形に基づいて各圧迫周期における分散又は標準偏差を求め、求められた分散又は標準偏差に基づいて前記被検体の断層面の組織の圧迫状態が適切な圧迫周期を検出する適正圧迫周期検出部とを有してなる超音波診断装置。

【請求項 10】

請求項 3 の超音波診断装置において、

前記生成された圧迫波形を前記画像表示器に表示し、

前記圧迫周期検出部は、前記求められた各圧迫周期の相関値があらかじめ設定された相関閾値より大きい圧迫周期を、前記被検体の断層面の組織の圧迫状態が適正な圧迫周期として検出し、前記表示制御部は、検出された適正な圧迫周期の数をカウントして前記画像表示器に表示する超音波診断装置。

【請求項 11】

請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項の超音波診断装置において、

前記弾性画像構成部は、前記被検体の断層面の組織の圧迫状態が適正な圧迫周期内の複数の前記弾性画像を加算又は加算平均した合成弾性画像を生成し、前記画像表示器は、該合成弾性画像を表示する超音波診断装置。

【請求項 12】

請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項の超音波診断装置において、

前記画像表示器は、前記被検体の断層面の組織の圧迫状態が適正な圧迫周期内の複数の前記弾性画像を時系列順にマルチスクリーン表示する超音波診断装置。

【請求項 13】

請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項の超音波診断装置において、

前記弾性画像構成部は、前記被検体の断層面の組織の圧迫状態が適正な複数の圧迫周期のそれぞれにおいて、圧迫周期内の複数の前記弾性画像を加算又は加算平均した合成弾性画像を生成し、前記画像表示器は、生成された複数の合成弾性画像を時系列順にマルチスクリーン表示する超音波診断装置。

【請求項 14】

被検体の断層面の組織に対する圧迫が繰り返し変化している状態において超音波探触子で計測された反射エコー信号に基づいて弾性画像を生成して画像表示器に表示する超音波画像表示方法であって、

前記被検体の断層面の組織の圧迫状態に基づいて圧迫が適正な周期を検出するステップと、検出された適正圧迫周期において生成された弾性画像を前記画像表示器に表示するステップとを有することを特徴とする超音波画像表示方法。