

(19) 日本国特許庁(JP)

再 公 表 特 許(A1)

(11) 国際公開番号
WO2006/013916

発行日 平成20年5月1日 (2008.5.1)

(43) 国際公開日 平成18年2月9日 (2006.2.9)

(51) Int. Cl.
A 6 1 B 8/08 (2006.01)

F 1
A 6 1 B 8/08

テーマコード (参考)
4 C 6 0 1

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 33 頁)		
出願番号 (21) 国際出願番号 (22) 国際出願日 (11) 特許番号 (45) 特許公報発行日 (31) 優先権主張番号 (32) 優先日 (33) 優先権主張国	特願2006-525002 (P2006-525002) PCT/JP2005/014279 平成17年8月4日 (2005.8.4) 特許第3991282号 (P3991282) 平成19年10月17日 (2007.10.17) 特願2004-229459 (P2004-229459) 平成16年8月5日 (2004.8.5) 日本国 (JP)	(71) 出願人 000153498 株式会社日立メディコ 東京都千代田区外神田四丁目14番1号 (74) 代理人 100098017 弁理士 吉岡 宏嗣 (72) 発明者 脇 康治 日本国千葉県柏市大室257-27-307 (72) 発明者 椎名 毅 日本国茨城県つくば市竹園2-808-205 (72) 発明者 山川 誠 日本国茨城県つくば市吾妻1-16-2-402-712 <div>最終頁に続く</div>

(54) 【発明の名称】 弾性像表示方法及び超音波診断装置

(57) 【要約】

本発明の弾性像表示方法は、被検体1に圧迫を加えながら前記被検体の断層部位の超音波断層データを計測し（2）、該超音波断層データに基づいて前記断層部位における組織の歪みを求め（6）、その歪みに基づいて前記断層部位における弾性像を生成して表示装置11に表示し（7）、前記表示装置に表示された前記弾性像に複数のROIを設定し、前記各ROIにおける前記歪みを指標値化し（12）、該指標値を前記表示装置に表示することにより（8）、診断部位の生体組織の硬さを定量的に評価可能にしたことを特徴とする。

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被検体に圧迫を加えながら前記被検体の断層部位の超音波断層データを計測し、該超音波断層データに基づいて前記断層部位における組織の弾性に相関する物理量を求め、該物理量に基づいて前記断層部位における弾性像を生成して表示し、表示された前記弾性像に複数の関心領域を設定し、前記各関心領域における前記物理量を指標値化して前記弾性像とともに表示する弾性像表示方法。

【請求項 2】

前記関心領域は、第 1 の関心領域と、該第 1 の関心領域を包囲する広い領域に設定された第 2 の関心領域とを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の弾性像表示方法。

10

【請求項 3】

前記指標値は、前記関心領域の前記物理量の比であることを特徴とする請求項 2 に記載の弾性像表示方法。

【請求項 4】

前記物理量の比に基づいて前記関心領域の組織が正常か否かを判定し、該判定結果を表示することを特徴とする請求項 3 に記載の弾性像表示方法。

【請求項 5】

第 1 の関心領域の歪み及び該歪みの平均値を算出するとともに、第 2 の関心領域から第 1 の関心領域を除いた領域の歪み及び該歪みの平均値を算出することを特徴とする請求項 2 に記載の弾性像表示方法。

20

【請求項 6】

前記関心領域は、第 1 の関心領域と、該第 1 の関心領域から離して設定された第 2 の関心領域とを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の弾性像表示方法。

【請求項 7】

前記指標値は、第 1 の関心領域と第 2 の関心領域の前記物理量の比であることを特徴とする請求項 6 に記載の弾性像表示方法。

【請求項 8】

前記関心領域は、病変部に設定された第 1 の関心領域と、該第 1 の関心領域を挟んで前記弾性像の横方向に離して設定された第 2 及び第 3 の関心領域とを含み、

前記指標値は、第 1 の関心領域の前記物理量と第 2 及び第 3 の関心領域の前記物理量の和との比であることを特徴とする請求項 1 に記載の弾性像表示方法。

30

【請求項 9】

前記被検体の対称性を有する左右の断層部位について別々に前記超音波断層データを計測し、前記左右の断層部位における弾性像を生成して表示し、表示された前記左右の前記弾性像にそれぞれ 2 つの関心領域を設定し、前記設定された各 2 つの関心領域の前記物理量の比を左右各別に求め、さらに左右格別の関心領域の前記物理量の比の比を求めて表示することを特徴とする請求項 1 に記載の弾性像表示方法。

【請求項 10】

計測された前記超音波断層データの複数フレーム分をフレームメモリに格納し、該フレームメモリに格納された計測時間が異なる複数対のフレームに係る前記超音波断層データを順次取出し、各対のフレームに係る前記断層部位の組織の変位分布データをそれぞれ演算し、該各変位分布データに基づいて前記断層部位の組織の弾性に相関する物理量をそれぞれ求め、求めた各物理量に基づいて前記断層部位における弾性像を複数フレーム生成して動画表示し、表示された動画の前記弾性像をフリーズして前記複数の関心領域を設定し、設定された前記各関心領域における前記複数フレームのそれぞれの前記物理量の平均値とそれらの比を求め、求めた前記物理量の平均値とそれらの比を動画の前記弾性像にあわせて前記表示装置に表示することを特徴とする請求項 1 に記載の弾性像表示方法。

40

【請求項 11】

前記超音波断層データを複数フレームにわたって計測し、該複数フレームの超音波断層データに基づいて前記断層部位における組織の弾性に相関する物理量の時間変化を求め、該

50

物理量の時間変化に基づいて前記断層部位における弾性像の動画像を生成して表示装置に表示し、前記表示装置に表示された前記弾性像の静止画像上に少なくとも2つの関心領域を設定し、前記各関心領域における前記物理量の時間変化を前記表示装置に表示する請求項1に記載の弾性像表示方法。

【請求項12】

前記各関心領域における前記物理量を指標値化し、該指標値の時間変化を前記表示装置に表示する請求項11に記載の弾性像表示方法。

【請求項13】

超音波探触子と、前記超音波探触子を介して被検体の断層部位の超音波断層データを計測する超音波断層データ計測手段と、計測された前記超音波断層データを処理して断層像を生成する信号処理手段と、計測された前記超音波断層データに基づいて前記断層部位における組織の弾性に相関する物理量を求め、該物理量に基づいて前記断層部位における弾性像を生成する弾性情報演算手段と、前記断層像及び／又は前記弾性像を表示する表示装置と、該表示装置に表示された前記弾性像に複数の関心領域を設定する入力手段と、設定された前記各関心領域における前記物理量を指標値化して前記表示装置に表示させる指標化処理手段とを含んでなる超音波診断装置。

10

【請求項14】

前記弾性情報演算手段は、時系列的に計測される複数の前記超音波断層データに基づいて複数の前記弾性像を生成し、生成した前記弾性像を前記表示装置に表示された前記断層像と同一画面上に重ねて表示するとともに、前記関心領域の前記指標値の変化を同一画面上に表示することを特徴とする請求項13に記載の超音波診断装置。

20

【請求項15】

前記弾性情報演算手段は、時系列的に計測される複数の前記超音波断層データに基づいて複数の前記弾性像を生成し、前記表示装置に表示された複数の前記弾性像の計測時相を指定する時相バーが入力手段によって操作されたとき、指定された計測時相に対応する前記弾性像を前記表示装置に表示することを特徴とする請求項13に記載の超音波診断装置。

【請求項16】

前記関心領域は、第1の関心領域と、該第1の関心領域を包囲する広い領域に設定された第2の関心領域とを含むことを特徴とする請求項13に記載の超音波診断装置。

【請求項17】

前記指標値は、第1の関心領域と第2の関心領域の前記物理量の比であることを特徴とする請求項16に記載の超音波診断装置。

30

【請求項18】

前記物理量の比に基づいて前記関心領域の組織が正常か否かを判定して判定結果を表示する判定手段を備えたことを特徴とする請求項17に記載の超音波診断装置。

【請求項19】

第1の関心領域の歪み及び該歪みの平均値を算出するとともに、第2の関心領域から第1の関心領域を除いた領域の歪み及び該歪みの平均値を算出することを特徴とする請求項16に記載の超音波診断装置。

【請求項20】

前記指標化処理手段は、前記表示装置に前記物理量のスケールを表示し、該スケールの第1の関心領域と第2の関心領域の前記物理量が対応する位置に表示マークを表示することを特徴とする請求項17に記載の超音波診断装置。

40

【請求項21】

前記関心領域は、第1の関心領域と、該第1の関心領域から離して設定された第2の関心領域とを含むことを特徴とする請求項13に記載の超音波診断装置。

【請求項22】

前記指標値は、第1の関心領域と第2の関心領域の前記物理量の比であることを特徴とする請求項21に記載の超音波診断装置。

【請求項23】

50

前記関心領域は、病変部に設定された第1の関心領域と、該第1の関心領域を挟んで前記弾性像の横方向に離して設定された第2及び第3の関心領域とを含み、

前記指標値は、第1の関心領域の前記物理量と第2及び第3の関心領域の前記物理量の和との比であることを特徴とする請求項13に記載の超音波診断装置。

【請求項24】

前記指標化処理手段は、前記各関心領域の前記物理量の平均値を求め、該平均値の最小値と最大値をカラー化の色相情報のダイナミックレンジの下限値と上限値に対応付けることを特徴とする請求項13に記載の超音波診断装置。

【請求項25】

前記指標化処理手段は、前記関心領域が3つ以上設定され、前記物理量の平均値の最小値と最大値との間に中間値があるとき、該中間値に対応する前記ダイナミックレンジのレベルを可変設定することを特徴とする請求項24に記載の超音波診断装置。 10

【請求項26】

前記超音波断層データ計測手段は、前記被検体の対称性を有する左右の断層部位について別々に前記超音波断層データを計測し、

前記信号処理手段は、前記左右の断層部位における断層像を生成して表示装置に表示し、

前記弾性像生成手段は、前記左右の断層部位における弾性像を生成して表示装置に表示し、

前記入力手段は、前記表示装置に表示された前記左右の前記弾性像にそれぞれ2つの関心領域を設定し、 20

前記指標化処理手段は、前記左右の2つの関心領域の前記物理量の比を求め、さらに前記左右の関心領域の前記物理量の比の比を求めて前記表示装置に表示することを特徴とする請求項13に記載の超音波診断装置。

【請求項27】

前記超音波断層データ計測手段は、前記被検体に圧迫を加えながら前記被検体の断層部位の超音波断層データを複数フレームにわたって計測し、

前記弾性情報演算手段は、前記複数フレームの超音波断層データに基づいて前記断層部位における組織の弾性に相関する物理量の時間変化を求め、該物理量の時間変化に基づいて前記断層部位における弾性像の動画像を生成して表示装置に表示し、 30

前記入力手段は、前記表示装置に表示された前記弾性像の静止画像上に少なくとも2つの関心領域を設定し、

前記指標化処理手段は、前記各関心領域における前記物理量の時間変化を前記表示装置に表示することを特徴とする請求項13に記載の超音波診断装置。

【請求項28】

前記指標化処理手段は、前記各関心領域における前記物理量を相互に指標値化し、該指標値の時間変化を前記表示装置に表示する請求項27に記載の超音波診断装置。

【請求項29】

前記指標化処理手段は、前記各関心領域における前記物理量を相互に指標値化し、該指標値を複数フレームにわたって順次加算した加算値の変化を前記表示装置に表示する請求項27に記載の超音波診断装置。 40

【請求項30】

前記超音波探触子を支持すると共に該超音波探触子によって前記被検体に加える圧迫を加減する加圧制御手段と、該加圧制御手段を支持する固定手段とを備えたことを特徴とする請求項13に記載の超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波診断における診断部位の生体組織の硬さ（以下、弾性という。）を定量的に評価するのに好適な弾性像表示方法及び超音波診断装置に関する。 50

【背景技術】

【0002】

超音波診断装置は、超音波探触子により被検体内部に超音波を送信し、被検体内部から生体組織の構造に応じた超音波の反射エコー信号を受信し、例えばBモード像等の断層像を再構成して診断用に表示する。

【0003】

最近では、用手法又は機械的な方法により被検体に圧迫を加えて超音波画像データを計測し、計測時間が異なる2つの超音波画像のフレームデータに基づいて圧迫により生じた生体各部の変位を求め、その変位データに基づいて生体組織の弾性を表す弾性像を生成することが提案されている。生体組織の弾性に相関する物理量には、種々のものが知られているが、例えば、生体組織の歪み又は弾性率が用いられている。ここで、歪みは生体組織の移動量である変位を空間微分して得られる相対的な値であり、弾性率は生体組織の各部位に作用する応力変化を変位で除した定量的な値である。 10

【0004】

また、弾性像としては、例えば、特許文献1に示すように、歪み又は弾性率に応じて組織の各部位に赤、青、その他の色相情報を付与してカラー化した弾性像が知られている。

【0005】

ところで、生体組織の変位は圧迫力の大きさによって変わるから、同一部位の生体組織であっても、強く圧迫すると歪みが大きくなる。そのため、歪みを表すカラー弾性像は、そのカラー弾性像上の各部位の歪みの相対表示を表すに過ぎず、硬さを定量的に評価することができない。 20

【0006】

そこで、特許文献2には、Bモード像に2つの関心領域（ROI）を設定し、その2つのROIの歪みを計測し、それぞれのROIに対応付けて歪みの数値を画像に表示することが提案されている。これによれば、2つのROIの歪みを比較することにより、関心部位の硬さを相対的に評価することができる。

【0007】

すなわち、特許文献2に記載の技術によれば、2つのROIを癌等の腫瘍と思われる部位と腫瘍が存在しない部位とに設定して、それら2つのROIの歪みを対比して、腫瘍が存在しない部位に対する腫瘍等の歪みを相対的に評価することができる。 30

【0008】

しかし、Bモード像は組織の歪みを表示するものではないので、歪みが異なる領域を認識し難いから、特許文献2に記載の技術によれば、歪みを対比しようとする2つのROIの大きさ及び位置を適切に設定するのが難しい。

【0009】

また、特許文献2では、例えば、正常組織の部位又は硬さに個体差が少ない生体組織の部位を基準として、腫瘍などの病変部と思われる部位の硬さを比などの指標により表すことについては考慮されていないから、硬さを定量的に評価をすることができない。

【0010】

【特許文献1】JP2000-60853A 40

【特許文献2】US2002/017883A1

【発明の開示】

【0011】

本発明は、診断部位の生体組織の硬さを定量的に評価することができる弾性像表示方法及び超音波診断装置を実現することを課題とする。

【0012】

上記課題を解決する本発明の弾性像表示方法は、被検体に圧迫を加えながら前記被検体の断層部位の超音波断層データを計測し、該超音波断層データに基づいて前記断層部位における組織の弾性に相関する物理量を求め、該物理量に基づいて前記断層部位における弾性像を生成して表示装置に表示し、前記表示装置に表示された前記弾性像に複数の関心領 50

域を設定し、前記各関心領域における前記物理量を指標値化し、該指標値を前記表示装置に表示することを特徴とする。

【0013】

本発明によれば、組織の弾性に相関する物理量、すなわち歪み又は弾性率を対比しようとする複数の関心領域（ROI）を弾性像上で設定するようにしているから、例えば、歪みが異なる領域を容易に認識でき、対比しようとする複数のROIの大きさ及び位置を適切に設定することができる。特に、対比に係る複数の関心領域における歪みを相互に指標値化し、その指標値を表示装置に表示するようにしているから、関心部位の硬さの違いを定量的に評価をすることができ、精度の高い診断に結びつけることができる。例えば、正常組織の部位又は硬さに個体差が少ない生体組織の部位に設定したROIを基準として、腫瘍などの病変部と思われる部位に設定したROIの硬さを指標により表すことができる。

10

【0014】

また、関心領域に関し、第1の関心領域と、該第1の関心領域を包囲する広い領域に設定された第2の関心領域とが設定される。この第2の関心領域は、第1の関心領域を含まない領域である。よって、悪性領域（第1の関心領域）と良性領域（第2の関心領域）とを区別して関心領域を設定できるため、良性領域に対する悪性領域の比較、及びその診断を正確に行うことができる。しかし、本発明はこれに限らず、第1の関心領域と第2の関心領域を離して設定することができる。いずれの場合も、指標値として、第1の関心領域と第2の関心領域の物理量の比を用いることができ、また、各関心領域の物理量の平均値の比を用いることができる。

20

【0015】

さらに、表示装置に物理量のスケールを表示し、そのスケールの第1の関心領域と第2の関心領域の物理量が対応する位置に表示マークを表示することができる。これによれば、一目で、第1と第2の関心領域の組織の硬さの違いを定量的に認識することができる。

【0016】

また、関心領域は、病変部に設定された第1の関心領域と、この第1の関心領域を挟んで弾性像の横方向に離して第2及び第3の関心領域を設定することができる。この場合、指標値として、第1の関心領域の物理量と、第2及び第3の関心領域の前記物理量の和との比を用いることができる。これによれば、各関心領域に対する加圧が一方に偏っても、加圧の弱い箇所と、加圧の強い箇所の平均を取ることで、応力を均衡させることができる。

30

【0017】

さらに、弾性像をカラー化して表示する場合は、各関心領域の物理量の平均値を求め、その平均値の最小値と最大値をカラー化の色相情報のダイナミックレンジの下限値と上限値に対応付けることが好ましい。これにより、色表示の解像度を向上できる。この場合、関心領域が3つ以上設定され、物理量の平均値の最小値と最大値との間に中間値があるときは、その中間値に対応するダイナミックレンジのレベルを可変設定することができる。これにより、或る関心領域間の階調を変化させ、多くの階調で表示させることにより、視覚的に観察しやすくなる。ことができる。

40

【0018】

また、本発明の弾性像表示方法は、同一断層部位における複数の関心領域の組織の硬さを対比することに限られるものではない。例えば、左右の手又は足、乳房などのように、被検体の対称性を有する左右の断層部位について別々に前記超音波断層データを計測し、前記左右の断層部位における弾性像を生成して表示装置に表示し、前記表示装置に表示された前記左右の前記弾性像にそれぞれ2つの関心領域を設定し、前記左右の2つの関心領域の前記物理量の比を求め、さらに前記左右の関心領域の前記物理量の比の比を求めて前記表示装置に表示することができる。これにより、左右の手又は足、乳房などの対応する部位の組織の硬さの違いを定量的に評価して、診断の精度を高めることができる。

【0019】

50

さらに、本発明の弾性像表示方法は、被検体に圧迫を加えながら前記被検体の断層部位の超音波断層データを複数フレームにわたって計測し、該複数フレームの超音波断層データに基づいて前記断層部位における組織の弾性に相関する物理量の時間変化を求め、該物理量の時間変化に基づいて前記断層部位における弾性像の動画像を生成して表示装置に表示し、前記表示装置に表示された前記弾性像の静止画像上に少なくとも2つの関心領域を設定し、前記各関心領域における前記物理量の時間変化を前記表示装置に表示することができる。

【0020】

これによれば、圧迫力の変化に応じて変化する歪みの各関心領域の定量的な対比を的確に行うことができる。この場合において、各関心領域における物理量を指標値化し、その指標値の時間変化を表示装置に表示するようにすることができる。また、各関心領域における指標値を複数フレームにわたって順次加算した加算値の変化を表示装置に表示するようにすることもできる。さらに、複数フレームにわたる各関心領域における指標値の時間平均を求めて、表示装置に表示するようにすることもできる。

【0021】

上述した本発明の弾性像表示方法を実施する本発明の超音波診断装置は、被検体に超音波探触子によって圧迫を加えながら前記被検体の断層部位の超音波断層データを計測する超音波断層データ計測手段と、計測された前記超音波断層データを処理して断層像を生成する信号処理手段と、計測された前記超音波断層データに基づいて前記断層部位における組織の弾性に相関する物理量を求め、該物理量に基づいて前記断層部位における弾性像を生成する弾性情報演算手段と、前記断層像及び／又は前記弾性像を表示する表示装置と、該表示装置に表示された前記弾性像の静止画像に複数の関心領域を設定する入力手段と、設定された前記各関心領域における前記物理量を指標値化して前記表示装置に表示させる指標値化処理手段とを含んで構成することができる。

【0022】

また、超音波探触子を支持すると共に該超音波探触子によって被検体に加える圧迫を加減する加圧制御手段と、この加圧制御手段を支持する固定手段とを備えて構成することができる。これによれば、被検体の反発力によらず、同じ圧力、同じ速度で生体組織に圧迫をかけることができるので、再現性及び評価性に優れた歪み弾性像を得ることができ、本発明に係る弾性に相関する物理量の指標値を安定化することができる。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】 本発明の弾性像表示方法を適用してなる超音波診断装置の一実施形態の概略構成を示す図である。

【図2】 本発明の弾性像表示方法の一実施形態の処理手順を示すフローチャートである。

【図3】 弾性像の表示例を示す図である。

【図4】 弾性像の他の表示例を示す図である。

【図5】 図4の表示画像の一例におけるカラースケールの表示例を示す図である。

【図6】 ROIの設定法の他の例を示す図である。

【図7】 ROIの設定法のさらに他の例を示す図である。

【図8A】 各ROIの歪みの時間変化の表示例を示す図である。

【図8B】 各ROI間の歪み比の時間変化の表示例を示す図である。

【図8C】 各ROI間の歪み比の時間変化を加算して示す表示例図である。

【図9A】 各ROIの歪みor弾性率の時間変化の表示の一例を示す図である。

【図9B】 各ROIの歪みor弾性率の時間変化の表示の他の一例を示す図である。

【図10】 弾性像と各ROIに適合した歪み平均値の比のグラフを同一画面上に表示する形態を示す図である。

【図11】 図10の表示形態の変形例を示す図である。

【図12A】 一般的なダイナミックレンジの設定例を示す図である。

【図12B】 本発明に係るダイナミックレンジの設定例の一実施形態を示す図である。

【図 1 2 C】本発明に係るダイナミックレンジの設定例の他の実施形態を示す図である。

【図 1 3】本発明の弾性像表示方法のさらに他の実施形態の特徴を説明する図である。

【図 1 4】本発明の超音波診断装置の自動加圧装置の一実施形態を示す図である。

【図 1 5】図 1 4 の探触子を固定する加圧システムの詳細構成を示す図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0 0 2 4】

以下、本発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。

(実施形態 1)

図 1 に本発明の一実施形態の超音波診断装置の概略構成を示し、図 2 に本発明の一実施形態の弾性像表示方法の処理手順にフローチャートを示す。図 1 に示すように、本実施形態の超音波診断装置は、被検体 1 に当接させて用いる超音波の探触子 2 と、超音波送受信部 3 と、整相加算回路 4 と、断層像構成部 5 と、歪み演算部 6 と、弾性画像構成部 7 と、グラフィック部 8 と、カラースケール発生部 9 と、画像の合成部 10 と、画像表示器 11 と、制御演算部 12 と、キーボード 13 とを備えて構成されている。

【0 0 2 5】

探触子 2 は、複数の振動子を配設して形成されており、被検体 1 の所定の断層部位に電子的にビーム走査を行い、被検体 1 との間で超音波を送受信する機能を有している。

【0 0 2 6】

超音波送受信部 3 は、探触子 2 を介して被検体 1 の所定の断層部位に、時間間隔において超音波を繰り返し送信すると共に、その断層部位からの反射エコー信号を受信するように構成されている。つまり、送信時には、探触子 2 を駆動して超音波を発生させるための送波パルスを生成するとともに、送信される超音波の収束点がある深さに設定する機能を有している。また、受信時には、探触子 2 で受信した反射エコー信号を所定のゲインで増幅して R F 信号すなわち受波信号を生成するものである。

【0 0 2 7】

整相加算回路 4 は、超音波送受信部 3 により増幅された R F 信号を入力して位相を合わせて加算し、複数の収束点に対し収束させた超音波断層データである R F 信号データを時系列に生成するようになっている。

【0 0 2 8】

これらの探触子 2、超音波送受信部 3 及び整相加算回路 4 によって、被検体 1 に探触子 2 によって圧迫を加えながら、被検体の断層部位の超音波断層データを計測する超音波断層データ計測手段が構成されている。

【0 0 2 9】

断層像構成部 5 は、超音波断層データを処理して断層像を生成する信号処理手段を構成するものであり、整相加算回路 4 から出力される R F 信号データに基づいて、被検体 1 の断層部位の濃淡断層像、例えば白黒断層像を再構成するようになっている。つまり、断層像構成部 5 は、信号処理部と白黒スキャンコンバータを含んで構成されている。信号処理部は、整相加算回路 4 からの R F 信号データを入力してゲイン補正、ログ圧縮、検波、輪郭強調、フィルタ処理等の信号処理を行って、断層像データを得るものである。また、白黒スキャンコンバータは、信号処理部からの断層像データをデジタル信号に変換する A/D 変換器と、変換された複数の断層像データを時系列に記憶するフレームメモリと、制御コントローラなどを含んで構成されている。また、断層像構成部 5 は、白黒スキャンコンバータやフレームメモリに格納された被検体 1 内の断層フレームデータを 1 画像として取得し、取得された断層フレームデータをテレビ同期で読み出すものである。

【0 0 3 0】

歪み演算部 6 は、整相加算回路 4 から出力される R F 信号データに基づいて、断層部位の被検体 1 の断層部位の生体組織の変位を計測し、後述するように、歪みを求めるようになっている。弾性画像構成部 7 は、弾性データ処理部及びカラースキャンコンバータを含んで構成され、歪み演算部 6 で求められた歪みに基づいてカラー弾性画像を再構成するようになっている。つまり、歪み演算部 6 と弾性画像構成部 7 によって、超音波断層データ

に基づいて断層部位における組織の弾性に相関する物理量の一つである歪みを求め、その物理量に基づいて断層部位における弾性像を生成する弾性情報演算手段が構成されている。

【0031】

グラフィック部8は、超音波信号以外の画像を描出するようになっている。カラースケール発生部9は、後述するように、弾性像の歪みのカラースケールを発生するようになっている。合成部10は、断層像構成部5から出力される白黒断層像と、弾性画像構成部7から出力されるカラー弾性像と、グラフィック部8から出力される弾性データなどのデータ画像と、カラースケール発生部9から出力されるカラースケールを、所定のアドレス上に合成するようになっている。画像表示器11は、合成部10で合成された合成画像を表示するようになっている。なお、合成部10は、フレームメモリと、画像処理部と、画像選択部とを備えて構成され、入力される白黒断層像と、カラー弾性像と、データ画像と、カラースケールとを、制御演算部12から与えられる指令に応じて選択して合成するようになっている。

10

【0032】

制御演算部12は、予め設定された処理手順にしたがって、また、キーボード13から適宜入力される指令に従って、上述した各構成要素を制御するようになっている。キーボード13は、各種設定用のインタフェースとなるものである。特に、本実施形態のキーボード13は、画像表示器11に表示された弾性像の静止画像に複数の関心領域を設定する入力手段を構成している。そして、制御演算部12は、キーボード13を介して弾性像に設定された各関心領域における歪みを相互に指標値化し、グラフィック部8を介して画像表示器11に表示させる指標化処理手段を含んで構成されている。

20

【0033】

次に、本実施形態の超音波診断装置の詳細構成及び動作を、図2のフローチャートに示した処理手順にしたがって説明する。超音波診断装置の基本的な動作は、周知であることから、本発明の弾性像表示方法に関係する機能及び動作を中心に説明する。

(ステップS1)

歪み演算部6は、RF信号選択部及び変位演算部を含んで構成されており、整相加算回路4の後段に分岐して設けられている。RF信号選択部は、フレームメモリと選択部とを含んで構成されている。このRF信号選択部は、整相加算回路4からの複数のRF信号データをフレームメモリに格納し、格納されたRF信号フレームデータ群から選択部により1組のRF信号フレームデータ、すなわち計測時間が異なる2つのRF信号フレームデータを選び出すものである。

30

【0034】

例えば、RF信号選択部は、整相加算回路4から画像のフレームレートに基づいて時系列で生成されるRF信号データをフレームメモリ内に順次確保する。そして、図示していない制御部からの指令に応じて、現在確保されたRF信号フレームデータ(N)を第1のデータとして選択部で選択する。これと同時に、時間的に過去に確保されたRF信号フレームデータ群(N-1、N-2、N-3・・・N-M)の中から1つのRF信号フレームデータ(X)を選択する。ここで、符号N、M、Xは、RF信号フレームデータに付されたインデックス番号であり、自然数である。

40

(ステップS2)

歪み演算部6の変位演算部は、1組のRF信号フレームデータから生体組織の変位などを求めるものである。例えば、変位演算部は、RF信号選択部により選択された1組のRF信号フレームデータ(N)及びRF信号フレームデータ(X)に1次元或いは2次元の相関処理を行って、断層像の各点に対応する生体組織の変位を表す移動ベクトル(変位)の方向と大きさ)に関する1次元又は2次元変位分布を求める。ここで、移動ベクトルの検出にはブロックマッチング法を用いる。

(ステップS3)

ステップS2で求めた生体組織の移動量である変位を空間微分することによって 歪み

50

を算出する。つまり、変位演算部より計測された変位を ΔL とすると、歪み(S)は、 ΔL を空間微分することによって算出することができるから、 $S = \Delta L / \Delta X$ という式を用いて求められる。

【0035】

ここで、ブロックマッチング法とは、画像を例えば $N \times N$ 画素からなるブロックに分け、関心領域内のブロックに着目し、着目しているブロックに最も近似しているブロックを前のフレームから探し、これを参照して予測符号化すなわち差分により標本値を決定する処理であり、周知の方法である。

【0036】

また、本実施形態では、弾性情報として歪みを求める場合を例に説明するが、本発明はこれに限られるものではなく、弾性情報として弾性率を求めることができる。弾性率は、圧力の変化を移動量の変化で除することによって計算されることから、生体組織の各部位に作用する圧力(応力)を求める必要がある。すなわち、例えば、変位演算部より計測された変位を ΔL とし、図示していない圧力計測部により計測された圧力を ΔP とすると、弾性率の一つであるヤング率 Y_m は、 $Y_m = (\Delta P) / (\Delta L / L)$ という式によって算出できる。このヤング率 Y_m から断層像の各点に対応する生体組織の弾性率が求められるので、2次元の弾性像データを連続的に得ることができる。なお、ヤング率とは、物体に加ええた単純引張り応力と、引張りに平行に生じるひずみに対する比である。

(ステップS4)

弾性画像構成部7の弾性データ処理部は、歪み演算部6から時系列に出力される弾性フレームデータをフレームメモリに確保し、確保されたフレームデータを図示していない制御部の指令に応じて画像処理を行う。弾性画像構成部7のカラーキャンコンバータは、弾性データ処理部から出力される弾性フレームデータに基づいて色相情報を付した画像データに変換する。つまり、カラーキャンコンバータは、弾性フレームデータに基づいて光の3原色である赤(R)、緑(G)、青(B)を付した画像データに変換する。例えば、歪みが大きい弾性データを赤色コードに変換すると同時に、歪みが小さい弾性データを青色コードに変換する。なお、赤(R)緑(G)青(B)の階調は256であり、255は、大輝度で表示することを、逆に0は全く表示されないことを意味する。このカラーキャンコンバータには、制御演算部12を介してキーボード13などの操作部に接続されており、この操作部によって弾性画像の色合いなどが制御される。また、探触子2に圧力計(図示しない)を付け、探触子2を被検体1に押しつける圧力を計測する圧力計測部(図示しない)が設けることができる。

【0037】

合成部10は、断層像構成部5、弾性画像構成部7及びグラフィック部8から出力される画像データをフレームメモリに格納する。また、合成部10の画像処理部は、フレームメモリに確保された断層像データと弾性画像データを制御部の指令に応じた設定割合で加算して合成する。したがって、合成画像の各画素の輝度情報及び色相情報は、白黒断層像とカラー弾性像の各情報を設定割合で加算したものとなる。さらに、合成部10の画像選択部は、フレームメモリ内の断層像データと弾性画像データ及び画像処理部の合成画像データのうちから画像表示器11に表示する画像を制御部の指令に応じて選択して表示する。

(ステップS5)

キーボード13から指令を入力して、画像表示器11に弾性像を表示させると共に、表示された弾性像を任意のタイミングでフリーズさせ、フリーズで静止された弾性像上に、例えば図3に示すように、弾性を対比したい2つの関心領域 ROI_1 、 ROI_2 を設定する。例えば、 ROI_1 は、 ROI_2 を包囲する広い領域に設定する。すなわち、弾性像中で生体組織の歪みが小さく(硬い)、腫瘍などの病変と思われる部位に ROI_2 を設定する。そして、 ROI_2 の歪みと対比するために、弾性像上で正常部位と思われる領域に指標の基準となる ROI_1 を、 ROI_2 を包囲する広い領域に設定する。ここで、 ROI_2 は、 ROI_1 内を含まない領域である。なお、制御演算部12は、キーボード13から入

力設定された ROI_1 、 ROI_2 を、図3のように、白い点線などにより表示する指令をグラフィック部8に出力する。また、 ROI を設定する画像は、白黒のBモード像にカラーの弾性像を重ねた合成画像とすることができる。なお、図3は白黒で示してあるが、実際には赤や青などの色付け表示されており、容易に腫瘍等の病変部の広がりや大きさを診断することができるようにしている。

(ステップS6)

制御演算部12は、図3の弾性像に設定された ROI_1 と ROI_2 内のそれぞれ歪みを算出し、さらにその歪み平均値 ROI_1_AVE と ROI_2_AVE を算出する指標化処理手段を含んで構成されている。また、制御演算部12は、歪み演算に係る1組のRF信号フレームデータ(N)、(X)のフレーム間の時間で除して、単位時間当たりの歪み平均値AVEを算出し、グラフィック部8に転送して、色と歪みの大きさの関係を示すカラースケールを画面表示する。このとき、カラーキャンコンバートの基準となる平均値の位置を、図4に示すように、カラースケール上又はその隣に矢印等で表示する。なお、カラースケールは、図5に示すように、歪み平均値AVEのX倍をカラー値の上限値とし、それ以下を線形的にカラーキャンコンバートしてカラースケールを構成する。

10

【0038】

次いで、制御演算部12は、歪み平均値 ROI_1_AVE と ROI_2_AVE から歪み比COMPを算出する。すなわち、歪み比COMPは、組織の弾性に相関する物理量(硬さ)である ROI_1 と ROI_2 における歪みの平均値の比であり、 ROI_1_AVE と ROI_2_AVE を相互に指標化した指標値である。

20

(ステップS7)

次いで、制御演算部12は、演算結果をグラフィック部8に転送して、図3、図4に示すように、表示窓40を画面の右下部に表示させ、表示窓40内に歪み平均値及び歪み比を表示する。つまり、表示窓40内に、 $ROI_1_AVE = 0.5\%$ 、 $ROI_2_AVE = 0.1\%$ 、 $COMP = 0.2$ が表示される。

【0039】

ここで、関心領域 ROI_1 、 ROI_2 はそれぞれ独立した関心領域であるが、それらが図3のように重なった場合は、 ROI_2 の部分を ROI_1 から除外して、歪み及びその平均値を算出するようにすることができる。

上述では、断層画像中で生体組織の歪みが小さく(硬い)、腫瘍などの病変と思われる部位に ROI_2 を設定したが、カラースケールを基準に取り ROI_2 を自動的に設定してもよい。カラースケールに矢印41を設定し、設定された矢印41よりも硬い側の色相を検出する。そして、その検出された色相に対応する領域を ROI_2 として設定する。このように腫瘍部は硬い領域である性質を利用し、 ROI_2 を効率的に設定することができる。

30

【0040】

以上説明したように、本実施形態によれば、 ROI_1 、 ROI_2 の歪み比(硬さ比)を算出して画面表示しているから、関心を持った部位の組織の硬さを比べることにより、病変部などの硬さを定量的に診断することができる。例えば、癌は、脂肪に比べて10倍以上の歪み比を持つことがわかっているので、 ROI_1 を脂肪層に、 ROI_2 を癌等の病変部と思われる部位に設定し、その比率を出すことで、癌の的確な診断の一手法として役に立つ。また、比較的安定して脂肪層が存在する部位、例えば体表から2~3cmの深度の一定領域を ROI_1 として自動設定してもよい。

40

【0041】

また、図4に示したように、カラースケールの横に、もしくは重畳して ROI_1 と ROI_2 内の歪みの平均値に対応する位置に、矢印等の指示マークを表示することによって、数値ではなく視覚的に ROI_1 と ROI_2 の歪みの相対関係を認識することができる。つまり、 ROI_2 内の歪み平均値の大きさと色との関係を詳細に知ることができる。

【0042】

また、 ROI_2 を点として設定すれば、その点がどの位の歪みであるかが、画面上に表示されるから、また、カラースケールでその歪みの大きさと、色に対応する位置に矢印で

50

表されるので、ユーザーがより細かい歪みの詳細を知ることができる。

(実施形態 2)

上記の実施形態では、硬さ比を比べる対象のROIを2つ設定する場合を説明したが、本発明はこれに限らず、制御演算部12及びキーボード13において、対比対象のROIをいくつでも発生させることができる。また、その場合、複数のROIの歪みを相互に指標値化することができる。

【0043】

図6を参照して、ROIを3つ設定した場合を説明する。図示のように、弾性像又は弾性像とBモード像の合成画像上で、ROI₁と、ROI₁から横方向に離れた位置に、上下にROI₂、ROI₃を設定する。そして、それらのROIにおける歪み又はその平均値を相互に指標値化し、その指標値を画像表示器11に表示する。

【0044】

この場合の指標値の例を、下記に示す。

【0045】

(1) ROI間の歪み平均値の比

$$\text{Ratio (1)} = \text{ROI}_1_AVE / \text{ROI}_3_AVE$$

$$\text{Ratio (2)} = \text{ROI}_2_AVE / \text{ROI}_3_AVE$$

20

(2) ROIの歪みの加算値の比

$$\text{Ratio (3)} = \Sigma \text{ROI}_1 / \Sigma \text{ROI}_3$$

$$\text{Ratio (4)} = \Sigma \text{ROI}_2 / \Sigma \text{ROI}_3$$

(3) 複数ROIの組合せの比

$$\text{Ratio (5)} = (\text{ROI}_1 + \text{ROI}_2) / \text{ROI}_3$$

30

ここで、(3)の複数ROIの組合せの比で指標値化する一例を、図7を用いて説明する。図7は、圧迫を付与する探触子2と弾性像との関係を模式的に示したものである。つまり、探触子2の広がり範囲に対応させて、画像の横方向にROI₁、ROI₃、ROI₂を離して設定し、真中のROI₃を病変部と思われる部位に設定した例である。

【0046】

探触子2により用手的に圧迫を加える場合、図7に示すように、探触子2の長手方向に加わる圧迫力F1～F3が均一にならない場合がある。圧迫力の大きさに違いがあると、生体組織の硬さが同じでも歪みが異なる値となってしまうから、例えば、ROI₁とROI₂の組織が同じであっても、ROI₁/ROI₃の比と、ROI₂/ROI₃の比は、異なる値になってしまう。そこで、上記の(3)のように、Ratio (5) = (ROI₁ + ROI₂) / ROI₃を指標とすることにより、圧迫力F1、F3の大きさに違いを補償することができる。

(実施形態 3)

上記の実施形態1、2では、対比対象の複数のROIの歪みを指標値化して、画像表示器11に表示する例を説明したが、本発明はこれに限らず、図8A又は図8Bに示すように、ROI₁、ROI₂、ROI₃の歪み又は歪み比の時間変化をグラフにより表示することができる。なお、本実施形態のROIの配置は、図6と同じである。

【0047】

つまり、図8A又は図8Bのように、時系列で計測される複数フレームの超音波計測デ

50

ータに基づいて歪み又は歪み比を求め、それらの時間変化をグラフ化して表示することにより、各ROIにおける硬さの違いを誤りなく認識できる。

図8Bに関し、詳細に説明する。ここでは説明のため、ROI₁とROI₃を正常部とし、ROI₂を腫瘍部とする。ROI₁/ROI₃は、正常部同士の比であるので、歪み平均値の比の値は、ほぼ1となる。また腫瘍部の歪みは、正常部の歪に対して小さいため、ROI₂/ROI₃の歪み平均値の比の値は、1より小さい値となる。このように、正常部であるROI₃を予め定めておき、ROI₃に対する各領域の比較を行うことにより、各領域が正常部であるか腫瘍部であるかを判別することができる。また、この判定したい領域の設定は、キーボード13等で任意に行うことができ、ROIを設定すると、ROI₃を基準とする歪み平均値の比に基づいて正常部、腫瘍部の判定を制御演算部12で行う。この判定結果は文字、或いはROI内をカラー表示して画面上に表示する。カラー表示する場合、例えば、判定したい領域が正常部と判定(比の値がほぼ1)されたならば、その領域は緑色として表示し、また腫瘍部と判定(比の値が1より小さい値)されたならば、その領域はオレンジ色として表示する。すなわち、制御演算部12は、各ROI相互の歪み平均値の比に基づいて、各ROIの組織が正常か否かを判定して判定結果を表示する判定手段を備えて構成される。

また、理論的には、これらの歪み比は時系列的に一定の値となる。歪み比が時系列的に変化している場合、圧迫等がエラーを起こしていることになるため、圧迫を再度行うよう操作者に促すことができる。

また、図8Cに示すように、フレームごとに求まる歪み比を加算して、加算フレーム数に対応させてその加算値をグラフ表示すれば、ROI₁/ROI₃とROI₂/ROI₃の比の違いが明確になる。

【0048】

つまり、本実施形態は、被検体1に圧迫を加えながら断層部位の超音波断層データを複数フレームにわたって計測し、その複数フレームの超音波断層データに基づいて断層部位における組織の弾性に相関する物理量である歪みの時間変化を求めている。そして、その歪みの時間変化に基づいて断層部位における弾性像の動画像を生成して表示装置に表示し、表示された弾性像の静止画像上に少なくとも2つのROIを設定し、各ROIにおける歪みの時間変化を表示するようにしているのである。これによれば、圧迫力の変化に応じて変化する歪みの各ROIの定量的な対比を的確に行うことができる。

【0049】

図9Aは、歪みグラフの歪み or 弾性率の表示軸において、ROI₁の歪みがROI₂、ROI₃に対して掛け離れているので、ROI₁とROI₂の間の歪みor弾性率の表示を省略して、表示幅を自動調整する形態を示すものである。この形態より、正常部と腫瘍部の比較であっても1画面内に歪みor弾性率を表示させることができる。

【0050】

また、図9Bは、歪みグラフの歪み or 弾性率の表示軸において、すべてのROIの歪みが中央に集中しているので、上下の歪みの表示を省略して、表示幅を自動調整する形態を示すものである。この形態より、比較範囲を拡大して、1画面内に歪みor弾性率を表示させることができる。

【0051】

図10は、画像表示器11に、弾性像30と各ROIに適合した歪み平均値の比のグラフ31を同一画面上に表示する形態を示す図である。弾性像30を画面の上部に表示させ、グラフ31を下部に表示させる。よって、弾性像30と対応させてROIに適合した歪みの平均値の比を相対的に認識することができ、時系列的に比の値を確認しながら弾性像を観察することができる。幅調整矢印32は、弾性像30の上下間隔を調整するものである。幅調整矢印の幅を縮めると、弾性像30が縮小され、逆に幅調整矢印の幅を広げると、弾性像30は拡大される。すなわち、弾性情報演算手段である歪み演算部6は、時系列的に計測される複数の超音波断層データに基づいて複数の弾性像を生成し、生成した弾性像を画像表示器11に表示された断層像と同一画面上に重ねて表示するとともに、ROI

の歪みの平均値の比の変化を同一画面上に表示するようになっている。

【0052】

図11は、図10の形態に歪み平均値の比のグラフ31に時相バー35を表示させ、時相バー35に対応する弾性像30を表示させる形態、また所定間隔のループ再生を実現させる形態を示す図である。キーボード13等で時相バー35を横方向にずらすことにより、制御演算部12は任意に時相に対応する弾性像30を表示させる。例えば、ROIの歪み平均値の比のグラフに基づいて圧迫が最適な時相をグラフの傾き、極大点或いは極小点から探し、圧迫が最適な時相に対応する弾性像30を表示させることができる。つまり、弾性情報演算手段である歪み演算部6は、時系列的に計測される複数の超音波断層データに基づいて複数の弾性像を生成し、画像表示器11に表示された複数の弾性像の計測時相を指定する時相バー35が入力手段によって操作されたとき、指定された計測時相に対応する弾性像を画像表示器11に表示するようになっている。

10

【0053】

また、所定間隔の開始フレームと終了フレームを指定して、時間軸の表示を拡大してループ再生を行う。矢印36は、開始フレームと終了フレームを示す記号である。時間軸ですべてのフレームを表示しきれない場合、時相バー35で時間軸をスクロールする。

(実施形態4)

図12A～図12Cを参照して、本発明の弾性像表示方法の他の実施形態の特徴を説明する。実施形態1～3で求めた歪みに関係する各指標値を色付け表示する場合のダイナミックレンジを、各指標値に応じて可変設定することにより、色付け表示の解像度を向上させることができる。

20

【0054】

すなわち、従来のダイナミックレンジは、図12Aに示すように、歪みを取り得る理論的な値の範囲の全域にカラー値を線形的に割り付けていた。これに対し、本実施形態では、例えば、図3のように2つのROI₁、ROI₂を設定した場合、各ROIの歪みの平均値の小値と大値を、図12Bに示すように、それぞれカラー化の色相情報のダイナミックレンジの下限值と上限値に対応付ける。これにより、色付け表示の解像度を向上できる。また、例えば、図6のように3つのROI₁、ROI₂、ROI₃を設定した場合は、図12Cに示すように、各ROIの歪みの平均値の最小値と最大値をダイナミックレンジの下限值と上限値に対応付ける。そして、例えば歪みの平均値が中間値を示すROI₃については、カラー値を適宜のレベルに設定して、ダイナミックレンジを非線形とすることにより、注目部位の色付け表示の解像度を向上させることができる。

30

(実施形態5)

図13を参照して、本発明の弾性像表示方法のさらに他の実施形態の特徴を説明する。上記の実施形態1～4では、同一断層部位における複数のROIの組織の硬さを対比する場合を説明した。しかし、本発明は、これに限られるものではなく、例えば、左右の手又は足、乳房などのように、被検体の対称性を有する左右の断層部位について別々に超音波断層データを計測し、左右の断層部位における弾性像を生成して対比することにより、異常部位などを診断することに適用できる。

【0055】

40

すなわち、図13に示すように、左右の弾性像に関心領域(ROI)として、それぞれ2つの層1、層2を設定する。そして、左右の2つの層1、層2の歪みの比を次のように求める。

【0056】

$L_ratio = \text{左層1} / \text{左層2}$

$R_ratio = \text{右層1} / \text{右層2}$

そして、さらに左右のROIの歪みの比のさらに比を次のように求めて表示するようすることができる。

【0057】

$comp = L_ratio / R_ratio$

50

本実施形態によれば、左右の手又は足、乳房などの対応する部位の組織の硬さの違いを定量的に評価して、診断の精度を高めることができる。

(実施形態6)

図14、15を用いて、本発明の超音波診断装置の他の実施形態を説明する。前述したように、生体組織の歪みは圧迫条件によって変動する。そこで、本実施形態では、被検体1の反発力によらず、同じ圧力、同じ速度で生体組織に圧迫をかける自動加圧装置を設け、再現性及び評価性に優れた歪み弾性像を得るようにしたものである。

【0058】

図14に、被検体1に加える探触子2による圧迫の加減を行うことができる加圧システム50の一例を示す。加圧システム50は、ベッド52等に動かないように固定されたバー51と、バー51に支持された探触子保持部53を備えて構成されている。また、加圧システム50は、検査者が被検体1に触れることなく、一つのボタンを操作することによって探触子2による圧迫の加減を行うことができるようになっている。特に、加圧システム50は、被検体1からの反発力を考慮したものであり、組織弾性像を取得したい探触子2を探触子保持部53に固定し、制御命令に応じて探触子保持部53がステッピングモータ等で一定速かつ一定圧で探触子2を上下運動するように繰り返し制御するようになっている。

【0059】

図15は、探触子2を保持する探触子保持部53の概念構成を示す図である。図から明かなように、探触子保持部53はバー51に固定されている。探触子保持部53には、ステッピングモータ等の駆動手段55が設けられている。探触子2は、駆動手段55にネジなどの把持手段で固定されている。探触子2を上下動させる速度と圧力は、レンジ切り換えによって可変できるようになっている。つまり、探触子保持部53は加圧制御手段を構成し、バー51は加圧制御手段を支持する固定手段を構成している。

【0060】

このように構成される加圧システム50を超音波診断装置に連動させて、超音波診断装置の方で切り換えるように構成することができる。また、一回指令を出せばストップボタン又は加圧が発生するまで上下し続けるようにプログラミングすることも可能である。

【0061】

従来、提案されている自動加圧システムは、被検体1からの反発力を考慮していないため、生体が硬ければそれだけの反力をうけ、得られる数値データは加工しにくいものであった。

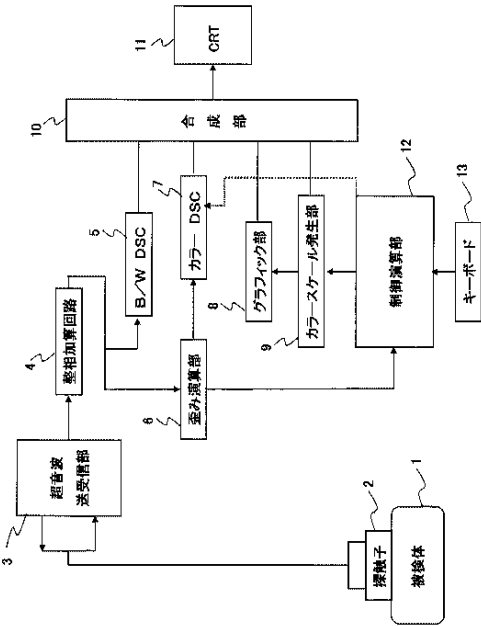
【0062】

この点、本実施形態によれば、被検体1の生体からの反発力を受けても、同じ圧力及び同じ速度で被検体1に圧迫をかけることができるので、再現性や評価性に優れた組織弾性像やそのデータを取得することができる。その結果、各部位に関して、一定の速度で加圧したときに得られる歪みの値を安定化することができるから、例えば、癌の良性、悪性を鑑別する際の精度が向上する。

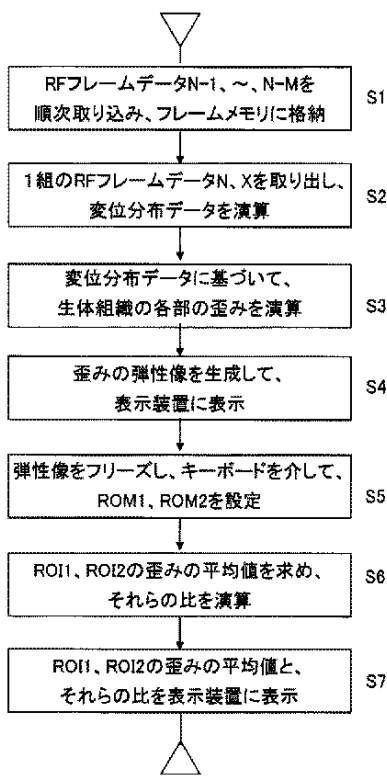
【0063】

以上、本発明の弾性像表示方法の特徴について、組織の歪みを例に説明したが、本発明はこれに限られるものではなく、組織の弾性に相関する物理量として弾性率を用いることができるのはいうまでもない。

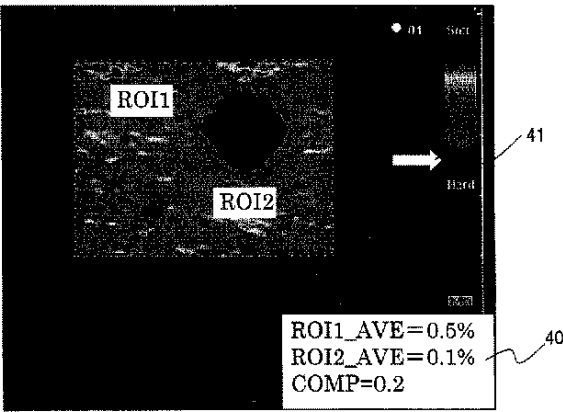
【図 1】



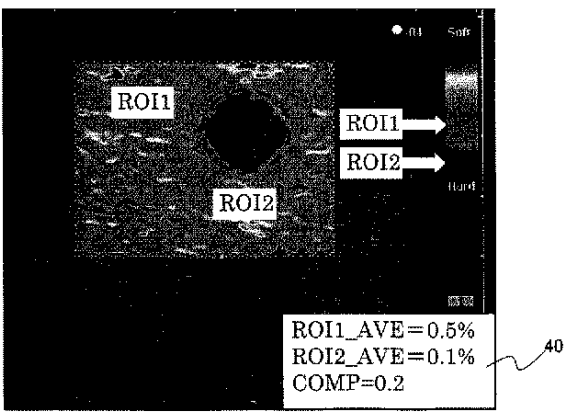
【図 2】



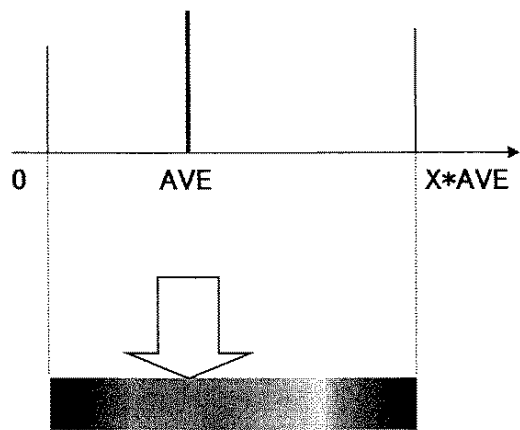
【図 3】



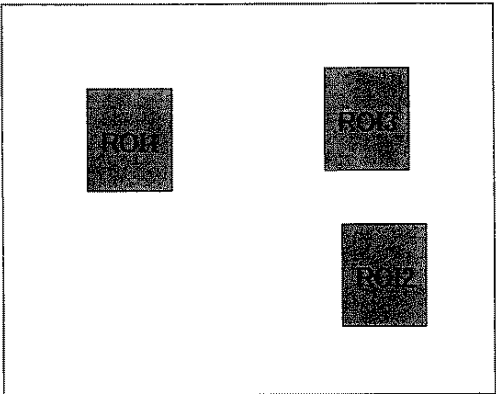
【図 4】



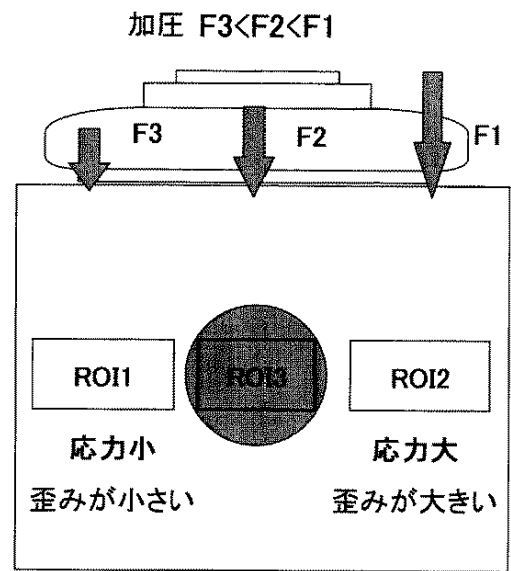
【図 5】



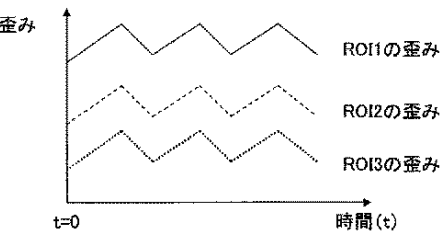
【図 6】



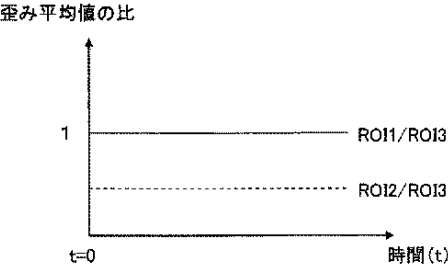
【図 7】



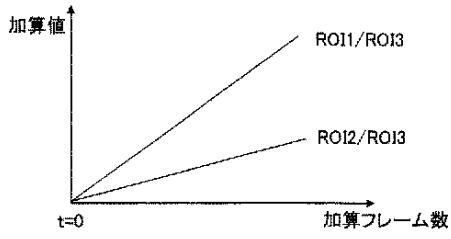
【図 8 A】



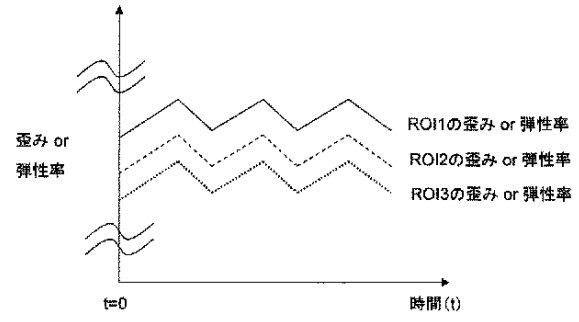
【図 8 B】



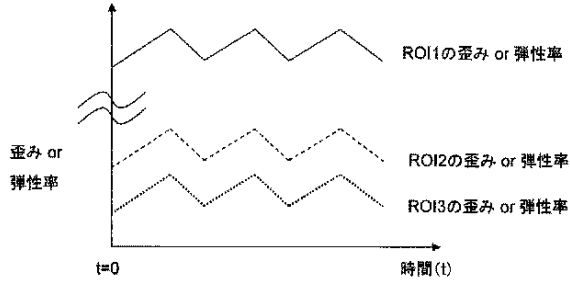
【図 8 C】



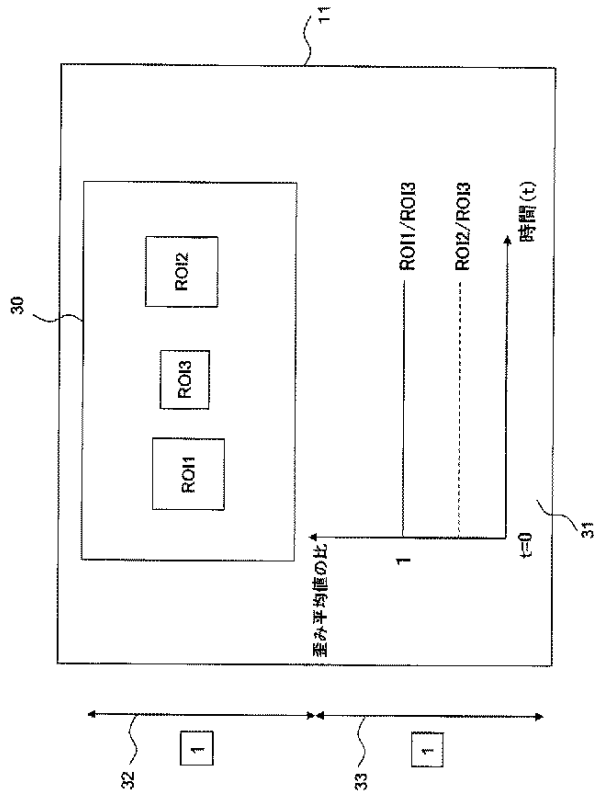
【図 9 B】



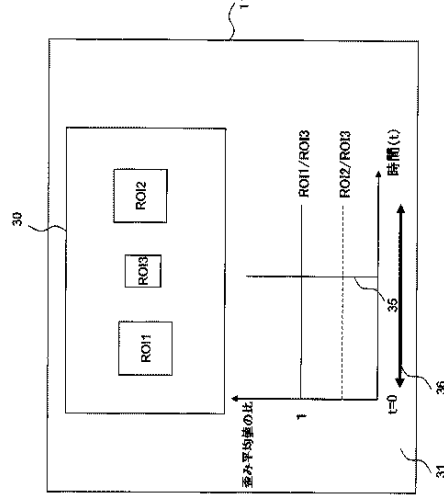
【図 9 A】



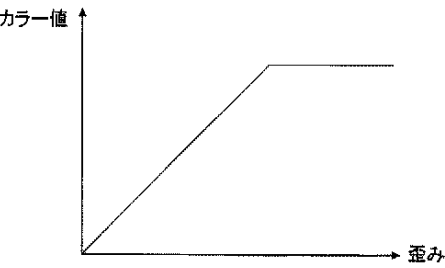
【図 10】



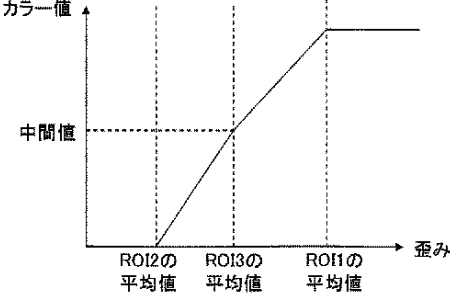
【図 11】



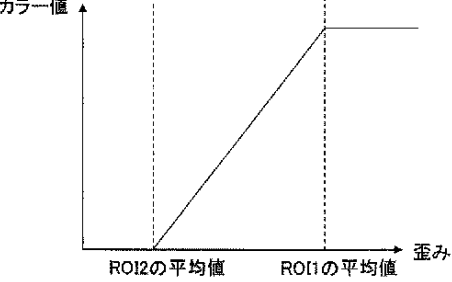
【図 1 2 A】



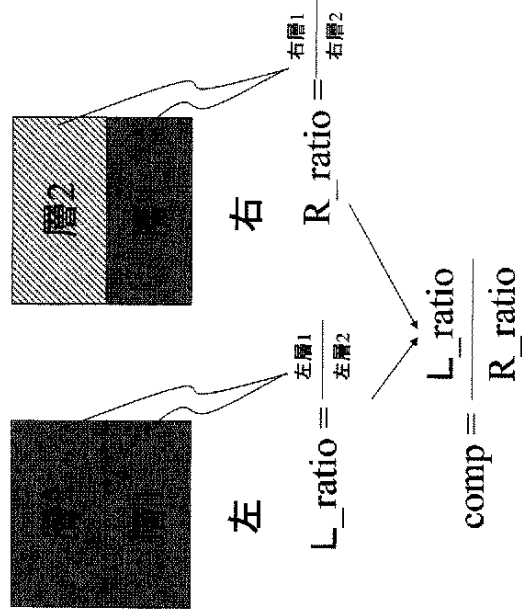
【図 1 2 C】



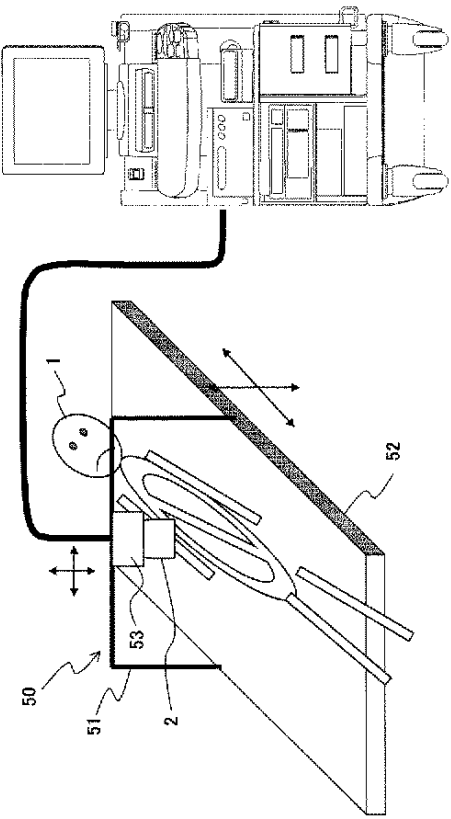
【図 1 2 B】



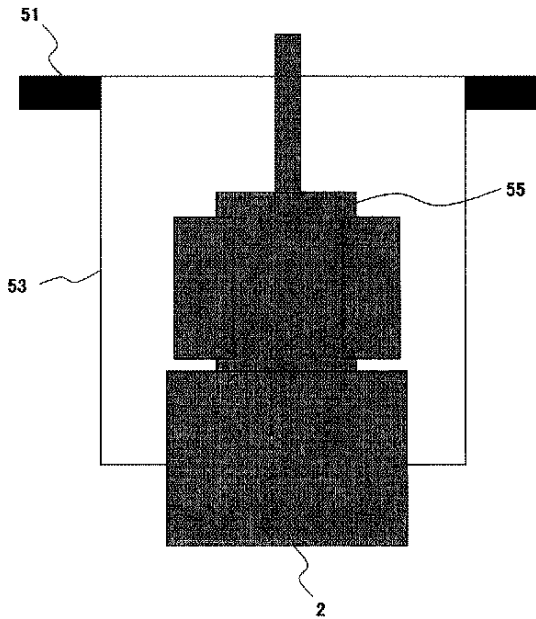
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 15】



【手続補正書】

【提出日】平成18年10月27日(2006.10.27)

【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】

被検体に圧迫を加えながら取得された超音波断層データに基づいて前記断層部位における組織の弾性に相関する物理量を求め、該物理量に基づいて前記断層部位における弾性像を生成して表示し、表示された前記弾性像に複数の関心領域を設定し、前記各関心領域における前記物理量を指標値化して前記弾性像とともに表示する弾性像表示方法。

【請求項2】

超音波探触子と、前記超音波探触子を介して被検体の断層部位の超音波断層データを計測する超音波断層データ計測手段と、計測された前記超音波断層データを処理して断層像を生成する信号処理手段と、計測された前記超音波断層データに基づいて前記断層部位における組織の弾性に相関する物理量を求め、該物理量に基づいて前記断層部位における弾性像を生成する弾性情報演算手段と、前記断層像及び／又は前記弾性像を表示する表示装置と、該表示装置に表示された前記弾性像に複数の関心領域を設定する入力手段と、設定された前記各関心領域における前記物理量を指標値化して前記表示装置に表示させる指標化処理手段とを含んでなる超音波診断装置。

【請求項3】

前記弾性情報演算手段は、時系列的に計測される複数の前記超音波断層データに基づいて複数の前記弾性像を生成し、生成した前記弾性像を前記表示装置に表示された前記断層像

と同一画面上に重ねて表示するとともに、前記関心領域の前記指標値の変化を同一画面上に表示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】

前記弾性情報演算手段は、時系列的に計測される複数の前記超音波断層データに基づいて複数の前記弾性像を生成し、前記表示装置に表示された複数の前記弾性像の計測時相を指定する時相バーが入力手段によって操作されたとき、指定された計測時相に対応する前記弾性像を前記表示装置に表示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5】

前記関心領域は、第1の関心領域と、該第1の関心領域を包囲する広い領域に設定された第2の関心領域とを含む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6】

超音波探触子と、前記超音波探触子を介して被検体の断層部位の超音波断層データを計測する超音波断層データ計測手段と、計測された前記超音波断層データを処理して断層像を生成する信号処理手段と、計測された前記超音波断層データに基づいて前記断層部位における組織の弾性に相関する物理量を求め、該物理量に基づいて前記断層部位における弾性像を生成する弾性情報演算手段と、前記断層像及び／又は前記弾性像を表示する表示装置と、該表示装置に表示された前記弾性像に複数の関心領域を設定する入力手段と、設定された前記各関心領域における前記物理量を指標値化して前記表示装置に表示させる指標化処理手段とを含んでなり、

前記指標値は、設定された第1の関心領域と第2の関心領域における前記物理量の比であることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項7】

前記第2の関心領域は、前記第1の関心領域を包囲する広い領域であることを特徴とする請求項6に記載の超音波診断装置。

【請求項8】

前記物理量の比に基づいて前記関心領域の組織が正常か否かを判定して判定結果を表示する判定手段を備えた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9】

第1の関心領域の歪み及び該歪みの平均値を算出するとともに、第2の関心領域から第1の関心領域を除いた領域の歪み及び該歪みの平均値を算出することを特徴とする請求項6又は7に記載の超音波診断装置。

【請求項10】

前記指標化処理手段は、前記表示装置に前記物理量のスケールを表示し、該スケールの第1の関心領域と第2の関心領域の前記物理量に対応する位置に表示マークを表示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11】

前記関心領域は、第1の関心領域と、該第1の関心領域から離して設定された第2の関心領域とを含む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12】

前記指標値は、第1の関心領域と第2の関心領域の前記物理量の比であることを特徴とする請求項11に記載の超音波診断装置。

【請求項13】

前記関心領域は、病変部に設定された第1の関心領域と、該第1の関心領域を挟んで前記弾性像の横方向に離して設定された第2及び第3の関心領域とを含み、

前記指標値は、第1の関心領域の前記物理量と第2及び第3の関心領域の前記物理量の和との比であ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14】

前記指標化処理手段は、前記各関心領域の前記物理量の平均値を求め、該平均値の最小値と最大値をカラー化の色相情報のダイナミックレンジの下限値と上限値に対応付け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 15】

前記指標化処理手段は、前記関心領域が3つ以上設定され、前記物理量の平均値の最小値と最大値との間に中間値があるとき、該中間値に対応する前記ダイナミックレンジのレベルを可変設定することを特徴とする請求項14に記載の超音波診断装置。

【請求項 16】

前記超音波断層データ計測手段は、前記被検体の対称性を有する左右の断層部位について別々に前記超音波断層データを計測し、

前記信号処理手段は、前記左右の断層部位における断層像を生成して表示装置に表示し、

前記弾性像生成手段は、前記左右の断層部位における弾性像を生成して表示装置に表示し、

前記入力手段は、前記表示装置に表示された前記左右の前記弾性像にそれぞれ2つの関心領域を設定し、

前記指標化処理手段は、前記左右の2つの関心領域の前記物理量の比を求め、さらに前記左右の関心領域の前記物理量の比の比を求めて前記表示装置に表示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 17】

前記超音波断層データ計測手段は、前記被検体に圧迫を加えながら前記被検体の断層部位の超音波断層データを複数フレームにわたって計測し、

前記弾性情報演算手段は、前記複数フレームの超音波断層データに基づいて前記断層部位における組織の弾性に相関する物理量の時間変化を求め、該物理量の時間変化に基づいて前記断層部位における弾性像の動画像を生成して表示装置に表示し、

前記入力手段は、前記表示装置に表示された前記弾性像の静止画像上に少なくとも2つの関心領域を設定し、

前記指標化処理手段は、前記各関心領域における前記物理量の時間変化を前記表示装置に表示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 18】

前記指標化処理手段は、前記各関心領域における前記物理量を相互に指標値化し、該指標値の時間変化を前記表示装置に表示する請求項17に記載の超音波診断装置。

【請求項 19】

前記指標化処理手段は、前記各関心領域における前記物理量を相互に指標値化し、該指標値を複数フレームにわたって順次加算した加算値の変化を前記表示装置に表示する請求項17に記載の超音波診断装置。

【請求項 20】

前記超音波探触子を支持すると共に該超音波探触子によって前記被検体に加える圧迫を加減する加圧制御手段と、該加圧制御手段を支持する固定手段とを備えたことを特徴とする請求項2に記載の超音波診断装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

特許文献1：JP2000-60853A

特許文献2：US2002/017883A1

発明の開示

【手続補正書】

【提出日】平成19年5月21日(2007.5.21)

【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】

超音波探触子と、前記超音波探触子を介して被検体の断層部位の超音波断層データを計測する超音波断層データ計測手段と、計測された前記超音波断層データを処理して断層像を生成する信号処理手段と、計測された前記超音波断層データに基づいて前記断層部位における組織の弾性情報を求め、該弾性情報に基づいて前記断層部位における弾性像を生成する弾性像生成手段と、前記断層像及び／又は前記弾性像を表示する表示装置と、該表示装置に表示された前記弾性像に複数の関心領域を設定する入力手段と、設定された第1の関心領域と第2の関心領域における前記弾性情報の比を算出する指標化処理手段とを備えることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2】

前記指標化処理手段は、前記第1の関心領域及び前記第2の関心領域における前記弾性情報の平均値に基づいて、前記弾性情報の比を算出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】

前記表示装置は、前記弾性情報の比を前記断層像及び／又は前記弾性像とともに表示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 4】

前記弾性像生成手段は、時系列的に計測される複数の前記超音波断層データに基づいて複数の前記弾性像を生成し、前記表示装置に表示された複数の前記弾性像の計測時相を指定する時相バーが入力手段によって操作されたとき、指定された計測時相に対応する前記弾性像を前記表示装置に表示させ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 5】

前記指標化処理手段は、前記表示装置に前記弾性情報のスケールを表示させ、該スケールの前記第1の関心領域と前記第2の関心領域の前記弾性情報又は前記弾性情報の平均値に対応する位置に表示マークを表示させることを特徴とする請求項1又は2に記載の超音波診断装置。

【請求項 6】

前記指標化処理手段は、前記各関心領域の前記弾性情報の平均値を求め、該平均値の最小値と最大値をカラー化の色相情報のダイナミックレンジの下限值と上限値に対応付け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 7】

前記指標化処理手段は、前記関心領域が3つ以上設定され、前記弾性情報の平均値の最小値と最大値との間に中間値があるとき、該中間値に対応する前記ダイナミックレンジのレベルを可変設定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 8】

前記表示装置は、前記弾性情報の比の時間変化を表示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 9】

前記指標化処理手段は、前記各関心領域における前記弾性情報を複数フレームにわたって順次加算した加算値の変化を前記表示装置に表示させる請求項1に記載の超音波診断装置。

【請求項 10】

前記第2の関心領域は、前記第1の関心領域を包囲する広い領域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 11】

前記第2の関心領域は、前記第1の関心領域から離して設定されていることを特徴とす

る請求項 1 に記載の超音波診断装置。

【請求項 1 2】

前記複数の関心領域は、病変部に設定された第 2 の関心領域と、該第 2 の関心領域を挟んで前記弾性像の横方向に離して設定された第 1 及び第 3 の関心領域とを含み、

前記指標化処理手段は、前記第 2 の関心領域の前記弾性情報と前記第 1 及び第 3 の関心領域の前記弾性情報の和とから前記弾性情報の比を算出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 1 3】

前記第 1 の関心領域は、前記被検体の正常部位に設定され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 1 4】

前記第 1 の関心領域は、前記被検体の脂肪層に設定され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 1 5】

前記第 1 の関心領域は、前記被検体の体表から一定深度の領域に設定され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 1 6】

前記弾性情報の比に基づいて前記関心領域の組織が正常か否かを判定する判定手段を備えた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 1 7】

前記指標化処理手段は、2 組の前記第 1 と前記第 2 の関心領域から算出される 2 つの前記弾性情報の比に基づいて、前記弾性情報の比の比を算出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 1 8】

前記超音波探触子を支持すると共に該超音波探触子によって前記被検体に加える圧迫を加減する加圧制御手段と、該加圧制御手段を支持する固定手段とを備えた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 1 9】

前記弾性情報は、前記歪み又は前記弾性率を含む物理量であることを特徴とする請求項 1 乃至 1 8 のいずれか 1 項に記載の超音波診断装置。

【請求項 2 0】

超音波探触子と、前記超音波探触子を介して被検体の断層部位の超音波断層データを計測する超音波断層データ計測手段と、計測された前記超音波断層データを処理して断層像を生成する信号処理手段と、計測された前記超音波断層データに基づいて前記断層部位における組織の歪み又は弾性率を求め、該歪み又は弾性率に基づいて前記断層部位における弾性像を生成する弾性像生成手段と、前記断層像及び／又は前記弾性像を表示する表示装置と、該表示装置に表示された前記弾性像に複数の関心領域を設定する入力手段と、設定された第 1 の関心領域と第 2 の関心領域における前記歪み又は弾性率の比を算出する指標化処理手段とを備えることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2 1】

被検体に圧迫を加えながら取得された超音波断層データに基づいて前記断層部位における組織の弾性情報を求めるステップと、該弾性情報に基づいて前記断層部位における弾性像を生成して表示するステップと、表示された前記弾性像に複数の関心領域を設定するステップと、設定された第 1 の関心領域と第 2 の関心領域における前記弾性情報の比を算出するステップとを含む弾性像表示方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

上記課題を解決する本発明の弾性像表示方法及びその方法を適用した装置は、超音波探触子と、前記超音波探触子を介して被検体の断層部位の超音波断層データを計測する超音波断層データ計測手段と、計測された前記超音波断層データを処理して断層像を生成する信号処理手段と、計測された前記超音波断層データに基づいて前記断層部位における組織の弾性情報を求め、該弾性情報に基づいて前記断層部位における弾性像を生成する弾性像生成手段と、前記断層像及び／又は前記弾性像を表示する表示装置と、該表示装置に表示された前記弾性像に複数の関心領域を設定する入力手段と、設定された第1の関心領域と第2の関心領域における前記弾性情報の比を算出する指標化处理手段とを備え、該弾性情報の比を前記表示装置に表示することを特徴とする。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0013】

本発明によれば、組織の弾性に相関する物理量、すなわち歪み又は弾性率などの弾性情報を対比しようとする複数の関心領域（ROI）を弾性像上で設定するようにしているから、例えば、歪みが異なる領域を容易に認識でき、対比しようとする複数のROIの大きさ及び位置を適切に設定することができる。特に、対比に係る複数の関心領域における弾性情報を相互に指標値（例えば、相互の比）化し、その指標値を表示装置に表示するようにしているから、圧迫力に関係なく、関心部位の硬さの違いを定量的に評価をすることができ、精度の高い診断に結びつけることができる。例えば、正常組織の部位又は硬さに個体差が少ない生体組織の部位に設定したROIを基準として、腫瘍などの病変部と思われる部位に設定したROIの硬さを指標により表すことができる。

【国際調査報告】

60650890033



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/014279

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER A61B8/08 (2006.01)		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A61B8/08 (2006.01)		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) Ichushi Web		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
O,A	Ako ITO et al., "Nyusen Shikkan ni Okeru Elastography no Rinsho Oyo", Dai 11 Kai The Japan Association of Breast and Thyroid Sonology Shorokushu, 2003.10.11-12, pages 50 to 51	13-30
E,A	Yasuharu WAKI et al., "Real-time Tissue Elastography ni Okeru Yugamihi no Kento", Journal of Medical Ultrasonics, 15 April, 2005 (15.04.05), Vol.32, special extra issue, page S292	13-30
A	US 2002/0178833 A1 (Jian-Feng Chen), 05 December, 2002 (05.12.02), Full text; all drawings (Family: none)	13-30
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 05 October, 2005 (05.10.05)		Date of mailing of the international search report 25 October, 2005 (25.10.05)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/014279

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 4-35653 A (Fujitsu Ltd.), 06 February, 1992 (06.02.92), Full text; all drawings & US 5224480 A & EP 459813 A2	13-30

3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/014279

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☒ Claims Nos.: 1-12

because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

The inventions as set forth in these claims are deemed to be concerned with diagnostic methods to be practiced on the human body. Consequently, the inventions as set forth in these claims relate to a subject matter which this International Searching Authority is not required, (continued to extra sheet)

2. ☐ Claims Nos.:

because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:

because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/014279

Continuation of Box No. II-1 of continuation of first sheet (2)

under the provisions of Article 17(2)(a)(i) of the PCT and Rule 39.1(iv) of the Regulations under the PCT, to search.

5

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2005/014279	
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))			
Int.Cl. ⁷ A61B8/08 (2006.01)			
B. 調査を行った分野			
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))			
Int.Cl. ⁷ A61B8/08 (2006.01)			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの			
日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2005年 日本国実用新案登録公報 1996-2005年 日本国登録実用新案公報 1994-2005年			
国際調査で使った電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
医中誌Web			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号	
O, A	伊藤吾子他、乳腺疾患における Elastography の臨床応用、 第11回日本乳腺甲状腺超音波診断会議抄録集、 2003. 10. 11-12、第50-51頁	13-30	
E, A	脇康治他、 Real-time Tissue Elastography における歪み比の検討、 超音波医学、2005. 04. 15、 第32巻、増刊号、第S292頁	13-30	
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリ 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 05. 10. 2005		国際調査報告の発送日 25.10.2005	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 後藤 順也 電話番号 03-3581-1101 内線 3290	

様式PCT/ISA/210 (第2ページ) (2004年1月)

6

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2005/014279
C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	US 2002/0178833 A1 (Jian-Feng Chen) 2002.12.05 全文、全図 (ファミリーなし)	13-30
A	JP 4-35653 A (富士通株式会社) 1992.02.06 全文、全図 &US 5224480 A &EP 459813 A2	13-30

7

国際調査報告	国際出願番号 PCT/J P 2005/014279
第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き） 法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。	
1. <input checked="" type="checkbox"/> 請求の範囲 1-12 は、この国際調査機関が調査することを要しない対象に係るものである。つまり、上記請求の範囲に記載される発明は、人体の診断方法であると認められる。したがって、上記請求の範囲に記載される発明は、PCT17条(2)(a)(i)及びPCT規則39.1(iv)の規定により、この国際調査機関が調査することを要しない対象に係るものである。	
2. <input type="checkbox"/> 請求の範囲 は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、	
3. <input type="checkbox"/> 請求の範囲 は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。	
第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き） 次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。	
1. <input type="checkbox"/> 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。	
2. <input type="checkbox"/> 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。	
3. <input type="checkbox"/> 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。	
4. <input type="checkbox"/> 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。	
追加調査手数料の異議の申立てに関する注意 <input type="checkbox"/> 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。 <input type="checkbox"/> 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。	

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 前田 優

日本国千葉県柏市関場町2-12-210

Fターム(参考) 4C601 BB02 DD19 EE09 EE30 JB41 JB46 JC20 JC37 KK24

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	弹性图像显示方法和超声波诊断装置		
公开(公告)号	JPWO2006013916A1	公开(公告)日	2008-05-01
申请号	JP2006525002	申请日	2005-08-04
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立医药		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立メディコ		
[标]发明人	脇康治 椎名毅 山川誠 前田優		
发明人	脇 康治 椎名 毅 山川 誠 前田 優		
IPC分类号	A61B8/08		
CPC分类号	A61B8/485 A61B8/08 A61B8/463 A61B8/469 A61B8/5223 G01S7/52036 G01S7/52042 G01S7/52071 G01S7/52074		
FI分类号	A61B8/08		
F-TERM分类号	4C601/BB02 4C601/DD19 4C601/EE09 4C601/EE30 4C601/JB41 4C601/JB46 4C601/JC20 4C601/JC37 4C601/KK24		
优先权	2004229459 2004-08-05 JP		
其他公开文献	JP3991282B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的显示弹性图像的方法包括以下步骤：测量对象的横截面区域的超声横截面数据，同时对对象1（2、3、4）施加压缩，确定组织的变形。根据超声波断面数据，在断面区域中进行变形，根据变形生成断面区域的弹性图像，在显示装置（7）上显示该弹性图像，并设定多个。在显示装置上显示的弹性图像上的ROI将每个ROI的失真转换为指标值（12），并在显示装置上显示指标值（8）。以此方式，该方法使得能够定量评估要诊断的区域的身体组织的硬度。

【図 2】

