

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02006/106852

発行日 平成20年9月11日(2008.9.11)

(43) 国際公開日 平成18年10月12日(2006.10.12)

(51) Int.Cl. F 1 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 予備審査請求 未請求 (全 33 頁)

出願番号	特願2007-512878 (P2007-512878)	(71) 出願人	000153498
(21) 国際出願番号	PCT/JP2006/306712		株式会社日立メディコ
(22) 国際出願日	平成18年3月30日 (2006.3.30)		東京都千代田区外神田四丁目14番1号
(31) 優先権主張番号	特願2005-97775 (P2005-97775)	(74) 代理人	100099852
(32) 優先日	平成17年3月30日 (2005.3.30)		弁理士 多田 公子
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100099760
			弁理士 宮川 佳三
		(72) 発明者	松村 剛
			千葉県我孫子市我孫子580-404
		Fターム(参考)	4C601 DD08 DD19 DD23 DD30 EE09
			EE11 JB35 JB46 JC04 JC05
			JC06 JC13 JC20 JC37 KK02
			KK12 KK24 KK31 KK44
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】診断部位の組織性状を的確かつ容易に鑑別可能な弾性画像を表示することのできる超音波診断装置を提供する。

【解決手段】超音波探触子の受信信号に基づき被検体に関する弾性データを求め、被検体の弾性データの分布を示す弾性画像を生成する。表示態様設定手段は、弾性データの値に基づいて異なる組織が識別可能となるように弾性画像の表示態様を設定する。このとき、一つの組織内を弾性データの値に応じて異なる表示態様とする。これにより、弾性データによって診断部位の組織性状を識別し、異なる表示態様で表示することができるため、的確かつ容易に鑑別可能な弾性画像を表示することができる。

【選択図】図6

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被検体との間で超音波を送受する超音波探触子と、
前記超音波探触子の受信信号に基づき前記被検体に関する弾性データを求める弾性データ構成手段と、

前記被検体の弾性データの分布を示す弾性画像を生成する画像生成手段と、

前記弾性データの値に基づいて異なる組織が識別可能となるように前記弾性画像の表示態様を設定する表示態様設定手段とを有し、

前記表示態様設定手段は、一つの組織内を前記弾性データの値に応じて異なる表示態様とすることを特徴とする超音波診断装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の超音波診断装置において、

前記表示態様設定手段は、前記弾性データの値に応じて前記一つの組織内の変性の状態を識別し、前記一つの組織内を前記変性の状態に応じて異なる表示態様とすることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の超音波診断装置において、

前記表示態様設定手段は、前記一つの組織内に前記変性の状態に応じて異なる色情報を付与する色情報付与手段を有することを特徴とする超音波診断装置。

20

【請求項 4】

請求項 3 に記載の超音波診断装置において、

前記色情報は、色相と輝度とを含み、

前記色情報付与手段は、前記一つの組織内で、前記変性の状態に応じて前記色相と前記輝度の内の少なくとも一方を連続的に変化させることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の超音波診断装置において、

前記色情報付与手段は、前記一つの組織内で、変性した部分に同一の色相を付与し、該変性した部分の変性の状態に応じて、該色相の輝度を連続的に変化させることを特徴とする超音波診断装置。

30

【請求項 6】

請求項 1 に記載の超音波診断装置において、

前記表示態様設定手段は、前記弾性データの値に応じて前記一つの組織内の変性の種類を識別し、前記一つの組織内を前記変性の種類に応じて異なる表示態様とすることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の超音波診断装置において、

前記表示態様設定手段は、前記表示態様として色情報を付与する色情報付与手段を有することを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 8】

請求項 6 に記載の超音波診断装置において、

前記表示態様設定手段は、前記表示態様として模様を付与することを特徴とする超音波診断装置。

40

【請求項 9】

請求項 6 に記載の超音波診断装置において、

前記表示態様設定手段は、前記表示態様として弾性特性を表す数値情報を付与することを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 10】

請求項 6 に記載の超音波診断装置において、

前記色情報付与手段は、前記弾性データの範囲を前記変性の種類毎に分割し、前記一つの組織内の各点の弾性データが含まれる前記弾性データ範囲に対応して該点に異なる色情

50

報を付与することを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 1 1】

請求項 1 0 に記載の超音波診断装置において、

前記色情報付与手段は、更に、2 以上の変性の種類に対応する弾性データ範囲が重なる範囲を別の弾性データ範囲として分割することを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 1 2】

請求項 1 0 または 1 1 に記載の超音波診断装置において、

前記色情報付与手段は、前記弾性データ範囲の境界において、前記色情報が離散的に変化するように色情報を付与することを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 1 3】

請求項 1 0 ないし 1 2 のいずれか一項に記載の超音波診断装置において、

前記色情報付与手段は、前記一つの組織内の同一の変性の種類に同一の色情報が割り当てられる様に前記色情報の付与を制御することを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 1 4】

請求項 1 3 に記載の超音波診断装置において、

前記色情報付与手段は、前記弾性データ範囲を予め複数種類用意しておき、前記同一の変性の種類に同一の色情報が割り当てられる様に前記弾性データ範囲の種類を選択することを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 1 5】

請求項 1 0 または 1 1 に記載の超音波診断装置において、

前記変性の種類毎の弾性データの値を被検体毎に記憶する記憶手段を有し、
前記色情報付与手段は、前記記憶手段に記憶された複数の弾性データに基づいて、前記変性の種類毎の前記弾性データ範囲を定めることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 1 6】

請求項 6 に記載の超音波診断装置において、

前記変性の種類とは、癌組織、熱硬化した組織、繊維化した組織、冷却により硬化した組織、および、ホルモン療法により軟化した組織の少なくとも一つであることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 1 7】

請求項 1 0 ないし 1 2 のいずれか一項に記載の超音波診断装置において、

前記色情報付与手段は、前記弾性データ範囲に色情報に対応づけるマップを格納する格納部を有し、該マップにしたがって前記画像の各点に色情報を付与することを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 1 8】

請求項 1 7 に記載の超音波診断装置において、前記格納部には、被検体の診断部位ごとに予め 1 種類以上の前記マップが格納され、前記色情報付与手段は、前記被検体の診断部位に応じて、前記マップを選択して用いることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 1 9】

請求項 1 7 または 1 8 に記載の超音波診断装置において、

前記弾性画像を表示する表示手段を備え、
前記表示手段は、前記マップをカラーバーとして表示することを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2 0】

請求項 7 に記載の超音波診断装置において、

前記色情報は、色相と輝度のうち少なくとも一方を含むことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2 1】

請求項 2 0 に記載の超音波診断装置において、

前記色情報付与手段は、同一色相が付与された前記弾性データ範囲内の弾性データを有する点に、さらに該弾性データの値に応じて異なる輝度を付与することを特徴とする超音

10

20

30

40

50

波診断装置。

【請求項 2 2】

請求項 1、2 または 6 のいずれか一項に記載の超音波診断装置において、前記弾性データとは、弾性率、粘弾性率、歪み量、粘性、変位量、応力およびポアソン比の少なくとも一つであることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2 3】

請求項 1 9 に記載の超音波診断装置において、

前記弾性画像の前記表示手段への表示を制御する制御手段を備え、

前記制御手段は、前記表示手段に表示された弾性画像への関心領域の設定を受け付け、前記関心領域内の各点の弾性データの統計情報を取得して、前記統計情報を前記カラーバー上の前記弾性データ範囲または前記関心領域に対応付けて表示することを特徴とする超音波診断装置。

10

【請求項 2 4】

請求項 2 3 に記載の超音波診断装置において、

前記制御手段は、前記カラーバーと同様に色分けされた背景領域を前記表示手段に表示し、前記平均値の時間変化を表すグラフを前記背景領域に重ねて表示することを特徴とする超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

20

本発明は、被検体に関する歪みや弾性率などの弾性データに基づき弾性画像を再構成する超音波診断装置に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

被検体を撮像する超音波診断装置は、被検体の生体組織の構造を例えば B モード像として表示していた。近年では、被検体の生体組織の硬さや柔らかさを表す弾性画像を表示する超音波診断装置が、例えば特許文献 1 に開示されている。弾性画像を生成する方法として、特許文献 1 では、診断部位に圧力を加えたときの生体組織に関する時系列画像を取得し、取得した時系列画像の相関を取って生体組織の変位および歪みを算出するとともに、被検体との接触面における圧力を計測又は推定する。算出した変位と圧力から、断層像の各点の弾性率を演算により求め、各点の弾性率からその分布を示す弾性画像を構成している。構成した弾性画像の要素データ（弾性データ）には弾性率の値に応じて色相情報もしくは白黒輝度情報を付与し、表示画面に表示させている。これにより、各部位の色相によって、その部位の弾性率の大きさが認識可能な弾性画像を表示できる。

30

【0 0 0 3】

非特許文献 1 には、(a) 脂質、(b) 平滑筋と膠原繊維の混合組織について予め弾性率の平均値と標準偏差とを求めておき、超音波診断装置で得た弾性画像上の各点を、上記(a) 脂質領域、(b) 平滑筋と膠原繊維の混合領域、(c) それ以外の組織領域に分類し、各領域を着色して表示することを開示している。

【0 0 0 4】

40

【特許文献 1】特開平 5 - 3 1 7 3 1 3 号公報

【非特許文献 1】臨床病理 2003;51:8:805-812

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 5】

特許文献 1 の技術では弾性画像から生体組織の硬さや柔らかさの程度を把握できるが、その弾性画像の生体組織の硬さの程度をどう解釈するかは、すべて検査者の判断に委ねられる。一般に、その生体組織の硬さは、生体の組織が異なれば大きく異なる。特許文献 1 の技術は、組織毎の弾性率の差異に基づいて組織を色分けする技術である。しかし、同じ生体組織であっても、組織の性質や状態あるいは良悪性（以下、組織性状と適宜総称する

50

）によって大きく変化する。このため、検査者の知識量や経験や熟練度によって組織性状の判断内容が異なることがある。一方、非特許文献１の技術では、組織性状の差異に基づく色分けは考慮されておらず、同一組織であれば同一色となる可能性が高い。したがって、非特許文献１の技術では組織の性質や状態あるいは良悪性といった組織性状の判別は容易ではない。

【０００６】

本発明の目的は、診断部位の組織性状を的確かつ容易に鑑別可能な弾性画像を表示することのできる超音波診断装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

上記目的を達成するために、本発明では、以下のような超音波診断装置を提供する。すなわち、被検体との間で超音波を送受する超音波探触子と、超音波探触子の受信信号に基づき被検体に関する弾性データを求める弾性データ構成手段と、被検体の弾性データの分布を示す弾性画像を生成する画像生成手段と、弾性データの値に基づいて異なる組織が識別可能となるように弾性画像の表示態様を設定する表示態様設定手段とを有する超音波診断装置であって、表示態様設定手段は、一つの組織内を弾性データの値に応じて異なる表示態様とするものである。これにより、弾性データによって診断部位の組織性状を識別し、異なる表示態様で表示することができるため、的確かつ容易に鑑別可能な弾性画像を表示することができる。

【０００８】

上記表示態様設定手段の第１の態様としては、弾性データの値に応じて一つの組織内の変性の状態を識別し、一つの組織内を変性の状態に応じて異なる表示態様とする構成にすることができる。

【０００９】

例えば、表示態様設定手段は、一つの組織内に変性の状態に応じて異なる色情報を付与する色情報付与手段を有する構成にすることができる。この場合、色情報は、色相と輝度とを含むようにし、色情報付与手段は、一つの組織内で、変性の状態に応じて色相と輝度の内の少なくとも一方を連続的に変化させる構成にすることができる。また、一つの組織内で、変性した部分に同一の色相を付与し、変性した部分の変性の状態に応じて、色相の輝度を連続的に変化させる構成にすることもできる。

【００１０】

上述の表示態様設定手段の第２の態様としては、弾性データの値に応じて一つの組織内の変性の種類を識別し、一つの組織内を変性の種類に応じて異なる表示態様とする構成にすることが可能である。例えば、表示態様設定手段は、表示態様として色情報を付与する色情報付与手段を有する構成にすることができる。例えば、表示態様として模様を付与することができる。また、例えば、表示態様として弾性特性を表す数値情報を付与することも可能である。

【００１１】

上記色情報付与手段は、弾性データの範囲を前記変性の種類毎に分割し、一つの組織内の各点の弾性データが含まれる弾性データ範囲に対応して各点に異なる色情報を付与する構成にすることができる。色情報付与手段は、更に、２以上の変性の種類に対応する弾性データ範囲が重なる範囲を別の弾性データ範囲として分割する構成にすることができる。また、色情報付与手段は、弾性データ範囲の境界において、色情報が離散的に変化するように色情報を付与することもできる。

【００１２】

上記色情報付与手段は、一つの組織内の同一の変性の種類に同一の色情報が割り当てられる様に色情報の付与を制御することが可能である。例えば、色情報付与手段は、弾性データ範囲を予め複数種類用意しておき、同一の変性の種類に同一の色情報が割り当てられる様に弾性データ範囲の種類を選択する構成にすることができる。

【００１３】

10

20

30

40

50

また、本発明の超音波診断装置は、変性の種類毎の弾性データの値を被検体毎に記憶する記憶手段を有する構成にすることができ、色情報付与手段は、記憶手段に記憶された複数の弾性データに基づいて、変性の種類毎の弾性データ範囲を定める構成にすることも可能である。

【 0 0 1 4 】

また、上述した色情報付与手段は、弾性データ範囲に色情報を対応づけるマップを格納する格納部を有する構成にすることができ、マップにしたがって画像の各点に色情報を付与することができる。その場合、格納部には、被検体の診断部位ごとに予め１種類以上のマップを格納することができ、色情報付与手段は、被検体の診断部位に応じて、マップを選択して用いることが可能である。マップは、表示手段にカラーバーとして表示することが可能である。

10

【 0 0 1 5 】

上述した色情報付与手段が付与する色情報は、色相と輝度のうち少なくとも一方を含む構成にすることができる。色情報付与手段は、同一色相が付与された弾性データ範囲内の弾性データを有する点に、さらに弾性データの値に応じて異なる輝度を付与することが可能である。

【 0 0 1 6 】

本発明において、変性の種類とは、例えば、癌組織、熱硬化した組織、繊維化した組織、冷却により硬化した組織、および、ホルモン療法により軟化した組織の少なくとも一つである。

20

【 0 0 1 7 】

本発明において、弾性データとは、例えば、弾性率、粘弾性率、歪み量、粘性、変位量、応力およびポアソン比の少なくとも一つである。

【 0 0 1 8 】

また、本発明の超音波診断装置は、表示手段に表示された弾性画像への関心領域の設定を受け付け、関心領域内の各点の弾性データの統計情報を取得して、統計情報を前記カラーバー上の弾性データ範囲または関心領域に対応付けて表示する構成にすることができる。カラーバーと同様に色分けされた背景領域を表示手段に表示し、平均値の時間変化を表すグラフを背景領域に重ねて表示する構成にすることも可能である。

【発明の効果】

30

【 0 0 1 9 】

本発明によれば、診断部位の組織性状を的確かつ容易に鑑別可能な弾性画像を表示するのにより好適な超音波診断装置を実現できる。例えば、診断部位の組織種類および変性の種類によって色情報や模様や弾性特性を表す数値情報が付与された弾性画像を表示できる。また、同じ変性の種類であっても、変性の状態によって表示態様を異なる弾性画像を表示できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 0 】

本発明を適用した超音波診断装置の一実施形態について図面を参照して説明する。本形態の超音波診断装置は、被検体の濃淡断層像（例えば白黒断層像）と、被検体の生体組織の硬さ又は軟らかさを表す弾性画像との双方を撮像して表示するものである。

40

【 0 0 2 1 】

図１は、本実施形態の超音波診断装置の構成を示すブロック図である。図１に示すように、超音波診断装置は、被検体１との間で超音波を送受する超音波探触子１０（以下、探触子１０という）と、探触子１０に駆動信号を供給する送信手段としての送信回路１２と、探触子１０から出力される受信信号を処理する受信手段としての受信回路１３及び整相加算回路１４と、超音波送受信制御回路３０と、断層像を生成する断層像撮像系１０１と、弾性画像を生成する弾性画像撮像系１０２とを備えている。さらに、超音波診断装置は、断層像と弾性画像を切り替えまたは加算する切替加算部４４と、画像表示部２０と、シネメモリ部５２と、装置制御インターフェイス部５０と、圧力計測部２７とを備えている

50

。

【 0 0 2 2 】

弾性画像撮像系 1 0 2 は、弾性データ構成部 1 6 と、カラースキャンコンバータ 2 3 とを含んでいる。弾性データ構成部 1 6 は、整相加算回路 1 4 から出力される受信信号に基づき被検体 1 の生体組織の各点の弾性データを求め、弾性フレームデータを生成する。カラースキャンコンバータ 2 3 は、弾性フレームデータを構成する要素データ（弾性データ）に異なる表示態様情報を付与し、適切な座標変換処理などにより弾性データの分布を示す弾性画像データを生成する。ここでいう表示態様情報には、色情報の他、その要素データの表示される領域に予め定めた模様を表示するための模様情報や、弾性特性を表すために付与される数値情報も含む。また、色情報は、色相情報および輝度情報のうち少なくとも一方を含む。

10

【 0 0 2 3 】

本実施の形態では、カラースキャンコンバータ 2 3 は、弾性データに基づき、脂肪や乳腺等の組織の種類のみならず、組織性状（変性の情報）を鑑別し、組織および変性情報が異なる部分は、異なる表示態様で表示するため情報を付与する。すなわち組織の種類、および、変性の種類（癌組織、熟硬化した組織、繊維化した組織、冷却により硬化した組織、および、ホルモン療法により軟化した組織等）が異なる場合には、異なる色情報、模様情報、弾性特性を表す数値情報およびこれらの組み合わせ情報のいずれかを付与する。また、同一の組織の種類または同一の変性の種類であっても、変性の状態が異なる場合には、弾性データの大小によって変性の状態を把握し、異なる表示態様を付与する。例えば、同一の組織内または同一の変性の種類の組織内で、変性の状態が異なる場合には、色相と輝度のうち少なくとも一方を連続的に変化させる。

20

【 0 0 2 4 】

組織の種類、および、変性の種類ごとに付与される色相情報、白黒輝度情報および模様情報は、組織の種類および変性の種類の境界で離散的に色相、輝度および模様が変化するように予め定められている。組織の種類および変性の種類は、弾性データの値によって鑑別される。これにより、組織の種類または組織性状が異なる境界を弾性画像上で認識することができる。カラースキャンコンバータ 2 3 の詳しい構成および動作については後述する。

【 0 0 2 5 】

なお、本実施の形態において弾性データとは、被検体 1 の生体組織についての弾性特性、および、弾性に関連する特性を示す数値データであり、弾性率（例えばヤング率）、粘弾性率、歪み量、粘性、変位量、応力およびポアソン比のうちの少なくとも 1 以上を含む。2 以上の弾性データを用いる場合には、それぞれ別の弾性画像を生成することが可能である。また、2 以上の弾性データの画像を重ね合わせて、一画像として表示することも可能である。例えば、ヤング率と、粘弾性とを同時に一画像として、表示する場合、弾性画像の 1 ピクセルが、C R T 等の 1 画素よりも大きいことを利用し、弾性画像の隣接する 2 ピクセルを一組とし、左側のピクセルにヤング率に基づいて付与した表示態様を、右側のピクセルに粘弾性に基づいて付与した表示態様を表示することができる。この場合、例えば、ヤング率の色相は暖色系の 5 つの色相に、粘弾性の色相は寒色系の 5 つの色相にする等して両表示態様が見分けられるようにする。これにより、弾性画像がピクセルごとにモザイク状に色分け等され、同時に 2 つの弾性データを表示することが可能である。

30

40

【 0 0 2 6 】

以下、より詳細に超音波診断装置について説明する。図 2 (A)、(B) は、図 1 の超音波探触子 1 0 の拡大図である。図 2 に示すように、探触子 1 0 は、機械式又は電子的なビーム走査によって被検体 1 との間で超音波を送受するプローブである。図 2 (A) に示すように、探触子 1 0 は、被検体 1 側の平面に振動子が複数配列され、それらの振動子により超音波送受面側に長方形の振動子群 2 4 が形成されている。ここでの各振動子は、被検体 1 に向けて超音波を送波するとともに、被検体 1 から発生した反射エコーを受波して受信信号に変換する素子である。なお、本形態の探触子 1 0 は、被検体 1 の体表に接触さ

50

せる形態のものであるが、経直腸探触子、経食道探触子、術中用探触子、血管内探触子など、様々な形態のものを用いることができる。

【0027】

また、探触子10は、図2(A)に示すように、振動子群24の周辺に圧力センサ26a、26bが装着されている。例えば、圧力センサ26aは、振動子群24の一方の長辺に沿って配設されている。圧力センサ26bは、振動子群24の他方の長辺に沿って配設されている。このような圧力センサ26a、26bは、図1に示した圧力計測部27に接続されている。圧力計測部27は、圧力センサ26a、26bの検出値に基づき、被検体1との接触面における圧力を計測又は推定して圧力データとして出力する計測器である。ただし、探触子10は、図2(A)の形態に限られず、振動子群24を備え、かつ、被検体1の体表に加えられた圧力を計測する機能を備えたものであれば、どのような形態でも探触子10として用いることができる。例えば、図2(B)に示すように、振動子群24の被検体1側を被覆する参照変形体25が装着された構成のものを用いることもできる。

10

【0028】

このような探触子10により、被検体1との間で超音波を送受しつつ、被検体1を圧迫する撮像方法(Static Elastography)が行われる。圧迫操作として、例えば、被検体1の体表に探触子10の超音波送受面を接触させ、用手的に探触子10を上下動させて被検体1を圧迫(加圧又は減圧)する。ただし、この形態に限らず、被検体1に圧力を付与する形態を適用すればよい。

【0029】

20

一方、送信回路12は、超音波送受信制御回路30から出力される指令に応じ、駆動信号としてのパルス信号を生成し、生成したパルス信号を探触子10に供給する。受信回路13は、超音波送受信制御回路30から出力される指令に応じ、探触子10から出力される受信信号を受信して増幅などの処理を施して整相加算回路14に出力する。整相加算回路14は、受信回路13から出力される受信信号の位相を整相して加算する。なお、整相加算回路14から出力される受信信号をRF信号と称する。

【0030】

整相加算回路14の後段には、断層像撮像系101と弾性画像撮像系102が配置されている。断層像撮像系101は、信号処理部34と白黒スキャンコンバータ36とを含んでいる。信号処理部34は、整相加算回路14から出力されるRF信号に対し、ゲイン補正、ログ圧縮、検波、輪郭強調などの処理を施して断層像フレームデータを構成する。白黒スキャンコンバータ36は、信号処理部34から出力される断層像フレームデータを白黒断層像データに変換して切替加算部44に出力する。

30

【0031】

弾性画像撮像系102は、上述したように弾性データ構成部16とカラースキャンコンバータ23とを含む。弾性データ構成部16は、図1に示したように、RF信号フレームデータ選択部15と、変位計測部17と、弾性データ演算部19と、弾性データ処理部21とを備えている。RF信号フレームデータ選択部15は、整相加算回路14から時系列に出力されるRF信号を格納して1組のRF信号フレームデータを選択する。変位計測部17は、RF信号フレームデータ選択部15から出力される1組のRF信号フレームデータに基づき、断層像の各計測点に対応する被検体1の移動量又は変位を計測して変位フレームデータを生成する。弾性データ演算部19は、変位計測部17から出力される変位フレームデータと、圧力計測部27から出力される圧力データとに基づき、断層像の各計測点に対応する被検体1の弾性データ(弾性率(例えばヤング率)、粘弾性率、歪み量、粘性、変位量、応力およびポアソン比のうちの少なくとも1以上)を演算し、弾性フレームデータを生成する。弾性データ処理部21は、弾性データ演算部19から出力される弾性フレームデータに所定の信号処理を施す。

40

【0032】

弾性データ構成部16の各部の構成および動作についてさらに説明する。RF信号フレームデータ選択部15は、整相加算回路14から出力される複数のRF信号をフレーム単

50

位で格納するフレームメモリと、フレームメモリから一組すなわち2つのRF信号フレームデータを選択する選択部を有する。ここでいうRF信号フレームデータは、一画面（フレーム）に対応するRF信号群から構成されたものである。例えば、RF信号フレームデータ選択部15は、整相加算回路14から時系列に出力されるRF信号をフレーム単位でRF信号フレームデータとして順次確保する。RF信号フレームデータ(N)を第1のデータとして選択するとともに、RF信号フレームデータ(N)よりも従前に確保された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)を第2のデータとして選択する。ここでの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、自然数とする。

【0033】

変位計測部17は、RF信号フレームデータ選択部15が選択した第1および第2のRF信号フレームデータに対して相関処理を施すことにより、断層像の各計測点の変位量又は変位ベクトル（変位の方角と大きさ）を計測し、弾性データ演算部19に変位フレームデータとして出力する。例えば、RF信号フレームデータ選択部15から出力されるRF信号フレームデータ(N)とRF信号フレームデータ(X)に対して相関処理を施し、変位量または変位ベクトルを求める。相関処理については、一次元相関又は二次元相関のいずれでもよい。また、変位ベクトルの検出法としては、ブロック・マッチング法やグラジエント法を適用できる（例えば特開平5-317313号公報）。ブロック・マッチング法とは、画像を例えばN×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す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る。すなわち差分により標本値を決定する処理である。

【0034】

弾性データ演算部19は、変位計測部17から出力される変位フレームデータ（例えば変位ベクトル）と圧力計測部27から出力される圧力データに基づき、断層像の各計測点の弾性データ（弾性率、粘弾性率、歪み量、粘性、変位量、応力およびポアソン比のうちの少なくとも1以上）を予め定めた演算方法により演算し、演算した弾性データをフレーム単位に束ねて弾性フレームデータを生成し、生成した弾性フレームデータを弾性データ処理部21に出力する。例えば、弾性データのうち歪み量は、圧力データを必要とせず、生体組織の移動量例えば変位を空間微分することにより求められる。また、弾性率の一つであるヤング率Ymは、数1式に示すように、圧力（応力）を歪み量で除算することにより求められる。数1式の添え字i、jは、フレームデータの各座標を示す。

（数1式） $Y_{m\ i, j} = \text{圧力（応力）}_{i, j} / \text{歪み量}_{i, j}$

（i, j = 1, 2, 3, ...）

【0035】

この他、スティフネスパラメータ、圧弾性係数Ep、増分弾性係数Ein cなどの他のパラメータを用いて弾性率を演算してもよい（例えば特開平5-317313号公報）。

【0036】

弾性データ処理部21は、弾性データ演算部19から出力される弾性フレームデータに対し、座標平面内におけるスムージング処理、コントラスト最適化処理、フレーム間における時間軸方向のスムージング処理などを施してカラースキャンコンバータ23に出力する。

【0037】

カラースキャンコンバータ23は、その詳細な構造を図3に示すように弾性データ処理部21から出力される弾性フレームデータの要素データ（弾性データ）に色情報（色相情報および白黒輝度情報の少なくとも一方）または模様情報の表示態様を付与するマッピング機能と、マッピング機能が施された弾性データに対して所定の座標変換処理などを施して切替加算部44に出力する機能を有する。具体的には、カラースキャンコンバータ23は、図3に示すように、メモリ回路46と色情報変換回路18と座標変換回路48と鑑別マップデータ格納部122とを有し、これらの機能を実現する。

【 0 0 3 8 】

メモリ回路 4 6 は、弾性データ処理部 2 1 から出力される弾性フレームデータを格納する。鑑別マップデータ格納部 1 2 2 には、鑑別マップデータ 2 2 が予め格納されている。色情報変換回路 1 8 は、鑑別マップデータ 2 2 に従って、メモリ回路 4 6 から読み出される弾性フレームデータの各弾性データに対して、色相情報および白黒輝度情報の少なくとも一方を割り当てる。座標変換回路 4 8 は、色情報変換回路 1 8 から出力される弾性フレームデータに対し、所定の座標変換処理を施して切替加算部 4 4 にカラー弾性画像データすなわち色相情報フレームデータとして出力する。

【 0 0 3 9 】

ここでの鑑別マップデータ 2 2 は、被検体 1 に関する弾性データの大きさに応じて、対応する組織の種類および変性の種類（組織性状）を示す色情報（色相情報および輝度情報の少なくとも一方）を割り当てるための、予め定めたマッピング関数である。なお、鑑別マップデータ 2 2 については、後で詳しく説明する。この鑑別マップデータ 2 2 は、被検体 1 の診断部位ごとに予め複数準備されており、制御指令に応じて一つの鑑別マップデータが選択される。

10

【 0 0 4 0 】

座標変換回路 4 8 は、色情報変換回路 1 8 から出力される弾性フレームデータに対し、制御指令に応じて、例えば縦横比整合のための補間処理や極座標への変換処理を施す。これによって、現在の計測状況に則した座標関係を有する画像がカラー弾性画像データとして構築される。構築されたカラー弾性画像データは、座標変換回路 4 8 から切替加算部 4

20

【 0 0 4 1 】

切替加算部 4 4 は、白黒スキャンコンバータ 3 6 から出力される白黒断層像データとカラースキャンコンバータ 2 3 から出力される弾性画像データとを切り替えていずれか一方を画像表示部 2 0 に表示するか、もしくは、白黒断層像データと弾性画像データとを加算して画像表示部 2 0 に出力する。例えば、切替加算部 4 4 は、白黒断層像データとカラー弾性画像データの一方を選択して画像表示部 2 0 に表示させてもよい。また、白黒断層像データとカラー弾性画像データの両方を選択して画像表示部 2 0 の 2 画面表示機能により並べて同時に表示させてもよい。あるいは、白黒断層像データとカラー弾性画像データとを所定の重み係数に基づき加算等して合成することにより、半透明な重畳画像を生成して画像表示部 2 0 に表示させてもよい。これにより、被検体 1 に関する診断情報を画像表示部 2 0 に表示することができ、検査者はこの画像を見て診断を行うことができる。

30

【 0 0 4 2 】

さらに、本形態の切替加算部 4 4 は、カラー弾性画像データとともに鑑別マップデータ 2 2 を画像表示部 2 0 に表示させる機能と、カラー弾性画像上に設定された関心領域の組織性状を示す指標を画像表示部 2 0 に表示させる機能も有する。例えば、切替加算部 4 4 は、鑑別マップデータ 2 2 を、被検体 1 の弾性データと色相情報との対応関係、ならびに、被検体 1 の組織の種類および組織性状と色相情報又は輝度情報との対応関係を認識できるように構成したカラーバーとして表示することができる。具体的な表示例については、後述の実施例 5 において説明する。

40

【 0 0 4 3 】

装置制御インターフェイス部 5 0 は、検査者から指示を受け付け、その指示に応じて超音波診断装置を制御する指令を生成する。例えば、装置制御インターフェイス部 5 0 は、キーボードなどの入力手段が検査者から受け付けた鑑別マップデータ 2 2 の選択指令をカラースキャンコンバータ 2 3 に出力する。また、マウスなどの入力手段が検査者から受け付けた入力指令に応じ、画像表示部 2 0 に表示されたカラー弾性画像上に関心領域を設定する指示をカラースキャンコンバータ 2 3 に出力する。

【 0 0 4 4 】

このように構成される超音波診断装置の動作について説明する。まず、被検体 1 の例えば体表に探触子 1 0 の超音波送受面側を接触させる。超音波送受信制御回路 3 0 から出力

50

される指令に応じ、探触子 10 に駆動信号が所定の時間間隔で送信回路 12 により供給される。供給された駆動信号に応じ、探触子 10 から超音波が繰り返して被検体 1 に送波される。被検体 1 内を伝播する過程で超音波は反射エコーとして反射する。反射エコーは、探触子 10 により次々に受渡されることによって受信信号に変換される。変換された受信信号は、受信回路 13 及び整相加算回路 14 により時系列の RF 信号として処理される。処理された時系列の RF 信号は、信号処理部 34 と RF 信号フレームデータ選択部 15 の双方に出力される。

【0045】

被検体 1 との間で超音波を送受するに際して、被検体 1 の体表に対して探触子 10 を用手法的に上下動する。これによって、被検体 1 が加圧又は減圧される。被検体 1 に加えられた圧力は、圧力センサ 26a、26b を介して圧力計測部 27 により計測される。

10

【0046】

整相加算回路 14 から出力された RF 信号に基づき、信号処理部 34 及び白黒スキャンコンバータ 36 により白黒断層像データが構成される。白黒断層像データは、装置制御インターフェイス部 50 の制御指令に応じ、切替加算部 44 を介して画像表示部 20 に表示される。

【0047】

一方、整相加算回路 14 から出力された RF 信号に基づき、RF 信号フレームデータ選択部 15 及び変位計測部 17 により、断層像の各計測点に対応する被検体 1 の移動量又は変位に関する変位フレームデータが求められる。求められた変位フレームデータと圧力計測部 27 から出力される圧力データとに基づき、弾性データ演算部 19 及び弾性データ処理部 21 により弾性フレームデータが再構成される。

20

【0048】

弾性データ処理部 21 から出力される弾性フレームデータは、そのデータを構成する各弾性データに対し、鑑別マップデータ 22 に従って、カラースキャンコンバータ 23 の色情報変換回路 18 により色相情報および輝度情報の少なくとも一方が付与される。すなわち、被検体 1 に関する弾性データの大きさに対応する組織の種類および変性の種類（組織性状）ごとに、予め設定された色相情報および輝度情報の少なくとも一方が付与される。これによって、弾性画像データが構成される。弾性画像データは、装置制御インターフェイス部 50 の制御指令に応じ、切替加算部 44 を介して画像表示部 20 に表示される。

30

【0049】

本実施形態によれば、鑑別マップデータ 22 は、弾性データの値を、組織の種類および変性の種類（組織性状）の違いに対応する複数の範囲に分割し、それぞれに異なる色相および輝度の少なくとも一方を割り当てる特別なマップデータとして構築されている。したがって、弾性データ処理部 21 から出力される弾性フレームデータの各弾性データに対して、鑑別マップデータ 22 に則して色相情報および輝度情報の少なくとも一方を色情報変換回路 18 により割り当てると、その弾性フレームデータは、診断部位の硬さそのものを反映したものではなく、その硬さから推定される組織の種類または変性の種類が、色相又は輝度として直接的に反映されたものとなる。このような弾性フレームデータに対応する弾性画像を画像表示部 20 に表示することにより、診断部位の組織の種類および変性の種類を客観的かつ定量的に画像から鑑別できる。その結果、診断組織の病変などを的確かつ容易に診断して診断効率や検査精度を向上できる。

40

【0050】

ここで本実施形態の鑑別マップデータ 22 の実施例および比較例について図 4 ないし図 8 を参照して説明する。

【0051】

< 実施例 1 >

実施例 1 として、乳腺組織用マップデータ 22a について図 4 を参照して説明する。乳腺組織用マップデータ 22a は、弾性データとして弾性係数を用い、乳房組織の種類および組織の性状（変性の種類）に対応させて、弾性係数を複数の範囲に分け、それぞれに異

50

なる色相情報を割り当てるものである。すなわち、変性のない組織である脂肪、乳腺組織および繊維組織、ならびに変性のある乳管組織である乳管癌および浸潤性乳管癌に対応する弾性係数の範囲に対して、それぞれ異なる色相を割り当てている。また、乳管癌と繊維組織とは弾性係数の範囲が一部重なるため、重なる弾性係数の範囲については、乳管癌もしくは繊維組織のいずれの可能性もあることがわかるように、さらに別の色相が割り当てられている。具体的には、図4の乳腺組織用マップデータ22aは、脂肪に青色、乳腺組織に水色、繊維組織に緑色、乳管癌又は繊維組織のいずれの可能性もある組織に黄色、乳管癌にピンク色、浸潤性乳管癌に赤色の色相が割り当てられている。ただし、色相については必要に応じて変更することが可能である。なお、図4では、図示の都合上、各組織に対応する色相を模様の種類によって示している。また、図4において、各組織ごとに付した模様を、マップデータ22aの色相に変えて使用することも可能である。その場合、鑑別された弾性画像の各組織には、図4の模様が表示される。

10

20

30

40

50

【0052】

一般に、組織の硬さは、その性状により大きく異なることが知られている。例えば、癌はその進行とともに硬くなることが知られており、触診はその硬さの違いを検知して診断する一つの方法であるといえる。超音波診断装置は、従来より弾性係数等を演算により求めて弾性画像を生成できるが、関心部位の硬さから、その組織が癌かどうかを判断するのは、検査者の知識や経験に依存していた。本実施例の鑑別マップデータ22aを用いることにより、組織の種類（脂肪、乳腺組織、繊維組織）および変性の種類2種（乳管癌および浸潤性乳管癌）を弾性係数に予め対応付けることができる。これにより、検査者の知識や経験に依らず、弾性データから得られる客観情報として、組織の種類および変性の種類を色相によって表示できる。

【0053】

このように、実施例1の乳腺組織用鑑別マップデータ22aを適用してカラー弾性画像を表示すると、そのカラー弾性画像は、乳房の断面画像が組織および変性の種類ごとに色相で分離されたものになる。したがって、本例のカラー弾性画像を参照することにより、乳腺の組織性状を客観的に鑑別できる。

【0054】

なお、図4に示した線図111は、カラーマップデータ22aの弾性係数の範囲と色相との対応関係を定めるために、予め求めておいた乳房組織における組織の種類および変性の種類と弾性係数との関係を示すものである。線図111の縦軸は、弾性係数を示し、横軸は組織性状を示している。このような関係は、予め実験により求めたものを用いることができる。もしくは、例えばKrouskopらにより報告されている情報を用いることもできる（T.A.Krouskop et al, Ultrasonic Imaging, 1998）。

【0055】

なお、本実施例1の鑑別マップデータ22aと比較するため、従来のカラーマップデータ60を図4に併せて示した。比較例のカラーマップデータ60は、図5に示すように弾性データの大きさだけに対応させて、関数62, 64, 66により連続的に階調が変化する色相（青、緑、赤）情報が割り当てられている。例えば、図5では弾性係数が0 [kPa] ~ 400 [kPa] に向かうにつれて青色から緑色、弾性係数が400 [kPa] ~ 800 [kPa] に向かうにつれて緑色から赤色が割り当てられている。

【0056】

図4に示した比較例のカラーマップデータ60では、例えば、青緑色に示される領域は、乳管癌と繊維組織の両方にまたがっており、連続的にその階調が変化しているため、乳管癌と繊維組織の境界（弾性係数300 kPa付近と220 kPa付近）を見分けることはできない。また、乳管癌と繊維組織の両方の可能性がある弾性係数の範囲（220 ~ 300 kPa）を認識することもできない。よって、青緑で表示された画像から、組織の変性の有無の可能性を見分けることはできない。これに対し、実施例1では、乳管癌と繊維組織の境界（弾性係数300 kPa付近と220 kPa付近）は、ピンクと黄色の境界、黄色と緑色の境界として、明確に見分けることができる。また、乳管癌と繊維組織の両方

の可能性がある弾性係数の範囲（220～300kPa）は、黄色として認識することができる。

【0057】

同様に、比較例のカラーマップデータ60によりカラー弾性画像を表示したとき、その弾性画像の緑色に対応する注目組織が乳管癌と浸潤性乳管癌のどちらであるかを鑑別するのは困難である。この点、本実施例1のカラーマップデータ22aで得られるカラー弾性画像は、赤色によって浸潤性乳管癌であることが鑑別でき、ピンク色によって乳管癌であることが鑑別できる。また、黄色によって乳管癌もしくは繊維組織の両方の可能性がある領域を鑑別できる。

【0058】

10

<実施例2>

実施例2として、別の態様の乳腺組織用鑑別マップデータ22bを図6を用いて説明する。この鑑別マップデータ22bは、組織の種類および変性の種類ごとに異なる色相を割り当てているという点では、実施例1のマップデータ22aと同じであるが、各色相内において、弾性係数の大小に対応させて色相に連続的に輝度を変化させている。すなわち、各組織の種類および変性の有無を示す色相にそれぞれ連続的に変化する輝度を与え、グラデーションを付加している点で実施例1とは異なっている。例えば、浸潤性乳管癌は、弾性係数が増加、すなわち変性の状態が変化するとつれて、輝度の大きい（明るい）赤色が割り当てられている。

【0059】

20

本実施例2のマップデータ22bによれば、弾性画像の色相の差により乳腺組織の種類および変性の種類（乳管癌、浸潤性乳管癌）を鑑別しつつ、色相の輝度を視認することにより、その変性の状態（変性の度合い）または弾性係数の大きさを認識できる。これにより、検査者は、その組織の変性の種類および変性の状態（変性の度合い）の情報を、実施例1の色相のみの鑑別マップデータ22aの場合よりもより具体的に認識できる。したがって、診断組織の病変などをよりの確かつ容易に診断して診断効率や検査精度をさらに向上できる。なお、輝度情報に変えて、階調を連続的に変化させる構成にすることも可能である。

【0060】

30

<実施例3>

実施例3として、さらに別の態様の乳腺組織用鑑別マップデータ22cを図7を用いて説明する。鑑別マップデータ22cは、実施例1および2のマップデータ22aおよび22bと異なり、乳腺組織が良性か悪性か（変性していない組織か変性している組織か）で異なる色相を割り当てている。すなわち、図7に示すように、乳管癌および浸潤性乳管癌の弾性係数の範囲には赤色、脂肪と乳腺組織と繊維組織の弾性係数の範囲には水色、乳管癌と繊維組織とが重なりあう弾性係数の範囲には黄色が割り当てられている。図7の鑑別マップデータ22cを用いることにより、弾性画像から良性（水色）か悪性（赤色）か、それとも両方の可能性があるか（黄色）を直接的に明確に認識できる。

【0061】

40

<実施例4>

本発明は、乳腺組織のみならず、任意の対象部位に適用できる。実施例4では、一例として、前立腺組織用鑑別マップデータ22dを図8を用いて説明する。図8の鑑別マップデータ22dでは、グラフ112のように前立腺の変性のない組織（前立腺（前部）および前立腺（後部））の弾性係数の範囲には、水色が割り当てられ、良性の変性のある組織（前立腺肥大症）の弾性係数の範囲には黄色が割り当てられ、悪性の変性のある組織（前立腺癌）の弾性係数の範囲には赤色が割り当てられている。このような前立腺組織用マップデータ22dを適用することにより、前立腺の組織および変性の種類（性状）を弾性係数に基づいて客観的に判別できる。

【0062】

上述のように、鑑別マップデータ22としては、上述の実施例1～4のように診断部位

50

ごとに１種以上を準備することができるため、これらを全て鑑別マップデータ格納部１２２に予め格納しておき、装置制御インターフェイス部５０が検査者から受け付けるマップデータ選択指令に応じ、一つの鑑別マップデータ２２を選択してカラスキャンコンバータ２３に受け渡すような構成にすることができる。

【００６３】

例えば、乳腺組織用鑑別マップデータ２２ａ～２２ｃと前立腺組織用マップデータ２２ｄを鑑別データマップ格納部１２２に予め格納しておき、乳腺を診断する場合、乳腺組織用マップデータ２２ａ～２２ｃのうち診断目的に適した１つを検査者が選択する。診断目的としては、例えば乳腺組織構造と変性の種類を知りたい場合には鑑別マップデータ２２ａを選択し、乳腺組織構造と変性の有無に加えて変性の状態（変性の度合い）を知りたい場合には鑑別マップデータ２２ｂを選択し、変性の有無を主に知りたい場合には鑑別マップデータ２２ｃを選択することができる。また、前立腺を診断する場合は、前立腺組織用マップデータ２２ｄを選択する。これにより、診断部位ごとの硬さの特性および診断目的に応じて組織種類および変性の種類（性状）に色相を付与できる。したがって、種々の診断目的に応じて、複数種の診断部位の組織性状を診断する場合でも、各診断部位の組織性状をより迅速かつ的確に鑑別できる。

【００６４】

<実施例５>

実施例１乃至４では、各種の鑑別マップデータ２２ａ～２２ｄについて説明してきたが、実施例５では、これら鑑別マップデータ２２ａ～２２ｄを用いて、弾性画像を表示する場合の表示動作及び、関心領域の設定方法等のユーザインターフェイスについて説明する。

【００６５】

実施例５の表示例として、前立腺組織用マップデータ２２ｄを用いて生成した弾性画像を画像表示部２０における表示した例を図９に示す。図９のように、画像表示部２０の表示画面には、弾性画像データ７０の表示領域７２と、前立腺の組織性状を示すマップデータ２２ｄの表示領域７４とが設けられている。

【００６６】

弾性画像７０の表示領域７２には、弾性画像７０に関心領域７５を設定するためのマーク（例えばマウスカーソル）である矢印７８が、装置制御インターフェイス部５０によって表示されている。装置制御インターフェイス部５０は、検査者が矢印７８を移動させることにより、所望の形状の関心領域７５を設定する動作を受け付け、その領域を弾性画像７０上に表示させる。また、装置制御インターフェイス部５０は、関心領域７５内の弾性データの平均値を演算するよう弾性データ演算部１９に指示し、演算結果の数値（図９では９２ｋＰａ）を、表示領域７４の鑑別マップデータ２２ｄの表示上に、その値を指す矢印８０を表示することにより示す。併せて表示領域７６に平均値の数値を表示する。また、図１０のように平均値に関心領域７５の近傍に数値として表示してもよい。平均値の他に、関心領域７５内の弾性データの偏差値を演算し、演算結果に関心領域７５の近傍に表示することも可能である。

【００６７】

また、予め弾性データ演算部１９内のメモリに、弾性データ（ここでは弾性係数）と、病変の可能性を示す確率（％）、および病変名を対応付けるテーブルを格納しておくことにより、関心領域７５の弾性データの平均値に対応する、病変の可能性を示す確率、病変名を領域７６に表示させることも可能である。

【００６８】

これにより、検査者は、画像と弾性率の対応関係を容易に把握できるとともに、超音波診断装置にデータとして格納されている病変名や病変の確率の表示を見ることができる。よって、検査者の判断を補助する情報となる。

【００６９】

また、探触子１０を用手法的に上下動させて被検体１を圧迫する際、圧迫に伴って組織

の位置が変動するため、変動にあわせて関心領域 7 5 を追従（トラッキング）させて表示することもできる。具体的には、変位計測部 1 7 により組織の変位を検出し、検出結果を装置制御インターフェイス部 5 0 が受け取り、関心領域 7 5 の表示を移動させることにより、関心領域を組織の変位に追従させることが実現できる。この場合、関心領域 7 5 の各画素に対応する弾性データの例えば平均値をリアルタイムに更新し、更新した平均値を関心領域 7 5 の近傍もしくは、領域 7 6 に表示することも可能である。

【 0 0 7 0 】

また、複数の関心領域 R 1、R 2 を同時に設定できるように構成することも可能である。例えば、図 1 0 に示すように、装置制御インターフェイス部 5 0 は、第 1 の関心領域 R 1 として関心領域 7 5 の設定を検査者から受け付け、第 2 の関心領域 R 2 として関心領域 8 4 の設定を検査者から受け付ける。この場合、前立腺組織用鑑別マップデータ 2 2 d の表示に対し、関心領域 7 5 の弾性データの平均（例えば 9 2 k P a）に対応する色相を指す矢印 8 0 を表示するとともに、関心領域 8 4 の弾性データ（例えば 4 7 k P a）に対応する色相を指す矢印 8 2 を表示することができる。

【 0 0 7 1 】

図 9 および図 1 0 の表示動作及びユーザインターフェイスによれば、関心領域 7 5 を対話的、いわばインタラクティブに設定して表示指標を視認することにより、関心領域の組織性状を客観的かつ定量的に鑑別できる。また、関心領域の組織性状に対応する硬さや色相を視覚的に簡単に把握できる。したがって、検査者の使い勝手が向上するため、診断効率や検査精度をより一層向上できる。なお、表示形態については、装置制御インターフェイス部 5 0 により指定又は選択できる。

【 0 0 7 2 】

なお、図 9 および図 1 0 では、弾性画像 7 0 上で関心領域 7 5、8 4 の設定を受け付ける構成を示したが、これに限らず、領域 7 2 に断層像（B モード画像）を表示させ、断層像上で関心領域の設定を受け付けることも可能である。この場合、断層像の示す組織の構造に応じて関心領域を設定できる。なお、断層像上で関心領域の設定を受け付けた場合であっても、弾性データの平均値等は、上記と同様に演算により求め、矢印 8 0 や領域 7 6 に表示することができる。

【 0 0 7 3 】

また、実施例 5 では、関心領域の設定を検査者から受け付ける構成について説明したが、公知の関心領域の自動設定方法を用いて、関心領域を自動設定することももちろん可能である。例えば、弾性画像上での色相が変化している境界や、断層像上で輝度が急激に変化している周辺部分等に関心領域の境界を設定することができる。

【 0 0 7 4 】

< 実施例 6 >

つぎに、実施例 6 として、図 1 0 の表示例に加えて、さらに関心領域 7 5 の弾性データ（弾性係数）の時間変化を示すグラフ 1 1 3 を表示する例について図 1 1 を用いて説明する。

【 0 0 7 5 】

被検体 1 の組織の弾性データは、非線形弾性特性を有し、探触子 1 0 による被検体 1 の圧迫操作によって非線形に変化するため、一時刻における弾性データのみで組織性状を鑑別した場合、その時刻の弾性データが特異な値を示している可能性を完全に否定できない。また、圧迫条件が適切であるかどうかの判断が難しい場合もある。そこで、図 1 1 の表示例では、弾性画像データ 7 0 の表示領域 7 2 と、前立腺の組織の種類および変性の種類（性状）を示す鑑別マップデータ 2 2 d の表示領域 7 4 とに加えて、弾性データの時間変化を示すグラフ 1 1 3 を表示する領域 1 1 4 を設け、関心領域 7 5、8 4 の弾性データの平均値の時間変化を示している。グラフ 1 1 3 は、縦軸が弾性データ（弾性係数）を示し、横軸が時間経過を示し、グラフ 1 1 3 の背景領域は縦軸方向について鑑別マップデータ 2 2 d と同様に色分けされている。

【 0 0 7 6 】

このグラフ 1 1 3 に、関心領域 7 5、8 4 の弾性データの変化曲線 1 1 1, 1 1 2 を示すことにより、変化曲線 1 1 1, 1 1 2 が鑑別マップデータ 2 2 d の示す 1 つの組織性状の弾性データの範囲にとどまっているのか、それとも、時刻によっては隣接する組織の種類または変性の種類の弾性データの範囲に入っているかを、容易に把握することができる。これにより、検査者は、一時刻の弾性画像データのみならず、それ以前の時刻の弾性データを認識して総合的に組織性状を鑑別することができる。また、変化曲線 1 1 1, 1 1 2 の振幅により、圧迫条件の適否も判断することが可能になる。

【0077】

なお、グラフ 1 1 3 に表示するデータは、一種類の弾性データ（弾性係数）のみならず、粘弾性率、歪み量、粘性、変位量、応力およびボアソン比等の他の弾性データを併せて表示することも可能である。また、粘弾性率や弾性率の非線形性を示すパラメータ等を演算して表示することも可能である。

【0078】

グラフ 1 1 3 に、弾性データの変化率の時間経過を示すグラフを表示することも可能である。

【0079】

また、図 1 1 のグラフ 1 1 3 では、背景領域を鑑別マップデータ 2 2 d の表示に対応させて色分けしているが、変化曲線 1 1 1, 1 1 2 自体を色分けすることも可能である。

【0080】

<実施例 7>

実施例 7 として、高密度焦点式超音波（HIFU：high-intensity focused ultrasound）での治療効果を判定するための前立腺組織用鑑別マップデータ 2 2 e および画像表示例を図 1 2（a）～（d）を用いて説明する。

【0081】

HIFU による治療は、治療用の探触子から強力な超音波を発振し、小さな領域に高密度の超音波を収束する方法であり、その焦点における温度は 60～90°の高温になり、高温にさらされた癌の病巣は破壊されて死滅する。HIFU の小さな焦点を前立腺内部で少しずつ移動させていき、癌組織全体に照射することにより、治療が行われる。熱変性により組織は硬くなるので、治療効果レベルに対応させて硬さの程度の範囲分けがされた鑑別マップデータ 2 2 e を用いることにより、癌組織全域にわたって均一に治療が施されたかどうかを画像で確認することができる。

【0082】

具体的には、図 1 2（a）に示した鑑別マップデータ 2 2 e は、良性の変性（前立腺肥大症）と変性のない組織（前立腺全部および後部）に対応する弾性係数の範囲（0～約 80 kPa）に水色が割り当てられ、悪性の変性（前立腺癌）に対応する弾性係数の範囲（80～115 kPa）に赤色が割り当てられている。この赤色の弾性係数の範囲は、HIFU 治療をしていないか、HIFU 治療をしたが熱変性が生じしていない（治療効果 0%）の領域を示している。さらに、HIFU 治療により所定の熱変性が生じ所定値の硬さに至ったことを示す弾性係数の範囲（115～130 kPa）には黄色が割り当てられ、十分な熱変性が生じ所定値以上の硬さに至ったことを示す弾性係数の範囲（130 kPa 以上）には緑色が割り当てられている。

【0083】

この鑑別マップデータ 2 2 e を使用した場合、治療前の表示領域 7 0 の弾性画像データ 1 2 1 は、図 1 2（b）に示すように、図 9 と同様に前立腺癌の領域 1 2 2 が赤く表示される。HIFU により領域 1 2 2 に対して 15 回照射を行った後の弾性画像データ 1 2 1 は、図 1 2（c）のように、多くの部分に十分な熱変性が生じ緑色領域 1 2 3 に変化しているが、一部は十分な熱変性が生じておらず黄色領域 1 2 4 であることが、把握できる。そこで、黄色領域 1 2 4 に対して、さらに HIFU 照射を施した場合、図 1 2（d）のように、黄色領域 1 2 4 も緑色領域 1 2 3 に変化しており、十分な熱変性が起きたことを把握できる。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 4 】

H I F Uの照射装置では、照射位置の設定を行うことができるが、その位置の熱変性の度合いは把握することができない。本実施例の鑑別マップデータ 2 2 eを備えた超音波診断装置をH I F U照射装置と併用することにより、熱変性が不十分な領域を画像の色相により明確に把握できるため、確実な治療を施すことができる。

【 0 0 8 5 】

なお、実施例 7ではH I F Uを例に説明したが、これに限らずR F A（経皮的ラジオ波焼灼療法）や、癌組織を急速に冷却して治療するクライオ療法等他の療法にも適用することができる。その場合は、鑑別マップデータ 2 2 eの黄色および緑色の弾性係数の範囲を、それぞれの療法に併せて適切に設定する。

【 0 0 8 6 】

< 実施例 8 >

実施例 8として、前立腺癌のホルモン療法を判定するための前立腺組織用鑑別マップデータ 2 2 fおよび画像表示例を図 1 3（a）～（d）を用いて説明する。

前立腺癌のホルモン療法は、治療効果が表れると癌組織が変性し、軟らかくなるという特徴がある。治療効果レベルに対応させて硬さの程度の範囲分けがされた鑑別マップデータ 2 2 fを用いることにより、治療効果が表れているかどうかを画像で確認することができる。

【 0 0 8 7 】

具体的には、図 1 3（a）に示した鑑別マップデータ 2 2 fは、前立腺癌に対応する弾性係数の範囲（8 0 k P a以上）に赤色が割り当てられ、それより若干軟らかい弾性係数の範囲（7 0 ～ 8 0 k P a）の範囲には黄色が割り当てられ、正常組織以下に軟らかい弾性係数の範囲（7 0 k P a以下）に緑色が割り当てられている。

【 0 0 8 8 】

この鑑別マップデータ 2 2 fを使用した場合、表示領域 7 2の画像データ 1 3 1において、治療開始前に赤色の領域は、前立腺癌の硬さを示している領域であり、この領域に関心領域 1 3 2を設定する。ホルモン療法の開始後の画像データ 1 3 1において関心領域 1 3 2が黄色領域に変化していた場合には、所定の治療効果（例えば効果 7 0 %）により軟らかくなったことが確認できる。さらに、ホルモン療法を継続し、画像データ 1 3 1において関心領域 1 3 2が緑色に表示された場合には、十分な治療効果（例えば効果 1 0 0 %）が表れたことを確認できる。

【 0 0 8 9 】

このように、鑑別マップデータ 2 2 fを用いることにより、前立腺癌のホルモン療法においても変性の度合いを画像の色相により明確に把握できるため、治療効果を容易に把握することができる。

【 0 0 9 0 】

< 実施例 9 >

上述してきた実施例 1 ～ 8で用いた鑑別データマップ 2 2 a ～ 2 2 fは、探触子 1 0を上下させる圧迫操作により、診断すべき対象組織に生じている全歪み量が所定の範囲内である場合における各組織の弾性率（図 4の線図 1 1 1等）に基づいて構築したマップである。ただし、全歪み量とは、微小な圧迫前後で計測された歪み量（ $\epsilon(t)$ ）を圧迫ゼロ状態（時刻 $t = 0$ ）から時刻 t まで積算した値（全歪み量 = $\int_0^t \dot{\epsilon}(t) dt$ ）である。例えば、全歪み量 1 0 %とは、圧迫ゼロ状態における特定組織の圧迫方向の長さを基準にして、圧迫によって、その組織の歪んだ長さの割合が 1 0 %であることを意味する。例えば、圧迫ゼロ状態で 5 c mの組織があり、圧迫によって 4 c mになったとすると、全歪み量 2 0 %になる。本実施例では、この %を全歪み量として記載している。

【 0 0 9 1 】

しかしながら、全歪み量が異なると図 1 4に示したように、弾性率（弾性係数）が各組織ごとに变化する。この組織ごとの弾性率の変化率（グラフの勾配）は、繊維組織の弾性率グラフと乳管癌の弾性率グラフと交差していることからわかるように、組織によって

10

20

30

40

50

大きく異なる。例えば、全歪み量 20 % においては、乳管癌（ピンク）の弾性係数の方が繊維組織（緑）の弾性係数よりも大きいのに対し、全歪み量 10 % においては、繊維組織（緑）の弾性係数の方が、乳管癌（ピンク）の弾性係数よりも大きい。

【0092】

よって、本実施例 9 では、高精度な組織鑑別を行うために、全歪み量に対応させて複数の鑑別データマップを用意し、鑑別データマップ格納部 122 に格納する構成とする。鑑別データマップは、全歪み量ごとに用意しておくことが望ましいが、少なくとも図 14 のように、異なる組織のグラフ（例えば、繊維組織の弾性率グラフと乳管癌の弾性率グラフ）が交差する前後で 2 種類（鑑別データマップ 22a と全歪み量 10 % の鑑別データマップ 22g）を用意することが望ましい。

10

【0093】

複数の鑑別データマップ 22a および 22g を用意した上で、弾性係数を演算すると同時に、全歪み量も演算し、全歪み量に応じて対応する鑑別データマップ 22a または 22g を選択する。選択した鑑別データマップ 22a または 22g を用いて、弾性画像データの各点ごとに、その点の弾性係数に対応させて組織の鑑別を行う構成にする。

【0094】

例えば、図 15 (a) のように、全歪み量 10 % において計測された弾性画像データは、図 14 の鑑別データマップ 22g を用いて色分けされる。また、全歪み量 20 % において計測された弾性画像データは、図 15 (b) のように、図 14 の鑑別データマップ 22a を用いて色分けされる。これにより、関心領域の腫瘍は、全歪み量 10 % のときに弾性係数 100 kPa である場合は、鑑別データマップ 22g により、図 15 (a) に示すようにピンク色、すなわち乳管癌と鑑別されて表示されることになる。ところが、さらに圧迫して全歪み量 20 % にすると、図 14 の乳管癌のグラフからわかるように乳管癌の組織は、弾性係数は 330 kPa 前後の値を示すので、全歪み量 10 % の鑑別データマップ 22a のまま鑑別すると、赤色に表示されて浸潤性乳管癌と誤って鑑別されてしまうことになる。しかし、全歪み量 20 % の鑑別データマップ 22a を用いることにより、弾性係数 330 kPa の部分組織は、図 15 (b) に示すようにピンク色に表示され、図 15 (a) と同様に乳管癌と鑑別されることになる。つまり、全歪み量に応じて弾性データを分割する範囲を変更して、その変更に対応する鑑別データマップを用いることによって組織に加えられる全歪み量によらずに同じ部分組織を正しく鑑別することが可能になる。なお、鑑別データマップを選択する際に用いる全歪み量の値としては、関心領域 151 における全歪み量の平均値を求めて、これを用いることができる。

20

30

【0095】

以上のように、実施例 9 によれば、全歪み量によって同じ組織であっても弾性データ（弾性係数）が変化することを考慮して組織の鑑別を行うことができるため、高精度な鑑別を行うことができる。

【0096】

上記実施例 1 ~ 9 に示した鑑別データマップでは、組織の種類および変性の種類（性状）に対応する弾性データ範囲は、予め定めた値であったが、弾性データ範囲を、実測した弾性データ等に基づき、演算によって求める構成にすることも可能である。例えば、複数の被検体を撮像して取得した、変性した部分組織と変性していない部分組織の弾性データを、メモリ回路 46 の一部領域等の記憶領域に累積記憶していき、その記憶領域に記憶された複数の弾性データを統計処理して変性した部分組織と変性していない部分組織の弾性データ範囲を決定する構成とすることができる。例えば、同じ部分組織の弾性データの平均値を a 、標準偏差を σ とすると、 $a \pm \sigma$ 、 $a \pm 2\sigma$ 等を、その組織の弾性データの範囲とすることができる。

40

【0097】

なお、上述してきた実施の形態において、切替加算部 44 と画像表示部 20 に接続するシネメモリ部 52 に、切替加算部 44 から出力される白黒断層像データ又は弾性画像データを格納することも可能である。格納した白黒断層像データ又は弾性画像データを装置制

50

御インターフェイス部 50 の制御指令に応じて画像表示部 20 に出力することができるため、超音波撮像中に白黒断層像とカラー弾性画像をリアルタイムに表示できるほか、超音波診断装置の停止後も必要に応じて画像を再生表示できる。したがって、被検体 1 を臨機応変に診断できるから、診断効率又は検査精度がより一層向上する。

【0098】

本実施形態は、検査者が必要とするのは、関心部位の硬さの値そのものではなく、その部位の変性の有無等の組織性状と病変の確率であるという事情を踏まえてなされたものである。このような事情に鑑み、超音波診断装置に適用される色情報変換回路 18 は、鑑別データマップ 22 を用いて、その領域の組織性状の示す弾性データに対応する色相情報および白黒輝度情報を割り当てる。これによれば、画像表示部 20 に最終的に表示されるカラー弾性画像は、関心部位の組織性状を直接的に画像化したものとなる。したがって、そのカラー弾性画像を参照することにより、関心部位の変性の有無等の組織性状を即座に画像鑑別でき、臨床上有用な超音波診断装置を実現できる。なお、弾性データの値に相関したインデックス値、例えば図 10 の 2 つの関心領域 R1 と R2 との間の歪みの比等を用いてカラー弾性画像を構成してもよい。

【図面の簡単な説明】

【0099】

【図 1】本発明を適用した一実施形態の超音波診断装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】(A) 図 1 の超音波探触子 10 の斜視図、(B) 図 1 の超音波探触子 10 の別の構成を示す斜視図である。

【図 3】図 1 のカラーキャンコンバータの詳細構成を示すブロック図である。

【図 4】実施例 1 の鑑別マップデータ 22 a、比較例のカラーマップデータ 60、ならびに、乳腺組織と弾性係数との関係を示すグラフ 111 を示す説明図である。

【図 5】比較例のカラーマップデータを示す説明図である。

【図 6】実施例 2 の鑑別マップデータ 22 b、および乳腺組織と弾性係数との関係を示すグラフ 111 を示す説明図である。

【図 7】実施例 3 の鑑別マップデータ 22 c、および乳腺組織と弾性係数との関係を示すグラフ 111 を示す説明図である。

【図 8】実施例 4 の鑑別マップデータ 22 d、および前立腺組織と弾性係数との関係を示すグラフ 112 を示す説明図である。

【図 9】実施例 5 の画像表示部 20 における表示例を示す説明図である。

【図 10】実施例 5 において、関心領域を 2 箇所を設定した場合の画像表示部 20 における表示例を示す説明図である。

【図 11】実施例 6 の画像表示部 20 における表示例を示す説明図である。

【図 12】(a) 実施例 7 の鑑別マップデータ 22 d、および前立腺組織と弾性係数との関係を示すグラフ 112 を示す説明図であり、(b) ~ (d) HIFU 照射前、照射後、再照射後の表示例をそれぞれ示す説明図である。

【図 13】(a) 実施例 8 の鑑別マップデータ 22 d、および前立腺組織と弾性係数との関係を示すグラフ 112 を示す説明図であり、(b) ~ (d) ホルモン療法前、ホルモン療法開始後、ホルモン療法効果が表れた後の表示例をそれぞれ示す説明図である。

【図 14】実施例 9 で用いる鑑別データマップ 22 a、22 g と、組織の弾性係数が全歪み量で変化することを示すグラフである。

【図 15】(a) は、実施例 9 において、全歪み量が 10 % である場合に、図 9 の鑑別データマップ 22 g を用いて色分けした弾性画像を示す説明図であり、(b) は、実施例 9 において、全歪み量が 20 % である場合に、図 9 の鑑別データマップ 22 a を用いて色分けした弾性画像を示す説明図である。

【符号の説明】

【0100】

10 ... 探触子、12 ... 送信回路、13 ... 受信回路、16 ... 弾性データ構成部、18 ... 色情報変換回路、20 ... 画像表示部、23 ... カラーキャンコンバータ、44 ... 切替加算部、

10

20

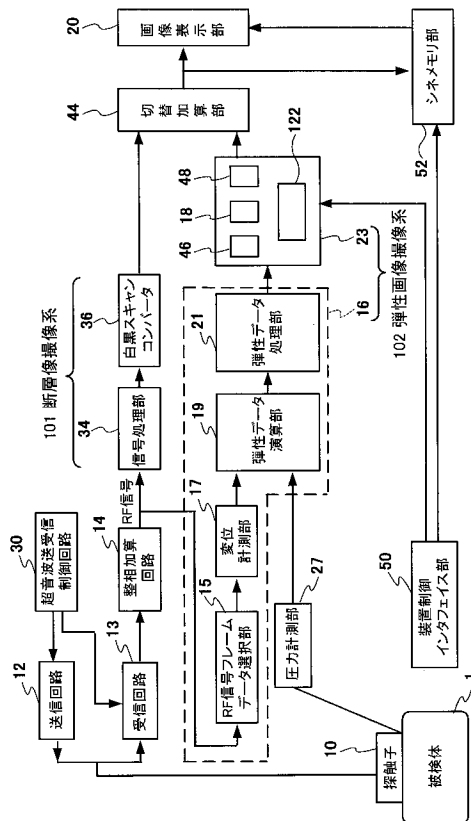
30

40

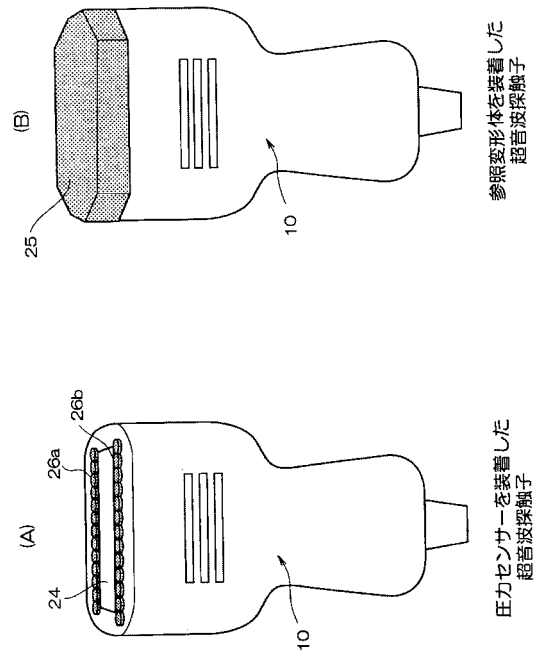
50

4 6 ...メモリ回路、4 8 ...座標変換回路、5 0 ...装置制御インターフェイス部、5 2 ...シネメモリ部、1 0 1 ...断層像撮像系、1 0 2 ...弾性画像撮像系、1 2 2 ...鑑別データマップ格納部。

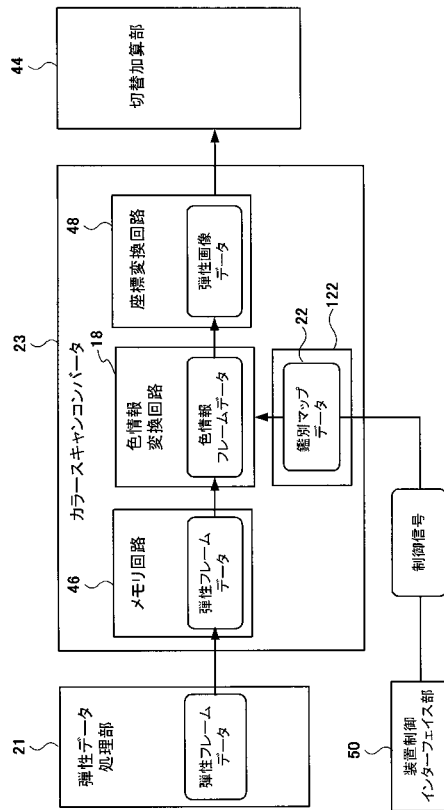
【 図 1 】



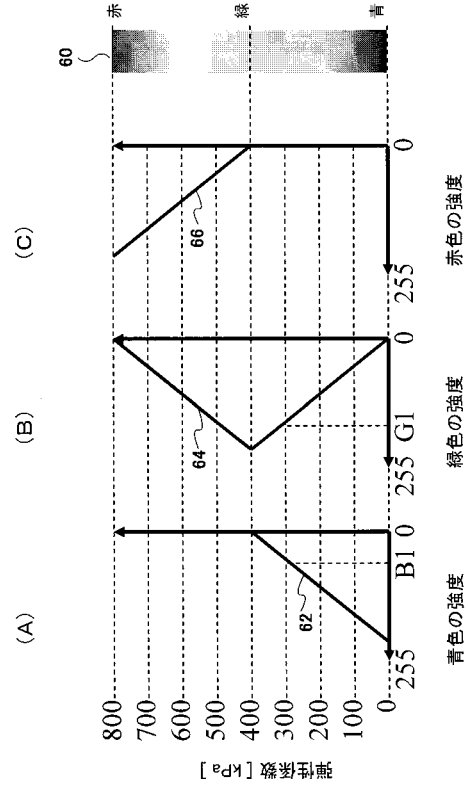
【 図 2 】



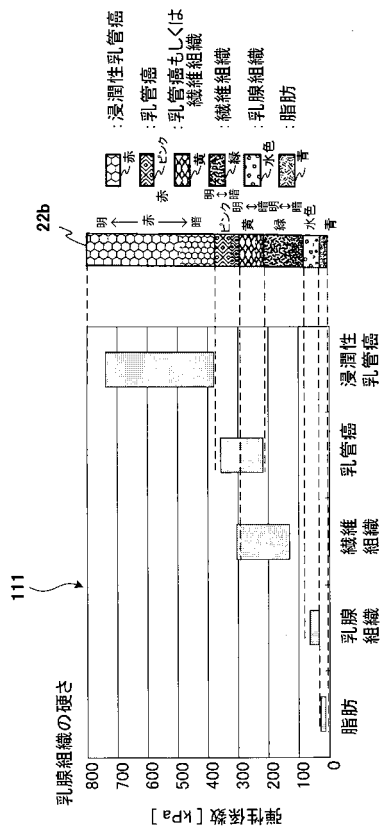
【図 3】



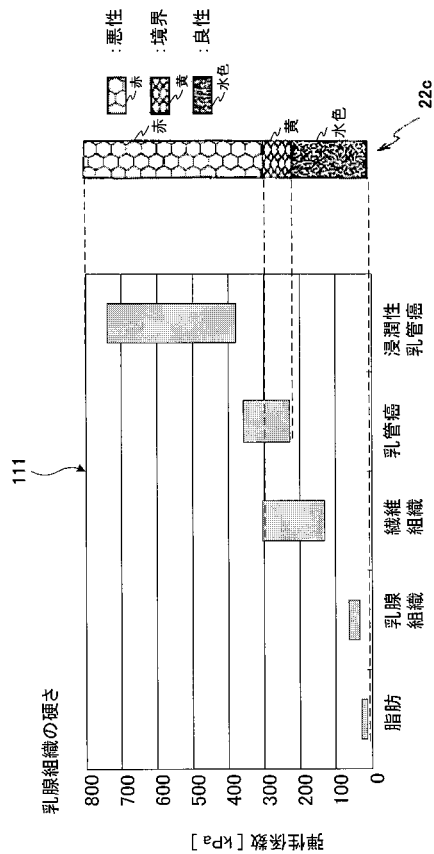
【図 5】



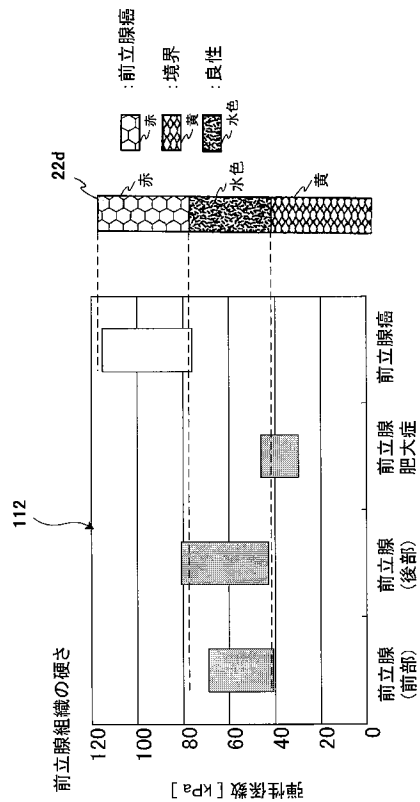
【図 6】



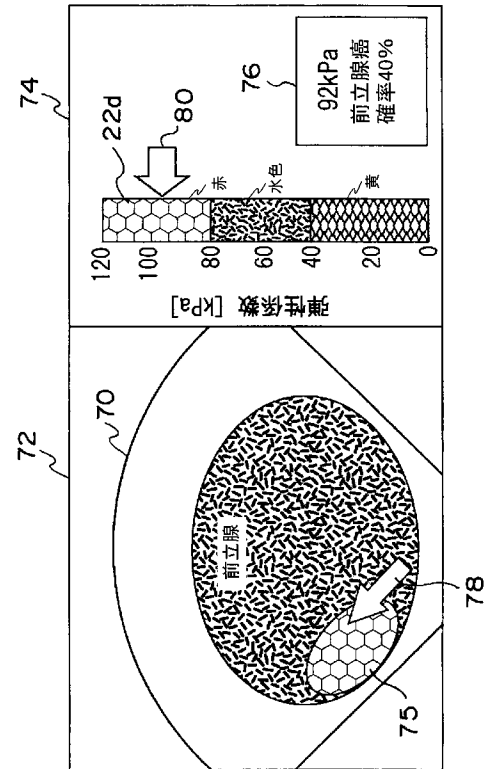
【図 7】



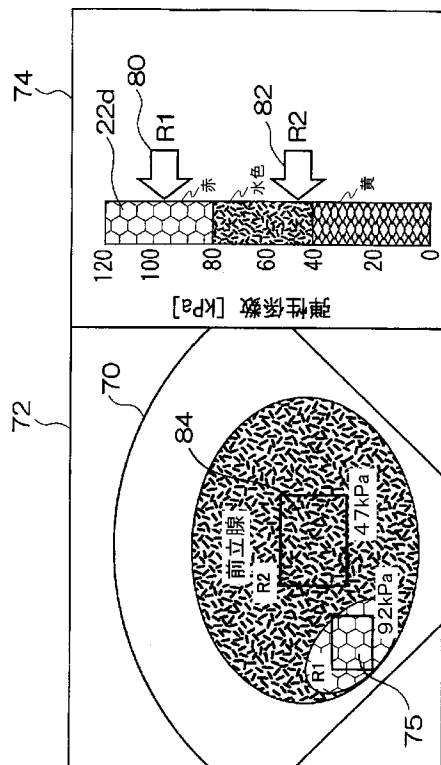
【図 8】



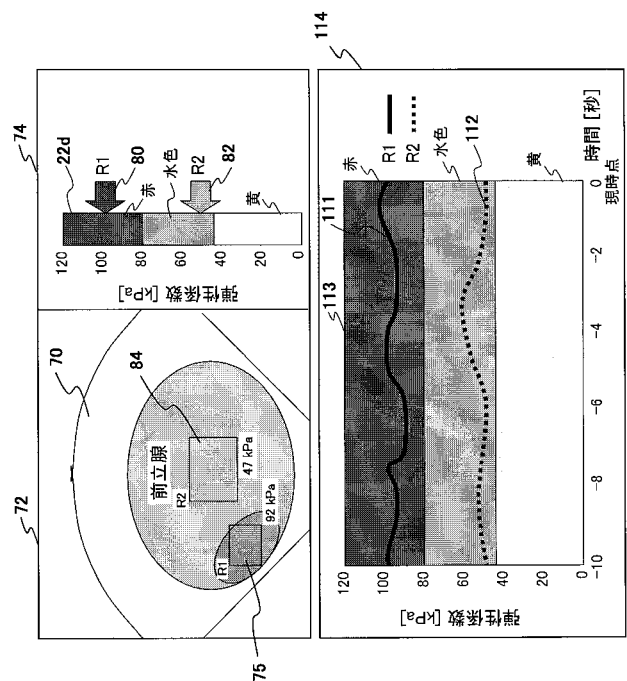
【図 9】



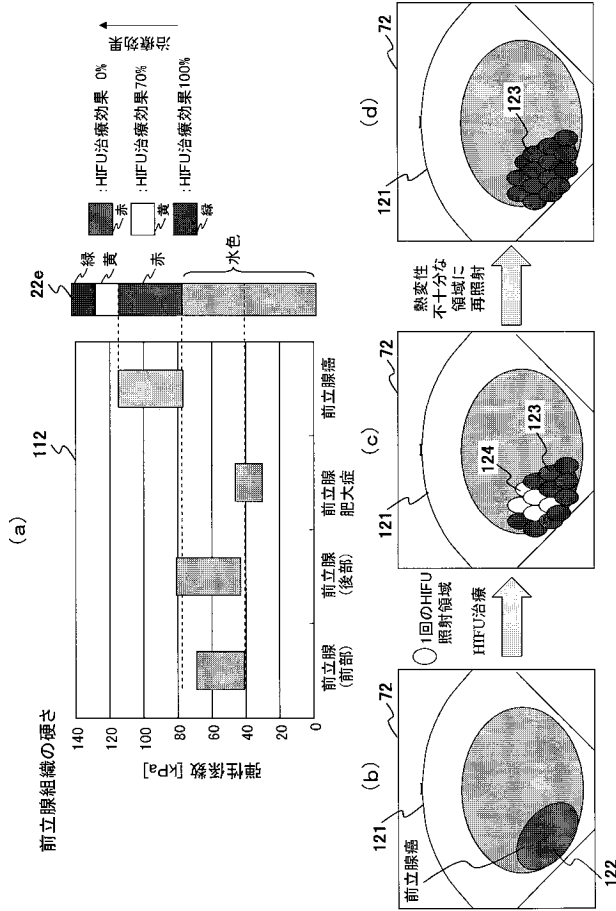
【図 10】



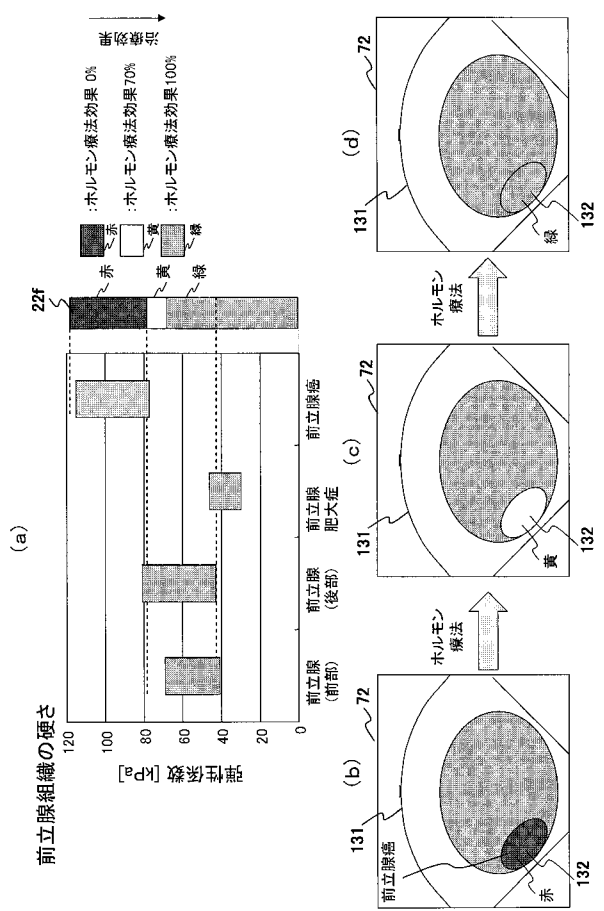
【図 11】



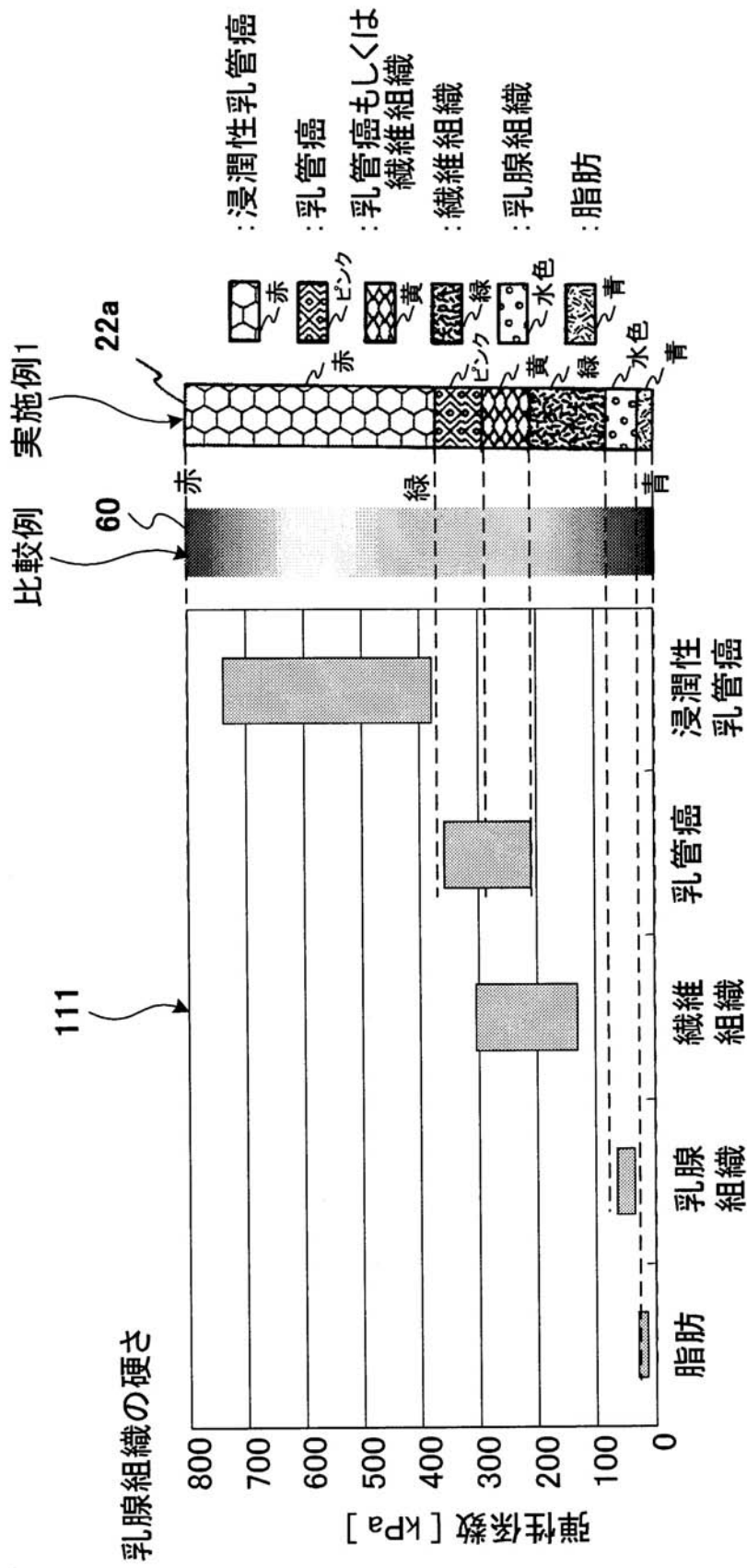
【図 1 2】



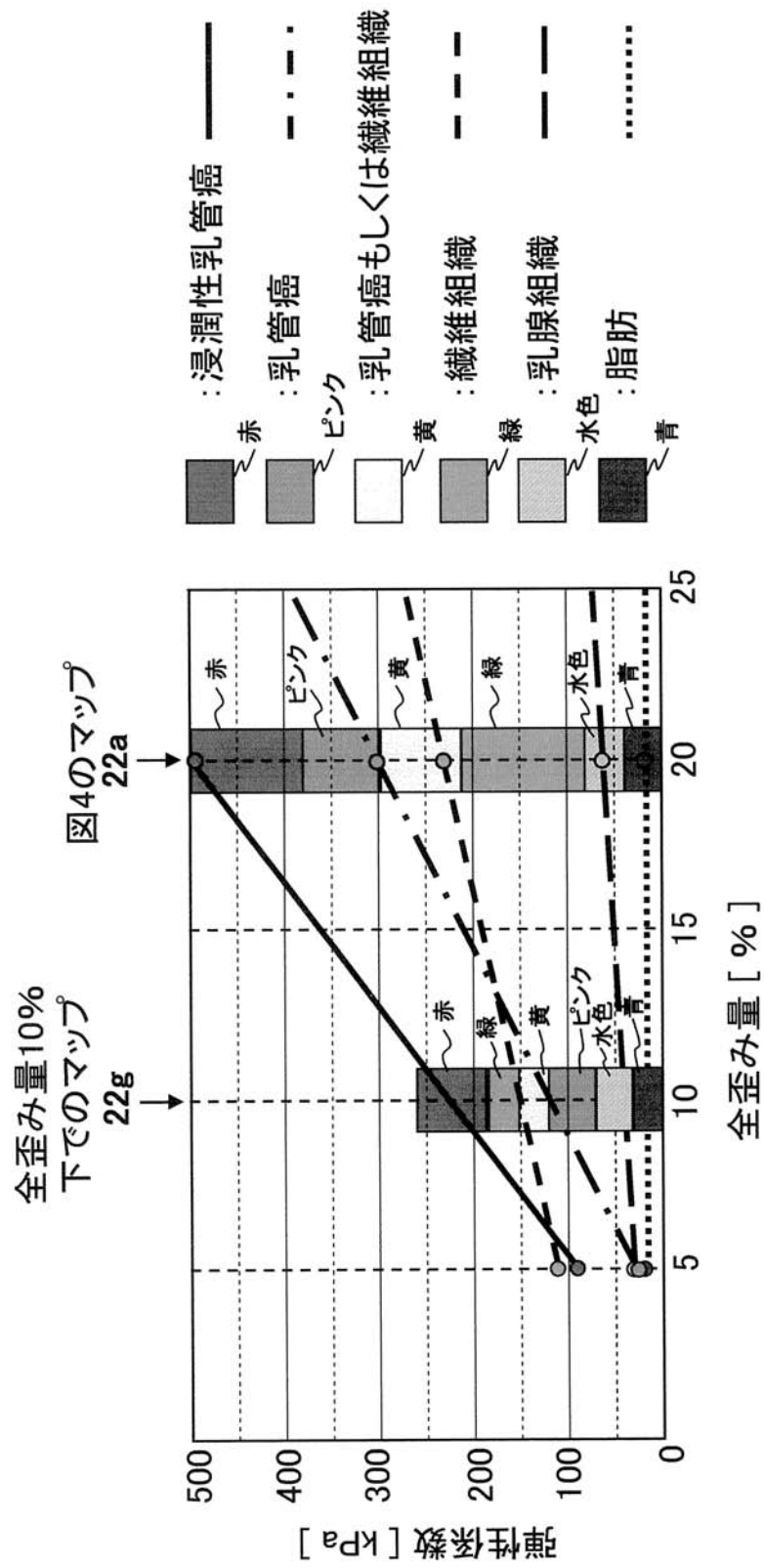
【図 1 3】



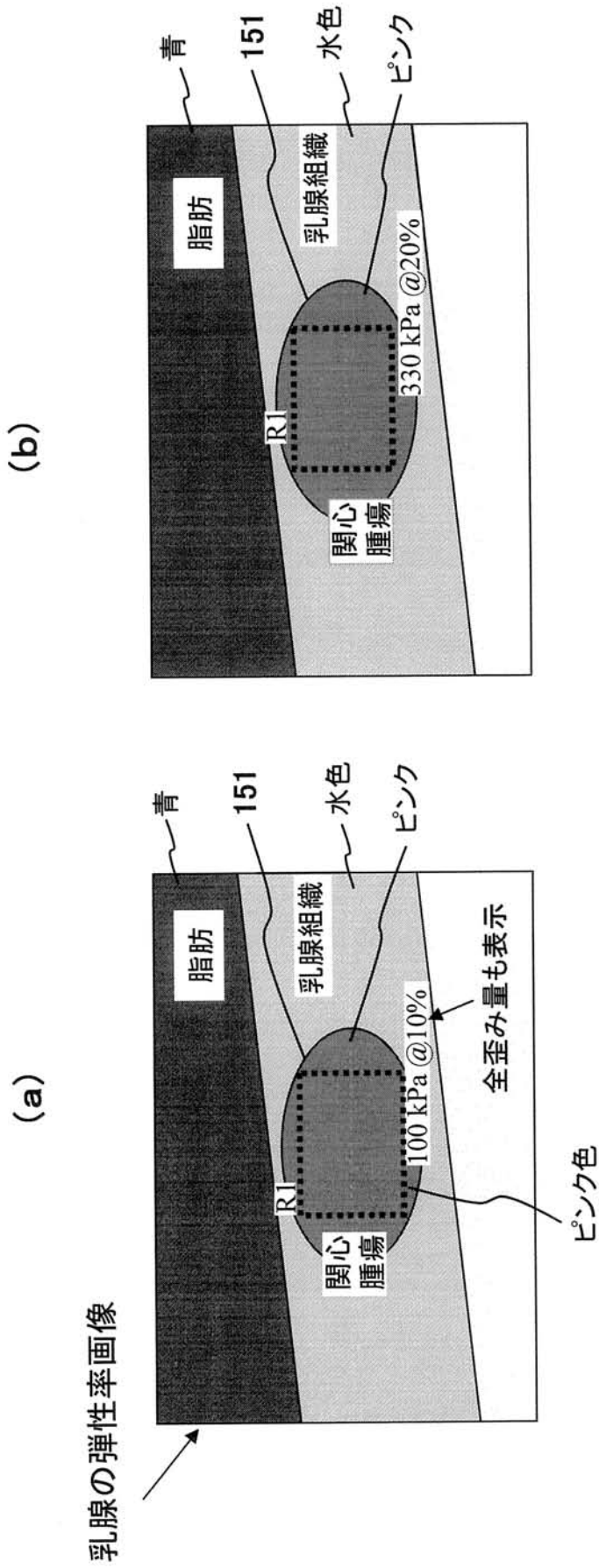
【図 4】



【図 1 4】



【図 15】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2006/306712
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) A61B8/00-8/15		
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 1996-2006 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2006 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2006		
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.
X	Hiroshi KANAI et al., "Kekkan Katasa Bunpu no Keihiteki Hyokaho to Denshi Senshoku", The Japanese Journal of Clinical Pathology, 2003.08, Vol.51, No.8, pages 805 to 812 (literature cited in the present application)	1-5, 6, 8, 9, 22
A	JP 2004-135934 A (Hitachi Medical Corp.), 13 May, 2004 (13.05.04), Full text; all drawings (Family: none)	1-5, 6, 8, 9, 22
A	WO 03/015635 A1 (Japan Science and Technology Corp.), 27 February, 2003 (27.02.03), Full text; all drawings & EP 1421905 A1	1-5, 6, 8, 9, 22
<input 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 20 June, 2006 (20.06.06)		Date of mailing of the international search report 27 June, 2006 (27.06.06)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/306712

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

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:
(See extra sheet.)

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.: 1 - 5, 6, 8, 9, 22

Remark on Protest
the

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, payment of a protest fee..
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/306712

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

The matter common to the inventions of claims 1-22 is the one stated in claim 1. However, the search has revealed that the matter is not novel since it was publicly known at the filing date (for example, see document Hiroshi KANAI et al., "Kekkan Katasa Bunpu no Keihiteki Hyokaho to Denshi Senshoku", The Japanese Journal of Clinical Pathology, 2003.08, Vol.51, No.8, pages 805 to 812)

Therefore, the constitution cannot be considered as a special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence.

Consequently the inventions of claims 1-5, the inventions claims 6, 7, 20, 21, the invention of claim 8, the invention of claim 9, the invention of claims 10-15, 17-19, the invention of claim 16, and the inventions of claim 22 obviously do not satisfy the requirement of unity of invention.

However, this International Searching Authority did not invite payment of any additional fee for the invention of claim 6, claim 8, claim 9, and claim 22.

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 0 6 / 3 0 6 7 1 2	
A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. 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（I P C）） Int.Cl. A61B8/00-8/15			
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 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 日本国公開実用新案公報 1 9 7 1 - 2 0 0 6 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 0 6 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 0 6 年			
国際調査で使用し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	
X	金井浩他、血管硬さ分布の経皮的評価法と電子染色、臨床病理、 2 0 0 3. 0 8、第51巻、第8号、第805-812頁 (出願により引用された文献)	1-5, 6, 8, 9, 22	
A	JP 2004-135934 A(株式会社日立メディコ) 2004.05.13 全文、全図（ファミリーなし）	1-5, 6, 8, 9, 22	
A	WO 03/015635 A1(科学技術振興事業団) 2003.02.27 全文、全図&EP 1421905 A1	1-5, 6, 8, 9, 22	
<input 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ー 「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 の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 2 0 . 0 6 . 2 0 0 6		国際調査報告の発送日 2 7 . 0 6 . 2 0 0 6	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 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 3292	2Q 3101

国際調査報告	国際出願番号 PCT/J P 2 0 0 6 / 3 0 6 7 1 2
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 type="checkbox"/> 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、	
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。 第Ⅲ欄についての別紙参照。	
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 checked="" 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。 請求の範囲 1-5, 6, 8, 9, 22	
追加調査手数料の異議の申立てに関する注意	
<input type="checkbox"/> 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立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あったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。	
<input type="checkbox"/> 追加調査手数料の納付を伴う異議申立てがなかった。	

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP2006/306712

(第Ⅲ欄についての別紙)

請求の範囲1-22に記載される発明に共通する事項は、請求の範囲1に記載される事項である。しかしながら、上記事項は、出願時において公知のものであり（例として、文献 金井浩他、血管硬さ分布の経皮的評価法と電子染色、臨床病理、2003.08、第51巻、第8号、第805-812頁 参照。）、新規ではないことが明らかとなった。

してみると、上記構成は、PCT規則13.2の第2文における、特別な技術的特徴とは認められない。

よって、請求の範囲1-5に記載される発明、請求の範囲6、7、20、21に記載される発明、請求の範囲8に記載される発明、請求の範囲9に記載される発明、請求の範囲10-15、17-19に記載される発明、請求の範囲16に記載される発明、請求の範囲22に記載される発明は、発明の単一性の要件を満たさないことは明らかである。

しかしながら、この国際調査機関は、請求の範囲6、請求の範囲8、請求の範囲9、請求の範囲22に記載される発明については、追加手数料の納付を求めないこととした。

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,KN,KP,KR,KZ,LC,LK,L R,LS,LT,LU,LV,LY,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

(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)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JPWO2006106852A1	公开(公告)日	2008-09-11
申请号	JP2007512878	申请日	2006-03-30
[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	松村剛		
发明人	松村 剛		
IPC分类号	A61B8/08		
CPC分类号	A61B8/08 A61B5/0048 A61B5/0053 A61B5/02007 A61B5/6843 A61B8/0825 A61B8/461 A61B8/463 A61B8/485 A61B2562/0247 A61B2562/043 G01S7/52071 G01S15/8979		
FI分类号	A61B8/08		
F-TERM分类号	4C601/DD08 4C601/DD19 4C601/DD23 4C601/DD30 4C601/EE09 4C601/EE11 4C601/JB35 4C601/JB46 4C601/JC04 4C601/JC05 4C601/JC06 4C601/JC13 4C601/JC20 4C601/JC37 4C601/KK02 4C601/KK12 4C601/KK24 4C601/KK31 4C601/KK44		
代理人(译)	伊达公子田田		
优先权	2005097775 2005-03-30 JP		
其他公开文献	JP5334413B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供了一种超声波诊断设备，该超声波诊断设备能够显示弹性图像，从而能够准确且容易地识别诊断部位的组织特性。基于超声探头的接收信号获得关于测试对象的弹性数据，并且生成表示测试对象的弹性数据的分布的弹性图像。显示模式设定装置以能够基于弹性数据的值识别不同组织的方式设定弹性图像的显示模式。在这种情况下，显示模式通过一个组织内的弹性数据的值来区分。利用该配置，通过弹性数据识别诊断部分的组织特性，并且以不同的显示模式显示该诊断特性，从而显示可准确且容易地识别的弹性图像。

【 図 1 】

