

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02017/104627

発行日 平成30年10月4日 (2018.10.4)

(43) 国際公開日 平成29年6月22日 (2017.6.22)

(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
A 6 1 B 8/12 (2006.01)	A 6 1 B 8/12	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 25 頁)

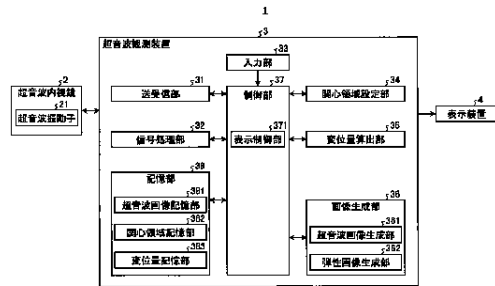
出願番号 特願2017-556051 (P2017-556051)	(71) 出願人 000000376 オリンパス株式会社 東京都八王子市石川町2951番地
(21) 国際出願番号 PCT/JP2016/086950	(74) 代理人 110002147 特許業務法人酒井国際特許事務所
(22) 国際出願日 平成28年12月12日 (2016.12.12)	(72) 発明者 三宅 達也 東京都八王子市石川町2951番地 オリンパス株式会社内
(31) 優先権主張番号 特願2015-247567 (P2015-247567)	Fターム(参考) 4C601 DD19 EE11 FE01 JB48 JC09 JC11 JC37 KK01
(32) 優先日 平成27年12月18日 (2015.12.18)	
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)	

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波観測装置、超音波観測装置の作動方法および超音波観測装置の作動プログラム

(57) 【要約】

超音波観測装置は、超音波エラストグラフィにおけるスクリーニングと精査の両方の観察を手間をかけずに容易に行うために、超音波信号に基づいて超音波画像のデータを生成する超音波画像生成部と、超音波画像内で予め設定される第1の関心动領域および該第1の関心动領域の中で相対的に硬い第2の関心动領域を自動で設定する関心动領域設定部と、第1および第2の関心动領域の硬さに応じた表示態様をそれぞれ有する第1および第2の弾性画像のデータを生成する弾性画像生成部と、を備える。



- 2 Ultrasonic endoscope
- 3 Ultrasonic observation device
- 4 Display device
- 21 Ultrasonic oscillator
- 31 Transceiver unit
- 32 Signal processing unit
- 33 Input unit
- 34 Region-of-interest setting unit
- 35 Displacement amount calculation unit
- 36 Image generation unit
- 37 Control unit
- 38 Storage unit
- 381 Ultrasonic image generation unit
- 382 Elasticity image generation unit
- 371 Display control unit
- 381 Ultrasonic image storage unit
- 382 Region-of-interest storage unit
- 383 Displacement amount storage unit

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

観測対象へ超音波を送信し、該観測対象で反射された超音波を受信する超音波振動子を備えた超音波プローブが取得した超音波信号に基づいて観測を行う超音波観測装置であって、

前記超音波信号に基づいて超音波画像のデータを生成する超音波画像生成部と、

前記超音波画像内で予め設定される第 1 の関心領域の中で相対的に硬い第 2 の関心領域を自動で設定する関心領域設定部と、

前記第 1 および第 2 の関心領域の硬さに応じた表示態様をそれぞれ有する第 1 および第 2 の弾性画像のデータを生成する弾性画像生成部と、

を備えることを特徴とする超音波観測装置。

10

【請求項 2】

前記第 1 および第 2 の関心領域における前記観測対象の変位量を算出する変位量算出部をさらに備え、

前記関心領域設定部は、

前記変位量算出部の算出結果に基づいて前記第 2 の関心領域を設定し、

前記弾性画像生成部は、

前記第 1 および第 2 の関心領域における前記変位量に応じた表示態様をそれぞれ有する前記第 1 および第 2 の弾性画像のデータを生成することを特徴とする請求項 1 に記載の超音波観測装置。

20

【請求項 3】

前記関心領域設定部は、

前記第 1 の関心領域内の各観測点の前記変位量と所定の閾値とを比較して該閾値より前記変位量が小さい領域を前記第 2 の関心領域として設定することを特徴とする請求項 2 に記載の超音波観測装置。

【請求項 4】

前記関心領域設定部は、

前記第 1 の関心領域内の前記変位量が前記閾値よりも小さい領域が空間的に所定数以上連続し、かつ該連続する領域が所定時間継続している場合、該領域を前記第 2 の関心領域として設定することを特徴とする請求項 3 に記載の超音波観測装置。

30

【請求項 5】

前記関心領域設定部は、

前記超音波画像上で前記観測対象が有する輪郭を抽出し、

抽出した前記輪郭の領域内に前記第 1 の関心領域内の観測点の前記変位量が所定の閾値より小さい領域がある場合、前記輪郭を境界とする閉領域を前記第 2 の関心領域と設定することを特徴とする請求項 2 に記載の超音波観測装置。

【請求項 6】

表示装置における表示を静止画とするフリーズ指示信号の入力を受け付けた場合において、複数の超音波画像を加算平均してなる平均画像を生成するアベレージ指示信号の入力を受け付けたとき、前記平均画像のデータを生成する平均画像生成部をさらに備え、

40

前記関心領域設定部は、

前記平均画像における前記第 1 の関心領域内の各観測点における前記変位量が所定の閾値より小さい領域を前記第 2 の関心領域として設定することを特徴とする請求項 2 に記載の超音波観測装置。

【請求項 7】

前記関心領域設定部は、

前記第 1 の関心領域内の統計量が前記閾値よりも小さい領域が空間的に所定数以上連続している場合、該領域を前記第 2 の関心領域として設定することを特徴とする請求項 6 に記載の超音波観測装置。

【請求項 8】

50

前記第 1 の関心領域の各観測点の変位量を記憶する変位量記憶部をさらに備え、
前記関心領域設定部は、

表示装置における表示を静止画とするフリーズ指示信号の入力を受け付けた場合において、複数の超音波画像を加算平均してなる平均画像を生成するアベレージ指示信号の入力を受け付けたとき、前記変位量記憶部が記憶する前記超音波画像の各観測点における前記変位量を参照し、前記変位量が所定の閾値よりも小さい領域であって前記複数の超音波画像のうち所定枚数以上の超音波画像で一致する領域があるとき、該領域を前記第 2 の関心領域として設定することを特徴とする請求項 2 に記載の超音波観測装置。

【請求項 9】

前記第 1 の関心領域から前記第 2 の関心領域を除いた領域の弾性画像と前記第 2 の関心領域の弾性画像とを識別可能な表示態様を有する 1 つの画像として表示装置に表示させる表示制御部をさらに備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の超音波観測装置。

10

【請求項 10】

前記第 1 の関心領域の弾性画像と前記第 2 の関心領域の弾性画像とを並列して表示装置に表示させる表示制御部をさらに備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の超音波観測装置。

【請求項 11】

観測対象へ超音波を送信し、該観測対象で反射された超音波を受信する超音波振動子を備えた超音波プローブが取得した超音波信号に基づいて観測を行う超音波観測装置の作動方法であって、

20

弾性画像生成部が、前記超音波信号に基づいて生成される超音波画像内で予め設定される第 1 の関心領域の硬さに応じた表示態様を有する第 1 の弾性画像のデータを生成する第 1 の弾性画像生成ステップと、

関心領域設定部が、前記第 1 の関心領域の中で相対的に硬い第 2 の関心領域を設定する関心領域設定ステップと、

前記弾性画像生成部が、前記第 2 の関心領域の硬さに応じた表示態様を有する第 2 の弾性画像のデータを生成する第 2 の弾性画像生成ステップと、

を有することを特徴とする超音波観測装置の作動方法。

【請求項 12】

観測対象へ超音波を送信し、該観測対象で反射された超音波を受信する超音波振動子を備えた超音波プローブが取得した超音波信号に基づいて観測を行う超音波観測装置に、

30

弾性画像生成部が、前記超音波信号に基づいて生成される超音波画像内で予め設定される第 1 の関心領域の硬さに応じた表示態様を有する第 1 の弾性画像のデータを生成する第 1 の弾性画像生成ステップと、

関心領域設定部が、前記第 1 の関心領域の中で相対的に硬い第 2 の関心領域を設定する関心領域設定ステップと、

前記弾性画像生成部が、前記第 2 の関心領域の硬さに応じた表示態様を有する第 2 の弾性画像のデータを生成する第 2 の弾性画像生成ステップと、

を実行させることを特徴とする超音波観測装置の作動プログラム。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波を用いて観測対象の組織を観測する超音波観測装置、超音波観測装置の作動方法および超音波観測装置の作動プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、超音波を用いて観察対象を診断する技術として、超音波エラストグラフィが知られている（例えば、特許文献 1 を参照）。超音波エラストグラフィは、生体内の癌や腫瘍組織の硬さが病気の進行状況や生体によって異なることを利用する技術である。この技術では、所定の関心領域（ROI：Region of Interest）における生体組織の変位量の平

50

均値を基準として色付けを行うことにより、生体組織の硬さに関する情報を画像化した弾性画像を生成する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特許第5465671号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

一般に、超音波エラストグラフィでは、腫瘍のような組織をスクリーニングするための観察と、組織を精査するための観察とを行う。これらの観察を行う際には、観察内容に応じて関心領域を設定する必要がある。例えば、組織をスクリーニングする際には関心領域のサイズ(面積)を大きく設定する必要がある一方、組織を精査する際には関心領域のサイズを小さく設定する必要がある。

10

【0005】

しかしながら、上述した従来技術では、ユーザが観察内容に応じて関心領域のサイズを変更しなければならず、スクリーニングと精査の両方の観察を行うのに手間がかかるという問題があった。

【0006】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、超音波エラストグラフィにおけるスクリーニングと精査の両方の観察を手間をかけずに容易に行うことができる超音波観測装置、超音波観測装置の作動方法および超音波観測装置の作動プログラムを提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0007】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係る超音波観測装置は、観測対象へ超音波を送信し、該観測対象で反射された超音波を受信する超音波振動子を備えた超音波プローブが取得した超音波信号に基づいて観測を行う超音波観測装置であって、前記超音波信号に基づいて超音波画像のデータを生成する超音波画像生成部と、前記超音波画像内で予め設定される第1の関心領域の中で相対的に硬い第2の関心領域を自動で設定する関心領域設定部と、前記第1および第2の関心領域の硬さに応じた表示態様をそれぞれ有する第1および第2の弾性画像のデータを生成する弾性画像生成部と、を備えることを特徴とする。

30

【0008】

本発明に係る超音波観測装置は、上記発明において、前記第1および第2の関心領域における前記観測対象の変位量を算出する変位量算出部をさらに備え、前記関心領域設定部は、前記変位量算出部の算出結果に基づいて前記第2の関心領域を設定し、前記弾性画像生成部は、前記第1および第2の関心領域における前記変位量に応じた表示態様をそれぞれ有する前記第1および第2の弾性画像のデータを生成することを特徴とする。

【0009】

本発明に係る超音波観測装置は、上記発明において、前記関心領域設定部は、前記第1の関心領域内の各観測点の前記変位量と所定の閾値とを比較して該閾値より前記変位量が小さい領域を前記第2の関心領域として設定することを特徴とする。

40

【0010】

本発明に係る超音波観測装置は、上記発明において、前記関心領域設定部は、前記第1の関心領域内の前記変位量が前記閾値よりも小さい領域が空間的に所定数以上連続し、かつ該連続する領域が所定時間継続している場合、該領域を前記第2の関心領域として設定することを特徴とする。

【0011】

本発明に係る超音波観測装置は、上記発明において、前記関心領域設定部は、前記超音

50

波画像上で前記観測対象が有する輪郭を抽出し、抽出した前記輪郭の領域内に前記第1の関心領域内の観測点の前記変位量が所定の閾値より小さい領域がある場合、前記輪郭を境界とする閉領域を前記第2の関心領域と設定することを特徴とする。

【0012】

本発明に係る超音波観測装置は、上記発明において、表示装置における表示を静止画とするフリーズ指示信号の入力を受け付けた場合において、複数の超音波画像を加算平均してなる平均画像を生成するアベレージ指示信号の入力を受け付けたとき、前記平均画像のデータを生成する平均画像生成部をさらに備え、前記関心領域設定部は、前記平均画像における前記第1の関心領域内の各観測点における前記変位量が所定の閾値より小さい領域を前記第2の関心領域として設定することを特徴とする。

10

【0013】

本発明に係る超音波観測装置は、上記発明において、前記関心領域設定部は、前記第1の関心領域内の前記統計量が前記閾値よりも小さい領域が空間的に所定数以上連続している場合、該領域を前記第2の関心領域として設定することを特徴とする。

【0014】

本発明に係る超音波観測装置は、上記発明において、前記第1の関心領域の各観測点の変位量を記憶する変位量記憶部をさらに備え、前記関心領域設定部は、表示装置における表示を静止画とするフリーズ指示信号の入力を受け付けた場合において、複数の超音波画像を加算平均してなる平均画像を生成するアベレージ指示信号の入力を受け付けたとき、前記変位量記憶部が記憶する前記超音波画像の各観測点における前記変位量を参照し、前記変位量が所定の閾値よりも小さい領域であって前記複数の超音波画像のうち所定枚数以上の超音波画像で一致する領域があるとき、該領域を前記第2の関心領域として設定することを特徴とする。

20

【0015】

本発明に係る超音波観測装置は、上記発明において、前記第1の関心領域から前記第2の関心領域を除いた領域の弾性画像と前記第2の関心領域の弾性画像とを識別可能な表示態様を有する1つの画像として表示装置に表示させる表示制御部をさらに備えたことを特徴とする。

【0016】

本発明に係る超音波観測装置は、上記発明において、前記第1の関心領域の弾性画像と前記第2の関心領域の弾性画像とを並列して表示装置に表示させる表示制御部をさらに備えたことを特徴とする。

30

【0017】

本発明に係る超音波観測装置の作動方法は、観測対象へ超音波を送信し、該観測対象で反射された超音波を受信する超音波振動子を備えた超音波プローブが取得した超音波信号に基づいて観測を行う超音波観測装置の作動方法であって、弾性画像生成部が、前記超音波信号に基づいて生成される超音波画像内で予め設定される第1の関心領域の硬さに応じた表示態様を有する第1の弾性画像のデータを生成する第1の弾性画像生成ステップと、関心領域設定部が、前記第1の関心領域の中で相対的に硬い第2の関心領域を設定する関心領域設定ステップと、前記弾性画像生成部が、前記第2の関心領域の硬さに応じた表示態様を有する第2の弾性画像のデータを生成する第2の弾性画像生成ステップと、を有することを特徴とする。

40

【0018】

本発明に係る超音波観測装置の作動プログラムは、観測対象へ超音波を送信し、該観測対象で反射された超音波を受信する超音波振動子を備えた超音波プローブが取得した超音波信号に基づいて観測を行う超音波観測装置に、弾性画像生成部が、前記超音波信号に基づいて生成される超音波画像内で予め設定される第1の関心領域の硬さに応じた表示態様を有する第1の弾性画像のデータを生成する第1の弾性画像生成ステップと、関心領域設定部が、前記第1の関心領域の中で相対的に硬い第2の関心領域を設定する関心領域設定ステップと、前記弾性画像生成部が、前記第2の関心領域の硬さに応じた表示態様を有す

50

る第2の弾性画像のデータを生成する第2の弾性画像生成ステップと、を実行させることを特徴とする。

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、超音波エラストグラフィにおけるスクリーニングと精査の両方の観察を手間をかけずに容易に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】図1は、本発明の実施の形態1に係る超音波観測装置を備えた超音波診断システムの構成を模式的に示す図である。

10

【図2】図2は、本発明の実施の形態1に係る超音波観測装置が行う処理の概要を示すフローチャートである。

【図3】図3は、第1関心領域の弾性画像の表示装置における表示例を示す図である。

【図4】図4は、第2関心領域の弾性画像の表示装置における表示例を示す図である。

【図5】図5は、本発明の実施の形態1の変形例1-1に係る超音波観測装置が生成する第2ROIの弾性画像の表示装置における表示例を示す図である。

【図6】図6は、本発明の実施の形態1の変形例1-2に係る超音波観測装置が行う処理の概要を示すフローチャートである。

【図7】図7は、本発明の実施の形態2に係る超音波観測装置を備えた超音波診断システムの構成を模式的に示す図である。

20

【図8】図8は、本発明の実施の形態2に係る超音波観測装置が行う処理の概要を示すフローチャートである。

【図9】図9は、本発明の実施の形態2の変形例2-1に係る超音波観測装置が行う処理の概要を示すフローチャートである。

【図10】図10は、本発明のその他の実施の形態における第2関心領域の弾性画像の表示装置における表示例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、添付図面を参照して、本発明を実施するための形態（以下、「実施の形態」という）を説明する。

30

【0022】

（実施の形態1）

図1は、本発明の実施の形態1に係る超音波観測装置を備えた超音波診断システムの構成を模式的に示す図である。同図に示す超音波診断システム1は、超音波内視鏡2と、超音波観測装置3と、表示装置4とを備える。

【0023】

超音波内視鏡2は、その先端部に設けられ、観測対象である被検体へ超音波を送信し、該被検体で反射された超音波を受信する超音波振動子21を有する。超音波振動子21は、超音波観測装置3から受信した電気的なパルス信号を超音波パルス（音響パルス）に変換して被検体へ照射するとともに、被検体によって反射された超音波エコーを電気的なエコー信号（超音波信号）に変換して出力する。超音波振動子21は、電子走査型でもよいし機械走査型でもよい。超音波内視鏡2は、例えば被検体の消化管（食道、胃、十二指腸、大腸）や呼吸器（気管、気管支）などの観測対象に応じて様々なタイプのものが知られている。

40

【0024】

超音波内視鏡2は、被検体内を撮像する撮像部と、撮像時に被検体へ照射する照明光を発生する光源装置から超音波内視鏡2の先端まで該照明光を導くライトガイドとをさらに備えてもよい。

【0025】

超音波観測装置3は、超音波ケーブルを介して超音波内視鏡2との間で電気的な信号を

50

送受信する。超音波観測装置 3 は、超音波内視鏡 2 から受信した電気的なエコー信号に所定の処理を施して超音波画像等を生成する。超音波観測装置 3 は、超音波振動子 2 1 との間で信号の送受信を行う送受信部 3 1 と、送受信部 3 1 から受信したエコー信号をもとにデジタルの受信データを生成する信号処理部 3 2 と、超音波観測装置 3 の動作指示信号を含む各種情報の入力を受け付ける入力部 3 3 と、超音波画像内の関心領域を設定する関心領域設定部 3 4 と、関心領域内の観測点（サンプリング点）における画像間の変位量を算出する変位量算出部 3 5 と、超音波画像および弾性画像を含む各種画像のデータを生成する画像生成部 3 6 と、超音波診断システム 1 全体の動作を統括して制御する制御部 3 7 と、超音波観測装置 3 の動作に必要な各種情報を記憶する記憶部 3 8 と、を備える。超音波観測装置 3 は、関心領域における観測対象の相対的な硬さに関する情報を色等の視覚情報によって画像化して表現するエラストグラフィモードを設定可能である。

10

【0026】

送受信部 3 1 は、所定の波形および送信タイミングに基づいてパルス状の送信駆動波信号を超音波振動子 2 1 へ送信する。また、送受信部 3 1 は、超音波振動子 2 1 から電気的なエコー信号を受信する。送受信部 3 1 は、制御部 3 7 が出力する各種制御信号を超音波内視鏡 2 に対して送信するとともに、超音波内視鏡 2 から識別用の ID を含む各種情報を受信して制御部 3 7 へ送信する機能も有する。

【0027】

信号処理部 3 2 は、エコー信号に対してバンドパスフィルタ、包絡線検波、対数変換などの公知の処理を施し、デジタルの超音波画像用受信データ（以下、受信データという）を生成する。信号処理部 3 2 は、CPU（Central Processing Unit）等の汎用プロセッサ、またはASIC（Application Specific Integrated Circuit）もしくはFPGA（Field Programmable Gate Array）等の特定の機能を実行する専用の集積回路等を用いて実現される。

20

【0028】

入力部 3 3 は、第 1 の関心領域（以下、第 1 ROI という）の設定を指示する信号の入力を受け付ける。入力部 3 3 は、キーボード、マウス、タッチパネル等のユーザインタフェースを用いて構成される。

【0029】

関心領域設定部 3 4 は、入力部 3 3 が受け付けた設定入力に基づいて第 1 ROI を設定する。また、関心領域設定部 3 4 は、後述する変位量算出部 3 5 の算出結果に基づいて、第 1 ROI 内で相対的に硬い領域を第 2 の関心領域（以下、第 2 ROI という）として設定する。

30

【0030】

変位量算出部 3 5 は、後述する画像生成部 3 6 の超音波画像生成部 3 6 1 が生成する超音波画像のデータをもとに、被検体の拍動による加圧に応じた関心領域内の観測点（サンプリング点）における組織の変位量を算出する。変位量算出部 3 5 は、例えば最新の超音波画像と 1 フレーム前に生成された超音波画像とを比較することによってその変位量を算出する。

【0031】

画像生成部 3 6 は、受信データをもとに超音波画像のデータを生成する超音波画像生成部 3 6 1 と、関心領域内の変位量に基づいて観測対象の組織の硬さに関する情報を視覚的に表現する弾性画像を生成する弾性画像生成部 3 6 2 とを有する。

40

【0032】

超音波画像生成部 3 6 1 が生成する超音波画像のデータは、例えば振幅を輝度に変換した B モード画像データである。

【0033】

弾性画像生成部 3 6 2 は、第 1 および第 2 の関心領域の硬さに応じた表示態様をそれぞれ有する第 1 および第 2 の弾性画像のデータを生成する。弾性画像生成部 3 6 2 が生成する弾性画像は、変位量算出部 3 5 の算出結果に基づいて関心領域内の各点に色や模様等の

50

視覚情報を付与することによって得られる画像である。具体的には、弾性画像生成部 3 6 2 は、関心領域内で平均の硬さに相当する組織に緑色を付与し、平均よりも硬い組織に青色調の色を付与し、平均よりも柔らかい組織に赤色調の色を付与することによって弾性画像のデータを生成する。

【 0 0 3 4 】

制御部 3 7 は、表示装置 4 の表示を制御する表示制御部 3 7 1 を有する。表示制御部 3 7 1 は、表示装置 4 に対し、画像生成部 3 6 が生成した各種画像を表示させる制御を行う。

【 0 0 3 5 】

制御部 3 7 は、演算および制御機能を有する CPU 等の汎用プロセッサ、または ASIC もしくは FPGA 等の専用の集積回路等を用いて実現される。制御部 3 7 が汎用プロセッサまたは FPGA によって実現される場合は、記憶部 3 8 が記憶する各種プログラムや各種データを記憶部 3 8 から読み出し、超音波観測装置 3 の動作に関連した各種演算処理を実行することによって超音波観測装置 3 を統括して制御する。制御部 3 7 が ASIC を用いて構成される場合は、各種処理を単独で実行してもよいし、記憶部 3 8 が記憶する各種データ等を用いることによって各種処理を実行してもよい。本実施の形態 1 において、制御部 3 7 と、信号処理部 3 2、関心領域設定部 3 4、変位量算出部 3 5 および画像生成部 3 6 の少なくとも一部とを共通の汎用プロセッサまたは専用の集積回路等を用いて構成することも可能である。

【 0 0 3 6 】

記憶部 3 8 は、超音波画像生成部 3 6 1 が生成した複数の超音波画像のデータを少なくとも一時的に記憶する超音波画像記憶部 3 8 1 と、超音波画像に対して設定された第 1 ROI に関する情報を記憶する関心領域記憶部 3 8 2 と、変位量算出部 3 5 が算出した変位量を記憶する変位量記憶部 3 8 3 とを有する。超音波画像記憶部 3 8 1 が記憶する超音波画像の枚数は、予め設定されている。変位量記憶部 3 8 3 は、変位量算出部 3 5 が変位量を算出する際に必要な分を含む変位量のデータを記憶する。

【 0 0 3 7 】

記憶部 3 8 は、超音波観測装置 3 の作動方法を実行するための作動プログラムを含む各種プログラムを記憶する。作動プログラムを含む各種プログラムは、ハードディスク、フラッシュメモリ、CD-ROM、DVD-ROM、フレキシブルディスク等のコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録して広く流通させることも可能である。なお、上述した各種プログラムは、通信ネットワークを介してダウンロードすることによって取得することも可能である。ここでいう通信ネットワークは、例えば既存の公衆回線網、LAN (Local Area Network)、WAN (Wide Area Network) などによって実現されるものであり、有線、無線を問わない。

【 0 0 3 8 】

記憶部 3 8 は、各種プログラム等が予めインストールされた ROM (Read Only Memory)、および各種処理の演算パラメータやデータ等を記憶する RAM (Random Access Memory) 等を用いて実現される。

【 0 0 3 9 】

表示装置 4 は、液晶または有機 EL (Electro Luminescence) などを用いて構成され、超音波観測装置 3 によって生成された超音波画像および弾性画像等の画像データを受信して、それらの画像を表示する。

【 0 0 4 0 】

図 2 は、超音波観測装置 3 が行う処理の概要を示すフローチャートである。図 2 に示すフローチャートは、超音波診断システム 1 がエラストグラフィモードに設定され、送受信部 3 1 が送信駆動波信号の送信を開始し、超音波振動子 2 1 が超音波の送信を開始した後、超音波画像における第 1 ROI の設定が完了している場合の処理を示している。

【 0 0 4 1 】

まず、送受信部 3 1 は、超音波内視鏡 2 から超音波振動子 2 1 による観測対象の測定結

10

20

30

40

50

果であるエコー信号を受信する（ステップS1）。

【0042】

続いて、信号処理部32は、超音波振動子21から受信したエコー信号に対して所定の受信処理を行うことによって受信データを生成する（ステップS2）。具体的には、送受信部31は、エコー信号を増幅（STC補正）した後、フィルタリング、A/D変換等の処理を施す。

【0043】

この後、超音波画像生成部361は、信号処理部32が生成した受信データを用いて超音波画像のデータを生成して超音波画像記憶部381へ格納するとともに、表示制御部371の制御のもと、そのデータを表示装置4へ出力する（ステップS3）。

10

【0044】

続いて、変位量算出部35は、関心領域記憶部382が記憶する第1ROI内の観測点における変位量を算出する（ステップS4）。この際、変位量算出部35は、最新の超音波画像のデータと超音波画像記憶部381が記憶する過去の超音波画像のデータとを用いることにより、各観測点における変位量を算出する。

【0045】

その後、弾性画像生成部362は、ステップS4における各観測点の変位量の算出結果を用いて第1ROIの弾性画像（第1の弾性画像）のデータを生成し、そのデータを表示装置4へ出力する（ステップS5）。図3は、第1ROIの弾性画像の表示装置4における表示例を示す図である。同図に示す弾性画像100は、第1ROI101の内部の組織ごとの硬さを色によって識別可能に画像化して表示している。図3では、色の違いを模様によって模式的に表現している。第1ROI101の右側には、弾性画像100で使用される色を示すカラースケール102が表示されている。カラースケール102は、例えば上方の色ほど組織が硬い状態に対応している。なお、図3では、カラースケール102の一部のみ模式的に記載している。図3に示す場合、領域111は変位量が平均的な領域である。これに対して、領域121は相対的に最も柔らかい領域であり、領域131は相対的に最も硬い領域である。表示装置4は、Bモード画像と並べて弾性画像100を表示する。なお、表示装置4がBモード画像に弾性画像100を重畳して表示するようにしてもよい。この場合には、画像生成部36がBモード画像に弾性画像100を重畳した画像のデータを生成し、表示制御部371の制御のもと、その画像のデータを表示装置4へ出力する。

20

30

【0046】

続いて、関心領域設定部34は、第1ROI内で変位量が閾値以下の領域を抽出する（ステップS6）。この場合の閾値は、例えば第1ROI内の変位量の平均を基準として、その基準値よりも所定量だけ相対的に変位量が小さい値として設定される。なお、第1ROI内の変位量の平均値自身を閾値としてもよい。また、基準値として、第1ROI内の変位量の中央値または最頻値等の統計量を適用してもよい。

【0047】

その後、関心領域設定部34は、抽出した領域において、領域の最小単位（ピクセルまたはブロック）が所定数以上連続しているか否かを判定する（ステップS7）。ここでの所定数は、例えばユーザが連続する領域を画面で視認できる程度の大きさに相当する数である。判定の結果、所定数以上連続している場合（ステップS7：Yes）、関心領域設定部34は、変位量記憶部383が記憶する過去の変位量を参照して、その連続している領域が所定時間継続して閾値以下であるか否かを判定する（ステップS8）。この判定の結果、連続している領域が所定時間継続して閾値以下である場合（ステップS8：Yes）、関心領域設定部34は、その領域を第2ROIと設定する（ステップS9）。ここでの所定時間は、例えば被検体における拍動の周期と同程度の時間である。

40

【0048】

ステップS9の後、弾性画像生成部362は、第2ROIの弾性画像（第2の弾性画像）のデータを生成し、表示制御部371の制御のもと、そのデータを表示装置4へ出力す

50

る(ステップS10)。図4は、第2ROIの弾性画像の表示装置4における表示例を示す図である。同図に示す弾性画像200は、第2ROI201の内部の組織ごとの硬さを色によって識別可能に画像化して表示している。図4においても、図3と同様に、色の違いを模様によって模式的に表現している。弾性画像200の領域211は、変位量が平均的な領域である。これに対して、領域221は相対的に柔らかい領域であり、領域231は相対的に最も硬い領域である。表示装置4は、弾性画像200を弾性画像100と並べて表示する。なお、弾性画像100と同様に、表示装置4がBモード画像に弾性画像200を重畳して表示してもよい。この場合、画像生成部36は、Bモード画像に弾性画像200を重畳した画像のデータを生成し、表示制御部371の制御のもと、その画像のデータを表示装置4へ出力する。ステップS10の後、超音波観測装置3は一連の処理を終了する。

10

【0049】

ステップS7において所定数以上連続していない場合(ステップS7:No)、およびステップS8において連続している領域が所定時間継続して閾値以下でない場合(ステップS8:No)、超音波観測装置3は一連の処理を終了する。

【0050】

なお、超音波観測装置3は、エラストグラフィモードに設定されている間、エコー信号を受信するたびにステップS1~S10の処理を行う。

【0051】

以上説明した本発明の実施の形態1によれば、リアルタイムで第1ROIの弾性画像を表示している最中に第1ROI内で相対的に硬い第2ROIを自動的に設定し、その第2ROIに対する弾性画像を生成するため、第2ROIを設定する手間を省くことができる。したがって、超音波エラストグラフィにおけるスクリーニングと精査の両方の観察を手間をかけずに容易に行うことができる。

20

【0052】

また、本実施の形態1によれば、第1ROI内の変位量が閾値よりも小さい領域が空間的に連続し、かつ該連続する領域が所定時間継続している場合、該領域を第2ROIとして設定するため、超音波内視鏡のように観測対象である生体の拍動を利用して超音波エラストグラフィを行う場合でも、変位量が複数フレーム連続して変化しない領域(経時的に変位量に変化していない領域)として第2ROIを的確に設定することができる。

30

【0053】**(変形例1-1)**

図5は、本実施の形態1の変形例1-1に係る超音波観測装置が生成する第2ROIの弾性画像の表示装置4における表示例を示す図である。同図に示す弾性画像300は、第1ROI101から第2ROI201'を除いた領域と該除いた領域に対応する第2ROI201'とを1つの画像の中で異なるカラースケールにより表示している。このため、弾性画像300では、第1ROI101の弾性画像に対するカラースケール102に加えて、第2ROI201'の弾性画像に対するカラースケール301が並べて表示されている。なお、比較の便宜のため、図5における弾性画像300は、図3および図4にそれぞれ示す弾性画像100および200と同じ組織を観測しているものとする。したがって、領域211'、221'、231'は、図4に示す領域211、221、231にそれぞれ対応している。

40

【0054】

弾性画像300において、第2ROI201'の第1ROI101との境界部Bは、第1ROI101のカラースケール102にしたがって図3の領域121と同じ色が付与されている。このように、第1ROI101と第2ROI201'を識別可能な表示態様で表示することにより、ユーザは第1ROI101と第2ROI201'の境界を容易に認識することができる。なお、本変形例1-1では、少なくとも第1ROI101と第2ROI201'のカラースケールが異なっていればよく、境界部Bを表示しなくてもよい。

【0055】

50

(変形例 1 - 2)

図 6 は、本実施の形態 1 の変形例 1 - 2 に係る超音波観測装置が行う処理の概要を示すフローチャートである。図 6 に示すフローチャートも、超音波診断システム 1 がエラストグラフィモードに設定され、送受信部 3 1 が送信駆動波信号の送信を開始し、超音波振動子 2 1 が超音波の送信を開始した後、超音波画像における第 1 R O I の設定が完了している場合の処理を示している。ステップ S 2 1 ~ S 2 6 の処理は、実施の形態 1 で説明したステップ S 1 ~ S 6 の処理に順次対応している。

【0056】

ステップ S 2 7 において、関心領域設定部 3 4 は、B モード画像上で輪郭抽出（エッジ抽出）処理を行う（ステップ S 2 7）。関心領域設定部 3 4 は、例えば Sobel、または Laplacian 等の公知のフィルタを施すことによって輪郭を抽出する。

10

【0057】

輪郭が抽出された領域内に変位量が閾値以下の領域がある場合（ステップ S 2 8 : Yes）、関心領域設定部 3 4 は、その輪郭を境界とする閉領域を第 2 R O I と設定する（ステップ S 2 9）。ここでの閾値も、第 1 R O I 内の変位量の平均値を基準として、その基準値よりも所定量だけ相対的に変位量が小さい値として設定される。

【0058】

その後、弾性画像生成部 3 6 2 は、第 2 R O I の弾性画像のデータを生成し、そのデータを表示装置 4 へ出力する（ステップ S 3 0）。

【0059】

20

ステップ S 2 8 において、輪郭が抽出された領域内に変位量が閾値以下の領域がない場合（ステップ S 2 8 : No）、超音波観測装置 3 は一連の処理を終了する。

【0060】

以上説明した本変形例 1 - 2 によれば、超音波画像上で観測対象が有する輪郭を抽出し、第 1 の関心領域内の各観測点の変位量が所定の閾値より小さい領域のうち、抽出した輪郭を境界とする閉領域を第 2 の関心領域として設定するため、相対的に硬い領域を的確に第 2 R O I として設定することができる。

【0061】

(実施の形態 2)

図 7 は、本発明の実施の形態 2 に係る超音波観測装置を備えた超音波診断システムの構成を模式的に示す図である。同図に示す超音波診断システム 5 は、超音波内視鏡 2 と、超音波観測装置 6 と、表示装置 4 とを備える。超音波観測装置 6 以外の超音波診断システム 5 の構成は、実施の形態 1 で説明した超音波診断システム 1 の構成と同様である。

30

【0062】

超音波観測装置 6 は、実施の形態 1 で説明した超音波観測装置 3 と、画像生成部の構成が異なる。超音波観測装置 6 が備える画像生成部 6 1 は、超音波画像生成部 3 6 1 および弾性画像生成部 3 6 2 に加えて、平均画像生成部 6 1 1 を有する。

【0063】

平均画像生成部 6 1 1 は、表示装置 4 における表示を静止画とするフリーズ指示信号が入力部 3 3 から入力された場合において、さらにアベレージ指示信号が入力部 3 3 から入力されたとき、アベレージ指示信号において指定された超音波画像からなる複数の超音波画像における各画素の画素値を加算平均することによって平均画像のデータを生成する。加算平均の対象とする画像は、入力部 3 3 が選択入力を受け付ける。具体的には、入力部 3 3 がアベレージ指示信号の入力を受け付けると、表示制御部 3 7 1 が表示装置 4 に加算平均の対象となる過去の超音波画像を表示させる。この際、表示制御部 3 7 1 は、表示装置 4 に超音波画像を 1 枚ずつ表示させてもよいし、数枚ずつ表示させてもよい。平均画像生成部 6 1 1 は、表示装置 4 が表示している超音波画像の中から選択された複数の超音波画像を用いて平均画像のデータを生成する。

40

【0064】

関心領域設定部 3 4 は、平均画像生成部 6 1 1 が生成した平均画像のデータをもとに該

50

平均画像に対して第2ROIを設定する。また、弾性画像生成部362は、平均画像における第2ROIの弾性画像のデータを自動的に生成する。

【0065】

図8は、超音波観測装置6が行う処理の概要を示すフローチャートである。図8に示すフローチャートも、超音波診断システム5がエラストグラフィモードに設定され、送受信部31が送信駆動波信号の送信を開始し、超音波振動子21が超音波の送信を開始した後、超音波画像における第1ROIの設定が完了している場合の処理を示している。ステップS41～S45の処理は、実施の形態1で説明したステップS1～S5の処理に順次対応している。

【0066】

ステップS45の後、入力部33がフリーズ指示信号の入力を受け付けた場合（ステップS46：Yes）、ステップS47へ移行する。一方、ステップS45の後、入力部33がフリーズ指示信号の入力を受け付けない場合（ステップS46：No）、超音波観測装置6は一連の処理を終了する。

【0067】

ステップS47において、入力部33がアベレージ指示信号の入力を受け付けた場合（ステップS47：Yes）、画像生成部36は、アベレージ指示信号において指定された超音波画像からなる複数の超音波画像の各画素の画素値を加算平均することによって平均画像のデータを生成する（ステップS48）。

【0068】

その後、変位量算出部35は、平均画像の第1ROI内で各観測点における変位量を算出する（ステップS49）。変位量算出部35は、平均画像を構成する複数の超音波画像における各観測点の変位量を変位量記憶部383から読み出し、各観測点における変位量の平均を算出する。この平均が、平均画像の各観測点における変位量となる。

【0069】

続いて、関心領域設定部34は、平均画像の第1ROI内で変位量が閾値以下の領域を抽出する（ステップS50）。この閾値は、平均画像における第1ROI内の各観測点における変位量を母集団とするときの平均を基準値として、その基準値よりも所定量だけ相対的に変位量が小さい値として設定される。なお、基準値自体を閾値としてもよい。また、基準値として、平均の代わりに中央値または最頻値等の統計量を適用してもよい。

【0070】

その後、関心領域設定部34は、抽出した領域において領域の最小単位（ピクセルまたはブロック）が所定数以上連続しているか否かを判定する（ステップS51）。ここでの所定数は、実施の形態1のステップS7で説明した数と同様である。判定の結果、抽出した領域において領域の最小単位が所定数以上連続している場合（ステップS51：Yes）、関心領域設定部34は、その領域を第2ROIと設定する（ステップS52）。一方、抽出した領域において領域の最小単位が所定数以上連続していない場合（ステップS51：No）、超音波観測装置6は一連の処理を終了する。

【0071】

ステップS52の後、弾性画像生成部362は、平均画像において設定された第2ROIの弾性画像（第2の弾性画像）のデータを生成し、表示制御部371の制御のもと、そのデータを表示装置4へ出力する（ステップS53）。ステップS53の後、超音波観測装置6は一連の処理を終了する。表示装置4は、平均画像と第2ROIの弾性画像とを並べて表示する。なお、表示装置4が平均画像と第2ROIの弾性画像を重畳して表示するようにしてもよい。

【0072】

ステップS47において、入力部33がアベレージ指示信号の入力を受け付けない場合（ステップS47：No）を説明する。この場合、関心領域設定部34は、第1ROI内で変位量が閾値以下の領域を抽出する（ステップS54）。ここでの閾値は、実施の形態1で説明したステップS6の閾値と同様である。その後、超音波観測装置6はステップS

10

20

30

40

50

5 1へ移行する。

【0073】

なお、弾性画像生成部362が平均画像における第1ROIの弾性画像のデータをさらに生成して表示装置4へ出力するようにしてもよい。この場合、表示装置4は、平均画像ならびに第1および第2ROIの弾性画像を表示する。

【0074】

以上説明した本発明の実施の形態2によれば、第1ROIの弾性画像を表示している最中にフリーズ動作が行われ、さらにアベレージ指示動作が行われた場合、所定枚数の超音波画像における平均画像のデータを生成し、その平均画像の第1ROI内で相対的に硬い第2ROIを自動的に設定し、その第2ROIに対する弾性画像を生成するため、第2ROIを設定する手間を省くことができる。したがって、超音波エラストグラフィにおけるスクリーニングと精査の両方の観察を手間をかけずに容易に行うことができる。

10

【0075】

また、本実施の形態2によれば、第1ROI内の変位量が閾値よりも小さい領域が空間的に連続している場合、該領域を第2ROIとして設定するため、超音波内視鏡のように観測対象である生体の拍動を利用して超音波エラストグラフィを行う場合でも、変位量が複数フレーム連続して変化しない領域として第2ROIを的確に設定することができる。

【0076】

(変形例2-1)

図9は、本実施の形態2の変形例2-1に係る超音波観測装置が行う処理の概要を示すフローチャートである。図9に示すフローチャートも、超音波診断システム5がエラストグラフィモードに設定され、送受信部31が送信駆動波信号の送信を開始し、超音波振動子21が超音波の送信を開始した後、超音波画像における第1ROIの設定が完了している場合の処理を示している。ステップS61~S67の処理は、実施の形態2で説明したステップS41~S47の処理に順次対応している。

20

【0077】

ステップS67において、入力部33がアベレージ指示信号の入力を受け付けた場合(ステップS67:Yes)、関心領域設定部34は、変位量記憶部383を参照し、選択された超音波画像において、第1ROI内の変位量が閾値以下の領域を抽出する(ステップS68)。この閾値は、実施の形態2と同様に設定される。

30

【0078】

続いて、関心領域設定部34は、所定枚数以上の超音波画像において一致する閾値以下の領域の有無を判定する(ステップS69)。判定の結果、所定枚数以上の超音波画像で一致する閾値以下の領域がある場合(ステップS69:Yes)、関心領域設定部34は、該当する領域を第2ROIと設定する(ステップS70)。これに対し、所定枚数以上の超音波画像で一致する閾値以下の領域がない場合(ステップS69:No)、超音波観測装置6は一連の処理を終了する。

【0079】

ステップS70の後、平均画像生成部611が平均画像のデータを生成するとともに、弾性画像生成部362が第2ROIの弾性画像のデータを生成し出力する(ステップS71)。生成された平均画像および第2ROIの弾性画像のデータは、表示制御部371の制御のもと、表示装置4へ出力される。この後、超音波観測装置6は一連の処理を終了する。なお、平均画像生成部611の処理を、上述したステップS68~S70の処理と並行して行わせるようにしてもよい。

40

【0080】

ステップS67において、入力部33がアベレージ指示信号の入力を受け付けない場合(ステップS67:No)を説明する。この場合、関心領域設定部34は、第1ROI内で変位量が閾値以下の領域を抽出する(ステップS72)。この閾値も、実施の形態1で説明したステップS6の閾値と同様である。

【0081】

50

ステップ S 7 2 の後に行うステップ S 7 3 ~ S 7 5 の処理は、実施の形態 2 で説明したステップ S 5 1 ~ S 5 3 の処理にそれぞれ対応している。ステップ S 7 5 の後、超音波観測装置 6 は一連の処理を終了する。

【 0 0 8 2 】

以上説明した本変形例 2 - 1 によれば、変位量記憶部が記憶する複数の超音波画像の各々の各観測点における変位量を参照し、変位量が閾値よりも小さい領域であって複数の超音波画像のうち所定枚数以上の超音波画像で一致する領域があるとき、該領域を第 2 R O I として設定するため、相対的に硬い領域を的確に第 2 R O I として設定することができる。

【 0 0 8 3 】

(その他の実施の形態)

ここまで、本発明を実施するための形態を説明してきたが、本発明は上述した実施の形態 1、2 によってのみ限定されるべきものではない。例えば、第 2 R O I を所定の形状で設定してもよい。図 1 0 は、所定の形状を有する第 2 R O I の弾性画像の表示装置 4 における表示例を示す図である。同図に示す弾性画像 4 0 0 において、第 2 R O I 4 0 1 は第 1 R O I 1 0 1 の形状と略相似な形状を有しており、重心の位置が第 1 R O I 1 0 1 と同じである。

【 0 0 8 4 】

また、超音波プローブとして、例えば光学系のない細径の超音波ミニチュアプローブを適用してもよい。超音波ミニチュアプローブは、通常、胆道、胆管、膵管、気管、気管支、尿道、尿管へ挿入され、その周囲臓器（膵臓、肺、前立腺、膀胱、リンパ節等）を観察する際に用いられる。また、超音波プローブとして、被検体の体表から超音波を照射する体外式超音波プローブを適用してもよい。体外式超音波プローブは、通常、腹部臓器（肝臓、胆嚢、膀胱）、乳房（特に乳腺）、甲状腺等を観察する際に用いられる。

【 0 0 8 5 】

このように、本発明は、請求の範囲に記載した技術的思想を逸脱しない範囲内において、様々な実施の形態を含みうるものである。

【符号の説明】

【 0 0 8 6 】

- 1、5 超音波診断システム
- 2 超音波内視鏡
- 3、6 超音波観測装置
- 4 表示装置
- 2 1 超音波振動子
- 3 1 送受信部
- 3 2 信号処理部
- 3 3 入力部
- 3 4 関心領域設定部
- 3 5 変位量算出部
- 3 6、6 1 画像生成部
- 3 7 制御部
- 3 8 記憶部
- 1 0 0、2 0 0、3 0 0、4 0 0 弾性画像
- 1 0 1 第 1 R O I
- 1 0 2、3 0 1 カラースケール
- 2 0 1、2 0 1 '、4 0 1 第 2 R O I
- 3 6 1 超音波画像生成部
- 3 6 2 弾性画像生成部
- 3 7 1 表示制御部
- 3 8 1 超音波画像記憶部

10

20

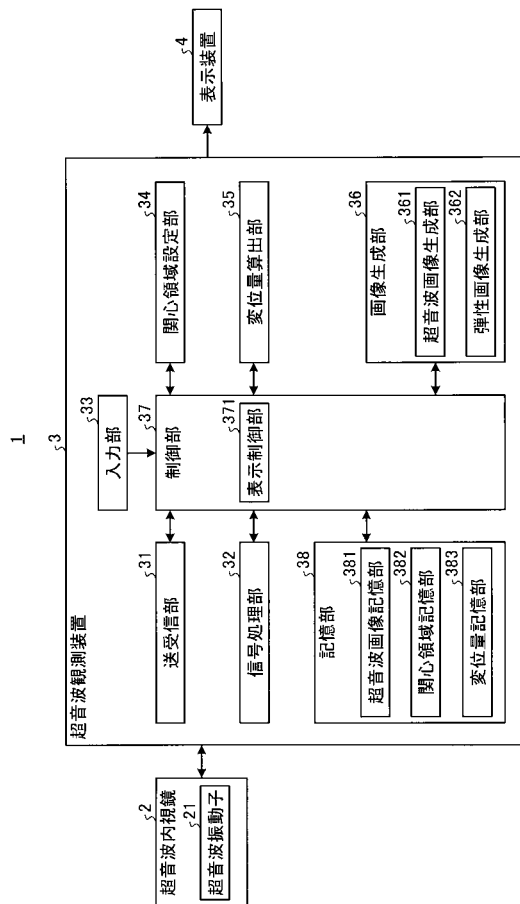
30

40

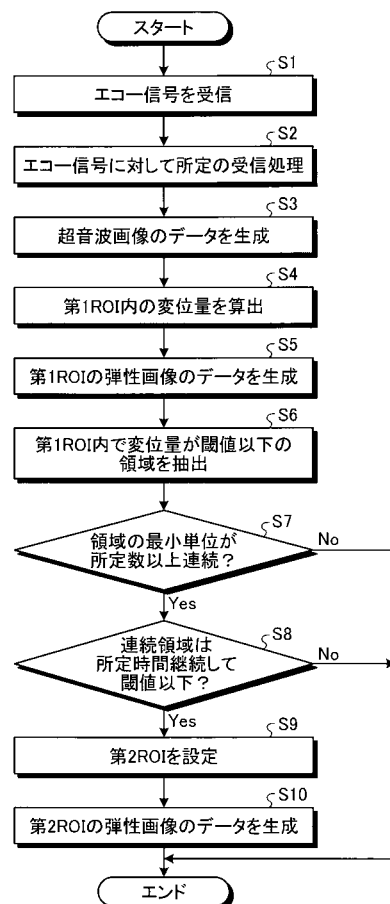
50

- 3 8 2 関心領域記憶部
- 3 8 3 変位置記憶部
- 6 1 1 平均画像生成部
- B 境界部

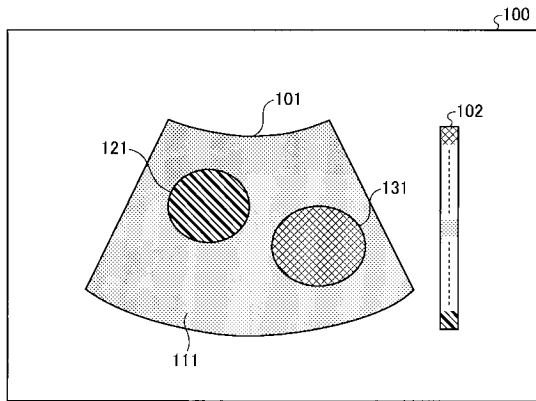
【 図 1 】



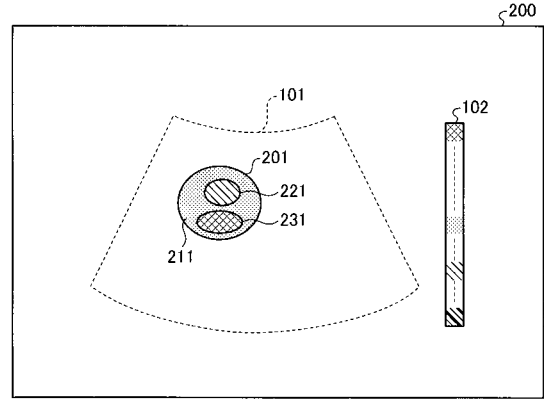
【 図 2 】



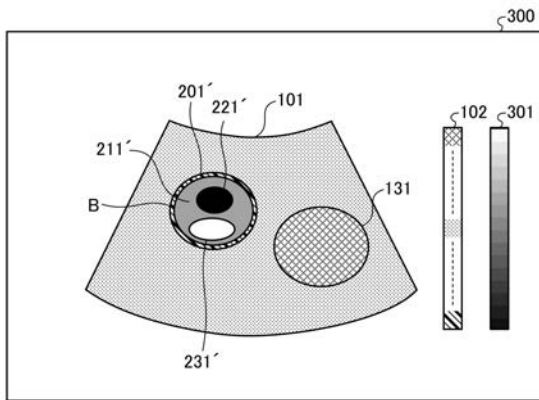
【 図 3 】



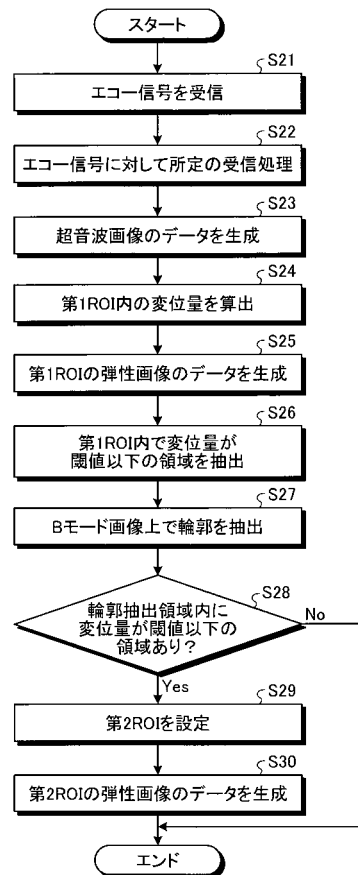
【 図 4 】



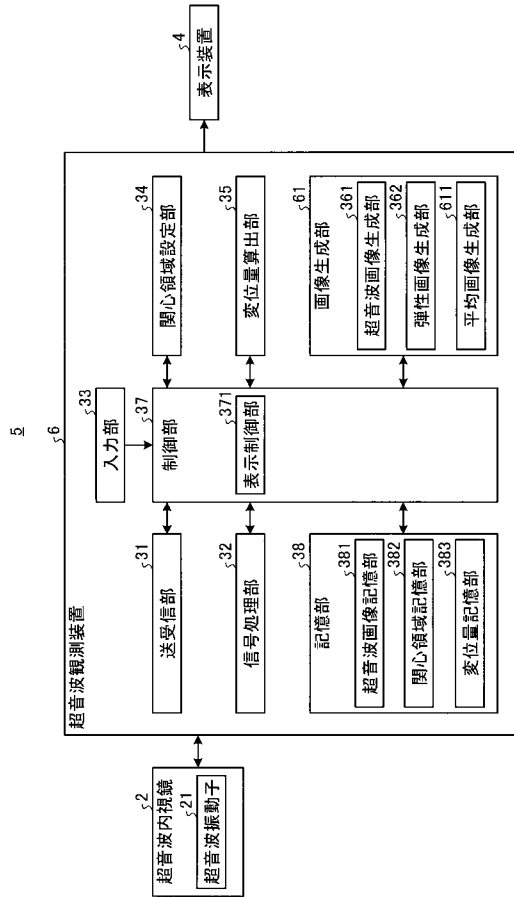
【 図 5 】



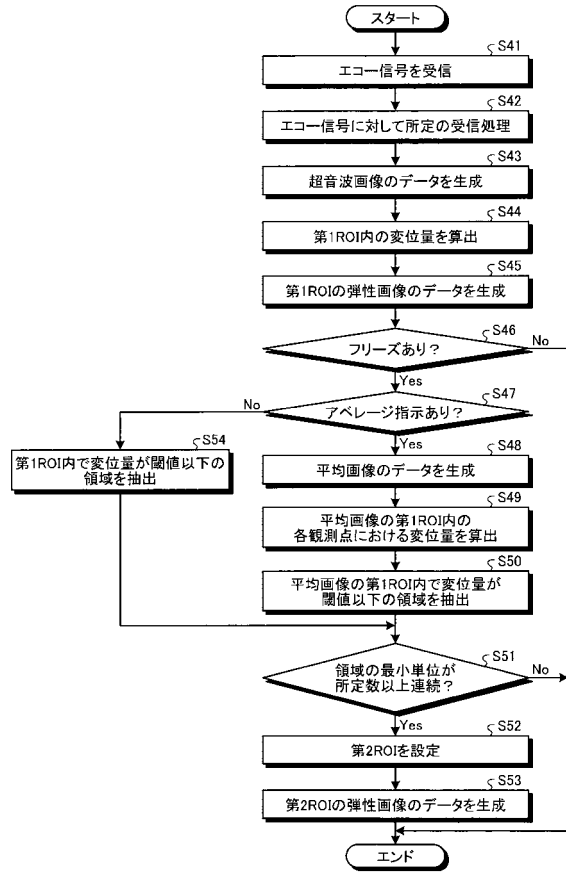
【 図 6 】



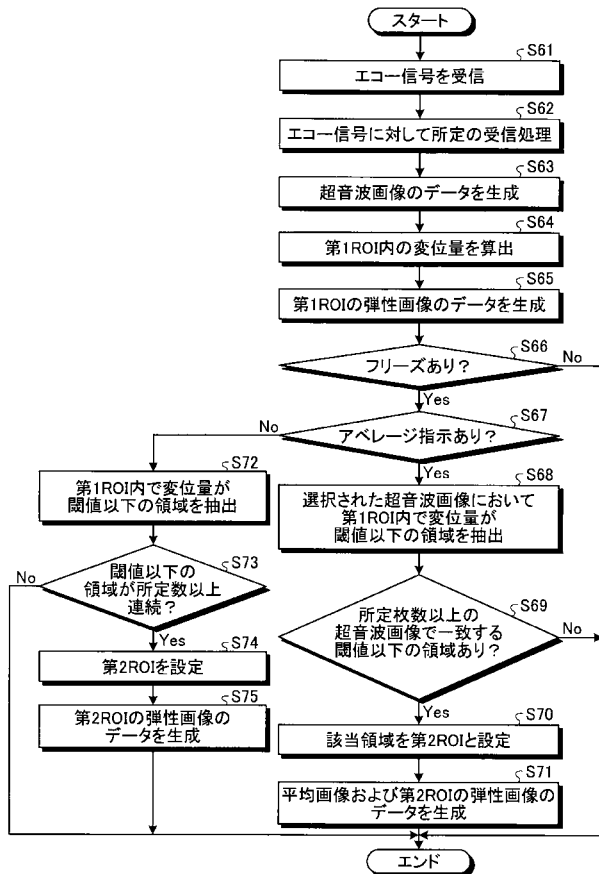
【図7】



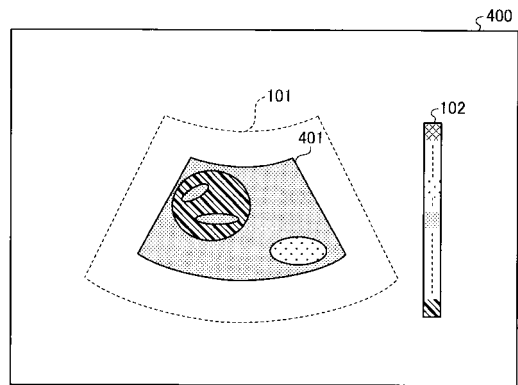
【図8】



【図9】



【図10】



【手続補正書】

【提出日】平成30年6月14日(2018.6.14)

【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】

観測対象へ超音波を送信し、該観測対象で反射された超音波を受信する超音波振動子を備えた超音波プローブが取得した超音波信号に基づいて観測を行う超音波観測装置であって、

前記超音波信号に基づいて超音波画像のデータを生成する超音波画像生成部と、

前記超音波画像内で予め設定される第1の関心領域の中で相対的に硬い第2の関心領域を自動で設定する関心領域設定部と、

前記第1および第2の関心領域の硬さに応じた表示態様をそれぞれ有する第1および第2の弾性画像のデータを生成する弾性画像生成部と、

を備えることを特徴とする超音波観測装置。

【請求項2】

前記第1および第2の関心領域における前記観測対象の変位量を算出する変位量算出部をさらに備え、

前記関心領域設定部は、

前記変位量算出部の算出結果に基づいて前記第2の関心領域を設定し、

前記弾性画像生成部は、

前記第1および第2の関心領域の硬さに応じた表示態様として、前記第1および第2の関心領域における前記変位量に応じた表示態様をそれぞれ有する前記第1および第2の弾性画像のデータを生成することを特徴とする請求項1に記載の超音波観測装置。

【請求項3】

前記関心領域設定部は、

前記第1の関心領域内の各観測点の前記変位量と所定の閾値とを比較して該閾値より前記変位量が小さい領域を前記第2の関心領域として設定することを特徴とする請求項2に記載の超音波観測装置。

【請求項4】

前記関心領域設定部は、

前記第1の関心領域内の前記変位量が前記閾値よりも小さい領域が空間的に所定数以上連続し、かつ該連続する領域が所定時間継続している場合、該領域を前記第2の関心領域として設定することを特徴とする請求項3に記載の超音波観測装置。

【請求項5】

前記関心領域設定部は、

前記超音波画像上で前記観測対象が有する輪郭を抽出し、

抽出した前記輪郭の領域内に前記第1の関心領域内の観測点の前記変位量が所定の閾値より小さい領域がある場合、前記輪郭を境界とする閉領域を前記第2の関心領域と設定することを特徴とする請求項2に記載の超音波観測装置。

【請求項6】

表示装置における表示を静止画とするフリーズ指示信号の入力を受け付けた場合において、複数の超音波画像を加算平均してなる平均画像を生成するアベレージ指示信号の入力を受け付けたとき、前記平均画像のデータを生成する平均画像生成部をさらに備え、

前記関心領域設定部は、

前記平均画像における前記第1の関心領域内の各観測点における前記変位量が所定の閾値より小さい領域を前記第2の関心領域として設定することを特徴とする請求項2に記載

の超音波観測装置。

【請求項 7】

前記関心領域設定部は、

前記第 1 の関心領域内の統計量が前記閾値よりも小さい領域が空間的に所定数以上連続している場合、該領域を前記第 2 の関心領域として設定することを特徴とする請求項 6 に記載の超音波観測装置。

【請求項 8】

前記第 1 の関心領域の各観測点の変位量を記憶する変位量記憶部をさらに備え、

前記関心領域設定部は、

表示装置における表示を静止画とするフリーズ指示信号の入力を受け付けた場合において、複数の超音波画像を加算平均してなる平均画像を生成するアベレージ指示信号の入力を受け付けたとき、前記変位量記憶部が記憶する前記超音波画像の各観測点における前記変位量を参照し、前記変位量が所定の閾値よりも小さい領域であって前記複数の超音波画像のうち所定枚数以上の超音波画像で一致する領域があるとき、該領域を前記第 2 の関心領域として設定することを特徴とする請求項 2 に記載の超音波観測装置。

【請求項 9】

前記第 1 の関心領域から前記第 2 の関心領域を除いた領域の弾性画像と前記第 2 の関心領域の弾性画像とを識別可能な表示態様を有する 1 つの画像として表示装置に表示させる表示制御部をさらに備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の超音波観測装置。

【請求項 10】

前記第 1 の関心領域の弾性画像と前記第 2 の関心領域の弾性画像とを並列して表示装置に表示させる表示制御部をさらに備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の超音波観測装置。

【請求項 11】

前記第 1 および第 2 の弾性画像は、前記第 1 および第 2 の関心領域の硬さに応じた表示態様として、前記第 1 および第 2 の関心領域の硬さが色又は模様によって識別可能な画像であることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波観測装置。

【請求項 12】

前記第 1 および第 2 の弾性画像は、前記第 1 および第 2 の関心領域の硬さに応じた表示態様として、前記変位量算出部の算出結果に基づいて前記第 1 および第 2 の関心領域内の各点に色や模様を付与した画像であることを特徴とする請求項 2 に記載の超音波観測装置

。

【請求項 13】

観測対象へ超音波を送信し、該観測対象で反射された超音波を受信する超音波振動子を備えた超音波プローブが取得した超音波信号に基づいて観測を行う超音波観測装置の作動方法であって、

弾性画像生成部が、前記超音波信号に基づいて生成される超音波画像内で予め設定される第 1 の関心領域の硬さに応じた表示態様を有する第 1 の弾性画像のデータを生成する第 1 の弾性画像生成ステップと、

関心領域設定部が、前記第 1 の関心領域の中で相対的に硬い第 2 の関心領域を設定する関心領域設定ステップと、

前記弾性画像生成部が、前記第 2 の関心領域の硬さに応じた表示態様を有する第 2 の弾性画像のデータを生成する第 2 の弾性画像生成ステップと、

を有することを特徴とする超音波観測装置の作動方法。

【請求項 14】

変位量算出部が、前記第 1 および第 2 の関心領域における前記観測対象の変位量を算出する変位量算出ステップをさらに有し、

前記関心領域設定ステップにおいて、前記関心領域設定部が、前記変位量算出ステップにおける算出結果に基づいて前記第 2 の関心領域を設定し、

前記弾性画像生成ステップにおいて、前記弾性画像生成部が、前記第 1 および第 2 の関

心領域の硬さに応じた表示態様として、前記第 1 および第 2 の関心領域における前記変位量に応じた表示態様をそれぞれ有する前記第 1 および第 2 の弾性画像のデータを生成することを特徴とする請求項 1 3 に記載の超音波観測装置の作動方法。

【請求項 1 5】

前記関心領域設定ステップにおいて、前記関心領域設定部が、前記第 1 の関心領域内の各観測点の前記変位量と所定の閾値とを比較して該閾値より前記変位量が小さい領域を前記第 2 の関心領域として設定することを特徴とする請求項 1 4 に記載の超音波観測装置の作動方法。

【請求項 1 6】

観測対象へ超音波を送信し、該観測対象で反射された超音波を受信する超音波振動子を備えた超音波プローブが取得した超音波信号に基づいて観測を行う超音波観測装置に、

弾性画像生成部が、前記超音波信号に基づいて生成される超音波画像内で予め設定される第 1 の関心領域の硬さに応じた表示態様を有する第 1 の弾性画像のデータを生成する第 1 の弾性画像生成ステップと、

関心領域設定部が、前記第 1 の関心領域の中で相対的に硬い第 2 の関心領域を設定する関心領域設定ステップと、

前記弾性画像生成部が、前記第 2 の関心領域の硬さに応じた表示態様を有する第 2 の弾性画像のデータを生成する第 2 の弾性画像生成ステップと、

を実行させることを特徴とする超音波観測装置の作動プログラム。

【請求項 1 7】

変位量算出部が、前記第 1 および第 2 の関心領域における前記観測対象の変位量を算出する変位量算出ステップをさらに有し、

前記関心領域設定ステップにおいて、前記関心領域設定部が、前記変位量算出ステップにおける算出結果に基づいて前記第 2 の関心領域を設定し、

前記弾性画像生成ステップにおいて、前記弾性画像生成部が、前記第 1 および第 2 の関心領域の硬さに応じた表示態様として、前記第 1 および第 2 の関心領域における前記変位量に応じた表示態様をそれぞれ有する前記第 1 および第 2 の弾性画像のデータを生成することを特徴とする請求項 1 6 に記載の超音波観測装置の作動プログラム。

【請求項 1 8】

前記関心領域設定ステップにおいて、前記関心領域設定部が、前記第 1 の関心領域内の各観測点の前記変位量と所定の閾値とを比較して該閾値より前記変位量が小さい領域を前記第 2 の関心領域として設定することを特徴とする請求項 1 7 に記載の超音波観測装置の作動プログラム。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2016/086950
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER A61B8/08(2006.01)i, A61B8/12(2006.01)i 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, A61B8/12 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 1996-2017 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2017 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2017 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 5820962 B1 (Olympus Corp.), 24 November 2015 (24.11.2015), paragraphs [0091] to [0095] & US 2016/0113629 A1 paragraphs [0105] to [0109] & WO 2016/031273 A1 & EP 3020339 A1 & CN 105592800 A	1-12
A	JP 2015-126955 A (Hitachi Aloka Medical, Ltd.), 09 July 2015 (09.07.2015), paragraphs [0043] to [0047] (Family: none)	1-12
<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 25 January 2017 (25.01.17)		Date of mailing of the international search report 07 February 2017 (07.02.17)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/086950

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 2009-261493 A (Konica Minolta Medical & Graphic, Inc.), 12 November 2009 (12.11.2009), paragraphs [0039] to [0043] (Family: none)	1-12
A	WO 2006/013916 A1 (Hitachi Medical Corp.), 09 February 2006 (09.02.2006), paragraph [0039] & JP 3991282 B2 & US 2008/0071174 A1 paragraph [0070] & EP 1800603 A1 & CN 101065067 A	1-12

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 6 / 0 8 6 9 5 0	
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B8/08(2006.01)i, A61B8/12(2006.01)i			
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. A61B8/08, A61B8/12			
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 1971-2017年 日本国実用新案登録公報 1996-2017年 日本国登録実用新案公報 1994-2017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)			
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 請求項の番号	
A	JP 5820962 B1 (オリンパス株式会社) 2015.11.24, 段落 [0091]-[0095] & US 2016/0113629 A1 段落[0105]-[0109] & WO 2016/031273 A1 & EP 3020339 A1 & CN 105592800 A	1-12	
A	JP 2015-126955 A (日立アロカメディカル株式会社) 2015.07.09, 段 落[0043]-[0047] (ファミリーなし)	1-12	
A	JP 2009-261493 A (コニカミノルタエムジー株式会社) 2009.11.12, 段落[0039]-[0043] (ファミリーなし)	1-12	
<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ー		の日の後に公表された文献	
「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		「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	
「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		「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	
「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)		「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	
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		「&」同一パテントファミリー文献	
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願			
国際調査を完了した日 25.01.2017		国際調査報告の発送日 07.02.2017	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/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) 宮川 哲伸	2U 9208
		電話番号 03-3581-1101 内線 3292	

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 6 / 0 8 6 9 5 0
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 請求項の番号
A	WO 2006/013916 A1 (株式会社日立メディコ) 2006.02.09, 段落 [0039] & JP 3991282 B2 & US 2008/0071174 A1 段落[0070] & EP 1800603 A1 & CN 101065067 A	1-12

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ

(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)	超声波观察装置，超声波观测装置的操作方法，超声波观察装置的操作程序		
公开(公告)号	JPWO2017104627A1	公开(公告)日	2018-10-04
申请号	JP2017556051	申请日	2016-12-12
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	三宅達也		
发明人	三宅 達也		
IPC分类号	A61B8/08 A61B8/12		
CPC分类号	A61B8/12 A61B8/463 A61B8/469 A61B8/485 A61B8/5223 G16H50/30 A61B8/085 A61B8/54		
FI分类号	A61B8/08 A61B8/12		
F-TERM分类号	4C601/DD19 4C601/EE11 4C601/FE01 4C601/JB48 4C601/JC09 4C601/JC11 4C601/JC37 4C601/KK01		
优先权	2015247567 2015-12-18 JP		
其他公开文献	JP6513220B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

超声观察装置是超声图像生成单元，其基于超声信号生成超声图像数据，以便容易地进行超声弹性成像中的观察和筛查而没有任何麻烦。感兴趣区域设置部分，其自动设置在超声图像中预设的第一感兴趣区域和在第一感兴趣区域中相对较硬的第二感兴趣区域；以及弹性图像生成单元，其生成第一弹性图像和第二弹性图像的数据，每个数据具有根据关注区域的硬度的显示模式。

