

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02017/073331

発行日 平成30年7月26日 (2018.7.26)

(43) 国際公開日 平成29年5月4日 (2017.5.4)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
A 6 1 B 8/14 (2006.01) A 6 1 B 8/14 4 C 6 0 1

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 31 頁)

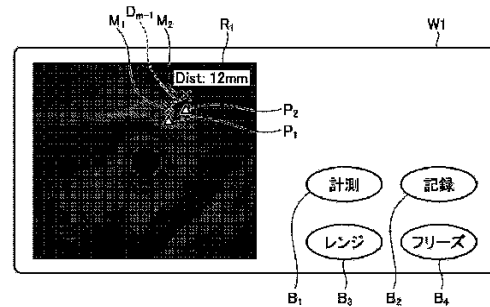
<p>出願番号 特願2017-547721 (P2017-547721)</p> <p>(21) 国際出願番号 PCT/JP2016/080267</p> <p>(22) 国際出願日 平成28年10月12日 (2016.10.12)</p> <p>(31) 優先権主張番号 特願2015-212093 (P2015-212093)</p> <p>(32) 優先日 平成27年10月28日 (2015.10.28)</p> <p>(33) 優先権主張国 日本国 (JP)</p>	<p>(71) 出願人 000000376 オリンパス株式会社 東京都八王子市石川町2951番地</p> <p>(74) 代理人 110002147 特許業務法人酒井国際特許事務所</p> <p>(72) 発明者 日比 靖 東京都八王子市石川町2951番地 オリンパス株式会社内</p> <p>Fターム(参考) 4C601 DD01 EE11 KK28 KK31 KK45 KK47</p>
--	---

最終頁に続く

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

(57) 【要約】

本発明にかかる処理装置は、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プローブが取得した超音波信号に基づいて超音波画像 (R1) を生成する超音波画像生成部と、超音波画像 (R1) に対して行う処理 (B1、B2、B3、B4) の対象箇所を示すキャラクタ画像 (M1、M2) を生成するキャラクタ画像生成部と、超音波画像 (R1) とキャラクタ画像 (M1、M2) とを合成して合成画像を生成する画像合成部と、超音波画像 (R1) に対する指示位置 (P1、P2) を変化させることにより入力される操作に応じて、超音波画像 (R1) に対するキャラクタ画像 (M1、M2) の表示位置の変化量を指示位置 (P1、P2) の変化量に応じて制御して、キャラクタ画像 (M1、M2) の表示位置の位置算出を行う演算部と、を備えた。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

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プローブが取得した超音波信号に基づいて超音波画像を生成する超音波画像生成部と、前記超音波画像に対して行う処理の対象箇所を示すキャラクタ画像を生成するキャラクタ画像生成部と、

前記超音波画像と前記キャラクタ画像とを合成して合成画像を生成する画像合成部と、前記超音波画像に対する指示位置を変化させることにより入力される操作に応じて、前記超音波画像に対する前記キャラクタ画像の表示位置の変化量を前記指示位置の変化量に応じて制御して、前記キャラクタ画像の表示位置の位置算出を行う演算部と、
を備えたことを特徴とする処理装置。

10

【請求項 2】

二つの前記指示位置の入力信号を取得し、前記演算部は、前記超音波画像に対する指示位置を変化させることにより入力される操作に応じて変化する前記二つの指示位置間の距離である指示位置間距離の変化量をもとに、二つの前記キャラクタ画像間の距離であるキャラクタ画像間距離を算出し、該算出したキャラクタ画像間距離に応じて前記キャラクタ画像の表示位置の位置算出を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の処理装置。

【請求項 3】

前記演算部は、
入力された第 1 の指示位置に応じて算出した第 1 の指示位置間距離をもとに、二つの前記キャラクタ画像間の距離を算出するとともに、
その後の操作において入力された第 2 の指示位置に応じて算出した第 2 の指示位置間距離が、前記第 1 の指示位置間距離よりも小さい場合、該第 2 の指示位置に応じたキャラクタ画像間の距離を、前記第 2 の指示位置間距離よりも小さくすることを特徴とする請求項 2 に記載の処理装置。

20

【請求項 4】

前記演算部は、
入力された第 1 の指示位置に応じて算出した第 1 の指示位置間距離をもとに、二つの前記キャラクタ画像間の距離を算出するとともに、
その後の操作において入力された第 2 の指示位置に応じて算出した第 2 の指示位置間距離が、前記第 1 の指示位置間距離よりも大きい場合、該第 2 の指示位置に応じたキャラクタ画像間の距離を、前記第 2 の指示位置間距離よりも大きくすることを特徴とする請求項 2 に記載の処理装置。

30

【請求項 5】

前記演算部は、前記指示位置の時間当たりの変化量に応じて前記キャラクタ画像の表示位置の変化量を制御して、前記キャラクタ画像の表示位置の算出を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の処理装置。

【請求項 6】

前記演算部は、
入力された第 1 の指示位置に応じて算出した第 1 のキャラクタ画像の表示位置を算出するとともに、
その後の操作において前記第 1 の指示位置に対して非連続的な第 2 の指示位置が入力された際に、前記第 1 のキャラクタ画像の表示位置を基点として、第 2 のキャラクタ画像の表示位置の算出を行う
ことを特徴とする請求項 1 に記載の処理装置。

40

【請求項 7】

前記演算部は、
前記非連続的に指示位置が入力された場合、前記指示位置の変化量に応じて前記キャラクタ画像の表示位置の変化量を小さくする制御を行って、前記キャラクタ画像の表示位置

50

の算出を行う

ことを特徴とする請求項 6 に記載の処理装置。

【請求項 8】

前記演算部は、前記指示位置の時間当たりの変化量に応じて前記キャラクタ画像の表示位置の変化量を制御して、前記キャラクタ画像の表示位置の算出を行うことを特徴とする請求項 2 に記載の処理装置。

【請求項 9】

前記演算部は、

入力された第 1 の指示位置に応じて算出した第 1 のキャラクタ画像の表示位置を算出するとともに、

その後の操作において前記第 1 の指示位置に対して非連続的な第 2 の指示位置が入力された際に、前記第 1 のキャラクタ画像の表示位置を基点として、第 2 のキャラクタ画像の表示位置の算出を行う

ことを特徴とする請求項 2 に記載の処理装置。

【請求項 10】

前記演算部は、

入力された指示位置とは異なる位置を前記キャラクタ画像の表示位置として算出することを特徴とする請求項 1 に記載の処理装置。

【請求項 11】

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プローブが取得した超音波信号に基づいて超音波画像を生成する超音波画像生成部と、前記超音波画像に対して行う処理の対象箇所を示すキャラクタ画像を生成するキャラクタ画像生成部と、

前記超音波画像と前記キャラクタ画像とを合成して合成画像を生成する画像合成部と、前記画像合成部が生成した前記合成画像を表示可能な表示部と、

前記表示部の表示面上に設けられ、術者の手指が接触する接触面を有し、該手指の接触位置に応じた入力を前記対象箇所の指示位置として受け付けるタッチパネルと、

前記超音波画像に対する前記指示位置を変化させることにより入力される操作に応じて、前記超音波画像に対する前記キャラクタ画像の表示位置の変化量を前記指示位置の変化量に応じて制御して、前記キャラクタ画像の表示位置の位置算出を行う演算部と、

を備えたことを特徴とする超音波観測装置。

【請求項 12】

超音波画像生成部が、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プローブが取得した超音波信号に基づいて超音波画像を生成する超音波画像生成ステップと、

キャラクタ画像生成部が、前記超音波画像に対して行う処理の対象箇所を示すキャラクタ画像を生成するキャラクタ画像生成ステップと、

画像合成部が、前記超音波画像と前記キャラクタ画像とを合成して合成画像を生成する画像合成ステップと、

演算部が、前記超音波画像に対する指示位置を変化させることにより入力される操作に応じて、前記超音波画像に対する前記キャラクタ画像の表示位置の変化量を前記指示位置の変化量に応じて制御して、前記キャラクタ画像の表示位置の位置算出を行う演算ステップと、

を含むことを特徴とする処理装置の作動方法。

【請求項 13】

超音波画像生成部が、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プローブが取得した超音波信号に基づいて超音波画像を生成する超音波画像生成手順と、

キャラクタ画像生成部が、前記超音波画像に対して行う処理の対象箇所を示すキャラクタ画像を生成するキャラクタ画像生成手順と、

10

20

30

40

50

画像合成部が、前記超音波画像と前記キャラクタ画像とを合成して合成画像を生成する画像合成手順と、

演算部が、前記超音波画像に対する指示位置を変化させることにより入力される操作に応じて、前記超音波画像に対する前記キャラクタ画像の表示位置の変化量を前記指示位置の変化量に応じて制御して、前記キャラクタ画像の表示位置の位置算出を行う演算手順と

、
をコンピュータに実行させることを特徴とする処理装置の作動プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波を用いて観測対象を観測する処理装置、超音波観測装置、処理装置の作動方法および処理装置の作動プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

観測対象である生体組織または材料の特性を観測するために、超音波を適用することがある。具体的には、観測対象に超音波を送信し、その観測対象によって反射された超音波エコーに対して所定の信号処理を施すことにより、観測対象の特性に関する情報を取得する。

【0003】

超音波を適用した体内の生体組織等の診断には、挿入部の先端に超音波振動子が設けられた超音波診断装置が用いられる。超音波診断装置では、超音波振動子により超音波エコーを取得し、取得した複数の超音波画像を時系列に沿ってモニタに表示する。

【0004】

医師等の術者は、挿入部を体内に挿入後、手元の操作部を操作して、超音波エコーに基づく情報（超音波画像）をもとに診断を行う。この際、術者は、観察領域の設定処理や計測処理等の指示入力を行って、超音波画像の診断を行う。例えば、超音波画像上において、距離を計測するための二つの計測点を指示入力して、該計測点間の距離を計測する。このような診断を行う診断システムとして、タッチパネルを用いて超音波画像に対して直接的に指示入力を行うことができる技術が開示されている（例えば、特許文献1を参照）。特許文献1では、拡大画像を表示して、術者のタッチによる計測点の微調整を可能にしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2010-148811号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1が開示する技術では、計測点を微調整する場合、拡大画像を表示して行うため、拡大画像表示の指示等の操作回数が多く、また、拡大画像を表示することで、全体画像を把握することができなかった。

【0007】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、超音波画像上への指定点の指示入力にかかる操作性を向上することができる処理装置、超音波観測装置、処理装置の作動方法および処理装置の作動プログラムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかる処理装置は、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プローブが取得した超音波信号に基づいて超音波画像を生成する超音波画像生成部と、前記超音波

10

20

30

40

50

画像に対して行う処理の対象箇所を示すキャラクタ画像を生成するキャラクタ画像生成部と、前記超音波画像と前記キャラクタ画像とを合成して合成画像を生成する画像合成部と、前記超音波画像に対する指示位置を変化させることにより入力される操作に応じて、前記超音波画像に対する前記キャラクタ画像の表示位置の変化量を前記指示位置の変化量に応じて制御して、前記キャラクタ画像の表示位置の位置算出を行う演算部と、を備えたことを特徴とする。

【0009】

本発明にかかる処理装置は、上記発明において、二つの前記指示位置の入力信号を取得し、前記演算部は、前記超音波画像に対する指示位置を変化させることにより入力される操作に応じて変化する前記二つの指示位置間の距離である指示位置間距離の変化量をもとに、二つの前記キャラクタ画像間の距離であるキャラクタ画像間距離を算出し、該算出したキャラクタ画像間距離に応じて前記キャラクタ画像の表示位置の位置算出を行うことを特徴とする。

10

【0010】

本発明にかかる処理装置は、上記発明において、前記演算部は、入力された第1の指示位置に応じて算出した第1の指示位置間距離をもとに、二つの前記キャラクタ画像間の距離を算出するとともに、その後の操作において入力された第2の指示位置に応じて算出した第2の指示位置間距離が、前記第1の指示位置間距離よりも小さい場合、該第2の指示位置に応じたキャラクタ画像間の距離を、前記第2の指示位置間距離よりも小さくすることを特徴とする。

20

【0011】

本発明にかかる処理装置は、上記発明において、前記演算部は、入力された第1の指示位置に応じて算出した第1の指示位置間距離をもとに、二つの前記キャラクタ画像間の距離を算出するとともに、その後の操作において入力された第2の指示位置に応じて算出した第2の指示位置間距離が、前記第1の指示位置間距離よりも大きい場合、該第2の指示位置に応じたキャラクタ画像間の距離を、前記第2の指示位置間距離よりも大きくすることを特徴とする。

【0012】

本発明にかかる処理装置は、上記発明において、前記演算部は、前記指示位置の時間当たりの変化量に応じて前記キャラクタ画像の表示位置の変化量を制御して、前記キャラクタ画像の表示位置の算出を行うことを特徴とする。

30

【0013】

本発明にかかる処理装置は、上記発明において、前記演算部は、入力された第1の指示位置に応じて算出した第1のキャラクタ画像の表示位置を算出するとともに、その後の操作において前記第1の指示位置に対して非連続的な第2の指示位置が入力された際に、前記第1のキャラクタ画像の表示位置を基点として、第2のキャラクタ画像の表示位置の算出を行うことを特徴とする。

【0014】

本発明にかかる処理装置は、上記発明において、前記演算部は、前記非連続的に指示位置が入力された場合、前記指示位置の変化量に応じて前記キャラクタ画像の表示位置の変化量を小さくする制御を行って、前記キャラクタ画像の表示位置の算出を行うことを特徴とする。

40

【0015】

本発明にかかる処理装置は、上記発明において、前記演算部は、入力された指示位置とは異なる位置を前記キャラクタ画像の表示位置として算出することを特徴とする。

【0016】

本発明にかかる超音波観測装置は、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プローブが取得した超音波信号に基づいて超音波画像を生成する超音波画像生成部と、前記超音波画像に対して行う処理の対象箇所を示すキャラクタ画像を生成するキャラクタ画像生成部と、前記超音波画像と前記キャラクタ画像

50

とを合成して合成画像を生成する画像合成部と、前記画像合成部が生成した前記合成画像を表示可能な表示部と、前記表示部の表示面上に設けられ、術者の手指が接触する接触面を有し、該手指の接触位置に応じた入力を前記対象箇所への指示位置として受け付けるタッチパネルと、前記超音波画像に対する前記指示位置を変化させることにより入力される操作に応じて、前記超音波画像に対する前記キャラクタ画像の表示位置の変化量を前記指示位置の変化量に応じて制御して、前記キャラクタ画像の表示位置の位置算出を行う演算部と、を備えたことを特徴とする。

【0017】

本発明にかかる処理装置の作動方法は、超音波画像生成部が、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プローブが取得した超音波信号に基づいて超音波画像を生成する超音波画像生成ステップと、キャラクタ画像生成部が、前記超音波画像に対して行う処理の対象箇所を示すキャラクタ画像を生成するキャラクタ画像生成ステップと、画像合成部が、前記超音波画像と前記キャラクタ画像とを合成して合成画像を生成する画像合成ステップと、演算部が、前記超音波画像に対する指示位置を変化させることにより入力される操作に応じて、前記超音波画像に対する前記キャラクタ画像の表示位置の変化量を前記指示位置の変化量に応じて制御して、前記キャラクタ画像の表示位置の位置算出を行う演算ステップと、を含むことを特徴とする。

10

【0018】

本発明にかかる処理装置の作動プログラムは、上記発明において、超音波画像生成部が、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プローブが取得した超音波信号に基づいて超音波画像を生成する超音波画像生成手順と、キャラクタ画像生成部が、前記超音波画像に対して行う処理の対象箇所を示すキャラクタ画像を生成するキャラクタ画像生成手順と、画像合成部が、前記超音波画像と前記キャラクタ画像とを合成して合成画像を生成する画像合成手順と、演算部が、前記超音波画像に対する指示位置を変化させることにより入力される操作に応じて、前記超音波画像に対する前記キャラクタ画像の表示位置の変化量を前記指示位置の変化量に応じて制御して、前記キャラクタ画像の表示位置の位置算出を行う演算手順と、をコンピュータに実行させることを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、超音波画像上への指定点の指示入力にかかる操作性を向上することができるという効果を奏する。

30

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】図1は、本発明の実施の形態1にかかる超音波診断システムの構成を示すブロック図である。

【図2】図2は、本発明の実施の形態1にかかる操作装置の表示部が表示する表示画像を説明する図である。

【図3】図3は、本発明の実施の形態1にかかる計測処理における術者の指、指示位置および計測点の位置を説明する図である。

40

【図4】図4は、本発明の実施の形態1にかかる超音波診断システムが行う計測処理を説明するフローチャートである。

【図5】図5は、本発明の実施の形態1にかかる計測処理における指示位置間の距離と計測点間の距離との関係を示すグラフの生成について説明する図である。

【図6】図6は、本発明の実施の形態1にかかる計測処理における指示位置間の距離と計測点間の距離との関係を示すグラフの生成について説明する図である。

【図7】図7は、本発明の実施の形態1にかかる計測処理における指示位置間の距離と計測点間の距離との関係を示すグラフの生成について説明する図である。

【図8】図8は、本発明の実施の形態1にかかる計測処理における術者の指、指示位置および計測点の位置を説明する図である。

50

【図 9】図 9 は、本発明の実施の形態 1 にかかる計測処理における術者の指、指示位置および計測点の位置を説明する図である。

【図 10】図 10 は、本発明の実施の形態 1 の変形例にかかる計測処理における指示位置および計測点の位置を説明する図である。

【図 11】図 11 は、本発明の実施の形態 2 にかかる計測処理における指示位置および計測点の位置を説明する図である。

【図 12】図 12 は、本発明の実施の形態 3 にかかる計測処理における指示位置間の距離と計測点間の距離との関係を示すグラフの生成について説明する図である。

【図 13】図 13 は、本発明の実施の形態 4 にかかる計測処理における指示位置間の距離と計測点間の距離との関係を示すグラフについて説明する図である。

【図 14】図 14 は、本発明の実施の形態 4 の変形例にかかる超音波診断システムが行う計測処理を説明するフローチャートである。

【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。また、以下の説明において、超音波エコーに基づく超音波画像を生成する処理装置を含む超音波診断システムや超音波内視鏡システムを例示するが、この実施の形態によって本発明が限定されるものではない。また、同一の構成には同一の符号を付して説明する。

【0022】

（実施の形態 1）

図 1 は、本発明の実施の形態 1 にかかる超音波診断システムの構成を示すブロック図である。同図に示す超音波診断システム 1 は、超音波を用いて観測対象を観測するための装置であり、本発明にかかる処理装置を含んでいる。

【0023】

超音波診断システム 1 は、超音波を出力して反射した超音波エコーを受信する超音波プローブ 2 と、超音波プローブ 2 が取得した超音波エコーに基づく画像をそれぞれ生成する処理装置 3 と、複数の入力指示情報を同時に受付可能であり、受け付けた情報を処理装置 3 へ出力して該処理装置 3 を操作する操作装置 4 と、処理装置 3 により生成された超音波エコーに基づく画像を含む各種情報を表示する表示装置 5 と、を備える。表示装置 5 は、液晶または有機 EL (Electro Luminescence) 等からなる表示パネルを用いて実現される。本実施の形態では、処理装置 3 および操作装置 4 により、超音波観測装置 10 を構成する。

【0024】

超音波プローブ 2 は、観測対象へ超音波パルスを出力するとともに、観測対象によって反射された超音波エコーを受信する超音波振動子 21 を先端に有する。

【0025】

ここで、観測対象が生体組織である場合、超音波振動子 21 は、生体の体表から超音波を照射する体外式探触子の形態、消化管、胆膵管、血管等の管腔内に挿入する長軸の挿入部を備えたミニチュア超音波プローブの形態、管腔内超音波プローブに光学系をさらに備えた超音波内視鏡の形態、のいずれの形態であってもよい。このうち、超音波内視鏡の形態をとった場合には、管腔内超音波プローブの挿入部の先端側に超音波振動子 21 が設けられ、管腔内超音波プローブは基端側で処理装置と着脱可能に接続する。

【0026】

超音波振動子 21 は、処理装置 3 から受信した電気的なパルス信号を超音波パルス（音響パルス信号）に変換するとともに、外部の検体で反射された超音波エコーを電気的なエコー信号に変換する。超音波振動子 21 は、超音波振動子をメカ的に走査させるものであってもよいし、複数の超音波振動子を電子的に走査させるものであってもよい。

【0027】

処理装置 3 は、送受信部 30、信号処理部 31、超音波画像生成部 32、キャラクタ画

10

20

30

40

50

像生成部 3 3、画像合成部 3 4、演算部 3 5、モード設定部 3 6、入力部 3 7、制御部 3 8 および記憶部 3 9 を有する。

【 0 0 2 8 】

送受信部 3 0 は、超音波振動子 2 1 との間で電気信号の送受信を行う。送受信部 3 0 は、超音波振動子 2 1 と電氣的に接続され、電氣的なパルス信号を超音波振動子 2 1 へ送信するとともに、超音波振動子 2 1 から電氣的な受信信号であるエコー信号を受信する。具体的には、送受信部 3 0 は、予め設定された波形および送信タイミングに基づいて電氣的なパルス信号を生成し、この生成したパルス信号を超音波振動子 2 1 へ送信する。

【 0 0 2 9 】

送受信部 3 0 は、エコー信号を増幅する。送受信部 3 0 は、受信深度が大きいエコー信号ほど高い増幅率で増幅する S T C (Sensitivity Time Control) 補正を行う。送受信部 3 0 は、増幅後のエコー信号に対してフィルタリング等の処理を施した後、A / D 変換することによって時間ドメインのデジタル高周波 (R F : Radio Frequency) 信号 (以下、R F データともいう) を生成して出力する。

10

【 0 0 3 0 】

信号処理部 3 1 は、送受信部 3 0 から受信した R F データをもとにデジタルの B モード用受信データを生成する。具体的には、信号処理部 3 1 は、R F データに対してバンドパスフィルタ、包絡線検波、対数変換等公知の処理を施し、デジタルの B モード用受信データを生成する。対数変換では、R F データを基準電圧で除した量の常用対数をとってデシベル値で表現する。信号処理部 3 1 は、生成した B モード用受信データを、超音波画像生成部 3 2 へ出力する。信号処理部 3 1 は、C P U (Central Processing Unit) や各種演算回路等を用いて実現される。

20

【 0 0 3 1 】

超音波画像生成部 3 2 は、信号処理部 3 1 から受信した B モード用受信データに基づいて超音波画像データを生成する。超音波画像生成部 3 2 は、B モード用受信データに対してゲイン処理、コントラスト処理等の公知の技術を用いた画像処理を行うとともに、表示装置 5 における画像の表示レンジに応じて定まるデータステップ幅に応じたデータの間引き等を行うことによって超音波画像データである B モード画像データを生成する。B モード画像は、色空間として R G B 表色系を採用した場合の変数である R (赤)、G (緑)、B (青) の値を一致させたグレースケール画像である。

30

【 0 0 3 2 】

超音波画像生成部 3 2 は、信号処理部 3 1 からの B モード用受信データに対して走査範囲を空間的に正しく表現できるよう並べ直す座標変換を施した後、B モード用受信データ間の補間処理を施すことによって B モード用受信データ間の空隙を埋め、B モード画像データを生成する。超音波画像生成部 3 2 は、生成した B モード画像データを画像合成部 3 4 に出力する。

【 0 0 3 3 】

キャラクタ画像生成部 3 3 は、操作装置 4 からの指示入力を入力部 3 7 が受け付けると、該指示入力に応じたキャラクタ、例えば、距離計測のための二つの計測点を、指示入力位置 (座標) に応じて配置したキャラクタ画像を含むキャラクタ画像データを生成する。キャラクタ画像生成部 3 3 は、生成したキャラクタ画像データを画像合成部 3 4 に出力する。

40

【 0 0 3 4 】

画像合成部 3 4 は、超音波画像生成部 3 2 およびキャラクタ画像生成部 3 3 がそれぞれ生成した画像データ (B モード画像データおよびキャラクタ画像データ) を用いて、B モード画像とキャラクタ画像とを合成した合成画像を含む合成画像データを生成する。

【 0 0 3 5 】

演算部 3 5 は、操作装置 4 からの指示入力を入力部 3 7 が受け付けると、該指示入力に応じた演算処理を行う。具体的に、演算部 3 5 は、超音波画像に対する指示位置を変化させることにより入力される操作に応じて、超音波画像に対するキャラクタ画像 (例えば計

50

測点)の表示位置の変化量を指示位置の変化量に応じて制御して、キャラクタ画像の表示位置の位置算出を行う。演算部35は、指示位置座標演算部351、指示位置間距離演算部352、グラフ生成部353、計測点間距離演算部354、計測点位置演算部355および判断部356を有する。

【0036】

指示位置座標演算部351は、操作信号をもとに、タッチパネル42における二つの接触位置から、表示部41で表示されているBモード画像上における指示位置の座標を算出する。指示位置間距離演算部352は、指示入力された指示位置(指示位置座標演算部351が算出した座標)間の距離を算出する。

【0037】

グラフ生成部353は、指示位置間距離演算部352が算出した指示位置間の距離と、Bモード画像において距離計測を行うための一端および他端を指示する二つの計測点間の距離との関係を示すグラフの生成を行う。

【0038】

計測点間距離演算部354は、指示位置(指示位置座標演算部351が算出した座標)と、グラフ生成部353が生成したグラフとに基づいて、超音波画像上における計測点間の距離を算出する。また、計測点間距離演算部354は、算出した計測点間距離をもとに、実際の距離を算出する。

【0039】

計測点位置演算部355は、指示位置(指示位置座標演算部351が算出した座標)に基づいてBモード画像上の計測点の表示位置の座標を算出したり、計測点間距離演算部354が求めた計測点間距離から計測点の位置(座標)を算出したりする。

【0040】

判断部356は、最新の指示位置(指示位置座標演算部351が算出した座標)と、前回算出された指示位置(指示位置座標演算部351が算出した座標)とを比較して、指示位置に変更があるか否かを判断する。

【0041】

モード設定部36は、操作装置4からの指示入力を入力部37が受け付けると、該指示入力に応じた動作モードを設定する。具体的には、モード設定部36は、指示入力に応じて、計測モード、コメント入力モード、拡大縮小モード等、Bモード画像に対して処理を施す処理モードや、パルスドブラモード、フローモード、コントラストハーモニックモードおよびエラストグラフィモード等の観察モードのうちのいずれかのモードを動作モードとして設定する。

【0042】

パルスドブラモードとは、設定された領域(サンプルボリューム)におけるドブラシフトを解析し、サンプルボリュームにおける血流の時間的変化情報(パルスドブラ波形)を取得するモードである。フローモードは、設定された領域におけるドブラシフトを解析して血液の流れに関する血流情報を取得し、Bモード画像上に血流の方向に応じた色情報を重畳するモードである。コントラストハーモニックモードは、超音波造影剤からの高調波成分を画像化するモードである。エラストグラフィモードは、設定された領域における観測対象の硬さに関する情報を取得し、Bモード画像上に硬さに応じた色情報を重畳するモードである。

【0043】

入力部37は、電源のオンオフ等の各種情報の入力を受け付ける入力ボタンを用いて実現される。

【0044】

制御部38は、超音波診断システム1全体を制御する。制御部38は、演算および制御機能を有するCPU(Central Processing Unit)や各種演算回路等を用いて実現される。制御部38は、記憶部39が記憶、格納する情報を記憶部39から読み出し、超音波観測装置10の作動方法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

10

20

30

40

50

10を統括して制御する。なお、制御部38を信号処理部31と共通のCPU等を用いて構成することも可能である。

【0045】

記憶部39は、超音波診断システム1を動作させるための各種プログラム、および超音波診断システム1の動作に必要な各種パラメータ等を含むデータ等を記憶する。また、記憶部39は、指示位置間の距離の最大値に対応する計測点間の距離の最大値や、指示位置間の距離の最小値に対応する計測点間の距離の最小値を記憶する距離情報記憶部391を有する。

【0046】

また、記憶部39は、超音波観測システム1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) 等によって実現されるものであり、有線、無線を問わない。

10

【0047】

以上の構成を有する記憶部39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。

20

【0048】

操作装置4は、表示部41と、タッチパネル42 (マルチ入力受付部) と、表示制御部43と、制御部44と、を備える。

【0049】

表示部41は、液晶または有機EL (Electro Luminescence) 等からなる表示パネルを用いて構成される。表示部41は、例えば、制御部38, 44を介して入力されるBモード画像データに対応する超音波画像や、操作にかかる各種情報を表示する。

【0050】

タッチパネル42は、表示部41の表示画面上に設けられ、外部からの物体の接触位置に応じた入力を受け付ける。具体的には、タッチパネル42は、術者が表示部41に表示される操作アイコンに従ってタッチ (接触) した位置を検出し、この検出したタッチ位置に応じた位置 (座標) を含む操作信号を制御部44へ出力する。タッチパネル42は、表示部41が超音波画像や各種情報を表示することで、グラフィカルユーザインターフェース (GUI) として機能する。タッチパネルとしては、抵抗膜方式、静電容量方式および光学方式等があり、いずれの方式のタッチパネルであっても適用可能である。

30

【0051】

表示制御部43は、画像合成部34が生成した合成画像データを取得して表示部41に表示させる制御を行うとともに、タッチパネル42による入力操作の案内画像や、動作モードに応じた表示画像を表示部41に表示させる制御を行う。

40

【0052】

制御部44は、操作装置4全体を制御する。制御部44は、演算および制御機能を有するCPU (Central Processing Unit) や各種演算回路等を用いて実現される。

【0053】

図2は、本実施の形態1にかかる操作装置の表示部が表示する表示画像を説明する図である。図3は、本実施の形態1にかかる計測処理における術者の指、指示位置および計測点の位置を説明する図である。図2に示すように、表示部41が表示する表示画像W1は、合成画像や、計測結果等を表示する表示領域R₁、計測指示を入力させるための計測ボタン画像B₁、計測結果等の記録を指示させるための記録ボタン画像B₂、表示領域R₁において表示する合成画像 (Bモード画像) の表示レンジを変更させるためのレンジボタン

50

画像 B_3 、および動画表示されている状態において、表示画像をフリーズさせるためのフリーズボタン画像 B_4 が設けられている。

【0054】

モード設定部 36 により計測モードに設定されると、図 2 に示すように、表示領域 R_1 には、二つの計測点 M_1 、 M_2 が表示され、計測点間距離演算部 354 が、該計測点 M_1 、 M_2 間の距離 D_{m-1} を計測する。二つの計測点 M_1 、 M_2 は、タッチパネル 42 において、術者の指が接触した接触点 P_1 、 P_2 に基づき表示され、該接触点 P_1 、 P_2 とは異なる位置であって、所定の距離離れた位置に表示される。なお、図 2 では、接触点 P_1 、 P_2 を図示しているが、表示領域 R_1 に表示してもよいし、表示しなくてもよい。

【0055】

具体的には、図 3 に示すように、タッチパネル 42 において術者の指が接触した接触点 P_1 、 P_2 から、所定の方向（例えば、表示画面の上方向）に所定の距離 D_2 だけ離れた位置に計測点 M_1 、 M_2 が表示される。すなわち、計測点 M_1 、 M_2 は、接触点 P_1 、 P_2 とは異なる位置に表示される。これにより、計測点として決定する位置が術者の指によって隠れることなく、計測点を視認しながら、計測点の位置を決定することができる。なお、接触点 P_1 、 P_2 は、圧力が最も加わった位置や、タッチパネル 42 において圧力が加わった領域の重心の位置である。また、距離 D_2 としては、接触点 P_1 、 P_2 から近く、かつ術者の手指によって隠れない程度の距離に設定され、例えば、タッチパネル 42 において術者の指の圧力が加わる領域の半径であって、押圧によってタッチパネル 42 に接触する指の先端領域の半径より大きく、該半径の 3 倍以下の長さに設定される。

【0056】

続いて、以上の構成を有する超音波観測システム 1 の超音波観測装置 10 が行う計測処理について、図面を参照して説明する。図 4 は、本実施の形態 1 にかかる超音波診断システムが行う計測処理を説明するフローチャートである。なお、以下では、制御部 38 の制御のもと、各部が動作するものとして説明する。

【0057】

制御部 38 は、送受信部 30 が超音波振動子 21 からエコー信号を取得すると（ステップ S101）、当該エコー信号に基づく超音波画像（ここでは B モード画像）を生成する制御を行う。信号処理部 31 および超音波画像生成部 32 は、取得したエコー信号に基づく B モード画像を含む B モード画像データを生成する（ステップ S102：超音波画像生成ステップ）。その後、制御部 38 は、生成された B モード画像を、少なくとも表示部 41 に表示させるよう、操作装置 4 に対し、当該 B モード画像データとともに、制御信号を出力する。これにより、表示制御部 43 の制御のもと、表示部 41 に B モード画像が表示される（ステップ S103）。以下では、表示領域 R_1 においてフリーズ画像が表示されているものとして説明するが、ライブ表示されているものであってもよい。

【0058】

その後、制御部 38 は、制御部 44（タッチパネル 42）から操作信号の入力（タッチ入力）があるか否かを判断する（ステップ S104）。制御部 38 は、操作信号の入力がある場合（ステップ S104：Yes）、ステップ S105 に移行する。これに対し、制御部 38 は、操作信号の入力がない場合（ステップ S104：No）、操作信号の入力の確認を繰り返す。

【0059】

制御部 38 は、操作装置 4 から操作信号を受信すると、モード設定部 36 によって設定されている設定モードを確認する（ステップ S105）。制御部 38 は、モード設定部 36 により設定された設定モードが計測モードである場合（ステップ S105：Yes）、ステップ S106 に移行する。これに対し、制御部 38 は、設定モードが計測モードではない場合（ステップ S105：No）、計測処理を終了し、入力された操作信号に対し、設定されているモードに応じた処理を行う。

【0060】

ステップ S106 では、指示位置座標演算部 351 が、操作信号をもとに、タッチパネ

10

20

30

40

50

ル 4 2 における二つの接触位置から、表示部 4 1 で表示されている B モード画像上における指示位置の座標、および該指示位置間の距離を算出する（ステップ S 1 0 6）。指示位置座標演算部 3 5 1 は、この算出した座標を上述した指示位置（接触点 P_1 、 P_2 ）の座標とする。また、この際、指示位置間距離演算部 3 5 2 が、指示位置座標演算部 3 5 1 が算出した指示位置（接触点 P_1 、 P_2 ）間の距離（例えば、図 3 に示す距離 D_{f-1} ）を算出する。

【 0 0 6 1 】

その後、計測点位置演算部 3 5 5 が、指示位置（接触点 P_1 、 P_2 ）の座標に基づき、計測点の座標（表示位置）、および該計測点間の距離を算出する（ステップ S 1 0 7）。計測点位置演算部 3 5 5 は、指示位置の座標に対し、上述した距離 D_2 に応じて所定の方向に所定量シフトさせた位置の座標を、計測点の座標として算出する。計測点位置演算部 3 5 5 は、例えば、接触点 P_1 、 P_2 の座標に基づき、計測点 M_1 、 M_2 の座標を算出する。

10

【 0 0 6 2 】

二つの計測点（計測点 M_1 、 M_2 ）の座標を算出後、計測点間距離演算部 3 5 4 が、計測点 M_1 、 M_2 間の距離（例えば距離 D_{m-1} ）を算出する。グラフ生成前における計測点間距離は、指示位置間距離演算部 3 5 2 が算出する指示位置（接触点 P_1 、 P_2 ）間の距離と同じである。すなわち、ステップ S 1 0 7 では、指示位置間距離演算部 3 5 2 が算出した指示位置間距離と同等の値が計測点間距離として算出される。

【 0 0 6 3 】

二つの計測点（計測点 M_1 、 M_2 ）の座標が算出されると、キャラクタ画像生成部 3 3 は、算出された座標上にキャラクタ画像を配置したキャラクタ画像データを生成する（ステップ S 1 0 8：キャラクタ画像生成ステップ）。

20

【 0 0 6 4 】

その後、画像合成部 3 4 が、B モード画像データとキャラクタ画像データとを合成して、B モード画像と、計測点 M_1 、 M_2 と、計測した値とを表示領域 R_1 に表示させるための合成画像データを生成し、表示部 4 1 が、生成された合成画像データに基づく合成画像を表示する（ステップ S 1 0 9：画像合成ステップ）。操作装置 4 の表示部 4 1 は、表示制御部 4 3 の制御のもと、生成された合成画像データを表示する。表示制御部 4 3 は、例えば、図 2 に示すような計測点 M_1 、 M_2 と、計測した距離の実際の値（Dist：12 mm）である計測点間距離とを含む B モード画像である合成画像を表示部 4 1 に表示させる。

30

【 0 0 6 5 】

グラフ生成部 3 5 3 は、ステップ S 1 0 6 で算出された指示位置（接触点 P_1 、 P_2 ）間の距離と、ステップ S 1 0 7 で算出された計測点（計測点 M_1 、 M_2 ）間の距離とをもとに、指示位置間距離と計測点間距離との関係を示すグラフを生成する（ステップ S 1 1 0）。以下説明するステップ S 1 1 0 ~ S 1 1 6 では、超音波画像に対する指示位置を変化させることにより入力される操作に応じて、超音波画像に対する計測点の表示位置の変化量を指示位置の変化量に応じて制御して、計測点の表示位置の位置算出を行う（演算ステップ）。

【 0 0 6 6 】

図 5 ~ 7 は、本発明の実施の形態 1 にかかる計測処理における指示位置間の距離と計測点間の距離との関係を示すグラフの生成について説明する図である。距離情報記憶部 3 9 1 には、上述したように、指示位置間の距離の最大値 D_{f-max} に対応する計測点間の距離の最大値 D_{m-max} と、指示位置間の距離の最小値に対応する計測点間の距離の最小値 D_{f-th} とが記憶されている（図 5 参照）。なお、本実施の形態では、最大値 D_{m-max} は超音波画像の画角の最大値であり、最小値 D_{f-th} はゼロであるものとして説明する。また、本実施の形態では、指示位置間の距離と計測点間の距離との関係を示すグラフであって、最大値 D_{f-max} および最大値 D_{m-max} に対応する位置 Q_{10} と、指示位置間の距離の最小値（ゼロ）および最小値 D_{f-th} に対応する位置 Q_{11} とが予めプロットされたグラフが距離情報記憶部 3 9 1 に記憶されているものとして説明する。

40

【 0 0 6 7 】

50

グラフ生成部 353 は、まず、接触点 P_1 、 P_2 間の距離 D_{f-1} 、および、計測点 M_1 、 M_2 間の距離であって、距離 D_{f-1} と同等の距離 D_{m-1} に対応する位置 Q_1 をプロットする（図 6 参照）。その後、グラフ生成部 353 は、位置 Q_1 と位置 Q_{10} とを結んでなる直線 L_1 と、位置 Q_1 と位置 Q_{11} とを結んでなる直線 L_2 とを生成する。これにより、超音波画像に対するキャラクタ画像の表示位置の変化量であって、最初の入力に応じて決定された計測点の位置からの変化量を、指示位置の変化量であって、最初の入力に応じて決定された指示位置からの変化量に応じて制御するグラフが生成される。本計測処理では、タッチパネル 42 において指示位置に変更がある場合、計測点間距離演算部 354 は、このグラフを用いて、指示位置から計測点間の距離を算出し、二つの計測点の座標をそれぞれ算出する。

【0068】

ステップ S110 においてグラフを生成後、制御部 38 は、制御部 44（タッチパネル 42）から新たな操作信号の入力（タッチ入力）があるか否かを判断する（ステップ S111）。制御部 38 は、新たな操作信号の入力（タッチ入力）があると判断すると（ステップ S111：Yes）、ステップ S112 に移行する。これに対し、制御部 38 は、新たな操作信号の入力がない場合（ステップ S111：No）、ステップ S118 に移行する。なお、ここでいう「新たな操作信号」とは、術者の手指がタッチパネル 42 から離れずに接触を維持した状態において入力される信号を指す。

【0069】

ステップ S112 では、指示位置座標演算部 351 が、例えば、ステップ S106 で説明したように、演算部 35 がタッチパネル 42 の接触位置から指示位置の座標を算出し、判断部 356 が、前回算出した座標と比較することによって、タッチ位置の変更の有無を判断する。制御部 38 は、術者がピンチイン、ピンチアウトする等してタッチ位置（指示位置）に変更があると判断部 356 が判断した場合（ステップ S112：Yes）、ステップ S113 に移行する。これに対し、制御部 38 は、タッチ位置（指示位置）に変更がないと判断部 356 が判断した場合（ステップ S112：No）、ステップ S118 に移行する。

【0070】

ステップ S113 では、指示位置座標演算部 351 が、操作信号をもとに、タッチパネル 42 における二つの接触位置から、表示部 41 で表示されている B モード画像上における二つの指示位置の座標を算出し、指示位置間距離演算部 352 が、指示位置間の距離を算出する。

【0071】

指示位置間の距離を算出後、計測点間距離演算部 354 が、ステップ S110 で生成されたグラフに基づき、指示位置間距離に対応する計測点間距離を算出する（ステップ S114）。図 8、9 は、本発明の実施の形態 1 にかかる計測処理における術者の指、指示位置および計測点の位置を説明する図である。

【0072】

計測点間距離演算部 354 は、ピンチアウトにより指示位置間距離が距離 D_{f-1} よりも大きくなれば、直線 L_1 に基づいて計測点間距離を算出する。例えば、図 8 に示すように、接触点 P_{11} 、 P_{12} 間の距離 D_{f-2} が、距離 D_{m-2} よりも大きければ、図 7 に示すグラフの直線 L_1 に基づいて、計測点間距離を算出する。

【0073】

これに対し、計測点間距離演算部 354 は、ピンチインにより指示位置間距離が距離 D_{f-1} よりも小さくなれば（図 9 参照）、直線 L_2 に基づいて計測点間距離を算出する。例えば、接触点 P_{13} 、 P_{14} 間の距離 D_{f-3} が、距離 D_{f-1} よりも小さければ、図 7 に示すグラフの直線 L_2 に基づいて、計測点間距離を算出する。 $D_{f-3} = D_{f-th}$ の場合、図 9 に示すように、計測点間距離は、ゼロとなる。

【0074】

計測点間距離を算出後、計測点位置演算部 355 が、算出された計測点間距離に基づいて、二つの計測点の座標を算出する（ステップ S115）。計測点位置演算部 355 は、

10

20

30

40

50

例えば、計測点 M_1 、 M_2 の中央位置を維持した状態で、計測点の座標を算出する。計測点位置演算部 355 は、計測点間距離（例えば距離 D_{m-2} ）が距離 D_{f-1} よりも大きい場合、各計測点と中央位置との間の距離が、 $(D_{m-2} - D_{f-1}) / 2$ となる位置を計測点（図 8 に示す計測点 M_{11} 、 M_{12} ）として、この計測点 M_{11} 、 M_{12} の座標を算出する。また、計測点位置演算部 355 は、計測点間距離（例えば距離 D_{m-3} ）が距離 D_{f-1} よりも小さい場合、各計測点と中央位置との間の距離が、 $(D_{f-1} - D_{m-3}) / 2$ となる位置を計測点（図 9 に示す計測点 M_{13} 、 M_{14} ）として、この計測点 M_{13} 、 M_{14} の座標を算出する。なお、計測点間距離がゼロの場合は、図 9 に示すように、計測点 M_{13} 、 M_{14} が重なった位置に配置される。

【0075】

二つの計測点（計測点 M_1 、 M_2 ）の座標が算出されると、キャラクタ画像生成部 33 は、算出された座標上にキャラクタ画像を配置したキャラクタ画像データを生成する（ステップ S116：キャラクタ画像生成ステップ）。

【0076】

その後、画像合成部 34 が、Bモード画像データとキャラクタ画像データとを合成して、Bモード画像と、計測点 M_1 、 M_2 と、計測した値とを表示領域 R_1 に表示させるための合成画像データを生成する。操作装置 4 の表示部 41 は、表示制御部 43 の制御のもと、計測点 M_1 、 M_2 と、計測点間距離とを含む合成画像データを表示する（ステップ S117：画像合成ステップ）。

【0077】

その後、制御部 38 は、再びステップ S111 に戻る。ステップ S111 において、新たな操作信号の入力があると判断した場合（ステップ S111：Yes）、上述したステップ S112～S117 の処理を繰り返す。これに対し、制御部 38 は、新たな操作信号の入力がない場合（ステップ S111：No）、ステップ S118 に移行する。

【0078】

ステップ S118 では、制御部 38 が、本計測処理の計測終了指示の入力があるか否かを判断する。制御部 38 は、入力部 37 や操作装置 4 において、計測終了指示の入力を受け付けたか否かを判断し、入力部 37 や操作装置 4 が計測終了指示の入力を受け付けていれば（ステップ S118：Yes）、本計測処理を終了する。これに対し、入力部 37 や操作装置 4 が計測終了指示の入力を受け付けていなければ（ステップ S118：No）、ステップ S111 に戻り、上述した処理を繰り返す。計測終了指示としては、例えば、計測点の確定の指示入力があった場合や、計測モード終了の指示入力があった場合、所定の時間操作がない場合等である。

【0079】

なお、上述したフローでは、操作装置 4 の表示部 41 に合成画像を表示するものとして説明したが、表示装置 5 に同様の画像を表示してもよいし、表示装置 5 が、この計測処理の間は Bモード画像のみを表示するようにしてもよい。

【0080】

以上説明した本実施の形態 1 によれば、最初に入力された指示位置（接触点 P_1 、 P_2 ）間の距離と、指示位置間の距離の最大値 D_{f-max} に対応する計測点間の距離の最大値 D_{m-max} と、指示位置間の距離の最小値に対応する計測点間の距離の最小値 D_{f-th} とをもとに、指示位置間距離と計測点間距離との関係を示すグラフを生成し、指示位置に変更があった場合に、変更後の指示位置間の距離と、グラフとに基づいて計測点間距離を算出して二つの計測点を求めるようにしたので、計測点間距離の最大値が指示位置間距離の最大値よりも大きい場合、および/または計測点間距離の最小値が指示位置間距離の最小値よりも小さい場合であっても、超音波画像上への指定点の指示入力にかかる操作性を向上することができる。

【0081】

なお、上述した実施の形態 1 において、タッチパネル 42 に対して二つの指を同時にタッチして二つの指示位置が入力されるものであってもよいし、一方の指をタッチ後、他方

10

20

30

40

50

の指をタッチして時系列的に異なるタイミングで二つの指示位置が入力されるものであってもよい。異なるタイミングで二つの指示位置が入力される場合は、それぞれの指示位置（接触点）および計測点が算出された後、各距離が算出される。

【0082】

また、上述した実施の形態1では、指示位置間の距離の最小値（ここではゼロ）に対応する計測点間の距離の最小値が、距離情報記憶部391に最小値 $D_{f,th}$ として記憶されているものとして説明したが、タッチパネル42からの操作信号に基づき、指の径を算出して、該算出された径を計測点間の距離の最小値とする等、術者に合わせて都度設定するものであってもよい。

【0083】

（実施の形態1の変形例）

図10は、本発明の実施の形態1の変形例にかかる計測処理における指示位置および計測点の位置を説明する図である。上述した実施の形態1において、二つの指示位置のうち、一方が変更され、他方が固定されている際は、この他方の指示位置のみを移動する。例えば、図10の(a)に示すように、指示位置（接触点 P_1, P_2 ）が入力されると、上述したように、計測点（計測点 M_1, M_2 ）が算出される。これに対し、図10の(b)に示すように、一方の指示位置（接触点 P_2 ）のみが変更されると、変更後の指示位置（接触点 P_{31} ）に応じて、対応する計測点（計測点 M_{31} ）が算出される。これにより、一方の指示位置のみが変更された二つの指示位置（接触点 P_1, P_{31} ）に対し、一方の計測点のみが変更された二つの計測点（計測点 M_1, M_{31} ）が算出される。

【0084】

（実施の形態2）

次に、本発明の実施の形態2について図面を参照して説明する。図11は、本実施の形態2にかかる計測処理における指示位置および計測点の位置を説明する図である。上述した実施の形態1では、一回の接触、すなわち術者の指がタッチパネル42に触れてから離れるまでの一連の流れについて説明したが、本実施の形態2では、例えば、一度指がタッチパネル42から離間して再びタッチパネル42に接触した場合について説明する。

【0085】

本実施の形態2では、上述した図4のステップS110においてグラフを生成後、ステップS118において計測終了指示があるまでは、計測点間を結ぶ線分の延伸方向を、指示位置間を結ぶ線分の角度によらず一定とする。すなわち、グラフ生成後に入力されて算出される計測点は、最初に入力されて決定した二つの計測点を通過する直線上に位置する。

【0086】

具体的には、図11の(a)に示すように、指示位置（接触点 P_1, P_2 ）が入力されると、上述したように、計測点（計測点 M_1, M_2 ）が算出される。これに対し、一度指がタッチパネル42から離間して再びタッチパネル42に接触する等して、図11の(b)に示すように、前回の指示位置（接触点 P_1, P_2 ）間を結ぶ線分に対して、今回の指示位置（接触点 P_{21}, P_{22} ）間を結ぶ線分の角度が変化しても、変更後の指示位置（接触点 P_{21}, P_{22} ）に対する計測点は、計測点 M_1, M_2 を結ぶ線分と平行となるように計測点を維持する。この際、グラフに基づき、接触点 P_{21}, P_{22} 間の距離に応じて、計測点 M_1, M_2 間の距離が変更されることが好ましい。

【0087】

図11の(b)に示す状態において、例えばピンチアウトによって指示位置が接触点 P_{21}, P_{22} から、図11の(c)に示すように接触点 P_{23}, P_{24} に変化すると、計測点間距離演算部354が、該接触点 P_{23}, P_{24} 間の距離に応じて、計測点間距離を算出する。計測点位置演算部355は、算出された計測点間距離に基づいて二つの計測点の座標を算出するが、この際、接触点 P_1, P_2 を通過する直線上で算出された計測点間距離となるように新たな二つの計測点（計測点 M_{21}, M_{22} ）を配置し、それぞれの座標を算出する。

【0088】

10

20

30

40

50

以上説明した本実施の形態 2 によれば、上述した実施の形態 1 の効果を得ることができるとともに、入力された指示位置の変化によらず、最初に入力された指示位置（接触点 P_1 、 P_2 ）に基づく計測点を通過する直線上に新たな計測点を配置するようにしたので、直感的に入力された最初の指示位置の関係を維持しながら、計測点の調整を行うことが可能である。

【0089】

なお、上述した実施の形態 2 において、上述した実施の形態 1 の変形例と組み合わせて、一方の指示位置が維持（固定）され、他方の指示位置が変更された場合に、該他方の指示位置に応じて計測点の位置を変化させるようにしてもよい。

【0090】

（実施の形態 3）

次に、本発明の実施の形態 3 について図面を参照して説明する。図 12 は、本発明の実施の形態 3 にかかる計測処理における指示位置間の距離と計測点間の距離との関係を示すグラフの生成について説明する図である。上述した実施の形態 1 では、指示位置間距離と計測点間距離とが同じとなる位置 Q_1 に基づいてグラフを生成するものとして説明したが、本実施の形態 3 では、例えば、計測点間の距離の最小値 D_{f-th} を加味してグラフを生成する。

【0091】

本実施の形態 3 では、指示位置座標演算部 351 および計測点位置演算部 355 によって接触点 P_1 、 P_2 および計測点 M_1 、 M_2 が算出されると、指示位置間距離演算部 352 が接触点 P_1 、 P_2 間の距離 D_{f-1} を算出し、計測点間距離演算部 354 がこの距離 D_{f-1} から最小値 D_{f-th} を減算した距離 D_{m-1}' を算出する。すなわち、距離 D_{m-1}' は、上述した距離 D_{m-1} から最小値 D_{f-th} を減算した値である。

【0092】

グラフ生成部 353 は、距離 D_{f-1} と距離 D_{m-1}' とに対応する位置 Q_1' をプロットする（図 12 参照）。その後、グラフ生成部 353 は、位置 Q_1' と位置 Q_{10} とを結んでなる直線 L_{11} と、位置 Q_1' と位置 Q_{11} とを結んでなる直線 L_{21} とを生成する。本実施の形態 3 にかかる計測処理では、タッチパネル 42 において指示位置に変更がある場合、計測点間距離演算部 354 が、このグラフを用いて指示位置間距離から計測点間距離を算出し、計測点位置演算部 355 が二つの計測点の座標をそれぞれ算出する。

【0093】

以上説明した本実施の形態 3 によれば、上述した実施の形態 1 の効果を得ることができるとともに、計測点間の距離の最小値 D_{f-th} を加味してグラフを生成するようにしたので、位置 Q_1' と位置 Q_{11} とを結んでなる線分 L_{21} の傾きが、上述した位置 Q_1 と位置 Q_{11} とを結んでなる線分 L_2 の傾きよりも小さくなるため、この線分 L_{21} の範囲における調整において、微調整を容易にすることができる。

【0094】

なお、上述した実施の形態 3 では、距離 D_{f-1} から最小値 D_{f-th} を減算した距離をもとにグラフを生成するものとして説明したが、距離 D_{f-1} に最小値 D_{f-th} を加算した距離をもとにグラフを生成するものであってもよい。この場合、生成された線分の傾きが、上述した位置 Q_1 と位置 Q_{10} とを結んでなる線分 L_1 の傾きよりも小さくなるため、この線分の範囲（入力された指示位置間距離より大きい指示位置間距離の範囲）における調整において、微調整を容易にすることができる。

【0095】

（実施の形態 4）

次に、本発明の実施の形態 4 について図面を参照して説明する。図 13 は、本発明の実施の形態 4 にかかる計測処理における指示位置間の距離と計測点間の距離との関係を示すグラフについて説明する図である。上述した実施の形態 1 では、指示入力に基づく指示位置間距離と計測点間距離とをもとにグラフを生成するものとして説明したが、本実施の形態 4 では、グラフが予め生成され、距離情報記憶部 391 に記憶されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 6 】

距離情報記憶部 3 9 1 には、図 1 3 に示すような、指示位置間距離と計測点間距離との関係を示すグラフが予め記憶されている。本実施の形態 4 では、計測点間距離演算部 3 5 4 が、このグラフを用いて指示位置間距離から計測点間距離を算出し、計測点位置演算部 3 5 5 が二つの計測点の座標をそれぞれ算出する。

【 0 0 9 7 】

本実施の形態 4 にかかるグラフは、図 1 3 に示すように、計測点間距離の最大値 D_{m-max} および最小値 D_{f-th} を結ぶ曲線 L_3 を有する。この曲線 L_3 は、計測点間距離の最大値 D_{m-max} の近傍と、計測点間距離の最小値 D_{f-th} の近傍とを結ぶ直線部 L_{30} を有し、該直線部 L_{30} および最大値 D_{m-max} と、直線部 L_{30} および最小値 D_{f-th} とが、それぞれ曲線で結ばれてなる。直線部 L_{30} の傾きは、入力される指示位置間距離に対してほぼ同等の計測点間距離が出力されるよう、1 であることが好ましい。これにより、最大値 D_{m-max} および最小値 D_{f-th} を除く領域では、指示位置間距離とほぼ同等の計測点間距離となるように計測点が移動し、計測点間距離の最大値 D_{m-max} の近傍、および計測点間距離の最小値 D_{f-th} の近傍では、指示位置間距離に対して計測点間距離の変化が大きくなる。

10

【 0 0 9 8 】

以上説明した本実施の形態 4 によれば、最初に入力された指示位置（接触点 P_1, P_2 ）間の距離と、指示位置間の距離の最大値 D_{f-max} に対応する計測点間の距離の最大値 D_{m-max} と、指示位置間の距離の最小値に対応する計測点間の距離の最小値 D_{f-th} とをもとに予め生成された指示位置間距離と計測点間距離との関係を示すグラフであり、直線部 L_{30} を有する曲線 L_3 に基づいて計測点間距離を算出して二つの計測点を求めるようにしたので、計測点間距離の最大値が指示位置間距離の最大値よりも大きい場合、および/または計測点間距離の最小値が指示位置間距離の最小値よりも小さい場合であっても、超音波画像上への指定点の指示入力にかかる操作性を向上するとともに、直線部 L_{30} では、上述した実施の形態 1 にかかる直線 L_1, L_2 と比して微調整を容易とすることができる。

20

【 0 0 9 9 】

なお、上述した実施の形態 4 では、図 1 に示すグラフ生成部 3 5 3 を有しない構成であってもよいし、入力部 3 7 を介して直線部 L_{30} の傾きの入力があった場合に、グラフを生成するためにグラフ生成部 3 5 3 を有する構成であってもよい。

【 0 1 0 0 】

（実施の形態 4 の変形例）

次に、本発明の実施の形態 4 の変形例について図面を参照して説明する。図 1 4 は、本発明の実施の形態 4 の変形例にかかる超音波診断システムが行う計測処理を説明するフローチャートである。本変形例では、上述した実施の形態 4 において、術者の指がタッチパネルへの離間および接触をするごとに、直線部 L_{30} の傾きが変化する計測処理の一連の流れについて説明する。

30

【 0 1 0 1 】

本変形例にかかる計測処理では、上述した図 4 に示す計測処理と同様に、制御部 3 8 は、送受信部 3 0 が超音波振動子 2 1 からエコー信号を取得すると（ステップ S 2 0 1）、取得したエコー信号に基づく B モード画像を含む B モード画像データが生成され（ステップ S 2 0 2：超音波画像生成ステップ）、表示部 4 1 に B モード画像が表示される（ステップ S 2 0 3）。

40

【 0 1 0 2 】

その後、制御部 3 8 は、制御部 4 4（タッチパネル 4 2）から操作信号の入力（タッチ入力）があるか否かを判断する（ステップ S 2 0 4）。制御部 3 8 は、操作信号の入力がある場合（ステップ S 2 0 4：Yes）、ステップ S 2 0 5 に移行する。これに対し、制御部 3 8 は、操作信号の入力がない場合（ステップ S 2 0 4：No）、操作信号の入力の確認を繰り返す。

【 0 1 0 3 】

制御部 3 8 は、操作装置 4 から操作信号を受信すると、モード設定部 3 6 によって設定

50

されている設定モードを確認する（ステップS205）。制御部38は、モード設定部36により設定された設定モードが計測モードである場合（ステップS205：Yes）、ステップS206に移行する。これに対し、制御部38は、設定モードが計測モードではない場合（ステップS205：No）、計測処理を終了し、入力された操作信号に対し、設定されているモードに応じた処理を行う。

【0104】

ステップS206では、指示位置座標演算部351が、操作信号をもとに、タッチパネル42における二つの接触位置から、表示部41で表示されているBモード画像上における指示位置の座標、および該指示位置間の距離を算出する。指示位置座標演算部351は、この算出した座標を上述した指示位置（接触点 P_1 、 P_2 ）の座標とする。また、この際、指示位置間距離演算部352が、指示位置座標演算部351が算出した指示位置（接触点 P_1 、 P_2 ）間の距離（例えば距離 D_{f-1} ）を算出する。

10

【0105】

その後、計測点間距離演算部354が、距離情報記憶部391に記憶されているグラフ（図13参照）に基づいて、計測点 M_1 、 M_2 間の距離を算出する（ステップS207）。以下説明するステップS207～S219では、超音波画像に対する指示位置を変化させることにより入力される操作に応じて、超音波画像に対する計測点の表示位置の変化量を指示位置の変化量に応じて制御して、計測点の表示位置の位置算出を行う（演算ステップ）。

【0106】

二つの計測点（計測点 M_1 、 M_2 ）の距離を算出後、計測点位置演算部355が、計測点（計測点 M_1 、 M_2 ）の距離に基づき、計測点の座標（表示位置）を算出する（ステップS208）。

20

【0107】

二つの計測点（計測点 M_1 、 M_2 ）の座標が算出されると、キャラクタ画像生成部33は、算出された座標上にキャラクタ画像を配置したキャラクタ画像データを生成する（ステップS209：キャラクタ画像生成ステップ）。

【0108】

その後、画像合成部34が、Bモード画像データとキャラクタ画像データとを合成して、Bモード画像と、計測点 M_1 、 M_2 と、計測した値とを表示領域 R_1 に表示させるための合成画像データを生成し、表示部41が、生成された合成画像データに基づく、計測点 M_1 、 M_2 と、計測点間距離とを含む合成画像を表示する（ステップS210：画像合成ステップ）。

30

【0109】

合成画像を表示後、制御部38は、制御部44（タッチパネル42）から新たな操作信号の入力（タッチ入力）があるか否かを判断する（ステップS211）。制御部38は、新たな操作信号の入力（タッチ入力）があると判断すると（ステップS211：Yes）、ステップS212に移行する。これに対し、制御部38は、新たな操作信号の入力がない場合（ステップS211：No）、ステップS218に移行する。なお、ここでいう「新たな操作信号」とは、術者の手指がタッチパネル42から離れずに接触を維持した状態において入力される信号を指す。

40

【0110】

ステップS212では、指示位置座標演算部351が、例えば、ステップS206で説明したように、演算部35がタッチパネル42の接触位置から指示位置の座標を算出し、判断部356が、前回算出した座標と比較することによって、タッチ位置の変更の有無を判断する。制御部38は、術者がピンチイン、ピンチアウトする等してタッチ位置（指示位置）に変更があると判断部356が判断した場合（ステップS212：Yes）、ステップS213に移行する。これに対し、制御部38は、タッチ位置（指示位置）に変更がないと判断部356が判断した場合（ステップS212：No）、ステップS220に移行する。

50

【0111】

ステップS213では、指示位置座標演算部351が、新たな操作信号をもとに、タッチパネル42における二つの接触位置から、表示部41で表示されているBモード画像上における二つの指示位置の座標を算出し、指示位置間距離演算部352が、指示位置間の距離を算出する。

【0112】

指示位置間の距離を算出後、計測点間距離演算部354が、距離情報記憶部391に記憶されているグラフに基づき、指示位置間距離に対応する計測点間距離を算出する（ステップS214）。

【0113】

計測点間距離を算出後、計測点位置演算部355が、算出された計測点間距離に基づいて、二つの計測点の座標を算出する（ステップS215）。

【0114】

二つの計測点（計測点 M_1 、 M_2 ）の座標が算出されると、キャラクタ画像生成部33は、算出された座標上にキャラクタ画像を配置したキャラクタ画像データを生成する（ステップS216：キャラクタ画像生成ステップ）。

【0115】

その後、画像合成部34が、Bモード画像データとキャラクタ画像データを合成して、Bモード画像と、計測点 M_1 、 M_2 と、計測した値とを表示領域 R_1 に表示させるための合成画像データを生成する。操作装置4の表示部41は、表示制御部43の制御のもと、計測点 M_1 、 M_2 と、計測点間距離とを含む合成画像データを表示部41で表示させる（ステップS217：画像合成ステップ）。

【0116】

その後、判断部356が、術者によるタッチパネル42へのタッチ操作が継続中であるか否かを判断する（ステップS218）。判断部356は、例えば、制御部44からの信号をもとに、所定の期間内に操作信号の入力がなかった場合、タッチ操作が継続されていない、すなわち、術者の指がタッチパネル42から離れたと判断し（ステップS218：No）、ステップS219に移行する。一方、判断部356は、所定の期間内に操作信号の入力があれば、タッチ操作が継続されていると判断し（ステップS218：Yes）、ステップS211に戻る。

【0117】

ステップS219では、グラフ生成部353が、指示位置間距離と計測点間距離との関係を示すグラフを再生成する。具体的には、グラフ生成部353が、直線部 L_{30} の傾きを所定の割合で小さくする。例えば、再生成前の傾きが1である場合は、1割小さくして0.9にする等、設定された割合で小さくする。これにより、次回以降の計測位置算出で用いられるグラフの直線部 L_{30} における移動量が小さくなり、より微調整が容易となる。グラフ生成部353によるグラフ生成後、制御部38は、ステップS211に戻る。

【0118】

制御部38は、再びステップS211に戻り、新たな操作信号の入力があると判断した場合（ステップS211：Yes）、上述したステップS212～S219の処理を繰り返す。これに対し、新たな操作信号の入力がない場合（ステップS211：No）、制御部38は、ステップS218に移行する。

【0119】

ステップS220では、制御部38が、本計測処理の計測終了指示の入力があるか否かを判断する。制御部38は、入力部37や操作装置4において、計測終了指示の入力を受け付けたか否かを判断し、入力部37や操作装置4が計測終了指示の入力を受け付けていれば（ステップS220：Yes）、本計測処理を終了する。これに対し、入力部37や操作装置4が計測終了指示の入力を受け付けていなければ（ステップS220：No）、ステップS211に戻り、上述した処理を繰り返す。

【0120】

10

20

30

40

50

以上説明した本変形例によれば、指示位置間距離と計測点間距離との関係を示すグラフに対し、タッチパネル42へのタッチ操作に基づきグラフの傾きを小さくするようにしたので、例えば、複数回タッチ操作がなされた場合に、段階的にグラフの傾きが小さくなる。これにより、術者がタッチパネル42から手を離して再びタッチ操作を行った際に、術者は、前回のタッチ操作と比して一層容易に微調整を行うことができる。

【0121】

なお、本変形例において、図7に示すような位置 Q_1 と位置 Q_{10} とを結んでなる直線 L_1 と、位置 Q_1 と位置 Q_{11} とを結んでなる直線 L_2 とを有するグラフを用いる場合は、タッチ回数に応じて、位置 Q_1 を基点としてそれぞれの傾きを小さくする。この場合、位置 Q_{10} 、 Q_{11} 側では、傾きの変更に応じて最大値および最小値を小さくしてもよいし、図13のように、位置 Q_{10} 、 Q_{11} の近傍において傾き変更後の直線と位置 Q_{10} 、 Q_{11} とを曲線で結ぶようにしてもよい。

10

【0122】

また、上述した変形例では、複数回タッチ操作がなされた場合に、段階的にグラフの傾きが小さくなるものとして説明したが、例えば、術者のタッチ操作の速度、例えば、ピンチインまたはピンチアウト操作の指の動作速度（時間当たりの移動量）に応じて、グラフの傾きを変化させるものであってもよい。例えば、指の動作速度が基準に対して速い場合は、傾きを大きくし、指の動作速度が基準に対して遅い場合は、傾きを小さくする。これにより、指示位置間距離に対する計測点間距離の変化量を、指の動きに応じて制御することができる。

20

【0123】

また、上述した実施の形態1～4および変形例では、観測対象が生体組織であることを例に説明したが、材料の特性を観測する工業用の内視鏡であっても適用できる。本発明にかかる超音波観測装置は、体内、体外を問わず適用可能である。また、超音波のほか、赤外線等を照射して観測対象の信号を送受信するものであってもよい。

【0124】

また、上述した実施の形態1～4および変形例では、術者（操作者）によらずグラフが生成されることを前提に説明したが、例えば、操作者ごとに最大値および最小値を距離情報記憶部391等に登録しておけば、各操作者に応じたグラフの生成を行うことができる。

30

【0125】

また、上述した実施の形態1～4および変形例では、二つの計測点間の距離を計測するものとして説明したが、計測対象が円等、面積を計測する場合は、計測点を該円の直径とみなして、タッチパネルの操作によって計測対象の円の直径を設定するものであってもよい。また、円のほか、楕円を設定する場合は、所定の割合で算出される短軸または長軸のうち的一方をタッチパネル42により入力すればよい。二つの計測点間の距離を計測するものに限らず、例えば、一点や三点以上の入力に基づいて操作対象位置を決定するものであってもよい。

【0126】

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。

40

【産業上の利用可能性】

【0127】

以上のように、本発明にかかる処理装置、超音波観測装置、処理装置の作動方法および処理装置の作動プログラムは、超音波画像上への指定点の指示入力にかかる操作性を向上するのに有用である。

【符号の説明】

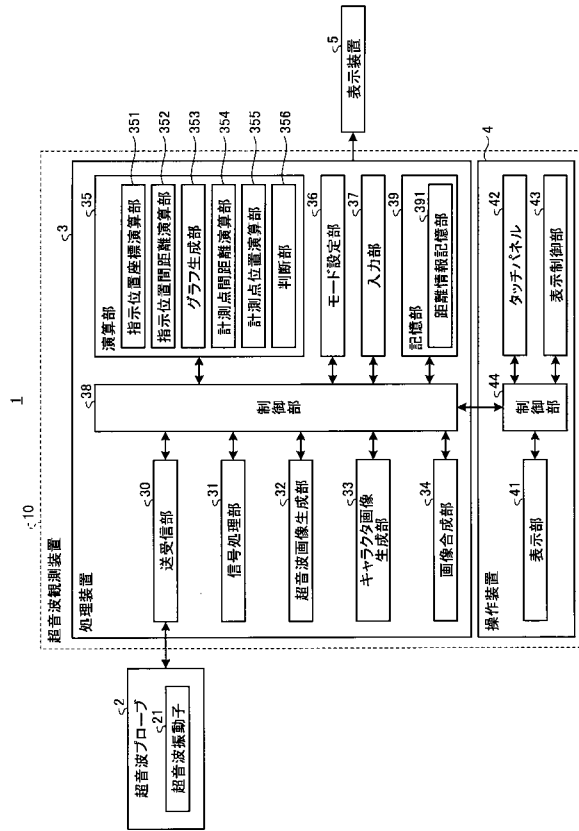
【0128】

- 1 超音波診断システム
- 2 超音波プローブ

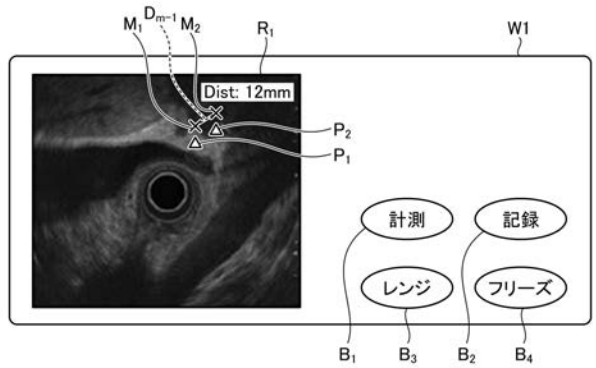
50

3	処理装置	
4	操作装置	
5	表示装置	
1 0	超音波観測装置	
2 1	超音波振動子	
3 0	送受信部	
3 1	信号処理部	
3 2	超音波画像生成部	
3 3	キャラクタ画像生成部	
3 4	画像合成部	10
3 5	演算部	
3 6	モード設定部	
3 7	入力部	
3 8	制御部	
3 9	記憶部	
4 1	表示部	
4 2	タッチパネル	
4 3	表示制御部	
4 4	制御部	
3 5 1	指示位置座標演算部	20
3 5 2	指示位置間距離演算部	
3 5 3	グラフ生成部	
3 5 4	計測点間距離演算部	
3 5 5	計測点位置演算部	
3 5 6	判断部	
3 9 1	距離情報記憶部	

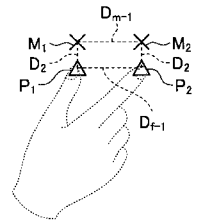
【図1】



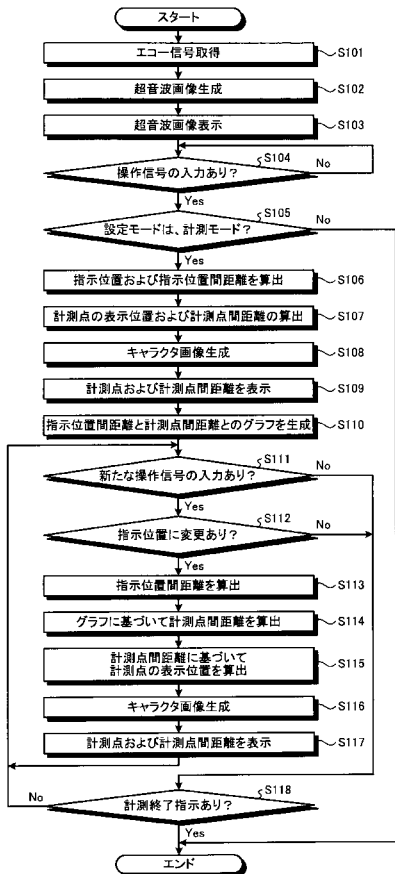
【図2】



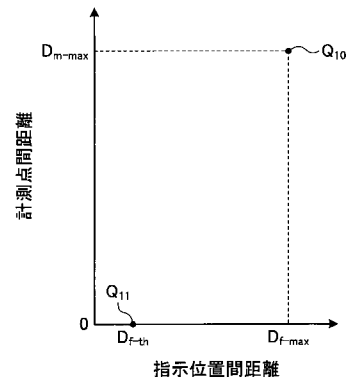
【図3】



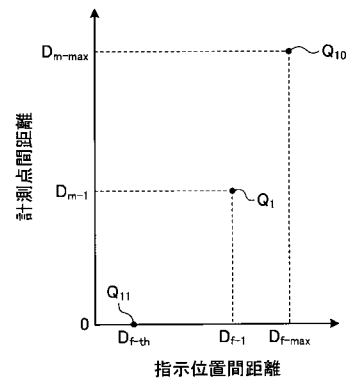
【図4】



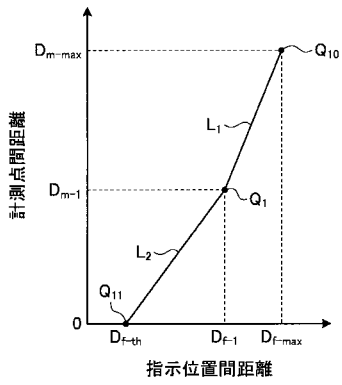
【図5】



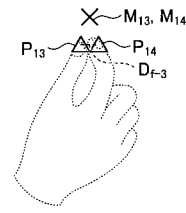
【図6】



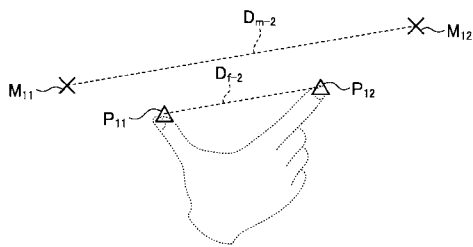
【 図 7 】



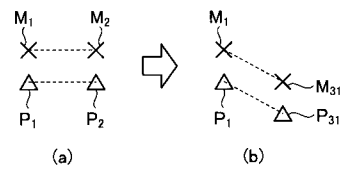
【 図 9 】



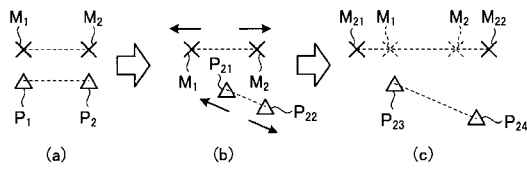
【 図 8 】



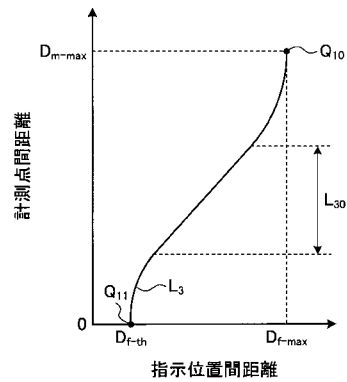
【 図 1 0 】



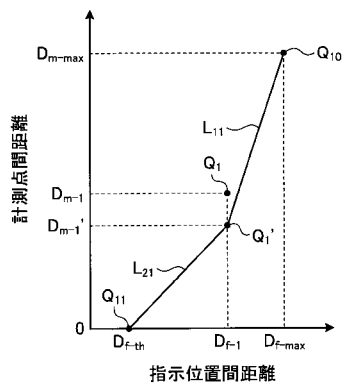
【 図 1 1 】



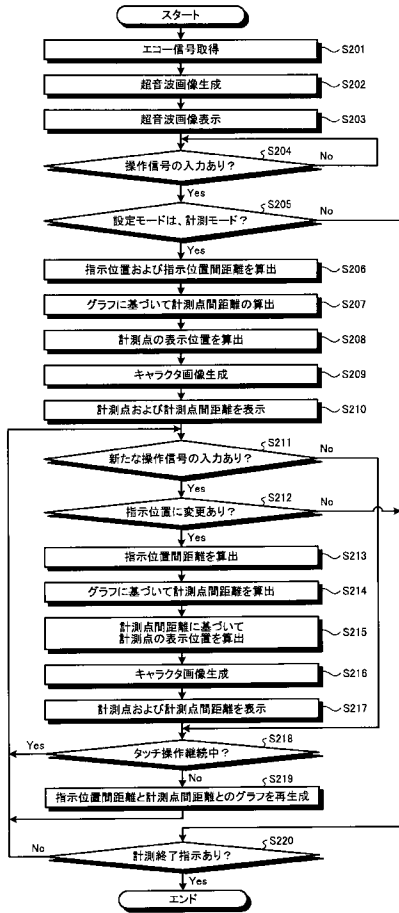
【 図 1 3 】



【 図 1 2 】



【 図 1 4 】



【 手続補正書 】

【 提出日 】 平成30年5月1日 (2018.5.1)

【 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プローブが取得した超音波信号に基づいて超音波画像を生成する超音波画像生成部と、前記超音波画像に対して行う処理の対象箇所を示すキャラクタ画像を生成するキャラクタ画像生成部と、

前記超音波画像と前記キャラクタ画像とを合成して合成画像を生成する画像合成部と、前記超音波画像に対する二つの指示位置を変化させることにより入力される操作に応じて、前記キャラクタ画像の表示位置の位置算出を行う演算部と、

を備え、
前記演算部は、

所定の前記二つの指示位置間の距離である第1の距離を設定し、

前記第1の距離以上の範囲で前記指示位置間の距離が変化する場合の前記キャラクタ画像の表示位置間の距離を表す第1の関数と、前記第1の距離以下の範囲で前記指示位置間の距離が変化する場合の前記キャラクタ画像の表示位置間の距離の変化を表す第2の関数とによって構成されるとともに、前記第1の関数よりも前記第2の関数の方が、前記キャラクタ画像の表示位置間の距離が緩やかに変化する第3の関数を設定し、

設定された前記第3の関数に基づいて、前記超音波画像に対する前記キャラクタ画像の

表示位置の変化量を制御する

ことを特徴とする処理装置。

【請求項 2】

前記演算部は、前記超音波画像に対する指示位置を変化させることにより入力される操作に応じて変化する前記二つの指示位置間の距離である指示位置間距離と、前記第 3 の関数とをもとに、二つの前記キャラクタ画像間の距離であるキャラクタ画像間距離を算出し、該算出したキャラクタ画像間距離に応じて前記キャラクタ画像の表示位置の位置算出を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の処理装置。

【請求項 3】

前記演算部は、

入力された第 1 の指示位置に応じて算出した第 1 の指示位置間の距離と、前記第 3 の関数とをもとに、二つの前記キャラクタ画像間の距離を算出するとともに、

その後の操作において入力された第 2 の指示位置に応じて算出した第 2 の指示位置間の距離が、前記第 1 の距離よりも小さい場合、該第 2 の指示位置に応じたキャラクタ画像間の距離を、前記第 2 の関数に応じて前記第 2 の指示位置間距離よりも小さくする

ことを特徴とする請求項 2 に記載の処理装置。

【請求項 4】

前記演算部は、

入力された第 1 の指示位置に応じて算出した第 1 の指示位置間距離と、前記第 3 の関数とをもとに、二つの前記キャラクタ画像間の距離を算出するとともに、

その後の操作において入力された第 2 の指示位置に応じて算出した第 2 の指示位置間距離が、前記第 1 の距離よりも大きい場合、該第 2 の指示位置に応じたキャラクタ画像間の距離を、前記第 1 の関数に応じて前記第 2 の指示位置間の距離よりも大きくする

ことを特徴とする請求項 2 に記載の処理装置。

【請求項 5】

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プローブが取得した超音波信号に基づいて超音波画像を生成する超音波画像生成部と、前記超音波画像に対して行う処理の対象箇所を示すキャラクタ画像を生成するキャラクタ画像生成部と、

前記超音波画像と前記キャラクタ画像とを合成して合成画像を生成する画像合成部と、

前記画像合成部が生成した前記合成画像を表示可能な表示部と、

前記表示部の表示面上に設けられ、術者の手指が接触する接触面を有し、該手指の接触位置に応じた入力を前記対象箇所の指示位置として受け付けるタッチパネルと、

前記超音波画像に対する二つの前記指示位置を変化させることにより入力される操作に応じて、前記キャラクタ画像の表示位置の位置算出を行う演算部と、

を備え、

前記演算部は、

所定の前記二つの指示位置間の距離である第 1 の距離を設定し、

前記第 1 の距離以上の範囲で前記指示位置間の距離が変化する場合の前記キャラクタ画像の表示位置間の距離を表す第 1 の関数と、前記第 1 の距離以下の範囲で前記指示位置間の距離が変化する場合の前記キャラクタ画像の表示位置間の距離の変化を表す第 2 の関数とによって構成されるとともに、前記第 1 の関数よりも前記第 2 の関数の方が、前記キャラクタ画像の表示位置間の距離が緩やかに変化する第 3 の関数を設定し、

設定された前記第 3 の関数に基づいて、前記超音波画像に対する前記キャラクタ画像の表示位置の変化量を制御する

ことを特徴とする超音波観測装置。

【請求項 6】

超音波画像生成部が、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プローブが取得した超音波信号に基づいて超音波画像を生成する超音波画像生成ステップと、

キャラクタ画像生成部が、前記超音波画像に対して行う処理の対象箇所を示すキャラクタ画像を生成するキャラクタ画像生成ステップと、

画像合成部が、前記超音波画像と前記キャラクタ画像とを合成して合成画像を生成する画像合成ステップと、

演算部が、前記超音波画像に対する二つの指示位置を変化させることにより入力される操作に応じて、前記キャラクタ画像の表示位置の位置算出を行う演算ステップと、

を含み、

前記演算ステップは、

所定の前記二つの指示位置間の距離である第1の距離を設定し、

前記第1の距離以上の範囲で前記指示位置間の距離が変化する場合の前記キャラクタ画像の表示位置間の距離を表す第1の関数と、前記第1の距離以下の範囲で前記指示位置間の距離が変化する場合の前記キャラクタ画像の表示位置間の距離の変化を表す第2の関数とによって構成されるとともに、前記第1の関数よりも前記第2の関数の方が、前記キャラクタ画像の表示位置間の距離が緩やかに変化する第3の関数を設定し、

設定された前記第3の関数に基づいて、前記超音波画像に対する前記キャラクタ画像の表示位置の変化量を制御する

ことを特徴とする処理装置の作動方法。

【請求項7】

超音波画像生成部が、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プローブが取得した超音波信号に基づいて超音波画像を生成する超音波画像生成手順と、

キャラクタ画像生成部が、前記超音波画像に対して行う処理の対象箇所を示すキャラクタ画像を生成するキャラクタ画像生成手順と、

画像合成部が、前記超音波画像と前記キャラクタ画像とを合成して合成画像を生成する画像合成手順と、

演算部が、前記超音波画像に対する二つの指示位置を変化させることにより入力される操作に応じて、前記キャラクタ画像の表示位置の位置算出を行う演算手順と、

をコンピュータに実行させ、

前記演算手順は、

所定の前記二つの指示位置間の距離である第1の距離を設定し、

前記第1の距離以上の範囲で前記指示位置間の距離が変化する場合の前記キャラクタ画像の表示位置間の距離を表す第1の関数と、前記第1の距離以下の範囲で前記指示位置間の距離が変化する場合の前記キャラクタ画像の表示位置間の距離の変化を表す第2の関数とによって構成されるとともに、前記第1の関数よりも前記第2の関数の方が、前記キャラクタ画像の表示位置間の距離が緩やかに変化する第3の関数を設定し、

設定された前記第3の関数に基づいて、前記超音波画像に対する前記キャラクタ画像の表示位置の変化量を制御する

ことを特徴とする処理装置の作動プログラム。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2016/080267
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER A61B8/14(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) A61B8/00-8/15, G06F3/048-3/0489 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 1996-2016 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2016 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2016 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.
X	EP 2777506 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.), 17 September 2014 (17.09.2014), paragraphs [0061] to [0261]; fig. 1 to 21 & WO 2014/142468 A1 & JP 2016-516465 A	1-2, 6, 9, 11-13 3-5, 7-8, 10
Y	JP 2013-88876 A (KDDI Corp.), 13 May 2013 (13.05.2013), paragraphs [0031] to [0033]; fig. 1 to 2 (Family: none)	3-4, 7
Y	JP 2001-290585 A (Canon Inc.), 19 October 2001 (19.10.2001), paragraphs [0043] to [0048]; fig. 21, 23 & US 2002/0036618 A1 paragraphs [0201] to [0204]; fig. 21A to B, 23A to B	3-4, 7
<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 December 2016 (05.12.16)		Date of mailing of the international search report 20 December 2016 (20.12.16)
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/JP2016/080267

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 64-9488 A (Toshiba Corp.), 12 January 1989 (12.01.1989), page 3, lower right column, line 4 to page 4, upper left column, line 3; fig. 2 (Family: none)	5, 8
Y	JP 7-44320 A (Brother Industries, Ltd.), 14 February 1995 (14.02.1995), paragraph [0018]; fig. 8 (Family: none)	5, 8
Y A	JP 2010-142563 A (Panasonic Corp.), 01 July 2010 (01.07.2010), paragraphs [0012] to [0016]; fig. 1 to 2 & US 2010/0321324 A1 paragraphs [0070] to [0088]; fig. 7 to 11	10 1-9, 11-13

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2016/080267									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B8/14(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. A61B8/00 - 8/15, G06F3/048 - 3/0489											
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2016年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2016年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2016年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2016年	日本国実用新案登録公報	1996-2016年	日本国登録実用新案公報	1994-2016年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2016年										
日本国実用新案登録公報	1996-2016年										
日本国登録実用新案公報	1994-2016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									
X	EP 2777506 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD) 2014.09.17, [0061]-[0261], 図 1-21	1-2, 6, 9, 11-13									
Y	& WO 2014/142468 A1 & JP 2016-516465 A	3-5, 7-8, 10									
Y	JP 2013-88876 A (KDD I 株式会社) 2013.05.13, [0031]-[0033], 図 1-2 (ファミリーなし)	3-4, 7									
☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。		☐ 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		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 05.12.2016		国際調査報告の発送日 20.12.2016									
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) 山口 裕之	2U 6004								
		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 0 2 6 7
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
Y	JP 2001-290585 A (キヤノン株式会社) 2001.10.19, [0043]-[0048], 図 21, 23 & US 2002/0036618 A1, [0201]-[0204], 図 21A-B, 23A-B	3-4, 7
Y	JP 64-9488 A (株式会社東芝) 1989.01.12, 第 3 頁右下欄第 4 行-第 4 頁左上欄第 3 行, 第 2 図 (ファミリーなし)	5, 8
Y	JP 7-44320 A (ブラザー工業株式会社) 1995.02.14, [0018], 図 8 (ファミリーなし)	5, 8
Y A	JP 2010-142563 A (パナソニック株式会社) 2010.07.01, [0012]-[0016], 図 1-2 & US 2010/0321324 A1, [0070]-[0088], FIG. 7-11	10 1-9, 11-13

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, 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, UA

(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)	处理设备，超声成像设备，操作处理设备的方法		
公开(公告)号	JPWO2017073331A1	公开(公告)日	2018-07-26
申请号	JP2017547721	申请日	2016-10-12
[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	日比靖		
发明人	日比 靖		
IPC分类号	A61B8/14		
CPC分类号	A61B8/14		
FI分类号	A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/DD01 4C601/EE11 4C601/KK28 4C601/KK31 4C601/KK45 4C601/KK47		
优先权	2015212093 2015-10-28 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的处理设备将超声波发送到要观察的对象，并且将超声波图像 (R1 基于接收由对象反射的超声波的超声波探头获取的超声波信号) (R1)。) 和字符图像生成单元，该字符图像生成单元生成字符图像 (M1, M2)，该字符图像指示对超声图像 (R1) 执行的处理 (B1, B2, B3, B4) 的目标位置 通过组合超声图像 (R1) 和字符图像 (M1, M2) 以生成组合图像，并更改超声图像 (R1) 的指定位置 (P1, P2) 根据输入操作，根据指定位置 (P1, P2) 和字符图像 (M1) 的改变量来控制字符图像 (M1, M2) 相对于超声图像 (R1) 的显示位置的改变量。 ， M2) 的位置，用于计算显示位置 M2)。

