

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-42247
(P2019-42247A)

(43) 公開日 平成31年3月22日(2019.3.22)

(51) Int.Cl.
A61B 8/14 (2006.01)

F I
A61B 8/14

テーマコード(参考)
4C601

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2017-169864(P2017-169864)
(22) 出願日 平成29年9月4日(2017.9.4)

(71) 出願人 594164542
キヤノンメディカルシステムズ株式会社
栃木県大田原市下石上1385番地
(74) 代理人 110000866
特許業務法人三澤特許事務所
(72) 発明者 大嶋 康典
栃木県大田原市下石上1385番地 東芝
メディカルシステムズ株式会社内
(72) 発明者 鈴木 智子
栃木県大田原市下石上1385番地 東芝
メディカルシステムズ株式会社内
(72) 発明者 村松 拓
栃木県大田原市下石上1385番地 東芝
メディカルシステムズ株式会社内

最終頁に続く

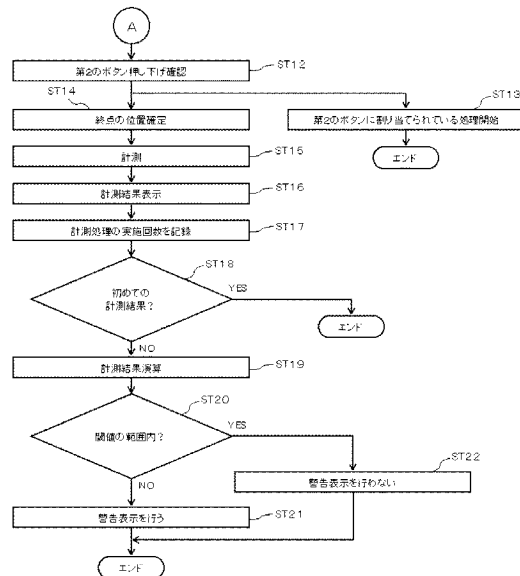
(54) 【発明の名称】 超音波画像診断装置、医用画像処理装置及び警告表示プログラム

(57) 【要約】

【課題】ユーザが意図しない位置を終点の位置としたことによって不自然な計測結果が得られた場合に、当該計測結果に関する警告をユーザに報知することが可能な超音波画像診断装置、医用画像処理装置及び警告表示プログラムを提供する。

【解決手段】実施の形態における超音波画像診断装置は、ディスプレイと、入力回路と、制御回路とを備える。ディスプレイは、超音波プローブから診断対象部位に送信される超音波の反射信号を受けて生成される超音波画像を表示させる。入力回路は、ディスプレイに表示される超音波画像上で計測対象の大きさを計測するに当たって計測開始位置である始点及び計測終了位置である終点を設定するために用いられる第1のボタンを備える。制御回路は、超音波画像をディスプレイに表示させ、終点が第1のボタン以外の第2のボタンを用いて設定されたか否かを判定する判定機能を備える。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

超音波プローブから診断対象部位に送信される超音波の反射信号を受けて生成される超音波画像を表示させるディスプレイと、

前記ディスプレイに表示される前記超音波画像上で計測対象の大きさを計測するに当たって計測開始位置である始点及び計測終了位置である終点を設定するために用いられる第1のボタンを備える入力回路と、

前記超音波画像を前記ディスプレイに表示させる制御回路と、を備え、

前記制御回路は、

前記終点が前記第1のボタン以外の第2のボタンを用いて設定されたか否かを判定する判定機能と、

を備えることを特徴とする超音波画像診断装置。

10

【請求項 2】

前記制御回路は、

前記始点と前記終点とで示される前記計測対象の大きさを計測して計測結果を取得する計測処理機能と、

取得された前記計測結果を用いて演算を行う計測結果演算処理機能と、を備え、

前記計測結果の演算処理は、前記判定機能により前記終点が前記第2のボタンを用いて設定されたと判定された場合に行われるよう制御することを特徴とする請求項1に記載の超音波画像診断装置。

20

【請求項 3】

前記制御回路は、さらに、演算結果が予め設定された閾値を超える場合に、前記ディスプレイに警告を表示させる警告表示制御機能を備えることを特徴とする請求項2に記載の超音波画像診断装置。

【請求項 4】

前記制御回路は、前記計測結果が複数取得された場合に、前記計測結果演算処理機能を用いて演算処理を行うことを特徴とする請求項2または請求項3に記載の超音波画像診断装置。

【請求項 5】

被検体の診断対象部位に関する情報を基に生成される医用画像を表示させるディスプレイと、

前記ディスプレイに表示される前記医用画像上で計測対象の大きさを計測するに当たって計測開始位置である始点及び計測終了位置である終点を設定するために用いられる第1のボタンを備える入力回路と、

前記医用画像を前記ディスプレイに表示させる制御回路と、を備え、

前記制御回路は、

前記終点が前記第1のボタン以外の第2のボタンを用いて設定されたか否かを判定する判定機能と、

前記始点と前記終点とで示される前記計測対象の大きさを計測して計測結果を取得する計測処理機能と、

40

前記判定機能により前記終点が前記第2のボタンを用いて設定されたと判定された場合に、取得された前記計測結果を用いて演算を行う計測結果演算処理機能と、

演算結果が予め設定された閾値を超える場合に、前記ディスプレイに警告を表示させる警告表示制御機能と、

を備えることを特徴とする医用画像処理装置。

【請求項 6】

超音波画像診断装置に、

超音波プローブから診断対象部位に送信される超音波の反射信号を受けて生成される超音波画像をディスプレイに表示させるステップと、

前記ディスプレイに表示される前記超音波画像上で計測対象の大きさを計測するに当た

50

って、入力回路を構成する第1のボタンを用いて計測開始位置である始点及び計測終了位置である終点を設定するステップと、

前記始点と前記終点とで示される前記計測対象の大きさを計測して計測結果を取得するステップと、

前記終点が前記第1のボタン以外の第2のボタンを用いて設定されたか否かを判定するステップと、

前記終点が前記第2のボタンを用いて設定されたと判定された場合に、取得された前記計測結果を用いて演算を行う計測結果の演算処理ステップと、

演算結果が予め設定された閾値を超える場合に、前記ディスプレイに警告を表示させる警告表示ステップと、

を含む処理を実行させることを特徴とする警告表示プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施の形態は、超音波画像診断装置、医用画像処理装置及び警告表示プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、被検体の検査を行う場合に、被検体の内部情報を収集し、この収集された情報に基づいて被検体内部を画像化して医用画像を生成するモダリティが用いられることがある。このモダリティとしては、例えば、超音波画像診断装置を挙げることができる。超音波画像診断装置は、診断対象部位に向けて送信された超音波の反射信号を受信して、当該診断対象部位に関する超音波画像を生成する。

【0003】

そして得られた超音波画像をユーザが観察しながら、当該超音波画像に描出された診断対象部位の大きさを計測する、計測処理が行われる。この計測処理は、例えば、胎児の発育を診る場合や心臓の診察を行うに当たって、診断の判断材料を得るために必要な処理である。

【0004】

このような計測処理において、計測対象によっては、学会から同じ計測対象を複数回計測することが推奨されている場合がある。上述したように計測結果は診断に必要な判断材料であり、計測結果により診断が変化する可能性がある。そのために、計測対象を1回だけではなく複数回計測することで誤差が生ずることをできるだけ低減するようにしている。

【0005】

計測処理を行うに当たって、例えば、距離を計測する際には、まず計測を開始する位置である始点を設定し、その後終点（計測を終了する点）を設定する。これら始点と終点とが設定されることで、これらの間の距離が計測されることになる。そして上述した計測処理の意義からすれば、ユーザは、計測を行う始点の位置と終点の位置とを意識して設定する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特願2013-132354号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、ユーザの操作によっては、特に終点の位置の設定に当たって、ユーザが意図しない位置に設定されてしまう場合がある。このようにユーザが意図しない位置を終点として計測処理が行われると、不自然な計測結果が得られることになる可能性が高い。

10

20

30

40

50

【0008】

ユーザにとっては、このような妥当ではない結果を見て戸惑ったり、診断の判断材料として利用することも躊躇われる。またこのような計測結果からは、診断を行うに当たって妥当ではない結果となることも予想される。

【0009】

本発明は上記課題を解決するためになされたものであり、本発明の目的は、ユーザが意図しない位置を終点の位置としたことによって不自然な計測結果が得られた場合に、当該計測結果に関する警告をユーザに報知することが可能な超音波画像診断装置、医用画像処理装置及び警告表示プログラムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

実施の形態における超音波画像診断装置は、ディスプレイと、入力回路と、制御回路とを備える。ディスプレイは、超音波プローブから診断対象部位に送信される超音波の反射信号を受けて生成される超音波画像を表示させる。入力回路は、ディスプレイに表示される超音波画像上で計測対象の大きさを計測するに当たって計測開始位置である始点及び計測終了位置である終点を設定するために用いられる第1のボタンを備える。制御回路は、超音波画像をディスプレイに表示させる。また、制御回路は、終点が第1のボタン以外の第2のボタンを用いて設定されたか否かを判定する判定機能を備える。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】実施の形態における超音波画像診断装置の外観を示す斜視図。

【図2】実施の形態における超音波画像診断装置の全体構成を機能的に示す機能ブロック図。

【図3】実施の形態における超音波画像診断装置の入力回路の一例を示す画面例。

【図4】実施の形態における制御回路が計測結果演算処理機能を用いて行われる演算処理を説明するための説明図。

【図5】実施の形態における制御回路が計測結果演算処理機能を用いて行われる演算処理を説明するための説明図。

【図6】実施の形態において、ユーザが計測対象に対して計測処理を行う流れを示すフローチャート。

【図7】実施の形態において、ユーザが計測対象に対して計測処理を行う流れを示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。なお、以下においては超音波画像診断装置を例に挙げて説明を行う。但し、被検体の診断対象部位に関する情報を基に生成される医用画像を用いて、計測対象の大きさを計測することができる装置であれば、超音波画像診断装置以外のモダリティ、或いは、ワークステーション等の医用画像処理装置であっても以下に説明する実施の形態の内容が当てはまる。

【0013】

[超音波画像診断装置の構成]

図1は、実施の形態における超音波画像診断装置1の外観を示す斜視図である。また、図2は、実施の形態における超音波画像診断装置1の全体構成を機能的に示す機能ブロック図である。図1に示すように、超音波画像診断装置1は、被検体に対して超音波の送受信(送受波)を行う超音波プローブ2と、当該超音波プローブ2が着脱可能に接続される装置本体3とを備えている。

【0014】

超音波画像診断装置1は、被検体の内部構造や血流状態などを非侵襲に調べることができる医用画像診断装置の一例である。超音波画像診断装置1は、先端に振動子(圧電振動子)を備えた超音波プローブ2から被検体の内部に向けて超音波を送信する。そして被検

10

20

30

40

50

体内部で音響インピーダンスの不整合によって生ずる反射波を超音波プローブ2の振動子で受信する。このようにして得られた受信信号に基づいて超音波画像を生成する。

【0015】

超音波プローブ2は、各超音波振動子により被検体内に超音波を送信してスキャン領域を走査し、被検体からの反射波を反射信号として受信する。なお、このスキャンとしては、例えばBモードスキャンやドプラモードスキャンなど各種のスキャンがある。また、超音波プローブ2には、セクタ走査対応、リニア走査対応、コンベックス走査対応等があり、診断部位に応じて任意に選択される。

【0016】

なお、本発明の実施の形態においては、超音波画像診断装置1の構成に超音波プローブ2が含まれる構成を例に挙げて説明するが、以下の説明において超音波プローブ2は必須の構成要素ではない。従って、超音波画像診断装置1の構成には必ずしも超音波プローブが含まれなくても良い。

10

【0017】

装置本体3は、送信回路31と、受信回路32と、信号処理回路33と、画像処理回路34と、ディスプレイ35と、入力回路36とを備える。送信回路31は、超音波プローブ2に対する駆動信号の送信を行う。受信回路32は、超音波プローブ2からの反射信号の受信を行う。信号処理回路33は、当該反射信号を処理する。画像処理回路34は、超音波画像を生成する。ディスプレイ35は、生成された超音波画像をはじめ、計測対象の大きさを計測する処理を行う際に用いられる、例えばキャリパ等を超音波画像に重複させて表示する。入力回路36は、検査者などのユーザにより入力操作されることで入力される信号を受信する。

20

【0018】

さらに、装置本体3は、図示しない他の機器との信号の送受信を制御する通信制御回路37と、記憶回路38と、各部を制御する制御回路39とを備えている。またこれら各回路は互いにバスBに接続され、各種信号のやりとりが可能とされている。なお、これら各回路の詳細な機能については、さらに以下に説明する。

【0019】

送信回路31は、制御回路39による制御に基づき、超音波プローブ2に超音波を発生させるための駆動信号、すなわち各圧電振動子に印加する電気パルス信号（以下、「駆動パルス」という）を生成し、その駆動パルスを超音波プローブ2に送信する。送信回路31は、図示しない、例えば、基準パルス発生回路、遅延制御回路、駆動パルス発生回路等の各回路を備えており、各回路が上述した機能を果たす。

30

【0020】

また、受信回路32は、超音波プローブ2からの受信信号である反射信号を受信し、その受信信号に対して整相加算を行い、その整相加算により取得した信号を信号処理回路33に出力する。

【0021】

信号処理回路33は、受信回路32から供給された超音波プローブ2からの受信信号を用いて各種のデータを生成し、画像処理回路34や制御回路39に出力する。信号処理回路33は、いずれも図示しない、例えば、Bモード処理回路（或いは、Bcモード処理回路）やドプラモード処理回路、カラードプラモード処理回路などを有している。Bモード処理回路は、受信信号の振幅情報の映像化を行い、Bモード信号を基にしたデータを生成する。ドプラモード処理回路は、受信信号からドプラ偏移周波数成分を取り出し、さらに、FFT（Fast Fourier Transform）処理などを施し、血流情報のドプラ信号のデータを生成する。カラードプラモード処理回路は、受信信号に基づいて血流情報の映像化を行い、カラードプラモード信号を基にしたデータを生成する。

40

【0022】

画像処理回路34は、信号処理回路33から供給されたデータに基づいてスキャン領域に関する二次元や三次元の超音波画像を生成する。例えば、画像処理回路34は、供給さ

50

れたデータからスキャン領域に関するボリュームデータを生成する。そしてその生成したボリュームデータからMPR処理（多断面再構成法）により二次元の超音波画像のデータやボリュームレンダリング処理により三次元の超音波画像のデータを生成する。画像処理回路34は、生成した二次元や三次元の超音波画像をディスプレイ35に出力する。なお、超音波画像としては、例えば、Bモード画像やドブラモード画像、カラードブラモード画像、Mモード画像などがある。

【0023】

ディスプレイ35は、画像処理回路34により生成された超音波画像や操作画面（例えば、ユーザから各種指示を受け付けるためのGUI（Graphical User Interface））などの各種画像を制御回路39の制御に従って表示する。また、計測処理を行う際の始点、終点に配置するキャリパや計測結果等を表示させることができる。このディスプレイ35としては、例えば、液晶ディスプレイや有機EL（Electroluminescence）ディスプレイなどを用いることが可能である。

10

【0024】

入力回路36は、例えば、計測項目の選択、計測対象における始点、終点の設定、画像表示、画像の切り替え、モード指定や各種設定などのユーザによる様々な入力操作を受け付ける。この入力回路36としては、例えば、GUI、或いは、ボタンやキーボード、トラックボール、ディスプレイ35等に表示されるタッチパネル等の入力デバイスを用いることが可能である。

20

【0025】

なお、本発明の実施の形態においては、図1、図2に示すように、ディスプレイ35、入力回路36を超音波画像診断装置1の1つの構成要素として記載しているが、このような構成に限られない。例えば、ディスプレイ35を超音波画像診断装置1の構成要素ではなく、超音波画像診断装置1とは別体に構成することも可能である。

【0026】

また、入力回路36を当該別体のディスプレイを用いたタッチパネルとすることも可能である。本発明の実施の形態においては、図1の超音波画像診断装置1に示されているように、入力回路36は、パネル部361とスクリーン部362とから構成される。パネル部361には、ボタンやトラックボール等が設けられている。一方、スクリーン部362は、タッチパネルであり、表示されるボタンにユーザがタップ等の操作を行うことによって、当該ボタンに割り当てられている機能が起動する。

30

【0027】

図3は、実施の形態における超音波画像診断装置1の入力回路であるスクリーン部362の一例を示す画面例である。画面には、複数のボタンが複数の領域に分かれて表示されている。これらの領域は、それぞれのボタンに割り当てられている機能ごとにまとめられている。例えば、画面の右上には大きめのボタンが5つ並んでいるが、これは、ディスプレイ35に表示される超音波画像を生成するための被検体の内部情報を取得するために用いられる超音波プローブ2の種類を示している。図3においては、1つの超音波プローブのみがアクティブに表示されている。

40

【0028】

また、画面の中央部にも複数のボタンが表示されている。例えば、中央部の上部には、「Routine」で示されるボタンが最も左側に表示されており、そこから右側に向けて7つのボタンが表示されている。これらは、超音波画像診断装置1を利用した診断対象部位の撮影がルーティンの作業であるか、その他の作業であるか等を選択するためのボタンである。いずれのボタンが選択されるかによって、これらの下部に示される実際の計測項目が変化する。

【0029】

画面中央部右側には、計測処理が行われる際の方法、例えば、キャリパの設定等についてのボタンが設けられている。そして、画面中央部の上述したボタン群に囲まれるようにして、計測項目に関するボタンが配置されている。図3に示す画面例においては、例えば

50

、「BPD（児頭大横径：biparietal diameter）」、「OFD（児頭前後径：occipital-frontal diameter）」等の計測項目が表示されている。ユーザがスクリーン部362に表示される計測項目を選択することによって、選択された計測項目に関する計測処理が開始される。

【0030】

なお、スクリーン部362については、図3に示す画面例を挙げて説明を行ったが、例えば、計測項目等の各ボタンの配置、どのようなボタンを表示させるか、画面のレイアウト等については、任意に設定することが可能である。また、当該スクリーン部362が着脱可能に構成され、可搬性を備えていても良い。

【0031】

通信制御回路37は、図示しない通信ネットワークに互いに接続される、例えば、図示しない医用画像診断装置（モダリティ）、サーバ装置や医用画像処理装置等と超音波画像診断装置1とを接続させる役割を担っている。この通信制御回路37及び通信ネットワークを介して他の機器とやり取りされる情報や医用画像に関する規格は、DICOM（Digital Imaging and Communication in Medicine）等、いずれの規格であっても良い。また、通信ネットワーク等との接続に当たっては、有線、無線を問わない。

【0032】

記憶回路38は、例えば、半導体や磁気ディスクで構成されており、制御回路39で実行されるプログラムやデータ、計測結果や当該計測結果を用いて演算された演算結果等が記憶されている。

【0033】

なお、医用画像処理装置の場合には、当該記憶回路38に記憶されている警告表示プログラムが後述する制御回路39に実装されることによって、計測対象の計測処理、演算処理、或いは、ユーザに対する警告処理が行われることになる。

【0034】

制御回路39は、超音波画像診断装置1の各部を統括的に制御する。制御回路39は、画像処理回路34において生成された超音波画像をディスプレイ35に表示させる。また制御回路39は、ディスプレイ35に表示された超音波画像を用いて、計測対象の計測処理を行う。また、計測結果によっては、ユーザに警告を報知する。

【0035】

制御回路39は、計測処理機能、判定機能、計測結果演算処理機能、警告表示制御機能を実行する。計測処理機能は、ディスプレイ35に表示される超音波画像を用いて、計測対象を計測する機能である。計測処理が実行される場合には、ユーザによってまず、計測項目が選択される。検査項目が選択されると、ユーザによって入力回路36を介して計測の開始位置である始点と、計測の終了位置である終点が設定される。始点と終点とが設定されることで自動的に制御回路39が計測処理を実行する。

【0036】

制御回路39の計測処理機能により計測処理が実行され、得られた計測結果については、例えば、記憶回路38内に記憶される。計測結果は、計測項目に関する情報や計測日時等、任意に設定可能な様々な項目と対応付けられて記憶されても良い。

【0037】

制御回路39は、ユーザが、例えばスクリーン部362に表示されているいずれかの計測項目のボタンを押し下げたことを検知して、押し下げられたボタンに割り当てられている計測項目に関して計測処理を開始する。制御回路39では、計測処理機能を用いて、ユーザによって選択された計測項目に合致したキャリパをディスプレイ35上の超音波画像に重ねて表示させる。

【0038】

ユーザは、まず、ディスプレイ35に表示されたキャリパを用いて、計測開始の位置を示す始点を設定する。すなわち、例えば、マウスやトラックボール等の入力回路36を用

10

20

30

40

50

いて、始点を示すキャリパを所望の位置に移動させる。そして、例えば、パネル部 3 6 1 に設けられているボタンを押し下げて、キャリパの位置を設定する。すなわち、超音波画像上で設定された位置が始点となる。

【 0 0 3 9 】

なお、ここでは、キャリパを始点の位置に設定するために用いられるボタンを「第 1 のボタン」と表わす。また、ここでは第 1 のボタンは、パネル部 3 6 1 に設けられていることを前提とするが、当該第 1 のボタンは、パネル部 3 6 1 に設けられていても、或いは、スクリーン部 3 6 2 に設けられていても良い。

【 0 0 4 0 】

ユーザは第 1 のボタンを用いて超音波画像上に計測開始位置である始点を設定すると、次に計測終了位置である終点を設定することになる。計測処理は、これら始点と終点との間を計測することになる。ユーザは、計測終了の位置として所望の位置にキャリパを移動させ、終点を設定する。

10

【 0 0 4 1 】

ここで、終点を設定する場合であっても、通常であれば、ユーザは上述した第 1 のボタンを用いる。これは、第 1 のボタンが、キャリパの位置、すなわち、始点及び終点の位置を設定するために用いられるボタンであると予め設定されているからである。

【 0 0 4 2 】

しかし、何らかの理由によってユーザが当該第 1 のボタンを用いて終点を設定しない場合が考えられる。例えば、始点を設定した後に、ユーザが計測処理以外の処理を開始するための何らかのボタンを押した場合である。すなわち、始点を設定した後、ユーザが印刷ボタンや保存ボタン等のボタンを押した場合である。或いは、ユーザが第 1 のボタンではなく、例えばスクリーン部 3 6 2 に表示されている計測項目を示すボタンを押した場合である。

20

【 0 0 4 3 】

このような場合には、ユーザは第 1 のボタンを押してはいないものの、超音波画像診断装置 1 としては別の処理に遷移する等の指示を受けたことになる。そのため、制御回路 3 9 は一旦終点の設定を行った上で、新たな指示に対応するべく、受信した信号に応じた処理を開始する。

【 0 0 4 4 】

但し、この場合、次の処理に遷移するために便宜上終点が設定されていると考えることができ、終点の設定、という観点からみれば、終点の位置に関してユーザの意思が反映されているとは言いがたい。従って、ユーザの意図しない位置に終点が設定されていると言える。

30

【 0 0 4 5 】

このようにユーザが意図しない位置に終点が設定されてしまうと、計測項目に合致した計測処理が行われない。従って、得られる計測結果も計測項目との関係で見れば、妥当ではない結果となる可能性が高い。そのため、このような計測結果が、必要とされている回数分の計測処理で得られる計測結果の中に含まれると、ユーザが誤った診断を下すことにもなりかねない。

40

【 0 0 4 6 】

そのため、制御回路 3 9 は、判定機能を備えている。すなわち、終点の設定が適切に行われたか否かを判定する機能である。制御回路 3 9 は、当該判定機能を用いて、設定された終点が、ユーザが意図した位置に設定されたか否かを判定する。具体的には、始点が設定された際に、その設定処理を行った第 1 のボタンを用いて終点の設定がなされたか否かを判定する。

【 0 0 4 7 】

すなわち、制御回路 3 9 が判定機能を用いて、終点の設定が第 1 のボタンを用いず、その他のボタンを用いて終点が設定されてしまったか否かを判定する。ここで「第 2 のボタン」とは、第 1 のボタンを用いないで終点が設定されてしまうこととなるきっかけを作っ

50

た信号を送信する全てのボタンを意味する。つまり「第2のボタン」とは、第1のボタン以外のボタンであって、終点の設定を行っている際にユーザが押し下げたボタンのことである。従って、第2のボタンは、パネル部361、スクリーン部362のいずれに設けられているボタンであっても良く、第1のボタン以外の全てのボタンが第2のボタンとなり得る。

【0048】

制御回路39は、計測結果演算処理機能を備えている。計測結果演算処理機能は、計測結果を用いて、得られた計測結果が異常値を示しているか否かを演算する機能である。例えば、複数の計測結果の平均値や分散値を求める。

【0049】

図4、図5は、実施の形態における制御回路39が計測結果演算処理機能を用いて行われる演算処理を説明するための説明図である。図4、図5には、計測項目としての「BPD」が示されており、3回計測された結果が示されている。図4に示す表では、1回目の計測結果が「15.0」、2回目「14.0」、3回目「16.0」と示されている。一方、図5に示す表では、1回目の計測結果が「15.0」、2回目「14.0」、3回目「4.0」と示されている。

【0050】

制御回路39は、計測結果演算処理機能を用いて、図4、或いは、図5に示されている計測結果を基に演算する。例えば、制御回路39は、計測結果から平均値を求める。図4に示す計測結果から平均値を求めると、「15.0」となり、3回の計測結果からしても異常値が含まれている可能性は低い。一方、図5に示す計測結果から平均値を求めると、「11.0」となる。平均値から見ると、3回の計測結果との差が大きく、いずれかの回数における計測結果に異常値が含まれる可能性が高い。

【0051】

また制御回路39は、計測結果演算処理機能を用いて、例えば、分散値を求めても良い。例えば、図4に示す計測結果から分散値を求めると、約「0.67」となる。一方、図5に示す計測結果から分散値を求めると、約「24.67」となる。分散値は、その値が小さいほど複数の計測結果の差が小さいことを示している。従って、この演算結果からすれば、図5に示す計測結果の中に異常値が含まれる可能性が高いことがわかる。なお、このような演算結果の求め方を、以下適宜「演算結果取得方法1」と表わす。

【0052】

また、計測結果ごとに分散値を求めることも可能である。例えば、図5に示す計測結果を用いて、1回目の計測結果と2回目の計測結果、2回目の計測結果と3回目の計測結果、3回目の計測結果と1回目の計測結果、それぞれについて分散値を求める。なお、このような演算結果の求め方を、以下適宜「演算結果取得方法2」と表わす。

【0053】

図5に示す計測結果を用いて制御回路39が分散値を求める場合に、3回目の計測結果を利用せず、1回目の計測結果と2回目の計測結果のみを利用した場合には、分散値は「0.25」となる。一方、1回目の計測結果を利用せず、2回目の計測結果と3回目の計測結果のみを利用した場合には、分散値は「25.00」、2回目の計測結果を利用せず、3回目の計測結果と1回目の計測結果のみを利用した場合には、分散値は「30.25」となる。制御回路39の計測結果演算処理機能を用いてそれぞれ求められた分散値を見ると、3回目の計測結果を利用しないで求めた分散値の値は、3回目の計測結果を利用して求められた分散値に比べて、その値が小さい。この演算結果から、3回目の計測結果の値が異常値である可能性が高いと判定することができる。

【0054】

制御回路39は、判定機能を用いて計測結果演算処理機能によって求められた演算結果が異常値を示すものか否かを判定する。例えば、予め設定された閾値と演算結果とを比較して異常値を含むか否かが判定される。例えば、計測項目ごとに決められている計測回数を充足した場合に、各計測結果を用いて分散値を求める。そして、閾値として、例えば「

10

20

30

40

50

3」が設定されている場合に、演算結果取得方法1の場合、制御回路39は、図4に示す「BPD」の計測結果については演算結果として得られた分散値が「0.67」であり、閾値より小さな値であることから、いずれの計測も正常な計測結果を得ることができたと判定する。

【0055】

一方、図5に示す計測結果については、演算結果として得られた分散値が「24.67」であり、閾値より大きな値であることから、いずれかの計測結果が異常値であると判定する。すなわち、計測項目である「BPD」に関して得られた計測結果には異常値が含まれると判定されることになる。なお、当該閾値は、計測項目ごとに自由に設定することが可能である。

10

【0056】

また、演算結果取得方法2の場合には、より正確にいずれの計測結果が異常値であるのかを示すことができる。例えば、上述したような、図5に示す計測結果を利用して、1回目の計測結果と2回目の計測結果、2回目の計測結果と3回目の計測結果、3回目の計測結果と1回目の計測結果、それぞれの組における分散値を求める。それぞれの組における分散値は上述した通りであり、3回目の計測結果が含まれる場合の値と3回目の計測結果を含まない場合の値とでは、前者の方が値が大きくなる。このため、3回目の計測結果が異常値を示す可能性が高いと判定でき、より細かくいずれの計測結果が異常値を示しているかを把握することができる。

20

【0057】

制御回路39は、警告表示制御機能を備えている。警告表示制御機能は、計測結果に異常値が含まれている場合に、そのことをユーザに警告する。

【0058】

警告の方法としては、例えば、ディスプレイ35に表示される演算結果において異常値を含む計測項目について色を付して表示させる。例えば、演算結果取得方法1を用いた場合には、異常値を含む計測項目の欄の色を異常値を含まない計測項目の欄とは異なる色で表示する。また、演算結果取得方法2を用いた場合には、実際に異常値を示す計測結果の欄を異なる色で表示させる。

【0059】

なお、警告表示については、このようにユーザに視覚的に注意を促す方法であっても、或いは、その他ユーザの五感に訴える方法であれば、いずれの方法も採用することができる。

30

【0060】

なお、ここで例えば、制御回路39の計測処理機能、判定機能、計測結果演算処理機能、警告表示制御機能については、所定のメモリや記憶回路38等に記憶される、例えば、警告表示プログラムといったプログラムをプロセッサに実行させることによって実現することも可能である。ここで本明細書における「プロセッサ」という文言は、例えば、専用又は汎用のCPU(Central Processing Unit) arithmetic circuit(circuitry)、或いは、特定用途向け集積回路(Application Specific Integrated Circuit: ASIC)、プログラマブル論理デバイス(例えば、単純プログラマブル論理デバイス(Simple Programmable Logic Device: SPLD)、複合プログラマブル論理デバイス(Complex Programmable Logic Device: CPLD)、及びフィールドプログラマブルゲートアレイ(Field Programmable Gate Array: FPGA))等の回路を意味する。

40

【0061】

プロセッサは、例えば記憶回路38に保存された、又は、プロセッサの回路内に直接組み込まれたプログラムを読み出し実行することで機能を実現する。プログラムを記憶する記録回路は、プロセッサごとに個別に設けられるものであっても構わないし、或いは、例

50

えば、図 1 における信号処理回路 3 3 が行う機能に対応するプログラムを記憶するものであっても、さらには図 1 に示す記憶回路 3 8 の構成を採用しても構わない。記憶回路の構成には、例えば、半導体や磁気ディスクといった一般的な RAM (Random Access Memory) や HDD (Hard Disc Drive) 等の記憶装置が適用される。

【 0 0 6 2 】

[動作]

次に、図 6 及び図 7 を利用して、ユーザが計測対象の計測処理を行い、その結果に異常値が含まれる場合に、ユーザに対して警告が報知されるまでの流れについて以下、説明する。図 6、図 7 は、実施の形態において、ユーザが計測対象に対して計測処理を行う流れを示すフローチャートである。

10

【 0 0 6 3 】

ユーザが計測処理を開始する前提として、超音波画像診断装置 1 を用いて被検体の内部情報を取得して超音波画像が生成され、ディスプレイ 3 5 に表示されていることが必要である。ディスプレイ 3 5 に表示された超音波画像を用いて計測処理が行われる。

【 0 0 6 4 】

まずユーザが計測項目を選択することにより計測処理が開始される (S T 1)。従って、計測項目が選択されない場合には (S T 1 の N O)、超音波画像診断装置 1 としてはそのまま待機の状態となる。

【 0 0 6 5 】

計測項目については、例えば、図 3 に示すように、入力回路 3 6 のスクリーン部 3 6 2 に表示されている計測項目の中からユーザが所望の計測項目を選択し、ボタンを押し下げる (S T 1 の Y E S)。

20

【 0 0 6 6 】

制御回路 3 9 は、ユーザが押し下げた計測項目のボタンからの信号を受信して、計測処理機能を用いて、まずは、計測の開始位置である始点の設定を開始する (S T 2)。この際、制御回路 3 9 は、ディスプレイ 3 5 上に選択された検査項目に適したキャリパを表示させる。ユーザは入力回路 3 6 を用いて、画面上で当該キャリパを始点として所望する位置に移動させる。

【 0 0 6 7 】

始点は、ユーザが第 1 のボタンを押し下げることによってキャリパが配置された位置において設定される (S T 3)。従って、始点の位置が決まらない状態では、第 1 のボタンは押し下げられることはなく (S T 3 の N O)、制御回路 3 9 は、ユーザの操作に応じてキャリパを移動させる。

30

【 0 0 6 8 】

制御回路 3 9 は、ユーザが第 1 のボタンを押し下げたことを検出して (S T 3 の Y E S)、ユーザが配置した位置に始点を設定する。これによって始点の設定が完了する (S T 4)。そして、引き続き、今度は終点の位置設定処理が開始される (S T 5)。

【 0 0 6 9 】

終点の設定でも始点の設定と同じように、制御回路 3 9 は、ディスプレイ 3 5 上に終点を示すキャリパを表示させる。ユーザは入力回路 3 6 を用いて、画面上で当該キャリパを終点として所望する位置に移動させる。

40

【 0 0 7 0 】

終点も、ユーザが第 1 のボタンを押し下げることによってキャリパが配置された位置において設定される (S T 6)。従って、終点の位置が決まらない状態では、第 1 のボタンは押し下げられることはなく (S T 6 の N O)、制御回路 3 9 は、ユーザの操作に応じてキャリパを移動させる。

【 0 0 7 1 】

制御回路 3 9 は、ユーザが第 1 のボタンを押し下げたことを検出して (S T 6 の Y E S)、ユーザが配置した位置に終点を設定する。これによって終点の設定が完了する (S T

50

7)。終点が設定されると、始点と終点との間で計測が開始される（ST8）。

【0072】

制御回路39は、計測処理機能を用いて始点、終点間の計測を実行し、計測結果をディスプレイ35に表示させる（ST9）。制御回路39は、また、計測結果を記憶回路38に記憶させる。さらに、制御回路39は、計測処理が1回完了する度に、例えば、計測回数を示す値を1増やして、計測処理が行われた回数を記録する（ST10）。

【0073】

そして、制御回路39は、選択された計測項目に関して予め設定された所定回数分計測処理が行われたか否かを確認する（ST11）。その結果、選択された計測項目について設定されている計測回数に満たない場合には（ST11のNO）、改めてステップST2に戻って、始点の設定処理を開始し計測処理を実行する。

10

【0074】

なお、ここでは、計測項目ごとに予め設定されている回数計測処理を行うことが連続的に実行されることを前提に説明を行っている。但し、所定回数とは、結果として設定された所定回数の計測処理を行う必要があるが、必ずしも連続的に実行されなくても良い。

【0075】

また、ここまでの計測処理は、ユーザによって「第1のボタン」を用いて設定された始点も終点を基準にして行われている。すなわち、ユーザは、始点及び終点の設定機能を持つ「第1のボタン」を押し下げることによってこれらの位置の設定を行っている。従って、このように始点も終点も第1のボタンを用いて設定されている場合には、ユーザが意図した場所に始点、終点を配置した上で計測処理が行われていると言える。そのため、計測結果も異常値が含まれることは少ないと考えられることから、ユーザに対する警告表示も行われない。

20

【0076】

一方で、上述したように、例えば、ユーザが計測処理以外の処理を行うボタンを押し下げる等、第1のボタンを押し下げることなく終点の位置が設定される場合も考えられる。この場合には、終点の位置について、ユーザの明確な意思が反映されているか明らかではない。すなわち、ユーザが意図しない位置に終点が設定される可能性がある。このような場合には、正確な計測処理が行われるかどうか不明であり、計測結果に異常値が含まれる可能性は否定できない。

30

【0077】

なお、例えば、ユーザが異なる検査項目のボタンを連続して押し下げた場合等、終点のみならず、始点の位置も設定されないうちに状態が遷移すると、計測処理は行われないことになる。

【0078】

そこで、終点の設定に当たって、ユーザが第1のボタンを押し下げなかった場合には（ST6のNO）、制御回路39は、第2のボタンが押し下げられたことを確認する（図7のST12）。上述したように、「第2のボタン」とは、第1のボタン以外のボタンであって、終点の設定を行っている際にユーザが押し下げたボタンのことである。

【0079】

制御回路39は、第2のボタンからの信号を受けて、ユーザに押し下げられた第2のボタンに割り当てられている処理を開始する（ST13）。ここから別の処理が開始されることから、これまで説明してきた、選択された計測項目についての計測処理については、一旦ここで終了する。

40

【0080】

一方で、第2のボタンが押し下げられることによって、制御回路39としては、第2のボタンが押し下げられたタイミングにおける超音波画像上のキャリパの位置で終点の位置を確定させる（ST14）。ここままで始点及び終点が設定されたことになるので、制御回路39は、計測処理機能を用いて始点と終点との間で計測を開始する（ST15）。

【0081】

50

制御回路39は、計測結果をディスプレイ35に表示させる(ST16)とともに、計測処理が1回完了したとして、例えば、計測回数を1増やして、計測処理が行われた回数を記録する(ST17)。また、計測結果についても記憶回路38に記憶される。

【0082】

制御回路39は、ここで取得された計測結果が、選択された計測項目において初めての計測結果であるか否かを確認する(ST18)。制御回路39は、終点が第1のボタン以外のボタンを押すことで設定されていることから、もし異常値が含まれている場合にはユーザに対して警告を行う。そのためには、計測処理の結果得られた計測結果を用いて演算処理を行う必要がある。ここで初めて取得された計測結果であるか否かを確認するのは、計測結果が1つしか取得されていない場合には、上述したような計測結果演算処理機能を用いての演算ができないからである。

10

【0083】

一方で、少なくとも2つの計測結果が得られていれば、いずれの計測結果が異常値を示すものか特定できずとも、例えば、いずれか一方の計測結果が不自然であることをユーザに警告することができる。

【0084】

取得された計測結果が選択された計測項目において初めての計測結果である場合には(ST18のYES)、既に第2のボタンに割り当てられている処理が実行されているので、選択された計測項目についての計測処理については、一旦ここで終了する。

【0085】

制御回路39による確認によって、取得された計測結果が選択された計測項目において初めての計測結果ではない場合(ST18のNO)、計測結果演算処理機能を用いて計測結果の演算処理を行う(ST19)。演算処理の方法については、上述したように、平均値を求める、或いは、演算結果取得方法として2つの例を挙げた分散値を求める等、いずれの方法でも良い。

20

【0086】

制御回路39は、演算処理によって得られた演算結果をもって判定機能を用いて閾値との比較を行う(ST20)。その結果、閾値の範囲外である場合には(ST20のNO)、例えば、ディスプレイ35上に警告を表示させる(ST21)。一方で、演算結果が閾値の範囲内である場合には(ST20のYES)、特に警告を表示させることは行われな

30

【0087】

以上説明したように、ユーザが意図しない位置を終点の位置としたことによって不自然な計測結果が得られた場合に、当該計測結果に関する警告をユーザに報知することが可能な超音波画像診断装置、医用画像処理装置及び警告表示プログラムを提供することができる。

【0088】

すなわち、複数回の計測結果を用いて演算をし、その結果を示すことによって、ユーザに対して計測結果にばらつきが大きい場合には、不自然な計測値が含まれているのではないかという可能性を示してあげることが可能となる。また、どの計測結果が、他の計測結果に対してばらついているのかも示すことが可能である。このように計測結果のばらつき、すなわち異常値が含まれていることを示すことで、ユーザにこの状態を気づかせて、今後の判断に役立ててもらうことが可能となる。

40

【0089】

以上、本発明の実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することを意図していない。これらの実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これらの実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると共に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

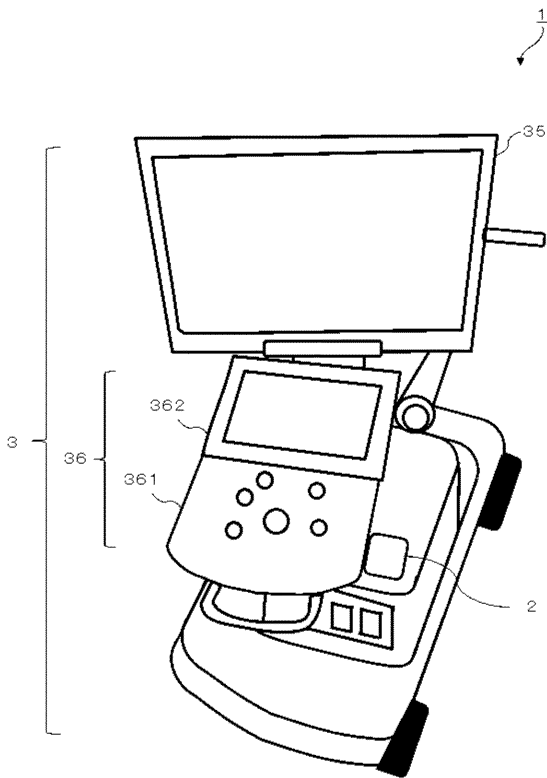
【符号の説明】

50

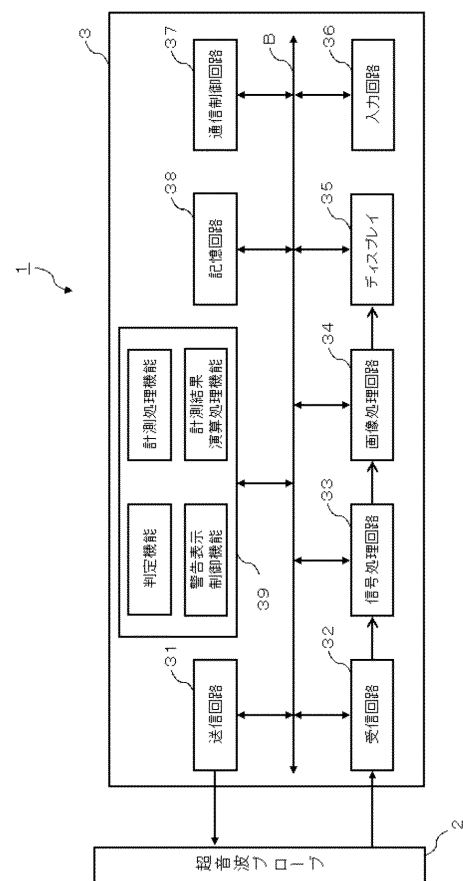
【 0 0 9 0 】

- 1 超音波画像診断装置
- 2 超音波プローブ
- 3 装置本体
- 3 1 送信回路
- 3 2 受信回路
- 3 3 信号処理回路
- 3 4 画像処理回路
- 3 5 ディスプレイ
- 3 6 入力回路
- 3 7 通信制御回路
- 3 8 記憶回路
- 3 9 制御回路

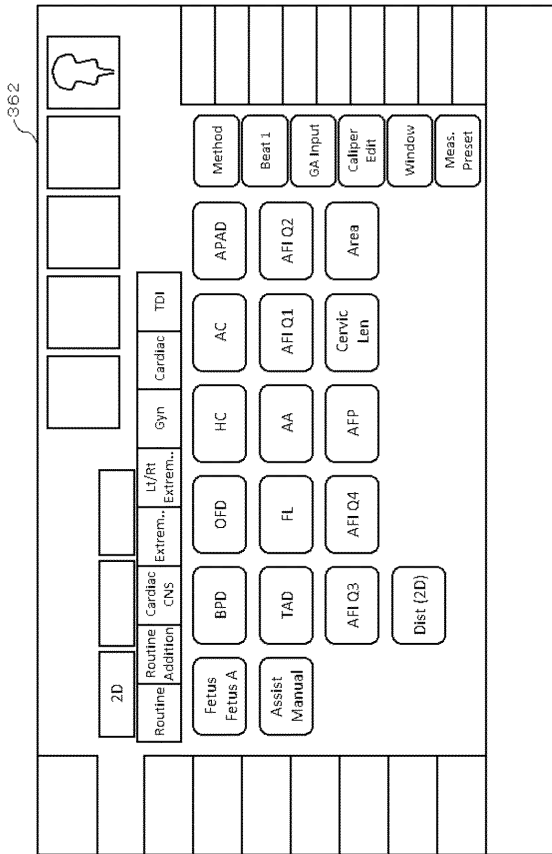
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



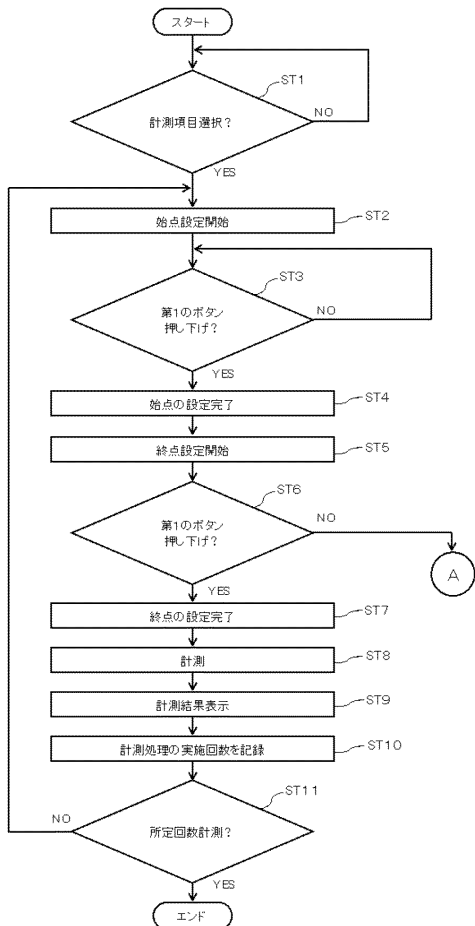
【 図 4 】

項目名	1回目	2回目	3回目
BPD	15.0	14.0	16.0

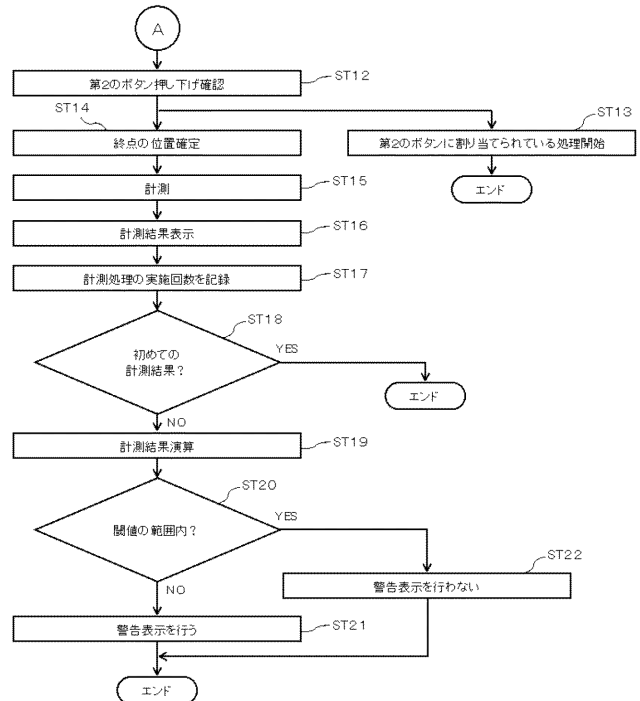
【 図 5 】

項目名	1回目	2回目	3回目
BPD	15.0	14.0	4.0

【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

(72)発明者 高松 勝幸

栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝メディカルシステムズ株式会社内

Fターム(参考) 4C601 DD01 DD09 DD15 EE10 EE11 JC11 KK30 KK42

专利名称(译)	超声波成像设备，医学图像处理设备和警告显示程序		
公开(公告)号	JP2019042247A	公开(公告)日	2019-03-22
申请号	JP2017169864	申请日	2017-09-04
[标]发明人	大嶋康典 鈴木智子 村松拓 高松勝幸		
发明人	大嶋 康典 鈴木 智子 村松 拓 高松 勝幸		
IPC分类号	A61B8/14		
CPC分类号	A61B8/463 A61B8/08 A61B8/14 A61B8/465 A61B8/467 A61B8/5223 A61B8/54		
FI分类号	A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/DD01 4C601/DD09 4C601/DD15 4C601/EE10 4C601/EE11 4C601/JC11 4C601/KK30 4C601/KK42		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种超声波图像诊断设备，当通过将用户不期望的位置设置为终点位置时，能够在获得不自然的测量结果时通知用户关于测量结果的警告提供了一种处理设备和警告显示程序。根据一个实施例，超声诊断成像设备包括显示器，输入电路和控制电路。显示器显示在接收从超声波探头传输到诊断目标部位的超声波的反射信号时产生的超声波图像。输入电路包括用于设置作为测量开始位置的起点的第一按钮和当测量显示在显示器上的超声图像上的测量目标的尺寸时的测量结束位置的终点。控制电路具有在显示器上显示超声图像并确定是否使用除第一按钮之外的第二按钮设置终点的确定功能。 [选择图]图7

