

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6836652号
(P6836652)

(45) 発行日 令和3年3月3日(2021.3.3)

(24) 登録日 令和3年2月9日(2021.2.9)

(51) Int.Cl. F I
A 6 1 B 8/00 (2006.01) A 6 1 B 8/00
A 6 1 B 8/13 (2006.01) A 6 1 B 8/13

請求項の数 30 (全 17 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2019-537941 (P2019-537941) (86) (22) 出願日 平成30年6月12日 (2018.6.12) (86) 国際出願番号 PCT/JP2018/022312 (87) 国際公開番号 W02019/039050 (87) 国際公開日 平成31年2月28日 (2019.2.28) 審査請求日 令和2年2月17日 (2020.2.17) (31) 優先権主張番号 特願2017-162644 (P2017-162644) (32) 優先日 平成29年8月25日 (2017.8.25) (33) 優先権主張国・地域又は機関 日本国 (JP)</p>	<p>(73) 特許権者 306037311 富士フイルム株式会社 東京都港区西麻布2丁目26番30号 (74) 代理人 100152984 弁理士 伊東 秀明 (74) 代理人 100148080 弁理士 三橋 史生 (72) 発明者 今井 睦朗 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士フイルム株式会社内 審査官 富永 昌彦</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 音響波診断装置および音響波診断装置の制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

取得した音響波画像を表示する表示部と、
 前記表示部に表示された前記音響波画像に含まれる計測対象を判別する計測対象判別部と、

前記計測対象に基づいて計測アルゴリズムを設定する計測アルゴリズム設定部と、
 前記計測アルゴリズム設定部により設定された前記計測アルゴリズムに基づいて、前記音響波画像から前記計測対象に対する計測を行い、計測結果を前記表示部に表示させる計測部と、

ユーザが入力操作を行うための操作部と、

前記操作部を介してユーザから計測実行の指示を受付ける計測実行指示受付部と
 を備え、

前記計測実行指示受付部は、前記表示部に順次表示されている前記音響波画像を、ユーザが前記操作部を介してフリーズさせたことを前記計測実行の指示と判断する音響波診断装置。

【請求項2】

取得した音響波画像を表示する表示部と、
 前記表示部に表示された前記音響波画像に含まれる計測対象を判別する計測対象判別部と、

前記計測対象に基づいて計測アルゴリズムを設定する計測アルゴリズム設定部と、

前記計測アルゴリズム設定部により設定された前記計測アルゴリズムに基づいて、前記音響波画像から前記計測対象に対する計測を行い、計測結果を前記表示部に表示させる計測部と、

ユーザが入力操作を行うための操作部と、

前記操作部を介してユーザから計測実行の指示を受付ける計測実行指示受付部とを備え、

前記計測実行指示受付部は、メモリに保存されている前記音響波画像を、前記操作部を介してユーザが前記表示部に表示させたことを前記計測実行の指示と判断する音響波診断装置。

【請求項 3】

前記計測対象判別部は、前記音響波画像および時系列において前記音響波画像の前後に撮像された音響波画像を参照して前記音響波画像に含まれる前記計測対象を判別する請求項 1 または 2 に記載の音響波診断装置。

【請求項 4】

前記計測対象判別部は、前記音響波画像に含まれる前記計測対象が単数であるか否かを判別する請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の音響波診断装置。

【請求項 5】

取得した音響波画像を表示する表示部と、

前記表示部に表示された前記音響波画像に含まれる計測対象を判別する計測対象判別部と、

前記計測対象に基づいて計測アルゴリズムを設定する計測アルゴリズム設定部と、

前記計測アルゴリズム設定部により設定された前記計測アルゴリズムに基づいて、前記音響波画像から前記計測対象に対する計測を行い、計測結果を前記表示部に表示させる計測部と

を備え、

前記計測対象判別部は、前記音響波画像に含まれる前記計測対象が単数であるか否かを判別する音響波診断装置。

【請求項 6】

前記計測対象判別部は、前記音響波画像および時系列において前記音響波画像の前後に撮像された音響波画像を参照して前記音響波画像に含まれる前記計測対象を判別する請求項 5 に記載の音響波診断装置。

【請求項 7】

ユーザが入力操作を行うための操作部をさらに備える請求項 5 または 6 に記載の音響波診断装置。

【請求項 8】

前記操作部を介してユーザから計測実行の指示を受付ける計測実行指示受付部をさらに備える請求項 7 に記載の音響波診断装置。

【請求項 9】

前記計測実行指示受付部は、前記表示部に順次表示されている前記音響波画像を、ユーザが前記操作部を介してフリーズさせたことを前記計測実行の指示と判断する請求項 8 に記載の音響波診断装置。

【請求項 10】

前記計測実行指示受付部は、メモリに保存されている前記音響波画像を、前記操作部を介してユーザが前記表示部に表示させたことを前記計測実行の指示と判断する請求項 8 に記載の音響波診断装置。

【請求項 11】

前記計測対象判別部は、前記音響波画像中のパターンに付与された尤度及び類似度のスコアが予め定められた閾値以下である場合に、前記音響波画像に前記計測対象が判別されなかったと判断する請求項 4 ~ 10 のいずれか一項に記載の音響波診断装置。

【請求項 12】

10

20

30

40

50

前記計測対象判別部により前記計測対象が判別されなかったと判断した場合に警告を発する警告部を更に備える請求項 1 1 に記載の音響波診断装置。

【請求項 1 3】

前記計測対象判別部は、前記音響波画像に含まれる前記計測対象が単数であるか複数であるかを判別する請求項 4 ~ 1 0 のいずれか一項に記載の音響波診断装置。

【請求項 1 4】

前記計測対象判別部により複数の前記計測対象が判別されたと判断した場合に警告を発する警告部を更に備え、

前記警告部は、判別された前記複数の計測対象を前記表示部に色を異ならせて表示する請求項 1 1 に記載の音響波診断装置。

10

【請求項 1 5】

前記計測対象判別部により前記計測対象が判別されなかったと判断した場合および前記計測対象判別部により複数の前記計測対象が判別されたと判断した場合に警告を発する警告部と、

前記警告部により警告が発せられた場合に前記操作部を介してユーザにより計測対象の指定を受け付ける計測対象指定受付部と

をさらに備え、前記計測部は、前記計測対象指定受付部が受け付けた計測対象に対する計測を行う請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の音響波診断装置。

【請求項 1 6】

取得した音響波画像を表示する表示部と、

20

前記表示部に表示された前記音響波画像に含まれる計測対象を判別する計測対象判別部と、

前記計測対象に基づいて計測アルゴリズムを設定する計測アルゴリズム設定部と、

前記計測アルゴリズム設定部により設定された前記計測アルゴリズムに基づいて、前記音響波画像から前記計測対象に対する計測を行い、計測結果を前記表示部に表示させる計測部と、

ユーザが入力操作を行うための操作部と、

前記計測対象判別部により前記計測対象が判別されなかったと判断した場合および前記計測対象判別部により複数の前記計測対象が判別されたと判断した場合に警告を発する警告部と、

30

前記警告部により警告が発せられた場合に前記操作部を介してユーザにより計測対象の指定を受け付ける計測対象指定受付部と、

を備え、

前記計測部は、前記計測対象指定受付部が受け付けた計測対象に対する計測を行う音響波診断装置。

【請求項 1 7】

前記計測対象判別部は、前記音響波画像および時系列において前記音響波画像の前後に撮像された音響波画像を参照して前記音響波画像に含まれる前記計測対象を判別する請求項 1 6 に記載の音響波診断装置。

【請求項 1 8】

40

前記操作部を介してユーザから計測実行の指示を受付ける計測実行指示受付部をさらに備える請求項 1 6 または 1 7 に記載の音響波診断装置。

【請求項 1 9】

前記計測実行指示受付部は、前記表示部に順次表示されている前記音響波画像を、ユーザが前記操作部を介してフリーズさせたことを前記計測実行の指示と判断する請求項 1 8 に記載の音響波診断装置。

【請求項 2 0】

前記計測実行指示受付部は、メモリに保存されている前記音響波画像を、前記操作部を介してユーザが前記表示部に表示させたことを前記計測実行の指示と判断する請求項 1 8 に記載の音響波診断装置。

50

【請求項 2 1】

前記警告部は、前記計測対象判別部により前記計測対象が判別されなかったと判断した場合に、前記表示部に警告表示を行い、且つ、複数の計測対象候補を前記表示部に表示し、

前記計測対象指定受付部は、前記表示部に表示された前記複数の計測対象候補から前記操作部を介してユーザにより選択された計測対象の指定を受け付ける請求項 1 5 ~ 2 0 のいずれか一項に記載の音響波診断装置。

【請求項 2 2】

前記警告部は、前記計測対象判別部により複数の前記計測対象が判別されたと判断した場合に、前記表示部に警告表示を行い、且つ、判別された前記複数の計測対象を前記表示部に表示し、

前記計測対象指定受付部は、前記表示部に表示された複数の前記計測対象から前記操作部を介してユーザにより選択された計測対象の指定を受け付ける請求項 1 5 ~ 2 0 のいずれか一項に記載の音響波診断装置。

【請求項 2 3】

前記計測部は、計測を行った計測対象の名前、計測値および計測に用いた計測線を前記計測結果として前記表示部に表示する請求項 1 ~ 4、7 ~ 1 0 および 1 5 ~ 2 2 のいずれか一項に記載の音響波診断装置。

【請求項 2 4】

前記操作部を介してユーザから前記表示部に表示された計測結果に対して計測対象の修正の指示を受け付ける計測対象修正受付部をさらに備え、

前記計測アルゴリズム設定部は、前記計測対象修正受付部が計測対象の修正の指示を受け付けると、修正された計測対象に応じた計測アルゴリズムを設定し、

前記計測部は、前記計測アルゴリズム設定部により設定された前記計測アルゴリズムに基づき、前記修正された計測対象に対して再度計測を行う請求項 2 3 に記載の音響波診断装置。

【請求項 2 5】

前記操作部を介してユーザから前記表示部に表示された計測結果に対して計測線の修正の指示を受け付ける計測線修正受付部をさらに備え、

前記計測部は、前記計測線修正受付部が計測線の修正の指示を受け付けると、修正された計測線に基づいて再度計測を行う請求項 2 3 に記載の音響波診断装置。

【請求項 2 6】

前記音響波画像は、超音波画像、光音響波画像、超音波画像と光音響波画像の合成画像のいずれかである請求項 1 ~ 2 5 のいずれか一項に記載の音響波診断装置。

【請求項 2 7】

音響波画像を順次表示し、

順次表示されている前記音響波画像を、ユーザがフリーズさせたことを計測実行の指示と判断して、前記ユーザから前記計測実行の指示を受け付け、

前記フリーズにより表示された 1 枚の前記音響波画像に含まれる計測対象を判別し、

判別された前記計測対象に基づいて計測アルゴリズムを設定し、

設定された前記計測アルゴリズムに基づいて前記音響波画像から前記計測対象に対する計測を行い、

計測結果を表示する音響波診断装置の制御方法。

【請求項 2 8】

ユーザの入力操作によりメモリに保存されている音響波画像を表示し、

前記メモリに保存されている前記音響波画像を、前記ユーザが表示させたことを計測実行の指示と判断して、前記ユーザから計測実行の指示を受け付け、

表示された前記音響波画像に含まれる計測対象を判別し、

判別された前記計測対象に基づいて計測アルゴリズムを設定し、

設定された前記計測アルゴリズムに基づいて前記音響波画像から前記計測対象に対する

10

20

30

40

50

計測を行い、

計測結果を表示する音響波診断装置の制御方法。

【請求項 29】

音響波画像を表示し、

表示された前記音響波画像に含まれる計測対象を判別し、

前記音響波画像に含まれる前記計測対象が単数であるか否かを判別し、

判別された前記計測対象に基づいて計測アルゴリズムを設定し、

設定された前記計測アルゴリズムに基づいて前記音響波画像から前記計測対象に対する計測を行い、

計測結果を表示する音響波診断装置の制御方法。

10

【請求項 30】

音響波画像を表示し、

表示された前記音響波画像に含まれる計測対象を判別し、

前記計測対象が判別されなかったと判断した場合および複数の前記計測対象が判別されたと判断した場合に警告を発し、

警告が発せられた場合にユーザにより計測対象の指定を受け付け、

前記指定を受け付けられた前記計測対象に基づいて計測アルゴリズムを設定し、

設定された前記計測アルゴリズムに基づいて前記音響波画像から前記指定を受け付けられた前記計測対象に対する計測を行い、

計測結果を表示する音響波診断装置の制御方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、音響波診断装置および音響波診断装置の制御方法に係り、特に、音響波画像上の部位について計測を行う音響波診断装置および音響波診断装置の制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、医用音響波診断装置においては、取得した音響波画像内に含まれる様々な臓器や病変等に対して、長さ、大きさおよび面積等の計測を行う計測機能を有することが一般的になっている。計測対象を計測するためには、通常、ユーザがトラックパッド、トラックボール、マウス等の座標を入力する入力装置を用いてキャリパスなわちカーソルを操作し、表示画像上に計測点や関心領域等の設定をすることが行われている。このように、ユーザによる手動の操作がなされる場合には、ユーザの経験および熟練度等が影響するため、操作を自動化する種々の試みがなされている。

30

【0003】

例えば、特許文献 1 には、操作部を介してユーザから計測対象に対するボディマークが選択されると、その計測対象に最適な画像モード、画質設定、計測モードおよび計測項目が自動的に設定される超音波診断装置が開示されている。特許文献 1 では、超音波画像に対し、操作部を介してユーザから入力された計測点の位置、数およびその順序により、計測対象に対する計測が行われ、その計測結果が表示部に表示される。

40

また、特許文献 2 には、操作部を介してユーザから超音波画像上に指定点が入力されると、入力された指定点を中心とする一定の領域に対して画像処理を行うことにより適切な計測点を決定する超音波診断装置が開示されている。特許文献 2 では、このように決定された計測点に基づいて計測対象に対する計測が行われる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2010 - 240198 号公報

【特許文献 2】特開 2013 - 111434 号公報

【発明の概要】

50

【発明が解決しようとする課題】**【0005】**

このように、特許文献1および2に開示されている超音波診断装置においては、操作部を介して計測点および指定点を手動で指定する必要があるため、計測に手間がかかり、また、ユーザにより異なる計測結果が得られるおそれがある。

【0006】

本発明は、このような従来の問題点を解消するためになされたものであり、簡便に計測を行うことができ且つユーザによる計測結果の差異を防止することができる音響波診断装置および音響波診断装置の制御方法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】**【0007】**

上記目的を達成するために、本発明の一態様に係る音響波診断装置は、取得した音響波画像を表示する表示部と、表示部に表示された音響波画像に含まれる計測対象を判別する計測対象判別部と、計測対象に基づいて計測アルゴリズムを設定する計測アルゴリズム設定部と、計測アルゴリズム設定部により設定された計測アルゴリズムに基づいて、音響波画像から計測対象に対する計測を行い、計測結果を表示部に表示させる計測部とを備えることを特徴とする。

【0008】

計測対象判別部は、音響波画像および時系列において音響波画像の前後に撮像された音響波画像を参照して音響波画像に含まれる計測対象を判別することが好ましい。

また、ユーザが入力操作を行うための操作部をさらに備えることが好ましい。

また、操作部を介してユーザから計測実行の指示を受付ける計測実行指示受付部をさらに備えることが好ましい。

また、計測実行指示受付部は、表示部に順次表示されている音響波画像を、ユーザが操作部を介してフリーズさせたことを計測実行の指示と判断することが好ましい。

また、計測実行指示受付部は、メモリに保存されている音響波画像を、操作部を介してユーザが表示部に表示させたことを計測実行の指示と判断することが好ましい。

計測対象判別部は、音響波画像に含まれる計測対象が単数であるか否かを判別することが好ましい。

計測対象判別部は、音響波画像中のパターンに付与された尤度及び類似度のスコアが予め定められた閾値以下である場合に、音響波画像に計測対象が判別されなかったと判断することが好ましい。

計測対象判別部により計測対象が判別されなかったと判断した場合に警告を発する警告部を更に備えることが好ましい。

計測対象判別部は、音響波画像に含まれる計測対象が単数であるか複数であるかを判別することが好ましい。

計測対象判別部により複数の計測対象が判別されたと判断した場合に警告を発する警告部を更に備え、警告部は、判別された複数の計測対象を表示部に色を異ならせて表示することが好ましい。

【0009】

また、計測対象判別部により計測対象が判別されなかったと判断した場合および計測対象判別部により複数の計測対象が判別されたと判断した場合に警告を発する警告部と、警告部により警告が発せられた場合に操作部を介してユーザにより計測対象の指定を受け付ける計測対象指定受付部とをさらに備え、計測部は、計測対象指定受付部が受け付けた計測対象に対する計測を行うことが好ましい。

【0010】

警告部は、計測対象判別部により計測対象が判別されなかったと判断した場合に、表示部に警告表示を行い、且つ、複数の計測対象候補を表示部に表示し、計測対象指定受付部は、表示部に表示された複数の計測対象候補から操作部を介してユーザにより選択された計測対象の指定を受け付けることが好ましい。

10

20

30

40

50

また、警告部は、計測対象判別部により複数の計測対象が判別されたと判断した場合に、表示部に警告表示を行い、且つ、判別された複数の計測対象を表示部に表示し、計測対象指定受付部は、表示部に表示された複数の計測対象から操作部を介してユーザにより選択された計測対象の指定を受け付けることが好ましい。

【0011】

計測部は、計測を行った計測対象の名前、計測値および計測に用いた計測線を計測結果として表示部に表示することが好ましい。

【0012】

操作部を介してユーザから表示部に表示された計測結果に対して計測対象の修正の指示を受け付ける計測対象修正受付部をさらに備え、計測アルゴリズム設定部は、計測対象修正受付部が計測対象の修正の指示を受け付けると、修正された計測対象に応じた計測アルゴリズムを設定し、計測部は、計測アルゴリズム設定部により設定された計測アルゴリズムに基づき、修正された計測対象に対して再度計測を行うことが好ましい。

10

また、操作部を介してユーザから表示部に表示された計測結果に対して計測線の修正の指示を受け付ける計測線修正受付部をさらに備え、計測部は、計測線修正受付部が計測線の修正の指示を受け付けると、修正された計測線に基づいて再度計測を行うことが好ましい。

【0013】

音響波画像は、超音波画像、超音響波画像、超音波画像と超音響波画像の合成画像のいずれかであってもよい。

20

【0014】

本発明の一態様に係る音響波診断装置の制御方法は、音響波画像を表示し、表示された音響波画像に含まれる計測対象を判別し、判別された計測対象に基づいて計測アルゴリズムを設定し、設定された計測アルゴリズムに基づいて音響波画像から計測対象に対する計測を行い、計測結果を表示することを特徴とする。

【発明の効果】

【0015】

本発明の一態様に係る音響波診断装置によれば、表示部に表示された音響波画像に含まれる計測対象を判別する計測対象判別部と、計測アルゴリズムに基づいて音響波画像から計測対象に対する計測を行い、計測結果を表示部に表示させる計測部を備えるため、簡便に計測を行うことができ且つユーザによる計測結果の差異を防止することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の実施の形態1に係る超音波診断装置の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の実施の形態1における画像生成部の内部構成を示すブロック図である。

【図3】本発明の実施の形態1に係る超音波診断装置の計測動作を示すフローチャートである。

【図4】本発明の実施の形態1における計測実行ボタンの表示例を示す図である。

【図5】本発明の実施の形態2に係る超音波診断装置の構成を示すブロック図である。

【図6】本発明の実施の形態2に係る超音波診断装置の計測動作を示すフローチャートである。

40

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、この発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。

実施の形態1

図1に、本発明の実施の形態1に係る超音波診断装置1の構成を示す。図1に示すように、超音波診断装置1は、振動子アレイ2を備えており、振動子アレイ2に、それぞれ送信部3および受信部4が接続されている。受信部4には、A/D(Analog Digital:アナログデジタル)変換部5、画像生成部6、表示制御部7および表示部8が順次接続されている。また、画像生成部6に計測対象判別部9および計測部10がそれぞれ接続されており

50

、計測対象判別部 9 に、計測部 10 が接続され、計測部 10 に、表示制御部 7 が接続されている。また、計測対象判別部 9 に、それぞれ、計測アルゴリズム設定部 11 および警告部 13 が接続されており、計測アルゴリズム設定部 11 に、計測部 10 が接続され、警告部 13 に、表示制御部 7 が接続されている。また、計測部 10 には、算出基準保存部 12 が接続されている。

【0018】

さらに、送信部 3、受信部 4、画像生成部 6、表示制御部 7、計測対象判別部 9、計測部 10、計測アルゴリズム設定部 11 および警告部 13 に、装置制御部 14 が接続され、装置制御部 14 に、計測実行指示受付部 15、計測対象指定受付部 16、操作部 17 および格納部 18 が接続されている。また、計測実行指示受付部 15 および計測対象指定受付部 16 に操作部 17 が接続されている。

10

また、振動子アレイ 2、送信部 3 および受信部 4 により、超音波プローブ 22 が構成されており、AD変換部 5、画像生成部 6、表示制御部 7、計測対象判別部 9、計測部 10、計測アルゴリズム設定部 11、算出基準保存部 12、警告部 13、装置制御部 14、計測実行指示受付部 15 および計測対象指定受付部 16 により、プロセッサ 23 が構成されている。

【0019】

図 1 に示す超音波プローブ 22 の振動子アレイ 2 は、1次元または2次元に配列された複数の素子（超音波振動子）を有している。これらの素子は、それぞれ送信部 3 から供給される駆動信号に従って超音波を送信すると共に被検体からの反射波を受信して受信信号を出力する。各素子は、例えば、PZT（Lead Zirconate Titanate：チタン酸ジルコン酸鉛）に代表される圧電セラミック、PVDf（Poly Vinylidene Di Fluoride：ポリフッ化ビニリデン）に代表される高分子圧電素子およびPMN-Pt（Lead Magnesium Niobate-Lead Titanate：マグネシウムニオブ酸鉛 - チタン酸鉛固溶体）に代表される圧電単結晶等からなる圧電体の両端に電極を形成した振動子を用いて構成される。

20

【0020】

超音波プローブ 22 の送信部 3 は、例えば、複数のパルス発生器を含んでおり、装置制御部 14 からの制御信号に応じて選択された送信遅延パターンに基づいて、振動子アレイ 2 の複数の素子から送信される超音波が超音波ビームを形成するようにそれぞれの駆動信号を、遅延量を調節して複数の素子に供給する。このように、振動子アレイ 2 の素子の電極にパルス状または連続波状の電圧が印加されると、圧電体が伸縮し、それぞれの振動子からパルス状または連続波状の超音波が発生して、それらの超音波の合成波から、超音波ビームが形成される。

30

【0021】

送信された超音波ビームは、例えば、被検体の部位等の対象において反射され、超音波プローブ 22 の振動子アレイ 2 に向かって伝搬する。このように振動子アレイ 2 に向かって伝搬する超音波は、振動子アレイ 2 を構成するそれぞれの素子により受信される。この際に、振動子アレイ 2 を構成するそれぞれの振動子は、伝搬する超音波を受信することにより伸縮して電気信号を発生させ、それらの電気信号は、超音波の受信信号として、それぞれの振動子から受信部 4 へ出力される。図示しないが、受信部 4 は、それぞれの振動子から入力された超音波の受信信号を増幅するための増幅部を有しており、ここで増幅された信号がAD変換部 5 においてデジタル化された素子データに変換されると、画像生成部 6 へ出力される。

40

【0022】

プロセッサ 23 の画像生成部 6 は、図 2 に示すように、信号処理部 19、DSC（Digital Scan Converter：デジタルスキャンコンバータ）20 および画像処理部 21 が直列接続された構成を有している。信号処理部 19 は、装置制御部 14 からの制御信号に応じて選択された受信遅延パターンに基づき、設定された音速に従う各素子データにそれぞれの遅延を与えて加算（整相加算）を施す、受信フォーカス処理を行う。この受信フォーカス処理により、超音波エコーの焦点が絞り込まれた音線信号が生成される。また、信号処理

50

部 19 は、生成された音線信号に対して、超音波が反射した位置の深度に応じて伝搬距離に起因する減衰の補正を施した後、包絡線検波処理を施して、被検体内の組織に関する断層画像情報である B モード画像信号を生成する。このように生成された B モード画像信号は、DSC20 に出力される。

【0023】

DSC20 は、B モード画像信号を通常のテレビジョン信号の走査方式に従う画像信号にラスタ変換する。画像処理部 21 は、DSC20 において得られた画像データに対して、明るさ補正、階調補正、シャープネス補正および色補正等の各種の必要な画像処理を施した後、B モード画像信号を表示制御部 7、計測対象判別部 9 および計測部 10 に出力する。以下では、この B モード画像信号を超音波画像と呼ぶ。

10

【0024】

プロセッサ 23 の計測対象判別部 9 は、画像生成部 6 において生成された超音波画像に対して画像認識を行うことにより、超音波画像に含まれる計測対象を判別する。ここで、計測対象には、臓器等の計測の対象となる部位、腫瘍、のう胞および出血等の病変箇所等を含むことができる。また、計測対象判別部 9 は、例えば、深層学習等の機械学習を用いて超音波画像中の計測対象を判別することができる。この場合に、例えば、計測対象判別部 9 に対して、事前に、正のデータとして計測対象に対する典型的なパターンデータを大量に学習させると共に、負のデータとして計測対象に対する典型的なパターンデータ以外のパターンデータを事前に大量に学習させて、ニューラルネットワークを構築することができる。計測対象判別部 9 は、超音波画像に含まれるパターンに対し特徴的な部分の長さ等を計算し、計算結果と構築されたニューラルネットワークとを用いて、これらのパターンを学習済みのパターンデータに分類することにより、計測対象を判別することができる。

20

【0025】

この際に、計測対象判別部 9 は、学習されたパターンデータに対する尤度を、超音波画像に含まれるパターンに付与し、尤度に対する閾値判定を行うことにより、計測対象の判定をすることができる。ここで、尤度とは、学習された複数のパターンデータに対する超音波画像に含まれるパターンの尤もらしさを表す値である。例えば、胆嚢のパターンデータに対して、超音波画像に含まれるパターンの尤度が高ければ、超音波画像に含まれるパターンは、胆嚢である確率が高い。

30

【0026】

また、例えば、計測対象判別部 9 は、典型的なパターンデータをテンプレートとして予め記憶しておき、画像内をテンプレートでサーチしながらパターンデータに対する類似度を算出し、類似度が閾値以上かつ最大となった場所に計測対象が存在するとみなすことにより、計測対象を判別することができる。類似度の算出には、単純なテンプレートマッチングの他に、例えば、Csurka et al.: Visual Categorization with Bags of Keypoints, Proc. of ECCV Workshop on Statistical Learning in Computer Vision, pp.59-74 (2004) に記載されている機械学習手法等を用いることができる。

【0027】

このように、計測対象判別部 9 は、超音波画像において計測対象を判別することができる。計測対象の判別には、計測対象判別部 9 が超音波画像中のパターンに付与したスコア等により、超音波画像中のパターンが唯一つの計測対象として判別される場合と、超音波画像中のパターンが計測対象として判別されない場合と、超音波画像中のパターンが胆嚢および腹部大動脈等の複数の計測対象として判別される場合とがある。

40

【0028】

超音波画像中のパターンが計測対象として判別されないと判断する場合として、例えば、複数の計測対象の候補に対して超音波画像中のパターンに付与された尤度および類似度等のスコアが、いずれも、定められた閾値以下である場合が挙げられる。また、超音波画像中のパターンが複数の計測対象として判別されたと判断する場合として、例えば、複数の計測対象の候補に対して超音波画像中のパターンに付与された尤度および類似度等のス

50

コアのうち幾つかのスコアが定められた閾値を超えている場合が挙げられる。

【0029】

プロセッサ23の計測アルゴリズム設定部11は、計測対象判別部9が判別した計測対象、および、後述するように計測対象指定受付部16が操作部17を介してユーザからの指定を受け付けた計測対象に対して、計測アルゴリズムを設定する。計測アルゴリズム設定部11は、各計測対象に対応するアルゴリズムを対応付けテーブルとして記憶しておき、計測対象が定められると、対応付けテーブルを参照して計測アルゴリズムを設定する。

【0030】

ここで、一般に、計測対象毎に異なる計測ルールが存在する。計測ルールとは、特定の計測対象に対して、どの部分をどのように計測するかに関するルールである。例えば、計測対象が胆嚢である場合に、計測ルールとして、超音波画像に含まれる胆嚢領域の内壁上の2点を端点とし且つ胆嚢領域の重心を通り、距離が最大の線分を計測線として決定し、決定された線分の長さを計測するものがある。また、例えば、計測対象が腎臓である場合に、計測ルールとして、超音波画像に含まれる腎臓領域の境界上の2点のうち距離が最大となる2点間の長さを計測することを定めるものがある。計測アルゴリズムは、このような計測ルールを実行するための計算手段を定めたものであり、計測対象毎に異なる。

ここで、アルゴリズムとは、計測等の目的を達成するための計算手段を定めたものであって、例えば、ソフトウェアのプログラムとして装置に実装され、CPU(Central Processing Unit: 中央処理装置)により実行されるものである。計測アルゴリズム設定部11に設定される計測アルゴリズムとしては、一般的に使用される公知のアルゴリズムを使用することができる。

【0031】

プロセッサ23の計測部10は、計測対象判別部9が判別した計測対象、および、後述するように計測対象指定受付部16が操作部17を介してユーザからの指定を受け付けた計測対象に対し、計測アルゴリズム設定部11により設定された計測アルゴリズムに基づいて計測を行い、表示制御部7を介して表示部8に計測結果を表示させる。ここで、計測部10が表示部8に表示させる計測結果は、計測対象に対する計測値に加えて、計測対象の名前および計測に用いた計測線を含んでいてもよい。また、計測部10は、計測対象に対する計測を行う際に、算出基準保存部12に予め保存された算出基準に基づいて計測値を算出する。

【0032】

プロセッサ23の警告部13は、計測対象判別部9により計測対象が判別されなかったと判断した場合および計測対象判別部9により複数の計測対象が判別されたと判断した場合に、警告を発すると共に、複数の計測対象候補あるいは判別された複数の計測対象を、表示制御部7を介して表示部8に表示させる。例えば、警告部13は、計測対象判別部9により計測対象が判別されなかったと判断した場合に、計測対象が見つからなかった旨のテキストを表示部8に表示させ、予め定められた複数の計測対象候補を表示部8に表示させることができる。また、例えば、警告部13は、計測対象判別部9により複数の計測対象が判別されたと判断した場合に、複数の計測対象が見つかった旨のテキストを表示部8に表示させ、判別された複数の計測対象を計測対象候補として表示部8に表示させることができる。

なお、警告部13は、警告内容を表すテキストの代わりに、警告内容を表す音声を発することもでき、警告内容を表すテキストを表示部8に表示させると共に音声を発することもできる。

【0033】

プロセッサ23の計測実行指示受付部15は、表示部8に表示された超音波画像に対する計測実行の指示を、操作部17を介してユーザから受け付ける。

プロセッサ23の計測対象指定受付部16は、複数の計測対象候補、および、計測対象判別部9により判別された複数の計測対象が表示部8に表示された際に、複数の計測対象候補から操作部17を介してユーザにより選択された計測対象の指定を受け付ける。

【0034】

プロセッサ23の表示制御部7は、画像生成部6により生成された画像データと計測部10により算出された計測値とを合成した合成画像を生成し、合成画像を表示部8に表示させる。

超音波診断装置1の表示部8は、例えば、LCD(Liquid Crystal Display:液晶ディスプレイ)等のディスプレイ装置を含んでおり、装置制御部14による制御の下、超音波画像を表示する。

超音波診断装置1の操作部17は、ユーザが入力操作を行うためのものであり、キーボード、マウス、トラックボール、トラックパッドおよびタッチパネル等を備えて構成することができる。

10

【0035】

超音波診断装置1の格納部18は、超音波診断装置1の動作プログラム等を格納するもので、HDD(Hard Disc Drive:ハードディスクドライブ)、SSD(Solid State Drive:ソリッドステートドライブ)、FD(Flexible Disc:フレキシブルディスク)、MOディスク(Magneto-Optical disc:光磁気ディスク)、MT(Magnetic Tape:磁気テープ)、RAM(Random Access Memory:ランダムアクセスメモリ)、CD(Compact Disc:コンパクトディスク)、DVD(Digital Versatile Disc:デジタルバーサタイルディスク)、SDカード(Secure Digital card:セキュアデジタルカード)、USBメモリ(Universal Serial Bus memory:ユニバーサルシリアルバスメモリ)等の記録メディア、またはサーバ等を用いることができる。

20

【0036】

なお、AD変換部5、画像生成部6、表示制御部7、計測対象判別部9、計測部10、計測アルゴリズム設定部11、算出基準保存部12、警告部13、装置制御部14、計測実行指示受付部15および計測対象指定受付部16は、CPU、および、CPUに各種の処理を行わせるための制御プログラムから構成されるが、それらを、デジタル回路を用いて構成しても良い。また、これらのAD変換部5、画像生成部6、表示制御部7、計測対象判別部9、計測部10、計測アルゴリズム設定部11、算出基準保存部12、警告部13、装置制御部14、計測実行指示受付部15および計測対象指定受付部16を部分的にあるいは全体的に1つのCPUに統合させて構成することもできる。

【0037】

次に、図3に示すフローチャートを用いて、実施の形態1の超音波診断装置1の計測動作について説明する。

30

まず、ステップS1において、超音波診断装置1は、超音波画像を取得し、取得された1枚の超音波画像が表示部8に表示される。この超音波画像として、超音波プローブ22を用いてその場で撮像されたものを使用することができる。この場合には、超音波プローブ22により連続的に撮像され、表示部8に順次表示されている超音波画像をユーザが操作部17を介してフリーズさせることにより、表示部8に1枚の超音波画像を表示させることができる。また、超音波画像として、図示しない外部メモリから取得したものを使用することもできる。

【0038】

次に、ステップS2において、計測実行指示受付部15は、取得された超音波画像に対する計測実行の指示を、操作部17を介してユーザから受け付ける。例えば、図4に示すように、超音波画像Sと共に計測実行ボタンMが表示部8に表示され、操作部17を介してユーザから計測実行ボタンMが選択された場合に、計測実行指示受付部15は、超音波画像Sに対する計測実行の指示を受け付けることができる。

40

【0039】

続くステップS3において、計測対象判別部9は、画像認識により、表示部8に表示された超音波画像に含まれる計測対象を判別する。計測対象判別部9により計測対象の判別動作が完了すると、ステップS4に進む。

ステップS4において計測対象判別部9は、ステップS3において唯1つの計測対象が

50

判別されたと判断したか、計測対象が判別されなかったと判断したか、また、複数の計測対象が判別されたと判断したかの判定を行う。ここで、ステップ S 3 において唯 1 つの計測対象が判別されたと判断したと判定された場合に、ステップ S 5 に進む。

【 0 0 4 0 】

ステップ S 5 において、計測アルゴリズム設定部 1 1 は、ステップ S 3 において判別された唯 1 つの計測対象に対する計測アルゴリズムを設定する。例えば、計測アルゴリズム設定部 1 1 は、計測対象が胆嚢である場合に、胆嚢領域の内壁上に配置された 2 点を端点とする最大距離の線分を計測線として決定し、この計測線の長さを計測するような計測アルゴリズムを設定する。また、例えば、計測アルゴリズム設定部 1 1 は、計測対象が腹部大動脈である場合に、腹部大動脈の外壁の輪郭線を計測線として抽出し且つ抽出された輪郭線の内側の総ピクセル数を算出し、算出された総ピクセル数を腹部大動脈の断面積に換算するような計測アルゴリズムを設定する。また、計測アルゴリズム設定部 1 1 は、計測対象に応じて、長さと同面積の両方を計測するように計測アルゴリズムを設定することもできる。

10

【 0 0 4 1 】

続くステップ S 6 において、計測部 1 0 は、設定された計測アルゴリズムに基づいて、計測対象に対する自動計測を行う。この自動計測により、計測対象に対する計測値が算出されると、計測部 1 0 は、計測結果を表示部 8 に表示させる。ステップ S 7 が完了すると、超音波診断装置 1 の計測動作が終了する。

【 0 0 4 2 】

また、ステップ S 4 において、計測対象判別部 9 により計測対象が判別されなかったと判断したと判定された場合に、ステップ S 8 に進む。

20

ステップ S 8 において、警告部 1 3 は、計測対象が判別されなかった旨の警告表示を表示部 8 に表示させる。

続くステップ S 9 において、警告部 1 3 は、予め定められた複数の計測対象候補を表示部 8 に表示させる。この際に、警告部 1 3 は、ステップ S 3 における計測対象の判別動作において、複数の計測対象候補に対して超音波画像に含まれるパターンに付与された尤度および類似度等のスコアが高い順に、複数の計測対象候補を表示部 8 にリスト表示させることができる。

【 0 0 4 3 】

ステップ S 1 0 において、計測対象指定受付部 1 6 は、ステップ S 9 において表示部 8 に表示された複数の計測対象候補から操作部 1 7 を介してユーザにより選択された計測対象の指定を受け付ける。このように、計測対象の指定が受け付けられると、ステップ S 5 に進み、指定された計測対象に対して計測アルゴリズムが設定され、計測対象に対する自動計測がステップ S 6 において行われると、ステップ S 7 において計測結果が表示部 8 に表示される。このようにして、超音波診断装置 1 における計測動作が終了する。

30

【 0 0 4 4 】

また、ステップ S 4 において、計測対象判別部 9 により複数の計測対象が判別されたと判断したと判定された場合に、ステップ S 1 1 に進む。

ステップ S 1 1 において、警告部 1 3 は、複数の計測対象が判別された旨の警告表示を表示部 8 に表示させる。

40

続くステップ S 1 2 において、警告部 1 3 は、計測対象判別部 9 により判別された複数の計測対象を表示部 8 に表示させる。この際に、警告部 1 3 は、ステップ S 3 における計測対象の判別動作において、複数の計測対象に対して超音波画像に含まれるパターンに付与された尤度および類似度等のスコアが高い順に、複数の計測対象を表示部 8 にリスト表示させることができる。

【 0 0 4 5 】

ステップ S 1 3 において、計測対象指定受付部 1 6 は、ステップ S 1 2 において表示部 8 に表示された複数の計測対象から操作部 1 7 を介してユーザにより選択された計測対象の指定を受け付ける。このように、計測対象の指定が受け付けられると、ステップ S 5 に

50

進み、指定された計測対象に対して計測アルゴリズムが設定され、計測対象に対する自動計測がステップ S 6 において行われると、ステップ S 7 において計測結果が表示部 8 に表示される。このようにして、超音波診断装置 1 における計測動作が終了する。

【 0 0 4 6 】

以上において説明した実施の形態 1 の超音波診断装置 1 によれば、計測実行指示受付部 1 5 が操作部 1 7 を介してユーザからなされた計測実行の指示を受け付けることにより、計測対象判別部 9 により、超音波画像中の計測対象が自動的に判別され、判別された計測対象に対応した計測が自動的になされるため、ユーザの手間がかからず、簡便に計測を行うことができる。また、このように、計測対象の判別および計測が自動的に行われ、操作部 1 7 を介したユーザによる操作が計測結果に寄与しないため、ユーザによる計測結果の差異を防止することができる。

10

【 0 0 4 7 】

なお、本発明の実施の形態 1 の超音波診断装置 1 は、超音波画像から計測対象の計測を行っているが、超音波画像以外の音響波画像に対しても計測を行うようにしてもよい。例えば、光音響波画像、および、超音波画像と光音響波画像とを重畳させた合成画像に対しても、計測対象の計測を行うようにしてもよい。

【 0 0 4 8 】

また、実施の形態 1 において計測対象判別部 9 は、表示部 8 に表示された超音波画像を参照して超音波画像に含まれる計測対象を判別しているが、複数の超音波画像を参照することにより超音波画像に含まれる計測対象を判別してもよい。例えば、計測対象判別部 9 は、表示部 8 に表示された超音波画像とその前後フレームの超音波画像についてそれぞれ画像認識を行うことにより、計測対象を判別してもよい。ここで、前後フレームの超音波画像とは、時系列において、表示部 8 に表示されている超音波画像の前後に撮像された超音波画像のことである。また、計測対象判別部 9 が参照する前後フレームの超音波画像の数は特に限定されず、表示部 8 に表示された超音波画像に対して前フレームの超音波画像および後フレームの超音波画像の少なくとも 1 枚でもよく、それぞれ複数枚でもよい。

20

【 0 0 4 9 】

また、計測アルゴリズム設定部 1 1 は、計測対象に応じた計測アルゴリズムを自動的に設定するが、設定される計測アルゴリズムを、予めユーザの好み等に合わせたものに設定しておいてもよい。例えば、1 つの計測対象に対して複数の計測アルゴリズムを予め格納部 1 8 等に記憶させておき、操作部 1 7 を介してユーザにより予め計測対象に対応した計測アルゴリズムを選択させておいてもよい。例えば、計測対象が胆嚢である場合に、胆嚢の短軸の長さを計測する計測アルゴリズムと胆嚢の長軸の長さを計測する計測アルゴリズムを予め格納部 1 8 等に記憶させておき、胆嚢を計測対象とした場合に対して短軸の長さを計測する計測アルゴリズムを、ユーザに予め選択させておいてもよい。この場合に、計測アルゴリズム設定部 1 1 は、計測対象が胆嚢となった場合に、胆嚢の短軸の長さを計測する計測アルゴリズムを自動的に選択する。

30

【 0 0 5 0 】

また、実施の形態 1 における計測動作では、ステップ S 2 において計測実行指示受付部 1 5 が操作部 1 7 を介してユーザによりなされた計測実行の指示を受け付けることがトリガとなり、計測対象判別部 9 による計測対象の判別が開始されるが、本発明は、これに限定されない。例えば、超音波プローブ 2 2 により超音波画像が連続的に撮像されている場合に、表示部 8 に順次表示されている超音波画像をユーザが操作部 1 7 を介してフリーズさせ、表示部 8 に 1 枚の超音波画像を表示させることをトリガとして、計測対象判別部 9 による計測対象の判別が開始されるようにしてもよい。また、例えば、図示しない外部メモリ等のメモリに保存されている超音波画像を表示部 8 に表示させることをトリガとして、計測対象判別部 9 による計測対象の判別が開始されるようにしてもよい。

40

これにより、操作部 1 7 を介したユーザの操作をさらに減らすことができるため、さらに簡便に計測を行うことができる。

【 0 0 5 1 】

50

また、ステップ S 7 において計測結果を表示部 8 に表示させる際に、計測結果が、計測値に加えて計測線および計測対象の名前等の少なくとも 1 つを含んでいる場合に、計測部 10 は、計測値および対応する計測線、計測値および対応する計測対象の名前、計測値および対応する計測線ならびに計測対象の名前など、計測値と関連する項目の色、太さ、実線および破線等の線の種類、透過度の少なくとも 1 つを変更して表示部 8 に表示してもよい。

【 0 0 5 2 】

また、警告部 13 は、ステップ S 9 において複数の計測対象候補を表示部 8 に表示する際に、予め定められた順に複数の計測対象候補を表示してもよい。同様に、警告部 13 は、ステップ S 12 において複数の計測対象を表示部 8 に表示する際に、予め定められた順に複数の計測対象を表示してもよい。また、警告部 13 は、ステップ S 12 において複数の計測対象を表示部 8 に表示する際に、複数の計測対象の色をそれぞれ異ならせて表示してもよい。

10

【 0 0 5 3 】

また、ステップ S 9 において表示部 8 に表示される複数の計測対象候補の数およびステップ S 12 において表示部 8 に表示される複数の計測対象の数が多い場合に、表示部 8 における表示が煩雑になることを防ぐため、表示部 8 において一度に表示される計測対象候補および計測対象の数に上限を設定してもよい。例えば、定められた数の計測対象候補のみ、および、定められた数の計測対象のみを表示部 8 に表示し、操作部 17 を介したユーザの操作により、計測対象候補および計測対象を、適宜、切り替えて表示させてもよい。

20

【 0 0 5 4 】

実施の形態 2

実施の形態 1 における計測動作では、計測結果が表示部 8 に表示されることにより計測動作が終了する。実施の形態 2 における計測動作では、表示部 8 に表示された計測結果に対し、操作部 17 を介したユーザによる手動修正が受け付けられてもよい。

図 5 に、実施の形態 2 の超音波診断装置 1 A の構成を示す。実施の形態 2 の超音波診断装置 1 A は、プロセッサ 23 A が計測対象修正受付部 24 および計測線修正受付部 25 を有していることを除いて、実施の形態 1 の超音波診断装置 1 と同一である。

【 0 0 5 5 】

プロセッサ 23 A の計測対象修正受付部 24 は、表示部 8 に表示された計測結果に対して、操作部 17 を介してユーザから計測対象の修正を受け付ける。例えば、表示部 8 に表示された計測結果が胆嚢に対する計測結果であって、計測対象を腹部大動脈等の胆嚢以外の計測対象に修正する場合に、計測対象修正受付部 24 は、操作部 17 を介してユーザから計測対象の修正を受け付ける。

30

プロセッサ 23 A の計測線修正受付部 25 は、表示部 8 に表示された計測結果に対して、操作部 17 を介してユーザから計測線の修正およびその修正結果を受け付ける。例えば、表示部 8 に表示された表示結果が胆嚢の場合であって、計測対象自体は修正せずに、その計測線を修正する場合に、計測線修正受付部 25 は、操作部 17 を介してユーザから計測線の修正を受け付ける。

【 0 0 5 6 】

次に、実施の形態 2 における超音波診断装置 1 A の計測動作を図 6 に示すフローチャートを用いて説明する。ステップ S 1 ~ ステップ S 7、ステップ S 8 ~ ステップ S 10、および、ステップ S 11 ~ ステップ S 13 については、図 3 に示す実施の形態 1 におけるステップ S 1 ~ ステップ S 7、ステップ S 8 ~ ステップ S 10、および、ステップ S 11 ~ ステップ S 13 と同一である。

40

ステップ S 7 において計測結果が表示部 8 に表示されると、ステップ S 14 に進む。

【 0 0 5 7 】

ステップ S 14 において、計測対象修正受付部 24 は、表示部 8 に表示された計測結果に対して、操作部 17 を介してユーザから計測対象の修正を受け付ける。また、ステップ S 14 において、計測線修正受付部 25 は、表示部 8 に表示された計測結果に対して、操

50

作部 17 を介してユーザから計測線の修正を受け付ける。

【 0 0 5 8 】

ステップ S 14 において計測対象の修正を受け付けられた場合に、ステップ S 9 に戻り、複数の計測対象候補が表示され、続くステップ S 10 において、操作部 17 を介してユーザにより指定された計測対象を受け付けられる。例えば、表示部 8 に複数の計測対象候補の名前を表示させ、それらの計測対象候補のうちの 1 つをユーザが選択することにより、計測対象修正受付部 24 により計測対象の修正を受け付けられる。

ステップ S 10 において計測対象を受け付けられると、ステップ S 5 ~ ステップ S 7 において、計測アルゴリズムが設定され、計測対象に対する自動計測が行われ、表示部 8 に修正された計測対象に対する計測結果が表示され、ステップ S 14 に進む。

10

【 0 0 5 9 】

ステップ S 14 において計測線の修正を受け付けられた場合に、ステップ S 15 に進む。例えば、表示部 8 に計測線を表示させ、操作部 17 を介してユーザから手動で計測線が調整されることにより、計測線修正受付部 25 が計測線の修正を受け付けることができる。例えば、計測線が線分である場合には、線分の端点の位置が調整されることにより計測線の修正がなされる。また、この際に、修正された計測線に対する計測値が算出される。

ステップ S 15 において、計測線修正受付部 26 は、操作部 17 を介してユーザによりなされた計測線の手動修正に対する結果を受け付けて、ステップ S 7 に戻り、手動修正された計測線および対応する計測値が表示部 8 に表示され、ステップ S 14 に進む。

【 0 0 6 0 】

また、ステップ S 14 において、計測対象および計測線に対する修正がなければ、超音波診断装置 1 A における計測動作は終了する。

20

【 0 0 6 1 】

以上のように、ステップ S 7 に続くステップ S 14 において計測対象および計測線についての修正を受け付けることにより、超音波診断装置 1 A において最終的に得られる計測結果の信頼度を向上させることができる。

【 0 0 6 2 】

なお、ステップ S 14 において計測対象修正の修正を受け付けられ、ステップ S 9 において複数の計測対象候補が表示部 8 に表示される際に、警告部 13 は、ステップ S 6 において自動計測がなされた計測対象以外の計測対象候補を表示部 8 に表示してもよい。

30

また、警告部 13 は、実施の形態 1 におけるステップ S 9 と同様に、ステップ S 3 において超音波画像に含まれるパターンに対して付与された尤度および類似度等のスコアが高い順に複数の計測対象候補を表示部 8 にリスト表示させてもよく、予め定められた順に複数の計測対象候補を表示部 8 にリスト表示させてもよい。

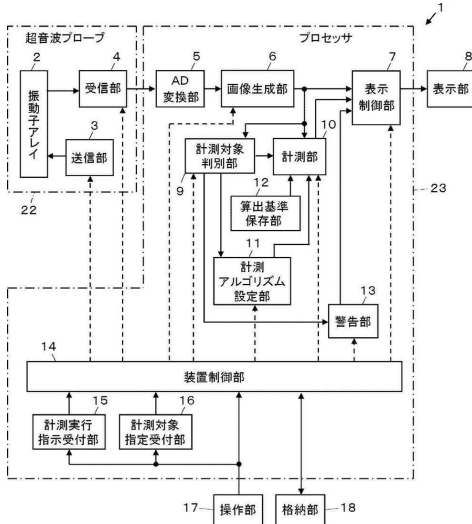
【 符号の説明 】

【 0 0 6 3 】

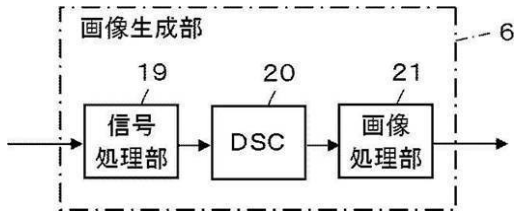
1, 1 A 超音波診断装置、2 振動子アレイ、3 送信部、4 受信部、5 A/D 変換部、6 画像生成部、7 表示制御部、8 表示部、9 計測対象判別部、10 計測部、11 計測アルゴリズム設定部、12 算出基準保存部、13 警告部、14 装置制御部、15 計測実行指示受付部、16 計測対象指定受付部、17 操作部、18 格納部、19 信号処理部、20 DSC、21 画像処理部、22 超音波プローブ、23, 23 A プロセッサ、24 計測対象修正受付部、25 計測線修正受付部、M 計測実行ボタン、S 超音波画像。

40

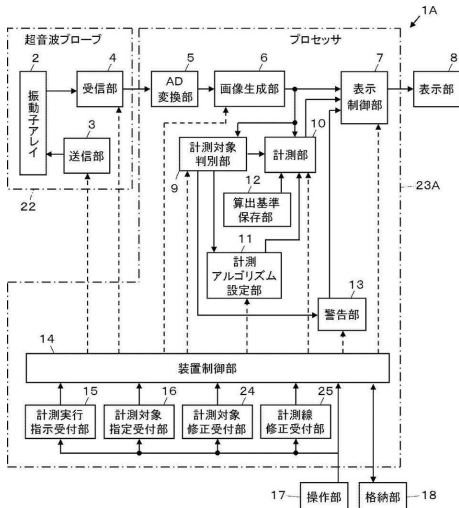
【図1】



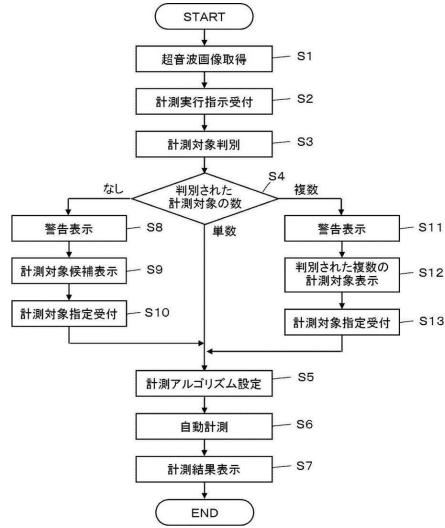
【図2】



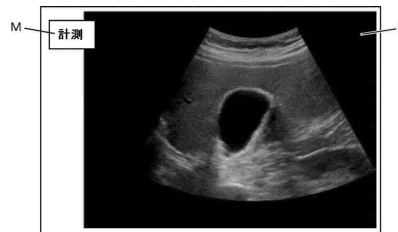
【図5】



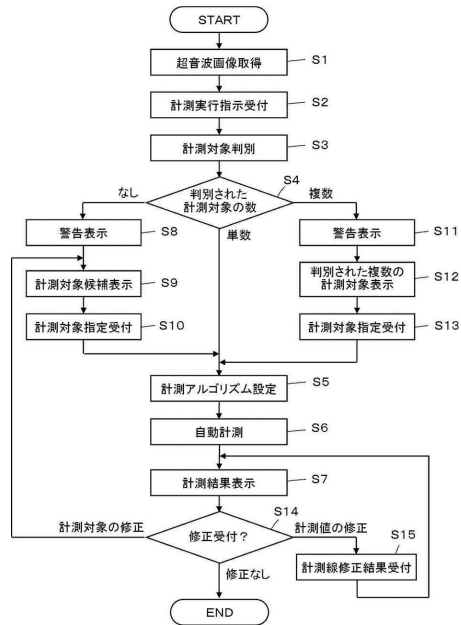
【図3】



【図4】



【図6】



フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第2014/155825(WO, A1)
米国特許出願公開第2017/0007161(US, A1)
特開2010-240198(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 8/00 - 8/15