

(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2014-239841
(P2014-239841A)

(43) 公開日 平成26年12月25日(2014.12.25)

(51) Int.Cl.
A61B 8/00 (2006.01)

F1
A61B 8/00

テーマコード(参考)
4C601

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2013-124167 (P2013-124167)
(22) 出願日 平成25年6月12日(2013.6.12)

(71) 出願人 000003078
株式会社東芝
東京都港区芝浦一丁目1番1号
(71) 出願人 594164542
東芝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 100089118
弁理士 酒井 宏明
(72) 発明者 渡辺 正毅
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 貞光 和俊
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

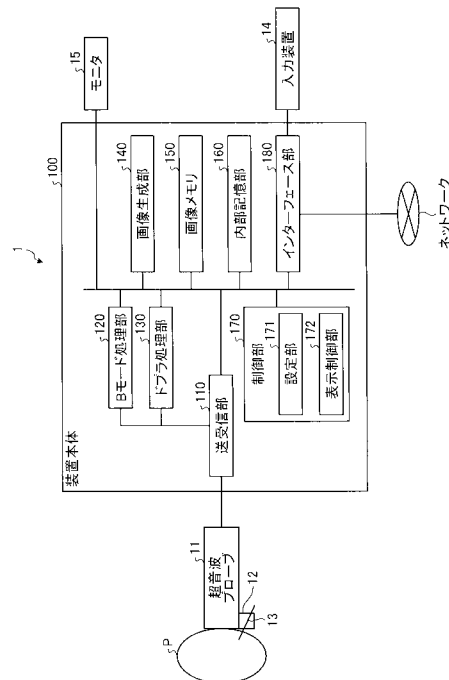
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置、医用画像処理装置及び制御プログラム

(57) 【要約】

【課題】簡易な操作で超音波画像を拡大表示させることのできる超音波診断装置、医用画像処理装置及び制御プログラムを提供すること。

【解決手段】実施形態に係る超音波診断装置は、生成部と、設定部と、表示制御部とを有する。生成部は、超音波プローブによって受信された反射波に基づいて超音波画像を生成する。設定部は、前記超音波画像において、関心領域を含む範囲を設定する。表示制御部は、前記範囲に含まれる前記超音波画像を表示部に拡大表示させる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

超音波プローブによって受信された反射波に基づいて超音波画像を生成する生成部と、前記超音波画像において、関心領域を含む範囲を設定する設定部と、前記範囲に含まれる前記超音波画像を表示部に拡大表示させる表示制御部とを備えることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2】

前記生成部は、前記超音波プローブに装着された穿刺アダプタから刺入される穿刺針の穿刺経路を表す画像データである穿刺ガイドラインを生成し、前記超音波画像に重畳させ

10

、前記設定部は、前記関心領域として、前記超音波画像のうち穿刺に関連する領域である穿刺関連領域を含む位置に、前記範囲を設定し、

前記表示制御部は、前記穿刺ガイドラインが重畳された超音波画像のうち、前記範囲に含まれる画像を表示部に拡大表示させることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断装置。

【請求項 3】

前記設定部は、前記超音波画像を拡大表示する場合の拡大率を変更させるための拡大率変更指示を受け付けた場合には、前記超音波画像における前記穿刺ガイドラインの上端部分に対応する穿刺針突入口を前記範囲が含み、前記範囲の中心位置が前記穿刺ガイドラインに重なる位置で、前記範囲の大きさを前記拡大率変更指示に応じて変更することを特徴とする請求項 2 に記載の超音波診断装置。

20

【請求項 4】

前記設定部は、前記範囲を移動させるための移動指示を受け付けた場合には、前記範囲の中心位置が前記穿刺ガイドラインに重なる位置で、前記範囲を前記移動指示に応じて移動させることを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の超音波診断装置。

【請求項 5】

前記設定部は、前記穿刺針の針先の位置を取得し、取得した穿刺針の針先の位置に応じて、前記範囲を移動させることを特徴とする請求項 2 ~ 4 のいずれか一つに記載の超音波診断装置。

【請求項 6】

前記超音波画像において、操作者によって指定された少なくとも 2 点間の距離を計測する計測部を更に備え、

30

前記設定部は、前記計測部によって距離が計測された少なくとも 2 点を含む範囲を、前記範囲として設定することを特徴とする請求項 2 ~ 5 のいずれか一つに記載の超音波診断装置。

【請求項 7】

前記設定部は、前記計測部によって計測された距離が、前記穿刺針ごとに規定される焼灼可能範囲より小さい場合には、計測された 2 点間の中点を含む位置に前記範囲を設定し、前記距離が、前記焼灼可能範囲より大きい場合には、計測された少なくとも 2 点を含む位置に前記範囲を設定することを特徴とする請求項 6 に記載の超音波診断装置。

40

【請求項 8】

前記設定部は、2 つの関心領域がある場合に、2 つの関心領域の中点に前記範囲の中心位置を移動させるとともに、当該 2 つの関心領域の各々が当該範囲から所定距離内側になるように当該範囲の大きさを変更することを特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断装置。

【請求項 9】

超音波画像と、当該超音波画像における関心領域とを対応付けて記憶する記憶部と、前記超音波画像において、関心領域を含む範囲を設定する設定部と前記範囲に含まれる前記超音波画像を表示部に拡大表示させる表示制御部とを備えることを特徴とする医用画像処理装置。

50

【請求項 10】

超音波プローブによって受信された反射波に基づいて超音波画像を生成する生成手順と

前記超音波画像において、関心領域を含む範囲を設定する設定手順と

前記範囲に含まれる前記超音波画像を表示部に拡大表示させる表示制御手順と

をコンピュータに実行させることを特徴とする制御プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、超音波診断装置、医用画像処理装置及び制御プログラムに関する

10

【背景技術】

【0002】

従来、被検体の体内の様子を容易に観察するために、体表から体内へ超音波を送信し、その反射波に基づいて超音波画像を表示する超音波診断装置が広く用いられる。例えば、超音波診断装置は、超音波画像を略リアルタイムでモニタに表示できることから、生体組織検査やラジオ波焼灼治療（RFA：Radio Frequency Ablation）等、穿刺が行われる場合に利用される。

【0003】

例えば、生体組織検査では、医師は、穿刺針の針先の位置及び／又は病変部位の位置を超音波画像で確認しながら穿刺針を病変部位まで刺入し、病変部位から組織採取を行う。また、RFAでは、医師は、針先の位置及び／又は病変部位の位置を確認しながら穿刺針を病変部位まで刺入し、穿刺針からラジオ波を照射させて病変部位を焼灼する。

20

【0004】

ところで、超音波診断装置は、一般的に、超音波画像のうち任意の範囲をモニタに拡大表示したり、拡大表示される範囲を任意に移動させたりする拡大表示機能を備える。例えば、超音波診断装置は、拡大表示を行うモードに移行する指示を操作者から受け付けると、拡大表示の対象となる対象範囲のプリセットを超音波画像の中央に設定する。そして、従来の超音波診断装置は、拡大率を指定する指示を操作者から受け付けると、指定された拡大率でモニタに表示するために、拡大率に応じて対象範囲の大きさを変更する（ズーム処理）。また、従来の超音波診断装置は、対象範囲の位置を指定する指示を操作者から受け付けると、指示された位置に対象範囲を移動させる（パン処理）。

30

【0005】

したがって、超音波画像が拡大表示される場合に、針先の位置や病変部位の位置等、医師が関心のある部位がモニタに表示されていれば、医師は、関心のある部位を詳細に閲覧することができる。これに対して、医師が関心のある部位がモニタに表示されていなければ、医師は、関心のある部位を見失ってしまう。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

40

【特許文献1】特開平9-38079号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明が解決しようとする課題は、簡易な操作で超音波画像を拡大表示させることができる超音波診断装置、医用画像処理装置及び制御プログラムを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

実施形態に係る超音波診断装置は、生成部と、設定部と、表示制御部とを有する。生成部は、超音波プローブによって受信された反射波に基づいて超音波画像を生成する。設定

50

部は、前記超音波画像において、関心領域を含む範囲を設定する。表示制御部は、前記範囲に含まれる前記超音波画像を表示部に拡大表示させる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】図1は、第1の実施形態に係る超音波診断装置1の構成を説明するための図である。

【図2】図2は、第1の実施形態に係る初期設定処理について説明するための図である。

【図3A】図3Aは、第1の実施形態に係るズーム処理について説明するための図である。

【図3B】図3Bは、第1の実施形態に係るズーム処理について説明するための図である。

【図4】図4は、第1の実施形態に係るパン処理について説明するための図である。

【図5】図5は、第1の実施形態に係る超音波診断装置1の処理手順を示すフローチャートである。

【図6】図6は、第1の実施形態に係る対象範囲設定処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図7A】図7Aは、第2の実施形態に係るパン処理について説明するための図である。

【図7B】図7Bは、第2の実施形態に係るパン処理について説明するための図である。

【図8】図8は、第2の実施形態に係る対象範囲設定処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図9】図9は、第3の実施形態に係る超音波診断装置1の構成を説明するための図である。

【図10A】図10Aは、第3の実施形態に係る設定部171の処理について説明するための図である。

【図10B】図10Bは、第3の実施形態に係る設定部171の処理について説明するための図である。

【図10C】図10Cは、第3の実施形態に係る設定部171の処理について説明するための図である。

【図10D】図10Dは、第3の実施形態に係る設定部171の処理について説明するための図である。

【図11A】図11Aは、第4の実施形態に係る設定部171の処理について説明するための図である。

【図11B】図11Bは、第4の実施形態に係る設定部171の処理について説明するための図である。

【図12】図12は、第5の実施形態に係る超音波診断装置1の構成を説明するための図である。

【図13A】図13Aは、第5の実施形態に係る設定部171の処理について説明するための図である。

【図13B】図13Bは、第5の実施形態に係る設定部171の処理について説明するための図である。

【図14】図14は、第6の実施形態に係る医用情報システムの構成を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、図面を参照して、実施形態に係る超音波診断装置、医用画像処理装置及び制御プログラムを説明する。

【0011】

(第1の実施形態)

図1は、第1の実施形態に係る超音波診断装置1の構成を説明するための図である。図1に示すように、第1の実施形態に係る超音波診断装置1は、超音波プローブ11と、穿

10

20

30

40

50

刺針 13 と、入力装置 14 と、モニタ 15 と、装置本体 100 とを有し、ネットワークに接続されている。

【0012】

超音波プローブ 11 は、複数の圧電振動子を有し、これら複数の圧電振動子は、後述する装置本体 100 が有する送受信部 110 から供給される駆動信号に基づき超音波を発生し、さらに、被検体 P からの反射波を受信して電気信号に変換する。また、超音波プローブ 11 は、圧電振動子に設けられる整合層と、圧電振動子から後方への超音波の伝播を防止するパッキング材などを有する。

【0013】

超音波プローブ 11 から被検体 P に超音波が送信されると、送信された超音波は、被検体 P の体内組織における音響インピーダンスの不連続面で次々と反射され、反射波信号として超音波プローブ 11 が有する複数の圧電振動子にて受信される。受信される反射波信号の振幅は、超音波が反射される不連続面における音響インピーダンスの差に依存する。なお、送信された超音波パルスが移動している血流や心臓壁などの表面で反射された場合の反射波信号は、ドプラ効果により、移動体の超音波送信方向に対する速度成分に依存して、周波数偏移を受ける。

10

【0014】

なお、本実施形態は、複数の圧電振動子が一列で配置された 1 次元超音波プローブである超音波プローブ 11 により、被検体 P を 2 次元で走査する場合であっても、1 次元超音波プローブの複数の圧電振動子を機械的に揺動する超音波プローブ 11 (メカ 4D プローブ) や複数の圧電振動子が格子状に 2 次元で配置された 2 次元超音波プローブである超音波プローブ 11 (2D アレイプローブ) により、被検体 P を 3 次元で走査する場合であっても、適用可能である。

20

【0015】

穿刺アダプタ 12 は、超音波プローブ 11 に対して所定の位置で穿刺を行うために、超音波プローブ 11 に装着されるアタッチメントである。例えば、穿刺アダプタ 12 は、超音波プローブ 11 に対して穿刺針 13 を所定の位置で刺入するための溝 (穿刺ガイドレール) を有する。この穿刺ガイドレールは、穿刺アダプタ 12 ごとに規定されており、一つの穿刺アダプタ 12 に対して一つ又は複数の穿刺ガイドレールが備えられている。

【0016】

また、穿刺アダプタ 12 及び穿刺ガイドレールは、それぞれを識別するための ID (Identification) が付与されている。この穿刺アダプタ 12 の ID 及び穿刺ガイドレールの ID は、超音波プローブ 11 に対する穿刺ガイドレールの位置を表す位置情報とともに、内部記憶部 160 に記憶されている。

30

【0017】

穿刺針 13 は、生体組織検査やラジオ波焼灼治療などの穿刺を行うために、穿刺アダプタ 12 に取り付けられる医療器具である。例えば、穿刺針 13 は、穿刺アダプタ 12 の穿刺ガイドレールを通過することで、超音波プローブ 11 に対して所定の位置で被検体 P に刺入される。一例としては、医師は、モニタ 15 に表示される超音波画像を参照しながら、穿刺アダプタ 12 に取り付けられた穿刺針 13 を被検体 P のターゲット部位まで挿入する。

40

【0018】

入力装置 14 は、キーボード、マウス、フットスイッチ、トラックボール、タッチコマンドスクリーン、各種ボタン等であり、超音波診断装置 1 の操作者からの各種指示を受け付け、装置本体 100 に対して受け付けた各種指示を転送する。

【0019】

例えば、入力装置 14 は、穿刺を行うためのモードである穿刺モードを開始する旨の指示を操作者から受け付ける。この指示は、例えば、穿刺針 13 が通過する穿刺ガイドレールの ID 及び穿刺アダプタ 12 の ID を含む。入力装置 14 は、受け付けた指示を画像生成部 140 及び後述の設定部 171 へ出力する。

50

【 0 0 2 0 】

モニタ 1 5 は、超音波診断装置 1 の操作者が入力装置 1 4 を用いて各種指示を入力するための G U I (Graphical User Interface) を表示したり、装置本体 1 0 0 において生成された超音波画像データを超音波画像として表示したりする。

【 0 0 2 1 】

装置本体 1 0 0 は、超音波プローブ 1 1 が受信した反射波に基づいて、超音波画像データを生成する装置である。図 1 に示す装置本体 1 0 0 は、2 次元の反射波信号に基づいて 2 次元の超音波画像データを生成可能であり、3 次元の反射波信号に基づいて 3 次元の超音波画像データを生成可能である。

【 0 0 2 2 】

装置本体 1 0 0 は、図 1 に示すように、送受信部 1 1 0 と、B モード処理部 1 2 0 と、ドプラ処理部 1 3 0 と、画像生成部 1 4 0 と、画像メモリ 1 5 0 と、内部記憶部 1 6 0 と、制御部 1 7 0 と、インターフェース部 1 8 0 とを有する。

【 0 0 2 3 】

送受信部 1 1 0 は、後述する制御部 1 7 0 の指示に基づいて、超音波プローブ 1 1 が行う超音波送受信を制御する。送受信部 1 1 0 は、パルス発生器、送信遅延部、パルサ等を有し、超音波プローブ 1 1 に駆動信号を供給する。パルス発生器は、所定のレート周波数で、送信超音波を形成するためのレートパルスを繰り返し発生する。また、送信遅延部は、超音波プローブ 1 1 から発生される超音波をビーム状に集束し、かつ送信指向性を決定するために必要な圧電振動子ごとの遅延時間を、パルス発生器が発生する各レートパルスに対し与える。また、パルサは、レートパルスに基づくタイミングで、超音波プローブ 1 1 に駆動信号(駆動パルス)を印加する。送信遅延部は、各レートパルスに対し与える遅延時間を変化させることで、圧電振動子面から送信される超音波の送信方向を任意に調整する。

【 0 0 2 4 】

また、送受信部 1 1 0 は、プリアンプ、A / D (Analog / Digital) 変換器、受信遅延部、加算器等を有し、超音波プローブ 1 1 が受信した反射波信号に対して各種処理を行って反射波データを生成する。プリアンプは、反射波信号をチャンネル毎に増幅する。A / D 変換器は、増幅された反射波信号を A / D 変換する。受信遅延部は、受信指向性を決定するために必要な遅延時間を与える。加算器は、受信遅延部によって処理された反射波信号の加算処理を行って反射波データを生成する。加算器の加算処理により、反射波信号の受信指向性に応じた方向からの反射成分が強調され、受信指向性と送信指向性とにより超音波送受信の総合的なビームが形成される。

【 0 0 2 5 】

なお、送受信部 1 1 0 は、被検体 P を 2 次元走査する場合、超音波プローブ 1 1 から 2 次元の超音波ビームを送信させる。そして、送受信部 1 1 0 は、超音波プローブ 1 1 が受信した 2 次元の反射波信号から 2 次元の反射波データを生成する。また、送受信部 1 1 0 は、被検体 P を 3 次元走査する場合、超音波プローブ 1 1 から 3 次元の超音波ビームを送信させる。そして、送受信部 1 1 0 は、超音波プローブ 1 1 が受信した 3 次元の反射波信号から 3 次元の反射波データを生成する。

【 0 0 2 6 】

このように、送受信部 1 1 0 は、超音波の送受信における送信指向性と受信指向性とを制御する。なお、送受信部 1 1 0 は、後述する制御部 1 7 0 の制御により、遅延情報、送信周波数、送信駆動電圧、開口素子数などを瞬時に変更可能な機能を有している。特に、送信駆動電圧の変更においては、瞬時に値を切り替えることが可能であるリニアアンプ型の発振回路、又は、複数の電源ユニットを電氣的に切り替える機構によって実現される。また、送受信部 1 1 0 は、1 フレームもしくはレートごとに、異なる波形を送信して受信することも可能である。

【 0 0 2 7 】

B モード処理部 1 2 0 及びドプラ処理部 1 3 0 は、送受信部 1 1 0 が反射波信号から生

10

20

30

40

50

成した反射波データに対して、各種の信号処理を行う信号処理部である。Bモード処理部120は、送受信部110から反射波データを受信し、対数増幅、包絡線検波処理等を行って、信号強度が輝度の明るさで表現されるデータ(Bモードデータ)を生成する。また、ドブラ処理部130は、送受信部110から受信した反射波データから速度情報を周波数解析し、ドブラ効果による速度、分散、パワー等の移動体情報を多点について抽出したデータ(ドブラデータ)を生成する。ここで、移動体とは、例えば、血流や、心壁等の組織、造影剤である。なお、図1に例示するBモード処理部120及びドブラ処理部130は、2次元の反射波データ及び3次元の反射波データの両方について処理可能である。

【0028】

画像生成部140は、Bモード処理部120及びドブラ処理部130が生成したデータから超音波画像データを生成する。すなわち、画像生成部140は、Bモード処理部120が生成した2次元のBモードデータから反射波の強度を輝度で表した2次元Bモード画像データを生成する。また、画像生成部140は、ドブラ処理部130が生成した2次元のドブラデータから移動体情報を表す2次元ドブラ画像データを生成する。2次元ドブラ画像データは、速度画像データ、分散画像データ、パワー画像データ、又は、これらを組み合わせた画像データである。

10

【0029】

ここで、画像生成部140は、一般的には、超音波走査の走査線信号列を、テレビ等に代表されるビデオフォーマットの走査線信号列に変換(スキャンコンバート)し、表示用の超音波画像データを生成する。具体的には、画像生成部140は、超音波プローブ11による超音波の走査形態に応じて座標変換を行うことで、表示用の超音波画像データを生成する。また、画像生成部140は、スキャンコンバート以外に種々の画像処理として、例えば、スキャンコンバート後の複数の画像フレームを用いて、輝度の平均値画像を再生成する画像処理(平滑化処理)や、画像内で微分フィルタを用いる画像処理(エッジ強調処理)等を行う。また、画像生成部140は、超音波画像データに、付帯情報(種々のパラメータの文字情報、目盛り、ボディマーク等)を合成する。

20

【0030】

すなわち、Bモードデータ及びドブラデータは、スキャンコンバート処理前の超音波画像データであり、画像生成部140が生成するデータは、スキャンコンバート処理後の表示用の超音波画像データである。なお、Bモードデータ及びドブラデータは、生データ(Raw Data)とも呼ばれる。画像生成部140は、スキャンコンバート処理前の2次元超音波画像データである「2次元Bモードデータや2次元ドブラデータ」から、表示用の2次元超音波画像データである「2次元のBモード画像データや2次元ドブラ画像データ」を生成する。

30

【0031】

また、画像生成部140は、Bモード処理部120が生成した3次元のBモードデータに対して座標変換を行うことで、3次元Bモード画像データを生成する。また、画像生成部140は、ドブラ処理部130が生成した3次元のドブラデータに対して座標変換を行うことで、3次元ドブラ画像データを生成する。画像生成部140は、「3次元のBモード画像データや3次元ドブラ画像データ」を「3次元超音波画像データ(ボリュームデータ)」として生成する。

40

【0032】

また、画像生成部140は、ボリュームデータをモニタ15にて表示するための各種2次元画像データを生成するために、ボリュームデータに対してレンダリング処理を行う。画像生成部140が行うレンダリング処理としては、例えば、断面再構成法(MPR: Multi Planer Reconstruction)を行ってボリュームデータからMPR画像データを生成する処理がある。また、画像生成部140が行うレンダリング処理としては、例えば、3次元の情報を反映した2次元画像データを生成するボリュームレンダリング(VR: Volume Rendering)処理がある。

【0033】

50

また、画像生成部 140 は、穿刺針 13 が通過する経路を表す画像データである穿刺ガイドラインを生成する。例えば、画像生成部 140 は、穿刺アダプタ 12 を用いて穿刺針 13 が超音波プローブ 11 に装着されている場合に、穿刺針 13 が取り付けられている穿刺ガイドレールの方向に対応する穿刺ガイドラインを生成する。そして、画像生成部 140 は、生成した穿刺ガイドラインを、超音波プローブ 11 の走査範囲に対応する超音波画像に重畳させる。

【0034】

具体的には、画像生成部 140 は、穿刺モードを開始する旨の指示を入力装置 14 から受け付ける。続いて、画像生成部 140 は、この指示に含まれる穿刺アダプタ 12 の ID 及び穿刺ガイドレールの ID に対応する穿刺ガイドレールの位置情報を、内部記憶部 160 から取得する。そして、画像生成部 140 は、取得した穿刺ガイドレールの位置情報を用いて、その穿刺ガイドレールに沿った破線の画像データを穿刺ガイドラインとして生成する。そして、画像生成部 140 は、生成した穿刺ガイドラインを超音波画像に重畳させた画像データを生成する。

10

【0035】

画像メモリ 150 は、画像生成部 140 によって生成された造影像や組織像などの画像データを記憶する。また、画像メモリ 150 は、画像生成部 140 による処理結果を記憶する。さらに、画像メモリ 150 は、送受信部 110 を経た直後の出力信号や画像の輝度信号、種々の生データ、ネットワークを介して取得した画像データなどを必要に応じて記憶する。画像メモリ 150 が記憶する画像データのデータ形式は、後述する制御部 170 によりモニタ 15 に表示されるビデオフォーマット変換後のデータ形式であっても、Bモード処理部 120 及びドブラ処理部 130 によって生成された Raw データである座標変換前のデータ形式でもよい。

20

【0036】

内部記憶部 160 は、超音波送受信、画像処理および表示処理を行うための制御プログラムや、診断情報（例えば、患者 ID、医師の所見など）や、診断プロトコルや各種ポデマーク等の各種データを記憶する。また、内部記憶部 160 は、必要に応じて、画像メモリ 150 が記憶する画像の保管などにも使用される。なお、内部記憶部 160 が記憶するデータは、後述するインターフェース部 180 を経由して、外部の周辺装置へ転送することができる。

30

【0037】

また、内部記憶部 160 は、超音波プローブ 11 に取り付けられた穿刺アダプタ 12 から被検体 P に対して挿入される穿刺針 13 の位置を記憶している。例えば、内部記憶部 160 は、超音波プローブ 11 に対する穿刺ガイドレールの位置を表す位置情報を、穿刺アダプタ 12 の ID 及び穿刺ガイドレールの ID ごとに記憶する。なお、内部記憶部 160 は、穿刺アダプタ 12 が穿刺ガイドレールを一つしか有していない場合には、穿刺ガイドレールの位置情報を穿刺アダプタ 12 の ID ごとに記憶しても良い。

【0038】

制御部 170 は、超音波診断装置 1 における処理全体を制御する。具体的には、制御部 170 は、入力装置 14 を介して操作者から入力された各種指示や、内部記憶部 160 から読込んだ各種制御プログラムおよび各種設定情報に基づき、送受信部 110、Bモード処理部 120、ドブラ処理部 130 および画像生成部 140 の処理を制御したり、画像メモリ 150 が記憶する超音波画像データ等をモニタ 15 にて表示するように制御したりする。

40

【0039】

インターフェース部 180 は、入力装置 14 又はネットワークと、装置本体 100 との間での各種情報のやり取りを制御するインターフェースである。

【0040】

以上、第 1 の実施形態に係る超音波診断装置の全体構成について説明した。かかる構成のもと、第 1 の実施形態に係る超音波診断装置 1 は、以下、詳細に説明する処理により、

50

閲覧する者が関心のある部位を見失うことなく、簡易な操作でズーム処理及びパン処理を行うことが可能となるように構成されている。

【0041】

ここで、従来の超音波診断装置は、超音波画像のうち任意の範囲をモニタに拡大表示したり、拡大表示される範囲を任意に移動させたりする拡大表示機能を備える。例えば、従来の超音波診断装置は、拡大表示を行うモードに移行する指示を操作者から受け付けると、拡大表示の対象となる対象範囲を超音波画像の中央に設定する。そして、従来の超音波診断装置は、拡大率を指定する指示を操作者から受け付けると、指定された拡大率でモニタに表示するために、拡大率に応じて対象範囲の大きさを変更する（ズーム処理、Zoom処理）。また、従来の超音波診断装置は、対象範囲の位置を指定する指示を操作者から受け付けると、指示された位置に対象範囲を移動させる（パン処理、Pan処理）。

10

【0042】

したがって、従来の超音波診断装置において超音波画像が拡大表示される場合に、針先の位置や病変部位の位置等、医師が関心のある部位がモニタに表示されていれば、医師は、関心のある部位を詳細に閲覧することができる。これに対して、医師が関心のある部位がモニタに表示されていないければ、医師は、関心のある部位を見失ってしまう。

【0043】

そこで、第1の実施形態に係る超音波診断装置1は、閲覧する者が関心のある部位を見失うことなく、簡易な操作でズーム処理及びパン処理を行うために、以下に説明する制御部170の処理を実行する。

20

【0044】

第1の実施形態に係る制御部170は、図1に示すように、設定部171と、表示制御部172とを有する。

【0045】

設定部171は、超音波画像において、関心領域を含む範囲を設定する。例えば、設定部171は、関心領域として、超音波画像のうち穿刺に関連する領域である穿刺関連領域を含む位置に、対象範囲を設定する。なお、穿刺関連領域とは、穿刺時に超音波画像上で特に注視される領域である。

【0046】

例えば、設定部171は、超音波画像を拡大表示させる拡大表示モードが開始されると、拡大表示の対象となる対象範囲を設定する対象範囲設定処理を実行する。この対象範囲設定処理は、対象範囲のプリセットを用いて対象範囲を設定する初期設定処理と、設定された対象範囲の大きさを変更するズーム処理と、設定された対象範囲の位置を移動させるパン処理とを含む。

30

【0047】

まず、第1の実施形態に係る初期設定処理について説明する。例えば、設定部171は、穿刺モードにおいて、拡大表示を行うためのモードである拡大表示モードを開始する旨の指示を、入力装置14を介して操作者から受け付ける。続いて、設定部171は、対象範囲のプリセットを内部記憶部160から取得する。そして、設定部171は、穿刺アダプタ12のID及び穿刺ガイドレールのIDに対応する穿刺ガイドレールの位置情報を、内部記憶部160から取得する。そして、設定部171は、対象範囲が穿刺針突入口を含み、対象範囲の中心位置が穿刺ガイドライン（穿刺ガイドレール）に重なる位置に、対象範囲を設定する。なお、穿刺針突入口とは、穿刺針13が刺入される被検体Pの体表上の位置を表す。また、設定部171は、穿刺アダプタ12のID及び穿刺ガイドレールのIDを、穿刺モードを開始する旨の指示から取得可能である。また、対象範囲のプリセットは、例えば、対象範囲の中心位置と範囲（横方向及び縦方向の大きさ）とが規定された情報であり、内部記憶部160に予め記憶されている。具体的には、対象範囲のプリセットは、操作者によって予め指定された値、或いは前回操作時の値が記憶された情報である。さらに、対象範囲のプリセットを、穿刺アダプタ12のID及び穿刺ガイドレールのIDごとに内部記憶部160に記憶する事で、穿刺ガイドレールに応じて対象範囲のプリセッ

40

50

トを選択可能な構成としても良い。

【0048】

図2は、第1の実施形態に係る初期設定処理について説明するための図である。図2には、穿刺ガイドライン22が重畳された超音波画像21に対して設定された対象範囲23（ズーム対象範囲）の初期位置を例示する。図2において、対象範囲23の内部の垂直方向の破線は、対象範囲23の横方向における中線であり、水平方向の破線は、対象範囲23の縦方向における中線であるので、これら2本の破線の交点は、対象範囲23の中心位置24に対応する。また、図2において、超音波画像21における穿刺ガイドライン22の上端部分は、穿刺針突入口25に対応する。

【0049】

図2に示す例では、設定部171は、対象範囲のプリセットを内部記憶部160から取得する。そして、設定部171は、取得したプリセットの範囲を対象範囲23の初期範囲として設定する。そして、設定部171は、穿刺ガイドライン22の位置情報を内部記憶部160から取得する。そして、設定部171は、超音波画像21における穿刺ガイドライン22の上端部分を穿刺針突入口25として設定する。そして、設定部171は、対象範囲23が穿刺針突入口25を含み、対象範囲23の中心位置24が穿刺ガイドライン22に重なる位置に、対象範囲23の初期中心位置を設定する。このように、設定部171は、対象範囲23の初期中心位置と初期範囲とを設定することで、対象範囲23の初期位置を設定する。なお、ここで設定された対象範囲23を用いて拡大表示される場合には、表示制御部172は、超音波画像21を表示画像26としてモニタ15に拡大表示する。

【0050】

次に、第1の実施形態に係るズーム処理について説明する。例えば、設定部171は、ズームインを行う旨の指示又はズームアウトを行う旨の指示（ズームイン/ズームアウト指示と略記）を、入力装置14を介して操作者から受け付ける。ここで、ズーム処理を行うために、入力装置14として2つのフットペダルが用いられる場合を説明する。この場合、一方のフットペダルはズームイン指示用のフットペダルであり、1回の踏み込みに応じて、超音波画像の拡大率を所定割合増加させることが設定されている。また、もう一方のフットペダルはズームアウト指示用のフットペダルであり、1回の踏み込みに応じて超音波画像の拡大率を所定割合減少させることが設定されている。

【0051】

例えば、設定部171は、ズームイン指示用のフットペダルが操作者によって踏まれると、ズームインを行う旨の指示として受け付ける。そして、設定部171は、パン処理が実行済みでない場合には、対象範囲が穿刺針突入口を含み、対象範囲の中心位置が穿刺ガイドラインに重なる位置で、対象範囲を縮小させる。また、設定部171は、パン処理が実行済みである場合には、対象範囲の中心位置を変えずに、対象範囲を縮小させる。なお、ここで対象範囲を縮小させるのは、これにより、拡大表示される超音波画像が拡大するからである。

【0052】

一方、設定部171は、ズームアウト指示用のフットペダルが操作者によって踏まれると、ズームアウトを行う旨の指示として受け付ける。そして、設定部171は、パン処理が実行済みでない場合には、対象範囲が穿刺針突入口を含み、対象範囲の中心位置が穿刺ガイドラインに重なる位置で、対象範囲を拡大させる。また、設定部171は、パン処理が実行済みである場合には、対象範囲の中心位置を変えずに、対象範囲を拡大させる。なお、ここで対象範囲を拡大させるのは、これにより、拡大表示される超音波画像が縮小するからである。

【0053】

ここで、設定部171が、対象範囲が穿刺針突入口を含む位置で対象範囲の大きさを変更するのは、穿刺針突入口が操作者（医師）の関心のある部位であるからである。ただし、穿刺針13が被検体Pの体内へ刺入され、穿刺針13の針先が穿刺針突入口を通過した場合には、穿刺針突入口は操作者の関心のある部位ではなくなる。すなわち、穿刺針突入

10

20

30

40

50

口が操作者の関心のある部位ではなくなると、操作者は、後述のパン処理を行って対象範囲を移動させるものと考えられる。このため、パン処理が実行済みでない場合には、設定部 171 は、対象範囲が穿刺針突入口を含む位置で対象範囲の大きさを変更する。これに対して、パン処理が実行済みである場合には、設定部 171 は、穿刺針突入口の位置に関係なく、例えば、対象範囲の中心位置を変えずに、対象範囲の大きさを変更する。この穿刺針突入口は、穿刺関連領域の一例である。

【0054】

また、設定部 171 が、対象範囲の中心位置が穿刺ガイドラインに重なる位置で対象範囲の大きさを変更するのは、穿刺が行われる場合には、操作者の関心のある部位が穿刺ガイドライン上にあるからである。この穿刺ガイドラインは、穿刺関連領域の一例である。

10

【0055】

図 3 A 及び図 3 B は、第 1 の実施形態に係るズーム処理について説明するための図である。図 3 A には、ズームインを行う旨の指示を受け付けた場合を例示し、図 3 B には、ズームアウトを行う旨の指示を受け付けた場合を例示する。なお、図 3 A 及び図 3 B には、パン処理が実行済みでない場合を説明する。

【0056】

図 3 A に示すように、設定部 171 は、パン処理が実行済みでない場合にズームインを行う旨の指示を受け付ける。そして、設定部 171 は、穿刺針突入口 25 を含み、中心位置 24 が穿刺ガイドライン 22 に重なる位置で、設定済みの対象範囲 23 を所定割合縮小させ、対象範囲 27 として設定する。なお、ここで設定された対象範囲 27 を用いて拡大表示される場合には、表示制御部 172 は、超音波画像 21 を表示画像 28 としてモニタ 15 に拡大表示する。

20

【0057】

図 3 B に示すように、設定部 171 は、パン処理が実行済みでない場合にズームアウトを行う旨の指示を受け付ける。そして、設定部 171 は、穿刺針突入口 25 を含み、中心位置 24 が穿刺ガイドライン 22 に重なる位置で、設定済みの対象範囲 23 を所定割合拡大させ、対象範囲 29 として設定する。なお、ここで設定された対象範囲 29 を用いて拡大表示される場合には、表示制御部 172 は、超音波画像 21 を表示画像 30 としてモニタ 15 に拡大表示する。

30

【0058】

次に、第 1 の実施形態に係るパン処理について説明する。例えば、設定部 171 は、対象範囲を移動させる移動指示を、入力装置 14 を介して操作者から受け付ける。ここで、パン処理を行うために、入力装置 14 として 2 つのフットペダルが用いられる場合を説明する。この場合、一方のフットペダルは上方向移動指示用のフットペダルであり、1 回の踏み込みに応じて、設定済みの対象範囲を超音波画面上で上方向へ所定距離移動させることが設定されている。また、もう一方のフットペダルは下方向移動指示用のフットペダルであり、1 回の踏み込みに応じて、設定済みの対象範囲を超音波画像上で下方向へ所定距離移動させることが設定されている。

【0059】

例えば、設定部 171 は、下方向移動指示用のフットペダルが操作者によって踏まれると、設定済みの対象範囲を超音波画像上で下方向へ所定距離移動させる旨の指示として受け付ける。そして、設定部 171 は、対象範囲の中心位置 24 が穿刺ガイドラインに重なる位置で、対象範囲を移動させる。なお、設定部 171 が、対象範囲の中心位置が穿刺ガイドラインに重なる位置で対象範囲を移動させるのは、穿刺が行われる場合には、操作者の関心のある部位が穿刺ガイドライン上にあるからである。

40

【0060】

図 4 は、第 1 の実施形態に係るパン処理について説明するための図である。図 4 には、下方向へ所定距離移動させる旨の指示を受け付けた場合を例示する。

【0061】

図 4 に示すように、設定部 171 は、下方向へ所定距離移動させる旨の指示を受け付け

50

る。そして、設定部 171 は、中心位置 24 が穿刺ガイドライン 22 に重なるように、設定済みの対象範囲 23 を所定距離移動させ、対象範囲 31 として設定する。なお、ここで設定された対象範囲 31 を用いて拡大表示される場合には、表示制御部 172 は、超音波画像 21 を表示画像 32 としてモニタ 15 に拡大表示する。

【0062】

このように、設定部 171 は、拡大表示モードである場合に、初期設定処理、ズーム処理及びパン処理を含む対象範囲設定処理を実行することで、対象範囲を設定する。そして、設定部 171 は、後述する表示制御部 172 によって超音波画像が表示される場合に、現在設定されている対象範囲を表示制御部 172 へ出力する。

【0063】

表示制御部 172 は、対象範囲に含まれる超音波画像をモニタ 15 に拡大表示させる。例えば、表示制御部 172 は、対象範囲設定処理によって設定された対象範囲を設定部 171 から受け付ける。そして、表示制御部 172 は、受け付けた対象範囲に含まれる超音波画像を、モニタ 15 に拡大表示する。

【0064】

図 5 は、第 1 の実施形態に係る超音波診断装置 1 の処理手順を示すフローチャートである。図 5 に示すように、第 1 の実施形態に係る超音波診断装置 1 の画像生成部 140 は、超音波画像データを生成する（ステップ S101）。そして、画像生成部 140 は、穿刺モードである場合には（ステップ S102 肯定）、穿刺ガイドラインを生成し、超音波画像に重畳させる（ステップ S103）。

【0065】

続いて、超音波診断装置 1 の設定部 171 は、拡大表示モードである場合に（ステップ S104 肯定）、対象範囲設定処理を行う（ステップ S105）。この対象範囲設定処理の処理手順については、図 6 を用いて後述する。そして、超音波診断装置 1 の表示制御部 172 は、対象範囲設定処理によって設定された対象範囲に含まれる超音波画像をモニタ 15 に拡大表示する（ステップ S106）。

【0066】

一方、超音波診断装置 1 の表示制御部 172 は、穿刺モードでない場合（ステップ S102 否定）、又は、拡大表示モードでない場合には（ステップ S104 否定）、画像生成部 140 によって生成された超音波画像データを超音波画像としてモニタ 15 に表示する（ステップ S107）。

【0067】

図 6 は、第 1 の実施形態に係る対象範囲設定処理の処理手順を示すフローチャートである。この対象範囲設定処理は、図 5 のステップ S105 において行われる処理に対応する。

【0068】

図 6 に示すように、第 1 の実施形態に係る超音波診断装置 1 の設定部 171 は、拡大表示モードが開始されると（ステップ S201 肯定）、対象範囲のプリセットを内部記憶部 160 から取得する（ステップ S202）。

【0069】

続いて、設定部 171 は、穿刺ガイドラインの位置情報を内部記憶部 160 から取得する（ステップ S203）。そして、設定部 171 は、対象範囲が穿刺針突入口を含み、対象範囲の中心位置が穿刺ガイドラインに重なる位置に、対象範囲の初期位置を設定する（ステップ S204）。

【0070】

続いて、設定部 171 は、ズームイン/ズームアウト指示を操作者から受け付けると（ステップ S205 肯定）、パン処理が実行済みか否かを判定する（ステップ S206）。そして、設定部 171 は、パン処理が実行済みでない場合には（ステップ S206 否定）、対象範囲が穿刺針突入口を含み、対象範囲の中心位置が穿刺ガイドラインに重なる位置で、対象範囲を縮小又は拡大する（ステップ S207）。

10

20

30

40

50

【0071】

一方、設定部171は、パン処理が実行済みである場合には（ステップS206肯定）、対象範囲の中心位置を変えずに、対象範囲を縮小又は拡大する（ステップS208）。なお、設定部171は、ズームイン/ズームアウト指示を操作者から受け付けない場合には（ステップS205否定）、ステップS206からステップS208までの処理を実行することなく、ステップS209の処理へ移行する。

【0072】

続いて、設定部171は、移動指示を受け付けると（ステップS209肯定）、対象範囲の中心位置が穿刺ガイドラインに重なる位置で、対象範囲を移動させる（ステップS210）。なお、設定部171は、移動指示を受け付けない場合には（ステップS209否定）、ステップS210の処理を実行することなく、ステップS211の処理へ移行する。

10

【0073】

続いて、設定部171は、設定されている対象範囲を表示制御部172へ出力する（ステップS211）。そして、設定部171は、拡大表示モードが終了するまで（ステップS212否定）、ステップS205からステップS211までの処理を繰り返し実行する。そして、設定部171は、拡大表示モードが終了すると（ステップS212肯定）、処理を終了する。

【0074】

なお、上述した処理手順は、必ずしも上記の順序で実行されなくても良い。例えば、上述したステップS203の処理は、ステップS202の処理が実行された後に実行されても良い。

20

【0075】

また、上述した処理手順は、穿刺モードにおいて拡大表示を行う場合を説明したが、超音波診断装置1は、穿刺モードでない場合にも拡大表示を行うことができる。この場合、超音波診断装置1には、従来の拡大表示に関する技術が適宜選択され、適用される。

【0076】

上述してきたように、第1の実施形態に係る超音波診断装置1は、超音波プローブによって受信された反射波に基づいて超音波画像を生成する。そして、超音波診断装置1は、超音波画像において、関心領域を含む範囲を設定する。そして、超音波診断装置1は、対象範囲に含まれる超音波画像をモニタ15に拡大表示させる。このため、超音波診断装置1は、閲覧する者が関心のある部位を見失うことなく、簡易な操作でズーム処理及びパン処理を行うことができる。

30

【0077】

例えば、従来の超音波診断装置においては、超音波画像を拡大表示する場合に、穿刺針突入口の位置や穿刺ガイドラインの位置等、医師が関心のある部位がモニタに表示されなければ、医師は、関心のある部位を見失ってしまう。これに対して、第1の実施形態に係る超音波診断装置1は、医師が関心のある部位が対象範囲に含まれるように拡大表示を行う。このため、医師は、関心のある部位を見失うことなく、安全に穿刺を行うことができる。

40

【0078】

例えば、従来の超音波診断装置は、ズーム処理を行う場合に、操作者が任意の拡大率を入力可能であるものの、関心のある部位が外れないように、対象範囲の倍率のみならず対象範囲の位置についても指定される必要があった。これに対して、第1の実施形態に係る超音波診断装置1は、ズーム処理を行う場合には、対象範囲の位置を関心領域によって制限しているので、単純な操作（例えば、2つのフットスイッチによる操作）で関心のある部位が外れないように拡大率を変更することができる。

【0079】

また、例えば、従来の超音波診断装置は、パン処理を行う場合に、操作者の任意の位置を拡大表示可能であるものの、関心のある部位が外れないように、任意の位置が詳細に指

50

定される必要があった。これに対して、第 1 の実施形態に係る超音波診断装置 1 は、パン処理を行う場合に、対象範囲の中心位置を穿刺ガイドライン上に制限するので、単純な操作（例えば、2 つのフットスイッチによる操作）で関心のある部位が外れないように対象範囲を移動させることができる。

【 0 0 8 0 】

（第 2 の実施形態）

第 1 の実施形態では、パン処理において、対象範囲の中心位置を穿刺ガイドライン上に制限する場合を説明したが、実施形態はこれに限定されるものではない。例えば、超音波診断装置 1 は、穿刺針 1 3 の針先の位置を取得可能な場合には、穿刺針 1 3 の針先の位置に応じて対象範囲を自動的に移動させても良い。そこで、第 2 の実施形態では、超音波診断装置 1 が、穿刺針 1 3 の針先の位置に応じて対象範囲を自動的に移動させる場合を説明する。

10

【 0 0 8 1 】

第 2 の実施形態に係る超音波診断装置 1 の構成は、図 1 において説明した超音波診断装置 1 の構成と基本的に同様であるが、穿刺針 1 3 の針先の位置を取得するための構成を有する点と、設定部 1 7 1 における処理の一部が相違する。そこで、第 2 の実施形態では、第 1 の実施形態と相違する点について説明することとし、同様の点については説明を省略する。

【 0 0 8 2 】

第 2 の実施形態に係る超音波診断装置 1 は、穿刺針 1 3 に取り付けられた磁気センサを用いて穿刺針 1 3 の針先の位置を取得する。この磁気センサは、トランスミッタによって形成された 3 次元の磁場を検出する。そして、磁気センサは、検出した磁場の情報に基づいて、トランスミッタを原点とする空間における穿刺針 1 3 の針先の座標を算出する。そして、磁気センサは、算出した穿刺針 1 3 の針先の座標を設定部 1 7 1 へ送信する。なお、超音波診断装置 1 は、磁気センサに替えて、赤外線センサや光学センサ、カメラなどを用いて穿刺針 1 3 の針先の位置を取得しても良い。また、画像生成部 1 4 0 は、この磁気センサによって算出された穿刺針 1 3 の針先の座標を用いて、穿刺針 1 3 の画像データを生成し、超音波画像に重畳させても良い。

20

【 0 0 8 3 】

第 2 の実施形態に係る設定部 1 7 1 は、第 1 の実施形態において説明した設定部 1 7 1 と同様の機能を有する。更に、第 2 の実施形態に係る設定部 1 7 1 は、穿刺針 1 3 の針先の位置を取得し、取得した穿刺針 1 3 の針先の位置に応じて、対象範囲を移動させる。

30

【 0 0 8 4 】

例えば、設定部 1 7 1 は、磁気センサによって取得された穿刺針 1 3 の針先の位置を受け付ける。そして、設定部 1 7 1 は、穿刺針 1 3 の針先の位置が所定の位置より下にあるか否かを判定する。この所定の位置は、例えば、現在の対象範囲の大きさに応じて規定され、具体的には、現在の対象範囲の上端を超音波画像の上端に合わせた場合の中心位置によって規定される。そして、設定部 1 7 1 は、穿刺針 1 3 の針先の位置が所定の位置を通過するまで、対象範囲のパン処理を実行しない。そして、設定部 1 7 1 は、穿刺針 1 3 の針先の位置が所定の位置を通過し、所定の位置より下にある場合には、対象範囲の中心位置を穿刺針 1 3 の針先の位置に移動させる。

40

【 0 0 8 5 】

図 7 A 及び図 7 B は、第 2 の実施形態に係るパン処理について説明するための図である。図 7 A 及び図 7 B には、穿刺ガイドライン 2 2 及び穿刺針 1 3 が重畳表示された超音波画像 2 1 において、パン処理が行われる場合を例示する。

【 0 0 8 6 】

図 7 A に示す例では、穿刺針 1 3 の針先の位置 3 3 が対象範囲 2 3 の中心位置 2 4 より上にある。この場合、設定部 1 7 1 は、対象範囲 2 4 のパン処理を実行しない。そして、図 7 B に示すように、針先の位置 3 3 が中心位置 2 4 を通過し、針先の位置 3 3 が中心位置 2 4 より下にある場合には、中心位置 2 4 を針先の位置 3 3 に移動させることで、針先

50

の位置 3 3 に応じて、対象範囲 2 3 を移動させる。

【 0 0 8 7 】

図 8 は、第 2 の実施形態に係る対象範囲設定処理の処理手順を示すフローチャートである。この対象範囲設定処理は、図 5 のステップ S 1 0 5 において行われる処理に対応する。

【 0 0 8 8 】

図 8 において、ステップ S 3 0 1 からステップ S 3 0 8 までの処理は、図 6 において説明したステップ S 2 0 1 からステップ S 2 0 8 までの処理と同様であるため説明を省略する。また、図 8 において、ステップ S 3 1 1 からステップ S 3 1 2 までの処理は、図 6 において説明したステップ S 2 1 1 からステップ S 2 1 2 までの処理と同様であるため説明を省略する。

10

【 0 0 8 9 】

図 8 に示すように、第 2 の実施形態に係る設定部 1 7 1 は、穿刺針の針先の位置が所定の位置より下にあるか否かを判定する（ステップ S 3 0 9）。そして、設定部 1 7 1 は、所定の位置より下にある場合には（ステップ S 3 0 9 肯定）、対象範囲の中心位置を穿刺針の針先の位置に移動させる（ステップ S 3 1 0）。一方、設定部 1 7 1 は、穿刺針の針先の位置が所定の位置より上にある場合には（ステップ S 3 0 9 否定）、ステップ S 3 1 0 の処理を実行することなく、ステップ S 3 1 1 の処理へ移行する。

【 0 0 9 0 】

このように、第 2 の実施形態に係る超音波診断装置 1 は、穿刺針の針先の位置を取得し、取得した穿刺針の針先の位置に応じて、対象範囲を移動させる。このため、第 2 の実施形態に係る超音波診断装置 1 は、簡易な操作でパン処理を行うことができる。

20

【 0 0 9 1 】

（第 3 の実施形態）

上述した実施形態では、超音波診断装置 1 が関心領域として、穿刺針突入口、穿刺ガイドライン及び穿刺針の針先の位置等を用いて、対象範囲設定処理を行う場合を説明したが、実施形態はこれに限定されるものではない。例えば、超音波診断装置 1 は、病変部位の計測が行われる場合には、計測結果を用いて対象範囲設定処理を行っても良い。そこで、第 3 の実施形態では、超音波診断装置 1 が、計測結果を用いて対象範囲設定処理を行う場合を説明する。

30

【 0 0 9 2 】

図 9 は、第 3 の実施形態に係る超音波診断装置 1 の構成を説明するための図である。図 9 に示すように、第 3 の実施形態に係る超音波診断装置 1 は、図 1 に示した超音波診断装置 1 と比較して、計測部 1 7 3 を有する点と、設定部 1 7 1 における処理の一部が相違する。そこで、第 3 の実施形態では、第 1 の実施形態と相違する点について説明することとし、同様の点については説明を省略する。

【 0 0 9 3 】

第 3 の実施形態に係る計測部 1 7 3 は、超音波画像において、操作者によって指定された複数の点の間の距離を計測する。そして、計測部 1 7 3 は、計測した計測結果を設定部 1 7 1 へ出力する。

40

【 0 0 9 4 】

例えば、計測部 1 7 3 は、超音波画像上の任意の 2 点（ピクセル）を指定する旨の指示を、入力装置 1 4 を介して操作者から受け付ける。そして、計測部 1 7 3 は、実空間におけるピクセルのサイズに基づいて、指定された 2 点間の距離を計測する。そして、計測部 1 7 3 は、指定された 2 点の位置と、その間の距離とを対応付けた計測結果を、設定部 1 7 1 へ出力する。

【 0 0 9 5 】

第 3 の実施形態に係る設定部 1 7 1 は、第 1 の実施形態において説明した設定部 1 7 1 と同様の機能を有する。更に、第 3 の実施形態に係る設定部 1 7 1 は、計測部 1 7 3 によって計測された計測位置を含む範囲を対象範囲として設定する。例えば、設定部 1 7 1 は

50

、計測部 173 によって計測された距離と、穿刺針による焼灼可能範囲とを比較する。この焼灼可能範囲は、焼灼に用いられる穿刺針ごとに規定されるものであり、例えば、穿刺針の ID と対応付けて内部記憶部 160 に記憶されている。

【0096】

そして、設定部 171 は、計測された距離が焼灼可能範囲より小さい場合には、計測された 2 点間の中点を含む位置に、対象範囲を設定する。一方、設定部 171 は、計測された距離が焼灼可能範囲より大きい場合には、計測された計測範囲を含む位置に、対象範囲を設定する。

【0097】

図 10A から図 10D 各々は、第 3 の実施形態に係る設定部 171 の処理について説明するための図である。図 10A 及び図 10B には、計測された距離が焼灼可能範囲より小さい場合における設定部 171 の処理を例示する。また、図 10C 及び図 10D には、計測された距離が焼灼可能範囲より大きい場合における設定部 171 の処理を例示する。

10

【0098】

図 10A には、計測された距離が焼灼可能範囲より小さい場合に、設定部 171 が対象範囲の初期位置を設定する場合を例示する。この場合、設定部 171 は、計測部 173 により計測された計測結果に基づいて、超音波画像 21 における 2 点の計測範囲 34 の位置を特定する。そして、設定部 171 は、穿刺針突入口 25 と、計測範囲 34 の中点 35 とを含む位置に、対象範囲 23 の初期位置を設定する。

【0099】

図 10B には、図 10A で設定された対象範囲 23 に対してズーム処理及びパン処理が行われた場合を例示する。例えば、設定部 171 は、ズームイン/ズームアウト指示を操作者から受け付けると、中点 35 を含む位置で、対象範囲 23 を縮小又は拡大する。また、例えば、設定部 171 は、移動指示を受け付けると、中点 35 を含む位置で、対象範囲 23 を移動させる。

20

【0100】

図 10C には、計測された距離が焼灼可能範囲より大きい場合に、設定部 171 が対象範囲の初期位置を設定する場合を例示する。この場合、設定部 171 は、計測範囲 34 の位置を特定する。そして、設定部 171 は、穿刺針突入口 25 と、計測範囲 34 とを含む位置に、対象範囲 23 の初期位置を設定する。

30

【0101】

図 10D には、図 10C で設定された対象範囲 23 に対してズーム処理及びパン処理が行われた場合を例示する。例えば、設定部 171 は、ズームイン/ズームアウト指示を操作者から受け付けると、計測範囲 34 を含む位置で、対象範囲 23 を縮小又は拡大する。また、例えば、設定部 171 は、移動指示を受け付けると、計測範囲 34 を含む位置で、対象範囲 23 を移動させる。

【0102】

このように、第 3 の実施形態に係る超音波診断装置 1 は、超音波画像において、操作者によって指定された 2 点間の距離を計測する。そして、超音波診断装置 1 は、計測した計測位置を含む範囲を、対象範囲として設定する。このため、超音波診断装置 1 は、閲覧する者が関心のある部位を見失うことなく、簡易な操作でズーム処理及びパン処理を行うことができる。

40

【0103】

また、例えば、超音波診断装置 1 は、計測された距離が焼灼可能範囲より小さい場合には、計測された 2 点間の中点を含む位置に対象範囲を設定する。一方、超音波診断装置 1 は、計測された距離が焼灼可能範囲より大きい場合には、計測された計測範囲を含む位置に対象範囲を設定する。このため、超音波診断装置 1 は、計測結果に応じて、ズーム処理及びパン処理を行うことができる。

【0104】

(第 4 の実施形態)

50

上述した実施形態では、手動的に拡大表示を行う場合を説明したが、実施形態はこれに限定されるものではない。例えば、超音波診断装置 1 は、複数の関心領域を用いることで、自動的に拡大表示を行っても良い。そこで、第 4 の実施形態では、超音波診断装置 1 が、2 つの関心領域を用いることで、自動的に拡大表示を行う場合を説明する。

【0105】

第 4 の実施形態に係る超音波診断装置 1 の構成は、図 9 において説明した超音波診断装置 1 の構成と基本的に同様であるが、穿刺針 13 の針先の位置を取得するための構成を有する点と、設定部 171 における処理の一部が相違する。そこで、第 4 の実施形態では、第 3 の実施形態と相違する点について説明することとし、同様の点については説明を省略する。

【0106】

第 4 の実施形態に係る超音波診断装置 1 は、穿刺針 13 に取り付けられた磁気センサを用いて穿刺針の針先の位置を取得する。この磁気センサの説明は、第 2 の実施形態で説明した磁気センサの説明と同様であるので、説明を省略する。

【0107】

第 2 の実施形態に係る設定部 171 は、第 2 及び第 3 の実施形態において説明した設定部 171 と同様の機能を有する。更に、第 4 の実施形態に係る設定部 171 は、複数の関心領域を含む位置に、対象範囲を設定する。

【0108】

図 11A 及び図 11B は、第 4 の実施形態に係る設定部 171 の処理について説明するための図である。図 11A には、設定部 171 が対象範囲の初期位置を設定する場合を例示する。また、図 11B には、図 11A で設定された対象範囲 23 に対してズーム処理及びパン処理を行う場合を例示する。

【0109】

図 11A に示すように、設定部 171 は、対象範囲 23 の上端が超音波画像 21 の上端に一致し、対象範囲 23 から所定距離 36 の内側に計測範囲の midpoint 35 が対応し、対象範囲 23 の中心位置 24 が穿刺ガイドライン 22 に重なる位置に、対象範囲 23 の初期位置を設定する。そして、図 11B に示すように、設定部 171 は、穿刺針 13 が刺入されると、針先の位置 33 と、計測範囲の midpoint 35 との midpoint 38 を求める。そして、設定部 171 は、この midpoint 38 に対象範囲 23 の中心位置 24 を移動させる。そして、設定部 171 は、対象範囲 23 から所定距離 36 内側に計測範囲の midpoint 35 及び穿刺針 13 の針先の位置 33 が一致するように、対象範囲 23 を縮小する。

【0110】

このように、設定部 171 は、2 つの関心領域の位置が変化したとしても、この 2 つの関心領域の midpoint に対象範囲 23 の中心位置を移動させる。そして、設定部 171 は、計測範囲の midpoint 35 及び針先の位置 33 が対象範囲 23 から所定距離 36 内側に位置するように、対象範囲 23 の大きさを変更する。このため、超音波診断装置 1 は、2 つの関心領域に基づいて、適切な対象範囲を自動で設定することができる。

【0111】

(第 5 の実施形態)

上述した実施形態では、穿刺に関連する穿刺関連情報を用いてズーム処理及びパン処理を行う場合を説明したが、実施形態はこれに限定されるものではない。例えば、超音波診断装置 1 は、穿刺関連情報とは異なる関心領域を用いて、ズーム処理及びパン処理を行っても良い。そこで、第 5 の実施形態では、超音波診断装置 1 が、穿刺関連情報とは異なる関心領域を用いて、ズーム処理及びパン処理を行う場合を説明する。

【0112】

図 12 は、第 5 の実施形態に係る超音波診断装置 1 の構成を説明するための図である。図 12 に示すように、第 5 の実施形態に係る超音波診断装置 1 は、図 1 に示した超音波診断装置 1 と比較して、関心領域設定部 174 を有する点と、設定部 171 における処理の一部が相違する。そこで、第 5 の実施形態では、第 1 の実施形態と相違する点について説

10

20

30

40

50

明することとし、同様の点については説明を省略する。

【0113】

第5の実施形態に係る関心領域設定部174は、超音波画像において、病変部位の位置に対応する関心領域を設定する。例えば、設定部171は、関心領域の位置及び大きさを設定する指示を、入力装置14を介して操作者から受け付ける。そして、関心領域設定部174は、指示された位置に指示された大きさの関心領域を設定するとともに、設定された位置に関心領域を表す画像データを画像生成部140に生成させる。

【0114】

第5の実施形態に係る設定部171は、関心領域設定部174によって設定された関心領域を含む位置に、対象範囲を設定する。

10

【0115】

図13A及び図13Bは、第5の実施形態に係る設定部171の処理について説明するための図である。図13Aには、設定部171が対象範囲の初期位置を設定する場合を例示する。また、図13Bには、図13Aで設定された対象範囲23に対してズーム処理及びパン処理が行われる場合を例示する。

【0116】

図13Aに示すように、設定部171は、対象範囲23の中心位置24が関心領域37の中心38に対応する位置に、対象範囲23の初期位置を設定する。そして、図13Bに示すように、設定部171は、ズームイン/ズームアウト指示を操作者から受け付けると、中心位置24の位置を変えずに、対象範囲23を縮小又は拡大する。また、例えば、設定部171は、移動指示を受け付けると、関心領域37の中心38を含む位置で、対象範囲23を移動させる。

20

【0117】

このように、第5の実施形態に係る超音波診断装置1は、穿刺関連情報とは異なる関心領域を用いて、ズーム処理及びパン処理を行うことができる。

【0118】

(第6の実施形態)

さて、これまで第1から第4の実施形態について説明したが、上述した実施形態以外にも、種々の異なる形態にて実施されてもよい。

【0119】

例えば、上述した実施形態では、超音波診断装置1が、対象範囲の中心位置が穿刺ガイドラインに重なる位置で対象範囲を移動させる場合を説明したが、必ずしも対象範囲の中心位置を用いなくても良い。例えば、対象範囲を移動させても穿刺ガイドラインが対象範囲に含まれるように制御される場合には、上述した効果と同等の効果を奏し得る。

30

【0120】

また、例えば、上述した実施形態では、対象範囲の中心位置が穿刺ガイドラインに重なる位置で対象範囲を移動させる場合に、穿刺ガイドラインが表示される場合を説明したが、実施形態はこれに限定されるものではない。例えば、超音波診断装置1は、穿刺ガイドラインが表示されていなくても、穿刺ガイドラインの位置情報を取得済みであれば、対象範囲の中心位置が穿刺ガイドラインに重なる位置で対象範囲を移動させることが可能である。すなわち、上述した実施形態において、必ずしも穿刺ガイドラインが表示されなくても良い。

40

【0121】

(医用画像処理装置)

上述した実施形態では、超音波診断装置1が、関心領域を用いて超音波画像を拡大表示する場合を説明したが、実施形態はこれに限定されるものではない。例えば、医用画像処理装置が、超音波診断装置1によって生成された超音波画像を表示する場合に、関心領域を用いて超音波画像を拡大表示することもできる。

【0122】

図14は、第6の実施形態に係る医用情報システムの構成を説明するための図である。

50

図 1 4 に示すように、第 6 の実施形態に係る医用情報システムは、超音波診断装置 1 と、医用画像診断装置 2 と、医用画像保管装置 3 と、医用画像処理装置 4 とを備える。各装置は、例えば、病院内に設置された院内 LAN (Local Area Network) 2 により、直接的又は間接的に相互に通信可能な状態となっている。例えば、医用情報システムに PACS (Picture Archiving and Communication System) が導入されている場合、各装置は、DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) 規格に則って、医用画像データ等を相互に送受信する。

【 0 1 2 3 】

医用画像診断装置 2 は、X 線診断装置、X 線 CT 装置、MRI 装置、超音波診断装置、SPECT (Single Photon Emission Computed Tomography) 装置、PET (Positron Emission computed Tomography) 装置、SPECT 装置と X 線 CT 装置とが一体化された SPECT - CT 装置、PET 装置と X 線 CT 装置とが一体化された PET - CT 装置、検体検査装置等の装置である。例えば、医用画像診断装置 2 は、撮影技師からの操作に応じて被検体を撮影し、医用画像データや検査結果を生成する。

10

【 0 1 2 4 】

医用画像保管装置 3 は、医用画像データを保管する装置である。例えば、医用画像保管装置 3 は、医用画像データを記憶するデータベースを備え、医用画像診断装置 2 により生成された医用画像データや検査結果をデータベースに格納し、これを保管する。

【 0 1 2 5 】

医用画像処理装置 4 は、医用画像データに対して画像処理を行う画像処理装置である。例えば、医用画像処理装置 4 は、医用画像保管装置 3 から医用画像データや検査結果を取得し、取得した医用画像データや検査結果をモニタに表示する。

20

【 0 1 2 6 】

図 1 4 に示すように、医用画像処理装置 4 は、取得部 4 a と、設定部 4 b と、表示制御部 4 c と、画像データ記憶部 4 d とを備える。

【 0 1 2 7 】

取得部 4 a は、超音波診断装置 1 において生成された超音波画像と、超音波画像における関心領域とを取得し、これらに対応付けて画像データ記憶部 4 d に格納する。例えば、取得部 4 a は、超音波画像と、超音波画像が表示される際の穿刺ガイドラインの位置情報とを取得する。そして、取得部 4 a は、取得した超音波画像と、穿刺ガイドラインの位置情報とをフレームごとに対応付けて、画像データ記憶部 4 d に格納する。

30

【 0 1 2 8 】

設定部 4 b は、超音波画像において、関心領域を含む範囲を設定する。例えば、設定部 1 7 1 は、拡大表示モードである場合に、拡大表示の対象となる対象範囲を設定する対象範囲設定処理を実行する。表示制御部 4 c は、設定部 4 b によって設定された対象範囲に含まれる超音波画像を表示部に拡大表示させる。画像データ記憶部 4 d は、超音波画像と、超音波画像における関心領域とに対応付けて記憶する。

【 0 1 2 9 】

これにより、第 5 の実施形態に係る医用画像処理装置 4 は、画像データ記憶部 4 d に記憶された超音波画像が表示される際に、超音波画像における関心領域を含む範囲を、拡大表示の対象となる対象範囲として設定する。そして、医用画像処理装置 4 は、対象範囲に含まれる超音波画像を表示部に拡大表示させる。このため、医用画像処理装置 4 は、閲覧する者が関心のある部位を見失うことなく、簡易な操作でズーム処理及びパン処理を行うことができる。

40

【 0 1 3 0 】

以上説明した少なくともひとつの実施形態によれば、閲覧する者が関心のある部位を見失うことなく、簡易な操作でズーム処理及びパン処理を行うことができる。

【 0 1 3 1 】

以上、本発明のいくつか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は意図していない。これら実施形態は、その

50

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。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると同様に、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ものである。

【0132】

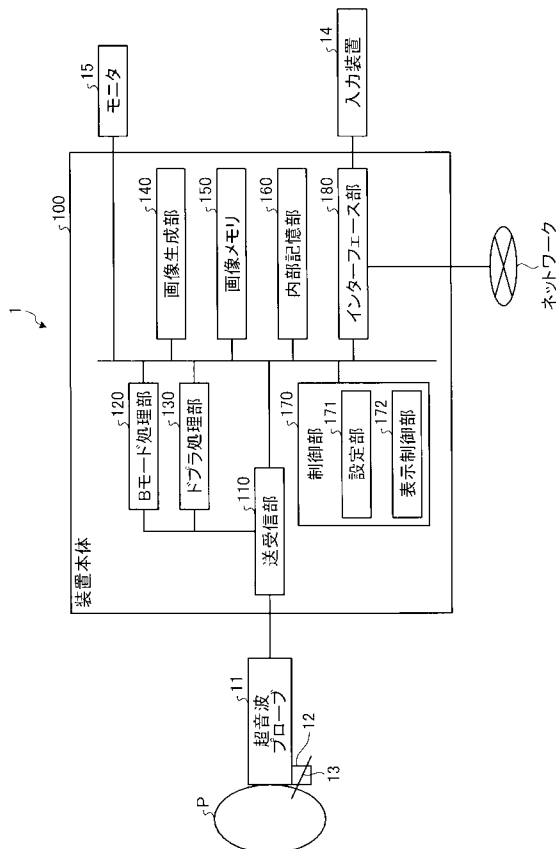
例えば、図1に例示した超音波診断装置1の各構成要素は機能概念的なものであり、必ずしも物理的に図示の如く超音波診断装置1が有することを要しない。すなわち、超音波診断装置1の各構成要素の分散・統合の具体的形態は図示のものに限定されるものではない。

【符号の説明】

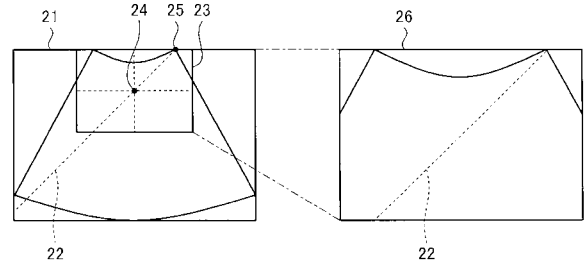
【0133】

- 1 超音波診断装置
- 140 画像生成部
- 170 制御部
- 171 設定部
- 172 表示制御部

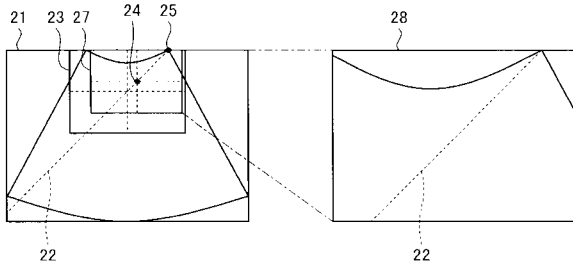
【図1】



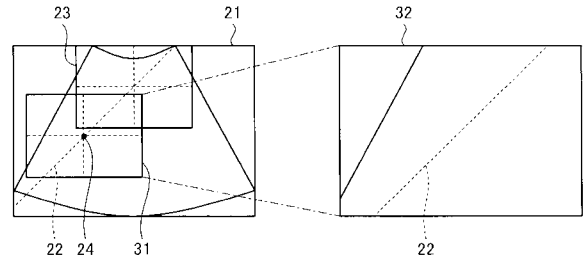
【図2】



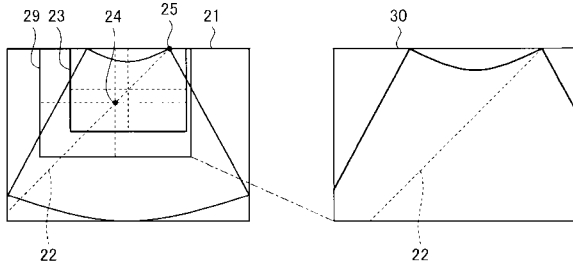
【図3A】



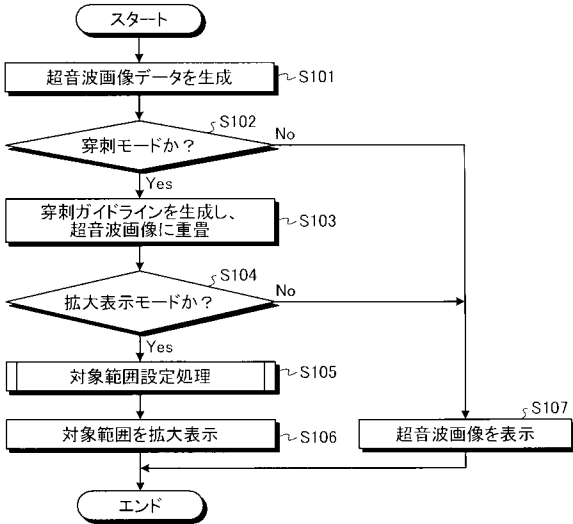
【図4】



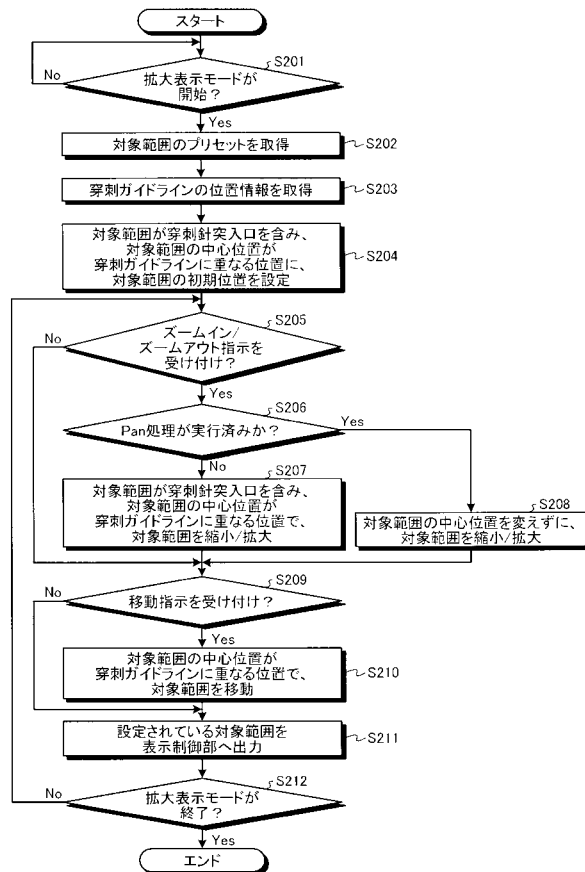
【図3B】



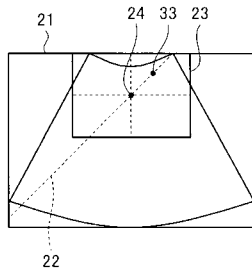
【図5】



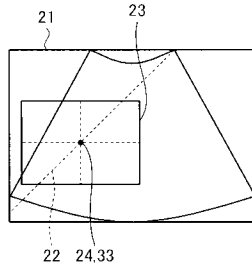
【図6】



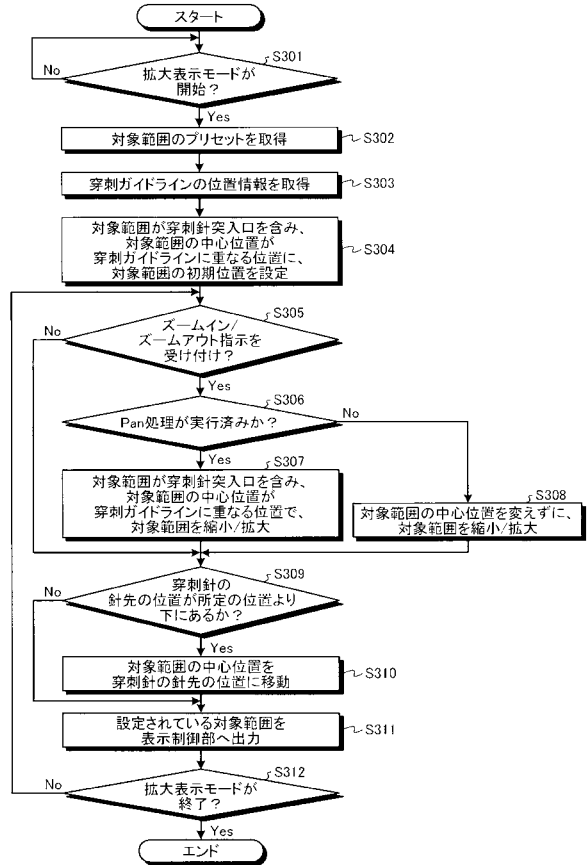
【図7A】



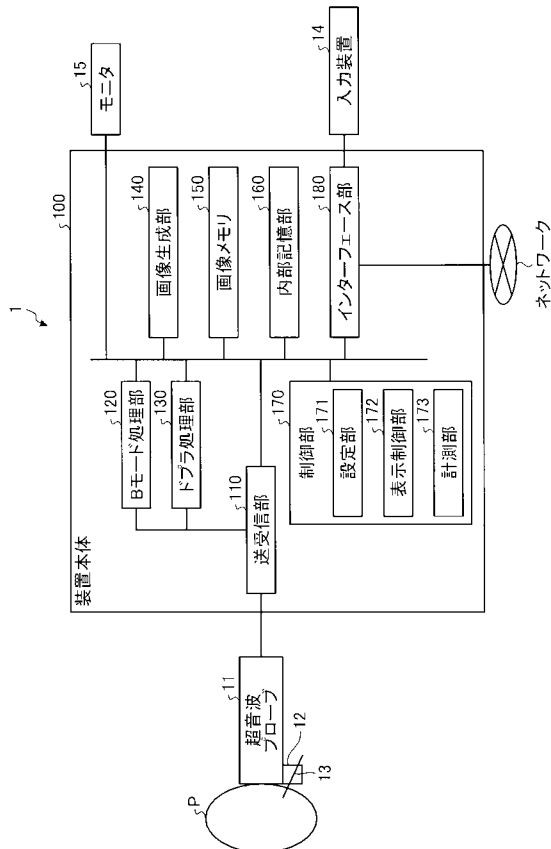
【図7B】



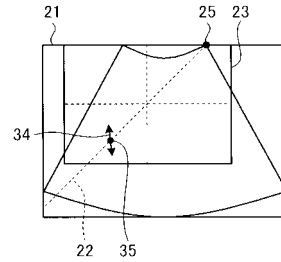
【図8】



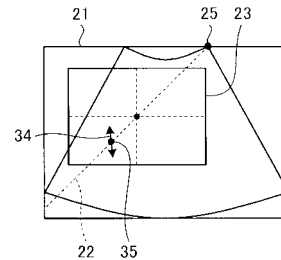
【図9】



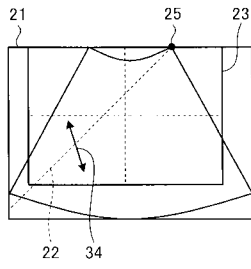
【図10A】



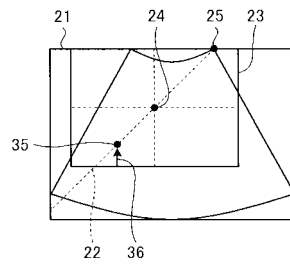
【図10B】



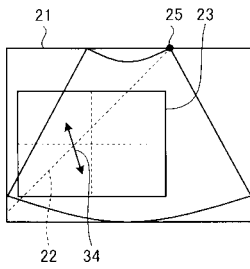
【図10C】



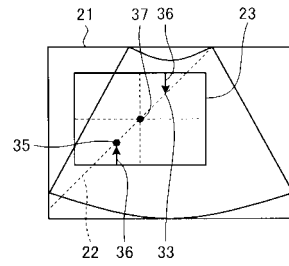
【図11A】



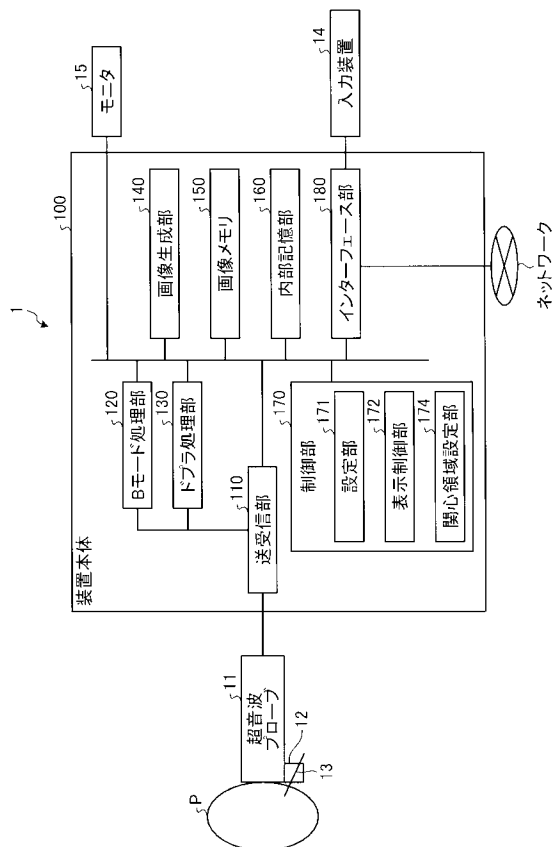
【図10D】



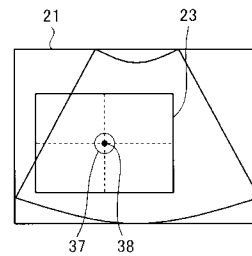
【図11B】



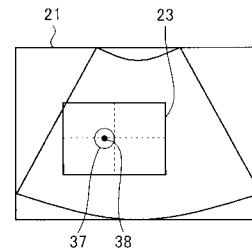
【図12】



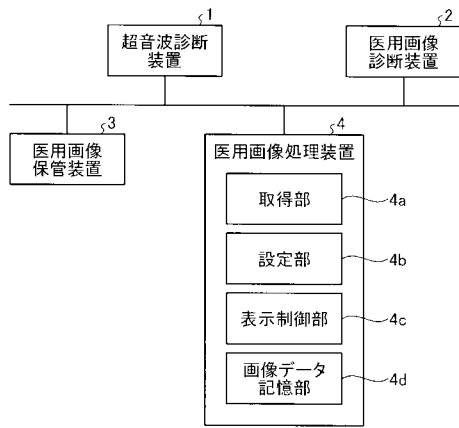
【図13A】



【図13B】



【 図 1 4 】



フロントページの続き

(72)発明者 藤井 友和

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

(72)発明者 中嶋 修

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

(72)発明者 松永 智史

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 EE11 FF04 JC37 KK10 KK30 KK31

专利名称(译)	超声波诊断装置，医学图像处理装置和控制程序		
公开(公告)号	JP2014239841A	公开(公告)日	2014-12-25
申请号	JP2013124167	申请日	2013-06-12
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝 东芝医疗系统株式会社		
申请(专利权)人(译)	东芝公司 东芝医疗系统有限公司		
[标]发明人	渡边正毅 贞光和俊 藤井友和 中嶋修 松永智史		
发明人	渡边 正毅 贞光 和俊 藤井 友和 中嶋 修 松永 智史		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/DD01 4C601/EE11 4C601/FF04 4C601/JC37 4C601/KK10 4C601/KK30 4C601/KK31		
代理人(译)	酒井宏明		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种超声波诊断设备，医学图像处理设备和控制程序，其能够通过简单的操作来放大和显示超声波图像。根据实施例的超声诊断设备包括生成单元，设置单元和显示控制单元。生成单元基于由超声波探头接收到的反射波来生成超声波图像。设置单元设置包括超声图像中的关注区域的范围。显示控制单元使显示单元放大并显示范围内包括的超声图像。[选型图]图1

