

(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2013-70794

(P2013-70794A)

(43) 公開日 平成25年4月22日(2013.4.22)

(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 18 O L (全 31 頁)

(21) 出願番号 特願2011-211323 (P2011-211323)
(22) 出願日 平成23年9月27日 (2011. 9. 27)(71) 出願人 300019238
ジーイー・メディカル・システムズ・グローバル・テクノロジー・カンパニー・エルエルシー
アメリカ合衆国・ウィスコンシン州・53188・ワウケシャ・ノース・グランドビュー・ブルバード・ダブリュー・710・3000
(74) 代理人 100106541
弁理士 伊藤 信和
(72) 発明者 橋本 浩
東京都日野市旭が丘四丁目7番地の127
GEヘルスケア・ジャパン株式会社内

最終頁に続く

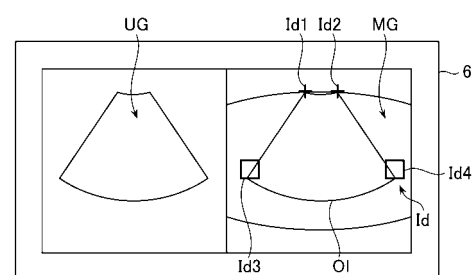
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置及びその制御プログラム

(57) 【要約】

【課題】リアルタイムの超音波の送受信領域を、予め特定された超音波の送受信領域と容易に一致させることができる超音波診断装置を提供する。

【解決手段】被検体に対して超音波の送受信を行なう超音波プローブと、前記被検体におけるリアルタイムの超音波の送受信領域の輪郭のうち予め設定された少なくとも一部と、前記輪郭における予め記憶された対応位置との距離を示すインジケータ I d 1, I d 2, I d 3, I d 4 を表示させるインジケータ表示制御部と、を備えることを特徴とする。インジケータ I d 1 ~ I d 4 は、例えばリアルタイムの超音波画像 U G と同一断面の参照医用画像 M G に表示される。

【選択図】 図9



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体に対して超音波の送受信を行なう超音波プローブと、
前記被検体におけるリアルタイムの超音波の送受信領域の輪郭のうち予め設定された少なくとも一部と、前記輪郭における予め記憶された対応位置との距離を示すインジケータを表示させるインジケータ表示制御部と、
を備えることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2】

予め記憶された前記対応位置の位置情報は、予め取得された前記被検体の参照医用画像のボリュームデータの座標系における位置情報であることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断装置。

10

【請求項 3】

予め記憶された前記対応位置の位置情報は、所定の点を原点とする前記被検体の三次元空間の座標系における位置情報であ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 4】

前記所定の点を原点とする前記被検体の三次元空間の座標系は、前記被検体の超音波画像の座標系であることを特徴とする請求項 3 に記載の超音波診断装置。

【請求項 5】

予め記憶された前記対応位置の位置情報は、少なくとも三点の位置情報であることを特徴とする請求項 1～4 に記載の超音波診断装置。

20

【請求項 6】

前記インジケータ表示制御部は、予め取得された前記被検体の参照医用画像であって、前記被検体におけるリアルタイムの超音波画像と同一断面の参照医用画像において特定されたリアルタイムの超音波の送受信領域の輪郭における前記少なくとも三点に対応する位置に前記インジケータを表示させることを特徴とする請求項 5 に記載の超音波診断装置。

【請求項 7】

前記インジケータ表示制御部は、前記被検体におけるリアルタイムの超音波画像の輪郭において前記少なくとも三点に対応する位置に前記インジケータを表示させることを特徴とする請求項 5 に記載の超音波診断装置。

30

【請求項 8】

前記インジケータ表示制御部は、予め取得された前記被検体の参照医用画像であって、前記被検体におけるリアルタイムの超音波画像と同一断面の参照医用画像上又は前記被検体におけるリアルタイムの超音波画像上において、前記少なくとも三点を投影した位置に前記インジケータを表示させることを特徴とする請求項 5 に記載の超音波診断装置。

【請求項 9】

予め記憶された前記対応位置の位置情報は、前記輪郭の全体の位置情報であることを特徴とする請求項 1～4 に記載の超音波診断装置。

【請求項 10】

前記インジケータ表示制御部は、予め取得された前記被検体の参照医用画像であって、前記被検体におけるリアルタイムの超音波画像と同一断面の参照医用画像上において前記輪郭に対応する輪郭線を前記インジケータとして表示させ、前記輪郭線は、前記距離に応じた表示形態を有することを特徴とする請求項 9 に記載の超音波診断装置。

40

【請求項 11】

前記インジケータ表示制御部は、予め取得された前記被検体の参照医用画像であって、前記被検体におけるリアルタイムの超音波画像と同一断面の参照医用画像上において、前記対応位置として予め記憶された輪郭を投影した位置に前記インジケータを表示させることを特徴とする請求項 9 に記載の超音波診断装置。

【請求項 12】

予め記憶された前記対応位置の位置情報は、前記被検体における超音波画像の表示領域

50

の輪郭に対応する位置情報であることを特徴とする請求項 1 ～ 4 に記載の超音波診断装置。

【請求項 1 3】

前記インジケータ表示制御部は、予め取得された前記被検体の参照医用画像であって、前記被検体におけるリアルタイムの超音波画像と同一断面の参照医用画像上において、前記被検体におけるリアルタイムの超音波画像の表示領域の輪郭に対応する部分に輪郭線を前記インジケータとして表示させ、前記輪郭線は、前記距離に応じた表示形態を有することを特徴とする請求項 1 2 に記載の超音波診断装置。

【請求項 1 4】

前記インジケータ表示制御部は、予め取得された前記被検体の参照医用画像であって、前記被検体におけるリアルタイムの超音波画像と同一断面の参照医用画像上において、前記対応位置として予め記憶された輪郭を投影した位置に前記インジケータを表示させることを特徴とする請求項 1 2 に記載の超音波診断装置。

【請求項 1 5】

前記インジケータ表示制御部は、前記被検体におけるリアルタイムの超音波画像の輪郭部分に、前記距離に応じた表示形態を有するインジケータを表示させることを特徴とする請求項 9 又は 1 2 に記載の超音波診断装置。

【請求項 1 6】

前記インジケータ表示制御部は、前記被検体におけるリアルタイムの超音波画像上において、前記対応位置として予め記憶された輪郭を投影した位置に前記インジケータを表示させることを特徴とする請求項 9 又は 1 2 に記載の超音波診断装置。

【請求項 1 7】

前記超音波プローブの位置を検出するための位置センサと、
該位置センサの位置検出情報に基づいて、前記被検体についての超音波画像の座標系における前記エコー信号の位置を算出する位置算出部と、
リアルタイムの超音波画像を表示させるとともに、予め取得された前記被検体の参照医用画像のボリュームデータにおいて前記位置算出部で算出された位置と対応する領域を特定して、リアルタイムの超音波画像と同一断面の参照医用画像を表示させる表示画像制御部と、
を備えることを特徴とする請求項 1 ～ 1 6 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

【請求項 1 8】

コンピュータに、
超音波プローブによって超音波の送受信が行われる被検体におけるリアルタイムの超音波の送受信領域の輪郭のうち予め設定された少なくとも一部と、前記輪郭における予め記憶された対応位置との距離を示すインジケータを表示させるインジケータ表示制御機能を実行させる
ことを特徴とする超音波診断装置の制御プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波画像及び参照医用画像がともに表示される超音波診断装置及びその制御プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

超音波診断装置では、超音波の送信を行なって得られたエコー信号に基づいて超音波画像が作成され、リアルタイムの超音波画像を表示することも可能である。このような超音波診断装置において、例えば特許文献 1 には、被検体における同一断面のリアルタイムの超音波画像と X 線 CT (Computed Tomography) 画像や MRI (Magnetic Resonance Imaging) 画像などの参照医用画像とを表示する超音波診断装置が開示されている。この超音波診断装置では、位置センサにより検出

10

20

30

40

50

される超音波プローブの位置に基づいて、X線CT装置やMRI装置で取得されたボリュームデータにおいて、超音波画像の位置と対応する領域が特定され、この対応領域について前記参照医用画像が表示される。従って、超音波プローブを動かしても、参照医用画像もこれに追従するようにして常に超音波画像と同一領域の画像が表示される。これにより、超音波画像と参照医用画像とを容易に対比することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】国際公開第WO2004-098414号パンフレット

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、例えば生体組織に穿刺針を刺し入れて治療又は組織の採取を行なう際には、骨や大血管などを避ける必要がある。そこで、穿刺針を刺し入れる前に、超音波画像を見ながら穿刺針をどの部分からどのような角度で刺し入れるかを特定し、刺入計画を立てている。そして、この刺入計画の時に特定された超音波の送受信領域と同じ領域の超音波画像を表示させながら穿刺針を刺し入れる。

【0005】

ここで、刺入計画と穿刺とが日時を変えて行われる場合がある。また、刺入計画とは異なる人が穿刺を行なう場合もある。このような場合、穿刺針を刺し入れる時に、刺入計画時に特定された超音波の送受信領域を探索して同じ領域の超音波画像を表示させる必要がある。従って、リアルタイムの超音波の送受信領域を、予め特定された超音波の送受信領域と容易に一致させることができる超音波診断装置が望まれている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上述の課題を解決するためになされた一の観点の発明は、被検体に対して超音波の送受信を行なう超音波プローブと、前記被検体におけるリアルタイムの超音波の送受信領域の輪郭のうち予め設定された少なくとも一部と、前記輪郭における予め記憶された対応位置との距離を示すインジケータを表示させるインジケータ表示制御部と、を備えることを特徴とする超音波診断装置である。

【発明の効果】

【0007】

上記観点の発明によれば、前記被検体におけるリアルタイムの超音波の送受信領域の輪郭のうち予め設定された少なくとも一部と、前記輪郭における予め記憶された対応位置との距離を示す前記インジケータが表示されるので、リアルタイムの超音波の送受信領域を、予め特定された超音波の送受信領域と容易に一致させることができる。また、前記送受信領域の輪郭のうち予め設定された部分が記憶されるので、記憶させる部分を操作者が指定する手間を省くことができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の実施形態における超音波診断装置の概略構成の一例を示すブロック図である。

【図2】第一実施形態の超音波診断装置における表示制御部の構成を示すブロック図である。

【図3】第一実施形態における超音波診断装置において穿刺針の刺入位置確定を説明するフローチャートである。

【図4】超音波画像及び参照医用画像が表示された表示部の一例を示す図である。

【図5】被検体の同一断面についての超音波画像及び参照医用画像が表示された表示部の一例を示す図である。

【図6】超音波の送受信領域の輪郭における四点を説明するための図である。

10

20

30

40

50

【図 7】参照医用画像のボリュームデータにおいて、超音波の送受信領域の輪郭の角部に対応する位置の位置情報の記憶を説明するための図である。

【図 8】穿刺針の刺入を説明するフローチャートである。

【図 9】参照医用画像にインジケータが表示された表示部を示す図である。

【図 10】インジケータが示す距離を説明するための図である。

【図 11】ボリュームデータにおいてリアルタイムの超音波画像の送受信面に対応する面と、メモリに記憶された角部を含む輪郭で囲まれる領域との位置関係を示す図である。

【図 12】参照医用画像にインジケータの他例が表示された表示部を示す図である。

【図 13】参照医用画像にインジケータの他例が表示された表示部を示す図である。

【図 14】第一実施形態の第一変形例において、超音波画像にインジケータが表示された表示部の一例を示す図である。

10

【図 15】第一実施形態の第一変形例において、超音波画像にインジケータが表示された表示部の他例を示す図である。

【図 16】第一実施形態の第二変形例において、拡大された超音波画像及び参照医用画像が表示された表示部の一例を示す図である。

【図 17】超音波の送受信領域と超音波画像の表示領域との関係を説明するための図である。

【図 18】第一実施形態の第二変形例において、インジケータが表示された表示部の一例を示す図である。

【図 19】第一実施形態の第二変形例において、インジケータが表示された表示部の他例を示す図である。

20

【図 20】第一実施形態の第二変形例において、インジケータが表示された表示部の他例を示す図である。

【図 21】第一実施形態の第二変形例において、インジケータが表示された表示部の他例を示す図である。

【図 22】第二実施形態において穿刺針の刺入位置確定を説明するフローチャートである。

【図 23】参照医用画像のボリュームデータにおいて、超音波の送受信領域の輪郭の全体に対応する位置の位置情報の記憶を説明するための図である。

【図 24】第二実施形態におけるインジケータが表示された表示部の一例を示す図である。

30

【図 25】第二実施形態におけるインジケータが表示された表示部の他例を示す図である。

【図 26】ボリュームデータにおいてリアルタイムの超音波画像の送受信面に対応する面と、メモリに記憶された輪郭で囲まれる面との位置関係を示す図である。

【図 27】第二実施形態におけるインジケータが表示された表示部の他例を示す図である。

【図 28】第二実施形態におけるインジケータが表示された表示部の他例を示す図である。

【図 29】第二実施形態の第一変形例において、超音波画像にインジケータが表示された表示部の一例を示す図である。

40

【図 30】第二実施形態の第一変形例において、超音波画像にインジケータが表示された表示部の他例を示す図である。

【図 31】第二実施形態の第二変形例において、インジケータが表示された表示部の一例を示す図である。

【図 32】第二実施形態の第二変形例において、インジケータが表示された表示部の他例を示す図である。

【図 33】第二実施形態の第二変形例において、超音波画像にインジケータが表示された表示部の一例を示す図である。

【図 34】第二実施形態の第二変形例において、超音波画像にインジケータが表示された

50

表示部の他例を示す図である。

【図 3 5】第三実施形態における超音波診断装置において穿刺針の刺入位置確定を説明するフローチャートである。

【図 3 6】第三実施形態において超音波画像が表示された表示部を示す図である。

【図 3 7】第三実施形態において穿刺針の刺入を説明するフローチャートである。

【図 3 8】第三実施形態においてインジケータが表示された表示部を示す図である。

【図 3 9】第三実施形態においてインジケータが表示された表示部の他例を示す図である。

【図 4 0】第三実施形態の第一変形例において、穿刺針の刺入位置確定を説明するフローチャートである。

【図 4 1】第三実施形態の第一変形例においてインジケータが表示された表示部を示す図である。

【図 4 2】第三実施形態の第一変形例においてインジケータが表示された表示部の他例を示す図である。

【図 4 3】第三実施形態の第二変形例において、穿刺針の刺入位置確定を説明するフローチャートである。

【図 4 4】第三実施形態の第四変形例において、穿刺針の刺入位置確定を説明するフローチャートである。

【図 4 5】第一実施形態の第二変形例においてインジケータが表示された表示部の他例を示す図である。

【図 4 6】第二実施形態の第二変形例においてインジケータが表示された表示部の他例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の実施形態について説明する。

(第一実施形態)

先ず、第一実施形態について図 1～図 11 に基づいて説明する。図 1 に示す超音波診断装置 1 は、超音波プローブ 2、送受信部 3、エコーデータ処理部 4、表示制御部 5、表示部 6、操作部 7、制御部 8、HDD (Hard Disk Drive: ハードディスクドライブ) 9 を備える。

【0010】

前記超音波プローブ 2 は、アレイ状に配置された複数の超音波振動子 (図示省略) を有して構成され、この超音波振動子によって被検体に対して超音波を送信し、そのエコー信号を受信する。前記超音波プローブ 2 は、本発明における超音波プローブの実施の形態の一例である。

【0011】

前記超音波プローブ 2 には、例えばホール素子で構成される前記磁気センサ 10 が設けられている。この磁気センサ 10 により、例えば磁気発生コイルで構成される磁気発生部 11 から発生する磁気を検出されるようになっている。前記磁気センサ 10 における検出信号は、前記表示制御部 5 へ入力されるようになっている。前記磁気センサ 10 における検出信号は、図示しないケーブルを介して前記表示制御部 5 へ入力されてもよいし、無線で前記表示制御部 5 へ入力されてもよい。前記磁気発生部 11 及び前記磁気センサ 10 は、後述のように前記超音波プローブ 2 の位置及び傾きを検出するためのものであり、本発明における位置センサの実施の形態の一例である。

【0012】

前記送受信部 3 は、前記超音波プローブ 2 から所定の走査条件で超音波を送信するための電気信号を、前記制御部 8 からの制御信号に基づいて前記超音波プローブ 2 に供給する。また、前記送受信部 3 は、前記超音波プローブ 2 で受信したエコー信号について、A/D 変換、整相加算処理等の信号処理を行ない、信号処理後のエコーデータを前記エコーデータ処理部 4 へ出力する。

【0013】

前記エコーデータ処理部4は、前記送受信部3から出力されたエコーデータに対し、超音波画像を作成するための処理を行なう。例えば、前記エコーデータ処理部4は、対数圧縮処理、包絡線検波処理等のBモード処理を行ってBモードデータを作成する。

【0014】

前記表示制御部5は、図2に示すように、位置算出部51、メモリ52、超音波画像データ作成部53、表示画像制御部54、書込部55、インジケータ表示制御部56を有する。前記位置算出部51は、前記磁気センサ10からの磁気検出信号に基づいて、前記磁気発生部11を原点とする三次元空間の座標系における前記超音波プローブ2の位置及び傾きの情報（以下、「プローブ位置情報」と云う）を算出する。さらに、前記位置算出部51は、前記プローブ位置情報に基づいてエコー信号の前記三次元空間の座標系における位置情報を算出する。前記磁気発生部11を原点とする三次元空間の座標系を、超音波画像UGの座標系と云うものとする。前記位置算出部51は、本発明における位置算出部の実施の形態の一例である。

10

【0015】

前記メモリ52は、例えばRAM(Random Access Memory)やROM(Read Only Memory)等の半導体メモリ(Memory)などで構成される。このメモリ52には、例えば前記エコーデータ処理部4から出力されて、後述するように前記超音波画像データ作成部53において超音波画像データに変換される前のデータなどが記憶される。前記超音波画像データに変換される前のデータを、ローデータ(Raw Data)と云うものとする。ローデータは、前記HDD9に記憶されるようになっていてもよい。

20

【0016】

また、前記メモリ52には、被検体における超音波の送受信領域のうち少なくとも一部の位置情報が記憶される。位置情報は、前記位置算出部51で算出されたものである。本例では、超音波の送受信領域の輪郭における四点の位置情報が記憶される。詳細は後述する。前記位置情報は、前記HDD9など他の記憶部に記憶されてもよい。

【0017】

また、前記メモリ52には、医用画像装置100で予め取得された医用画像（後述）のボリュームデータが前記制御部8を介して記憶されてもよい。

30

【0018】

前記超音波画像データ作成部53は、前記エコーデータ処理部4から入力されたデータを、スキャンコンバータ(Scan Converter)によって走査変換して超音波画像データを作成する。

【0019】

前記表示画像制御部54は、リアルタイムの超音波画像UGを前記表示部6に表示させるとともに、前記位置算出部51で算出された超音波の送受信領域と被検体において同一断面の参照医用画像MGを表示させる。前記表示画像制御部54は、本発明における表示画像制御部の実施の形態の一例である。

【0020】

40

前記参照医用画像MGは、リアルタイムの超音波画像UG以外の医用画像である。具体的には、前記参照医用画像MGは、前記超音波診断装置1以外の医用画像装置100で予め取得された医用画像、すなわち例えばX線CT装置やMRI装置などで予め取得されたX線CT画像やMRI画像であってもよい。また、前記参照医用画像MGは、予め取得された超音波画像であってもよい。超音波画像は、前記超音波診断装置1において取得されたものであってもよいし、図示しない他の超音波診断装置において取得されたものであってもよい。

【0021】

前記書込部55は、被検体における超音波の送受信領域のうち少なくとも一部の位置情報を前記メモリ52に書き込む。詳細は後述する。

50

【0022】

前記インジケータ表示制御部56は、前記参照医用画像MGのボリュームデータが記憶された被検体についてのリアルタイムの超音波の送受信領域の輪郭のうち予め設定された少なくとも一部と、前記輪郭のうち、前記メモリ52に記憶された対応位置との距離を示すインジケータId（図9参照）を前記参照医用画像MG上に表示させる（インジケータ表示制御機能）。前記インジケータ表示制御部56は、本発明におけるインジケータ表示制御部の実施の形態の一例である。また、前記インジケータ表示制御機能は、本発明におけるインジケータ表示制御機能の実施の形態の一例である。

【0023】

前記表示部6は、LCD（Liquid Crystal Display）やCRT（Cathode Ray Tube）などである。前記操作部7は、操作者が指示や情報を入力するためのキーボード及びポインティングデバイス（図示省略）などを含んで構成されている。

【0024】

前記制御部8は、特に図示しないがCPU（Central Processing Unit）を有して構成される。この制御部8は、前記HDD9に記憶された制御プログラムを読み出し、前記インジケータ表示制御機能を始めとする前記超音波診断装置1の各部における機能を実行させる。

【0025】

前記HDD9には、前記制御プログラムの他、超音波の送受信対象と同一被検体について予め取得された前記参照医用画像MGのデータが記憶される。この参照医用画像MGのデータは被検体における三次元領域についてのボリュームデータである。前記参照医用画像MGのデータは、前記メモリ52に記憶されてもよい。前記参照医用画像MGのデータは、参照医用画像MGの座標系における位置情報とともに前記HDD9に記憶される。ちなみに、参照医用画像MGが超音波画像である場合、前記超音波プローブ2の位置を検出して取得された位置情報が記憶される。

【0026】

さて、本例の超音波診断装置1の作用について説明する。ここでは、前記超音波診断装置1を用いて、被検体において穿刺針を刺入する位置を確定した後、その位置に穿刺針を刺入する場合を例に挙げて説明する。

【0027】

先ず穿刺針の刺入位置の確定について説明する。操作者は、リアルタイムの超音波画像UG及びこの超音波画像UGと同一断面の参照医用画像MGを見ながら穿刺針を刺入する位置を確定する。具体的に図3のフローチャートに基づいて説明する。先ず、図3のステップS1では、予め前記医用画像装置100で取得された前記参照医用画像のデータ（ボリュームデータ）を前記HDD9や前記メモリ52に記憶する。

【0028】

次に、ステップS2では、前記超音波プローブ2を被検体の体表面に当接させて超音波の送受信を開始する。そして、前記表示制御部5は、エコー信号に基づいて作成された超音波画像UGを前記表示部6に表示させる。超音波画像UGは例えばBモード画像である。また、前記表示制御部5は前記HDD9又は前記メモリ52に記憶されたボリュームデータに基づいて参照医用画像MGを表示させる。前記表示制御部5は、図4に示すように、前記超音波画像UG及び前記参照医用画像MGを前記表示部6に並べて表示させる。

【0029】

次に、ステップS3では、前記超音波画像UGの座標系と前記参照医用画像MGの座標系との位置合わせ処理を行なう。具体的には、操作者は前記表示部6に表示された前記超音波画像UGと前記参照医用画像MGとを見比べながら、いずれか一方又は両方の画像の断面を移動させ、同一断面の超音波画像UGと参照医用画像MGとを表示させる。前記超音波画像UGの断面の移動は、前記超音波プローブ2の位置を変えることによって行なう。また、前記参照医用画像MGの断面の移動は、前記操作部7を操作して断面を変更する

10

20

30

40

50

指示を入力することにより行なう。

【0030】

同一断面か否かは、例えば操作者が特徴的な部位を参照するなどして判断する。操作者は、同一断面についての超音波画像UG及び参照医用画像MGが表示されると、前記操作部7のトラックボール等を用いて、前記超音波画像UGの任意の点を指定する。また、操作者は前記超音波画像UGにおいて指定された点と同一位置と思われる点を前記参照医用画像MGにおいても指定する。操作者は、このような点の指定を複数点について行なう。

【0031】

ここで、前記参照医用画像MGのデータは位置情報を有している。従って、上述のように前記超音波画像UGと前記参照医用画像MGとで同一位置と思われる点を指定すると、これら超音波画像UGの座標系と参照医用画像MGの座標系との対応位置が特定される。そして、前記超音波画像UGの座標系と参照医用画像MGの座標系との対応点が複数点特定されることで、前記超音波画像UGの座標系と前記参照医用画像MGの座標系との座標変換が可能になる。以上により位置合わせ処理が完了する。

【0032】

前記ステップS3における位置合わせ処理が完了すると、ステップS4では、前記表示画像制御部54は、リアルタイムの超音波画像UGとともに、前記位置算出部51で算出されたエコー信号の位置に対応する断面についての参照医用画像MGを表示させる。これにより、被検体における同一断面の超音波画像UG及び参照医用画像MGが表示される。

【0033】

具体的には、前記表示画像制御部54は、前記位置算出部51で算出されたエコー信号の位置情報を、前記参照医用画像MGの座標系の位置情報に座標変換して、前記参照医用画像MGのボリュームデータVDにおいて前記エコー信号の位置と対応する領域を特定する。次に、前記表示画像制御部54は、この対応領域を含む断面のデータに基づく参照医用画像MGを、図5に示すようにリアルタイムの超音波画像UGとともに表示させる。図5において、前記参照医用画像MG上に表示された輪郭線O1で囲まれる領域は、前記参照医用画像MGにおいて超音波画像UGと対応する領域である。前記参照医用画像MGにおける前記輪郭線O1内の画像及び前記超音波画像UGは、被検体において同一領域の画像である。前記輪郭線O1は、前記位置算出部51で算出された超音波画像UGの座標系におけるエコーデータの位置を、参照医用画像MGの座標系に座標変換して特定される。

【0034】

本例では、前記参照医用画像MGは、前記輪郭線O1よりも広い範囲について表示され、超音波画像UGの対応領域よりも広い範囲の参照医用画像MGが表示されている。

【0035】

次に、ステップS5では、操作者は、被検体における同一断面についてのリアルタイムの前記超音波画像UG及び前記参照医用画像MGを見て、前記超音波プローブ2を移動させるとともに、体表面に対する角度を変えながら、穿刺針を刺入する位置及び刺入角度を探索する。操作者は、適切な位置及び角度を見つけると、超音波の送受信領域の輪郭における四点の位置情報を記憶させる入力を前記操作部7において行なう。

【0036】

超音波の送受信領域の輪郭における四点は、図6に示すように超音波の送受信領域Rの輪郭Oにおける四隅の角部C1、C2、C3、C4である。前記書込部55は、前記操作部7において前記位置情報を記憶させる入力がされると、参照医用画像のボリュームデータVDにおいて、前記角部C1～C4に対応する位置の位置情報を前記メモリ52に記憶する。より詳細に説明すると、図7に示すように参照医用画像のボリュームデータVDにおける断面Dは、超音波の送受信領域Rの断面に対応する断面（被検体における同一断面）である。前記書込部55は、前記断面Dにおいて、前記送受信領域Rに対応する領域R'の輪郭O'における角部C1'、C2'、C3'、C4'の位置情報を前記メモリ52に書き込む。

【0037】

前記輪郭O'のうち、どの部分（本例では前記角部C1'～C4'）を前記メモリ52に記憶するかは、予め設定されている。

【0038】

なお、前記メモリ52には、超音波の送受信領域Rの輪郭Oにおいて、少なくとも三点に対応する点が記憶されればよい。

【0039】

次に、ステップS5において特定された位置における穿刺針の刺入について図8のフローチャートに基づいて説明する。先ず、ステップS11では、リアルタイムの超音波画像UG及びこの超音波画像UGと同一断面の参照医用画像MGが前記表示部6に表示される。具体的には、操作者は、ステップS1～S5で穿刺針の刺入位置が確定された被検体に対して、前記超音波プローブ2によって超音波の送受信を行なう。前記表示部6には、リアルタイムの超音波画像UG及びこの超音波画像UGと同一断面についての参照医用画像MGが表示される。ただし、上述のステップS3における位置合わせ処理が再度必要な場合には、操作者は再度位置合わせ処理を行なう。

【0040】

また、前記ステップS11では、前記インジケータ表示制御部56は、図9に示すように前記参照医用画像MGにおける輪郭線O1の角部にインジケータId1、Id2、Id3、Id4を表示させる。このインジケータId1～Id4は、被検体におけるリアルタイムの超音波画像UGの送受信領域Rの角部C1、C2、C3、C4と前記角部C1'、C2'、C3'、C4'との距離を示す。図10に基づいて詳細に説明する。図10において、輪郭oは前記ボリュームデータVD（図10では図示省略）において、リアルタイムの超音波画像UGの送受信領域Rの輪郭Oに対応する部分であり、角部c1、c2、c3、c4は、前記輪郭Oにおける角部C1、C2、C3、C4に対応する点である。前記インジケータId1は前記角部C1と前記角部c1との距離D1、前記インジケータId2は前記角部C2と前記角部c2との距離D2、前記インジケータId3は前記角部C3と前記角部c3との距離D3、前記インジケータId4は前記角部C4と前記角部c4との距離D4を示している。前記インジケータ表示制御部56は、前記距離D1～前記距離D4を算出して前記インジケータId1～Id4を表示させる。

【0041】

前記インジケータId1～Id4は、前記距離D1～D4に応じた面積の四角形である。前記距離D1～D4が零である場合、前記インジケータId1～Id4は「+」の図形になる。

【0042】

ただし、前記インジケータ表示制御部56は、前記輪郭線O1上ではなく、前記角部C1'、C2'、C3'、C4'を前記参照医用画像MG上に投影した位置、すなわち前記ボリュームデータVDにおいてリアルタイムの超音波の送受信面と対応する面P1に前記角部C1'、C2'、C3'、C4'を投影した位置に、前記インジケータId1～Id4を表示させてもよい。この場合、例えば図11に示すように、ボリュームデータVD（図11は、図7に示されたボリュームデータVDをZ軸方向から見た図である）において、リアルタイムの超音波の送受信面と対応する面P1と、前記領域R'とが交差すると、前記インジケータId1～Id4は、前記参照医用画像MGにおいて、図12に示すように、前記輪郭線O1上ではなく、前記角部C1'、C2'、C3'、C4'を前記面P1に投影した位置X1、X2、X3、X4（図11参照）に表示される。

この場合、リアルタイムの超音波の送受信領域Rの角部C1～C4が、前記角部C1'～C4'に対して何れの側に位置しているかということに応じて、前記インジケータ表示制御部56は、図13に示すように、前記インジケータIdの表示形態を変えてもよい。図13では、前記インジケータIdが実線及び破線で表示されている。これにより、前記メモリ52に記憶された角部C1'～C4'を含む断面に対し、リアルタイムの超音波画像UGの送受信面がどのような位置関係にあるかを容易に把握することができる。

【0043】

10

20

30

40

50

次に、ステップ S 1 2 では、操作者は、前記ステップ S 5 において特定された刺入位置及び刺入角度に前記超音波プローブ 2 を位置させる。操作者は、前記超音波プローブ 2 の位置及び角度を調節して、前記ステップ S 5 において特定された刺入位置及び刺入角度を探索する。この時、操作者は、前記インジケータ I d 1 ~ I d 4 が「+」の図形になるよう、前記超音波プローブ 2 の位置及び角度を調節する。

【0044】

ステップ S 5 において特定された刺入位置及び刺入角度に前記超音波プローブ 2 が位置すると、ステップ S 1 3 において操作者は穿刺針を刺入する。

【0045】

以上説明した本例の超音波診断装置 1 によれば、操作者は、前記インジケータ I d を参照することにより、リアルタイムの超音波の送受信領域を、予め特定された超音波の送受信領域と容易に一致させることができる。従って、操作者は、超音波画像 U G を見ながら穿刺針を刺入する時に、前もって特定された穿刺針の刺入位置及び刺入角度を容易に特定することができる。

【0046】

また、前記メモリ 5 2 に記憶されるのは、前記領域 R ' の輪郭 O ' のうち予め設定された角部 C 1 ' ~ C 4 ' なので、操作者が指定する手間を省くことができる。

【0047】

次に、第一実施形態の変形例について説明する。先ず、第一変形例について説明する。第一変形例では、前記インジケータ表示制御部 5 6 は、図 1 4 に示すように、前記インジケータ I d 1 ~ I d 4 をリアルタイムの超音波画像 U G に表示させてもよい。この場合、前記インジケータ I d 1 ~ I d 4 は、前記超音波画像 U G の四隅、すなわち前記角部 C 1 ~ C 4 に対応する位置に表示される。

【0048】

この第一変形例についても、前記インジケータ表示制御部 5 6 は、図 1 5 に示すように、前記角部 C 1 ' ~ C 4 ' を前記リアルタイムの超音波画像 U G 上に投影した位置、すなわちリアルタイムの超音波の送受信面に前記角部 C 1 ' ~ C 4 ' を投影した位置に、前記インジケータ I d 1 ~ I d 4 を表示させてもよい。

【0049】

次に第二変形例について説明する。上述の説明では、超音波の送受信領域 R の全体について超音波画像 U G が表示されており、超音波の送受信領域 R と超音波画像 U G の表示領域とが一致している。しかし、例えば、図 1 6 に示すように、超音波画像 U G が拡大して表示された場合、図 1 7 に示す超音波の送受信領域 R の一部が表示されない場合がある（図 1 7 では超音波画像 U G の表示領域が斜線で示されている）。このように、超音波の送受信領域 R と超音波画像 U G の表示領域とが一致しない場合、参照医用画像のボリュームデータ V D において、超音波画像 U G の表示領域の輪郭における角部 C 1 , C 2 , C 3 , C 4 に対応する点（角部 C 1 ' ~ C 4 ' （ここでは図示省略））が前記ステップ S 5 において記憶される。ここでも、記憶される位置（前記角部 C 1 ~ C 4 ）は予め設定されている。超音波画像 U G の表示領域の角部は、超音波の送受信領域の輪郭のうち少なくとも一部である。

【0050】

この第二変形例では、前記インジケータ I d は、図 1 8 に示すように、前記表示領域の角部 C 1 ~ C 4 に対応する前記輪郭線 O 1 上の点に表示される。

【0051】

第二変形例において、前記インジケータ表示制御部 5 6 は、図 1 9 に示すように、前記インジケータ I d をリアルタイムの超音波画像 U G に表示させてもよい。この場合、前記インジケータ I d 1 ~ I d 4 は、前記超音波画像 U G の前記角部 C 1 ~ C 4 に対応する点に表示される。

【0052】

また、第二変形例において、図 2 0 に示すように、前記インジケータ表示制御部 5 6 は

10

20

30

40

50

、前記角部 C 1 ' ~ C 4 ' を前記参照医用画像 M G 上に投影した位置に前記インジケータ I d 1 ~ I d 4 を表示させてもよい。さらに、図 2 1 に示すように、前記インジケータ表示制御部 5 6 は、前記角部 C 1 ' ~ C 4 ' を前記リアルタイムの超音波画像 U G 上に投影した位置に前記インジケータ I d 1 ~ I d 4 を表示させてもよい。

【0053】

(第二実施形態)

次に、第二実施形態について説明する。ただし、第一実施形態と同一事項については説明を省略する。

【0054】

本例の作用について、図 2 2 のフローチャートに基づいて説明する。ステップ S 1 ~ S 4 については図 3 に示すフローチャートと同一である。ステップ S 5 ' では、図 2 3 に示すように、前記参照医用画像のボリュームデータ V D において、超音波の送受信領域 R の輪郭 O の全体に対応する輪郭 O ' の位置情報が前記メモリ 5 2 に記憶される。

【0055】

ステップ S 5 ' において特定された位置における穿刺針の刺入は、本例においても、図 8 に示すステップ S 1 1 ~ S 1 3 に従って行われる。ただし、本例では前記インジケータ I d の表示形態が第一実施形態とは異なっている。本例では、前記インジケータ表示制御部 5 6 は、図 2 4 に示すように、前記参照医用画像 M G における輪郭線 O 1 を、前記ボリュームデータ V D における前記輪郭 O ' と、リアルタイムの超音波画像 U G の送受信領域 R の輪郭 O に対応する前記輪郭 o (図 1 0 参照) との距離に応じた色で表示させる。すなわち、前記インジケータ表示制御部 5 6 は、前記ボリュームデータ V D において、前記メモリ 5 2 に記憶された前記輪郭 O ' における各点 (画素に対応する点) と、この各点に対応する前記輪郭 o における各点 (画素に対応する点) との距離を算出し、前記輪郭線 O 1 における各点に対応する部分を距離に応じた色で表示させる。従って、前記インジケータ I d は、前記輪郭線 O 1 の色である。

【0056】

前記インジケータ表示制御部 5 6 は、図 2 5 に示すように、前記輪郭 O ' を前記参照医用画像 M G 上に投影した位置に、前記インジケータ I d を表示させてもよい。なお、図 2 5 では前記輪郭線 O 1 は表示されていない。

【0057】

ここで、リアルタイムの超音波画像 U G の送受信面が前記メモリ 5 2 に記憶された前記輪郭 O ' で囲まれる面に対して、何れの側に位置しているかということに依拠して、前記インジケータ表示制御部 5 6 は、前記インジケータ I d の表示形態を変えてもよい。例えば、図 2 6 に示すように、ボリュームデータ V D においてリアルタイムの超音波画像 U G の送受信面に対応する面 P 1 が、前記輪郭 O ' で囲まれる面 P 2 に対して交差している場合、図 2 7 及び図 2 8 に示すように、前記インジケータ I d は、交差部分を境にして一方は実線、他方は破線で表示されてもよい。これにより、前記メモリ 5 2 に記憶された前記輪郭 O ' に対して、リアルタイムの超音波画像 U G の送受信面がどのような位置関係にあるかを容易に把握することができる。

【0058】

ちなみに、図 2 7 は前記インジケータ I d が前記輪郭線 O 1 である場合、図 2 8 は前記輪郭 O ' を前記参照医用画像 M G 上に投影した位置に前記インジケータ I d を表示させた場合を示している。

【0059】

以上説明した本例の超音波診断装置 1 によっても第一実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0060】

次に、第二実施形態の変形例について説明する。まず、第一変形例について説明する。第一変形例では、前記インジケータ表示制御部 5 6 は、図 2 9 に示すように、前記インジケータ I d をリアルタイムの超音波画像 U G の輪郭に表示させてもよい。すなわち、前記

10

20

30

40

50

インジケータ表示制御部 56 は、前記超音波画像 U G の輪郭を、前記ボリュームデータ V D における前記輪郭 O ' と、リアルタイムの超音波画像 U G の送受信領域 R の輪郭 O に対応する前記輪郭 o (図 10 参照) との距離に応じた色で表示させる。

【0061】

また、前記インジケータ表示制御部 56 は、図 30 に示すように、前記輪郭 O ' を前記リアルタイムの超音波画像 U G 上に投影した位置に前記インジケータを表示させてもよい。

【0062】

次に、第二変形例について説明する。超音波の送受信領域 R の一部が表示されていない場合 (図 16 参照)、前記ステップ S 5 ' では、前記参照医用画像のボリュームデータ V D において、超音波画像 U G の表示領域の輪郭 O g (図 17 参照) に対応する輪郭 O g ' の位置情報が前記メモリ 52 に記憶される。前記表示領域の輪郭 O g は、超音波の送受信領域 R の輪郭 O を含む。

【0063】

前記インジケータ表示制御部 56 は、図 31 に示すように、前記参照医用画像 M G における輪郭線 O l (前記インジケータ I d) を、前記ボリュームデータ V D における前記輪郭 O g ' と、リアルタイムの超音波画像 U G の表示領域の輪郭 O g に対応する前記輪郭 o g (図示省略) との距離に応じた色で表示させる。

【0064】

前記インジケータ表示制御部 56 は、図 32 に示すように、前記参照医用画像 M G 上に前記輪郭 O g ' を投影した位置に前記インジケータ I d を表示させてもよい。

【0065】

第二変形例において、前記インジケータ表示制御部 56 は、図 33 に示すように、前記インジケータ I d をリアルタイムの超音波画像 U G の輪郭に表示させてもよい。

【0066】

また、前記インジケータ表示制御部 56 は、図 34 に示すように、リアルタイムの超音波画像 U G 上に前記輪郭 O g ' を投影した位置に前記インジケータ I d を表示させてもよい。

【0067】

(第三実施形態)

次に、第三実施形態について説明する。ただし、第一、第二実施形態と同一事項については説明を省略する。

【0068】

本例では、参照医用画像を表示させずに穿刺針を刺入する位置を確定する。図 35 のフローチャートに基づいて説明する。まず、ステップ S 21 では、操作者は、被検体に対して前記超音波プローブ 2 による超音波の送受信を行なう。そして、得られたエコー信号に基づいて、図 36 に示すように、前記表示画像制御部 54 は前記表示部 6 に超音波画像 U G を表示させる。

【0069】

次に、ステップ S 22 では、操作者は、穿刺針を刺入する位置及び刺入角度を探索する。そして、適切な位置及び角度を見つけると、超音波の送受信領域 R の輪郭 O における四隅の角部 C 1 ~ C 4 (図 6 参照) の位置情報を前記メモリ 52 に記憶させる入力を前記操作部 7 において行なう。本例では、参照医用画像のボリュームデータ V D ではなく、超音波画像 U G の座標系における位置情報が記憶される。

【0070】

次に、ステップ S 22 で特定された位置における穿刺針の刺入について図 37 のフローチャートに基づいて説明する。ちなみに、本例ではステップ S 22 で穿刺針を刺入する位置及び刺入角度を決めた時 (前記メモリ 52 に前記位置情報を記憶した時) と同じ位置に被検体が位置しているものとする。

【0071】

先ず、ステップ S 3 1 では、超音波の送受信を行なって超音波画像 U G を表示させる。また、前記インジケータ表示制御部 5 6 は、図 3 8 に示すように、前記超音波画像 U G における輪郭の角部に前記インジケータ I d 1, I d 2, I d 3, I d 4 を表示させる。本例では、これらインジケータ I d 1 ~ I d 4 は、前記メモリ 5 2 に記憶された超音波の送受信領域 R の輪郭 O における四隅の角部 C 1 ~ C 4 の位置と、リアルタイムの超音波画像 U G の送受信領域 R の輪郭 O における角部 C 1 ~ C 4 との距離を示す。

【0072】

前記インジケータ表示制御部 5 6 は、図 3 9 に示すように、前記メモリ 5 2 に記憶された前記輪郭 O における角部 C 1 ~ c 4 を、リアルタイムの超音波画像 U G 上に投影した位置に前記インジケータ I d 1 ~ I d 4 を表示させてもよい。

10

【0073】

次に、ステップ S 3 2 では、ステップ S 1 2 と同様に、操作者は、前記インジケータ I d 1 ~ I d 4 が「+」の図形になるよう、前記超音波プローブ 2 の位置及び角度を調節して前記ステップ S 2 2 において特定された刺入位置及び刺入角度を探索する。そして、操作者は、前記ステップ S 2 2 において特定された刺入位置及び刺入角度に前記超音波プローブ 2 を位置させる。

【0074】

次に、ステップ S 3 3 では操作者は穿刺針を刺入する。

【0075】

以上説明した本例の超音波診断装置 1 によっても第一実施形態と同一の効果を得ることができる。

20

【0076】

次に、第三実施形態の変形例について説明する。先ず、第一変形例について説明する。図 4 0 のフローチャートに示すように、ステップ S 2 2 では、超音波の送受信領域 R の輪郭 O の位置情報が記憶される。ここでも、超音波画像の座標系における位置情報が記憶される。

【0077】

この第一変形例では、前記ステップ S 3 1 において表示されるインジケータ I d は、リアルタイムの超音波画像 U G の輪郭に表示される。具体的には、図 4 1 に示すように、前記インジケータ表示制御部 5 6 は、前記ステップ S 2 2 で記憶された輪郭 O と、リアルタイムの超音波画像 U G の送受信領域 R の輪郭 O との距離に応じた色からなるインジケータ I d を、リアルタイムの超音波画像 U G の輪郭に表示させる。

30

【0078】

前記インジケータ表示制御部 5 6 は、図 4 2 に示すように、前記メモリ 5 2 に記憶された前記輪郭 O を前記超音波画像 U G 上に投影した位置に前記インジケータ I d を表示させてもよい。

【0079】

次に、第二変形例について説明する。本例においても、前記参照医用画像 M G が表示されてもよい。具体的に、本例における穿刺針の刺入位置の確定について図 4 3 のフローチャートに基づいて説明する。

40

【0080】

図 4 3 において、ステップ S 1 ~ S 4 は図 3 及び図 2 2 に示すフローチャートと同一であり説明を省略する。ステップ S 6 では、超音波の送受信領域 R の輪郭 O における四隅の角部 C 1 ~ C 4 の位置情報が前記メモリ 5 2 に記憶される。この位置情報は、超音波画像 U G の座標系における位置情報である。

【0081】

ステップ S 6 で特定された位置における穿刺針の刺入は、図 8 に示すステップ S 1 1 ~ S 1 3 に従って行われる。ただし、本例では、前記インジケータ I d は、上述の図 1 4 と同様に、リアルタイムの超音波画像 U G における輪郭の角部に表示される（前記インジケータ I d 1 ~ I d 4）。前記インジケータ I d 1 ~ I d 4 は、前記メモリ 5 2 に記憶され

50

た超音波の送受信領域 R の輪郭 O における四隅の角部 C 1 ~ C 4 の位置と、リアルタイムの超音波画像 U G の送受信領域 R の輪郭 O における角部 C 1 ~ C 4 との距離を示す。

【0082】

前記インジケータ I d 1 ~ I d 4 は、上述の図 1 5 と同様に、前記メモリ 5 2 に記憶された前記輪郭 O における四隅の角部 C 1 ~ C 4 をリアルタイムの超音波画像 U G 上に投影した位置に表示されてもよい。また、前記インジケータ I d 1 ~ I d 4 は、上述の図 9 と同様に前記参照医用画像 M G における輪郭線 O 1 の角部に表示されてもよい。さらに、前記インジケータ I d 1 ~ I d 4 は、上述の図 1 2 と同様に、前記メモリ 5 2 に記憶された前記輪郭 O の角部 C 1 ~ C 4 を前記参照医用画像 M G 上に投影した位置に表示されてもよい。

10

【0083】

次に、第三変形例について説明する。第三変形例では、図 4 3 に示すステップ S 6 において、超音波画像 U G の表示領域の輪郭における前記角部 C 1 ~ C 4 の位置情報が前記メモリ 5 2 に記憶される。この位置情報は、超音波画像 U G の座標系における位置情報である。

【0084】

前記インジケータ I d 1 ~ I d 4 は、上述の図 1 9 と同様に、リアルタイムの超音波画像 U G に表示される。また、前記インジケータ I d 1 ~ I d 4 は、上述の図 1 8 と同様に、参照医用画像 M G において、前記メモリ 5 2 に記憶された角部 C 1 ~ C 4 に対応する前記輪郭線 O 1 上の点に表示されてもよい。前記インジケータ I d 1 ~ I d 4 は、上述の図 2 1 と同様に、前記メモリ 5 2 に記憶された前記角部 C 1 ~ C 4 を前記リアルタイムの超音波画像 U G 上に投影した位置に前記インジケータ I d 1 ~ I d 4 を表示されてもよい。さらに、前記インジケータ I d 1 ~ I d 4 は、上述の図 2 0 と同様に、前記メモリ 5 2 に記憶された角部 C 1 ~ C 4 を前記参照医用画像 M G 上に投影した位置に表示されてもよい。

20

【0085】

次に、第四変形例について説明する。第四変形例における穿刺針の刺入位置の確定について図 4 4 のフローチャートに基づいて説明する。図 4 4 において、ステップ S 1 ~ S 4 は図 3、図 2 2、図 4 3 に示すフローチャートと同一である。ステップ S 7 では、超音波の送受信領域 R の輪郭 O の位置情報が前記メモリ 5 2 に記憶される。この位置情報は、超音波画像 U G の座標系における位置情報である。

30

【0086】

ステップ S 7 で特定された位置における穿刺針の刺入は、図 8 に示すステップ S 1 ~ S 1 3 に従って行われる。ただし、本例では、前記インジケータ I d は、上述の図 2 9 に示すように、リアルタイムの超音波画像 U G の輪郭に表示される。また、前記インジケータ I d は、上述の図 3 0 に示すように前記メモリ 5 2 に記憶された前記輪郭 O を前記リアルタイムの超音波画像 U G 上に投影した位置に表示されてもよい。また、前記インジケータ I d は、上述の図 2 4 に示すように、前記参照医用画像 M G における輪郭線 O 1 であってもよい。さらに、前記インジケータ I d は、上述の図 2 5 に示すように前記メモリ 5 2 に記憶された前記輪郭 O を前記参照医用画像 M G 上に投影した位置に表示されてもよい。

40

【0087】

以上、本発明を前記実施形態によって説明したが、本発明はその主旨を変更しない範囲で種々変更実施可能なことはもちろんである。例えば、第一実施形態の第二変形例において、前記送受信領域 R の前記角部 C 1 ~ C 4 に対応する前記角部 C 1 ' ~ C 4 ' が前記メモリ 5 2 に記憶されてもよい。この場合、図 4 5 に示すように、前記インジケータ I d 1 ~ I d 4 は、角部 C 1 ' ~ C 4 ' を前記参照医用画像 M G 上に投影した位置に表示される。

【0088】

また、第二実施形態の第二変形例で、前記ボリュームデータ V D において、前記送受信領域 R の輪郭の全体に対応する輪郭 O ' の位置情報が前記メモリ 5 2 に記憶されてもよい。

50

。この場合、図４６に示すように、前記インジケータＩｄは、前記メモリ５２に記憶された前記輪郭Ｏ'を前記参照医用画像ＭＧ上に投影した位置に表示される。

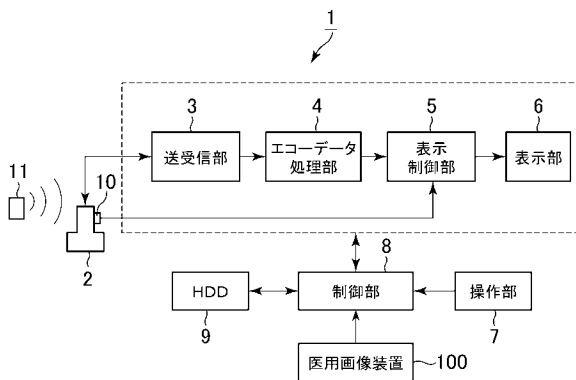
【符号の説明】

【００８９】

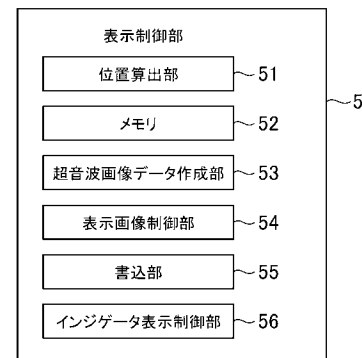
- １ 超音波診断装置
- ２ 超音波プローブ
- １０ 磁気センサ（位置センサ）
- ５１ 位置算出部
- ５４ 表示画像制御部
- ５６ インジケータ表示制御部

10

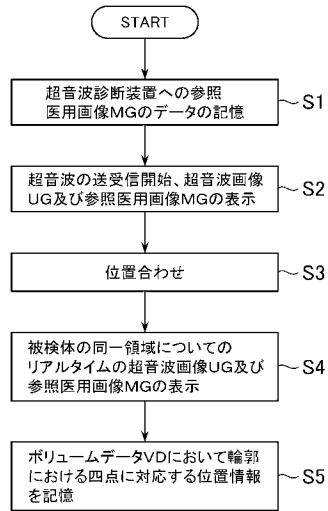
【図１】



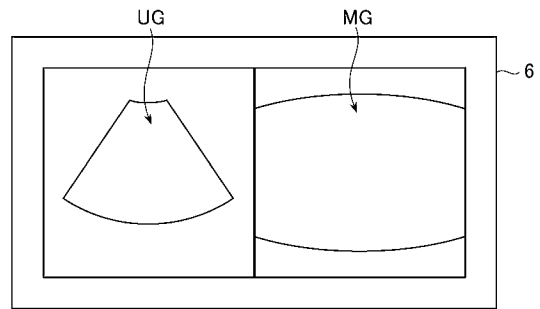
【図２】



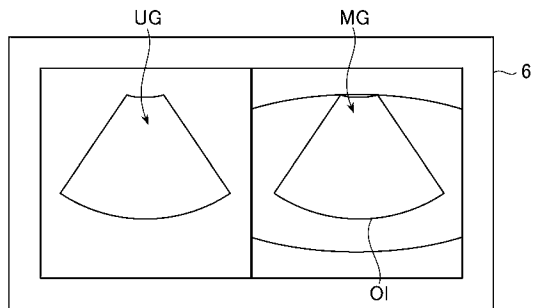
【図 3】



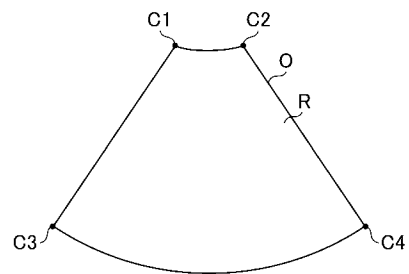
【図 4】



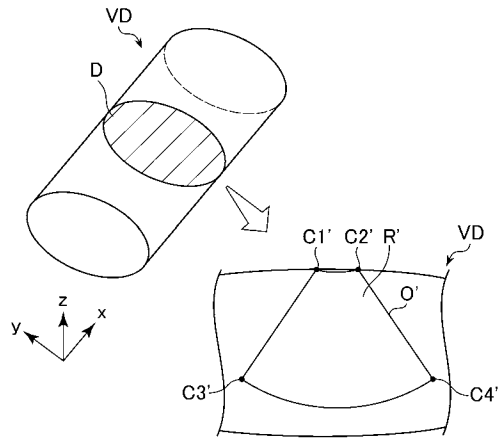
【図 5】



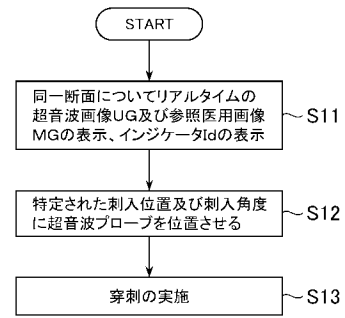
【図 6】



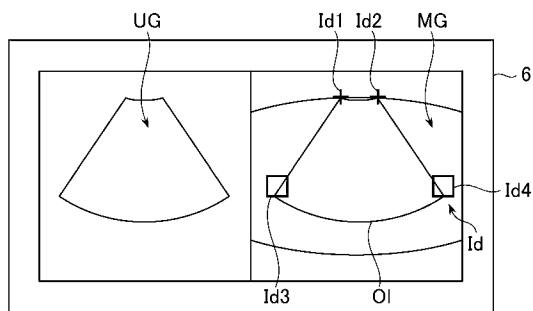
【図 7】



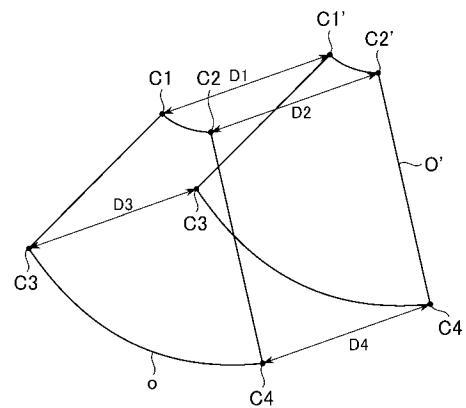
【図 8】



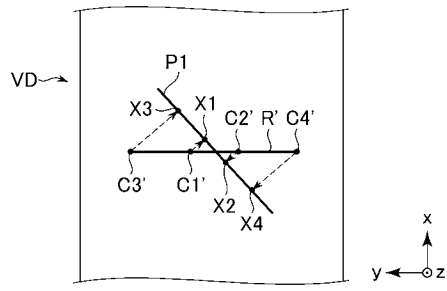
【図 9】



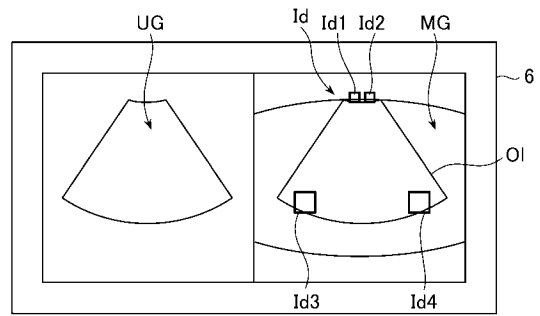
【図 10】



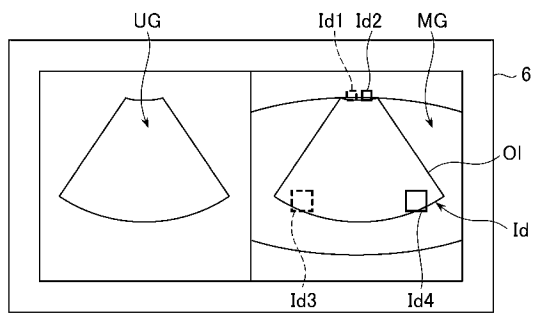
【図 1 1】



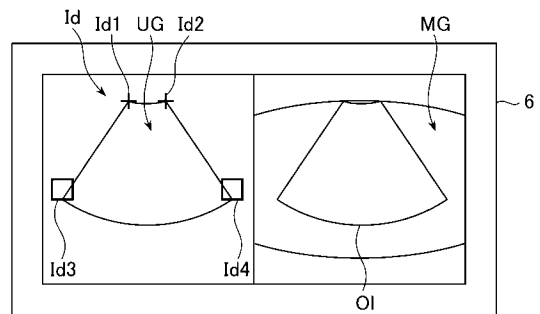
【図 1 2】



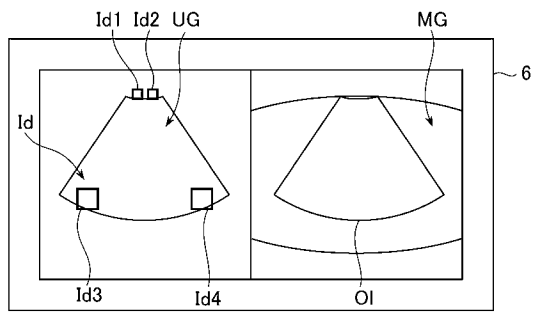
【図 1 3】



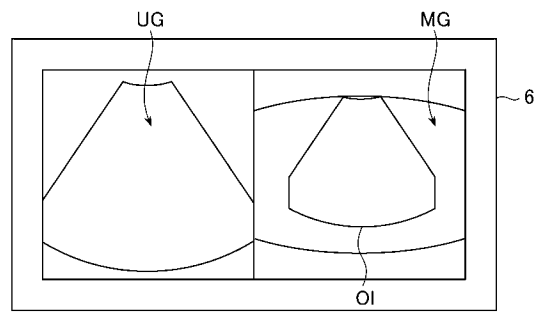
【図 1 4】



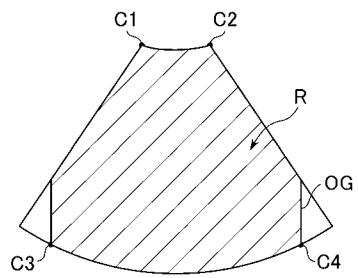
【図 15】



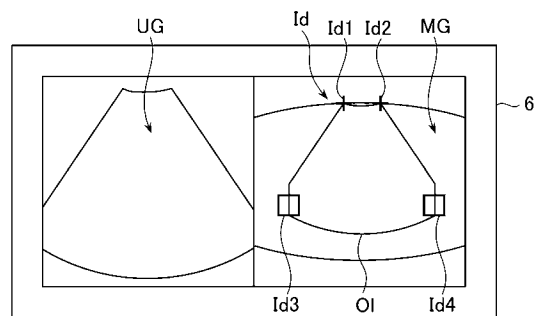
【図 16】



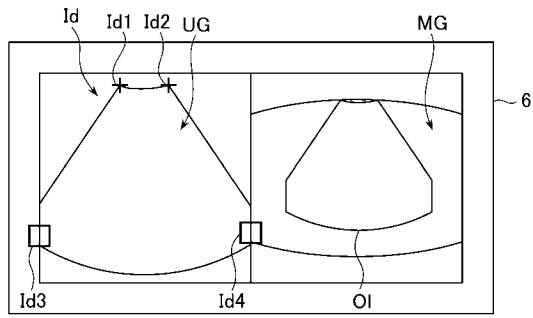
【図 17】



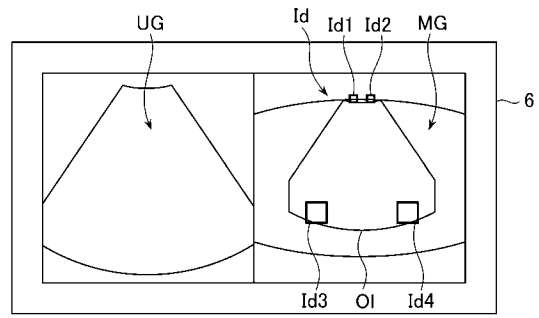
【図 18】



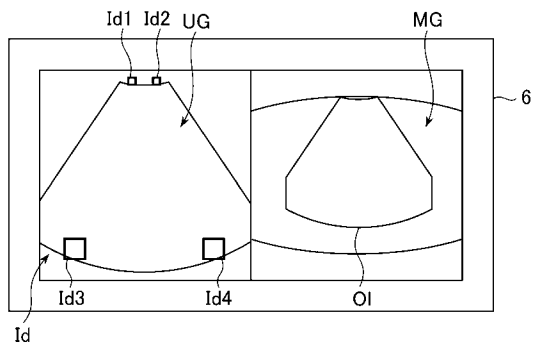
【図 19】



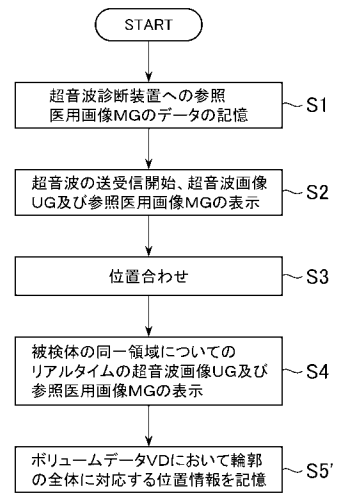
【図 20】



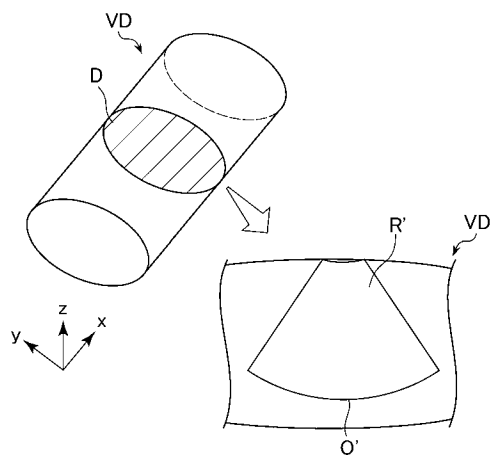
【図 21】



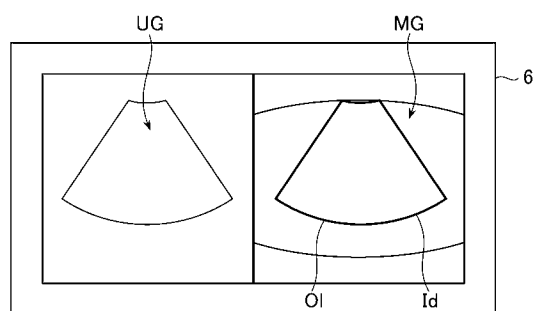
【図 22】



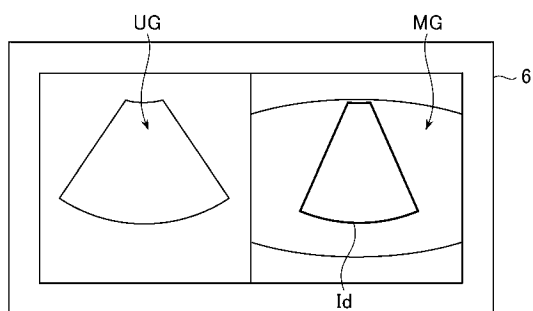
【図 2 3】



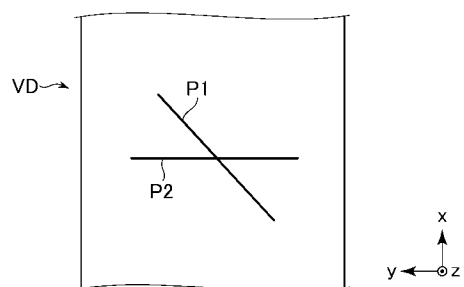
【図 2 4】



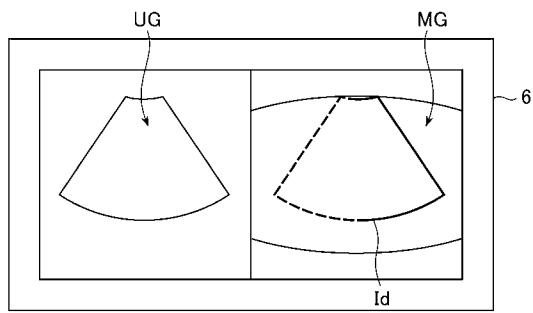
【図 2 5】



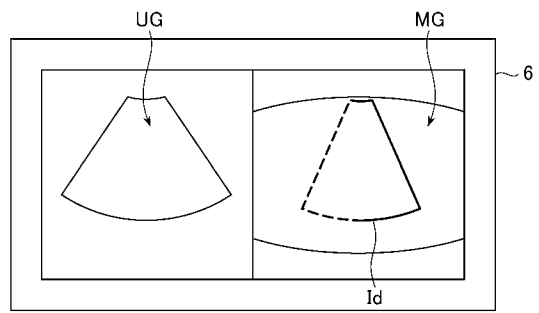
【図 2 6】



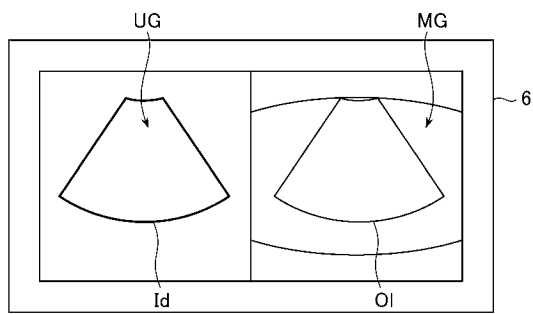
【図 27】



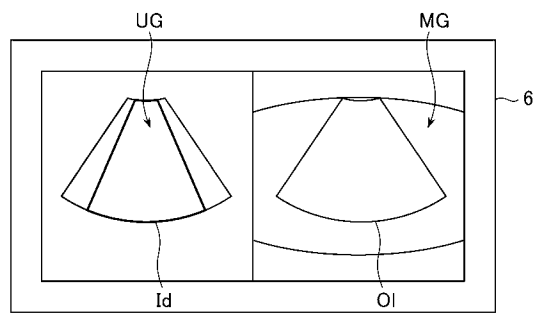
【図 28】



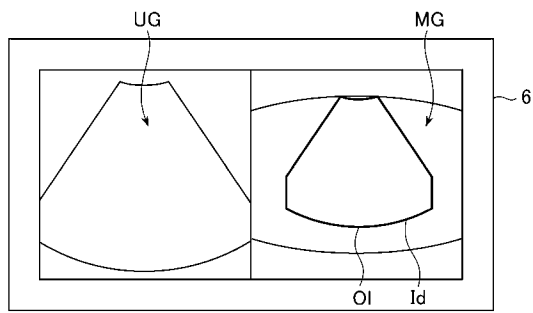
【図 29】



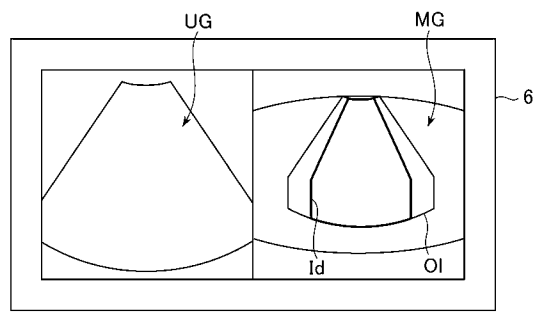
【図 30】



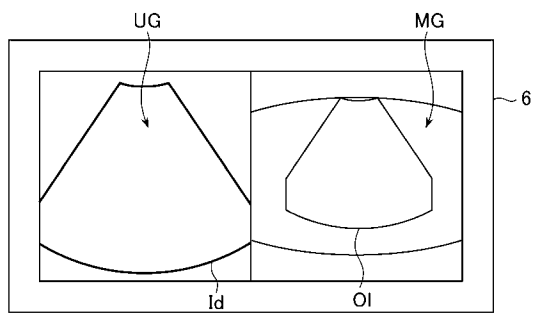
【図 3 1】



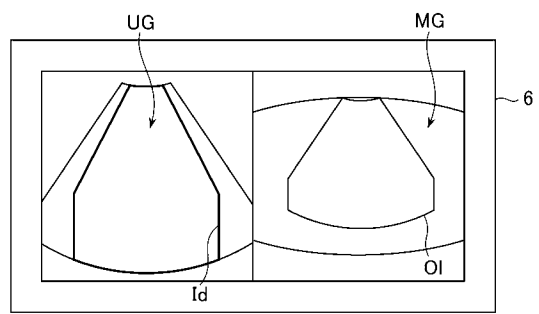
【図 3 2】



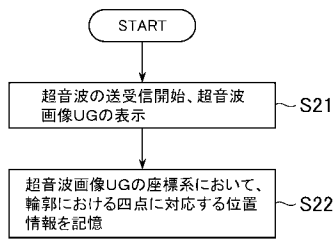
【図 3 3】



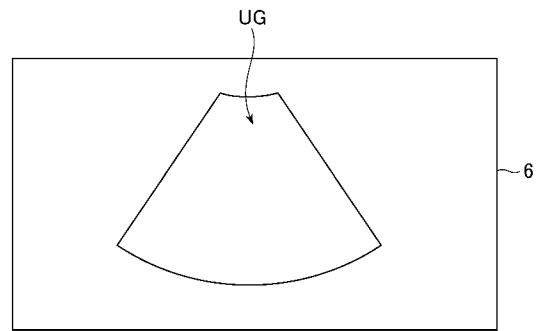
【図 3 4】



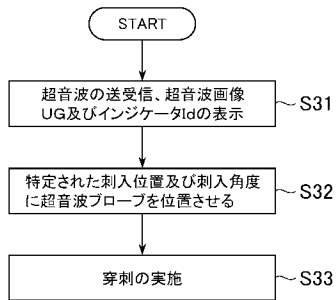
【図 3 5】



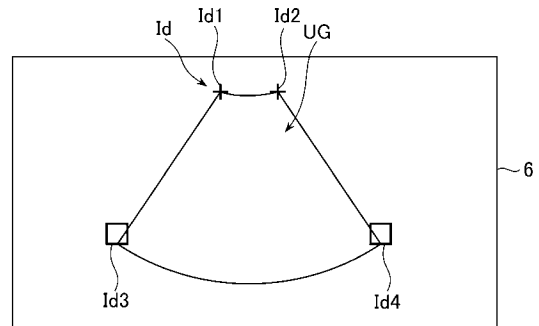
【図 3 6】



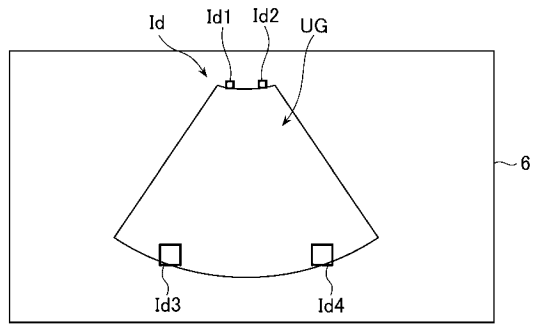
【図 3 7】



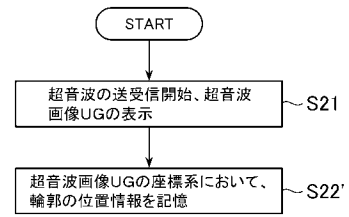
【図 3 8】



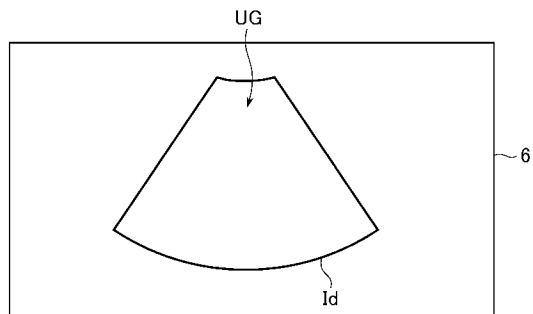
【図 3 9】



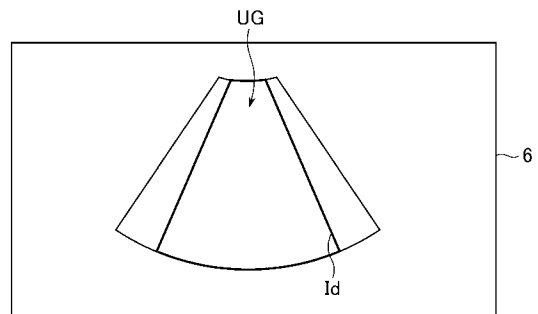
【図 4 0】



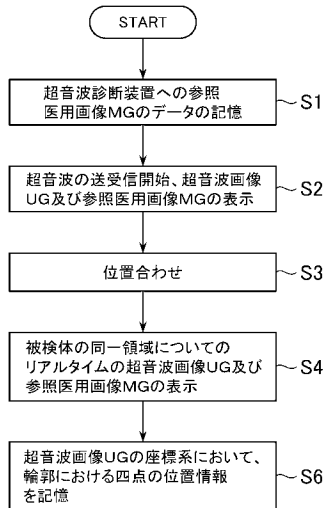
【図 4 1】



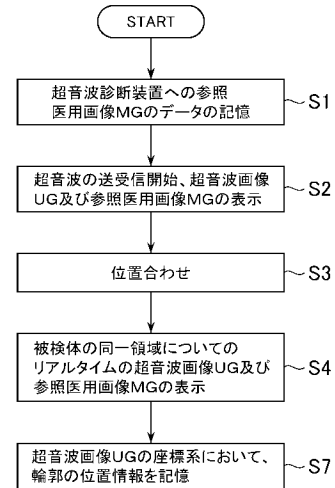
【図 4 2】



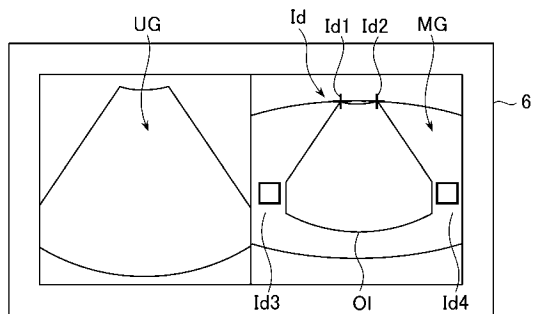
【図 4 3】



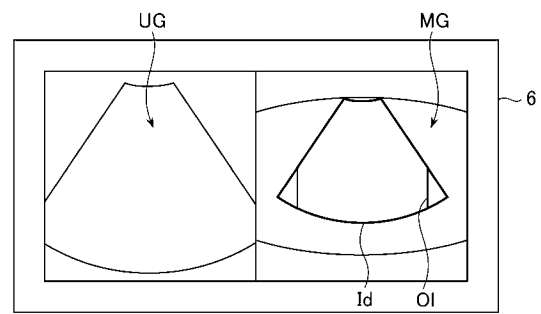
【図 4 4】



【図 4 5】



【図 4 6】



【手続補正書】

【提出日】平成24年3月21日(2012.3.21)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0040

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0040】

また、前記ステップS11では、前記インジケータ表示制御部56は、図9に示すように前記参照医用画像MGにおける輪郭線O1の角部にインジケータId1、Id2、Id3、Id4を表示させる。このインジケータId1～Id4は、被検体におけるリアルタイムの超音波画像UGの送受信領域Rの角部C1、C2、C3、C4と前記角部C1'、C2'、C3'、C4'との距離を示す。図10に基づいて詳細に説明する。図10において、輪郭oは前記ボリュームデータVD（図10では図示省略）において、リアルタイムの超音波画像UGの送受信領域Rの輪郭Oに対応する部分であり、角部C1'、C2'、C3'、C4'は、前記輪郭oにおける角部C1、C2、C3、C4に対応する点である。前記インジケータId1は前記角部C1と前記角部C1'との距離D1、前記インジケータId2は前記角部C2と前記角部C2'との距離D2、前記インジケータId3は前記角部C3と前記角部C3'との距離D3、前記インジケータId4は前記角部C4と前記角部C4'との距離D4を示している。前記インジケータ表示制御部56は、前記距離D1～前記距離D4を算出して前記インジケータId1～Id4を表示させる。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0072

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0072】

前記インジケータ表示制御部56は、図39に示すように、前記メモリ52に記憶された前記輪郭Oにおける角部C1～C4を、リアルタイムの超音波画像UG上に投影した位置に前記インジケータId1～Id4を表示させてもよい。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0076

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0076】

次に、第三実施形態の変形例について説明する。先ず、第一変形例について説明する。図40のフローチャートに示すように、ステップS22'では、超音波の送受信領域Rの輪郭Oの位置情報が記憶される。ここでも、超音波画像の座標系における位置情報が記憶される。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0077

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0077】

この第一変形例では、前記ステップS31において表示されるインジケータIdは、リアルタイムの超音波画像UGの輪郭に表示される。具体的には、図41に示すように、前記インジケータ表示制御部56は、前記ステップS22'で記憶された輪郭Oと、リアルタイムの超音波画像UGの送受信領域Rの輪郭Oとの距離に応じた色からなるインジケータ

タ I d を、リアルタイムの超音波画像 U G の輪郭に表示させる。

【手続補正 5】

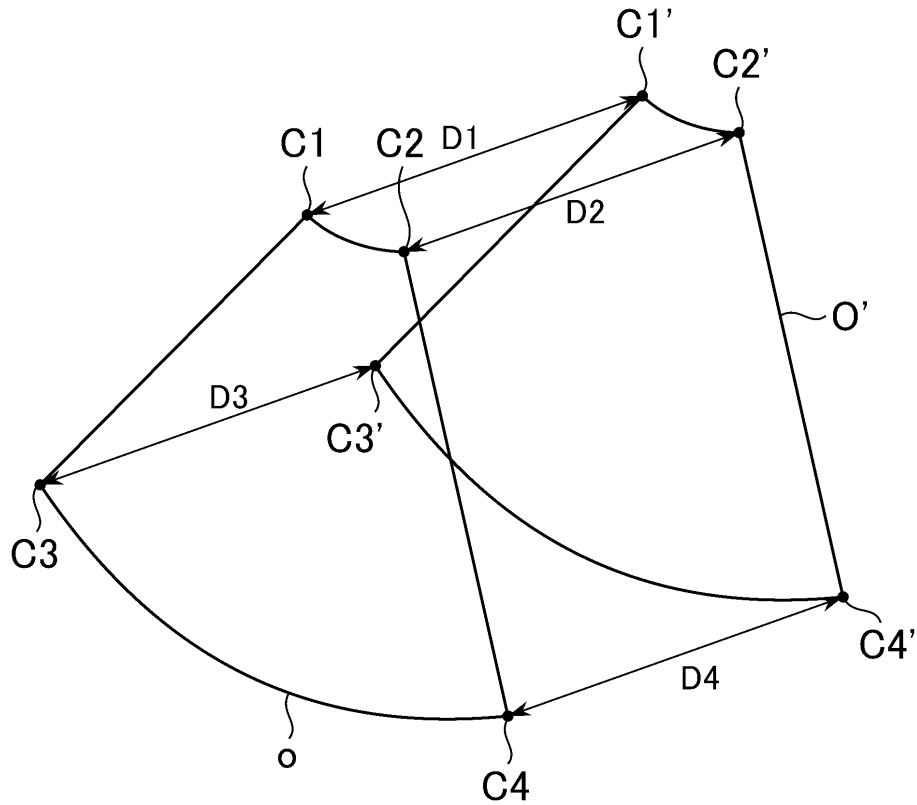
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 1 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 1 0】



【手続補正 6】

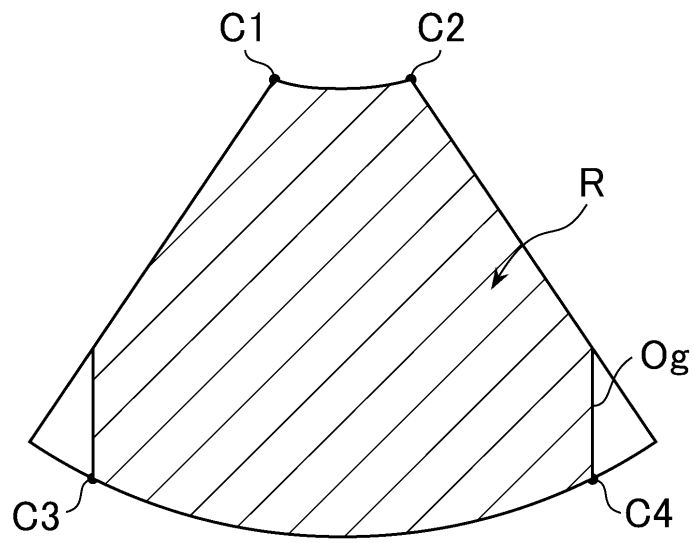
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 1 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 17】



フロントページの続き

(72)発明者 佐藤 直人

東京都日野市旭が丘四丁目7番地の127 GEヘルスケア・ジャパン株式会社内

Fターム(参考) 4C601 EE11 GA18 JC32 KK24 KK25 KK31 LL33

专利名称(译)	超声波诊断装置及其控制程序		
公开(公告)号	JP2013070794A	公开(公告)日	2013-04-22
申请号	JP2011211323	申请日	2011-09-27
申请(专利权)人(译)	GE医疗系统环球技术公司有限责任公司		
[标]发明人	橋本浩 佐藤直人		
发明人	橋本 浩 佐藤 直人		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/4254 A61B8/4416 A61B8/463 A61B8/5238 A61B8/5261 A61B90/14		
FI分类号	A61B8/00 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/EE11 4C601/GA18 4C601/JC32 4C601/KK24 4C601/KK25 4C601/KK31 4C601/LL33		
代理人(译)	伊藤亲		
其他公开文献	JP5682873B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够容易地将实时超声波的发送/接收区域与先前指定的超声波的发送/接收区域匹配的超声波诊断设备。一种超声波探头，用于向对象发送超声波和从对象接收超声波，对象中的实时超声波的发送/接收区域的轮廓的至少一部分以及预先设置的至少一部分，并且指示器显示控制部分用于显示指示距相应位置的指示符Id 1，Id 2，Id 3和Id 4。例如，指示符Id 1至Id 4显示在具有与实时超声图像UG相同的横截面的参考医学图像MG中。9系统技术领域

