

(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2010-194146

(P2010-194146A)

(43) 公開日 平成22年9月9日(2010.9.9)

(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 14 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2009-43503 (P2009-43503)
(22) 出願日 平成21年2月26日 (2009.2.26)(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
ジーイー横河メディカルシステム株式会社
社内
Fターム(参考) 4C601 BB03 EE11 GA18 GA25 JC37
KK21 KK24

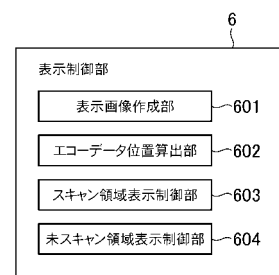
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置及びその制御プログラム

(57) 【要約】

【課題】 スキャン漏れがあることを容易に把握することができる超音波診断装置を提供する。

【解決手段】 被検体における複数のスキャン位置で得られたエコーデータの三次元空間における位置情報を算出するエコーデータ位置算出部602と、前記エコーデータの取得領域を示すスキャン領域表示を、前記位置情報を参照して表示するスキャン領域表示制御部603とを備え、さらに前記エコーデータの取得領域を参照して未スキャン領域の検出を行い、未スキャン領域を示す未スキャン領域表示を表示する未スキャン領域表示制御部604を備えることを特徴とする。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被検体における複数のスキャン位置で得られたエコーデータの三次元空間における位置情報を取得する位置情報取得部と、

前記エコーデータの取得領域を示すスキャン領域表示を、前記位置情報を参照して表示するスキャン領域表示制御部と、

を備えることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2】

前記エコーデータの取得領域を参照して未スキャン領域の検出を行い、未スキャン領域がある場合に警告を行う警告部を備え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】

前記警告部は、前記警告として、前記未スキャン領域を示す未スキャン領域表示を表示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。

【請求項 4】

前記未スキャン領域の検出条件を設定する条件設定部を備え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】

前記検出条件は、各スキャン位置毎に表示される前記各スキャン領域表示の間に形成された隙間領域を未スキャン領域とするものであることを特徴とする請求項 4 に記載の超音波診断装置。

20

【請求項 6】

前記隙間領域は、前記各スキャン領域表示の間に形成された中空部又は凹部であ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】

前記隙間領域は、隣り合うスキャン領域表示の間に形成されたスキャン領域の不連続部分であ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 8】

予め得られた被検体の医用画像において関心部を示す指示表示を表示する指示表示制御部と、

30

三次元空間における前記関心部の位置を特定する位置特定部と、

前記関心部の位置情報と前記エコーデータの位置情報とに基づいて、前記関心部が前記エコーデータの取得領域に含まれるか否かを判定する判定部と、

該判定部により、前記関心部が前記エコーデータの取得領域に含まれないと判定された場合に該判定結果を報知する報知部と、

を備えることを特徴とする請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

【請求項 9】

予め得られた被検体の医用画像において関心部を示す指示表示を表示する指示表示制御部と、

三次元空間における前記関心部の位置を特定する位置特定部と、

40

前記関心部の位置情報と前記エコーデータの位置情報とを参照して、前記スキャン領域表示制御部によって表示されるスキャン領域表示とともに、前記関心部を示す表示を重畳して表示する重畳表示部と、

を備えることを特徴とする請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

【請求項 10】

前記位置情報取得部は、三次元空間における前記超音波プローブの位置及び角度を検出するセンサの検出情報に基づいて前記位置情報を算出することを特徴とする請求項 1 ～ 9 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

【請求項 11】

前記位置情報取得部は、各スキャン位置で得られたエコーデータに含まれる被検体にお

50

ける同一部位を基準にして、前記位置情報を算出することを特徴とする請求項１～９のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

【請求項１２】

コンピュータに、
被検体における複数のスキャン位置で得られたエコーデータの三次元空間における位置情報を取得する位置情報取得機能と、
前記各エコーデータの取得領域を示すスキャン領域表示を、前記位置情報を参照して表示するスキャン領域表示制御機能と、
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。

【請求項１３】

予め得られた被検体の医用画像において関心部を示す指示表示を表示する指示表示制御機能と、
三次元空間における前記関心部の位置を特定する位置特定機能と、
前記関心部の位置情報と前記エコーデータの位置情報とに基づいて、前記関心部が前記各エコーデータの取得領域に含まれるか否かを判定する判定機能と、
前記関心部が前記各エコーデータの取得領域に含まれないと判定された場合に該判定結果を報知する報知機能と、
をコンピュータにさらに実行させることを特徴とする請求項１２に記載の超音波診断装置の制御プログラム。

【請求項１４】

予め得られた被検体の医用画像において関心部を示す指示表示を表示する指示表示制御機能と、
三次元空間における前記関心部の位置を特定する位置特定機能と、
前記関心部の位置情報と前記エコーデータの位置情報とを参照して、前記スキャン領域表示制御機能によって表示されるスキャン領域表示とともに、前記関心部を示す表示を重畳して表示する重畳表示機能と、
をコンピュータにさらに実行させることを特徴とする請求項１２に記載の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、複数のスキャン位置でエコーデータを取得す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、超音波プローブにより被検体に対して超音波のスキャンを行い、得られたエコーデータに基づいて超音波画像を作成している。前記超音波プローブによるスキャンの手法としては、一のスキャン面をスキャンする二次元スキャンや、複数のスキャン面をスキャンする三次元スキャンがある（例えば、特許文献１参照）。三次元スキャンでは、三次元のエコーデータ、すなわちボリュームデータを取得することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００３】

【特許文献１】特開２００８－２８９８５８号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

ところで、例えば三次元スキャンを行う場合において、肝臓全体のボリュームデータを得たい場合がある。この場合、スキャン箇所が一箇所では肝臓全体を網羅することができない。そこで、複数箇所において位置情報を取得しつつ三次元スキャンを行い、各スキャ

10

20

30

40

50

ン箇所において得られたボリュームデータを、それぞれのボリュームデータの位置情報を参照しつつ合成することが行われる。

【 0 0 0 5 】

このように、複数箇所においてスキャンを行い、各スキャン位置においてエコーデータを取得する場合、エコーデータを得たい領域について、隙間が無いようにスキャンを行うことは、特に不慣れな操作者にとっては困難である。

【 0 0 0 6 】

本発明が解決しようとする課題は、スキャン漏れがあることを容易に把握することができる超音波診断装置及びその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】

【 0 0 0 7 】

この発明は、前記課題を解決するためになされたもので、第1の観点の発明は、被検体における複数のスキャン位置で得られたエコーデータの三次元空間における位置情報を取得する位置情報取得部と、前記エコーデータの取得領域を示すスキャン領域表示を、前記位置情報を参照して表示するスキャン領域表示制御部と、を備えることを特徴とする超音波診断装置である。

【 0 0 0 8 】

第2の観点の発明は、第1の観点の発明において、前記エコーデータの取得領域を参照して未スキャン領域の検出を行い、未スキャン領域がある場合に警告を行う警告部を備えることを特徴とする超音波診断装置である。

【 0 0 0 9 】

第3の観点の発明は、第2の観点の発明において、前記警告部は、前記警告として、前記未スキャン領域を示す未スキャン領域表示を表示することを特徴とする超音波診断装置である。

【 0 0 1 0 】

第4の観点の発明は、第2又は3の観点の発明において、前記未スキャン領域の検出条件を設定する条件設定部を備えることを特徴とする超音波診断装置である。

【 0 0 1 1 】

第5の観点の発明は、第4の観点の発明において、前記検出条件は、各スキャン位置毎に表示される前記各スキャン領域表示の間に形成された隙間領域を未スキャン領域とするものであることを特徴とする超音波診断装置である。

【 0 0 1 2 】

第6の観点の発明は、第5の観点の発明において、前記隙間領域は、前記各スキャン領域表示の間に形成された中空部又は凹部であることを特徴とする超音波診断装置である。

【 0 0 1 3 】

第7の観点の発明は、第5の観点の発明において、前記隙間領域は、隣り合うスキャン領域表示の間に形成されたスキャン領域の不連続部分であることを特徴とする超音波診断装置である。

【 0 0 1 4 】

第8の観点の発明は、第1～7のいずれか一の観点の発明において、予め得られた被検体の医用画像において関心部を示す指示表示を表示する指示表示制御部と、三次元空間における前記関心部の位置を特定する位置特定部と、前記関心部の位置情報と前記エコーデータの位置情報とに基づいて、前記関心部が前記エコーデータの取得領域に含まれるか否かを判定する判定部と、該判定部により、前記関心部が前記エコーデータの取得領域に含まれないと判定された場合に該判定結果を報知する報知部と、を備えることを特徴とする超音波診断装置である。

【 0 0 1 5 】

第9の観点の発明は、第1～7のいずれか一の観点の発明において、予め得られた被検体の医用画像において関心部を示す指示表示を表示する指示表示制御部と、三次元空間における前記関心部の位置を特定する位置特定部と、前記関心部の位置情報と前記エコーデ

10

20

30

40

50

ータの位置情報とを参照して、前記スキャン領域表示制御部によって表示されるスキャン領域表示とともに、前記関心部を示す表示を重畳して表示する重畳表示部と、を備えることを特徴とする超音波診断装置である。

【0016】

第10の観点の発明は、第1～9のいずれか一の観点の発明において、前記位置情報取得部は、三次元空間における前記超音波プローブの位置及び角度を検出するセンサの検出情報に基づいて前記位置情報を算出することを特徴とする超音波診断装置である。

【0017】

第11の観点の発明は、第1～9のいずれか一の観点の発明において、前記位置情報取得部は、各スキャン位置で得られたエコーデータに含まれる被検体における同一部位を基準にして、前記位置情報を算出することを特徴とする超音波診断装置である。

10

【0018】

第12の観点の発明は、コンピュータに、被検体における複数のスキャン位置で得られたエコーデータの三次元空間における位置情報を取得する位置情報取得機能と、前記各エコーデータの取得領域を示すスキャン領域表示を、前記位置情報を参照して表示するスキャン領域表示制御機能と、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である。

【0019】

第13の観点の発明は、第12の観点の発明において、予め得られた被検体の医用画像において関心部を示す指示表示を表示する指示表示制御機能と、三次元空間における前記関心部の位置を特定する位置特定機能と、前記関心部の位置情報と前記エコーデータの位置情報とに基づいて、前記関心部が前記各エコーデータの取得領域に含まれるか否かを判定する判定機能と、前記関心部が前記各エコーデータの取得領域に含まれないと判定された場合に該判定結果を報知する報知機能と、をコンピュータにさらに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である。

20

【0020】

第14の観点の発明は、第12の観点の発明において、予め得られた被検体の医用画像において関心部を示す指示表示を表示する指示表示制御機能と、三次元空間における前記関心部の位置を特定する位置特定機能と、前記関心部の位置情報と前記エコーデータの位置情報とを参照して、前記スキャン領域表示制御機能によって表示されるスキャン領域表示とともに、前記関心部を示す表示を重畳して表示する重畳表示機能と、をコンピュータにさらに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である。

30

【発明の効果】

【0021】

本発明によれば、前記スキャン領域表示を表示することにより、操作者はスキャン漏れがあることを容易に把握することができる。

【0022】

また、未スキャン領域がある場合に、前記警告部によって警告を行うことにより、スキャン漏れがあることをさらに容易に把握することができる。

【0023】

また、前記警告部が、前記未スキャン領域を示す未スキャン領域表示を表示することにより、未スキャン領域を一目で把握することができる。

40

【0024】

また、前記指示表示によって示された関心部がエコーデータの取得領域に含まれているか否かを判定し、含まれていないと判定された場合にはその判定結果を報知することにより、スキャン漏れがあることを容易に把握することができる。

【0025】

また、前記関心部を示す表示を前記スキャン領域表示とともに重畳して表示することにより、スキャン漏れがあることを容易に把握することができる。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 2 6 】

【図 1】本発明に係る超音波診断装置の一実施形態の概略構成を示すブロック図である。

【図 2】図 1 に示す超音波診断装置の表示制御部の構成を示すブロック図である。

【図 3】図 1 に示す超音波診断装置の表示部の表示画面の一例を示す図であり、(A) はスキャン領域表示を表示した状態を示す図、(B) は(A) の状態から未スキャン領域表示を表示した状態を示す図である。

【図 4】図 1 に示す超音波診断装置の表示部の表示画面の他例を示す図であり、(A) はスキャン領域表示を表示した状態を示す図、(B) は(A) の状態から未スキャン領域表示を表示した状態を示す図である。

【図 5】図 1 に示す超音波診断装置の表示部の表示画面の他例を示す図であり、(A) はスキャン領域表示を表示した状態を示す図、(B) は(A) の状態から未スキャン領域表示を表示した状態を示す図である。

10

【図 6】第一実施形態の超音波診断装置の作用を示すフローチャートである。

【図 7】第一実施形態の第三変形例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 8】第二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 9】第二実施形態の超音波診断装置の表示部に表示された超音波画像に、関心部を示す指示表示を表示した状態を示す図である。

【図 10】第二実施形態の超音波診断装置の表示部にスキャン領域表示とエラーメッセージとが表示された状態を示す図である。

20

【図 11】第二実施形態の超音波診断装置の作用を示すフローチャートである。

【図 12】第二実施形態の第一変形例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 13】第二実施形態の第一変形例の超音波診断装置における表示部に、スキャン領域表示とともに関心部を示す表示を表示した状態を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 7 】

以下、本発明の実施形態について図面に基づいて詳細に説明する。

(第一実施形態)

30

先ず、第一実施形態について図 1 ～図 6 に基づいて説明する。図 1 に示すように、本例の超音波診断装置 1 は、超音波プローブ 2、送受信部 3、B モード処理部 4、メモリ 5、表示制御部 6、表示部 7 を備える。また、さらに前記超音波診断装置 1 は、制御部 8、ハードディスクドライブ (Hard Disk Drive) 9、操作部 10、磁気発生部 11、磁気センサ 12、プローブ位置算出部 13 を備える。

【 0 0 2 8 】

前記超音波プローブ 2 は、被検体に対するスキャン、すなわち超音波の送受信を行い超音波エコーを取得する。この超音波プローブ 2 は、被検体に対し二次元又は三次元のスキャンを行う。また、この超音波プローブ 2 には、前記磁気センサ 12 が設けられており、この磁気センサ 12 により前記磁気発生部 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 12 の検出信号は、前記プローブ位置算出部 13 へ入力されるようになっている。このプローブ位置算出部 13 では、前記磁気センサ 12 の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絶対座標系における前記超音波プローブ 2 の位置及び角度の情報 (以下、「プローブ位置情報」と云う) を算出する。そして、このプローブ位置情報に基づいて、後述するように前記メモリ 5 に記憶されるエコーデータの三次元空間における位置情報が、エコーデータ位置算出部 602 により算出されるようになっている (位置情報取得機能)。前記磁気センサ 12、前記プローブ位置算出部 13 及び前記エコーデータ位置算出部 602 は、本発明における位置情報取得部の実施の形態の一例である。

40

【 0 0 2 9 】

50

前記送受信部 3 は、所定のスキャンパラメータで前記超音波プローブ 2 を駆動させてスキャン面を走査し、また前記超音波プローブ 2 で得られたエコー信号について、整相加算処理等の信号処理を行う。

【0030】

前記 B モード処理部 4 は、前記送受信部 3 から出力されたエコーデータについて、対数圧縮処理、包絡線検波処理等の B モード処理を行う。前記 B モード処理部 4 から出力される B モード処理済のエコーデータは、前記メモリ 5 に記憶される。このメモリ 5 は、RAM (Random Access Memory) や ROM (Read Only Memory) などで構成される。

【0031】

前記メモリ 5 に記憶されるエコーデータは、二次元スキャンの場合には被検体における一断面、すなわち二次元領域についてのデータであり、また三次元スキャンの場合に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。ここで、後述するように、前記超音波プローブ 2 によるスキャンは、被検体における複数箇所で行われる。前記メモリ 5 には、スキャン位置毎に前記プローブ位置算出部 13 で算出された前記プローブ位置情報が、そのスキャン位置で得られたエコーデータとともに記憶される。

【0032】

前記表示制御部 6 は、図 2 に示すように、前記メモリ 5 に記憶されたエコーデータを読み出して走査変換等の処理を行い、前記表示部 7 に表示する超音波画像 (B モード画像) を作成する表示画像作成部 601 を有している。この表示画像作成部 601 は、前記メモリ 5 に記憶された各スキャン位置のエコーデータを合成して合成データを作成し、この合成データに基づいて超音波画像を作成して前記表示部 7 に表示する。この表示部 7 に表示される超音波画像は、二次元スキャンを行った場合には二次元の断層像である。また、三次元スキャンを行った場合には、各スキャン位置のエコーデータを合成して得られたボリュームデータにおける任意の断面の断層像や 3D 画像が、前記表示部 7 に表示される。

【0033】

また、前記表示制御部 6 は、エコーデータの三次元空間における位置情報を算出するエコーデータ位置算出部 602 と、エコーデータの取得領域を示すスキャン領域表示 A (図 3 ~ 5 参照) を、前記表示部 7 に表示するスキャン領域表示制御部 603 と、前記表示部 7 に未スキャン領域を示す未スキャン領域表示 B (図 3 ~ 5 参照) を表示する未スキャン領域表示制御部 604 とを有している。

【0034】

前記エコーデータ位置算出部 602 は、前記メモリ 5 に記憶された前記プローブ位置情報と、スキャンパラメータによって定まる前記超音波プローブ 2 のスキャン領域とに基づいて、スキャン位置毎にエコーデータの三次元空間における位置情報 (座標) を算出する。

【0035】

前記スキャン領域表示制御部 603 は、前記エコーデータ位置算出部 602 によって算出された位置情報を参照して、スキャン位置毎のスキャン領域表示 A を前記表示部 7 に表示する (スキャン領域表示制御機能)。前記スキャン領域表示制御部 603 は、本発明におけるスキャン領域表示制御部の実施の形態の一例である。

【0036】

前記スキャン領域表示 A は、スキャン領域の外形形状を現した図形となっており、三次元スキャンを行った場合には断面扇形の立体図形であり (図 3, 4)、また二次元スキャンを行った場合には扇形の平面図形である (図 5)。

【0037】

前記未スキャン領域表示制御部 604 は、前記各スキャン領域表示 A で示されるエコーデータの取得領域を参照して未スキャン領域を検出する。ここに、未スキャン領域とは、スキャンすべきであったにもかかわらずスキャンし忘れた領域である。本例では、前記未スキャン領域表示制御部 604 は、前記各スキャン領域表示 A の間に形成された隙間領域 X

10

20

30

40

50

を未スキャン領域として検出する。前記未スキャン領域表示制御部 604 は、前記隙間領域 X を未スキャン領域として検出すると、この隙間領域 X に未スキャン領域表示 B を表示する。この未スキャン領域表示 B は斜線となっており、カラーで表示してもよい。前記未スキャン領域表示制御部 604 は、本発明における警告部の実施の形態の一例である。

【0038】

ここで、隙間領域 X について説明する。例えば、図 3 に示すように四つのスキャン領域表示 A が、これら各スキャン領域表示 A の間に中空部 M を有するようにして表示されている場合に、前記未スキャン領域表示制御部 604 は、前記中空部 M を隙間領域 X として検出してもよい。また、例えば図 4 に示すように、三つのスキャン領域表示 A が、これら各スキャン領域表示 A の間に凹部 N を有するようにして表示されている場合、前記未スキャン領域表示制御部 604 は、前記凹部 N を隙間領域 X として検出してもよい。ちなみに、図 3, 4 では、三次元スキャンを行った場合のスキャン領域表示 A が表示されている。

10

【0039】

さらに、例えば図 5 に示すように、二次元スキャンを行った場合のスキャン領域表示 A が、互いの間にスキャン領域の不連続部分 O を有するようにして二つ表示されている場合、前記未スキャン領域表示制御部 604 は、前記不連続部分 O を隙間領域 X として検出してもよい。

【0040】

どのような領域を隙間領域 X として検出するか、すなわち隙間領域 X の検出条件としては、図 3 に示すように、前記表示部 7 に表示された全てのスキャン領域表示 A の間に形成された中空部 M を隙間領域 X として検出するという条件、図 4 に示すように、前記表示部 7 に表示された全てのスキャン領域表示 A の間に形成された凹部 N を隙間領域 X として検出するという条件、図 5 に示すように、前記表示部 7 に表示された隣り合うスキャン領域表示 A の間に形成されたスキャン領域の不連続部分 O を隙間領域 X として検出するという条件などを挙げることができる。隙間領域 X の検出条件は、一つのみ設定されてもよく、また複数設定されてもよい。例えば、前記中空部 M、前記凹部 N 及び前記不連続部分 O の全てを検出するようにしてもよいし、いずれか二つ若しくは一つのみを検出するようにしてもよい。隙間領域 X の検出条件は、予め前記ハードディスクドライブ 9 に記憶され、前記未スキャン領域表示制御部 604 によって読み出される。

20

【0041】

前記制御部 8 は、CPU (Central Processing Unit) で構成され、前記ハードディスクドライブ 9 に記憶された制御プログラムを読み出し、前記位置情報取得機能や前記スキャン領域表示制御機能など、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。

30

【0042】

前記操作部 10 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を含んで構成されている。

【0043】

さて、本例の超音波診断装置 1 の作用について図 6 に基づいて説明する。まず、ステップ S1 では、エコーデータ及び前記プローブ位置情報の取得を行う。具体的には、操作者は前記超音波プローブ 2 によって被検体における複数箇所ですキャンを行う。これにより、それぞれのスキャン位置におけるエコーデータが取得され、前記メモリ 5 に記憶される。このとき、前記磁気センサ 12 の検出信号に基づいて、前記プローブ位置算出部 13 が各スキャン位置におけるプローブ位置情報を算出する。そして、このプローブ位置情報が、各スキャン位置のエコーデータと対応づけて前記メモリ 5 に記憶される。

40

【0044】

次に、ステップ S2 では、前記エコーデータ位置算出部 602 が、前記メモリ 5 に記憶された前記プローブ位置情報と前記超音波プローブ 2 によるスキャン領域とに基づいて、スキャン位置毎にエコーデータの三次元空間における位置情報を算出する。そして、ステップ S3 では、前記スキャン領域表示制御部 603 が、ステップ S2 で算出された位置情

50

報を参照して、図 3 (A) , 図 4 (A) , 図 5 (A) に示すように、前記スキャン領域表示 A を前記表示部 7 に表示する。

【 0 0 4 5 】

次に、ステップ S 4 では、前記未スキャン領域表示制御部 6 0 4 が未スキャン領域の検出を行う。このステップ S 4 で未スキャン領域が検出された場合 (ステップ S 4 で Y E S) 、ステップ S 5 の処理へ移行し、前記未スキャン領域表示制御部 6 0 4 は、図 3 (B) , 図 4 (B) , 図 5 (B) に示すように、未スキャン領域表示 B を表示する。そして、再びステップ S 1 の処理へ戻り、このステップ S 1 以降の処理を行う。このとき、ステップ S 1 では、操作者は未スキャン領域を含むように改めてスキャンを行う。

【 0 0 4 6 】

一方、ステップ S 4 で未スキャン領域が検出されない場合 (ステップ S 4 で N O) 、ステップ S 6 の処理へ移行し、前記表示画像作成部 6 0 1 が、前記メモリ 5 に記憶された各スキャン位置のエコーデータを合成して超音波画像を作成し、前記表示部 7 に表示する。

【 0 0 4 7 】

以上説明した本例の超音波診断装置 1 によれば、前記未スキャン領域 B が表示されるので、未スキャン領域を一目で把握することができる。

【 0 0 4 8 】

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、前記未スキャン領域表示 B を表示せずに、前記スキャン領域表示 A を表示するだけでもよい。このように、前記スキャン領域表示 A が表示されることにより、操作者はスキャン漏れがあることを容易に把握することができる。

【 0 0 4 9 】

次に、第二変形例について説明する。特に図示しないが、この第二変形例では、前記表示制御部 6 は、前記各スキャン領域表示 A の間に形成された隙間領域 X を未スキャン領域として検出し、未スキャン領域が検出された場合に、その旨を文字等で前記表示部 7 に表示する警告部を備えていてもよい。

【 0 0 5 0 】

次に、第三変形例について説明する。この第三変形例では、前記未スキャン領域表示制御部 6 0 4 による隙間領域 X の検出条件を、操作者が前記操作部 1 0 によって設定できるようになっていてもよい。この場合、前記表示制御部 6 は、図 7 に示すように条件設定部 6 0 5 を有する。この条件設定部 6 0 5 は、どのような領域を隙間領域 X として検出するか (検出条件) を選択するためのボタン (図示省略) を前記表示部 7 に表示する。そして、操作者が前記操作部 1 0 のポインティングデバイスを用いて検出条件を選択すると、この操作部 1 0 から入力される信号に基づいて、前記条件設定部 6 0 5 は検出条件を設定する。前記未スキャン領域表示制御部 6 0 4 は、このようにして設定された検出条件で隙間領域の検出を行う。

【 0 0 5 1 】

(第二実施形態)

次に、第二実施形態について図 8 ~ 図 1 0 に基づいて説明する。本例の超音波超音波診断装置の基本構成は第一実施形態と同様であるが、表示制御部 6 の構成が異なっている。具体的には、図 8 に示すように前記表示制御部 6 は、前記表示画像作成部 6 0 1 、前記エコーデータ位置算出部 6 0 2 、前記スキャン領域表示制御部 6 0 3 、前記未スキャン領域表示制御部 6 0 4 のほか、さらに指示表示制御部 6 0 6 、位置特定部 6 0 7 、判定部 6 0 8 及び報知表示制御部 6 0 9 を有する。

【 0 0 5 2 】

前記指示表示制御部 6 0 6 は、図 9 に示すように、本スキャンを行う前のプレスキャン (後述) において表示される超音波画像 G において、操作者が関心を持った部分である関心部を示す指示表示 C を表示する (指示表示制御機能) 。プレスキャンにおいて表示される超音波画像は、本発明において、予め取得された被検体の医用画像の実施の形態の一例である。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 3 】

前記指示表示 C は、本例では × 印となっている。この指示表示 C は、前記操作部 1 0 の表示ボタン（図示省略）を押すことにより表示され、この操作部 1 0 のポインティングデバイスをを用いて関心部まで移動することができるようになっている。

【 0 0 5 4 】

なお、前記指示表示 C は × 印に限られるものではなく、例えばある程度の広がりをもつ関心部の輪郭をなぞるようにして表示したものであってもよい。

【 0 0 5 5 】

前記位置特定部 6 0 7 は、前記指示表示 C で指示された関心部の三次元空間における位置（座標）を特定する（位置特定機能）。詳細は後述する。前記位置特定部 6 0 7 は、本発明における位置特定部の実施の形態の一例である。

10

【 0 0 5 6 】

また、前記判定部 6 0 8 は、複数箇所で行ってエコーデータを取得した後、各スキャン位置で取得された各エコーデータの取得領域に、前記関心部が含まれるか否かを判定する（判定機能）。詳細は後述する。前記判定部 6 5 は、本発明における位置特定部の実施の形態の一例である。

【 0 0 5 7 】

前記報知表示制御部 6 0 9 は、前記判定部 6 0 8 により、前記関心部が前記各エコーデータの取得領域に含まれないと判定された場合に、エラーメッセージ E を図 1 0 に示すように前記表示部 7 に表示する（報知機能）。前記報知表示制御部 6 0 9 は、本発明における報知部の実施の形態の一例である。

20

【 0 0 5 8 】

ちなみに、前記指示表示作成機能、前記位置特定機能、前記判定機能及び前記報知機能は、前記ハードディスクドライブ 9 に記憶されたプログラムを、前記制御部 8 が読み出して実行させる。

【 0 0 5 9 】

さて、第二実施形態の超音波診断装置 1 の作用について図 1 1 に基づいて説明する。図 1 1 において、先ずステップ S 1 1 では、関心部の位置を特定するためにプレスキャンを行う。このプレスキャンでは、図 9 に示すようにリアルタイムの超音波画像 G が前記表示部 7 に表示され、操作者はこの前記超音波画像 G において前記指示表示 C によって関心部を指示する。操作者が前記指示表示 C の位置を確定すると、前記プローブ位置算出部 1 3 が、前記超音波プローブ 2 の三次元空間における位置及び角度の情報、すなわちプローブ位置情報を算出する。そして、前記位置特定部 6 0 7 は、前記プローブ位置情報と超音波画像における前記指示表示 C の位置情報とに基づいて、三次元空間における関心部の位置を算出する。前記位置特定部 6 0 7 は、算出された関心部の位置情報を保持する。

30

【 0 0 6 0 】

ちなみに、ステップ S 1 1 における関心部の指定は、同一の断面において複数指定されてもよく、また複数の断面において一つ又は複数指定されてもよい。

【 0 0 6 1 】

次に、ステップ S 1 2 では、本スキャンを行いエコーデータの取得を行う。このステップ S 1 2 では、第一実施形態のステップ S 1 と同様の処理を行い、操作者が複数箇所で行うことにより、それぞれのスキャン位置におけるエコーデータと前記プローブ位置情報とを前記メモリ 5 に記憶する。

40

【 0 0 6 2 】

次に、ステップ S 1 3 では、第一実施形態におけるステップ S 2 と同様の処理を行い、前記エコーデータ位置算出部 6 0 2 がスキャン位置毎にエコーデータの位置情報を算出する。そして、ステップ S 1 4 では、第一実施形態におけるステップ S 3 と同様の処理を行い、前記スキャン領域表示作成部 6 0 3 が前記スキャン領域表示 A を前記表示部 7 に表示する（図 3（A）～図 5（A）参照）。

【 0 0 6 3 】

50

次に、ステップ S 1 5 では、第一実施形態のステップ S 4 と同様に、前記未スキャン領域表示制御部 6 0 4 が未スキャン領域の検出を行う。そして、未スキャン領域が検出された場合（ステップ S 1 5 で Y E S）、ステップ S 1 6 の処理へ移行する。このステップ S 1 6 では、第一実施形態のステップ S 5 と同様に、前記未スキャン領域表示制御部 6 0 4 が前記未スキャン領域表示 B を表示する（図 3（B）～図 5（B））。そして、再びステップ S 1 2 の処理へ戻る。

【 0 0 6 4 】

一方、ステップ S 1 5 において未スキャン領域が検出されない場合（ステップ S 1 5 において N O）、ステップ S 1 7 の処理へ移行する。このステップ S 1 7 では、前記判定部 6 0 8 は、各スキャン位置で取得された各エコーデータの取得領域に、前記関心部が含まれるか否かを判定する。具体的には、前記判定部 6 0 8 は、ステップ S 1 1 で前記位置特定部 6 0 7 によって算出された前記関心部の位置情報と、ステップ S 1 3 で前記スキャン領域表示制御部 6 0 3 によって算出された各エコーデータの位置情報とに基づいて、上述の判定を行う。

10

【 0 0 6 5 】

ステップ S 1 7 において、前記関心部が各エコーデータの取得領域に含まれていないと判定された場合（ステップ S 1 7 において N O）、ステップ S 1 8 へ移行する。このステップ S 1 8 では、前記報知表示制御部 6 0 9 は、図 1 0 に示すように、前記関心部が前記各エコーデータの取得領域に含まれないことを意味するエラーメッセージ E を前記表示部 7 に表示する。そして、再びステップ S 1 2 の処理へ戻り、このステップ S 1 2 以降の処理を行う。このとき、ステップ S 1 2 では、操作者は関心部を含むように改めてスキャンを行う。

20

【 0 0 6 6 】

一方、ステップ S 1 7 において前記関心部が前記各エコーデータの取得領域に含まれていると判定された場合（ステップ S 1 7 において Y E S）、ステップ S 1 9 へ移行する。このステップ S 1 9 では、第一実施形態のステップ S 6 と同様に、前記表示画像作成部 6 0 1 が、前記メモリ 5 に記憶された各スキャン位置のエコーデータを合成して超音波画像を作成し、これを前記表示部 7 に表示する。

【 0 0 6 7 】

以上説明した第二実施形態の超音波診断装置 1 によれば、前記各スキャン領域表示 A の間の未スキャンの領域を把握することができるだけでなく、予め指定された関心部がエコーデータの取得領域に含まれているか否かを知ることができる。これにより、例えば関心部が各エコーデータの取得領域から外れていて、なおかつ前記各スキャン領域表示 A の間の隙間領域 X ではない部分に位置している場合であっても、スキャン漏れがあることを容易に把握することができる。

30

【 0 0 6 8 】

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図 1 2 及び図 1 3 に基づいて説明する。この第一変形例においては、図 1 2 に示すように、前記表示制御部 6 はさらに重畳表示部 6 1 0 を有している。この重畳表示部 6 1 0 は、前記位置特定部 6 0 7 で算出された前記関心部の位置情報と、前記各エコーデータの取得領域の三次元空間における位置情報とを参照して、図 1 3 に示すように、前記スキャン領域表示制御部 6 0 3 によって表示されるスキャン領域表示 A ととともに、関心部を示す表示 C ' を表示する（重畳表示機能）。この重畳表示機能は、前記ハードディスクドライブ 9 に記憶されたプログラムを、前記制御部 8 が読み出して実行させる。

40

【 0 0 6 9 】

第二実施形態の第一変形例によれば、操作者は、プレスキャンで表示された超音波画像 G において指定された前記関心部が、本スキャンで得られた前記各エコーデータの取得領域から外れているか否かを把握することができる。

【 0 0 7 0 】

次に、第二変形例について説明する。上述の説明では、前記関心部の指定はプレスキャ

50

ンを行って得られた超音波画像 G において行ったが、前記関心部の指定を行う医用画像はこれに限られるものではない。例えば、予め取得された X 線 CT (Computed Tomography) 画像や MRI (Magnetic Resonance Imaging) 画像などの超音波画像以外の医用画像において前記関心部の指定を行ってもよい。この場合、X 線 CT 画像や MRI 画像などの医用画像において指定された関心部が、本スキャンで得られたエコーデータの取得領域に含まれているか否かを判定するためには、X 線 CT 画像又は MRI 画像などの医用画像と、超音波画像との位置合わせを行う必要がある。位置合わせは、以下のようにして行う。

【0071】

10 先ず、前記表示制御部 6 は、前記ハードディスクドライブ 9 などに記憶された X 線 CT 画像や MRI 画像を読み出して、前記表示部 7 に任意の断面の画像を表示する。次に、前記表示画像作成部 601 は、三次元スキャンを行って得られた前記各エコーデータから合成されたボリュームデータに基づいて任意の断面の超音波画像を作成して表示する。そして、操作者は、前記ボリュームデータに基づいて作成される任意の断面の超音波画像を次々に表示させ、X 線 CT 画像と同一の断面と思われる断面が表示されたところで、位置合わせボタンを押す。これにより位置合わせが完了する。

【0072】

20 このような位置合わせを行うことにより、X 線 CT 画像や MRI 画像を作成する基になるデータと前記各エコーデータから合成されるボリュームデータとの位置関係の対応が判明する。これにより、X 線 CT 画像や MRI 画像において指定された関心部が、前記各エコーデータの取得領域に含まれているかを判定することができる。

【0073】

以上、本発明を前記各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、前記エコーデータ位置算出部 602 は、各スキャン位置で得られたエコーデータに含まれる被検体における同一部位を基準にして、エコーデータの三次元領域における位置情報を算出してもよい。例えば、肝臓をスキャンする際に、特徴的な部位として横隔膜がエコーデータの取得領域に含まれるような場合、各スキャン位置で得られたエコーデータにおける横隔膜の位置情報から、各エコーデータの三次元領域における位置情報を算出する。

【0074】

30 また、第二実施形態において、未スキャン領域の検出及び表示を行わなくてもよい。

【0075】

さらに、前記表示部 7 に表示されるスキャン領域表示 A を、前記操作部 10 における操作者の指示に基づいて回転させ、見る方向を任意に変えることができるようになっていてもよい。

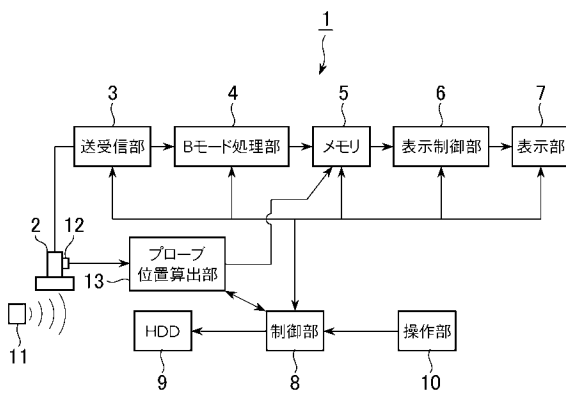
【符号の説明】

【0076】

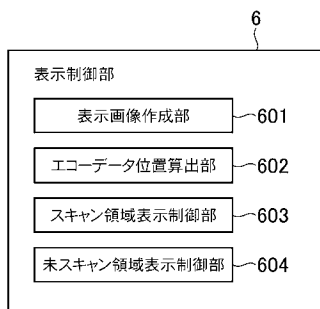
- 1 超音波診断装置
- 12 磁気センサ (位置情報取得部)
- 13 プローブ位置算出部 (位置情報取得部)
- 40 602 エコーデータ位置算出部 (位置情報取得部)
- 603 スキャン領域表示制御部
- 604 未スキャン領域表示制御部 (警告部)
- 605 条件設定部
- 606 指示表示制御部
- 607 位置特定部
- 608 判定部
- 609 報知表示制御部 (報知部)
- 610 重畳表示部
- A スキャン領域表示
- 50

- B 未スキャン領域表示
 C 指示表示
 C' 関心部を示す表示
 X 隙間領域
 M 中空部
 N 凹部
 O 不連続部分

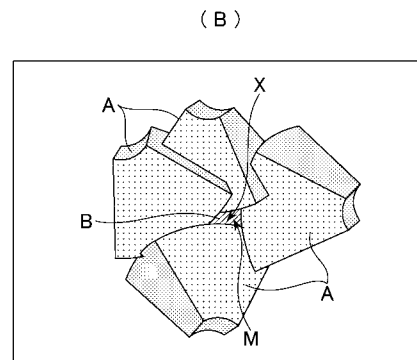
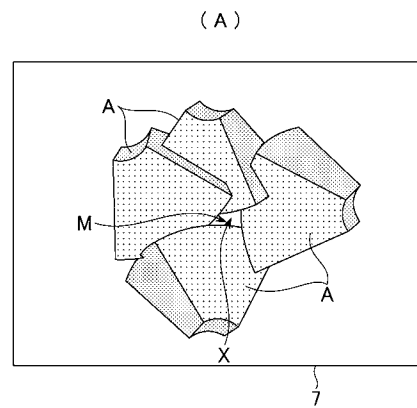
【図 1】



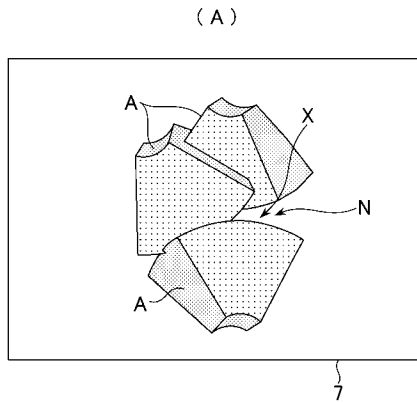
【図 2】



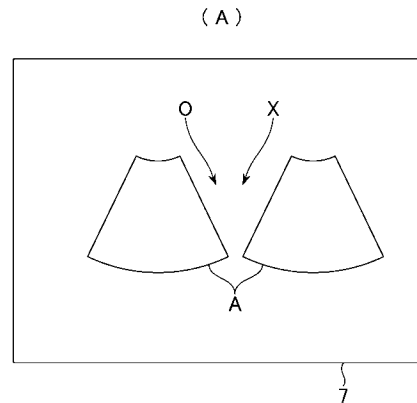
【図 3】



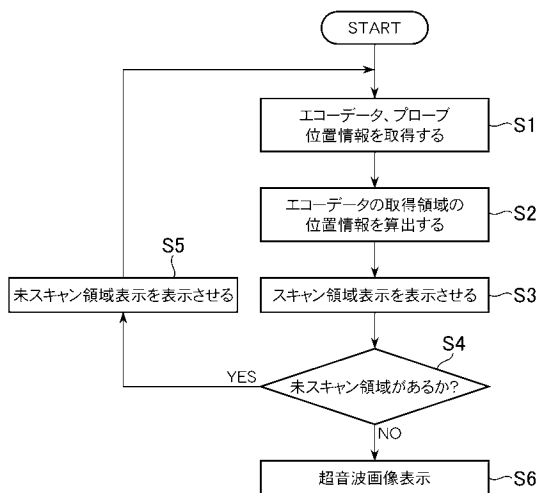
【図 4】



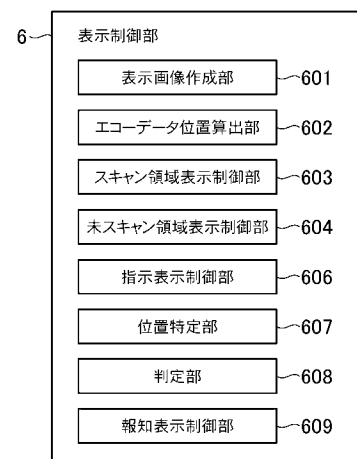
【図 5】



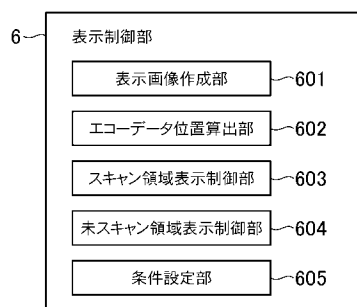
【図 6】



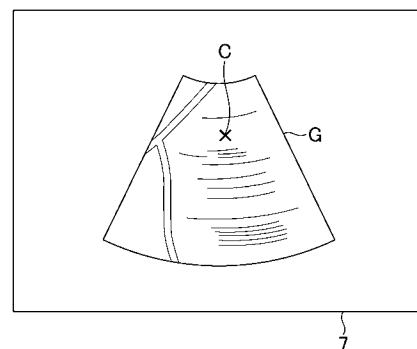
【図 8】



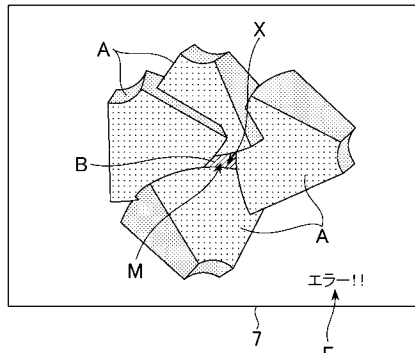
【図 7】



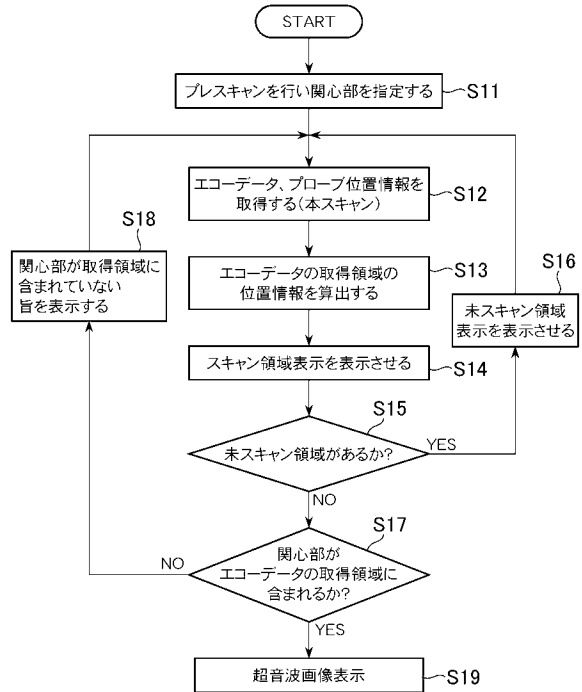
【図 9】



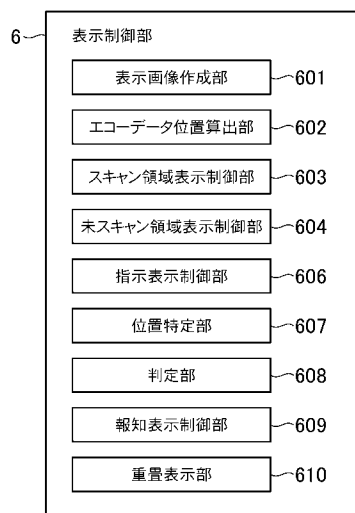
【図 10】



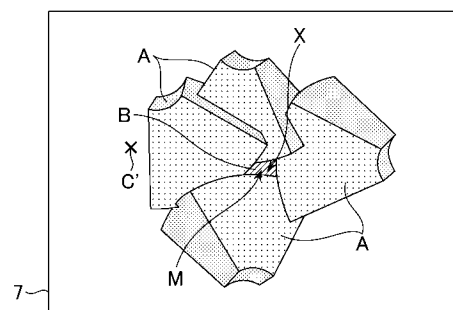
【図 11】



【図 12】



【図 13】



专利名称(译)	超声波诊断装置及其控制程序		
公开(公告)号	JP2010194146A	公开(公告)日	2010-09-09
申请号	JP2009043503	申请日	2009-02-26
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		
发明人	橋本 浩		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/BB03 4C601/EE11 4C601/GA18 4C601/GA25 4C601/JC37 4C601/KK21 4C601/KK24		
代理人(译)	伊藤亲		
其他公开文献	JP5465893B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够轻易掌握扫描泄漏的超声诊断设备。回波数据位置计算单元计算在对象中的多个扫描位置处获得的回波数据的三维空间中的位置信息，以及指示回波数据的获取区域的扫描区域显示，并且，扫描区域显示控制单元603参考该信息并显示该信息，此外，它参考回波数据的获取区域以检测未扫描区域，并显示指示未扫描区域的未扫描区域显示。以及区域显示控制单元604。 .The

