

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5465893号
(P5465893)

(45) 発行日 平成26年4月9日 (2014.4.9)

(24) 登録日 平成26年1月31日 (2014.1.31)

(51) Int.Cl.

A 6 1 B 8/00 (2006.01)

F 1

A 6 1 B 8/00

請求項の数 13 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2009-43503 (P2009-43503)	(73) 特許権者	300019238
(22) 出願日	平成21年2月26日 (2009.2.26)		ジーイー・メディカル・システムズ・グロ
(65) 公開番号	特開2010-194146 (P2010-194146A)		ーバル・テクノロジー・カンパニー・エル
(43) 公開日	平成22年9月9日 (2010.9.9)		エルシー
審査請求日	平成23年9月30日 (2011.9.30)		アメリカ合衆国・ウィスコンシン州・53
			188・ワウケシャ・ノース・グランドヴ
			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) 【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、

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と、

前記未スキャン領域の検出条件を設定する条件設定部と、を備え、

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り、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。

【請求項2】

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、

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、

10

20

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。

【請求項 3】

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、

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。

【請求項 4】

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 2 又は 3 に記載の超音波診断装置。

【請求項 5】

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 1 又は 4 に記載の超音波診断装置。

【請求項 6】

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 4 又は 5 に記載の超音波診断装置。

【請求項 7】

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 6 に記載の超音波診断装置。

【請求項 8】

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 7 に記載の超音波診断装置。

【請求項 9】

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 7 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、

10

20

30

40

50

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、

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。

10

【請求項 13】

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、

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、

20

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、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】

30

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】

40

【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。

【0005】

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

50

ことは、特に不慣れな操作者にとっては困難である。

【0006】

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】

【0007】

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。

10

【0008】

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。

【0009】

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。

【0010】

20

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。

【0011】

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。

【0012】

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。

【0013】

30

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。

【0014】

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。

40

【0015】

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

50

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。

【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。

10

【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。

【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。

30

【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。

【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。

40

【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】

【0026】

【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

50

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。

【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。

10

【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。

【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。

20

【発明を実施するための形態】

【0027】

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)

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。

30

【0028】

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

【0029】

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

50

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、二次元スキュ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、また三次元スキュ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によるスキュンは、被検体における複数箇所で行われる。前記メモリ5には、スキュ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、そのスキュン位置で得られたエコーデータとともに記憶される。

10

【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ュ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、二次元スキュンを行った場合には二次元の断層像である。また、三次元スキュンを行った場合には、各スキュ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。

20

【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ュン領域表示A(図3~5参照)を、前記表示部7に表示するスキュン領域表示制御部603と、前記表示部7に未スキュン領域を示す未スキュン領域表示B(図3~5参照)を表示する未スキュン領域表示制御部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、スキュンパラメータによって定まる前記超音波プローブ2のスキュン領域とに基づいて、スキュ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。

30

【0035】

前記スキュン領域表示制御部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、スキュン位置毎のスキュン領域表示Aを前記表示部7に表示する(スキュン領域表示制御機能)。前記スキュン領域表示制御部603は、本発明におけるスキュン領域表示制御部の実施の形態の一例である。

【0036】

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

40

【0037】

前記未スキュン領域表示制御部604は、前記各スキュン領域表示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ュン領域を検出する。ここに、未スキュン領域とは、スキュンすべきであったにもかかわらずスキュンし忘れた領域である。本例では、前記未スキュン領域表示制御部604は、前記各スキュン領域表示Aの間に形成された隙間領域Xを未スキュン領域として検出する。前記未スキュン領域表示制御部604は、前記隙間領域Xを未スキュン領域として検出すると、この隙間領域Xに未スキュン領域表示Bを表示する。この未スキュン領域表示Bは斜線となっており、カラーで表示してもよい。前記未スキュン領域表示制御部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】

50

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。

【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。

【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。

【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。

【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。

【0045】

次に、ステップS4では、前記未スキャン領域表示制御部604が未スキャン領域の検出を行う。このステップS4で未スキャン領域が検出された場合(ステップS4でYES

10

20

30

40

50

）、ステップS5の処理へ移行し、前記未スキャン領域表示制御部604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S1の処理へ戻り、このステップS1以降の処理を行う。このとき、ステップS1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。

【0046】

一方、ステップS4で未スキャン領域が検出されない場合（ステップS4でNO）、ステップS6の処理へ移行し、前記表示画像作成部601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。

【0047】

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。

10

【0048】

次に、第一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。

【0049】

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。

20

【0050】

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604による隙間領域Xの検出条件を、操作者が前記操作部10によって設定できるようになっている。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605を有する。この条件設定部605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10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10から入力される信号に基づいて、前記条件設定部605は検出条件を設定する。前記未スキャン領域表示制御部604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。

30

【0051】

（第二実施形態）

次に、第二実施形態について図8～図10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601、前記エコーデータ位置算出部602、前記スキャン領域表示制御部603、前記未スキャン領域表示制御部604のほか、さらに指示表示制御部606、位置特定部607、判定部608及び報知表示制御部609を有する。

【0052】

前記指示表示制御部606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。

40

【0053】

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10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10のポインティングデバイス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。

【0054】

50

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。

【0055】

前記位置特定部607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607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。

【0056】

また、前記判定部608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608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

【0057】

前記報知表示制御部609は、前記判定部608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10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609は、本発明における報知部の実施の形態の一例である。

【0058】

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。

20

【0059】

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11に基づいて説明する。図11において、先ずステップS11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13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607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607は、算出された関心部の位置情報を保持する。

30

【0060】

ちなみに、ステップS11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。

【0061】

次に、ステップS12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S12では、第一実施形態のステップS1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。

【0062】

次に、ステップS13では、第一実施形態におけるステップS2と同様の処理を行い、前記エコーデータ位置算出部602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S14では、第一実施形態におけるステップS3と同様の処理を行い、前記スキャン領域表示作成部603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）。

40

【0063】

次に、ステップS15では、第一実施形態のステップS4と同様に、前記未スキャン領域表示制御部604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S15でYES）、ステップS16の処理へ移行する。このステップS16では、第一実施形態のステップS5と同様に、前記未スキャン領域表示制御部604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

50

ップS 1 2の処理へ戻る。

【0064】

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NO）、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608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608は、ステップS 1 1で前記位置特定部607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603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。

【0065】

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NO）、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609は、図10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。

【0066】

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YES）、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601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。

【0067】

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。

【0068】

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12及び図13に基づいて説明する。この第一変形例においては、図12に示すように、前記表示制御部6はさらに重畳表示部610を有している。この重畳表示部610は、前記位置特定部607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13に示すように、前記スキャン領域表示制御部603によって表示されるスキャン領域表示A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。

【0069】

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。

【0070】

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

10

20

30

40

50

スキュ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】

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、三次元スキュ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。

10

【0072】

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、各スキュ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、肝臓をスキュンする際に、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、各スキュ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。

20

【0074】

また、第二実施形態において、未スキュ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に表示されるスキュン領域表示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。

30

【符号の説明】

【0076】

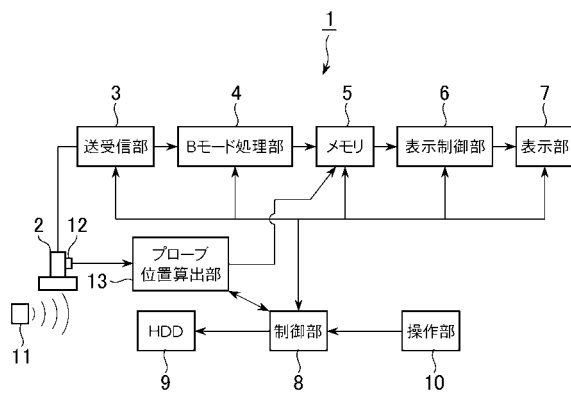
- 1 超音波診断装置
- 12 磁気センサ（位置情報取得部）
- 13 プローブ位置算出部（位置情報取得部）
- 602 エコーデータ位置算出部（位置情報取得部）
- 603 スキュン領域表示制御部
- 604 未スキュン領域表示制御部（警告部）
- 605 条件設定部
- 606 指示表示制御部
- 607 位置特定部
- 608 判定部
- 609 報知表示制御部（報知部）
- 610 重畳表示部
- A スキュン領域表示
- B 未スキュン領域表示
- C 指示表示
- C' 関心部を示す表示
- X 隙間領域
- M 中空部

40

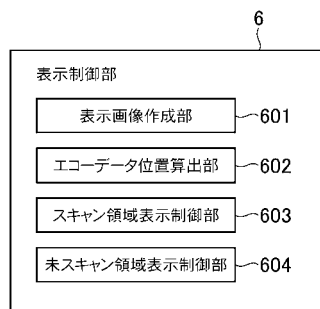
50

N 凹部
O 不連続部分

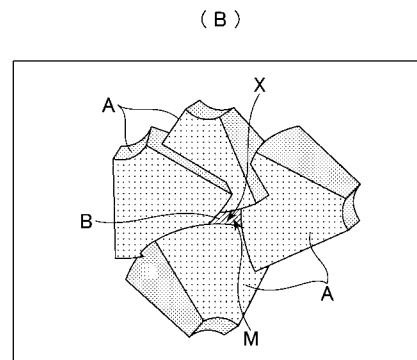
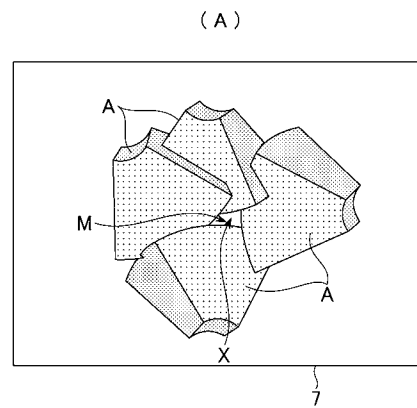
【図 1】



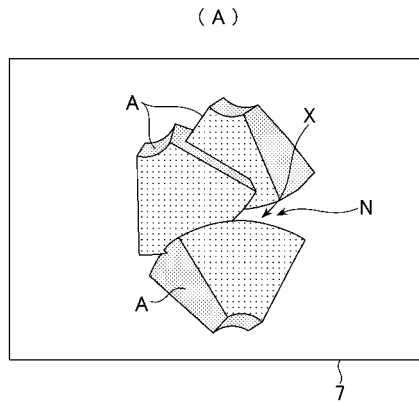
【図 2】



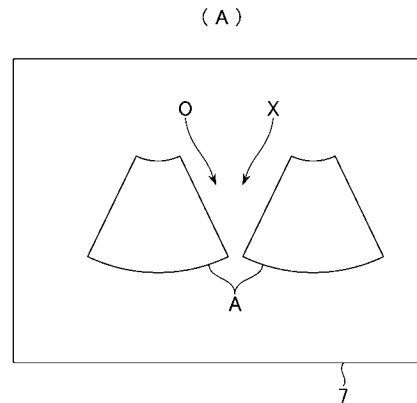
【図 3】



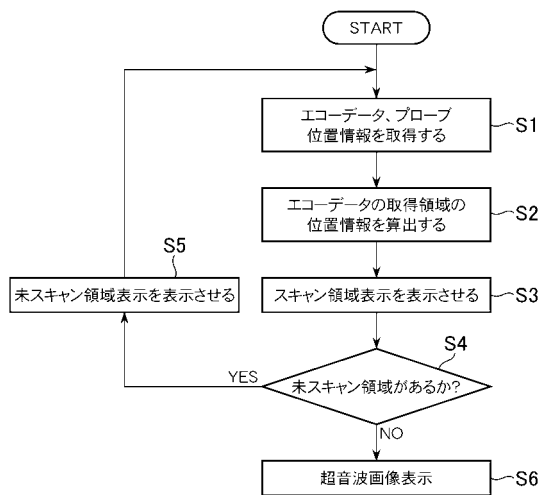
【図 4】



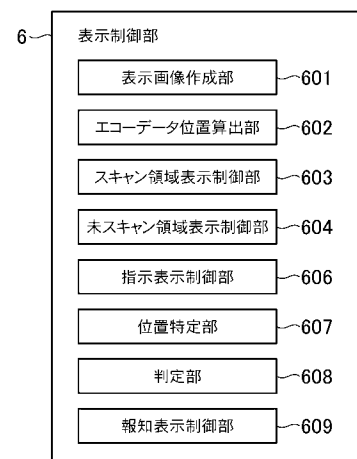
【図 5】



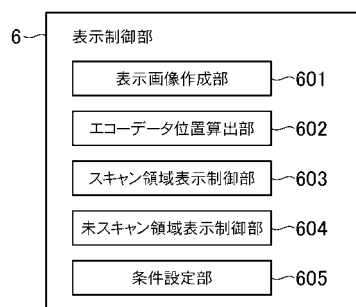
【図 6】



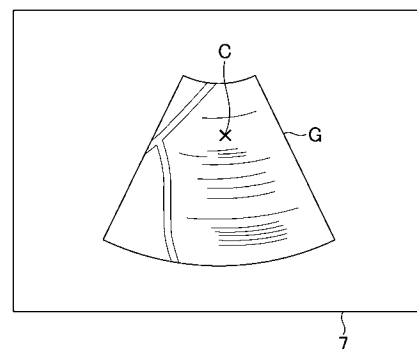
【図 8】



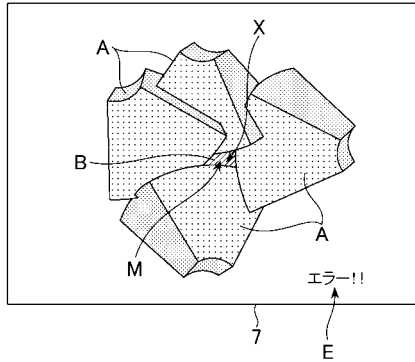
【図 7】



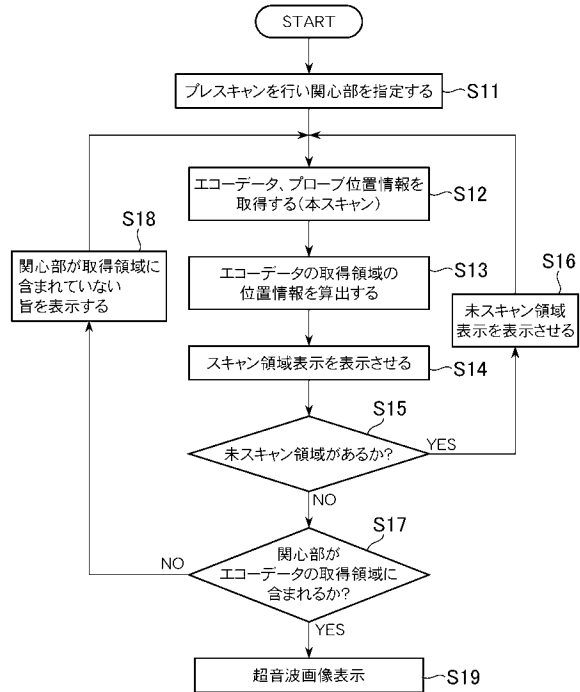
【図 9】



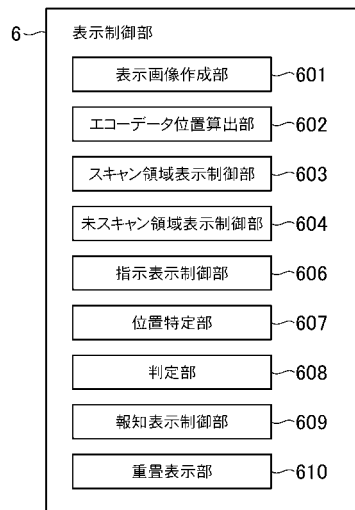
【図 10】



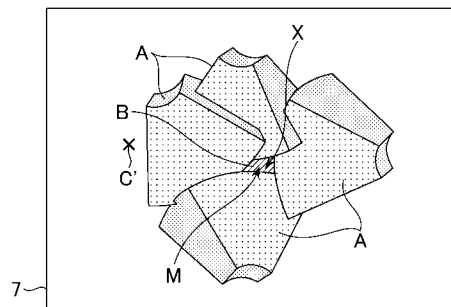
【図 11】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

審査官 後藤 順也

- (56)参考文献 特開2008-086742 (JP, A)
特開2009-011628 (JP, A)
特開2008-284144 (JP, A)
特開2009-225905 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 8/00

专利名称(译)	超声波诊断装置及其控制程序		
公开(公告)号	JP5465893B2	公开(公告)日	2014-04-09
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		
当前申请(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	JP2010194146A		
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

(A)

