

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6234043号
(P6234043)

(45) 発行日 平成29年11月22日 (2017.11.22)

(24) 登録日 平成29年11月2日 (2017.11.2)

(51) Int.Cl. F 1
A 6 1 B 8/14 (2006.01) A 6 1 B 8/14

請求項の数 12 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2013-60706 (P2013-60706)	(73) 特許権者	300019238
(22) 出願日	平成25年3月22日 (2013.3.22)		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
(65) 公開番号	特開2014-183974 (P2014-183974A)		アメリカ合衆国、53188、ウィスコン シン州、ワウケシャ、ノース・グランドヴ ュー・プールバード、300
(43) 公開日	平成26年10月2日 (2014.10.2)	(74) 代理人	100137545
審査請求日	平成28年3月3日 (2016.3.3)		弁理士 荒川 聡志
		(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
		(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 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】

被検体について取得された複数のボリュームデータであって、互いに位置対応関係が特定されて第一グループに属する複数のボリュームデータのうちのいずれか一つの一のボリュームデータと、前記被検体について取得され第二グループに属するボリュームデータとの間の位置対応情報を、前記第一グループと前記第二グループとの間の位置対応情報として設定する対応情報設定部と、

前記位置対応情報と前記第一グループ内の位置対応関係とに基づいて、前記第一グループに属するボリュームデータであって前記一のボリュームデータとは異なる他のボリュームデータと、前記第二グループに属するボリュームデータとにおいて、前記被検体における同一断面を特定して、該断面について前記ボリュームデータの各々に基づく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超音波診断装置。

【請求項 2】

前記第一グループには、同一の座標系において前記被検体の同一部分の座標が同一である複数のボリュームデータが含まれ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】

前記第一グループには、同一の座標系において前記被検体の同一部分の座標が異なり、互いに座標変換が可能な複数のボリュームデータが含まれることを特徴とする請求

10

20

項 1 又は 2 に記載の超音波診断装置。

【請求項 4】

前記第一グループには、異なる座標系において取得され、互いに座標変換が可能な複数のボリュームデータが含まれることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

【請求項 5】

前記被検体についての複数のボリュームデータを記憶する記憶部と、
操作者が、前記複数のボリュームデータの中から、位置対応関係が特定されている複数のボリュームデータを第一ボリュームデータとして指定して前記第一グループを設定する入力を行なう入力部と、

を備え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 6】

前記第二グループには、互いに位置対応関係が特定されている複数のボリュームデータが属しており、前記位置対応情報として、前記第二グループに属する複数のボリュームデータのうちのいずれか一つのボリュームデータと、前記第一グループに属する前記一のボリュームデータとの間の位置対応情報が設定されることを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

【請求項 7】

前記第二グループには、同一の座標系において前記被検体の同一部分の座標が同一である複数のボリュームデータが含まれ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】

前記第二グループには、同一の座標系において前記被検体の同一部分の座標が異なり、互いに座標変換が可能な複数のボリュームデータが含まれることを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載の超音波診断装置。

【請求項 9】

前記第二グループには、異なる座標系において取得され、互いに座標変換が可能な複数のボリュームデータが含まれることを特徴とする請求項 6 ～ 8 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

【請求項 10】

前記被検体についての複数のボリュームデータを記憶する記憶部と、
操作者が、前記複数のボリュームデータの中から、位置対応関係が特定されている複数のボリュームデータを第二ボリュームデータとして指定して前記第二グループを形成する入力を行なう入力部と、

を備えることを特徴とする請求項 6 ～ 9 に記載の超音波診断装置。

【請求項 11】

前記対応情報設定部は、前記第一グループと前記第二グループとの間の位置対応情報が設定されると、前記第一グループと前記第二グループとからなる第三グループを形成し、該第三グループに属する複数のボリュームデータのうちのいずれか一つのボリュームデータと、前記第三グループとは異なる他のグループに属し互いに位置対応関係が特定されている前記被検体についての複数のボリュームデータのうちのいずれか一つのボリュームデータとの間の位置対応情報を、前記第三グループと前記他のグループとの間の位置対応情報として設定し、

前記表示画像制御部は、前記第三グループ及び前記他のグループの間の位置対応情報と、同一のグループ内の位置対応関係又は位置対応情報とに基づいて、前記第三グループに属するいずれか一つのボリュームデータと、前記他のグループに属するいずれか一つのボリュームデータとにおいて、前記被検体における同一断面を特定して、該断面について前記ボリュームデータの各々に基づく画像を表示させる

ことを特徴とする請求項 1 ～ 10 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、

被検体について取得された複数のボリュームデータであって、互いに位置対応関係が特定されて第一グループに属する複数のボリュームデータのうちのいずれか一つの一のボリュームデータと、前記被検体について取得され第二グループに属するボリュームデータとの間の位置対応情報を、前記第一グループと前記第二グループとの間の位置対応情報として設定する対応情報設定機能と、

前記位置対応情報と前記第一グループ内の位置対応関係とに基づいて、前記第一グループに属するボリュームデータであって前記一のボリュームデータとは異なる他のボリュームデータと、前記第二グループに属するボリュームデータとにおいて、前記被検体における同一断面を特定して、該断面について前記ボリュームデータの各々に基づく画像を表示させる表示画像制御機能と、

10

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、ボリュームデータに基づいて、被検体における同一断面の画像が表示される超音波診断装置及びその制御プログラム（program）に関する。

【背景技術】

【0002】

超音波診断装置では、超音波プローブから被検体内に超音波を送信し、被検体内から反射されてくるエコー信号を超音波プローブで受信する。そして、受信したエコー信号に基づいてBモード画像などの超音波画像が作成され表示される。

20

【0003】

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超音波画像とX線CT（Computed Tomography）画像やMRI（Magnetic Resonance Imaging）画像などの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。

【0004】

異なるモダリティ（modality）で取得されたボリュームデータ（volume data）に基づいて、被検体の同一断面の画像を表示するためには、それぞれのボリュームデータの座標系が異なるため、二つのボリュームデータの間で、位置対応情報を設定する必要がある。また、同一のモダリティで取得されたボリュームデータであっても、被検体の同一部分の座標が異なっている場合には、位置対応情報を設定する必要がある。

30

【0005】

位置対応情報の設定の一例について説明する。まず、操作者は、二つのボリュームデータに基づいて、同一断面と思われる画像を表示させる。次に、操作者が、二つの画像において同一と思われる箇所を指定することにより、位置対応情報が特定される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

40

【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】

【0007】

上述の位置対応情報の設定は、二つのボリュームデータの間で行われている。従って、ボリュームデータが三つ以上ある場合、位置対応情報の設定を全ての組み合わせについて行なう必要があり煩雑であった。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上述の課題を解決するためになされた発明は、被検体について取得された複数のボリュ

50

ームデータであって、互いに位置対応関係が特定されて第一グループに属する複数のボリュームデータのうちのいずれか一つのボリュームデータと、前記被検体について取得され第二グループに属するボリュームデータとの間の位置対応情報を、前記第一グループと前記第二グループとの間の位置対応情報として設定する対応情報設定部と、前記位置対応情報と前記第一グループ内の位置対応関係とに基づいて、前記第一グループに属するいずれか一つのボリュームデータと、前記第二グループに属するボリュームデータとにおいて、前記被検体における同一断面を特定して、該断面について前記ボリュームデータの各々に基づく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超音波診断装置である。

【発明の効果】

10

【0009】

上記観点の発明によれば、被検体における同一断面について、前記第一グループに属するボリュームデータに基づく画像と、前記第二グループに属するボリュームデータに基づく画像とを、表示させるにあたり、前記第一グループと前記第二グループとの間で設定された前記位置対応情報と前記第一グループ内の対応位置関係とに基づいて、前記ボリュームデータの各々において被検体における同一断面を特定する。従って、前記第一グループに属する複数のボリュームデータと前記第二グループに属するボリュームデータの全て組み合わせについて位置対応情報を設定せずとも、被検体において同一断面の画像を表示させることができる。

【図面の簡単な説明】

20

【0010】

【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】図1に示された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】被検体における同一断面の超音波画像及び医用画像が表示された表示部を示す図である。

【図4】被検体の同一断面について複数の画像を表示させる場合の作用を示すフローチャートである。

【図5】ボリュームデータに対応するアイコンと、グループを示す領域とが表示された表示部を示す図である。

30

【図6】ドラッグアンドドロップによるグループ分けを説明する図である。

【図7】領域内にアイコンが表示された表示部を示す図である。

【図8】位置合わせ処理前において、超音波画像と医用画像とが表示された表示部を示す図である。

【図9】グループGrAに属するボリュームデータと、グループGrBに属するボリュームデータとを示す概念図である。

【図10】同一の座標系の異なる座標位置において取得されたボリュームデータを説明する図である。

【図11】第一実施形態の変形例において、同一グループに属するボリュームデータの間の座標変換式と、グループ間の座標変換式とを示す図である。

40

【図12】第二実施形態において、ボリュームデータに対応するアイコンと、グループを示す領域とが表示された表示部を示す図である。

【図13】領域内にアイコンが表示された表示部を示す図である。

【図14】グループGrAに属するボリュームデータと、グループGrBに属するボリュームデータとを示す概念図である。

【図15】同一の座標系の異なる座標位置において取得されたボリュームデータを説明する図である。

【図16】グループGrAに属するボリュームデータと、グループGrBに属するボリュームデータとを示す概念図である。

50

【図 17】座標変換を説明する図である。

【図 18】第三実施形態において、ボリュームデータに対応するアイコンと、グループを示す領域とが表示された表示部を示す図である。

【図 19】領域内にアイコンが表示された表示部を示す図である。

【図 20】グループ Gr A に属するボリュームデータと、グループ Gr B に属するボリュームデータと、グループ Gr C に属するボリュームデータを示す概念図である。

【図 21】グループ Gr A に属するボリュームデータの間の座標変換式と、グループ Gr B に属するボリュームデータの間の座標変換式と、グループ Gr C に属するボリュームデータの間の座標変換式とを示す概念図である。

【図 22】座標変換を説明する図である。

10

【図 23】グループ Gr A とグループ Gr B とが同一のグループ Gr A - B に属する場合の表示部を示す図である。

【図 24】グループ Gr A - B とグループ Gr C との間の座標変換式を示す図である。

【図 25】グループ Gr A に属するボリュームデータと、グループ Gr B に属するボリュームデータの他例を示す概念図である。

【図 26】グループ Gr A に属するボリュームデータと、グループ Gr B に属するボリュームデータの他例を示す概念図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明の実施形態について説明する。

20

(第一実施形態)

先ず、第一実施形態について図 1 ～図 9 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、送受信ビームフォーマ 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、記憶部 9 を備える。

【0012】

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。

【0013】

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に設けられている。

30

【0014】

前記送受信ビームフォーマ 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、前記送受信ビームフォーマ 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。

40

【0015】

前記エコーデータ処理部 4 は、前記送受信ビームフォーマ 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。また、前記エコーデータ処理部 4 は、直交検波処理、MTI フィルタ (Moving Target Indication filter) 処理、自己相関演算処理等を行なってカラードプラデータを作成してもよい。

【0016】

50

前記表示制御部 5 は、図 2 に示すように、位置算出部 5 1、超音波画像データ作成部 5 2、表示画像制御部 5 3、グループ設定部 5 4、座標変換情報設定部 5 5 を有する。前記位置算出部 5 1 は、前記磁気センサ 1 0 からの磁気検出信号に基づいて、前記磁気発生部 1 1 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 5 1 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 1 1 を原点とする三次元空間の座標系を、超音波画像 U I の座標系と云うものとする。

【0017】

前記超音波画像データ作成部 5 2 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。具体的には、前記超音波画像データは、Bモード画像データやカラードプラ画像データなどである。

【0018】

前記表示画像制御部 5 3 は、図 3 に示すように、超音波画像 U I を前記表示部 6 に表示させるとともに、この超音波画像 U I と被検体において同一断面の医用画像 M I を表示させる（表示画像制御機能）。詳細は後述する。前記表示画像制御部 5 3 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。

【0019】

前記医用画像 M I は、超音波の送受信対象と同一被検体について、前記超音波診断装置 1 以外の医用画像装置 1 0 0 で予め取得された医用画像である。例えば、前記医用画像装置 1 0 0 は、X線 C T 装置や M R I 装置などであり、前記医用画像は、前記 X線 C T 装置で取得された X線 C T 画像や前記 M R I 装置で取得された M R I 画像である。

【0020】

前記医用画像 M I は、超音波画像であってもよい。この場合、超音波画像は、前記超音波診断装置 1 で予め取得された画像であってもよいし、前記超音波診断装置 1 とは別の超音波診断装置（図示省略）で予め取得された画像であってもよい。

【0021】

前記グループ設定部 5 4 は、後述するようにボリュームデータに対してグループを設定する。また、前記座標変換情報設定部 5 5 は、座標変換情報設定機能を実行する。具体的には、前記座標変換情報設定部 5 5 は、異なるボリュームデータの間における座標変換情報を設定する。また、前記座標変換情報設定部 5 5 は、異なるグループの間における座標変換情報（座標変換式）を設定する。詳細は後述する。前記座標変換情報設定部 5 5 は、本発明における対応情報設定部の実施の形態の一例である。また、前記座標変換情報設定機能は、本発明における対応情報設定機能の実施の形態の一例である。

【0022】

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。前記操作部 7 は、本発明における入力部の実施の形態の一例である。

【0023】

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、前記記憶部 9 に記憶された制御プログラムを読み出し、前記表示画像制御機能や座標変換情報設定機能など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。

【0024】

前記記憶部 9 は、HDD（Hard Disk Drive：ハードディスクドライブ）や、RAM（Random Access Memory）や ROM（Read Only Memory）等の半導体メモリ（Memory）である。前記記憶部 9 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医

10

20

30

40

50

用画像M Iのデータが記憶される。この医用画像M I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。前記医用画像M Iのデータは、医用画像M Iの座標系における位置情報とともに前記記憶部9に記憶される。

【0025】

また、前記記憶部9には、前記エコーデータ処理部4から出力されたBモードデータやカラードプラデータなどのローデータ (raw data) が記憶される。また、前記記憶部9には、前記超音波画像データ作成部52によって作成された超音波画像データが記憶されてもよい。本例では、後述するように被検体の三次元領域に対して超音波の送受信が行われる。従って、前記ローデータ (前記Bモードデータや前記カラードプラデータ) 及び前記超音波画像データは、ボリュームデータである。

10

【0026】

前記ローデータや前記超音波画像データは、前記位置算出部51によって算出された前記プローブ位置情報及び／又はエコー信号の位置情報とともに、前記記憶部9に記憶される。前記記憶部9は、本発明における記憶部の実施の形態の一例である。

【0027】

さて、本例の超音波診断装置1の作用について説明する。まず、前記超音波診断装置1によって、被検体Pについての超音波のボリュームデータが取得される。具体的には、操作者は、前記超音波プローブ2によって前記被検体の三次元領域に対して超音波の送受信を行ない、得られたエコー信号に基づいて、前記エコーデータ処理部4は、例えばBモードデータ及びカラードプラデータを作成する。そして、前記超音波画像データ作成部52は、Bモード画像データ及びカラードプラ画像データを作成する。これらBモードデータ、カラードプラデータ、Bモード画像データ及びカラードプラ画像データなどの超音波のボリュームデータは、前記位置算出部51によって算出されるプローブ位置情報又はエコー信号の位置情報とともに、前記記憶部9に記憶される。

20

【0028】

次に、前記超音波のボリュームデータに基づく画像と、前記被検体Pについて、前記医用画像装置100で取得されたボリュームデータに基づく画像が、前記表示部6に表示される。表示部6には、前記被検体Pの同一断面について複数の画像が表示される。具体的に、図4のフローチャートに基づいて説明する。

【0029】

まず、ステップS1では、例えば操作者による前記操作部7の入力があると、前記制御部8は、前記記憶部9に記憶された複数のボリュームデータを読み込む。ここでは、超音波のボリュームデータ VD_{US1} 、 VD_{US2} と、CTのボリュームデータ VD_{CT} とが読み込まれる。

30

【0030】

次に、ステップS2では、前記ステップS1で読み込まれたボリュームデータのグループ分けを行なう。具体的にこのグループ分けについて説明する。まず、前記表示画像制御部53は、例えば前記ボリュームデータが読み込まれた後に、図5に示すように、前記表示部6にアイコンIC及び領域Rを表示させる。

【0031】

前記アイコンICは、前記ステップS1で読み出されたボリュームデータに対応する。ここでは、アイコンICとして、超音波のボリュームデータ VD_{US1} 、 VD_{US2} を示すアイコンIC1、IC2と、CTのボリュームデータ VD_{CT} を示すアイコンIC3とが表示されている。

40

【0032】

前記領域Rは、ボリュームデータが属するグループを示す領域である。ここでは、前記領域Rとして、グループGrAを示す領域R1と、グループGrBを示す領域R2とが表示される。ちなみに、グループに属するボリュームデータは、後述するように操作者によって指定され、グループ分けが行われる。

【0033】

50

前記領域 R は、デフォルト (default) の設定に従って表示されてもよいし、操作者による前記操作部 7 の入力によって表示されてもよい。この場合、前記グループ Gr A, Gr B を表示させる入力があると、前記領域 R 1, R 2 が表示される。例えば、操作者は、表示させる領域の数や領域の表示名「Gr A, Gr B」を入力する。

【0034】

前記アイコン IC 及び前記領域 R が表示されると、操作者はボリュームデータのグループ分けを行なう。例えば、操作者は、前記操作部 7 のトラックボール等を用いて、所望の前記領域に対して、図 6 に示すように、前記アイコン IC をドラッグアンドドロップ (drag and drop) して、グループ分けを行なう。図 6 では、前記アイコン IC 1, IC 2 が前記領域 R 1 にドラッグアンドドロップされ、前記アイコン IC 3 が前記領域 R 3 にドラッグアンドドロップされている。これにより、前記グループ設定部 54 は、前記アイコン IC 1, IC 2 に対応する超音波のボリュームデータ VD_{US1} , VD_{US2} をグループ Gr A に属するボリュームデータとし、前記アイコン IC 3 に対応する CT のボリュームデータ VD_{CT} をグループ Gr B に属するボリュームデータとする。

10

【0035】

このようにして、グループが設定されると、前記表示部 6 には、図 7 に示すように、前記領域 R 1 内に前記アイコン IC 1, IC 2 が表示され、前記領域 R 2 内に前記アイコン IC 3 が表示される。

【0036】

前記グループ Gr A は、本発明における第一グループの実施の形態の一例であり、前記ボリュームデータ VD_{US1} , VD_{US2} は、本発明における第一ボリュームデータの実施の形態の一例である。また、前記グループ Gr B は、本発明における第二グループの実施の形態の一例であり、前記ボリュームデータ VD_{CT} は、本発明における第二ボリュームデータの実施の形態の一例である。

20

【0037】

操作者は、被検体の同一部分について位置対応関係が特定されているボリュームデータが同じグループに属するように、グループ分けを行なう。前記位置対応関係が特定されているボリュームデータは、被検体の同一部分の座標が同一のボリュームデータ又は被検体の同一部分の座標が異なっているものの、互いに座標変換が可能で、座標対応関係が特定されているボリュームデータである。

30

【0038】

例えば、位置対応関係が特定されているボリュームデータは、被検体が動かずに取得された超音波のボリュームデータ、すなわち前記磁気発生部 11 を原点とする三次元空間の座標系において、被検体の同一部分の座標が同一のボリュームデータである。また、位置対応関係が特定されているボリュームデータは、被検体が動いたことによって、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いて、被検体の同一部分の座標が異なっているものの、互いに座標変換が可能で、座標対応関係が特定されているボリュームデータも該当する。

【0039】

ちなみに、本例においては、位置対応関係が特定されているボリュームデータは、前記超音波のボリュームデータ VD_{US1} , VD_{US2} である。これら超音波のボリュームデータ VD_{US1} , VD_{US2} は、B モード画像データとカラードプラ画像データであり、同一のモダリティ、すなわち同一の座標系 (前記磁気発生部 11 を原点とする三次元空間の座標系) において、被検体の同一部分について取得されたデータである。すなわち、前記ボリュームデータ VD_{US1} , VD_{US2} は、被検体における同一部分の座標が同一のデータである。

40

【0040】

次に、ステップ S3 では、前記グループ Gr A と前記グループ Gr B との間の位置対応情報が設定される (位置合わせ処理)。具体的には、前記グループ Gr A に属する超音波のボリュームデータ VD_{US1} , VD_{US2} のうちのいずれかと、前記グループ Gr B に

50

属するCTのボリュームデータ VD_{CT} との間で位置対応情報が設定される。

【0041】

位置対応情報の設定手法について具体的に説明する。ここでは、前記ボリュームデータ VD_{US1} と前記ボリュームデータ VD_{CT} との間で位置対応情報を設定するものとする。まず、前記表示画像制御部53は、例えば操作者による前記操作部7の入力によって、図8に示すように、前記ボリュームデータ VD_{US1} に基づく超音波画像UIと前記ボリュームデータ VD_{CT} に基づく医用画像（X線CT画像）MIとを、前記表示部6に並べて表示させる。

【0042】

次に、操作者は前記表示部6に表示された前記超音波画像UIと前記医用画像MI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UIと医用画像MIとを表示させる。断面の移動は、例えば前記操作部7を操作して断面を変更する指示を入力することにより行なう。

【0043】

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UI及び医用画像MI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UIの任意の点を指定する。また、操作者は前記超音波画像UIにおいて指定された点と同一位置と思われる点を前記医用画像MI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。

【0044】

ここで、前記ボリュームデータ VD_{US1} 及び前記ボリュームデータ VD_{CT} 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UIと前記医用画像MIとで同一位置と思われる点を指定すると、前記ボリュームデータ VD_{US1} の座標系と前記ボリュームデータ VD_{CT} の座標系との対応位置が特定される。そして、前記ボリュームデータ VD_{US1} の座標系と前記ボリュームデータ VD_{CT} の座標系との対応点が複数点特定されると、前記座標変換情報設定部55は、対応点の座標情報に基づいて、前記ボリュームデータ VD_{US1} の座標系と前記ボリュームデータ VD_{CT} の座標系との間の座標変換式 $f1$ を作成する。この座標変換式により、前記ボリュームデータ VD_{US1} の座標系と前記ボリュームデータ VD_{CT} の座標系との間で座標変換が可能になる。

【0045】

前記座標変換情報設定部55は、図9に示すように、前記座標変換式 $f1$ を前記グループGrAと前記グループGrBの間の座標変換式として設定する。すなわち、前記座標変換情報設定部55は、前記座標変換式 $f1$ を、前記グループGrAに属するボリュームデータ VD_{US1} 、 VD_{US2} と、前記グループGrBに属するボリュームデータ VD_{CT} との間の位置対応情報とする。

【0046】

次に、ステップS4では、操作者は、前記被検体Pの同一断面について、前記グループGrAに属するボリュームデータ VD_{US1} 、 VD_{US2} のいずれかに基づく超音波画像UIと、前記グループGrBに属するボリュームデータ VD_{CT} に基づく医用画像MI（X線CT画像）とを前記表示部6に表示させる。具体的には、操作者が前記被検体Pの同一断面の画像を表示させるボリュームデータ VD （ここでは、前記ボリュームデータ VD_{US1} 又は前記ボリュームデータ VD_{US2} ）を、前記操作部7を用いて選択すると、前記表示画像制御部53は、選択されたボリュームデータ VD に基づいて、前記座標変換式 $f1$ を用いて、同一断面の画像を表示させる。

【0047】

ここでは、前記ボリュームデータ VD_{US2} が選択され、このボリュームデータ VD_{US2} に基づく超音波画像UIと、前記ボリュームデータ VD_{CT} に基づく医用画像MIとが表示される。前記表示画像制御部53は、前記ボリュームデータ VD_{US2} における座標点を前記座標変換式 $f1$ によって座標変換して、前記ボリュームデータ VD_{CT} において対応する座標点を特定し、図3に示すように、同一断面の超音波画像UIと医用画像M

10

20

30

40

50

I とを表示させる。

【0048】

ここで、前記ボリュームデータ VD_{US2} と前記ボリュームデータ VD_{CT} との間においては、座標変換式は直接設定されていない。しかし、前記ボリュームデータ VD_{US1} 及び前記ボリュームデータ VD_{US2} は、同一の座標系において前記被検体 P の同一部分の座標が同一なので、前記座標変換式 $f1$ を用いることにより、前記ボリュームデータ VD_{US2} と前記ボリュームデータ VD_{CT} との間において対応する座標点を特定することができる。

【0049】

ちなみに、図 3 において、前記医用画像 MI 上に表示された輪郭線 $O1$ で囲まれる領域は、前記医用画像 MI において超音波画像 UI と対応する領域である。前記医用画像 MI における前記輪郭線 $O1$ 内の画像及び前記超音波画像 UI は、被検体において同一領域の画像である。

【0050】

本例によれば、ボリュームデータ VD_{US2} とボリュームデータ VD_{CT} との間で座標変換式を作成するための位置合わせ処理を行なわなくても、前記グループ GrA と前記グループ GrB との間の位置対応情報として設定された前記座標変換式 $f1$ を用いて座標変換を行なうことにより、被検体 P の同一断面の画像を表示させることができる。このように、ボリュームデータ VD の全ての組み合わせについて位置合わせ処理をする必要がないので、操作者の負担を軽減することができる。

【0051】

次に、第一実施形態の変形例について説明する。この変形例では、同一グループに属する位置対応関係が特定されているボリュームデータ（前記グループ GrA に属するボリュームデータ VD_{US1} 、 VD_{US2} ）は、同一の座標系（前記磁気発生部 11 を原点とする三次元空間の座標系）の異なる座標位置において取得されて被検体 P の同一部分の座標が異なり、互いに座標変換が可能なボリュームデータである。

【0052】

本例では、前記ボリュームデータ VD_{US1} 、 VD_{US2} は、例えば被検体 P の三次元領域について、前記超音波プローブ 2 による超音波の送受信を二回行なって得られたデータである。一回目のボリュームデータの取得時と二回目のボリュームデータの取得時とで、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被検体 P の位置が変わった場合、前記ボリュームデータ VD_{US1} 、 VD_{US2} は、被検体 P の同一部分の座標が異なる。

【0053】

被検体 P の同一部分の座標が異なり、互いに座標変換が可能なボリュームデータについて、図 10 に基づいて説明する。図 10 は、被検体 P の平面図である。被検体 P の同一部分の座標が異なるボリュームデータは、例えば被検体 P における位置は同一であるものの、被検体 P の呼吸や体動などによって、異なる座標位置（本例では、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座標位置）において取得されたボリュームデータ $VD1$ 、 $VD2$ である。このボリュームデータ $VD1$ における座標点と、ボリュームデータ $VD2$ における座標点との位置対応関係が特定され、座標変換が可能である場合に、これらボリュームデータ $VD1$ 、 $VD2$ を同一グループにすることができる。例えば、図 10 において、点 $p1$ 、 $p2$ は、被検体 P においては同一位置であるものの、被検体 P が動くことにより座標位置が異なる。これら点 $p1$ 、 $p2$ をはじめとする前記ボリュームデータ $VD1$ 、 $VD2$ の各点の座標変換式が存在して、ボリュームデータ $VD1$ の各点と、ボリュームデータ $VD2$ の各点との間で互いに位置対応関係が特定されている場合、これらボリュームデータ $VD1$ 、 $VD2$ を同一グループにすることができる。

【0054】

被検体の同一部分の座標が異なるボリュームデータの位置対応関係を特定する手法の一例について説明する。まず、操作者が被検体において同一断面と思う画像を、各ボリュー

10

20

30

40

50

ムデータに基づいて表示させる。次に、操作者は、それぞれの画像において、被検体において同一部分をマーキング等によって特定する。これにより、前記座標変換情報設定部55によって座標変換式が作成され、位置対応関係が特定される。

【0055】

このように、異なる座標位置において取得されたボリュームデータについては、位置対応関係が特定されている状態で、前記ステップS2において同じグループに入れる。

【0056】

前記ステップS4において、前記ボリュームデータ VD_{US2} に基づく超音波画像 UI と、前記ボリュームデータ VD_{CT} に基づく医用画像 MI とを表示させる場合の前記表示画像制御部53の処理について説明する。図11に示すように、前記ボリュームデータ VD_{US1} と前記ボリュームデータ VD_{US2} との間の座標変換式を $f2$ 、前記グループ GrA と前記グループ GrB との間の座標変換式を $f1$ とする。前記ボリュームデータ VD_{US2} と前記ボリュームデータ VD_{CT} とに基づいて、被検体における同一断面の超音波画像 UI 及び医用画像 MI を表示させるには、前記表示画像制御部53は、先ず前記ボリュームデータ VD_{US2} の座標点を、前記座標変換式 $f2$ を用いて変換する。次に、変換後の座標点を、前記座標変換式 $f1$ を用いて変換する。これにより、前記ボリュームデータ VD_{US2} と、前記ボリュームデータ VD_{CT} との対応点が特定され、前記表示画像制御部53は、同一断面の超音波画像 UI と医用画像 MI とを表示する。

【0057】

(第二実施形態)

次に、第二実施形態について説明する。以下、前記第一実施形態と異なる事項について説明する。

【0058】

本例では、図5の前記ステップ1において、超音波のボリュームデータ VD_{US1} 、 VD_{US2} と、CTのボリュームデータ VD_{CT1} 、 VD_{CT2} 、 VD_{CT3} が前記記憶部9から読み込まれる。

【0059】

前記ステップS2のグループ分けでは、図12に示すように、前記超音波のボリュームデータ VD_{US1} 、 VD_{US2} を示すアイコン $IC1$ 、 $IC2$ と、前記CTのボリュームデータ VD_{CT1} 、 VD_{CT2} 、 VD_{CT3} を示すアイコン $IC3$ 、 $IC4$ 、 $IC5$ とが表示される。前記アイコン $IC1$ 、 $IC2$ は、前記領域 $R1$ にドラッグアンドドロップされ、前記アイコン $IC3$ 、 $IC4$ 、 $IC5$ は、前記領域 $R2$ にドラッグアンドドロップされる。これにより、前記グループ設定部54は、前記超音波のボリュームデータ VD_{US1} 、 VD_{US2} を前記グループ GrA に属するボリュームデータとし、前記CTのボリュームデータ VD_{CT1} 、 VD_{CT2} 、 VD_{CT3} を前記グループ GrB に属するボリュームデータとする。従って、第一実施形態と異なり、前記グループ GrB にも複数のボリュームデータが属する。

【0060】

前記表示部6には、図13に示すように、前記領域 $R1$ 内に前記アイコン $IC1$ 、 $IC2$ が表示され、前記領域 $R2$ 内に前記アイコン $IC3$ 、 $IC4$ 、 $IC5$ が表示される。

【0061】

前記超音波のボリュームデータ VD_{US1} 、 VD_{US2} は、互いに位置対応関係が特定されている。前記超音波のボリュームデータ VD_{US1} 、 VD_{US2} は、被検体の同一部分の座標が同一のデータである。

【0062】

また、前記CTのボリュームデータ VD_{CT1} 、 VD_{CT2} 、 VD_{CT3} も、互いに位置対応関係が特定されている。前記CTのボリュームデータ VD_{CT1} 、 VD_{CT2} 、 VD_{CT3} は、被検体の同一位置において取得され、被検体における同一部分の座標が同一のボリュームデータである。

【0063】

第一実施形態と同様にして、前記ステップS3において、前記グループGrAと前記グループGrBとの間の位置対応情報が設定されると、前記ステップS4では、前記被検体Pの同一断面について、ボリュームデータ VD_{US1} 、 VD_{US2} のいずれかに基づく超音波画像UIと、前記ボリュームデータ VD_{CT1} 、 VD_{CT2} 、 VD_{CT3} のいずれかに基づく医用画像MI（X線CT画像）とが前記表示部6に表示される。

【0064】

例えば、前記ステップS3において、前記ボリュームデータ VD_{US1} と前記ボリュームデータ VD_{CT2} との間で設定された座標変換式f1が、図14に示すように、前記グループGrAと前記グループGrBとの間の位置対応情報として設定されたとする。ちなみに、図において、ドット(dot)は、座標変換式が直接設定されたボリュームデータであることを示す。前記表示画像制御部53は、前記グループGrAに属するいずれかの前記ボリュームデータ VD_{US1} 、 VD_{US2} と、前記グループGrBに属するいずれかの前記ボリュームデータ VD_{CT1} 、 VD_{CT2} 、 VD_{CT3} との間で前記座標変換式f1を用いて座標変換を行ない、同一断面についての前記超音波画像UIと前記医用画像MIとを表示させる。

10

【0065】

前記表示画像制御部53は、操作者が前記操作部7を用いて選択したボリュームデータVDに基づいて、同一断面の超音波画像UIと医用画像MIとを表示させる。例えば、前記ボリュームデータ VD_{US2} 及び前記ボリュームデータ VD_{CT3} が選択されると、前記表示画像制御部53は、前記ボリュームデータ VD_{US2} の座標点を前記座標変換式f1によって座標変換して、前記ボリュームデータ VD_{CT3} において対応する座標点を特定し、図3に示すように、同一断面の超音波画像UIと医用画像MIとを表示させる。

20

【0066】

本例においても、前記ボリュームデータ VD_{US2} と前記ボリュームデータ VD_{CT3} との間においては、座標変換式は直接設定されていない。しかし、前記ボリュームデータ VD_{US1} 及び前記ボリュームデータ VD_{US2} は、同一の座標系において前記被検体Pの同一部分の座標が同一であり、なおかつ前記ボリュームデータ VD_{CT1} 、前記ボリュームデータ VD_{CT2} 及び前記ボリュームデータ VD_{CT3} も、同一の座標系において前記被検体Pの同一部分の座標が同一なので、前記座標変換式f1を用いることにより、前記ボリュームデータ VD_{US2} と前記ボリュームデータ VD_{CT} との間において対応する座標点を特定することができる。

30

【0067】

本例によっても、前記グループGrAに属するいずれかの前記ボリュームデータ VD_{US1} 、 VD_{US2} と、前記グループGrBに属するいずれかの前記ボリュームデータ VD_{CT1} 、 VD_{CT2} 、 VD_{CT3} との全ての組み合わせについて、座標変換式を作成するための位置合わせ処理を行なわなくても、前記被検体Pの同一断面の超音波画像UIと医用画像MIとを表示させることができる。

【0068】

次に、第二実施形態の変形例について説明する。この変形例では、同一グループに属するボリュームデータVDは、前記第一実施形態の変形例と同様に、同一の座標系において取得され、被検体Pの同一部分の座標が異なっており、互いに座標変換が可能なボリュームデータである。

40

【0069】

例えば、前記ボリュームデータ VD_{CT1} 、 VD_{CT2} 、 VD_{CT3} は、図15に示すように、被検体Pの同一部分と異なる部分とを含むように取得され、互いに重複する部分を有するデータである。被検体Pにおける点pは、前記ボリュームデータ VD_{CT1} 、 VD_{CT2} 、 VD_{CT3} の座標においては、異なる座標になっているものの、前記ボリュームデータ VD_{CT1} 、 VD_{CT2} 、 VD_{CT3} の間において点pの座標変換が可能であり、点pに対応する座標が特定されている。そして、点pに限らず、前記ボリュームデータ VD_{CT1} 、 VD_{CT2} 、 VD_{CT3} の対応点について、互いに座標変換が可能であり、

50

被検体の同一部分について、対応する座標が特定されている

【0070】

前記ボリュームデータ VD_{CT1} 、 VD_{CT2} 、 VD_{CT3} の位置対応関係の特定は、第一実施形態の変形例と同様の手法で操作者が行なってもよいし、画像において同一パターンの部分を画像処理によって特定して、自動的に行なってもよい。

【0071】

例えば、前記ボリュームデータ VD_{US2} に基づく超音波画像 UI と、前記ボリュームデータ VD_{CT3} に基づく医用画像 MI とを、前記ステップ $S4$ において表示させる場合の前記表示画像制御部 53 の処理について説明する。図 16 に示すように、前記グループ GrA と前記グループ GrB との間の座標変換式を $f1$ とする。この座標変換式 $f1$ は、前記ボリュームデータ VD_{US1} と前記ボリュームデータ VD_{CT2} との間で設定された式である。また、前記ボリュームデータ VD_{US1} と前記ボリュームデータ VD_{US2} との間の座標変換式を $f2$ 、前記ボリュームデータ VD_{CT1} と前記ボリュームデータ VD_{CT2} との間の座標変換式を $f3$ 、前記ボリュームデータ VD_{CT2} と前記ボリュームデータ VD_{CT3} との間の座標変換式を $f4$ とする。

【0072】

前記ボリュームデータ VD_{US2} と前記ボリュームデータ VD_{CT3} とに基づいて、被検体における同一断面の超音波画像 UI 及び医用画像 MI を表示させるには、前記表示画像制御部 53 は、図 17 に示すように、先ず前記ボリュームデータ VD_{US2} の座標点を、前記座標変換式 $f2$ を用いて前記ボリュームデータ VD_{US1} の座標系に座標変換し、ボリュームデータ VD_{US1}' を得る。次に、このボリュームデータ VD_{US1}' の座標点を、前記座標変換式 $f1$ を用いてボリュームデータ VD_{CT2} の座標系に座標変換してボリュームデータ VD_{CT2}' を得た後、このボリュームデータ VD_{CT2}' の座標点を、前記座標変換式 $f4$ を用いてボリュームデータ VD_{CT3} の座標系に変換して、ボリュームデータ VD_{CT3}' を得る。これにより、前記ボリュームデータ VD_{US2} と、前記ボリュームデータ VD_{CT3} との対応点が特定され、前記表示画像制御部 53 は、同一断面の超音波画像 UI と医用画像 MI とを表示する。

【0073】

このように、同一グループにおいて、他のグループのボリュームデータ VD と座標変換式が直接設定されたボリュームデータ VD との間で座標変換を行ない、なおかつグループ間において設定された座標変換式を用いることにより、座標変換式が直接設定されていないボリュームデータ VD の間で対応点を特定することができ、同一断面の画像を表示することができる。

【0074】

(第三実施形態)

次に、第三実施形態について説明する。以下、前記第一、第二実施形態と異なる事項について説明する。

【0075】

本例では、図 5 の前記ステップ $S1$ において、超音波のボリュームデータ VD_{US1} 、 VD_{US2} と、 CT のボリュームデータ VD_{CT1} 、 VD_{CT2} 、 VD_{CT3} と、 MRI のボリュームデータ VD_{MRI1} 、 VD_{MRI2} とが、前記記憶部 9 から読み込まれる。

【0076】

前記ステップ $S2$ のグループ分けでは、図 18 に示すように、前記超音波のボリュームデータ VD_{US1} 、 VD_{US2} を示すアイコン $IC1$ 、 $IC2$ と、前記 CT のボリュームデータ VD_{CT1} 、 VD_{CT2} 、 VD_{CT3} を示すアイコン $IC3$ 、 $IC4$ 、 $IC5$ と、 MRI のボリュームデータ VD_{MRI1} 、 VD_{MRI2} を示すアイコン $IC6$ 、 $IC7$ が表示される。また、本例では、前記領域 $R1$ 、 $R2$ の他、グループ GrC を示す領域 $R3$ が表示される。

【0077】

前記アイコン $IC1$ 、 $IC2$ は、前記領域 $R1$ にドラッグアンドドロップされ、前記ア

10

20

30

40

50

アイコン I C 3, I C 4, I C 5 は、前記領域 R 2 にドラッグアンドドロップされる。また、前記アイコン I C 6, I C 7 は、前記領域 R 3 にドラッグアンドドロップされる。これにより、前記グループ設定部 5 4 は、前記超音波のボリュームデータ VD_{US1} , VD_{US2} を前記グループ G r A に属するボリュームデータとし、前記 C T のボリュームデータ VD_{CT1} , VD_{CT2} , VD_{CT3} を前記グループ G r B に属するボリュームデータとし、前記 M R I のボリュームデータ VD_{MRI1} , VD_{MRI2} を前記グループ G r C に属するボリュームデータとする。前記表示部 6 には、図 1 9 に示すように、前記領域 R 1 内に前記アイコン I C 1, I C 2 が表示され、前記領域 R 2 内に前記アイコン I C 3, I C 4, I C 5 が表示される。また、前記領域 R 3 内に前記アイコン I C 6, I C 7 が表示される。

10

【0078】

本例においても、同一グループ内のボリュームデータは、互いに位置対応関係が特定されている。

【0079】

前記ステップ S 3 では、各グループは、少なくともいずれかのグループとの間で座標変換式が設定される。具体的には、図 2 0 に示すように、少なくとも前記グループ G r A と前記グループ G r B との間で座標変換式 f_1 が設定され、なおかつ前記グループ G r B と前記グループ G r C との間で座標変換式 f_5 が設定される。さらに、前記座標変換式 f_1 , f_5 に加えて、特に図示しないが、前記グループ G r A と前記グループ G r C との間で座標変換式が設定されてもよい。

20

【0080】

例えば、前記グループ G r A と前記グループ G r B との間で設定される座標変換式 f_1 は、前記ボリュームデータ VD_{US1} と前記ボリュームデータ VD_{CT2} との間で設定された座標変換式であり、前記前記グループ G r B と前記グループ G r C との間で設定される座標変換式 f_5 は、前記ボリュームデータ VD_{CT3} と前記ボリュームデータ VD_{MRI1} との間で設定された座標変換式であるとする。ちなみに、図において、ドット及び斜線は、座標変換式が直接設定されたボリュームデータであることを示す。

【0081】

ここで、前記各グループ内のボリュームデータは、被検体 P の同一部分の座標が異なっており、互いに座標変換が可能なボリュームデータであるものとする。図 2 1 に示すように、グループ G r A 内におけるボリュームデータ VD 間の座標変換式及び前記グループ G r B 内におけるボリュームデータ VD 間の座標変換式については、前記第二実施形態の図 1 6 と同一である。また、前記グループ G r C において、前記ボリュームデータ VD と前記ボリュームデータ VD との間の座標変換式を f_6 とする。

30

【0082】

前記被検体における同一断面の超音波画像 U I と医用画像 M I として、前記ボリュームデータ VD_{US2} に基づく超音波画像と前記ボリュームデータ VD_{MRI2} に基づく M R I 画像を表示する場合の前記表示画像制御部 5 3 の処理について説明する。前記表示画像制御部 5 3 は、図 2 2 に示すように、先ず前記ボリュームデータ VD_{US2} の座標点を、前記座標変換式 f_2 を用いて前記ボリュームデータ VD_{US1} の座標系に座標変換し、ボリュームデータ VD_{US1}' を得る。次に、このボリュームデータ VD_{US1}' の座標点を、前記座標変換式 f_1 を用いてボリュームデータ VD_{CT2} の座標系に座標変換してボリュームデータ VD_{CT2}' を得た後、このボリュームデータ VD_{CT2}' の座標点を、前記座標変換式 f_4 を用いてボリュームデータ VD_{CT3} の座標系に変換して、ボリュームデータ VD_{CT3}' を得る。次に、このボリュームデータ VD_{CT3}' の座標点を、前記座標変換式 f_5 を用いてボリュームデータ VD_{MRI1} の座標系に変換してボリュームデータ VD_{MRI1}' を得た後、このボリュームデータ VD_{MRI1}' の座標点を、前記座標変換式 f_6 を用いて前記ボリュームデータボリュームデータ VD_{MRI2} の座標系に変換してボリュームデータ VD_{MRI2}' を得る。これにより、前記ボリュームデータ VD_{US2} と、前記ボリュームデータ VD_{MRI2} との対応点が特定され、前記表示画像制

40

50

御部 53 は、同一断面の超音波画像 $U I$ と医用画像 $M I$ とを表示する。

【0083】

本例では、前記座標変換式 $f 5$ が未設定の状態、前記グループ $G r A$ と前記グループ $G r B$ との間で座標変換式 $f 1$ が設定された時に、前記グループ設定部 54 は、前記グループ $G r A$ に属する前記ボリュームデータ $V D_{U S 1}$ 、 $V D_{U S 2}$ と、前記グループ $G r B$ に属する $V D_{C T 1}$ 、 $V D_{C T 2}$ 、 $V D_{C T 3}$ とを、同一のグループ $G r A - B$ に属するものとしてもよい。この場合、図 23 に示すように、前記グループ $G r A$ に属するアイコン $I C 1$ 、 $I C 2$ と、前記グループ $G r B$ に属するアイコン $I C 3 \sim I C 5$ とが同一の領域 $R 1 - 2$ 内に表示されてもよい。そして、前記グループ $G r A - B$ に属するいずれかのボリュームデータ $V D$ と前記グループ $G r C$ に属するいずれかのボリュームデータ $V D$ との間で設定された座標変換式 $f 5$ を、図 24 に示すように、前記グループ $G r A - B$ と前記グループ $G r C$ との間の座標変換式として設定する。この場合も、前記表示画像制御部 53 は、上述と同様に前記座標変換式 $f 1$ 、 $f 5$ （さらには必要に応じてグループ $G r A$ 内及びグループ $G r B$ 内のボリュームデータ間の座標変換式）を用いて座標変換を行ない、被検体の同一断面について、前記グループ $G r A - B$ に属するいずれかのボリュームデータ $V D$ に基づく画像と、前記グループ $G r C$ に属するいずれかのボリュームデータ $V D$ に基づく画像とを表示させる。

10

【0084】

前記グループ $G r A - B$ は、本発明における第三グループの実施の形態の一例である。また、前記グループ $G r C$ は、本発明における他のグループの実施の形態の一例である。

20

【0085】

ちなみに、前記図 23 においては、前記グループ $G r A$ を示す領域 $R 1$ と前記グループ $G r B$ を示す領域 $R 2$ とが破線で表示されているが、これら領域 $R 1$ 、 $R 2$ は、表示されていなくてもよい。

【0086】

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、図 25 に示すように、前記グループ $G r A$ に異なる座標系（異なるモダリティ）のボリュームデータが属していてもよい。図 25 では、超音波のボリュームデータ $V D_{U S}$ と $C T$ のボリュームデータ $V D_{C T}$ が、前記グループ $G r A$ に属している。また、グループ $G r B$ には、 $M R I$ のボリュームデータ $V D_{M R I}$ が属している。前記グループ $G r A$ に属する前記ボリュームデータ $V D_{U S}$ と前記ボリュームデータ $V D_{C T}$ は、互いに位置対応関係が特定され、座標変換式 $f 1 1$ により座標変換が可能になっている。

30

【0087】

また、図 26 に示すように、前記グループ $G r B$ のみではなく、前記グループ $G r B$ にも異なる座標系のボリュームデータが属していてもよい。図 26 では、超音波のボリュームデータ $V D_{U S 1}$ 、 $C T$ のボリュームデータ $V D_{C T 1}$ が前記グループ $G r A$ に属し、超音波のボリュームデータ $V D_{U S 2}$ 、 $C T$ のボリュームデータ $V D_{C T 2}$ 及び $M R I$ のボリュームデータ $V D_{M R I}$ が、前記グループ $G r B$ に属している。前記ボリュームデータ $V D_{U S 2}$ と前記ボリュームデータ $V D_{C T 2}$ は、互いに位置対応が特定され、座標変換式 $f 1 2$ により座標変換が可能になっている。また、前記ボリュームデータ $V D_{C T 2}$ と前記ボリュームデータ $V D_{M R I}$ は、互いに位置対応が特定され、座標変換式 $f 1 3$ により座標変換が可能になっている。

40

【0088】

また、前記表示部 6 には、異なるグループに属するボリュームデータに基づいて、超音波画像が二つ表示されてもよい。また、前記医用画像装置 100 で取得され異なるグループに属するボリュームデータに基づいて、医用画像が二つ表示されてもよい。

【0089】

また、設定された前記各座標変換式は、前記記憶部 9 に記憶されてもよい。この場合、ボリュームデータが再度読み込まれて、被検体の同一断面の画像を表示させる時に、前記

50

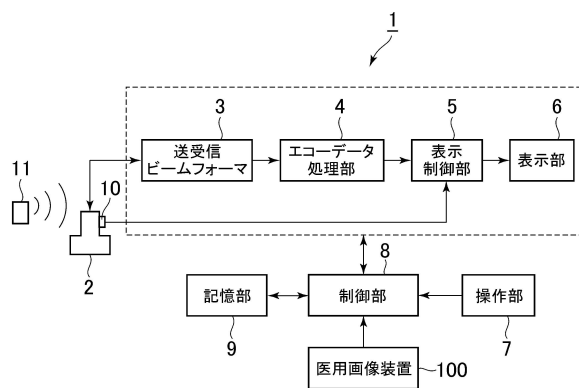
記憶部 9 に記憶された座標変換式を読み出して利用することにより、位置対応情報の設定を再度行う必要がない。

【符号の説明】

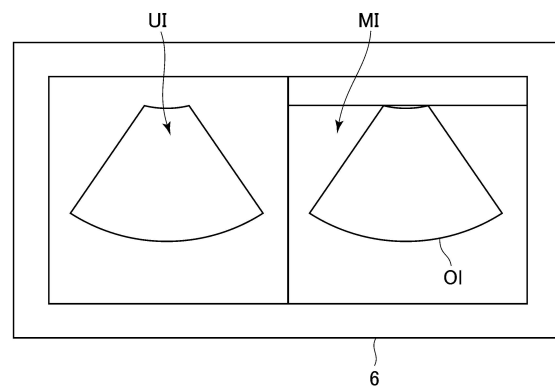
【0090】

- 1 超音波診断装置
- 7 操作部（入力部）
- 9 記憶部
- 53 表示画像制御部

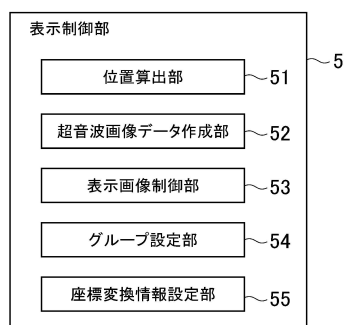
【図 1】



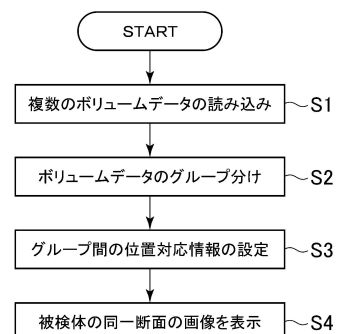
【図 3】



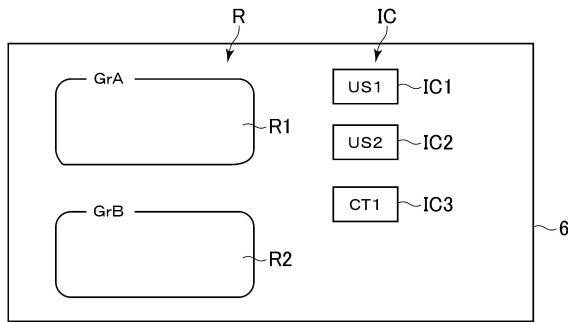
【図 2】



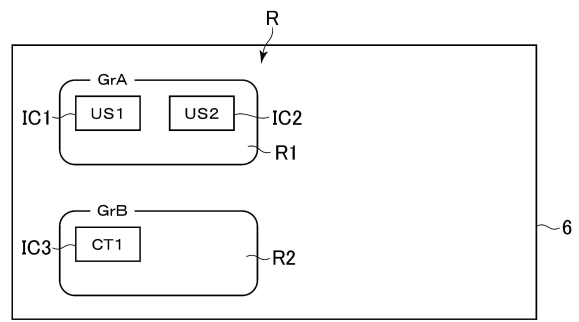
【図 4】



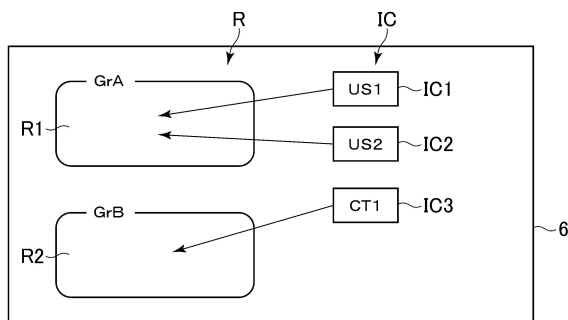
【図 5】



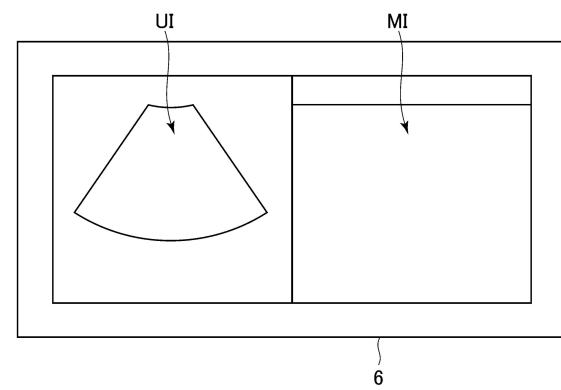
【図 7】



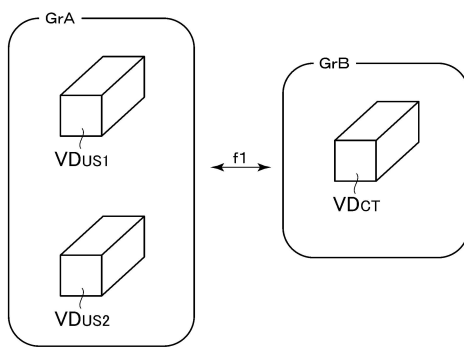
【図 6】



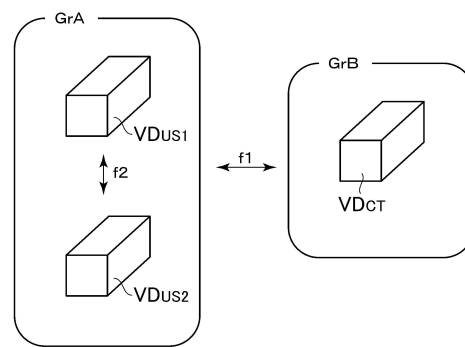
【図 8】



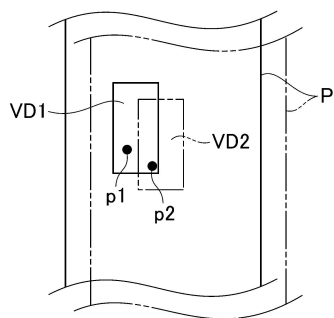
【図 9】



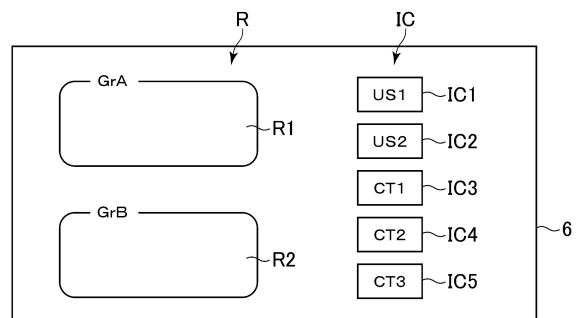
【図 11】



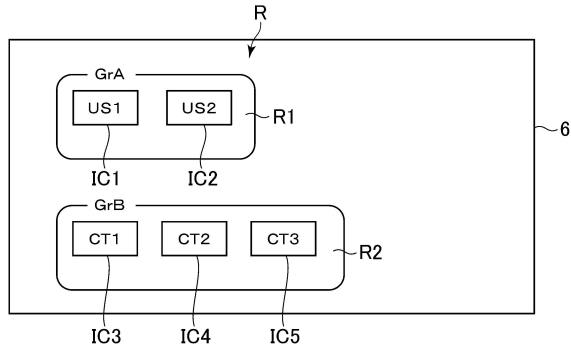
【図 10】



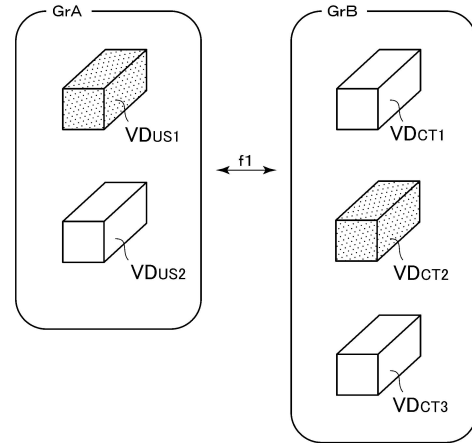
【図 12】



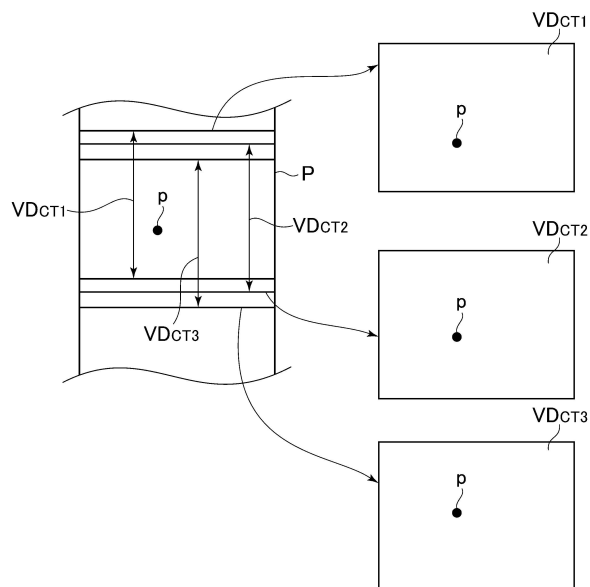
【図 13】



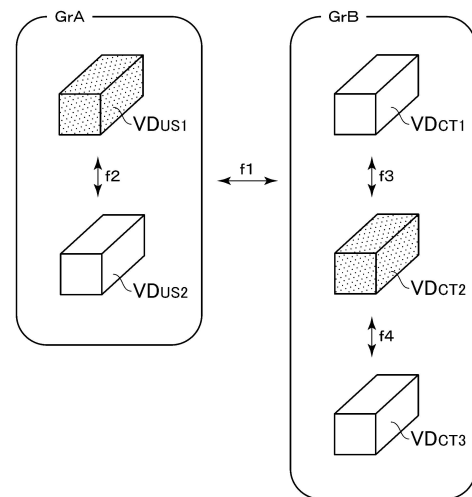
【図 14】



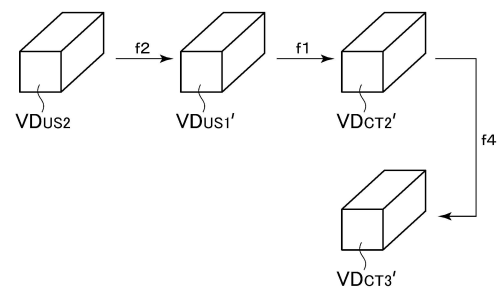
【図 15】



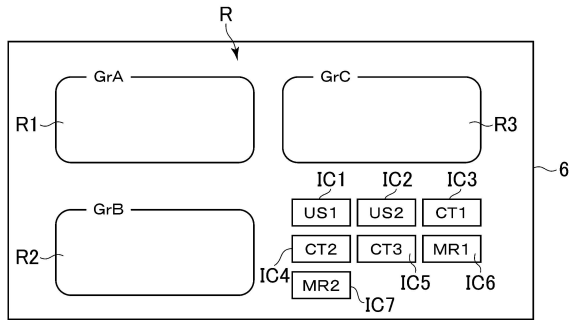
【図 16】



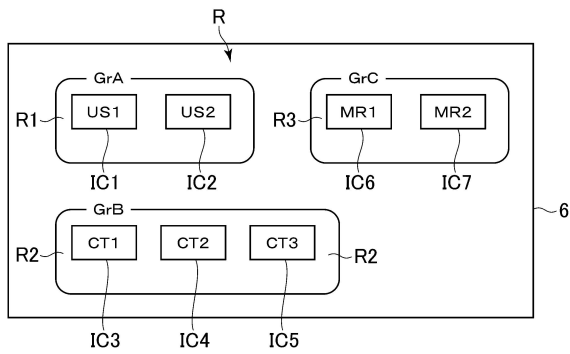
【図 17】



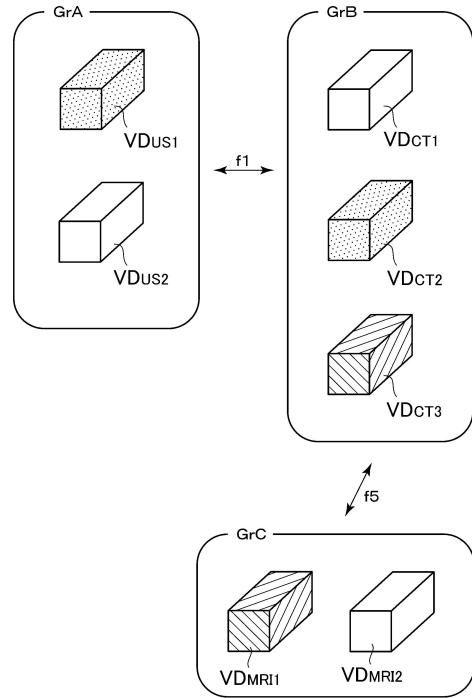
【図 18】



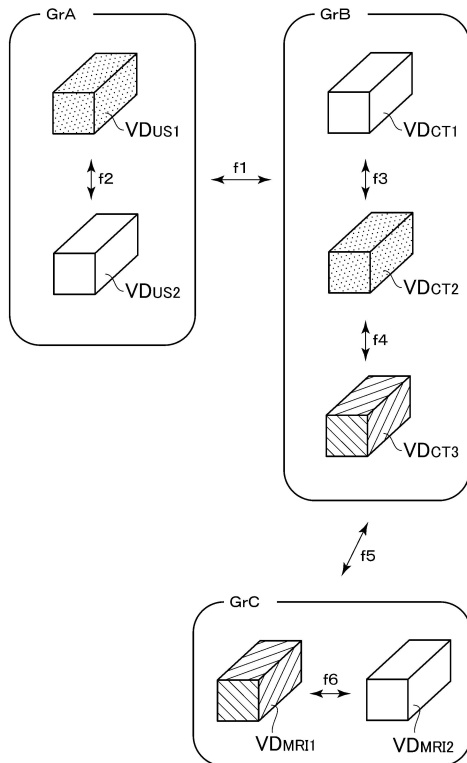
【図 19】



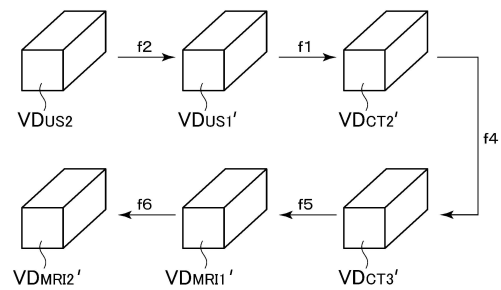
【図 20】



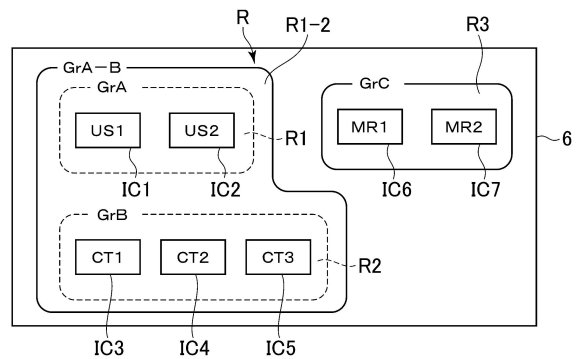
【図 21】



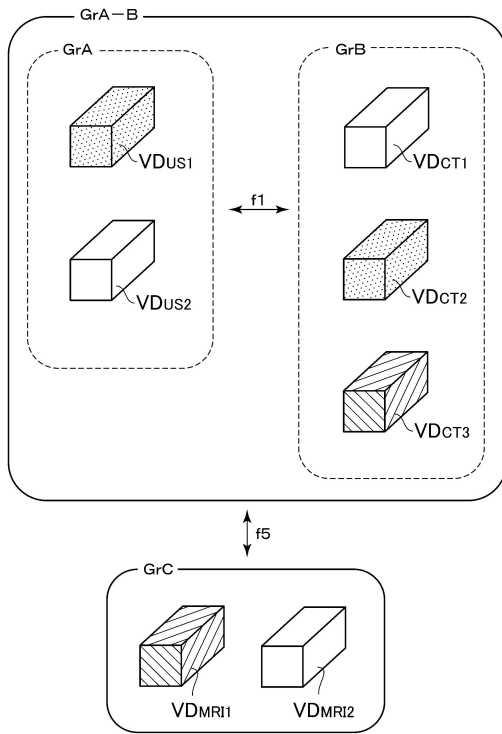
【図 22】



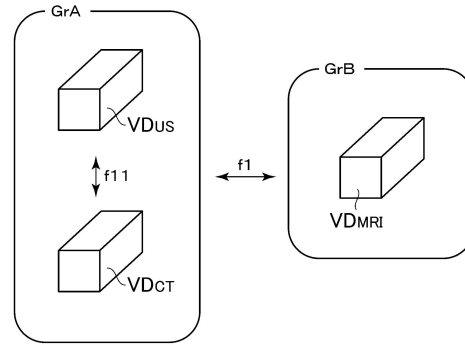
【図 23】



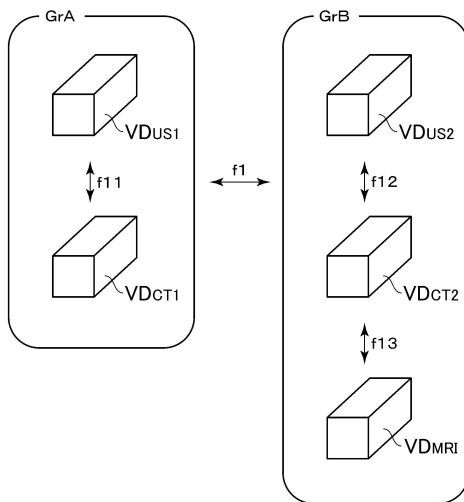
【図 2 4】



【図 2 5】



【図 2 6】



フロントページの続き

審査官 富永 昌彦

- (56)参考文献 特開 2011-125568 (JP, A)
米国特許出願公開第 2012/0249549 (US, A1)
特開 2009-022459 (JP, A)
特開 2011-125567 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 61 B	8/00	—	8/15
A 61 B	6/00	—	6/14
A 61 B	5/055		

专利名称(译)	超声波诊断装置及其控制程序		
公开(公告)号	JP6234043B2	公开(公告)日	2017-11-22
申请号	JP2013060706	申请日	2013-03-22
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 佐藤直人		
发明人	橋本 浩 佐藤 直人		
IPC分类号	A61B8/14		
FI分类号	A61B8/14 A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/EE11 4C601/JC15 4C601/JC33 4C601/KK25 4C601/LL33		
其他公开文献	JP2014183974A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种超声波诊断装置，在三个以上的体数据的情况下，不需要对全部组合设定位置对应信息。 解决方案：体积数据VD US1在哪个位置对应关系是相互指定的，VD $\text{US}2$所属的组GrA的音量数据之一和属于对于所述对象获取的组GrB的音量数据VD CT用于将组GrA设定为组GrA与组GrB之间的坐标变换式f1的对应信息设定体积数据VD US 1，体积数据VD US 1 基于坐标转换公式f 1和组GrA中的位置对应关系，在VD US 2 和体积数据VD CT 之一中识别主体中的相同横截面，并根据每个体积数据显示图像以及显示图像的显示图像控制单元。

(19) 日本国特許庁(JP)	(12) 特 許 公 報(B2)	(11) 特許番号 特許第6234043号 (P6234043)
(45) 発行日 平成29年11月22日(2017. 11. 22)	(24) 登録日 平成29年11月2日(2017.11. 2)	
(51) Int. Cl. A 6 1 B 8 / 1 4 (2006. 01)	F 1 A 6 1 B 8 / 1 4	
請求項の数 12 (全 21 頁)		
(21) 出願番号 特願2013-60706 (P2013-60706)	(73) 特許権者 300019238	
(22) 出願日 平成25年3月22日(2013. 3. 22)	ジーイー・メディカル・システムズ・グローバル・テクノロジ・カンパニー・エルエルシー	
(65) 公開番号 特開2014-183974 (P2014-183974A)	アメリカ合衆国、5 3 1 8 8、ウィスコンシン州、ワウケシャ、ノース・グラッドウェー・ブールバード、3 0 0	
(43) 公開日 平成26年10月2日(2014. 10. 2)	(74) 代理人 100137545	
審査請求日 平成28年3月3日(2016. 3. 3)	弁理士 荒川 聡志	
	(72) 発明者 橋本 浩	
	東京都目野市旭が丘四丁目7番地の1 2 7	
	GEヘルスケア・ジャパン株式会社内	
	(72) 発明者 佐藤 直人	
	東京都目野市旭が丘四丁目7番地の1 2 7	
	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		