(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2016-63862
(P2016-63862A)
(43)公開日　平成28年4月28日(2016.4.28)

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード（参考）
A61B 8/00 (2006.01)	A61B 8/00	4C601

審査請求 未請求　請求項の数 15　ＯＬ　（全 17 頁）

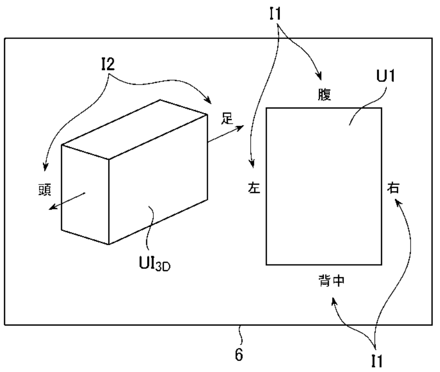
(21)出願番号　特願2014-192918(P2014-192918)
(22)出願日　平成26年9月22日(2014.9.22)

(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・グランドヴュー・ブールバード・ダブリュー・７１０・３０００
(74)代理人　100137545
弁理士　荒川　聡志
(72)発明者　清水　裕章
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

(57)【要約】　（修正有）
【課題】超音波画像が、被検体に対してどちら向きに撮影したものであるのかを観察者が把握することを可能とする超音波診断装置を提供する。
【解決手段】超音波診断装置は、所定の点を原点とする座標系及び医用画像のデータの座標系の位置対応関係と、所定の点を原点とする座標系における超音波の走査面の位置とに基づいて、走査面と被検体において同一の位置を、医用画像のデータの座標系において特定する同一位置特定部と、同一位置特定部によって特定された同一の位置の情報と、医用画像のデータにおける被検体の向きの情報とに基づいて、三次元の超音波データにおける被検体の向きを特定する向き特定部と、を備える。超音波診断装置の表示部６には、向き特定部によって特定された向きの情報を示す第一画像Ｉ１及び第二画像Ｉ２が表示される。
【選択図】図７



【特許請求の範囲】

【請求項１】

所定の点を原点とする座標系が形成された三次元空間における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、

前記被検体についての三次元の医用画像のデータを記憶する記憶部と、

前記所定の点を原点とする座標系と前記医用画像のデータの座標系との位置対応関係を特定する位置対応関係特定部と、

該位置対応関係特定部によって特定された位置対応関係と、前記所定の点を原点とする座標系における前記超音波プローブによる超音波の走査面の位置とに基づいて、前記走査面と前記被検体において同一の位置を、前記医用画像のデータの座標系において特定する同一位置特定部と、

該同一位置特定部によって特定された同一の位置の情報と、前記記憶部に記憶された前記医用画像のデータにおける前記被検体の向きの情報とに基づいて、前記走査面において取得された超音波のエコー信号に基づく三次元の超音波データにおける前記被検体の向きを特定する向き特定部と、

を備えることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項２】

前記所定の点を原点とする座標系において前記超音波プローブによる超音波の走査面の位置を特定する位置特定部を備え、

前記同一位置特定部は、前記位置特定部によって特定された前記走査面と前記被検体において同一の位置を、前記医用画像のデータの座標系において、前記位置対応関係に基づいて特定する

ことを特徴とする請求項１に記載の超音波診断装置。

【請求項３】

所定の点を原点とする座標系が形成された三次元空間において、操作者が所定の方向を指示する指示具と、

前記所定の点を原点とする座標系において、前記指示具によって指示された前記所定の方向を検出する方向検出部と、

該方向検出部で検出された前記所定の方向に基づいて前記所定の点を原点とする座標系における被検体の向きを特定して、該被検体について取得された超音波のエコー信号に基づく三次元の超音波データにおける前記被検体の向きを特定する向き特定部と、

を備えることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項４】

前記所定の方向と前記被検体の向きとの関係を示す情報を記憶する記憶部を備え、

前記向き特定部は、前記記憶部に記憶された前記情報と前記方向検出部によって検出された前記所定の方向とに基づいて、前記所定の点を原点とする座標系における前記被検体の向きを特定する

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】

前記所定の点を原点とする座標系において、前記超音波データが取得された超音波の走査面の位置を特定する位置特定部を備え、

前記向き特定部は、前記位置特定部で特定された前記超音波の走査面の位置と、前記所定の点を原点とする座標系における前記被検体の向きの情報とに基づいて、前記三次元の超音波データにおける前記被検体の向きを特定する

ことを特徴とする請求項３又は４に記載の超音波診断装置。

【請求項６】

前記方向検出部は、前記指示具に設けられて前記三次元空間の座標系における前記指示具の方向を検出するセンサを含むことを特徴とする請求項３～５のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

【請求項７】

前記指示具は、超音波プローブであることを特徴とする請求項３〜６のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

【請求項８】

所定の点を原点とする座標系が形成された三次元空間における被検体の向きの情報を記憶する記憶部と、

前記三次元空間における前記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、

前記所定の点を原点とする座標系において、前記超音波プローブによる超音波の走査面の位置を特定する位置特定部と、

該位置特定部によって特定された前記超音波の走査面の位置と、前記記憶部に記憶された前記被検体の向きの情報とから、前記走査面において取得された超音波のエコー信号に基づく三次元の超音波データにおける前記被検体の向きを特定する向き特定部と、

を備えることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項９】

前記所定の点を原点とする座標系は、前記三次元空間に設置された磁気発生部を原点とする座標系であり、

前記位置特定部は、前記磁気発生部の磁気を検出する磁気センサを含む

ことを特徴とする請求項８に記載の超音波診断装置。

【請求項１０】

前記磁気発生部は、前記被検体を載置する寝台に設けられ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１１】

前記向き特定部によって特定された前記向きの情報を、三次元の前記超音波データに基づく超音波画像とともに表示させる表示制御部を備え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】

前記向き特定部は、前記向きの情報を三次元の前記超音波データのヘッダ情報として記憶部に記憶させることを特徴とする請求項１〜１１のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

【請求項１３】

所定の点を原点とする座標系が形成された三次元空間における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、

前記被検体についての三次元の医用画像のデータを記憶する記憶部と、

プロセッサーと、

を備えることを特徴とする超音波診断装置であって、

前記プロセッサーは、

前記所定の点を原点とする座標系と前記医用画像のデータの座標系との位置対応関係を特定する位置対応関係特定機能と、

該位置対応関係特定機能によって特定された位置対応関係と、前記所定の点を原点とする座標系における前記超音波プローブによる超音波の走査面の位置とに基づいて、前記走査面と前記被検体において同一の位置を、前記医用画像のデータの座標系において特定する同一位置特定機能と、

該同一位置特定機能によって特定された同一の位置の情報と、前記記憶部に記憶された前記医用画像のデータにおける前記被検体の向きの情報とに基づいて、前記走査面において取得された超音波のエコー信号に基づく三次元の超音波データにおける前記被検体の向きを特定する向き特定機能と、

をプログラムによって実行させることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項１４】

所定の点を原点とする座標系が形成された三次元空間において、操作者が所定の方向を指示する指示具と、

プロセッサーと、
を備える超音波診断装置であって、
前記プロセッサーは、
前記所定の点を原点とする座標系において、前記指示具によって指示された前記所定の方向を検出する方向検出機能と、
該方向検出機能で検出された前記所定の方向に基づいて、前記所定の点を原点とする座標系における被検体の向きを特定して、該被検体について取得された超音波のエコー信号に基づく三次元の超音波データにおける前記被検体の向きを特定する向き特定機能と、
をプログラムによって実行させることを特徴とする超音波診断装置。
【請求項１５】
所定の点を原点とする座標系が形成された三次元空間における被検体の向きの情報を記憶する記憶部と、
前記三次元空間における前記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、
プロセッサーと、
を備える超音波診断装置であって、
前記プロセッサーは、
前記所定の点を原点とする座標系において、前記超音波プローブによる超音波の走査面の位置を特定する位置特定機能と、
該位置特定機能によって特定された前記超音波の走査面の位置と、前記記憶部に記憶された前記被検体の向きの情報とから、前記走査面において取得された超音波のエコー信号に基づく三次元の超音波データにおける前記被検体の向きを特定する向き特定機能と、
をプログラムによって実行させることを特徴とする超音波診断装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、三次元の前記超音波データにおける被検体の向きの情報を記憶する超音波診断装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
被検体の医用画像を取得する医用画像装置には、例えば、Ｘ線ＣＴ（Ｃｏｍｐｕｔｅｄ Ｔｏｍｏｇｒａｐｈｙ）装置、ＭＲＩ（Ｍａｇｎｅｔｉｃ Ｒｅｓｏｎａｎｃｅ Ｉｍａｇｉｎｇ）装置及び超音波診断装置などがある。このうち、超音波診断装置は、例えば特許文献１にも記載されているように、侵襲性が低く、リアルタイムでの画像の観察が可能であるというメリットがある。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特開２０１１－７２７４６号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
Ｘ線ＣＴ装置で取得されたＣＴ画像のデータや、ＭＲＩ装置で取得されたＭＲＩ画像のデータは、被検体の向きの情報を有している。しかし、超音波診断装置で取得された超音波データは、被検体の向きの情報を有していない。従って、超音波画像とともに、被検体の向きの情報が表示されるわけではないので、観察者は、超音波画像を見ただけでは、どちら向きに撮影したものであるのか把握することが困難である。
【課題を解決するための手段】
【０００５】
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、所定の点を原点とする座標系

が形成された三次元空間における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、前記被検体についての三次元の医用画像のデータを記憶する記憶部と、前記所定の点を原点とする座標系と前記医用画像のデータの座標系との位置対応関係を特定する位置対応関係特定部と、この位置対応関係特定部によって特定された位置対応関係と、前記所定の点を原点とする座標系における前記超音波プローブによる超音波の走査面の位置とに基づいて、前記走査面と前記被検体において同一の位置を、前記医用画像のデータの座標系において特定する同一位置特定部と、この同一位置特定部によって特定された同一の位置の情報と、前記記憶部に記憶された前記医用画像のデータにおける前記被検体の向きの情報とに基づいて、前記走査面において取得された超音波のエコー信号に基づく三次元の超音波データにおける前記被検体の向きを特定する向き特定部と、を備えることを特徴とする超音波診断装置である。

【０００６】

他の観点の発明は、所定の点を原点とする座標系が形成された三次元空間において、操作者が所定の方向を指示する指示具と、前記所定の点を原点とする座標系において、前記指示具によって指示された前記所定の方向を検出する方向検出部と、この方向検出部で検出された前記所定の方向に基づいて、前記所定の点を原点とする座標系における被検体の向きを特定して、この被検体について取得された超音波のエコー信号に基づく三次元の超音波データにおける前記被検体の向きを特定する向き特定部と、を備えることを特徴とする超音波診断装置である。

【０００７】

他の観点の発明は、所定の点を原点とする座標系が形成された三次元空間における被検体の向きの情報を記憶する記憶部と、前記三次元空間における前記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、前記所定の点を原点とする座標系において、前記超音波プローブによる超音波の走査面の位置を特定する位置特定部と、この位置特定部によって特定された前記超音波の走査面の位置と、前記記憶部に記憶された前記被検体の向きの情報とから、前記走査面において取得された超音波のエコー信号に基づく三次元の超音波データにおける前記被検体の向きを特定する向き特定部と、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】

【０００８】

上記各観点の発明によれば、前記向き特定部によって、三次元の前記超音波データにおける被検体の向きが特定されるので、前記超音波データに基づいて表示される超音波画像が、被検体に対してどちら向きに撮影したものであるのかを観察者が把握するために、前記向きの情報を用いることができる。

【図面の簡単な説明】

【０００９】

【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処理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の作用を示すフローチャートである。

【図４】被検体における異なる断面についてのリアルタイムの超音波画像と参照医用画像が表示された表示部を示す図である。

【図５】被検体における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を示す図である。

【図６】複数の断面についての超音波画像のデータを示す概念図である。

【図７】記憶部に記憶された超音波画像のデータに基づく二次元の超音波画像及び三次元超音波画像が表示された表示部を示す図である。

【図８】第二実施形態における超音波診断装置の作用を示すフローチャートである。

【図９】第二実施形態において、超音波プローブによって所定の方向を指示した状態を示

す図である。
【図１０】第三実施形態において、被検体を載置する寝台に設けられた磁気発生部を示す図である。
【図１１】磁気発生部を原点とする座標系を示す図である。
【発明を実施するための形態】
【００１０】
以下、本発明の実施形態について図面に基づいて説明する。
（第一実施形態）
先ず、第一実施形態について説明する。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、表示処理部５、表示部６、操作部７、制御部８、記憶部９を備える。前記超音波診断装置１は、コンピュータ（ｃｏｍｐｕｔｅｒ）としての構成を備えている。
【００１１】
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。
【００１２】
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から発生する磁気が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、前記表示処理部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処理部５へ入力されてもよいし、無線で前記表示処理部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の位置及び向きを検出するために設けられている。
【００１３】
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。
【００１４】
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。
【００１５】
前記表示処理部５は、図２に示すように、位置算出部５１、位置対応関係特定部５２、超音波画像データ作成部５３、同一位置特定部５４、向き特定部５５、表示画像制御部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の位置及び向きの情報（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。この位置情報の算出により、前記超音波プローブ２による超音波の走査面の前記三次元空間の座標系における位置が特定される。
【００１６】
前記磁気発生部１１を原点とする三次元空間は、前記超音波プローブ２によって被検体に対する超音波の送受信が行われる三次元空間である。また、前記磁気センサ１０、前記磁気発生部１１及び前記位置算出部５１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。

【００１７】
　前記位置対応関係特定部５２は、前記磁気発生部１１を原点とする三次元空間の座標系と、前記記憶部９に記憶された後述の参照医用画像のデータの座標系との位置対応関係を特定する。この位置対応関係は、前記三次元空間の座標系と前記参照医用画像のデータの座標系との座標変換情報である。前記位置対応関係特定部５２は、本発明における位置対応関係特定部の実施の形態の一例である。また、前記位置対応関係特定部５２による位置対応関係を特定する機能は、本発明における位置対応関係特定機能の実施の形態の一例である。
【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。例えば、前記超音波画像データ作成部５３は、Ｂモードデータを走査変換してＢモード画像データを作成する。前記スキャンコンバータによる走査変換前のデータをローデータ（ｒａｗ　ｄａｔａ）というものとする。
【００１９】
　前記超音波画像データは、前記記憶部９に記憶される。前記ローデータが、前記記憶部９に記憶されてもよい。前記超音波画像データ及び前記ローデータを、超音波データと云うものとする。後述するように、前記記憶部９には、三次元の超音波データ、すなわち複数断面についての超音波データが記憶される。
【００２０】
　前記同一位置特定部５４は、前記超音波プローブ２による超音波の走査面と被検体において同一の位置を、前記参照医用画像のデータの座標系において特定する。詳細は後述する。前記同一位置特定部５４は、本発明における同一位置特定部の実施の形態の一例である。また、前記同一位置特定部５４による同一位置特定機能は、本発明における同一位置特定機能の実施の形態の一例である。
【００２１】
　前記向き特定部５５は、三次元の前記超音波データにおける被検体の向きを特定する。詳細は後述する。前記向き特定部５５は、本発明における向き特定部の実施の形態の一例である。また、前記向き特定部５５による向き特定機能は、本発明における向き特定機能の実施の形態の一例である。
【００２２】
　前記表示画像制御部５６は、前記超音波画像のデータに基づいて超音波画像を前記表示部６に表示させる。また、前記表示画像制御部５６は、後述する医用画像装置１００によって取得された前記被検体についての参照医用画像を前記表示部６に表示させる。
【００２３】
　さらに、前記表示画像制御部５６は、前記超音波画像及び前記参照医用画像のほか、前記表示部６に他の画像を表示させる。例えば、前記表示画像制御部５６は、前記向き特定部５５によって特定された三次元の前記超音波データにおける被検体の向きの情報を示す画像を、前記表示部６に表示させる。前記表示画像制御部５６は、本発明における表示制御部の実施の形態の一例である。
【００２４】
　前記表示部6は、ＬＣＤ（Ｌｉｑｕｉｄ　Ｃｒｙｓｔａｌ　Ｄｉｓｐｌａｙ）や有機ＥＬ（Ｅｌｅｃｔｒｏ－Ｌｕｍｉｎｅｓｃｅｎｃｅ）ディスプレイなどである。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。
【００２５】
　前記制御部8は、ＣＰＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ　Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ　Ｕｎｉｔ）等のプロセッサーである。この制御部８は、前記記憶部９に記憶されたプログラムを読み出し、前記超音波診断装置１の各部を制御する。例えば、前記制御部８は、前記記憶部９に記憶

されたプログラムを読み出し、読み出されたプログラムにより、前記送受信ビームフォーマ３、前記エコーデータ処理部４及び前記表示処理部５の機能を実行させる。

【００２６】

前記制御部８は、前記送受信ビームフォーマ３の機能のうちの全て、前記エコーデータ処理部４の機能のうちの全て及び前記表示処理部５の機能のうちの全ての機能をプログラムによって実行してもよいし、一部の機能のみをプログラムによって実行してもよい。前記制御部８が一部の機能のみを実行する場合、残りの機能は回路等のハードウェアによって実行されてもよい。

【００２７】

なお、前記送受信ビームフォーマ３、前記エコーデータ処理部４及び前記表示処理部５の機能は、回路等のハードウェアによって実現されてもよい。

【００２８】

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）などである。前記超音波診断装置１は、前記記憶部９として、前記ＨＤＤ、前記ＲＡＭ及び前記ＲＯＭの全てを有していてもよい。また、前記記憶部９は、ＣＤ（Ｃｏｍｐａｃｔ　Ｄｉｓｋ）やＤＶＤ（Ｄｉｇｉｔａｌ　Ｖｅｒｓａｔｉｌｅ　Ｄｉｓｋ）などの可搬性の記憶媒体であってもよい。

【００２９】

前記制御部８によって実行されるプログラムは、ＨＤＤやＲＯＭなどの非一過性の記憶媒体に記憶されている。また、前記プログラムは、ＣＤ（Ｃｏｍｐａｃｔ　Ｄｉｓｋ）やＤＶＤ（Ｄｉｇｉｔａｌ　Ｖｅｒｓａｔｉｌｅ　Ｄｉｓｋ）などの可搬性を有し非一過性の記憶媒体に記憶されていてもよい。

【００３０】

前記記憶部９には、前記プログラムの他、超音波の送受信対象と同一の被検体について予め取得された参照医用画像ＭＩのデータが記憶される。この参照医用画像ＭＩ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ＭＩのデータは、参照医用画像ＭＩ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。前記参照医用画像ＭＩのデータは、被検体の向きの情報を有する。すなわち、前記参照医用画像ＭＩのデータは、このデータにおいて、どちらが被検体の頭側で、どちらが被検体の足側であるかを示す情報を有している。

【００３１】

前記参照医用画像ＭＩのデータは、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のデータ、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画像のデータやＭＲＩ画像のデータである。また、前記参照医用画像ＭＩのデータは、超音波画像データ又はローデータであってもよい。ただし、この場合、前記超音波画像データ又はローデータは、位置情報を有するものとする。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。また、前記参照医用画像ＭＩのデータは、本発明における医用画像のデータの実施の形態の一例である。

【００３２】

さて、本例の超音波診断装置１の作用について図３のフローチャートに基づいて説明する。先ず、ステップＳ１では、操作者は、前記磁気発生部１１を原点とする三次元空間における被検体Ｐに対し前記超音波プローブ２によって超音波の送受信を開始する。そして、前記超音波プローブ２によって得られたエコー信号に基づいて超音波画像のデータが作成される。前記表示画像制御部５６は、ここでは特に図示しないが、前記超音波画像のデータに基づくリアルタイムの超音波画像ＵＩを前記表示部６に表示させる。前記超音波画像ＵＩは例えばＢモード画像である。

【００３３】

次に、ステップＳ２では、前記対応関係特定部５２が、前記磁気発生部１１を原点とする三次元空間の座標系と前記参照医用画像ＭＩのデータの座標系との位置合わせ処理を行

なう。位置合わせ処理は、前記三次元空間の座標情報と、前記参照医用画像ＭＩのデータの座標情報との対応関係を特定する処理である。

【００３４】

具体的に説明する。操作者が前記操作部７において位置合わせ処理の入力を行なうと、前記表示画像制御部５６は、図４に示すように、前記超音波画像ＵＩとともに、参照医用画像ＭＩを前記表示部６に並べて表示させる。前記参照医用画像ＭＩは、前記被検体Ｐについて前記記憶部９に記憶されたデータに基づいて表示される。ここでは、前記超音波画像ＵＩ及び前記参照医用画像ＭＩは、前記被検体Ｐにおいて異なる断面の画像である。

【００３５】

操作者は、前記表示部６に表示された前記超音波画像ＵＩと前記参照医用画像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、被検体Ｐにおいて同一断面の超音波画像ＵＩと参照医用画像ＭＩとを表示させる。第一超音波画像ＵＩ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ＭＩ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指示を入力することにより行なう。

【００３６】

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及び参照医用画像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参照医用画像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。このような点の指定は、複数の断面において行われてもよい。

【００３７】

ここで、前記参照医用画像ＭＩ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ＵＩと前記参照医用画像ＭＩとで同一位置と思われる点を指定すると、前記三次元空間の座標系と参照医用画像ＭＩのデータの座標系との対応位置が特定される。そして、前記三次元空間の座標系と参照医用画像ＭＩのデータの座標系との対応点が複数点特定されると、これら複数の対応点の座標に基づいて、前記位置対応関係特定部５２は、前記三次元空間の座標系と前記参照医用画像ＭＩのデータの座標系との座標変換式を算出する。この座標変換式により、前記三次元空間の座標情報と、前記参照医用画像ＭＩのデータの座標情報との位置対応関係が特定される。以上により位置合わせ処理が完了する。

【００３８】

ただし、ここで説明した位置合わせ処理は一例であり、他の方法によって位置合わせ処理が行われてもよい。

【００３９】

前記ステップＳ２における位置合わせ処理が完了すると、ステップＳ３では、前記表示画像制御部５６は、図５に示すように、リアルタイムの超音波画像ＵＩとともに、この超音波画像ＵＩと被検体Ｐにおいて同一断面の参照医用画像ＭＩを表示させる。

【００４０】

具体的には、先ず前記同一位置特定部５４は、前記位置算出部５１で算出された超音波の走査面の位置情報を、前記座標変換式を用いて前記参照医用画像ＭＩのデータの座標系の位置情報に座標変換して、前記記憶部９に記憶された前記参照医用画像ＭＩのデータの座標系において、前記超音波の走査面と被検体において同一の位置を特定する。次に、前記表示画像制御部５６は、この同一の位置を含む断面のデータに基づく参照医用画像ＭＩを、前記超音波画像ＵＩとともに表示させる。前記図５において、前記参照医用画像ＭＩ上に表示された輪郭線Ｏ１で囲まれる領域は、前記参照医用画像ＭＩにおいて前記超音波画像ＵＩと対応する領域である。前記参照医用画像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Ｐにおいて同一領域の画像である。

【００４１】

次に、ステップＳ４では、操作者は、前記超音波プローブ２により、前記被検体Ｐについて、複数の断面における超音波の送受信を行なう。例えば、操作者は、前記超音波プローブ２を移動させながら、この超音波プローブ２によって超音波の送受信を行なう。前記超音波プローブ２の移動方向は、前記被検体Ｐの体軸に沿った方向であってもよいし、前記被検体Ｐの体軸に対して傾きを有する方向であってもよい。

【００４２】

ここでは、前記超音波プローブ２の移動方向は、前記被検体Ｐの体軸に沿った方向であるものとする。このような方向に移動する前記超音波プローブ２によって超音波の送受信が行われることにより、図６に示すように、複数の走査面についての超音波画像データＵＩＤが得られる。このステップＳ４においても、同一断面についての超音波画像ＵＩ及び参照医用画像ＭＩが表示されてもよい。

【００４３】

前記超音波画像データＵＩＤは、この超音波画像データＵＩＤが取得された超音波の走査面について前記位置算出部５１で算出された位置情報とともに、前記記憶部９に記憶される。また、前記超音波画像データＵＩＤは、この超音波画像データＵＩＤにおける被検体Ｐの向きの情報とともに、前記記憶部９に記憶される。前記被検体Ｐの向きの情報は、前記超音波画像データＵＩＤのヘッダ情報として記憶される。

【００４４】

前記超音波画像データＵＩＤにおける前記被検体Ｐの向きの情報は、前記向き特定部５５によって特定される。詳しく説明する。前記超音波画像データＵＩＤが取得された走査面と被検体において同一の位置が、前記同一位置特定部５４によって前記参照医用画像ＭＩのデータの座標系において特定される。前記向き特定部５５は、このように前記走査面と被検体において同一の位置が前記参照医用画像ＭＩのデータの座標系において特定されると、この同一の位置の情報と、前記参照医用画像ＭＩのデータにおける被検体Ｐの向きの情報を用いて、前記複数の走査面についての前記超音波画像データＵＩＤにおける被検体Ｐの向きの情報を特定する。そして、前記向き特定部５５は、この向きの情報を前記記憶部９に記憶させる。

【００４５】

以上により、被検体Ｐにおける複数の走査面の超音波画像データＵＩＤが記憶され、この超音波画像データＵＩＤにおける被検体Ｐの向きの情報を特定して記憶する処理が終了する。この処理の後に、前記記憶部９に記憶された前記超音波画像データＵＩＤに基づく超音波画像が前記表示部６に表示される場合、被検体Ｐの向きの情報が表示される。

【００４６】

被検体Ｐの向きの情報の表示について具体的に説明する。前記表示部６には、図７に示すように、前記表示画像制御部５６は、前記超音波画像データＵＩＤに基づいて、二次元の超音波画像ＵＩ及び三次元超音波画像$ＵＩ_{３Ｄ}$を表示させる。

【００４７】

より詳細に説明する。前記超音波画像データ作成部５３は、複数の走査面についての前記超音波画像データＵＩＤをボクセルデータの集合体に変換して、このボクセルデータの集合体からなるボリュームデータを再構成する。前記表示画像制御部５６は、前記ボリュームデータに基づいて前記三次元超音波画像$ＵＩ_{３Ｄ}$を表示させる。前記二次元の超音波画像ＵＩは、前記ボリュームデータに基づく画像であってもよいし、前記複数の走査面のうち一つの走査面についての前記超音波画像データＵＩＤに基づく画像であってもよい。

【００４８】

前記表示画像制御部５６は、前記複数の走査面についての前記超音波画像データＵＩＤにおける被検体Ｐの向きの情報を示す第一画像Ｉ１及び第二画像Ｉ２を表示させる。前記表示画像制御部５６は、前記記憶部９に記憶された前記超音波画像データＵＩＤにおける被検体Ｐの向きの情報に基づいて、前記第一画像Ｉ１及び前記第二画像Ｉ２を表示させる。

【００４９】

前記第一画像Ｉ１は、前記二次元の超音波画像ＵＩの近傍に表示され、この二次元の超音波画像ＵＩにおける被検体Ｐの向きを示す。前記第一画像Ｉ１は、「腹」「背中」「右」「左」の文字からなる。具体的には、前記二次元の超音波画像ＵＩの近傍において、この二次元の超音波画像ＵＩに対して上側に「腹」、下側に「背中」、右側に「右」、左側に「左」の文字が表示されている。これにより、観察者は、前記二次元の超音波画像ＵＩにおいて、上側が被検体Ｐの腹側、下側が被検体Ｐの背中側、右側が被検体Ｐの右側、左側が被検体Ｐの左側であることを知ることができる。

【００５０】

前記第二画像Ｉ２は、前記三次元超音波画像$ＵＩ_{３Ｄ}$における被検体Ｐの向きを示す。前記第二画像Ｉ２は、前記三次元超音波画像$ＵＩ_{３Ｄ}$から延びる二つの矢印とこれら矢印の各々の近傍に表示された「頭」「足」の文字からなる。前記矢印及びその近傍の「頭」の文字は、前記矢印で示された方向が、前記三次元超音波画像$ＵＩ_{３Ｄ}$において被検体Ｐの頭側であることを示す。また、前記矢印及びその近傍の「足」の文字は、前記矢印で示された方向が、前記三次元超音波画像$ＵＩ_{３Ｄ}$において被検体Ｐの足側であることを示す。これにより、観察者は、前記三次元超音波画像$ＵＩ_{３Ｄ}$において、左側が被検体Ｐの頭側、右側が被検体Ｐの足側であることを知ることができる。

【００５１】

以上説明したように、本例によれば、前記超音波画像データＵＩＤにおける被検体Ｐの向きの情報に基づいて、前記第一画像Ｉ１及び前記第二画像Ｉ２を表示させることができる。これにより、観察者は、前記二次元の超音波画像ＵＩ及び前記三次元超音波画像$ＵＩ_{３Ｄ}$における被検体Ｐの向きを知ることができる。

【００５２】

また、前記超音波画像データＵＩＤは、この超音波画像データＵＩＤにおける被検体Ｐの向きの情報を有するので、この超音波画像データＵＩＤと、参照医用画像ＭＩのデータとの間で、被検体Ｐにおける同一の位置を容易に特定することができる。

【００５３】

（第二実施形態）

次に、第二実施形態について説明する。第二実施形態の超音波診断装置１は、第一実施形態と作用において異なっている。

【００５４】

なお、本例では、前記記憶部９には、参照医用画像ＭＩのデータは記憶されていなくてもよい。また、前記表示処理部５は、前記同一位置特定部５４を有していなくてもよい。

【００５５】

図８のフローチャートに基づいて第二実施形態の超音波診断装置の作用を説明する。本例は、超音波画像データＵＩＤにおける被検体Ｐの向きの情報の特定手法が、第一実施形態と異なっている。具体的には、先ず、ステップＳ１１では、操作者は、図９に示すように、前記磁気発生部１１を原点とする座標系が形成された三次元空間において、前記超音波プローブ２によって所定の方向を指示し、方向を確定したことを示す入力を前記操作部９において行なう。操作者は、前記超音波プローブ２における所定の部分を所定の方向へ向けることにより、前記超音波プローブ２によって所定の方向を指示する。具体的には、操作者は、前記超音波プローブ２において前記磁気センサ１０が設けられた部分を、前記三次元空間における被検体Ｐの頭の方へ向ける。本例において、前記超音波プローブ２は、本発明における指示具の実施の形態の一例である。

【００５６】

前記ステップＳ１１において、方向を確定したことを示す入力があると、ステップＳ１２では、前記向き特定部５５が、前記磁気発生部１１を原点とする座標系における被検体Ｐの向きを特定する。詳細に説明する。前記記憶部９には、前記超音波プローブ２によって指示される方向が、被検体におけるどちらの向きを示すかということについての情報が記憶されている。本例では、前記超音波プローブ２によって指示される方向が被検体の頭側を示すという情報Ｉｎｆが、前記記憶部９に記憶されている。前記情報Ｉｎｆは、本発

明において、所定の方向と被検体の向きとの関係を示す情報の実施の形態の一例である。
【００５７】
前記位置算出部５１は、前記磁気センサ１０の検出信号に基づいて、前記ステップＳ１において方向を確定したことを示す入力が行われた時の前記超音波プローブ２の向きを算出する。本例において、前記磁気センサ１０、前記磁気発生部１１及び前記位置算出部５１は、本発明における方向検出部の実施の形態の一例である。また、前記位置算出部５１による機能は、本発明における方向検出機能の実施の形態の一例である。
【００５８】
次に、前記向き特定部５５は、前記位置算出部５１によって算出された前記超音波プローブ２の向きと前記情報Ｉｎｆとに基づいて、前記磁気発生部１１を原点とする座標系における前記被検体Ｐの向きを特定する。前記磁気発生部１１を原点とする座標系において、前記超音波プローブ２における前記磁気センサ１０が設けられた部分が向いた方向が、被検体の頭側であることが特定される。前記向き特定部５５は、前記磁気発生部１１を原点とする座標系における前記被検体Ｐの向きを特定すると、この向きの情報を前記記憶部９に記憶させる。
【００５９】
次に、ステップＳ１３では、操作者は、前記第一実施形態のステップＳ４と同様に、前記超音波プローブ２により、前記被検体Ｐについて、複数の断面における超音波の送受信を行なう。ただし、本例では、特に図示しないが前記超音波画像ＵＩのみが表示され、前記参照医用画像ＭＩは表示されない。
【００６０】
前記ステップＳ４と同様に、前記超音波プローブ２による超音波の送受信によって得られた複数の走査面についての超音波画像データＵＩＤは、この超音波画像データＵＩＤが取得された超音波の走査面について前記位置算出部５１で算出された位置情報とともに、前記記憶部９に記憶される。また、前記超音波画像データＵＩＤは、この超音波画像データＵＩＤにおける被検体Ｐの向きの情報とともに、前記記憶部９に記憶される。
【００６１】
本例においても、前記向き特定部５５は、前記超音波画像データＵＩＤにおける被検体Ｐの向きを特定する。本例では、前記向き特定部５５は、前記ステップＳ１２において前記記憶部９に記憶された前記磁気発生部１１を原点とする座標系における被検体Ｐの向きの情報と、前記超音波画像データＵＩＤが取得された超音波の走査面の位置情報とに基づいて、この超音波画像データＵＩＤにおける被検体Ｐの向きを特定し、この向きの情報を前記記憶部９に記憶させる。
【００６２】
本例においても、前記超音波画像データＵＩＤが記憶され、前記超音波画像データＵＩＤにおける被検体Ｐの向きの情報が記憶された後、前記超音波画像データＵＩＤに基づいて、前記二次元の超音波画像ＵＩ及び前記三次元超音波画像$ＵＩ_{３Ｄ}$が前記表示部６に表示される。この場合、前記第一実施形態と同様に、被検体Ｐの向きの情報を示す前記第一画像Ｉ１及び前記第二画像Ｉ２が表示されるので、観察者は被検体Ｐの向きを知ることができる。その他、本例によっても、第一実施形態と同一の効果を得ることができる。
【００６３】
（第三実施形態）
次に、第三実施形態について説明する。本例も、超音波画像データＵＩＤにおける被検体Ｐの向きの情報の特定手法が、第一、第二実施形態と異なっている。
【００６４】
本例では、前記磁気発生部１１は、図１０に示すように、被検体Ｐ（図１０では図示省略）を載置する寝台Ｂに設けられている。また、前記記憶部９には、前記磁気発生部１１を原点とする座標系における被検体の向きが記憶されている。具体的に説明する。図１１に示すように、前記磁気発生部１１を原点とする座標系を、互いに直交するＸ軸、Ｙ軸、Ｚ軸の座標系であるとする。Ｚ軸方向は、前記寝台Ｂの長手方向である。例えば、前記被

検体の向きの情報として、Ｚ軸方向が被検体の体軸の方向であり、なおかつＺ軸方向において、一方が被検体の頭側、他方が被検体の足側であるという情報が前記記憶部９に記憶されている。

【００６５】

前記超音波プローブ２による超音波の送受信は、前記寝台Ｂに横たわった状態の被検体Ｐに対して行われる。被検体Ｐは、寝台Ｂにおいて、所定の向きで横たわる。具体的には、前記被検体Ｐは、前記記憶部９に記憶された向き、すなわち体軸方向がＺ軸方向になり、なおかつ頭側がＺ軸方向における前記一方側になり、足側がＺ軸方向の前記他方側になるように、前記寝台Ｂに横たわる。

【００６６】

前記寝台Ｂに横たわった被検体Ｐに対する前記超音波プローブ２による超音波の送受信によって、複数の走査面について超音波画像データＵＩＤが取得されると、前記向き特定部５５は、前記超音波画像データＵＩＤにおける被検体Ｐの向きを特定する。前記向き特定部５５は、前記記憶部９に記憶された前記磁気発生部１１を原点とする座標系における被検体の向きの情報と、前記超音波画像データＵＩＤが取得された超音波の走査面の位置情報とに基づいて、この超音波画像データＵＩＤにおける被検体Ｐの向きを特定し、この向きの情報を前記記憶部９に記憶させる。前記超音波画像データＵＩＤが取得された超音波の走査面の位置情報は、前記位置算出部５１によって算出された情報である。

【００６７】

本例においても、前記第一、第二実施形態と同様に、前記二次元の超音波画像ＵＩ及び前記三次元超音波画像ＵＩ$_{3D}$が前記表示部６に表示され、被検体Ｐの向きの情報を示す前記第一画像Ｉ１及び前記第二画像Ｉ２が表示される。従って、前記第一、第二実施形態と同一の効果を得ることができる。

【００６８】

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、前記超音波画像データＵＩＤは、ＤＩＣＯＭ（Ｄｉｇｉｔａｌ　Ｉｍａｇｉｎｇ　ａｎｄ　Ｃｏｍｍｕｎｉｃａｔｉｏｎｓ　ｉｎ　Ｍｅｄｉｃｉｎｅ）形式で前記記憶部９に記憶され、そのヘッダ情報として、前記超音波画像データＵＩＤにおける被検体Ｐの向きが記憶されてもよい。

【００６９】

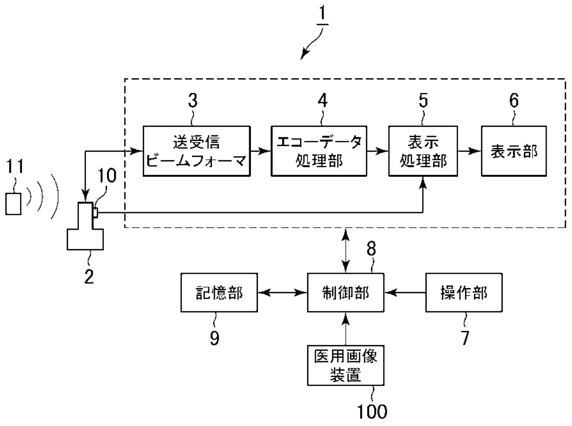
また、前記ローデータにおける被検体Ｐの向きの情報が、このローデータとともに前記記憶部９に記憶されてもよい。

【符号の説明】

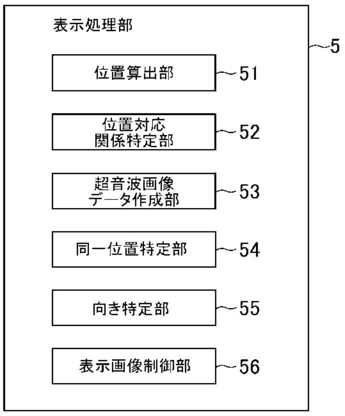
【００７０】

１　超音波診断装置
２　超音波プローブ
８　制御部
９　記憶部
１０　磁気センサ
１１　磁気発生部
５１　位置算出部
５２　位置対応関係特定部
５４　同一位置特定部
５５　向き特定部
５６　表示画像制御部
Ｂ　寝台
Ｐ　被検体

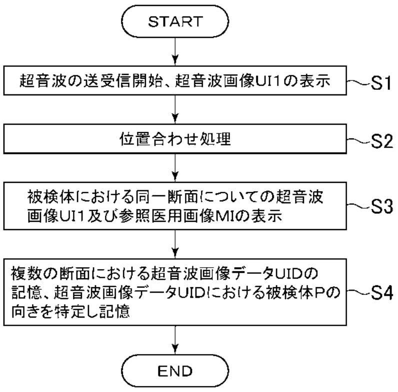
【図１】


1
3
4
5
6
送受信
ビームフォーマ
エコーデータ
処理部
表示
処理部
表示部
11
10
2
8
記憶部
制御部
操作部
9
7
医用画像
装置
100

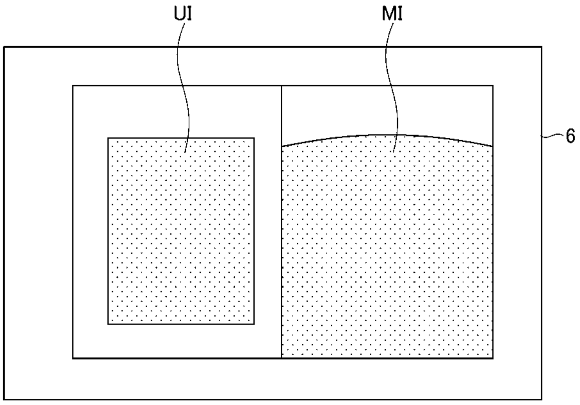
【図２】


表示処理部
5
位置算出部
51
位置対応
関係特定部
52
超音波画像
データ作成部
53
同一位置特定部
54
向き特定部
55
表示画像制御部
56

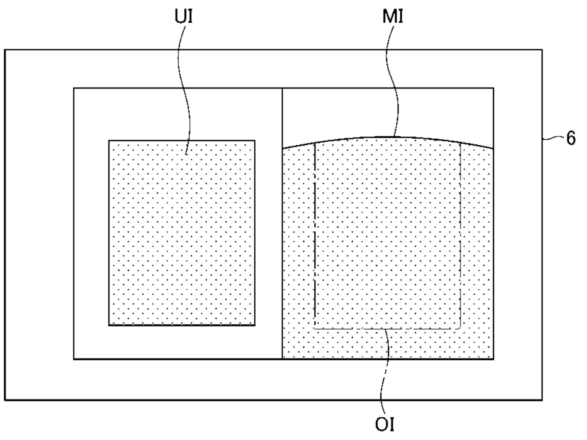
【図３】


START
超音波の送受信開始、超音波画像UI1の表示
S1
位置合わせ処理
S2
被検体における同一断面についての超音波
画像UI1及び参照医用画像MIの表示
S3
複数の断面における超音波画像データUIDの
記憶、超音波画像データUIDにおける被検体Pの
向きを特定し記憶
S4
END

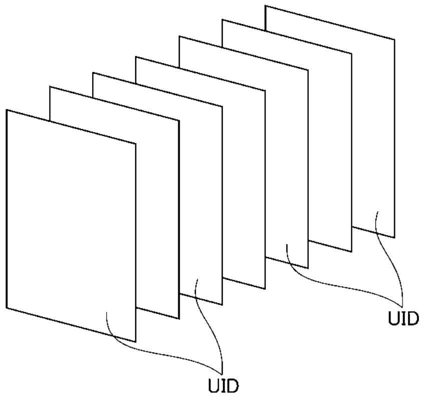
【図４】


UI
MI
6

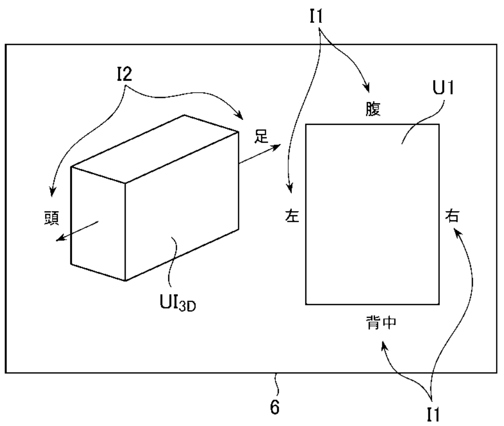
【図５】


UI
MI
6
OI

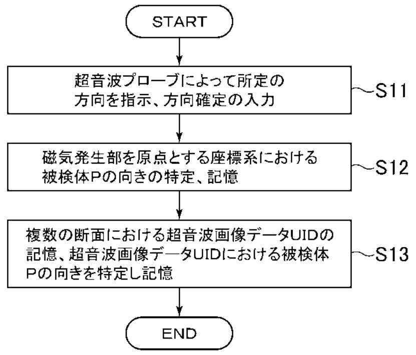
【図６】


UID
UID

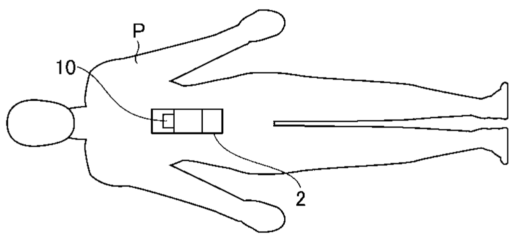
【図７】


I1
I2
U1
腹
足
頭
左
右
UI3D
背中
6
I1

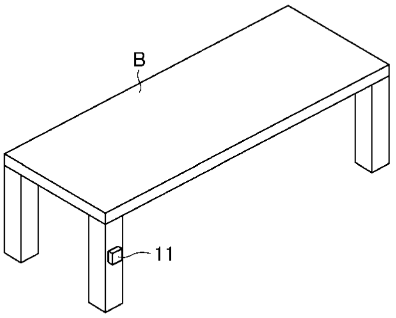
【図８】


START
超音波プローブによって所定の方向を指示、方向確定の入力
S11
磁気発生部を原点とする座標系における被検体Pの向きの特定、記憶
S12
複数の断面における超音波画像データUIDの記憶、超音波画像データUIDにおける被検体Pの向きを特定し記憶
S13
END

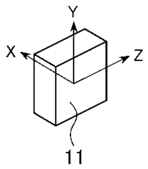
【図９】


P
10
2

【図１０】



【図１１】



フロントページの続き

(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

Ｆターム(参考) 4C601 BB03 GA18 GA25 JC20 KK21 KK31 KK32

专利名称(译)	超声诊断设备

公开(公告)号	JP2016063862A	公开(公告)日	2016-04-28
申请号	JP2014192918	申请日	2014-09-22

申请(专利权)人(译)	GE医疗系统环球技术公司有限责任公司
[标]发明人	清水裕章 橋本浩
发明人	清水 裕章 橋本 浩
IPC分类号	A61B8/00
FI分类号	A61B8/00 A61B8/14
F-TERM分类号	4C601/BB03 4C601/GA18 4C601/GA25 4C601/JC20 4C601/KK21 4C601/KK31 4C601/KK32
其他公开文献	JP6588694B2
外部链接	Espacenet

摘要(译)

解决的问题：提供一种超声诊断设备，该超声诊断设备使观察者能够掌握相对于被摄体沿哪个方向拍摄超声图像。 超声波诊断装置具有以规定点为原点的坐标系与医用图像数据的坐标系之间的位置对应关系，以及以规定点为原点的坐标系中的超声波扫描面的位置。 基于扫描表面和被检体中的相同位置，在医学图像的数据的坐标系中指定的相同位置指定单元，由相同位置指定单元指定的相同位置的信息以及医学图像 方向指定单元基于关于数据中的对象的方向的信息来指定三维超声数据中的对象的方向。 在超声波诊断装置的显示部6上显示表示由姿势确定部确定的姿势的信息的第一图像I1和第二图像I2。 [选择图]图7

(21) 出願番号 特願2014-192918 (P2014-192918)
(22) 出願日 平成26年9月22日 (2014.9.22)
(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・グランドヴュー・ブールバード・ダブリュー・710・3000
(74) 代理人 100137545
弁理士 荒川 聡志
(72) 発明者 清水 裕章
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