(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2016-137212
(P2016-137212A)
(43)公開日　平成28年8月4日(2016.8.4)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
A61B 8/14	(2006.01)	A61B	8/14	4C601

審査請求 未請求　請求項の数 10　ＯＬ　（全 15 頁）

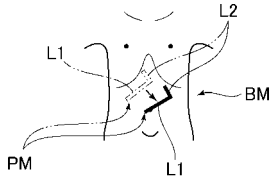
(21)出願番号　特願2015-15514(P2015-15514)
(22)出願日　平成27年1月29日(2015.1.29)

(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　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 EE11 GA18 GA25 KK01 KK12 KK31 KK32

(54)【発明の名称】超音波診断装置

(57)【要約】
【課題】通常の検査の流れの中で、ユーザーがボディマークにおけるプローブマークの位置を調整する必要がなくなり、ユーザーの負担を軽減することができ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、ボディマークＢＭにおけるプローブマークＰＭの位置が、前記被検体における超音波プローブ２の位置と対応する位置になるように、プローブマークＰＭを表示させる画像表示制御部を備える。画像表示制御部は、表示部に表示された画像を記憶させる第二の指示が入力された時の超音波プローブの位置と、第二の指示が入力されて記憶された画像を構成するボディマークＢＭにおけるプローブマークＰＭの位置との位置対応関係と、三次元空間における距離とボディマークＢＭにおける距離との距離対応関係と、超音波プローブの位置に基づいて、プローブマークＰＭを表示させる。
【選択図】図９



【特許請求の範囲】
【請求項１】
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、
前記三次元空間の座標系における前記超音波プローブの位置を検出する位置検出部と、
前記超音波プローブによって得られた超音波のエコー信号に基づいて作成された超音波画像と、前記被検体を模した図形からなり該被検体における検査部位を示すボディマークとを表示部に表示させ、さらに前記被検体の検査部位における前記超音波プローブの位置を示すプローブマークを前記ボディマーク上に表示させる画像表示制御部と、
前記ボディマークにおける前記プローブマークを移動させる第一の指示と、該第一の指示によって、前記ボディマークにおける前記プローブマークの位置が、前記被検体における前記超音波プローブの位置と対応する位置になるように、前記プローブマークが移動された後に、前記超音波画像、前記ボディマーク及び前記プローブマークを含む前記表示部に表示された画像を記憶又は印刷させる第二の指示とをユーザーが入力する入力部と、
前記三次元空間における前記超音波プローブの位置と前記ボディマークにおける前記プローブマークの位置との位置対応関係を特定する位置対応関係特定部と、
前記三次元空間における距離と、前記ボディマークにおける距離との距離対応関係を特定する距離対応関係特定部と、
を備え、
前記入力部においては、前記超音波プローブが前記三次元空間における第一の位置である場合に、前記第二の指示が入力されて前記表示部に表示された画像として第一の画像が記憶又は印刷され、前記超音波プローブの位置が、前記三次元空間における前記第一の位置とは異なる第二の位置である場合に、前記第二の指示が入力されて前記表示部に表示された前記画像として第二の画像が記憶又は印刷され、
前記位置対応関係特定部は、前記位置検出部によって検出された前記三次元空間における前記第一の位置と、前記第一の画像を構成する前記ボディマークにおける前記プローブマークとの位置対応関係又は前記位置検出部によって検出された前記三次元空間における前記第二の位置と、前記第二の画像を構成する前記ボディマークにおける前記プローブマークとの位置対応関係を特定し、
前記距離対応関係特定部は、前記三次元空間における前記第一の位置及び前記第二の位置の距離と、前記第一の画像における前記プローブマークの位置及び前記第二の画像における前記プローブマークの位置の距離とから、前記三次元空間における距離と前記ボディマークにおける距離との距離対応関係を特定し、
前記画像表示制御部は、前記位置対応関係、前記距離対応関係及び前記位置検出部によって特定された前記超音波プローブの位置に基づいて、前記ボディマークにおける前記プローブマークの位置が、前記被検体における前記超音波プローブの位置と対応する位置になるように、前記プローブマークを表示させる
ことを特徴とする超音波診断装置。
【請求項２】
前記位置検出部は、前記超音波プローブに設けられた磁気センサであって、前記三次元空間に設置された磁気発生部で発生する磁気を検出する磁気センサを含んで構成さ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】
前記三次元空間の座標系は、前記磁気発生部を原点とする座標系であ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】
前記プローブマークは、前記超音波プローブにおける超音波の送受信面において予め設定されたアジマス方向に延びる直線に対応する直線を含む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】
前記第一の画像が記憶又は印刷された後に、前記第二の画像が記憶又は印刷されること

を特徴とする請求項１～４のいずれか一項に記載の超音波診断装置。
【請求項６】
前記第一の指示は、前記第一の画像が記憶又は印刷される前、又は前記第二の画像が記憶又は印刷される前に、前記ボディマークにおける前記プローブマークの位置が、前記被検体における前記超音波プローブの位置と対応する位置になるように、前記プローブマークを移動させる指示であ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】
前記位置対応関係特定部は、前記距離対応関係が特定された後に、前記第一の指示が入力されて前記プローブマークの位置が補正され、該プローブマークの位置補正後に前記第二の指示が入力されると、該第二の指示が入力された時の前記超音波プローブの位置を前記第二の位置とし、前記プローブマークの位置補正後に前記第二の指示が入力されて記憶又は印刷された画像を前記第二の画像として、前記プローブマークの位置補正後における前記位置対応関係の特定を行ない、
前記距離対応関係特定部は、前記プローブマークの位置補正後における前記第二の位置を用いるとともに、位置補正後における前記プローブマークの位置を前記第二の画像におけるプローブマークの位置として用いて、前記プローブマークの位置補正後における前記距離対応関係の特定を行ない、
前記画像表示制御部は、前記プローブマークの位置補正後における前記対応位置関係及び前記距離対応関係を用いて、前記プローブマークの位置補正後における前記プローブマークの表示を行なう
ことを特徴とする請求項１～６のいずれか一項に記載の超音波診断装置。
【請求項８】
前記距離対応関係特定部は、前記プローブマークの位置補正前における前記超音波プローブの位置を前記第一の位置とし、位置補正前における前記プローブマークの位置を前記第一の画像におけるプローブマークの位置として、前記プローブマークの位置補正後における前記距離対応関係の特定を行なう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】
前記表示部に表示されている第一のボディマークを、該第一のボディマークとは異なる種類の第二のボディマークに変更する入力が前記入力部において行なわれると、前記画像表示制御部は、前記第二のボディマークを前記表示部に表示させ、なおかつ前記第一のボディマークと前記第二のボディマークの間の座標変換式に基づいて、前記第二のボディマークにおいて、前記第一のボディマークにおける第一のプローブマークの位置と対応する位置に、第二のプローブマークを表示させることを特徴とする請求項１～８のいずれか一項に記載の超音波診断装置。
【請求項１０】
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、
ユーザーが指示を入力する入力部と、
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、
前記三次元空間の座標系における前記超音波プローブの位置を検出する位置検出機能と、
前記超音波プローブによって得られた超音波のエコー信号に基づいて作成された超音波画像と、前記被検体を模した図形からなり該被検体における検査部位を示すボディマークとを表示部に表示させ、さらに前記被検体の検査部位における前記超音波プローブの位置を示すプローブマークを前記ボディマーク上に表示させる画像表示制御機能と、
前記三次元空間における前記超音波プローブの位置と前記ボディマークにおける前記プローブマークの位置との位置対応関係を特定する位置対応関係特定機能と、

前記三次元空間における距離と、前記ボディマークにおける距離との距離対応関係を特定する距離対応関係特定機能と、
をプログラムによって実行するものであり、
前記入力部において、前記ボディマークにおける前記プローブマークを移動させる第一の指示と、該第一の指示によって、前記ボディマークにおける前記プローブマークの位置が、前記被検体における前記超音波プローブの位置と対応する位置になるように、前記プローブマークが移動された後に、前記超音波画像、前記ボディマーク及び前記プローブマークを含む前記表示部に表示された画像を記憶又は印刷させる第二の指示とがユーザーによって入力され、なおかつ前記入力部においては、前記超音波プローブが前記三次元空間における第一の位置である場合に、前記第二の指示が入力されて前記表示部に表示された画像として第一の画像が記憶又は印刷され、前記超音波プローブの位置が、前記三次元空間における前記第一の位置とは異なる第二の位置である場合に、前記第二の指示が入力されて前記表示部に表示された前記画像として第二の画像が記憶又は印刷され、
前記位置対応関係特定機能は、前記位置検出機能によって検出された前記三次元空間における前記第一の位置と、前記第一の画像を構成する前記ボディマークにおける前記プローブマークとの位置対応関係又は前記位置検出機能によって検出された前記三次元空間における前記第二の位置と、前記第二の画像を構成する前記ボディマークにおける前記プローブマークとの位置対応関係を特定し、
前記距離対応関係特定機能は、前記三次元空間における前記第一の位置及び前記第二の位置の距離と、前記第一の画像における前記プローブマークの位置及び前記第二の画像における前記プローブマークの位置の距離とから、前記三次元空間における距離と前記ボディマークにおける距離との距離対応関係を特定し、
前記画像表示制御機能は、前記位置対応関係、前記距離対応関係及び前記位置検出部によって特定された前記超音波プローブの位置に基づいて、前記ボディマークにおける前記プローブマークの位置が、前記被検体における前記超音波プローブの位置と対応する位置になるように、前記プローブマークを表示させる
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、ボディマーク及びプローブマークが表示される超音波診断装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
超音波診断装置では、ユーザーがリアルタイム（ｒｅａｌ　ｔｉｍｅ）の超音波画像をフリーズ（ｆｒｅｚｅ）した後に、このフリーズした超音波画像を保存したり印刷したりしている。この時、保存や印刷する超音波画像が、被検体におけるどの部位の画像であるかを示すために、ボディマーク及びプローブマークとともに超音波画像が保存又は記憶される。ボディマークとは、頸部や腹部などの被検体の部位を模式的な図形で表すものである。また、プローブマークは、被検体の部位における超音波プローブの位置を示す図形であり、ボディマークに表示される。
【０００３】
より詳細に検査の流れを説明すると、ユーザー（ｕｓｅｒ）は先ずＢモード画像をフリーズさせた後に、被検体における超音波プローブの位置とボディマークにおいて対応する位置にプローブマークを移動させる。その後、ユーザーは表示部に表示された画像を保存する。
【０００４】
従って、従来の検査においては、被検体における超音波プローブの位置に合わせて、ユーザーが、ボディマークにおけるプローブマークの位置を調整しなければならず、煩雑であった。ユーザーがボディマークにおけるプローブマークの位置を調整する必要がない超音波診断装置としては、例えば、特許文献１に記載された超音波診断装置がある。この特

許文献に記載された超音波診断装置では、超音波プローブの動きに合わせて、ボディマークにおけるプローブマークが動くようになっているので、ユーザーがボディマークにおけるプローブマークの位置を調整する必要がない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００５】

【特許文献１】特開２００８－８６７４２号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

しかし、上記特許文献２に記載された超音波診断装置では、事前に、ボディマークにおける複数の点と被検体において対応する位置に、超音波プローブを置いて、被検体における複数の点とボディマークにおいて対応する点を特定しなければならない。従って、依然としてこのような事前の処理が必要である点で煩雑であった。

【０００７】

そこで、本願発明者は、通常の検査の流れの中で、ユーザーがボディマークにおけるプローブマークの位置を調整する必要がなくなり、ユーザーの負担を軽減することができる超音波診断装置について鋭意検討し本願発明に至った。

【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一の観点の発明は、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、前記三次元空間の座標系における前記超音波プローブの位置を検出する位置検出部と、前記超音波プローブによって得られた超音波のエコー信号に基づいて作成された超音波画像と、前記被検体を模した図形からなり該被検体における検査部位を示すボディマークとを表示部に表示させ、さらに前記被検体の検査部位における前記超音波プローブの位置を示すプローブマークを前記ボディマーク上に表示させる画像表示制御部と、前記ボディマークにおける前記プローブマークを移動させる第一の指示と、該第一の指示によって、被検体の検査部位における超音波プローブの位置とボディマークにおいて対応する位置に前記プローブマークが移動された後に、前記超音波画像、前記ボディマーク及び前記プローブマークを含む前記表示部に表示された画像を記憶又は印刷させる第二の指示とをユーザーが入力する入力部と、前記三次元空間における前記超音波プローブの位置と前記ボディマークにおける前記プローブマークの位置との位置対応関係を特定する位置対応関係特定部と、前記三次元空間における距離と、前記ボディマークにおける距離との距離対応関係を特定する距離対応関係特定部と、を備え、前記位置対応関係特定部は、前記第二の指示が入力された時に前記位置検出部によって検出された前記三次元空間における前記超音波プローブの位置と、前記第二の指示が入力されて記憶された画像を構成する前記ボディマークにおける前記プローブマークの位置との位置対応関係を特定し、前記入力部においては、前記超音波プローブが前記三次元空間における第一の位置である場合に、前記第二の指示が入力されて前記表示部に表示された画像として第一の画像が記憶又は印刷され、前記超音波プローブの位置が、前記三次元空間における前記第一の位置とは異なる第二の位置である場合に、前記第二の指示が入力されて前記表示部に表示された前記画像として第二の画像が記憶又は印刷され、前記距離対応関係特定部は、前記第一の位置及び前記第二の位置の距離と、前記第一の画像における前記プローブマークの位置及び前記第二の画像における前記プローブマークの位置の距離とから、前記三次元空間における距離と前記ボディマークにおける距離との距離対応関係を特定し、前記画像表示制御部は、前記位置対応関係、前記距離対応関係及び前記位置検出部によって特定された前記超音波プローブの位置に基づいて、前記ボディマークにおける前記プローブマークの位置が、前記被検体における前記超音波プローブの位置と対応する位置になるように、前記プローブマークを表示させることを特徴とする超音波診断装置である。

【発明の効果】
【０００９】
上記観点の発明によれば、ユーザーは、従来の検査において行なっていた前記第一の指示の入力と前記第二の指示の入力とを前記入力部において入力するだけで、前記画像表示制御部が、前記位置対応関係と前記距離対応関係と、前記位置検出部によって特定された前記超音波プローブの位置に基づいて、前記ボディマークにおける前記プローブマークの位置が、前記被検体における前記超音波プローブの位置と対応する位置になるように、前記プローブマークを表示させる。従って、通常の検査の流れの中で、ユーザーがボディマークにおけるプローブマークの位置を調整する必要がなくなり、ユーザーの負担を軽減することができる。
【図面の簡単な説明】
【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処理部の構成を示すブロック図である。
【図３】磁気センサにおける点とこの点を通るベクトルを示す図である。
【図４】実施形態の作用を示すフローチャートである。
【図５】ボディマーク、プローブマーク及びＢモード画像が表示された表示部を示す図である。
【図６】超音波プローブの超音波の送受信面におけるエレベーション方向の中央部においてアジマス方向に延びる直線を説明する図である。
【図７】ユーザーがプローブマークを移動させた後の状態の表示部を示す図である。
【図８】ユーザーが図７とは異なる位置にプローブマークを移動させた後の状態の表示部を示す図である。
【図９】超音波プローブの動きに合わせて移動するプローブマークを説明する図である。
【図１０】第一のボディマークを示す図である。
【図１１】第二のボディマークを示す図である。
【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図面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。
【００１２】
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】
超音波プローブ２には、例えばホール素子で構成される磁気センサ１０が設けられている。この磁気センサ１０により、例えば三次元空間に設置された磁気発生部１１から発生する磁気が検出されるようになっている。磁気発生部１１は、例えば磁気発生コイルで構成される。磁気センサ１０における検出信号は、表示処理部５へ入力されるようになっている。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表示処理部５へ入力されてもよいし、無線で表示処理部５へ入力されてもよい。磁気発生部１１及び磁気センサ１０は、後述のように超音波プローブ２の位置を検出するために設けられている。磁気センサ１０は、本発明における磁気センサの実施の形態の一例である。また、磁気発生部１１は、本発明における磁気発生部の実施の形態の一例である。
【００１４】
送受信ビームフォーマ３は、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、制御部８からの制御信号に基づいて超音波プローブ２に供給する。また、送受信ビームフォーマ３は、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。

【００１５】

エコーデータ処理部４は、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、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。

【００１６】

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、距離対応関係特定部５３、超音波画像データ作成部５４及び画像表示制御部５５を有する。位置算出部５１は、磁気センサ１０からの磁気検出信号に基づいて、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超音波プローブ２の位置を算出する。位置算出部５１及び磁気センサ１０は、本発明における位置検出部の実施の形態の一例である。また、磁気発生部１１を原点とする三次元空間の座標系は、本発明において、所定の点を原点とする座標系の実施の形態の一例である。

【００１７】

より詳細には、位置算出部５１は、図３に示すように、磁気センサ１０（図３では図示省略）における所定の点Ｐの位置とこの点Ｐを通るベクトルＶの向きとを特定する。そして、位置算出部５１は、点Ｐの位置とこの点Ｐを通るベクトルの向きとから、超音波プローブ２における超音波の送受信面におけるエレベーション（ｅｌｅｖａｔｉｏｎ）方向の中央部においてアジマス（ａｚｉｍｕｔｈ）方向に延びる直線Ｌｐの前記三次元空間における位置を、超音波プローブ２の位置として特定する。

【００１８】

位置対応関係特定部５２は、前記三次元空間における超音波プローブ２の位置と後述するボディマークにおけるプローブマークの位置との位置対応関係を特定する。詳細は後述する。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。

【００１９】

距離対応関係特定部５３は、前記三次元空間における距離と、前記ボディマークにおける距離との対応関係を特定する。詳細は後述する。距離対応関係特定部５３は、本発明における距離対応関係特定部の実施の形態の一例である。

【００２０】

超音波画像データ作成部５４は、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、超音波画像データ作成部５２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。

【００２１】

画像表示制御部５５は、超音波画像データに基づいて表示部６に超音波画像を表示させる。超音波画像は、例えば前記Ｂモード画像データに基づくＢモード画像である。

【００２２】

また、画像表示制御部５５は、前記ボディマークを表示部６に表示させる。前記ボディマークは、前記被検体を模した図形からなりこの被検体における検査部位を示す。記憶部９には、複数の種類のボディマークが記憶されている。ボディマークは、複数の検査部位について記憶されている。また、同じ検査部位であっても、複数の種類のボディマークが記憶されていてもよい。前記画像表示制御部５５は、ユーザーが操作部７において指定したボディマークを、記憶部９から読み出して表示部６に表示させる。

【００２３】

また、画像表示制御部５５は、プローブマークを表示部６に表示された前記ボディマーク上に表示させる。前記プローブマークは、前記被検体の検査部位における超音波プロー

ブ２の位置を示す。画像表示制御部５５は、本発明における画像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。

【００２５】

操作部７は、ユーザーが指示や情報を入力するデバイスである。例えば、操作部７は、特に図示しないが、キーボード（ｋｅｙｂｏａｒｄ）を含み、さらにトラックボール（ｔｒａｃｋｂａｌｌ）等のポインティングデバイス（ｐｏｉｎｔｉｎｇ ｄｅｖｉｃｅ）などを含んでいる。ユーザーは、操作部７により、例えば前記ボディマークにおける前記プローブマークを移動させる第一の指示を入力する。また、ユーザーは、操作部７により、前記超音波画像、前記ボディマーク及び前記プローブマークを含む表示部６に表示された画像を記録する第二の指示を入力する。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。

【００２６】

制御部８は、ＣＰＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ Ｕｎｉｔ）等のプロセッサーである。制御部８は、記憶部９に記憶されたプログラムを読み出し、超音波診断装置１の各部を制御する。例えば、制御部８は、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、送受信ビームフォーマ３、エコーデータ処理部４及び表示処理部５の機能を実行させる。

【００２７】

制御部８は、送受信ビームフォーマ３の機能のうちの全て、エコーデータ処理部４の機能のうちの全て及び表示処理部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。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。

【００２８】

なお、送受信ビームフォーマ３、エコーデータ処理部４及び表示処理部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。

【００２９】

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。

【００３０】

超音波診断装置１は、記憶部９として、ＨＤＤ、ＲＡＭ及びＲＯＭの全てを有していてもよい。また、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。

【００３１】

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やＤＶＤ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。

【００３２】

さて、本例の超音波診断装置１の作用について図４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、ユーザーは、操作部７において入力を行って、図５に示すようにボディマークＢＭとプローブマークＰＭとを表示させる。また、ユーザーは、超音波プローブ２によって前記三次元空間における被検体に対する超音波の送受信を開始する。

【００３３】

ボディマークＢＭは、被検体の検査部位を模した二次元の図形であり、本例では被検体の腹部を示している。また、プローブマークＰＭは、長直線Ｌ１と短直線Ｌ２とからなる。短直線Ｌ２は、長直線Ｌ１の一端部においてこの長直線Ｌ１に対して垂直に設けられて

いる。長直線Ｌ１は、例えば、図６に示すように、超音波プローブ２の超音波の送受信面２ａにおけるエレベーション方向の中央部においてアジマス方向に延びる直線Ｌｐと対応する。ただし、この直線Ｌｐは仮想の線である。長直線Ｌ１において短直線Ｌ２が設けられている端部は、超音波プローブ２のアジマス方向における一方の端部と対応する。

【００３４】

次に、ステップＳ２では、表示部６にＢモード画像ＢＩが表示される。次に、ステップＳ３では、ユーザーは所望の部位についてのＢモード画像ＢＩを表示させた後に、操作部７においてＢモード画像ＢＩをフリーズさせる入力を行なう。このステップＳ３においてＢモード画像ＢＩがフリーズされた後、ステップＳ４では、ユーザーは、図７に示すようにプローブマークＰＭを移動させる。ユーザーは、操作部７においてプローブマークＰＭを移動させる入力を行なう（移動指示の入力）。ユーザーは、例えば操作部７のトラックボールを用いてプローブマークＰＭを移動させる。ユーザーは、ボディマークＢＭにおけるプローブマークＰＭの位置が、前記被検体における超音波プローブ２の位置と対応する位置になるように、プローブマークＰＭを移動させる。前記移動指示は、本発明における第一の指示の入力の実施の形態の一例である。

【００３５】

次に、ステップＳ５では、表示部６に表示されたＢモード画像ＢＩ、ボディマークＢＭ及びプローブマークＰＭを含む画像を、記憶部９に記憶させる入力（記憶指示の入力）を、ユーザーが操作部７において行なう。前記記憶指示は、本発明における第二の指示の実施の形態の一例である。これにより、表示部６に表示されたＢモード画像ＢＩ、ボディマークＢＭ及びプローブマークＰＭが記憶部９に記憶される。

【００３６】

また、記憶指示の入力が行われると、この記憶指示の入力が行われた時の前記三次元空間における超音波プローブ２の位置及びボディマークＢＭにおけるプローブマークＰＭの位置とが、記憶部９に記憶される。

【００３７】

次に、ステップＳ６では、位置対応関係特定部５２は、ステップＳ５において、記憶指示の入力が行なわれた時の前記三次元空間における超音波プローブ２の位置と、記憶部９に記憶されたボディマークＢＭにおけるプローブマークＰＭの位置との位置対応関係（座標変換式）を特定する。前記三次元空間における超音波プローブ２の位置は、前記送受信面における直線Ｌｐの前記三次元空間における位置である。前記送受信面における直線Ｌｐの前記三次元空間における位置は、前記位置算出部５１によって算出される。

【００３８】

次に、ステップＳ７では、ユーザーは操作部７においてＢモード画像のフリーズを解除する入力を行なう。これにより、表示部６におけるリアルタイムのＢモード画像の表示が再開される。

【００３９】

次に、ステップＳ８では、画像の記憶指示の入力の回数ｎが１であるか否かを前記制御部８が判定する。ちなみに、ｎ回目の記憶指示の入力は、最新の記憶指示の入力を意味している。ステップＳ４における画像の記憶指示の入力が１回目である場合（ｎ＝１、ステップＳ８において「ＹＥＳ」）、ステップＳ２へ戻る。このステップＳ２では、ユーザーは、超音波プローブ２を移動させ、腹部における他の断面のＢモード画像ＢＩを表示させる。そして、ユーザーは、再びステップＳ３においてＢモード画像ＢＩをフリーズさせた後、ステップＳ４において、例えば図８に示すように、ボディマークＢＭにおけるプローブマークＰＭの位置が、前記被検体における超音波プローブ２の位置と対応する位置になるように、プローブマークＰＭを移動させる。その後、ステップＳ５において記憶指示の入力が行われ、ステップＳ６において、前記三次元空間における超音波プローブ２の位置とボディマークＢＭにおけるプローブマークＰＭの位置との位置対応関係が特定される。このステップＳ６では、直前のステップＳ５における２回目（ｎ回目）の記憶指示の入力が行われた時の前記三次元空間における超音波プローブ２の位置とプローブマークＰＭの

位置との位置対応関係が特定される。従って、このステップＳ６では、１回目（（ｎ－１）回目）とは異なる位置における超音波プローブ２及びプローブマークＰＭの位置の位置対応関係が特定される。

【００４０】

１回目（（ｎ－１）回目）の記憶指示の入力（直前の記憶指示の入力の１回前の入力）が行われた時の超音波プローブ２の位置は、本発明における第一の位置の実施の形態の一例である。また、２回目（ｎ回目）の記憶指示の入力（直前の記憶指示の入力）が行われた時の超音波プローブ２の位置は、本発明における第二の位置の実施の形態の一例である。

【００４１】

その後、再びステップＳ７においてフリーズの解除がなされた後に、再びステップＳ８の判定処理が行われる。この判定処理では、直前のステップＳ５における画像の記憶指示の入力が１回目ではないと判定され（ステップＳ８において「ＮＯ」）、ステップＳ９の処理へ移行する。

【００４２】

ステップＳ９では、距離対応関係特定部５３は、前記三次元空間における距離とボディマークＢＭにおける距離との対応関係（距離対応関係）を特定する。この三次元空間における距離とボディマークＢＭにおける距離との対応関係は、前記三次元空間及びボディマークＢＭにおける大きさの対応関係である。

【００４３】

より詳細に説明する。距離対応関係特定部５３は、ステップＳ５における１回目（（ｎ－１）回目）の記憶指示の入力が行われた時の超音波プローブ２の位置と、ステップＳ５における２回目（ｎ回目）の記憶指示の入力が行われた時の超音波プローブ２の位置との距離Ｄ１を算出する。

【００４４】

また、距離対応関係特定部５３は、ステップＳ５における１回目（（ｎ－１）回目）の記憶指示の入力が行われて記憶された画像におけるプローブマークＰＭの位置と、ステップＳ５における２回目（ｎ回目）の記憶指示の入力が行われて記憶された画像におけるプローブマークＰＭの位置との距離ｄ１を算出する。

【００４５】

ちなみに、ステップＳ５における（ｎ－１）回目の記憶指示の入力が行われて記憶された画像は、本発明における第一の画像である。また、ステップＳ５におけるｎ回目の記憶指示の入力が行われて記憶された画像は、本発明における第二の画像である。

【００４６】

距離Ｄ１及び距離ｄ１は対応する距離である。従って、距離対応関係特定部５３は、距離Ｄ１及び距離ｄ１とから、前記三次元空間における距離とボディマークＢＭにおける距離との距離対応関係を特定する。

【００４７】

次に、ステップＳ１０においては、画像表示制御部５５は、超音波プローブ２の動きに伴い、図９に示すように、ボディマークＢＭにおけるプローブマークＰＭの位置が、前記被検体における超音波プローブ２の位置と対応する位置になるように、プローブマークＰＭを移動させる。プローブマークＰＭは、前記三次元空間における直線Ｌｐを二次元のボディマークＢＭに投影した位置に表示される。具体的には、画像表示制御部５５は、位置算出部５１で算出された情報に基づいて特定された前記三次元空間における現在の（リアルタイムの）超音波プローブ２の位置とボディマークＢＭにおいて対応する位置を、直前のステップＳ６で特定された位置対応関係と、ステップＳ９で特定された距離対応関係とに基づいて特定し、プローブマークＰＭを移動させる。直前のステップＳ６で特定された位置対応関係とは、ｎ回目の記憶指示の入力が行われた時の超音波プローブ２の位置とプローブマークＰＭの位置との位置対応関係である。

【００４８】

ただし、画像表示制御部５５は、（ｎ－１）回目の記憶指示の入力が行われた時の超音波プローブ２の位置とプローブマークＰＭの位置との位置対応関係と、ステップＳ９で特定された距離対応関係とに基づいて、現在の（リアルタイムの）超音波プローブ２の位置とボディマークＢＭにおいて対応する位置を特定してもよい。

【００４９】

このステップＳ１０においては、ユーザーが超音波プローブ２を動かすと、ボディマークＢＭにおけるプローブマークＰＭの位置が、前記被検体における超音波プローブ２の位置と対応する位置になるように、自動的にプローブマークＰＭが移動する。従って、ユーザーはボディマークＢＭにおけるプローブマークＰＭの位置を調整する必要がなくなる。

【００５０】

次に、ステップＳ１１では、ユーザーは操作部７において、表示部６に表示されているＢモード画像ＢＩをフリーズさせる入力を行なう。また、ユーザーは、表示部６に表示されたＢモード画像ＢＩ、ボディマークＢＭ及びプローブマークＰＭを含む画像を記憶部９に記憶させる入力を、操作部７において行なう。このステップＳ１１における記憶指示の入力は、ｎ回目の記憶指示の入力である。

【００５１】

ステップＳ１１において、ユーザーはＢモード画像をフリーズさせた後に、操作部７においてプローブマークＰＭを移動させる入力を行なってもよい。例えば、ユーザーは、ボディマークＢＭにおけるプローブマークＰＭの位置が、被検体の検査部位における超音波プローブ２の位置からずれている場合に、プローブマークＰＭを移動させる。この場合、ユーザーは、ボディマークＢＭにおけるプローブマークＰＭの位置が、前記被検体における超音波プローブ２の位置と対応する位置になるように、プローブマークＰＭを移動させる。その後、ユーザは記憶指示の入力を行なう。

【００５２】

次に、ステップＳ１２では、制御部８は、ユーザーによってプローブマークＰＭが移動されたか否かを判定する。制御部８は、操作部７においてプローブマークＰＭを移動させる入力があったか否かを判定する。ここでのプローブマークＰＭの移動は、例えば上述のように、ボディマークＢＭにおけるプローブマークＰＭの位置が、被検体の検査部位における超音波プローブ２の位置と対応する位置になっておらず、位置ずれが生じている場合に、ボディマークＢＭにおけるプローブマークＰＭの位置を補正するための移動である。

【００５３】

操作部７においてプローブマークＰＭを移動させる入力があったと判定された場合（ステップＳ１２において「ＹＥＳ」）、ステップＳ６へ戻る。このステップＳ６では、直前のステップＳ１１におけるｎ回目の記憶指示の入力が行われた時の前記三次元空間における超音波プローブ２の位置と位置補正後のプローブマークＰＭの位置との位置対応関係が特定される。そして、ステップＳ７においてフリーズの解除がなされた後、ステップＳ８の判定処理においては、直前のステップＳ１１における画像の記憶指示の入力が１回目ではないと判定され（ｎ≠１）、ステップＳ９の処理へ移行する。

【００５４】

このステップＳ９では、上述と同様に、距離対応関係特定部５３は、プローブマークの位置補正前における（ｎ－１）回目の記憶指示の入力が行われた時の超音波プローブ２の位置と、プローブマークＰＭの位置補正後におけるｎ回目の記憶指示の入力が行われた時の超音波プローブ２の位置との距離Ｄ１を算出する。また、距離対応関係特定部５３は、（ｎ－１）回目の記憶指示の入力が行われて記憶された画像におけるプローブマークＰＭの位置と、ｎ回目の記憶指示の入力が行われて記憶された画像におけるプローブマークＰＭの位置との距離ｄ１を算出する。そして、距離対応関係特定部５３は、距離Ｄ１及び距離ｄ１とから、プローブマークＰＭの位置補正後における距離対応関係を特定する。そして、ステップＳ１０では、画像表示制御部５５は、プローブマークＰＭの位置補正後における距離対応関係を用いて、上述したように超音波プローブ２の動きに伴ってプローブマークＰＭを移動させる。

【００５５】
一方、ステップＳ１２において、操作部７においてプローブマークＰＭを移動させる入力がないと判定された場合（ステップＳ１２において「ＮＯ」）、ステップＳ１３へ移行する。このステップＳ１３では、ユーザーは操作部７においてＢモード画像のフリーズを解除する入力を行なう。これにより、表示部６におけるリアルタイムのＢモード画像の表示が再開される。
【００５６】
次に、ステップＳ１４では、処理を終了するか否かが制御部８によって判定される。制御部８は、操作部７において処理を終了する入力があるか否かを判定する。処理を終了すると判定された場合（ステップＳ１４において「ＹＥＳ」）、処理を終了する。一方、処理を終了しないと判定された場合（ステップＳ１４において「ＮＯ」）、ステップＳ１０の処理へ戻る。
【００５７】
以上説明した本例によれば、１回目の記憶指示の入力が行われる前及び１回目の記憶指示の入力が行われた後２回目の記憶指示の入力が行われる前においては、ユーザーがプローブマークＰＭを移動させる必要があるものの、２回目の記憶指示の入力が行われた後は、自動的にプローブマークＰＭが超音波プローブ２の動きに追従する。従って、ユーザーが、Ｂモード画像ＢＩをフリーズさせ、プローブマークＰＭを移動させ、表示部６に表示された画像の記憶指示の入力を行なうという従来の検査の流れの中で、ユーザーがボディマークにおけるプローブマークの位置を調整する必要がなくなる。これにより、ユーザーの負担を軽減することができる。
【００５８】
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、表示部６に表示され、記憶指示の入力によって記憶される超音波画像は、Ｂモード画像に限られるものではなく、カラードプラ画像や弾性画像などであってもよい。
【００５９】
また、操作部７により、第二の指示として、記憶指示の代わりに、前記超音波画像、前記ボディマーク及び前記プローブマークを含む表示部６に表示された画像を印刷させる指示が入力されてもよい。これにより、前記表示部６に表示された画像が印刷される。
【００６０】
また、ユーザーが前記操作部７において、表示部６に表示されているボディマークＢＭを他の種類のボディマークＢＭに変更した場合、前記画像表示制御部５５は、変更後のボディマークＢＭにおけるプローブマークＰＭを、変更前のボディマークＢＭにおけるプローブマークＰＭの位置と対応する位置に表示させてもよい。詳細に説明する。ボディマークＢＭは座標情報を有しており、前記記憶部９には、種類が異なるボディマークＢＭの間における座標変換式が記憶されている。この座標変換式は、あるボディマークの座標系と他のボディマークの座標系との間で座標変換を行なう式である。
【００６１】
例えば、表示部６に表示されているボディマークが、図１０に示す第一のボディマークＢＭ１から、この第一のボディマークＢＭ１とは種類が異なる図１１に示す第二のボディマークＢＭ２に変更された場合について説明する。第一のボディマークＢＭ１及び第二のボディマークＢＭ２は、ともに被検体の腹部のボディマークであるものの、第二のボディマークＢＭ２は第一のボディマークＢＭ１に対して角度が異なっている。
【００６２】
ユーザーが、操作部７において、表示部６に表示されている第一のボディマークＢＭ１を、第二のボディマークＢＭ２に変更する入力を行なうと、画像表示制御部５５は、第二のボディマークＢＭ２を前記表示部６に表示させる。また、画像表示制御部５５は、前記第一のボディマークＢＭ１と前記第二のボディマークＢＭ２の間の座標変換式に基づいて、第一のボディマークＢＭ１における第一のプローブマークＰＭ１の位置座標を、第二の

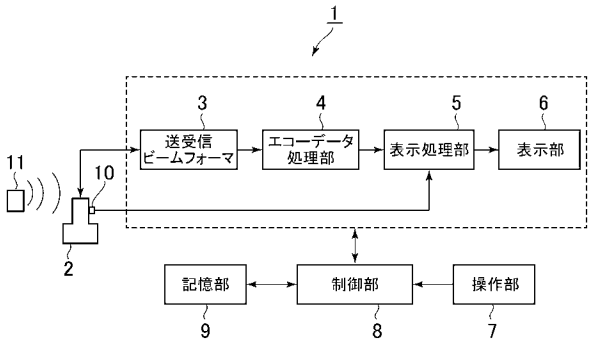
ボディマークＢＭ２における第二のプローブマークＰＭ２の位置座標に変換する。そして、前記画像表示制御部５５は、表示部６に表示された第二のボディマークＢＭ２において、変換された位置座標に第二のプローブマークＰＭ２を表示させる。これにより、第二のボディマークＢＭ２における第二のプローブマークＰＭ２を、第一のボディマークＢＭ１における第一のプローブマークＰＭ１の位置と対応する位置に表示させることができる。

【符号の説明】

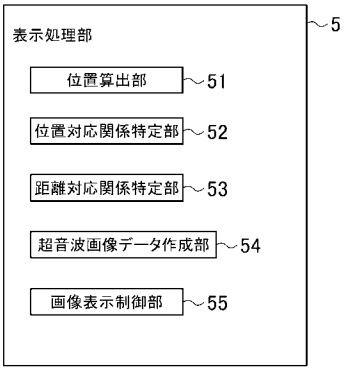
【００６３】

１　超音波診断装置
２　超音波プローブ
６　表示部
７　操作部
８　制御部
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
５３　距離対応関係特定部
５５　画像表示制御部

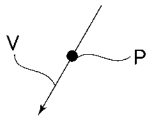
【図１】



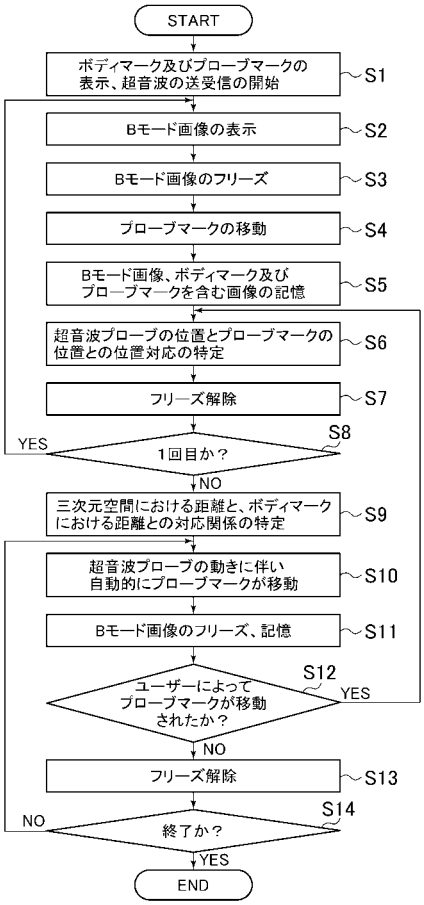
【図２】



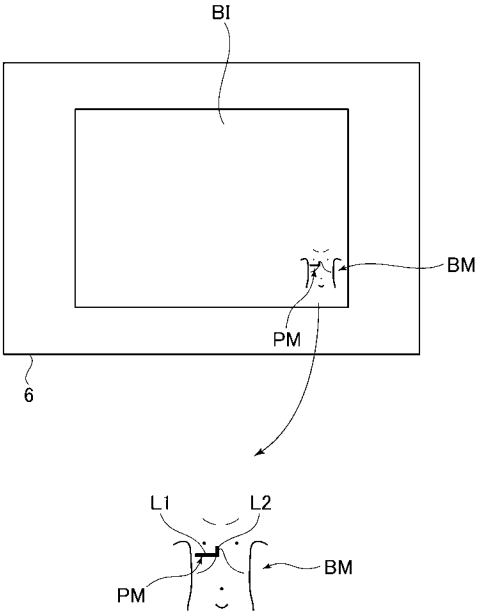
【図３】



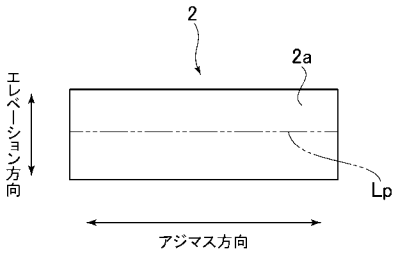
【図４】


START
ボディマーク及びプローブマークの表示、超音波の送受信の開始
S1
Bモード画像の表示
S2
Bモード画像のフリーズ
S3
プローブマークの移動
S4
Bモード画像、ボディマーク及びプローブマークを含む画像の記憶
S5
超音波プローブの位置とプローブマークの位置との位置対応の特定
S6
フリーズ解除
S7
1回目か？
S8
YES
NO
三次元空間における距離と、ボディマークにおける距離との対応関係の特定
S9
超音波プローブの動きに伴い自動的にプローブマークが移動
S10
Bモード画像のフリーズ、記憶
S11
ユーザーによってプローブマークが移動されたか？
S12
YES
NO
フリーズ解除
S13
終了か？
S14
NO
YES
END

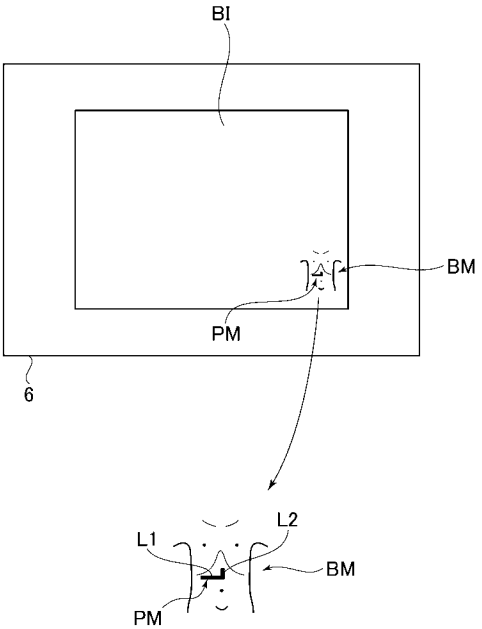
【図５】


BI
BM
PM
6
L1
L2
BM
PM

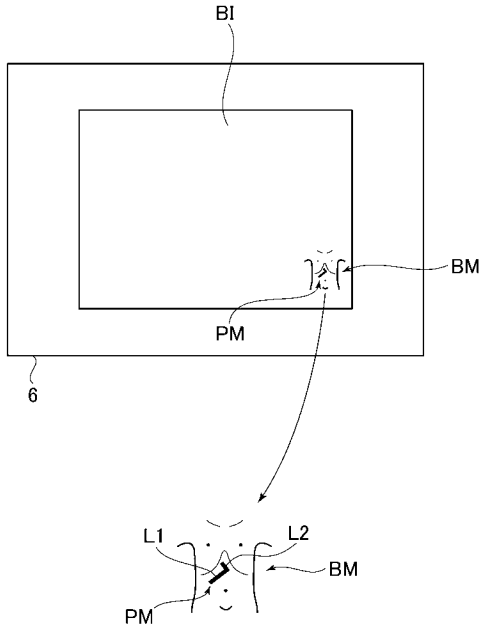
【図６】


2
2a
エレベーション方向
Lp
アジマス方向

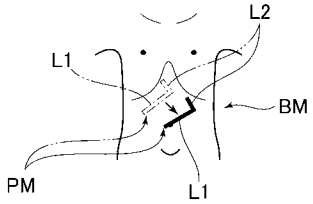
【図７】


BI
BM
PM
6
L1
L2
BM
PM

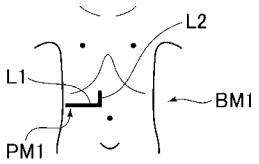
【図８】



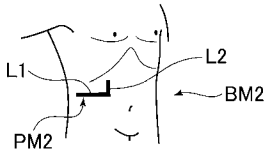
【図９】



【図１０】



【図１１】



专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP2016137212A	公开(公告)日	2016-08-04
申请号	JP2015015514	申请日	2015-01-29
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	A61B8/14		
FI分类号	A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/EE11 4C601/GA18 4C601/GA25 4C601/KK01 4C601/KK12 4C601/KK31 4C601/KK32		
其他公开文献	JP6420676B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种超声诊断设备，该超声诊断设备能够减轻用户的负担，因为在正常检查流程中用户无需在身体标记上调整探针标记的位置。 超声波诊断装置显示用于显示探针标记PM的图像显示控制单元，使得探针标记PM在身体标记BM中的位置与超声波探针2在被检体内的位置相对应。 配备。 图像显示控制单元包括当输入用于存储显示在显示单元上的图像的第二指令时超声波探头的位置，以及当输入第二指令时形成形成存储的图像的身体标记。 基于与探针标记PM在BM上的位置的位置对应性，在三维空间中的距离与在身体标记BM上的距离之间的距离对应性以及超声探针的位置，显示探针标记PM。 [选择图]图9