

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6420676号
(P6420676)

(45) 発行日 平成30年11月7日(2018.11.7)

(24) 登録日 平成30年10月19日(2018.10.19)

(51) Int.Cl. F1
A61B 8/14 (2006.01) A61B 8/14

請求項の数 10 (全 15 頁)

<p>(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) (65) 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) 審査請求日 平成30年1月16日(2018.1.16)</p>	<p>(73) 特許権者 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、53188、ウィスコンシン州、ワウケシャ、ノース・グランドビュー・ブルバード、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 審査官 ▲高▼ 芳徳</p>
---	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【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

10

20

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

10

20

30

40

50

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

10

20

30

40

50

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(freeze)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】

10

20

30

40

50

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。

10

20

30

40

50

【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

10

20

30

40

50

ープ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。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 7 】

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。

【 0 0 2 8 】

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。

【 0 0 2 9 】

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。

10

【 0 0 3 0 】

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。

【 0 0 3 1 】

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。

20

【 0 0 3 2 】

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。まず、ステップ S 1 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。

【 0 0 3 3 】

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 L 1 と短直線 L 2 とからなる。短直線 L 2 は、長直線 L 1 の一端部においてこの長直線 L 1 に対して垂直に設けられている。長直線 L 1 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 2 a 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 L p と対応する。ただし、この直線 L p は仮想の線である。長直線 L 1 において短直線 L 2 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。

30

【 0 0 3 4 】

次に、ステップ S 2 では、表示部 6 に B モード画像 B I が表示される。次に、ステップ S 3 では、ユーザーは所望の部位についての B モード画像 B I を表示させた後に、操作部 7 において B モード画像 B I をフリーズさせる入力を行なう。このステップ S 3 において B モード画像 B I がフリーズされた後、ステップ S 4 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。

40

【 0 0 3 5 】

次に、ステップ S 5 では、表示部 6 に表示された B モード画像 B I、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 B I、ボディマ

50

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、

10

20

30

40

50

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、ユーザー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。

10

【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。

20

30

【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。

40

【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

50

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。

10

【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。

20

【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。

30

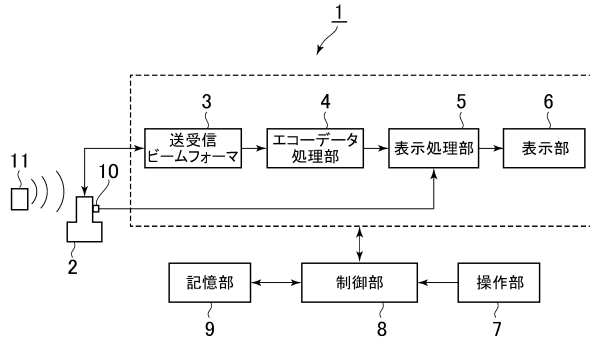
【符号の説明】

【0063】

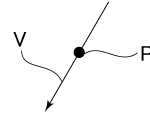
- 1 超音波診断装置
- 2 超音波プローブ
- 6 表示部
- 7 操作部
- 8 制御部
- 10 磁気センサ
- 11 磁気発生部
- 51 位置算出部
- 52 位置対応関係特定部
- 53 距離対応関係特定部
- 55 画像表示制御部

40

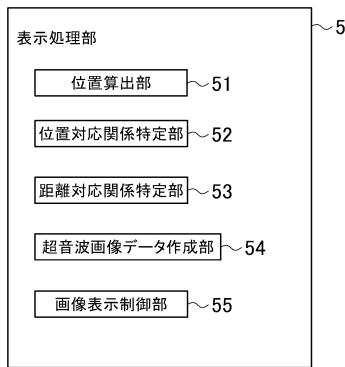
【図1】



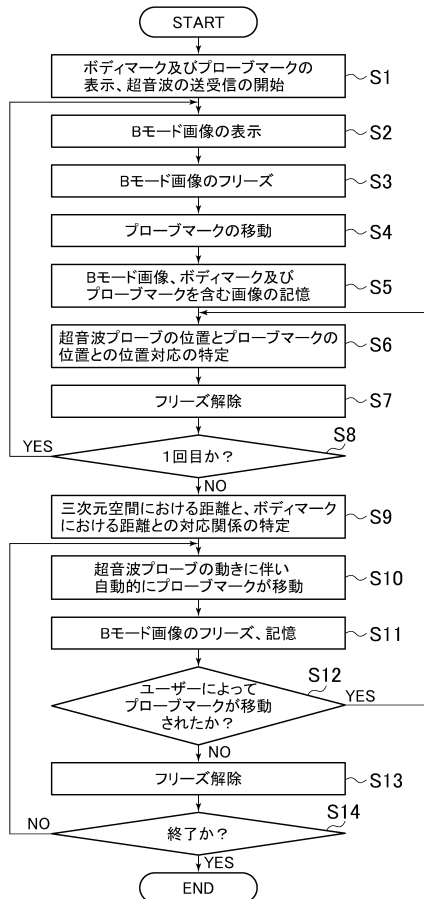
【図3】



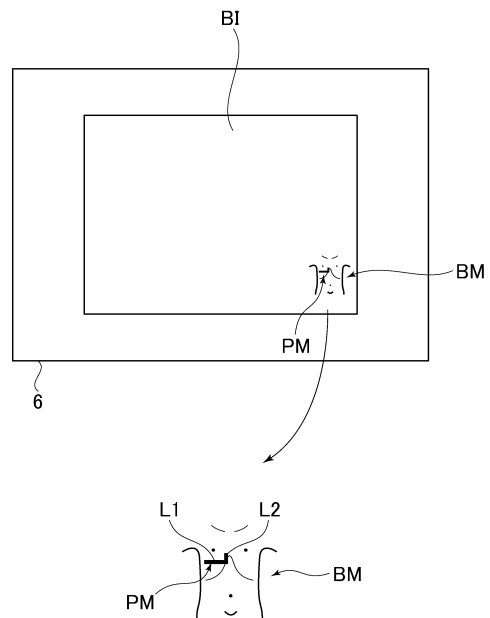
【図2】



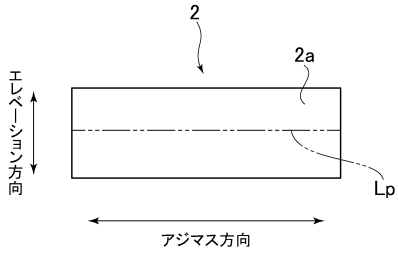
【図4】



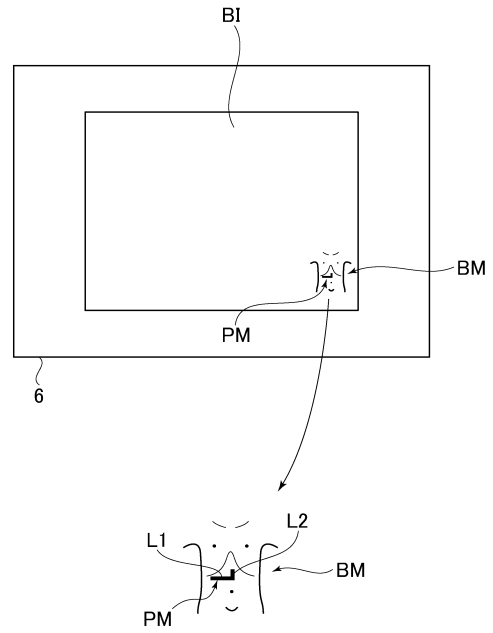
【図5】



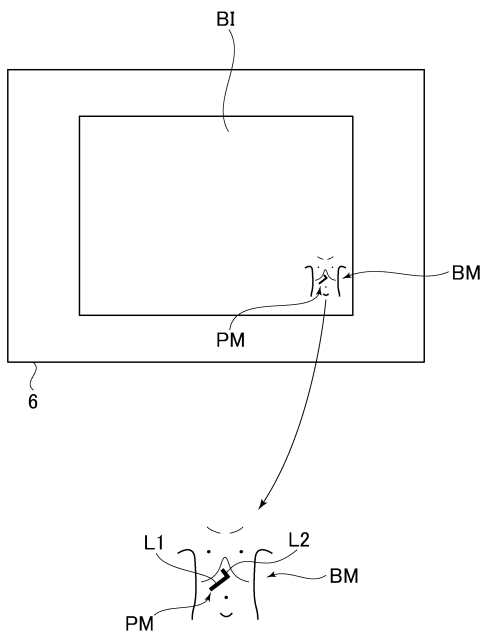
【図6】



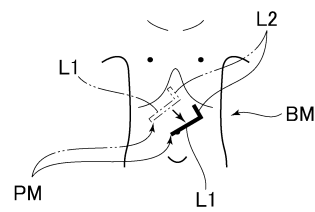
【図7】



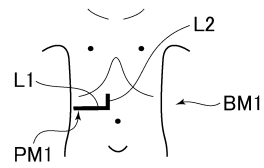
【図8】



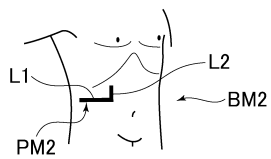
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2007-202829(JP,A)
特開2004-57379(JP,A)
特開2014-150804(JP,A)
国際公開第2009/136461(WO,A1)
特開2005-118142(JP,A)
特開2010-201049(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 8/00 - 8/15

专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP6420676B2	公开(公告)日	2018-11-07
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		
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	A61B8/14		
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	JP2016137212A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种超声诊断设备，其能够通过消除用户在正常检查流程中调整体标记中的探针标记的位置来减轻用户的负担。超声波诊断装置包括图像显示控制单元，用于显示探针标记PM，使得体标记BM中的探针标记PM的位置处于与对象中的超声波探针2的位置对应的位置配备了。当输入存储显示在显示单元上的图像的第二指令时，图像显示控制单元可以控制超声波探头的位置，以及构成输入第二指令的存储图像的体标记的位置位置对应关系与BM中的探针标记PM的位置，三维空间和身体中的距离基于与BM中的距离和超声波探头的位置的距离对应关系来显示探针标记PM。

(19) 日本国特許庁 (JP)	(12) 特許公報 (B2)	(11) 特許番号 特許第6420676号 (P6420676)
(45) 発行日 平成30年11月7日 (2018. 11. 7)	(24) 登録日 平成30年10月19日 (2018. 10. 19)	
(51) Int. Cl. A 6 1 B 8 / 1 4 (2006. 01)	F I A 6 1 B 8 / 1 4	
請求項の数 10 (全 15 頁)		
(21) 出願番号 特願2015-15514 (P2015-15514)	(73) 特許権者 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
(22) 出願日 平成27年1月29日 (2015. 1. 29)		アメリカ合衆国、53188、ウィスコンシン州、ワウケシャ、ノース・グランドヴェー・ブルバード、3000
(65) 公開番号 特開2016-137212 (P2016-137212A)	(74) 代理人 100137545	弁理士 荒川 聡志
(43) 公開日 平成28年8月4日 (2016. 8. 4)	(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
審査請求日 平成30年1月16日 (2018. 1. 16)	審査官 ▲高▼ 芳徳	
最終頁に続く		
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置		