

(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2014-121434

(P2014-121434A)

(43) 公開日 平成26年7月3日(2014.7.3)

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

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2012-279206 (P2012-279206)
(22) 出願日 平成24年12月21日 (2012.12.21)(71) 出願人 000003078
株式会社東芝
東京都港区芝浦一丁目1番1号
(71) 出願人 594164542
東芝メディカルシステムズ株式会社
栃木県大田原市下石上1385番地
(71) 出願人 594164531
東芝医用システムエンジニアリング株式会社
栃木県大田原市下石上1385番地
(74) 代理人 110001380
特許業務法人東京国際特許事務所
(72) 発明者 高松 勝幸
栃木県大田原市下石上1385番地 東芝
医用システムエンジニアリング株式会社内
最終頁に続く

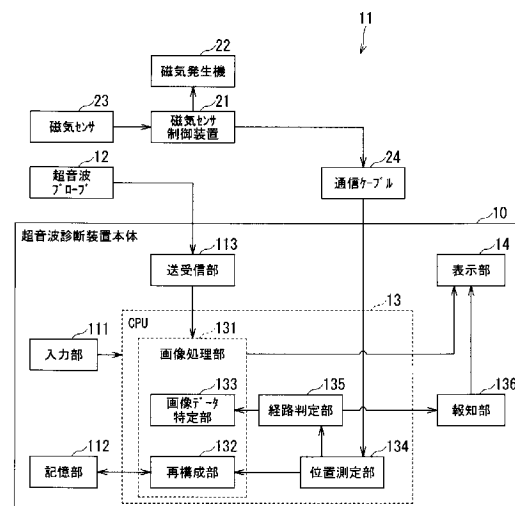
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置およびその収集状態表示方法

(57) 【要約】

【課題】均一な超音波断層像を取得して、被検体の検査対象領域を高精度な3D画像にて表示させることができる超音波診断装置およびその収集状態表示方法を提供する。

【解決手段】超音波診断装置11は、被検体の表面に当接し、移動しながら超音波を送受波する超音波プローブ12と、超音波プローブ12の位置と姿勢に関する情報を取得する磁気センサ23と、超音波プローブ12の受信信号から生成される超音波断層像に磁気センサ23で取得した位置と姿勢に関する情報を関連づけて、三次元画像データを再構成する再構成部132と、磁気センサ23で取得した情報に基づいて、超音波プローブ12が移動すべき経路を逸脱したか否かを判定する経路判定部135と、超音波プローブ12が経路を逸脱したと判定されたときは、その経路を逸脱した旨を報知する報知部136と、再構成された三次元画像データを表示する表示部14と、を備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被検体の表面に当接し、移動しながら超音波を送受波する超音波プローブと、
前記超音波プローブの位置と姿勢に関する情報を取得する位置センサと、
前記超音波プローブによって受波した超音波の受信信号から生成される超音波断層像に
前記位置センサで取得した位置と姿勢に関する情報を関連づけるとともに、当該生成され
た超音波断層像に基づいて、三次元画像データを再構成する画像再構成手段と、
前記位置センサで取得した位置または姿勢に関する情報に基づいて、前記超音波プロー
ブが前記被検体の表面の移動すべき経路を逸脱したか否かを判定する経路判定手段と、
前記超音波プローブが前記経路を逸脱したと判定されたときは、当該経路を逸脱した旨
を報知する報知手段と、
前記再構成された三次元画像データを表示する表示手段と、
を備える超音波診断装置。

10

【請求項 2】

前記経路判定手段は、
前記位置センサで取得した位置に関する情報に基づいて、前記生成された超音波断層画
像間における中心位置の連続性により前記超音波プローブが前記経路を逸脱したか否かを
判定する
請求項 1 に記載の超音波診断装置。

20

【請求項 3】

前記経路判定手段は、
前記位置センサで取得した姿勢に関する情報に基づいて、前記生成された超音波断層画
像間の前後の間隔により前記超音波プローブが前記経路を逸脱したか否かを判定する
請求項 1 または 2 に記載の超音波診断装置。

【請求項 4】

前記再構成された三次元画像データにおいて、前記移動する経路を逸脱したと判定され
た位置または姿勢に関する情報に基づいて、逸脱した超音波断層像を特定する画像データ
特定手段をさらに備え、
前記表示手段は、
前記再構成された三次元画像データにおいて前記特定された超音波断層像を表示する
請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の超音波診断装置。

30

【請求項 5】

前記報知手段は、
前記超音波プローブが前記経路を逸脱したと判定されたときに、当該経路の逸脱の仕方
によって報知形態を変更して、当該経路を逸脱した旨を報知する
請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の超音波診断装置。

【請求項 6】

前記報知手段は、
前記経路を逸脱したと判定された位置または姿勢に該当する超音波断層像を表示する
請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の超音波診断装置。

40

【請求項 7】

前記報知手段は、
前記経路を逸脱したと判定された旨を、音声により報知する
請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の超音波診断装置。

【請求項 8】

被検体の表面に当接し、移動しながら超音波を送受波する超音波プローブと、前記超音
波プローブの位置と姿勢に関する情報を取得する位置センサと、表示手段とを備える超音
波診断装置の収集状態表示方法であって、
前記超音波プローブによって受波した超音波の受信信号から生成される超音波断層像に
前記位置センサで取得した位置と姿勢に関する情報を関連づけるとともに、当該生成され

50

た超音波断層像に基づいて、三次元画像データを再構成する画像再構成ステップと、

前記位置センサで取得した位置または姿勢に関する情報に基づいて、前記超音波プローブが前記被検体の表面の移動すべき経路を逸脱したか否かを判定する経路判定ステップと、

前記超音波プローブが前記経路を逸脱したと判定されたときは、当該経路を逸脱した旨を報知する報知ステップと、

前記再構成された三次元画像データを前記表示手段に表示させる表示ステップと、
を含む収集状態表示方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明の実施形態は、超音波診断装置およびその収集状態表示方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、被検体の腎臓や肝臓、または乳房の診断を支援する技術として、超音波を用いた断層像撮影技術が知られている。このような断層像撮影技術は、被検体に超音波プローブを体表から当てて、例えば、肝臓の動きや腎臓の動き、または乳房の断層画像を取得するようになっている。

【0003】

具体的には、超音波診断として、操作者（術者）が超音波プローブを保持し、被験者の体表面に当接させた状態で超音波を送受信することによりその被検体の断層像を取得して、操作者（術者）が画像診断を行うようになっている。

20

【0004】

ところで、超音波診断装置で表示される超音波診断画像は、主として撮影対象の2D（dimension）の断層像であるが、2Dの断層像から3D画像を疑似的に表示させる3D表示技術も、種々、検討されている（特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2009-247730号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上述した断層像撮影技術における超音波診断では、被検体の体表上から超音波プローブを当てて検査対象領域を撮像するので、操作者（術者）の超音波プローブを操作する動作が一定（安定）していない場合には、均一な診断画像をえることができなかった。

【0007】

例えば、操作者が超音波プローブを操作するプローブ操作において、超音波プローブの動作にバラツキが生じた場合には、撮影された断層像が斜めに傾いたり、または断層像が上下左右にずれてしまい、断層像を均一に収集することができない。

40

【0008】

この場合、均一でない断層像に基づいて被検体の検査対象領域を3D画像により疑似的に表示させると、断層像の欠損部分のデータが補間されてしまうので、的確な3D表示を行うことができなかった。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本実施形態に係る超音波診断装置は、被検体の表面に当接し、移動しながら超音波を送受波する超音波プローブと、超音波プローブの位置と姿勢に関する情報を取得する位置センサと、超音波プローブによって受波した超音波の受信信号から生成される超音波断層像に位置センサで取得した位置と姿勢に関する情報を関連づけるとともに、その生成された

50

超音波断層像に基づいて、三次元画像データを再構成する画像再構成手段と、位置センサで取得した位置または姿勢に関する情報に基づいて、超音波プローブが被検体の表面の移動すべき経路を逸脱したか否かを判定する経路判定手段と、超音波プローブが経路を逸脱したと判定されたときは、その経路を逸脱した旨を報知する報知手段と、再構成された三次元画像データを表示する表示手段と、を備える。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本実施の形態に係る超音波診断装置の概略の構成の一例を示した概略構成図。

【図2】本実施形態に係る超音波診断装置の超音波プローブが被検体の体表上を当接して三次元画像データを生成する生成中に、超音波プローブが経路を逸脱した場合に報知処理を行う経路逸脱報知処理を示したフローチャート。

【図3】本実施形態に係る超音波診断装置が被検体をスキャンした際に生成された三次元画像データを表示部に表示した場合の説明図。

【図4】本実施形態に係る超音波診断装置が被検体をスキャンした際に、移動すべき経路を逸脱したと判定された超音波断層像を、再構成された三次元画像データに表示した説明図。

【図5】本実施形態において生成された超音波断層像が被検体の体軸方向の中心位置からどの程度ずれているかを示した説明図。

【図6】本実施形態において、操作者の操作による超音波プローブの位置が、上下方向または左右方向にずれた場合の超音波断層像を示した説明図。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本実施の形態に係る超音波診断装置11について、添付図面を参照して説明する。

【0012】

図1は、本実施の形態に係る超音波診断装置11の概略の構成の一例を示した概略構成図である。

【0013】

図1に示すように、本実施形態に係る超音波診断装置11は、超音波診断装置本体10、超音波プローブ12、磁気センサ制御装置21、磁気発生機22、磁気センサ23、通信ケーブル24等を備えて構成されている。また、超音波診断装置本体10は、CPU13、報知部136、表示部14を備えて構成されるとともに、入力部111、記憶部112、送受信部113等を備えて構成されている。

【0014】

超音波プローブ12は、被検体の表面に当接し、移動しながら超音波を送受信するようになっている。具体的には、複数の超音波振動子を超音波プローブ12の先端部分に配置して、被検体の撮影対象に対してその先端部分を接触させ、超音波の送受信を行うようになっている。また、超音波振動子は、電気音響変換超音波振動子であり、超音波送信時には電気パルス超音波パルスに変換し、または超音波受信時には超音波信号を電気信号に変換する機能を有している。なお、超音波プローブ12には、磁気センサ23が設けられている。

【0015】

ここで、超音波プローブ12に超音波振動子が2D(dimension)配列されて、走査が電子的に行われるようになっている。例えば、Fusion3Dと呼ばれるアプリケーションによる表示方法では、二次元画像(ボリュームデータ)が得られるプローブを用いてスキャンする方法であり、スキャンによって得られた二次元画像の臓器に基づく三次元画像と血流の三次元画像を重ねて表示し、縦・横・斜め等所定の断面表示(断層像の表示)が可能となっている。

【0016】

なお、本実施形態では、Fusion3Dとは、2Dや3Dレンダリングなどの画像処

10

20

30

40

50

理において主に使用される複数のアプリケーションを一揃い (suite) として提供されるアプリケーションスイートのことをいう。

【 0 0 1 7 】

送受信部 1 1 3 は、送信部と受信部から構成されており、プローブケーブルを介して、超音波プローブ 1 2 に電気信号を供給して超音波を発生させるとともに、超音波プローブ 1 2 で受波した超音波の受信信号 (エコー信号) を、プローブケーブルを介して受信する機能を有している。

【 0 0 1 8 】

CPU 1 3 は、記憶部 1 1 2 に格納されているプログラムを実行することにより、一例として、アプリケーションである Fusion 3 D を実行することができるようになっており、画像処理部 1 3 1、位置測定部 1 3 4、経路判定部 1 3 5 等の機能を実現するようになっている。

10

【 0 0 1 9 】

位置測定部 1 3 4 は、後述する通信ケーブル 2 4 を介して、超音波プローブ 1 2 に設けられた磁気センサ 2 3 により、超音波プローブ 1 2 の位置と姿勢に関する情報 (位置データ) を取得するようになっている。

【 0 0 2 0 】

画像処理部 1 3 1 は、超音波プローブ 1 2 によって受波した超音波の受信信号から所定の画像処理を行って、超音波断層像 (ボリュームデータ) を生成する機能を有している。また、画像処理部 1 3 1 は、再構成部 1 3 2 と画像データ特定部 1 3 3 を備えて構成されている。

20

【 0 0 2 1 】

再構成部 1 3 2 は、生成された超音波断層像に磁気センサ (位置センサ) 2 3 で取得した位置と姿勢に関する情報 (位置データ) を関連づけるとともに、その生成される超音波断層像に基づいて、三次元画像データ (ボクセルデータ) を再構成するようになっている。

【 0 0 2 2 】

経路判定部 1 3 5 は、磁気センサ 2 3 で取得した位置または姿勢に関する情報 (位置データ) に基づいて、超音波プローブ 1 2 が被検体の表面の移動すべき経路を逸脱したか否かを判定するようになっている。

30

【 0 0 2 3 】

具体的には、経路判定部 1 3 5 は、磁気センサ 2 3 で取得した位置に関する情報に基づいて、生成された超音波断層画像間における中心位置の連続性により超音波プローブ 1 2 が経路を逸脱したか否かを判定する。また、経路判定部 1 3 5 は、磁気センサ 2 3 で取得した姿勢に関する情報に基づいて、生成された超音波断層画像間の前後の間隔により超音波プローブ 1 2 が経路を逸脱したか否かを判定することもできる。

【 0 0 2 4 】

画像データ特定部 1 3 3 は、適宜、必要に応じて設けることのできる構成要素であり、再構成された三次元画像データ (ボクセルデータ) において、超音波プローブ 1 2 が移動する経路を逸脱したと判定された位置または姿勢に関する情報に基づいて、その逸脱した超音波断層像 (ボリュームデータ) を特定する機能を有している。

40

【 0 0 2 5 】

報知部 1 3 6 は、超音波プローブ 1 2 が経路を逸脱したと判定されたときは、その経路を逸脱した旨を報知する機能を有している。

【 0 0 2 6 】

表示部 1 4 は、画像処理部 1 3 1 の再構成部 1 3 2 で再構成された三次元画像データを表示する機能を有している。この表示部 1 4 は、液晶ディスプレイやモニタなどにより構成されている。

【 0 0 2 7 】

入力部 1 1 1 は、キーボード、マウス、トラックボール又は T C S (Touch Command Sc

50

reen)等から構成され、例えば、操作者(術者)の操作によって、被検体の三次元画像データ(ボクセルデータ)に対して投影光線の投影方向(視線方向)や関心領域の設定等を行ったり、操作者の各種操作の指示を入力する機能を有している。

【0028】

記憶部112は、ROM(Read Only Memory)やRAM(Random Access Memory)等から構成されている。ROMにはFusion3DのアプリケーションプログラムやCPU13が実行する各種プログラムが、格納されている。また、RAMは、ワークエリア(作業用メモリ)として利用されるようになっている。また、記憶部112は、被検体を超音波プローブ12でスキャンすることにより生成された三次元画像データを、格納することもできるようになっている。

10

【0029】

磁気センサ制御装置21は、磁気発生機22に磁界を発生させ、その発生させた磁力を磁気センサ23に計測させる各種制御を行うようになっている。

【0030】

磁気発生機22は、被検体の近くに配置され、磁気センサ23に計測させるための磁力を発生させるようになっている。

【0031】

磁気センサ23は、超音波プローブ12に設けられており、磁気発生機22が発生する磁気を利用して、超音波プローブ12が被検体の体表上を当接した位置と姿勢に関する情報(位置データ)を計測するようになっている。例えば、三次元の位置の座標(x、y、z)と、姿勢(Pitch、Yaw、Roll)のデータとでなる6自由度の位置データを取得して、超音波プローブ12の位置を計測する。

20

【0032】

通信ケーブル24は、磁気センサ23において取得した座標と姿勢に関する情報(即ち位置データ)を、磁気センサ制御装置21を介して受信して、超音波診断装置11の位置測定部134にその受信した位置データを送信するようになっている。

【0033】

(経路逸脱報知処理)

次に、本実施の形態に係る超音波診断装置11の経路逸脱報知処理の動作について説明する。

30

【0034】

図2は、本実施形態に係る超音波診断装置11の超音波プローブ12が被検体の体表上を当接して三次元画像データを生成する生成中に、超音波プローブ12が経路を逸脱した場合に報知処理を行う経路逸脱報知処理を示したフローチャートである。図2において、Sに数字を付した符号は、フローチャートの各ステップを示している。

【0035】

まず、操作者(術者)は、超音波診断装置11に電源を投入して、被検体の所定の検査対象をスキャンできる状態にする。そして、操作者は、入力部111を操作することにより、例えば、Fusion3Dを起動する(ステップS001)。

【0036】

次に、被検体の検査対象の体表上の表面に超音波プローブ12を当接した際に、超音波診断装置本体10は、通信ケーブル24を介して、その超音波プローブ12の位置と姿勢に関する情報(位置データ)を、超音波プローブ12の位置情報として磁気センサ23から取得する(ステップS003)。

40

【0037】

次に、超音波診断装置本体10のCPU13は、操作者が超音波プローブ12を移動しながら操作することにより、超音波プローブ12によって受波した超音波の受信信号を送受信部113から受信して、超音波断層像(ボリュームデータ)を生成する(ステップS005)。この場合、画像処理部131は、超音波断層像を生成するとともに、磁気センサ23で取得した超音波プローブ12の位置と姿勢に関する情報(即ち位置データ)を、

50

超音波断層像ごとに関連づける。

【0038】

操作者が被検体の体表上において超音波プローブ12を移動させることにより、画像処理部131は、超音波断層像（ボリュームデータ）をリアルタイムに生成するとともに、再構成部132は、生成された超音波断層像に基づいて、Fusion3Dの機能により三次元画像データ（ボクセルデータ）を再構成し、再構成された三次元画像データを表示部14に表示させる（ステップS007）。

【0039】

図3は、本実施形態に係る超音波診断装置11が被検体Pをスキャンした際に生成された三次元画像データを表示部14に表示した場合の説明図である。

10

【0040】

図1で示した画像処理部131は、送受信部113から受信した受信信号に基づいて、ステップS005で超音波断層像を連続的に生成するとともに、ステップS007では再構成部132において超音波プローブ12の位置と姿勢に関する情報を関連付けて三次元画像データを生成する。

【0041】

図3では、表示部14が、画像処理部131の再構成部132において再構成された三次元画像データを表示している。なお、図3における矢印Sは、S方向に被検体Pの体表上でスキャンを行ったことを示している。

【0042】

また、図3では、便宜的に、超音波断層像を連続的に表示することにより、三次元画像データのように表示しているが、本実施形態における表示形態は、これに限定されるものではなく、Fusion3Dで生成される三次元画像データを、そのまま表示する形態であってもよい。

20

【0043】

そして、経路判定部135は、磁気センサ23で取得した位置または姿勢に関する情報に基づいて、超音波プローブ12が被検体Pの体表上の移動すべき経路を逸脱したか否かの判定を、リアルタイムに行っている（ステップS009）。

【0044】

ここで、超音波プローブ12が移動すべき経路を逸脱したと、経路判定部135が判定した場合には（ステップS009のYes）、画像処理部131は、その逸脱したと判定された位置または姿勢に該当する超音波断層像を表示部14に表示するとともに（ステップS011）、例えば、経路を逸脱した旨を音声により報知する（ステップS013）。

30

【0045】

この場合、経路判定部135は、例えば、磁気センサ23で取得した位置に関する情報に基づき、生成された超音波断層画像間における中心位置の連続性により超音波プローブ12が経路を逸脱したか否かを判定することができる。

【0046】

具体的には、経路判定部135は、磁気センサ23で取得した位置に関する情報に基づいて、生成された超音波断層画像の中心位置が1cm以上左右または上下にずれた場合、超音波断層画像間の連続性が欠如したことにより、超音波プローブ12が経路を逸脱したと判定することができる。

40

【0047】

また、経路判定部135は、磁気センサ23で取得した姿勢に関する情報に基づいて、生成された超音波断層画像間の前後の間隔により超音波プローブ12が経路を逸脱したか否かを判定することもできる。

【0048】

具体的には、経路判定部135は、磁気センサ23で取得した姿勢に関する情報に基づいて、生成された超音波断層画像がいずれかの方向に傾いてしまい、例えば、経路の進行方向（例えば、図3の矢印S方向）に対して10度以上傾いた場合、超音波断層画像間の

50

前後の間隔がずれたことにより、超音波プローブ 12 が経路を逸脱したと判定することができる。

【0049】

図 4 は、本実施形態に係る超音波診断装置 11 が被検体 P をスキャンした際に、移動すべき経路を逸脱したと判定された超音波断層像を、再構成された三次元画像データに表示した場合の説明図である。

【0050】

図 4 に示すように、紙面に対して左側から右方向（t の方向）に向かって、スキャンの時間の経過とともに超音波断層像が生成されており、超音波断層像 GZ1、GZ2、GZ3 の 3 つの超音波断層像が、三次元画像データにおいて経路を逸脱していることを示している。

10

【0051】

また、本実施形態では、画像データ特定部 133 を備えることにより、再構成された三次元画像データにおいて、移動すべき経路を逸脱したと判定された位置または姿勢に関する情報に基づいて逸脱した超音波断層像を特定することができるので、どの超音波断層像が経路を逸脱したかを容易に認識することができる。

【0052】

図 4 では、超音波断層像 GZ1 と GZ2 は、磁気センサ 23 が示す姿勢に関する情報に基づいて、超音波断層像が斜めにスキャンされたことを示しており、一方、超音波断層像 GZ3 は、磁気センサ 23 が示す位置に関する情報に基づいて、紙面に対して手前方向にずれていることを示している。また、図 4 では、経路を 3 回逸脱した旨を示している。

20

【0053】

また、本実施形態では、報知部 136 は、超音波プローブ 12 が経路を逸脱したと判定される度に、音声により逸脱した旨を通知してもよく、また、表示部 14 に逸脱した旨を表示するようにしてもよい。また、報知部 136 は、超音波プローブ 12 が移動すべき経路を逸脱したと判定されたとき、その経路の逸脱の仕方によって報知する報知形態を変更するようにしてもよい。

【0054】

具体的には、磁気センサ 23 の姿勢に関する情報が所定の角度（例えば 10 度）以上の傾きを生じた場合には、音声により逸脱した旨を報知し、一方、磁気センサ 23 の位置に関する情報が所定の範囲（例えば 1 cm）を超えてずれてしまった場合、音声のみならず、逸脱した超音波断層像を強調表示して、表示部 14 上で確認させるようにしてもよい。

30

【0055】

また、報知部 136 は、超音波プローブ 12 が経路を逸脱した程度に応じて、報知形態を変更するようにしてもよい。具体的には、超音波プローブ 12 の姿勢や位置に関する情報がその逸脱した程度に応じて、最初は、「超音波プローブ 12 が少しずれました。」と音声で報知し、さらにずれた場合には、「超音波プローブ 12 がさらにずれました。」と音声で報知することができる。

【0056】

また、報知部 136 は、超音波プローブ 12 が経路を逸脱した程度に応じて、最初は、「三次元画像データと超音波断面像を確認してください。」と表示部 14 に表示させ、さらにずれた場合には、「検査をやり直してください。」と表示させるようにしてもよい。

40

【0057】

図 5 は、本実施形態において生成された超音波断層像が被検体 P の体軸方向の中心位置からどの程度ずれているかを示した説明図である。

【0058】

図 5 では、磁気センサ 23 が取得した超音波プローブ 12 の位置に関する情報により、超音波断層像 DZ1、DZ2 及び DZ3 の重なり具合を表示している。本実施形態では、この重なり具合について色分け表示することにより、超音波断層像の連続性をより容易に視認することができる。すなわち、図 5 で示した超音波断層像 DZ1、DZ2 及び DZ3

50

の重なり具合を判定の基準とし、例えば、超音波断層像の連続性により中心位置からどの程度ずれているかによって経路を逸脱したと判定することができ、その経路を逸脱した旨を操作者に報知することができる。

【0059】

図6は、本実施形態において、操作者の操作による超音波プローブ12の位置が、上下方向または左右方向にずれた場合の超音波断層像DZ1、DZ2及びDZ3を示した説明図である。

【0060】

図6に示すように、本実施形態では、超音波プローブ12が移動すべき経路を逸脱した場合に、その逸脱した超音波断層像を表示部14に表示させることができるので、操作者は、経路を逸脱したことを容易かつ具体的に認識することができる。図6では、例えば、超音波断層像DZ2を経路の中心位置とした場合、超音波断層像DZ1やDZ3は、被検体Pの体表から背面方向（紙面に対して上下方向）に超音波プローブ12がずれたことにより、移動すべき経路を逸脱したことを示している。

【0061】

このように、超音波診断装置11は、報知部136において経路を逸脱した旨を音声により報知したり、表示部14において経路を逸脱した旨を表示により報知して（ステップS013）、操作者に対して再検査する旨の確認を行う（ステップS015）。

【0062】

操作者（術者）は、経路を逸脱したことにより再検査を行う場合には（ステップS015のYes）、超音波診断装置本体10の入力部111から再検査を行う旨の指示を入力することにより、ステップS003に移行し、再度、検査を実行する。

【0063】

一方、再検査を行わない場合には（ステップS015のNo）、超音波診断装置本体10の入力部111から再検査を行わない旨の指示を入力することにより、検査を終了する。

【0064】

これに対し、超音波プローブ12が移動すべき経路を逸脱せず検査を実行している場合には（ステップS009のNo）、超音波診断装置11は、適宜、検査を終了したか否かの判定を受け付けるようになっており（ステップS017）、検査を終了する場合には（ステップS017のYes）、入力部111により検査を終了する旨の指示を入力して、その検査を終了する。

【0065】

一方、検査を継続する場合は（ステップS017のNo）、ステップS005に移行して、操作者が超音波プローブ12を操作することにより、引き続き、画像処理部131が超音波断層像を生成し、以降の処理を繰り返す。

【0066】

以上説明したように、本実施形態に係る超音波診断装置11は、経路判定部135において、磁気センサ23で取得した位置または姿勢に関する情報に基づいて超音波プローブ12が被検体Pの表面の移動すべき経路を逸脱したか否かを判定する。そして、超音波プローブ12が経路を逸脱したと判定されたときは、報知部136が、その経路を逸脱した旨を報知する。

【0067】

これにより、本実施形態に係る超音波診断装置11では、超音波プローブ12が経路を逸脱したと判定されたときは、報知部136により経路を逸脱した旨を報知するとともに、再構成された三次元画像データを表示することができるので、操作者は、移動すべき経路を逸脱した旨を知るとともに、具体的に再構成された三次元画像データを見ることができる。

【0068】

ここで、超音波プローブ12が経路を逸脱したと判定されたときは、逸脱した超音波断

10

20

30

40

50

層像に基づく三次元画像データは、補完データによって三次元画像データが補完されるので、生成される三次元画像データの画質は、劣化してしまう。従来では、超音波プローブ１２が移動すべき経路を逸脱しても、操作者は、超音波プローブ１２が移動すべき経路を逸脱したことに気付く要素がなかったため、精度の高い三次元画像データを得ることができなかった。

【００６９】

本実施形態に係る超音波診断装置１１は、超音波プローブ１２が移動すべき経路を逸脱した旨を報知し、逸脱した超音波断層像に基づく三次元画像データを操作者に確認させることにより、高精度な三次元画像データを生成するように再検査を促すことができる。

【００７０】

なお、本実施形態では、図５と６で示した超音波断層像の説明図は、ステップＳ０１１における磁気センサ２３の位置に関する情報に基づいて、超音波プローブ１２が経路から逸脱したときに、その逸脱した超音波断層像を表示するようになっていたが、本実施形態はこれに限定されるものではない。

【００７１】

具体的には、超音波診断装置１１は、ステップＳ００７において三次元画像データを再構成し、その三次元画像データを表示部１４に表示させるとともに、同時に図５で示した超音波断面像を、リアルタイムに表示部１４に表示させるようにしてもよい。

【００７２】

この結果、超音波診断装置１１は、ステップＳ００７において三次元画像データを表示するだけでなく、図５で示した超音波断層像を、ステップＳ００７において同時に表示部１４に表示することにより、ステップＳ００９で超音波プローブ１２が経路から逸脱したと判定された際、経路から逸脱した超音波断層像の時系列を確認することもできる。

【００７３】

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると同様に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものである。

【００７４】

また、本発明の実施形態では、フローチャートの各ステップは、記載された順序に沿って時系列的に行われる処理の例を示したが、必ずしも時系列的に処理されなくとも、並列的あるいは個別実行される処理をも含むものである。

【符号の説明】

【００７５】

- １０ 超音波診断装置本体
- １１ 超音波診断装置
- １２ 超音波プローブ
- １３ ＣＰＵ
- １４ 表示部
- ２１ 磁気センサ制御装置
- ２２ 磁気発生機
- ２３ 磁気センサ
- ２４ 通信ケーブル
- １１１ 入力部
- １１２ 記憶部
- １１３ 送受信部
- １３１ 画像処理部
- １３２ 再構成部（画像再構成手段）

10

20

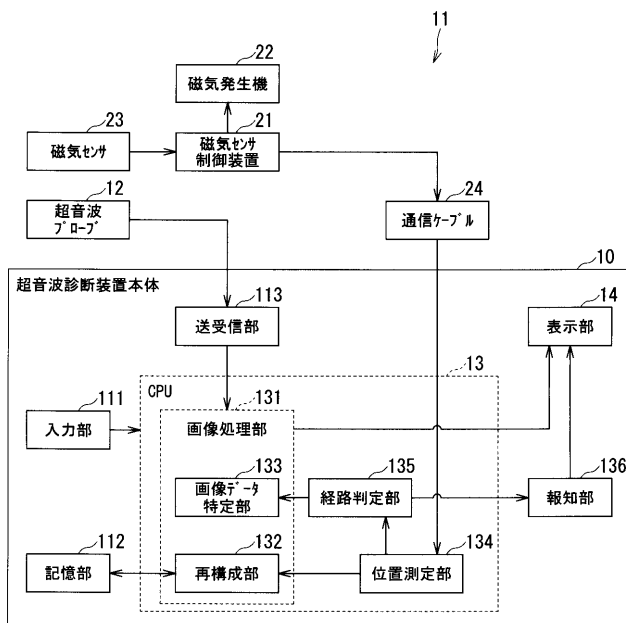
30

40

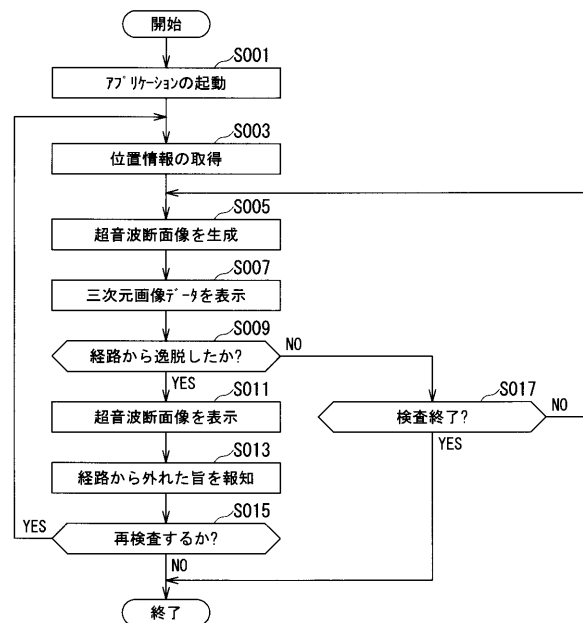
50

- 1 3 3 画像データ特定部
- 1 3 4 位置測定部
- 1 3 5 経路判定部
- 1 3 6 報知部

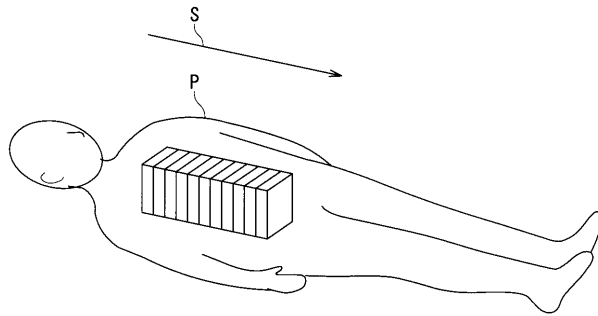
【図 1】



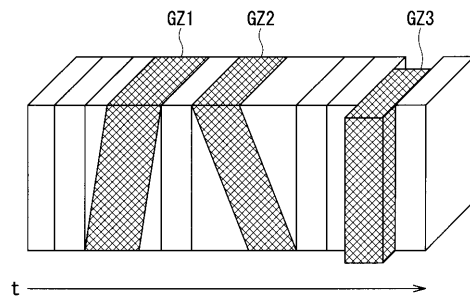
【図 2】



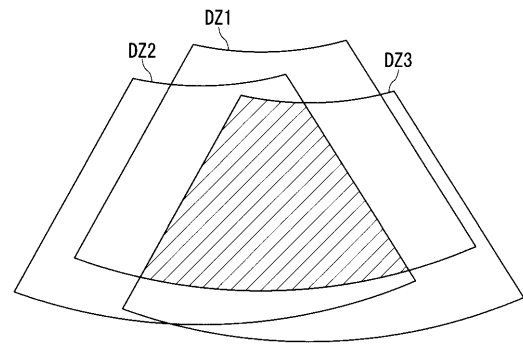
【図 3】



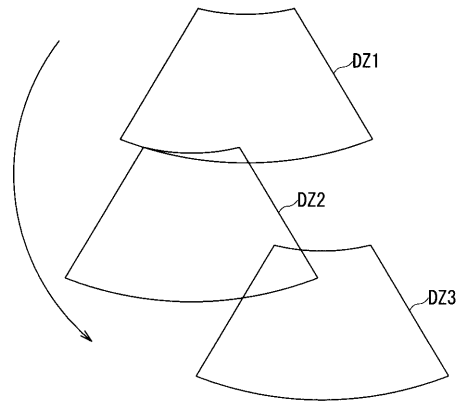
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 中内 章一
栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝医用システムエンジニアリング株式会社内

(72)発明者 村松 拓
栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝医用システムエンジニアリング株式会社内

(72)発明者 藤本 奈美
栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝医用システムエンジニアリング株式会社内

(72)発明者 増田 貴志
栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝医用システムエンジニアリング株式会社内

F ターム(参考) 4C601 BB03 BB16 BB17 EE10 EE11 GA18 GA25 GB06 JC25 KK16
KK21

专利名称(译)	超声诊断设备及其收集状态显示方法		
公开(公告)号	JP2014121434A	公开(公告)日	2014-07-03
申请号	JP2012279206	申请日	2012-12-21
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝 东芝医疗系统株式会社 东芝医疗系统工		
申请(专利权)人(译)	东芝公司 东芝医疗系统有限公司 东芝医疗系统工程有限公司		
[标]发明人	高松勝幸 中内章一 村松拓 藤本奈美 増田貴志		
发明人	高松 勝幸 中内 章一 村松 拓 藤本 奈美 増田 貴志		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/BB03 4C601/BB16 4C601/BB17 4C601/EE10 4C601/EE11 4C601/GA18 4C601/GA25 4C601/GB06 4C601/JC25 4C601/KK16 4C601/KK21		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种超声波诊断装置及其收集状态显示方法，该超声波诊断装置能够获得均匀的超声波断层图像并且将被检体的待检查区域显示为高精度的3D图像。超声波诊断装置（11）是与被检体的表面接触并一边移动一边收发超声波的超声波探头（12），以及获取与超声波探头（12）的位置和姿势有关的信息的磁传感器（23）。以及重构单元132，其通过将由磁传感器23获取的位置和姿势有关的信息与从超声探头12的接收信号和磁传感器23生成的超声断层图像相关联，来重构三维图像数据。基于获得的信息，路线确定单元135确定超声探头12是否已经偏离了要移动的路线，并且当确定超声波探头12已经偏离了路线时，确定路线。显示单元14用于显示重建的三维图像数据。[选型图]图1

