

(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2012-231810

(P2012-231810A)

(43) 公開日 平成24年11月29日(2012.11.29)

(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 10 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2011-100292 (P2011-100292)  
(22) 出願日 平成23年4月28日 (2011.4.28)

(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・グランドビュー・ブルバード・ダブリュー・710・3000  
(74) 代理人 100106541  
弁理士 伊藤 信和  
(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

最終頁に続く

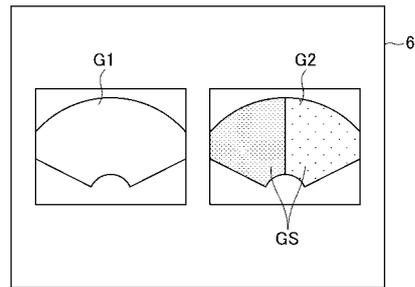
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置及びその制御プログラム

(57) 【要約】

【課題】 満遍なく穿刺針を刺すための支援を行なうことができる超音波診断装置及びその制御プログラムを提供する。

【解決手段】 被検体に対する超音波の送受信を行なってエコー信号を取得する超音波プローブと、前記被検体について予め取得された超音波画像 G2 のボリュームデータにおいて、前記超音波プローブで取得されたエコー信号の位置に対応する超音波画像 G2 を前記エコー信号に基づくリアルタイムの超音波画像 G1 とともに表示させる表示画像制御部とを備える超音波診断装置であって、超音波画像 G2 のボリュームデータは三次元の分割領域に分割されており、前記表示画像制御部は、前記分割領域の断面を示す画像 GS であって前記分割領域毎に表示形態が異なる画像 GS を前記超音波画像 G2 に表示させる。

【選択図】 図 1 5



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

被検体に対する超音波の送受信を行なってエコー信号を取得する超音波プローブと、前記被検体について予め取得された参照医用画像のボリュームデータにおいて、前記超音波プローブで取得されたエコー信号の位置に対応する参照医用画像を前記エコー信号に基づく超音波画像とともに表示させる表示画像制御部とを備える超音波診断装置であって、前記参照医用画像のボリュームデータは三次元の分割領域に分割されており、前記表示画像制御部は、前記分割領域の断面を示す画像であって前記分割領域毎に表示形態が異なる画像を前記超音波画像又は前記参照医用画像に表示させることを特徴とする超音波診断装置。

10

**【請求項 2】**

前記超音波プローブの位置を検出するための位置センサと、該位置センサの位置検出情報に基づいて、前記超音波画像の座標系における前記エコー信号の位置を算出する位置算出部と、を備え、表示画像制御部は、前記参照医用画像のボリュームデータにおいて、前記位置算出部で算出された位置と対応する領域を特定して該対応領域の参照医用画像を表示させるとともに、前記エコー信号に基づく超音波画像を表示させることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断装置。

20

**【請求項 3】**

被検体に対する超音波の送受信を行なってエコー信号を取得する超音波プローブと、前記エコー信号に基づく超音波画像を表示させる表示画像制御部とを備える超音波診断装置であって、前記表示画像制御部は、前記被検体について予め取得された参照医用画像のボリュームデータであって、三次元の分割領域に分割された参照医用画像のボリュームデータにおいて、前記エコー信号の位置と対応する位置を特定して、前記分割領域の断面を示す画像であって前記分割領域毎に表示形態が異なる画像を前記超音波画像に表示させることを特徴とする超音波診断装置。

30

**【請求項 4】**

前記超音波プローブの位置を検出するための位置センサと、該位置センサの位置検出情報に基づいて、前記超音波画像の座標系における前記エコー信号の位置を算出する位置算出部と、を備え、前記表示画像制御部は、前記位置算出部で算出された位置に基づいて、前記参照医用画像のボリュームデータにおける前記エコー信号の位置と対応する位置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。

40

**【請求項 5】**

前記超音波画像はリアルタイムの画像であ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】**

前記ボリュームデータに対して前記分割領域の設定を行なう分割領域設定部を備え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】**

前記分割領域は、前記被検体に対する穿刺針の刺入方向に対して交差する面内において分割されるように設定さ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】**

前記穿刺針の刺入方向は、超音波のスキャン面内である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】**

被検体について予め取得された参照医用画像のボリュームデータにおいて、前記被検体

50

について超音波プローブで取得されたエコー信号の位置に対応する参照医用画像を前記エコー信号に基づく超音波画像とともに表示させる表示画像制御機能をコンピュータに実行させる超音波診断装置の制御プログラムであって、

前記参照医用画像のボリュームデータは三次元の分割領域に分割されており、

前記表示画像制御機能は、前記分割領域の断面を示す画像であって前記分割領域毎に表示形態が異なる画像を前記超音波画像又は前記参照医用画像に表示させる

ことを特徴とする超音波診断装置の制御プログラム。

【請求項10】

超音波プローブによって被検体に対する超音波の送受信を行なって取得されたエコー信号に基づく超音波画像を表示させる表示画像制御機能をコンピュータに実行させる超音波診断装置の制御プログラムであって、

前記表示画像制御機能は、前記被検体について予め取得された参照医用画像のボリュームデータであって、三次元の分割領域に分割された参照医用画像のボリュームデータにおいて、前記エコー信号の位置と対応する位置を特定して、前記分割領域の断面を示す画像であって前記分割領域毎に表示形態が異なる画像を前記超音波画像に表示させる

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、超音波画像及び参照医用画像を表示する超音波診断装置及びその制御プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

生体組織に穿刺針を刺し入れて治療又は組織の採取を行なう際には、例えば特許文献1に示すように、穿刺針の刺入予定経路を示す穿刺ガイドラインが表示された超音波画像が参照されている。

【0003】

例えば、穿刺針を用いた前立腺の生検においては、超音波画像で穿刺針を刺す位置を確認した後、超音波画像を参照しながら穿刺針を刺し入れて生体組織の採取を行ない、腫瘍の有無などの検査が行われている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2007-236767号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上述のような前立腺の生検においては、腫瘍であると疑われる部分に、複数回（例えば10箇所以上）穿刺針を刺して生体組織を採取している。この時、疑わしい部分全体から満遍なく生体組織が採取されることが好ましい。しかし、穿刺針を抜いてしまうと、穿刺針を刺した部分が分からなくなってしまうことが多い。従って、満遍なく穿刺針を刺したか否かを確認することが困難である。

【0006】

以上のような事情から、満遍なく穿刺針を刺すための支援を行なうことができる超音波診断装置及びその制御プログラムが望まれている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

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、被検体に対する超音波の送受信を行なってエコー信号を取得する超音波プローブと、前記被検体について予め取得された参照医用画像のボリュームデータにおいて、前記超音波プローブで取得されたエコー信

10

20

30

40

50

号の位置に対応する参照医用画像を前記エコー信号に基づく超音波画像とともに表示させる表示画像制御部とを備える超音波診断装置であって、前記参照医用画像のボリュームデータは三次元の分割領域に分割されており、前記表示画像制御部は、前記分割領域の断面を示す画像であって前記分割領域毎に表示形態が異なる画像を前記超音波画像又は前記参照医用画像に表示させることを特徴とする超音波診断装置である。

【0008】

また、他の観点の発明は、被検体に対する超音波の送受信を行なってエコー信号を取得する超音波プローブと、前記エコー信号に基づく超音波画像を表示させる表示画像制御部とを備える超音波診断装置であって、前記表示画像制御部は、前記被検体について予め取得された参照医用画像のボリュームデータであって、三次元の分割領域に分割された参照医用画像のボリュームデータにおいて、前記エコー信号の位置と対応する位置を特定して、前記分割領域の断面を示す画像であって前記分割領域毎に表示形態が異なる画像を前記超音波画像に表示させることを特徴とする超音波診断装置である。

10

【発明の効果】

【0009】

上記一の観点の発明によれば、被検体において、前記参照医用画像のボリュームデータの取得範囲内において前記超音波プローブによって超音波の送受信を行ない、エコー信号を取得すると、このエコー信号の位置に対応する参照医用画像と、前記エコー信号に基づく超音波画像とが表示される。前記参照医用画像には、前記ボリュームデータにおける分割領域の断面を示す画像が表示される。この分割領域の断面を示す画像は、分割領域毎に表示形態が異なっている。操作者は、スキャン面を変更しながら順次異なる表示形態の前記画像を表示させて穿刺を行なうことにより、満遍なく穿刺針を刺すことができる。

20

【0010】

上記他の観点の発明によれば、被検体において、前記参照医用画像のボリュームデータの取得範囲内において前記超音波プローブによって超音波の送受信を行ない、エコー信号を取得して超音波画像を表示させると、この超音波画像に、前記ボリュームデータに設定された分割領域の断面を示す画像が表示される。この分割領域の断面を示す画像は、分割領域毎に表示形態が異なっている。操作者は、スキャン面を変更しながら順次異なる表示形態の前記画像を表示させて穿刺を行なうことにより、満遍なく穿刺針を刺すことができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0011】

【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】実施形態の超音波プローブの一例を示す図である。

【図3】ボリュームデータの平面図（x軸の方向から見た図）である。

【図4】図3に示すボリュームデータの左側面図（y軸の方向から見た図）である。

【図5】図3に示すボリュームデータの正面図（z軸の方向から見た図）である。

【図6】ボリュームデータの取得を説明するための図である。

【図7】分割領域を説明するための図である。

40

【図8】分割領域を説明するための図である。

【図9】分割領域を説明するための図である。

【図10】分割領域を説明するための図である。

【図11】第一実施形態の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12】第一実施形態の作用を示すフローチャートである。

【図13】ボリュームデータにおける軸の位置の入力を行なう時に表示させる超音波画像のボリュームデータにおける位置を示す図である。

【図14】ボリュームデータにおける軸の位置の入力を行なう時に表示させる超音波画像を示す図である。

50

【図 15】リアルタイムの超音波画像及びボリュームデータに基づく超音波画像が表示された表示部の一例を示す図である。

【図 16】超音波のスキャン面に対応する対応面のボリュームデータにおける動きを説明するための図である。

【図 17】ボリュームデータにおける断面に位置する対応面を示す図である。

【図 18】第一実施形態の第一変形例における分割領域の設定を説明するための図である。

【図 19】第一実施形態の第一変形例において、リアルタイムの超音波画像及びボリュームデータに基づく超音波画像が表示された表示部の一例を示す図である。

【図 20】第一実施形態の第二変形例において、リアルタイムの超音波画像及びボリュームデータに基づく医用画像が表示された表示部の一例を示す図である。

【図 21】第一実施形態の第二変形例において、リアルタイムの超音波画像及びボリュームデータに基づく医用画像が表示された表示部の他例を示す図である。

【図 22】第二実施形態の作用を示すフローチャートである。

【図 23】第二実施形態においてリアルタイムの超音波画像が表示された表示部の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明の実施形態について説明する

(第一実施形態)

先ず、第一実施形態について図 1 ~ 図 17 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、送受信部 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 及び HDD (Hard Disk Drive) 9 を備える。

【0013】

前記超音波プローブ 2 は、複数の超音波振動子 (図示省略) から被検体に対して超音波を送信する。前記超音波プローブ 2 は、音線順次で超音波の走査を行なって超音波を送信する。また、前記超音波プローブ 2 は、超音波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。

【0014】

本例では、前記超音波プローブ 2 は、図 2 に示すように経直腸プローブである。この超音波プローブ 2 には、穿刺アダプタ 10 を介して穿刺針 11 が取り付けられる。前記穿刺針 11 の刺入方向は前記超音波プローブ 2 の軸方向であり、図 2 では x 軸方向である。符号 SP は超音波のスキャン面であり、前記穿刺針 11 は前記スキャン面 SP 内に刺入されるようになっている。

【0015】

また、前記超音波プローブ 2 には、図 1 に示すように、例えばホール素子で構成される前記磁気センサ 12 が設けられる (図 2 では図示省略)。この磁気センサ 12 により、例えば磁気発生コイルで構成される磁気発生部 13 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 12 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 12 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。前記磁気センサ 12 及び前記磁気発生部 13 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のものであり、本発明における位置センサの実施の形態の一例である。

【0016】

前記超音波プローブ 2 により、被検体の三次元領域に対して超音波の送受信を行なってエコー信号が取得される。これにより、図 3 ~ 図 5 に示すボリュームデータ VD が得られる。このボリュームデータ VD は、本発明における参照医用画像のボリュームデータの実施の形態の一例である。ちなみに、ボリュームデータの説明の便宜上、x 軸、y 軸、z 軸とは別に、x 軸、y 軸、z 軸を図示する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 7 】

前記ボリュームデータVDは、例えば図6に示すように、 $x - y$ 平面内において前記超音波プローブ2を動かすことにより取得される。或いは、前記超音波プローブ2がメカニカル3Dプローブである場合、前記超音波超音波振動子のメカニカル走査が行なわれることにより、前記ボリュームデータVDが取得される。図において、符号UPで示されるボリュームデータVDの上面は、前記超音波プローブ2において超音波の送受信を行なうプローブ表面2aの軌跡である。

## 【 0 0 1 8 】

前記ボリュームデータVDについて図7～図10に基づいてさらに説明する。図7～図9にはボリュームデータVDが示されており、図10にはこれら図7～図9に示されたボリュームデータVDにおける任意の断面D1が示されている。この断面D1は、前記軸axと直交する面である。

10

## 【 0 0 1 9 】

前記ボリュームデータVDは、三次元の分割領域SGに分割されている。本例では、前記分割領域SGは、軸axを中心にして放射状に12個設定され、前記ボリュームデータVDは、分割領域SG1～SG12に分割されている。これら分割領域SG1～12の分割角、すなわち前記軸axを中心とする中心角は前記分割領域SG1～12について等しく、30度になっている。

## 【 0 0 2 0 】

ここで、後述のステップS4で生検を行なう時には、超音波のスキャン面SPは前記断面D1と交差しており、前記穿刺針11は、前記断面D1に対して交差する方向に刺入する。従って、前記分割領域SGは、前記穿刺針11の刺入方向に対して交差する面である前記断面D1において分割されるように設定されている。

20

## 【 0 0 2 1 】

前記送受信部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、前記送受信部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う。

## 【 0 0 2 2 】

前記エコーデータ処理部4は、前記送受信部3から出力されたエコーデータのデータに対し、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、対数圧縮処理及び包絡線検波処理等のBモード処理や、直交検波処理及びフィルタ処理等のドブラ(doppler)処理などを行なう。

30

## 【 0 0 2 3 】

前記表示制御部5は、図11に示すように、位置算出部51、メモリ52、分割領域設定部53、超音波画像データ作成部54、表示画像制御部55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13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。前記位置算出部51は、本発明における位置算出部の実施の形態の一例である。

40

## 【 0 0 2 4 】

前記メモリ52は、例えばRAM(Random Access Memory)やROM(Read Only Memory)等の半導体メモリ(Memory)などで構成される。このメモリ52には、例えば前記ボリュームデータVDが記憶される。このボリュームデータVDは、前記位置算出部51で算出された位置情報とともに記憶される。前記ボリュームデータVDは前記HDD9に記憶されてもよい。

## 【 0 0 2 5 】

前記メモリ52又は前記HDD9に記憶されるボリュームデータVDは、前記エコーデータ処理部4から出力されて、後述するように前記超音波画像データ作成部54において

50

超音波画像データに変換される前のデータ (Raw Data: ローデータ) であってもよい。また、前記超音波画像データ作成部 54 において得られた超音波画像データであってもよい。

【0026】

前記分割領域設定部 53 は、前記ポリウムデータ V D に前記分割領域 S G を設定する。

【0027】

前記超音波画像データ作成部 54 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。

10

【0028】

前記表示画像制御部 55 は、表示画像制御機能を実行する。具体的には、リアルタイムの超音波画像 G 1 を前記表示部 6 に表示させるとともに、前記ポリウムデータ V D において、前記位置算出部 51 で算出されたエコー信号の位置に対応する位置の超音波画像 G 2 を表示させる。従って、前記超音波画像 G 2 は前記ポリウムデータ V D において前記超音波画像 G 1 に対応する断面の画像である。前記超音波画像 G 2 は、本発明における参照医用画像の実施の形態の一例である。また、前記表示画像制御部 55 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。さらに、前記表示画像制御機能は、本発明における表示画像制御機能の実施の形態の一例である。

20

【0029】

また、前記表示画像制御部 55 は、前記分割領域の断面を示す画像 G S を前記超音波画像 G 2 に表示させる (図 15 参照)。この画像 G S は、前記分割領域 S G 毎に表示形態が異なっている。本例では、前記画像 G S は色彩の画像であり、前記分割領域 S G 毎に異なる色彩になっている。前記画像 G S は、背景の画像が透けるようにして表示される。

【0030】

前記表示部 6 は、例えば LCD (Liquid Crystal Display) や CRT (Cathode Ray Tube) などで構成される。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。

30

【0031】

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 HDD 9 に記憶された制御プログラムを読み出し、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。

【0032】

さて、本例の超音波診断装置 1 の作用について図 12 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、前記超音波プローブ 2 において超音波の送受信を行なって前記ポリウムデータ V D を取得し、その位置情報とともに前記メモリ 52 や前記 HDD 9 に記憶する。

【0033】

次に、ステップ S 2 では、前記分割領域設定部 53 が、前記メモリ 52 又は前記 HDD 9 に記憶された前記ポリウムデータ V D に対して、前記分割領域 S G を設定する。この分割領域 S G の設定について説明する。前記分割領域 S G は、例えば前記操作部 7 において前記軸 a x の位置、この軸 a x を中心とする前記中心角  $\theta$  の値を入力することにより設定される。

40

【0034】

前記軸 a x の位置の入力について説明すると、まず、例えば図 13 に示すように、前記ポリウムデータ V D における所定の断面 D 2 の超音波画像 G 2 を、図 14 に示すように前記表示部 6 に表示させる。そして、前記操作部 7 のポインティングデバイス等を用いて、前記超音波画像 G 2 に直線 L を設定する。これにより、前記ポリウムデータ V D における前記直線 L の位置が前記軸 a x として設定される。

50

## 【 0 0 3 5 】

前記分割領域設定部 5 3 は、前記分割領域 S G に異なる色彩情報を与える。前記分割領域 S G の色彩情報としては、1 2 個全てが異なる色彩情報であってもよい。また、前記分割領域 S G の色彩情報は、一部重複する色彩情報であってもよい。色彩情報が重複する場合、重複する分割領域 S G は、互いに離れていることが望ましい。

## 【 0 0 3 6 】

次に、ステップ S 3 では、前記超音波プローブ 2 によって超音波の送受信を行なう。そして、図 1 5 に示すように、前記表示画像制御部 5 5 は、エコー信号に基づいてリアルタイムの超音波画像 G 1 を表示させるとともに、前記ボリュームデータ V D に基づく前記超音波画像 G 2 を表示させる。これら超音波画像 G 1 , G 2 は、例えば B モード画像である。

10

## 【 0 0 3 7 】

前記表示画像制御部 5 5 は、前記超音波プローブ 2 で取得されたエコー信号の位置に対応する位置を前記ボリュームデータ V D において特定し、特定された位置の超音波画像 G 2 を表示させる。これにより、被検体の同一領域について、リアルタイムの前記超音波画像 G 1 と前記超音波画像 G 2 とが表示される。

## 【 0 0 3 8 】

また、前記表示画像制御部 5 5 は、前記超音波画像 G 2 に前記分割領域 S G の断面を示す前記画像 G S を表示させる。

## 【 0 0 3 9 】

次に、ステップ S 4 では被検体に対して前記穿刺針 1 1 を刺入して生体組織を採取する生検を行なう。前記穿刺針 1 1 は、操作者は、前記超音波画像 G 1 , G 2 を見ながら前記穿刺針 1 1 を刺入する。操作者は、前記ボリュームデータ V D における断面 D 1 に対して交差する方向に前記穿刺針 1 1 を刺入する。

20

## 【 0 0 4 0 】

前記穿刺針 1 1 は、超音波のスキャン面 S P 内に刺入される。操作者は、偏ることなく生体組織を採取できるように前記超音波プローブ 2 を動かしてスキャン面 S P を変えながら複数箇所前記穿刺針 1 1 を刺入する。例えば、前記超音波プローブ 2 をその長手方向を中心軸として回動させたり角度を変えたりすることにより、図 1 6 に示すように、前記ボリュームデータ V D において、超音波のスキャン面 S P に対応する対応面 U D の位置が

30

## 【 0 0 4 1 】

前記超音波画像 G 2 における前記画像 G S の変化について、図 1 7 に基づいて詳しく説明する。図 1 7 には、図 1 6 の断面 D 1 が示されている。この図 1 7 に示す前記断面 D 1 において、分割領域 S G 1 , S G 7 に位置する対応面を U D 1、分割領域 S G 3 , S G 9 に位置する対応面を U D 2、分割領域 S G 5 , S G 1 1 に位置する対応面を U D 3 とする。

## 【 0 0 4 2 】

前記対応面 U D 1 についての超音波画像 G 2 においては、前記画像 G S として前記分割領域 S G 1 , S G 7 の色彩画像が表示される。前記対応面 U D 2 についての超音波画像 G 2 においては、前記画像 G S として前記分割領域 S G 3 , S G 9 の色彩画像が表示される。前記対応面 U D 3 についての超音波画像 G 2 においては、前記画像 G S として前記分割領域 S G 5 , S G 1 1 の色彩画像が表示される。従って、前記超音波画像 G 2 に表示される画像 G S を確認しながら、スキャン面 S P を変えて順次異なる色彩の画像 G S を表示させて前記穿刺針 1 1 を刺入すれば、満遍なく前記穿刺針 1 1 を刺入することができる。

40

## 【 0 0 4 3 】

次に、第一実施形態の変形例について説明する。先ず、第一変形例について説明する。上記実施形態では、前記ボリュームデータ V D の全領域に前記分割領域 S G が設定されて

50

いるがこれに限られるものではない。例えば、前記穿刺針 11 の刺入深さが前記ボリュームデータ V D の上面 S から所定の距離までで止まる場合、前記分割領域 S G は最大の刺入深さまで設定されていれば十分であり、最大刺入深さを越えた領域に設定されている必要はない。そこで、例えば図 18 に示すように、前記分割領域 S G は前記ボリュームデータ V D の一部に設定されてもよい。

【0044】

前記ボリュームデータ V D の一部への前記分割領域 S G の設定手法としては、例えば前記穿刺針 11 の刺入深さが一定である場合、前記ステップ S 2 において、前記穿刺針 11 の直腸表面からの刺入深さの値 D P を入力する。これにより、前記分割領域設定部 53 は、入力された刺入深さの値 D P に応じた分割領域 S G を、前記ボリュームデータ V D に設定する。

10

【0045】

前記分割領域 S G が、前記ボリュームデータ V D の上面 S から距離 D までの領域に設定されるとすると、前記距離 D は、前記穿刺針 11 の最大刺入深さに対応する。

【0046】

前記ステップ S 3 では、前記ステップ S 2 において入力された刺入深さの値に応じて、例えば図 19 に示すように前記超音波画像 G 2 の一部に前記画像 G S が表示される。

【0047】

次に、第二変形例について説明する。第二変形例では、リアルタイムの超音波画像 G 1 とともに表示される参照医用画像として、図 20 に示すように、前記超音波診断装置 1 以外の医用画像装置（図示省略）で予め取得された医用画像 G 3 が表示される。この医用画像 G 3 は、例えば X 線 C T 装置や M R I 装置などで予め取得された X 線 C T 画像や M R I 画像である。

20

【0048】

詳しく説明すると、前記ステップ S 1 では、医用画像装置で取得された医用画像のボリュームデータ V D （図示省略）を、前記メモリ 52 や H D D 9 に記憶する。前記ボリュームデータ V D は、医用画像 G 3 の座標系における位置情報とともに記憶される。前記ステップ S 2 における前記分割領域 S G の設定は、前記ボリュームデータ V D に対して行なわれる。

【0049】

前記ステップ S 3 においては、前記表示画像制御部 55 は、被検体の同一領域について、前記超音波画像 G 1 と前記医用画像 G 3 とを表示させる。被検体の同一領域についての前記超音波画像 G 1 及び前記医用画像 G 3 を表示させるにあたっては、前記磁気発生部 11 を原点とする超音波画像 G 1 の座標系と、前記医用画像 G 3 の座標系との位置合わせ処理を行なう。

30

【0050】

位置合わせ処理について具体的に説明する。まず、リアルタイムの超音波画像 G 1 と、前記ボリュームデータ V D について任意断面の医用画像 G 3 とを前記表示部 6 に表示させる。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 G 1 と前記医用画像 G 3 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 G 1 と医用画像 G 3 とを表示させる。前記超音波画像 G 1 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も行なう。また、前記医用画像 G 3 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。

40

【0051】

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。ちなみに、前記超音波プローブ 2 による超音波の走査面は前記医用画像 G 3 のスライス面と平行であるものとする。

【0052】

操作者は、同一断面についての超音波画像 G 1 及び医用画像 G 3 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 G 1 の任意の点を指定する。また

50

、操作者は前記超音波画像 G 1 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 G 3 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。

【 0 0 5 3 】

ここで、前記医用画像 G 3 のボリュームデータ V D 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 G 1 と前記医用画像 G 3 とで同一位置と思われる点を指定すると、これら超音波画像 G 1 の座標系と医用画像 G 3 の座標系との対応位置が特定される。そして、前記超音波画像 G 1 の座標系と前記医用画像 G 3 の座標系との対応点が複数点特定されることで、前記超音波画像 G 1 の座標系と前記医用画像 G 3 の座標系との座標変換が可能になる。以上により位置合わせ処理が完了する。

【 0 0 5 4 】

以上のような位置合わせ処理が完了すると、前記表示画像制御部 5 5 は、リアルタイムの超音波画像 G 1 とともに、前記位置算出部 5 1 で算出されたエコー信号の位置に対応する医用画像 G 3 を表示させる。これにより、被検体における同一領域の超音波画像 G 1 及び医用画像 G 3 が同一の表示倍率で表示される。そして、前記医用画像 G 3 には、前記画像 G S が表示される。

【 0 0 5 5 】

ちなみに、図 2 0 では、前記医用画像 G 3 は前記超音波画像 G 1 よりも、被検体において広範囲の画像になっている。

【 0 0 5 6 】

前記画像 G S は、図 2 1 に示すようにリアルタイムの前記超音波画像 G 1 に表示されてもよい。この場合、前記表示画像制御部 5 5 は、医用画像のボリュームデータ V D において、リアルタイムのエコー信号の位置に対応する前記分割領域の座標を特定して、前記画像 G S を前記超音波画像 G 1 に表示させる。

【 0 0 5 7 】

(第二実施形態)

次に、第二実施形態について説明する。ただし、第一実施形態と同一構成については同一の符号を付して説明を省略する。

【 0 0 5 8 】

図 2 2 は、第二実施形態の作用を示すフローチャートである。ステップ S 1 , S 2 , S 4 については第一実施形態と同様であり、ステップ S 3 について説明する。

【 0 0 5 9 】

ステップ S 3 では、図 2 3 に示すように、前記表示画像制御部 5 5 は参照医用画像である前記超音波画像 G 2 及び前記医用画像 G 3 は表示させず、リアルタイムの超音波画像 G 1 を表示させる。ただし、前記超音波画像 G 2 及び前記医用画像 G 3 は表示されないものの、前記超音波画像 G 2 のボリュームデータ V D 又は前記医用画像 G 3 のボリュームデータ V D は、前記メモリ 5 2 又は前記 H D D 9 に記憶されている。

【 0 0 6 0 】

前記表示画像制御部 5 5 は、前記超音波画像 G 1 に前記画像 G S を表示させる。前記表示画像制御部 5 5 は、前記分割領域 S G が設定された前記超音波画像 G 2 のボリュームデータ V D 又は前記医用画像 G 3 のボリュームデータ V D において、リアルタイムのエコー信号の位置と対応する位置を特定して前記画像 G S を表示させる。

【 0 0 6 1 】

本例によっても、前記超音波画像 G 1 に表示される画像 G S を確認しながら、スキャン面 S P を変えて順次異なる色彩の画像 G S を表示させて前記穿刺針 1 1 を刺入すれば、満遍なく前記穿刺針 1 1 を刺入することができる。

【 0 0 6 2 】

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、前記分割領域 S G は、前記穿刺針 1 1 を満遍なく刺入できるように、前記穿刺針 1 1 の刺入方向に対して交差する面内において分割されるように設定されていれば、上述のように前記軸 a x を中心にし

10

20

30

40

50

て放射状に設定されるものには限らない。例えば、前記分割領域SGは、マトリックス(matrix)状に設定されてもよい。

【0063】

また、前記分割領域SGは、前記操作部7における操作者の入力によって設定されるようになっているが、自動的に設定されるようになっていてもよい。

【0064】

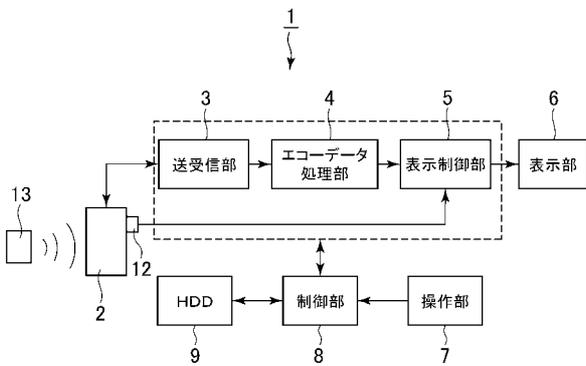
さらに、前記画像GSは色彩画像に限られるものではなく、前記分割領域SG毎に表示形態が異なっていればよい。

【符号の説明】

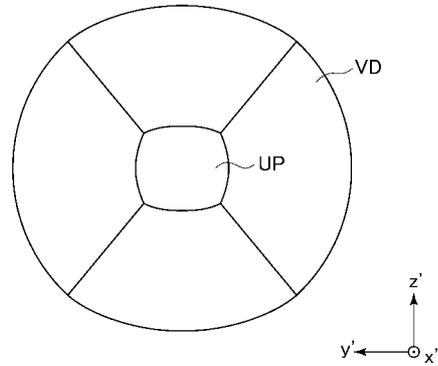
【0065】

- 1 超音波診断装置
- 2 超音波プローブ
- 11 穿刺針
- 12 磁気センサ(位置センサ)
- 13 磁気発生部(位置センサ)
- 51 位置算出部
- 53 分割領域設定部
- 55 表示画像制御部
- SG 分割領域

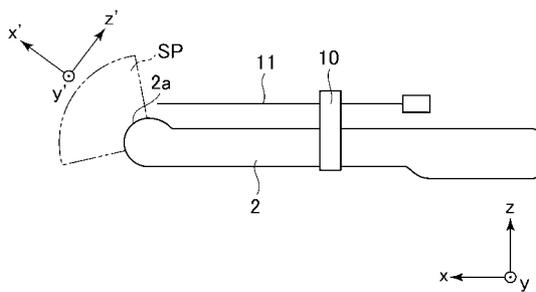
【図1】



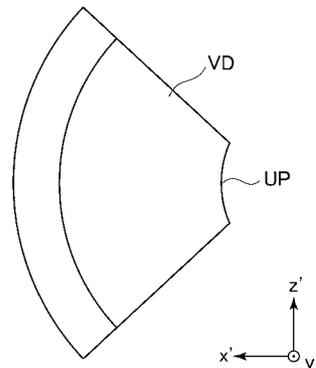
【図3】



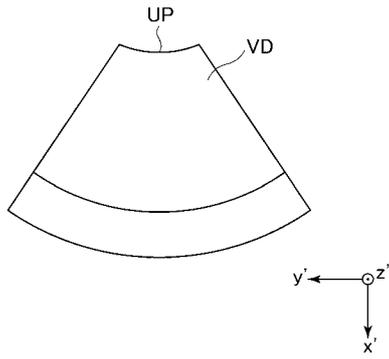
【図2】



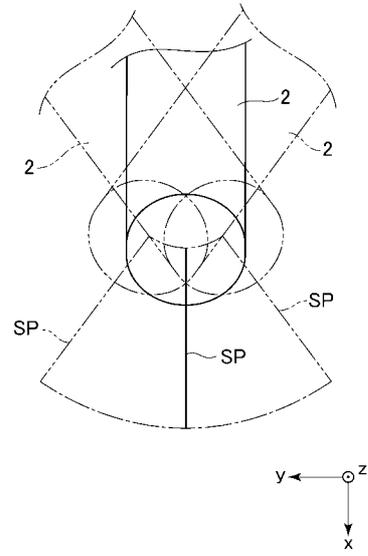
【図4】



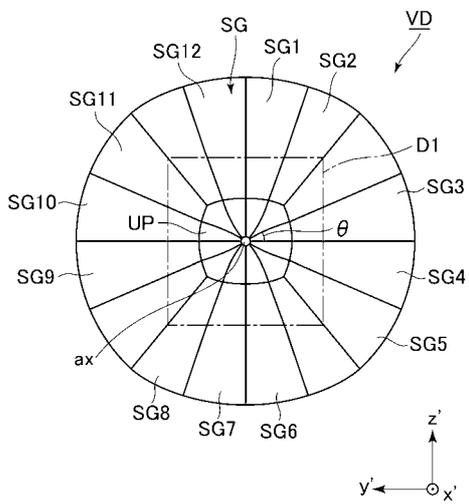
【 図 5 】



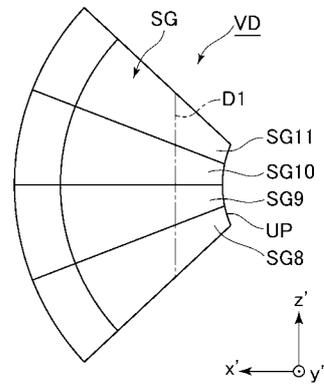
【 図 6 】



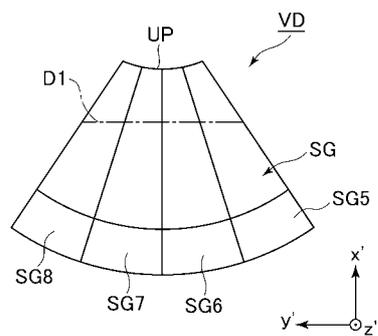
【 図 7 】



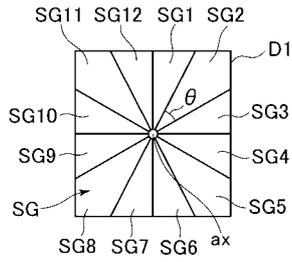
【 図 8 】



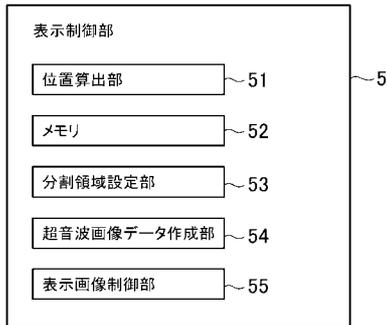
【 図 9 】



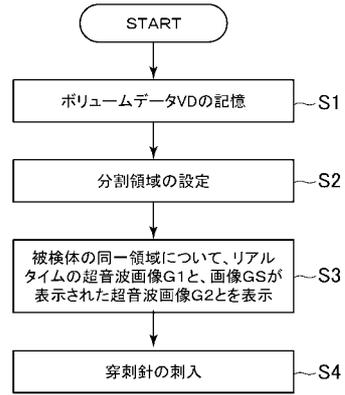
【図10】



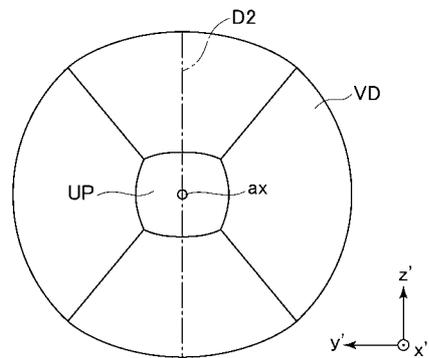
【図11】



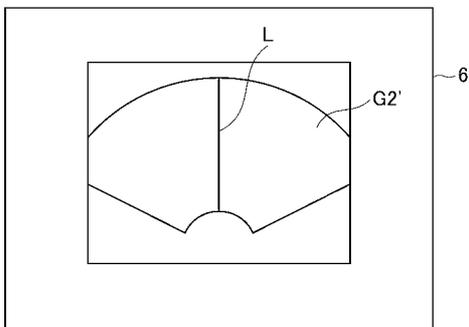
【図12】



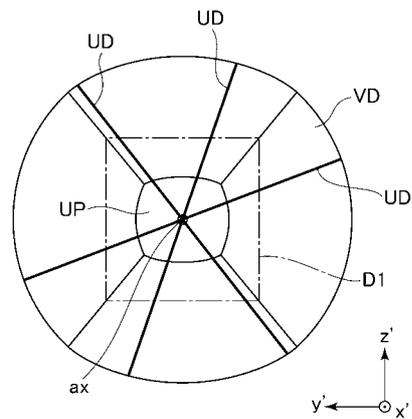
【図13】



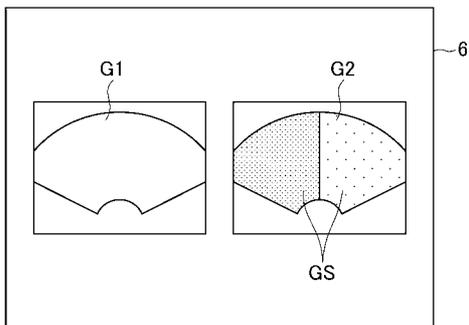
【図14】



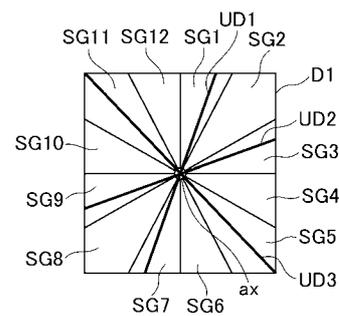
【図16】



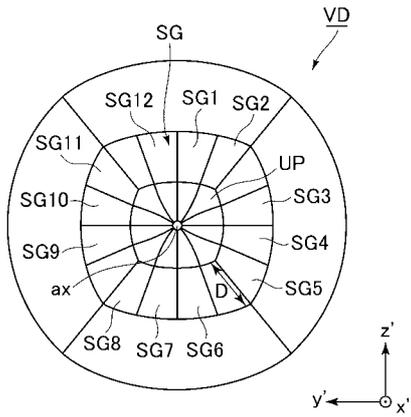
【図15】



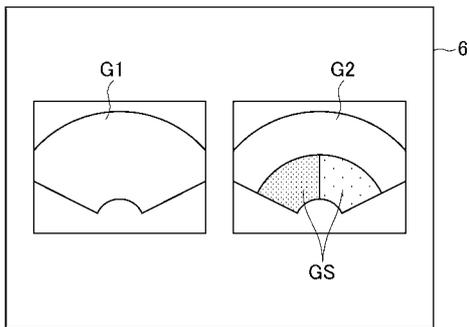
【図17】



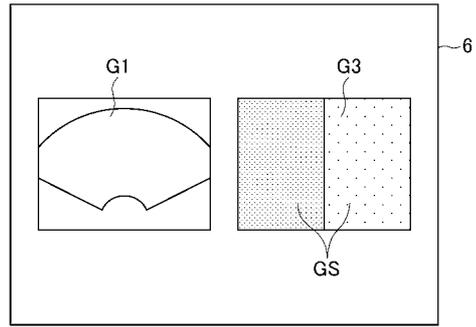
【図18】



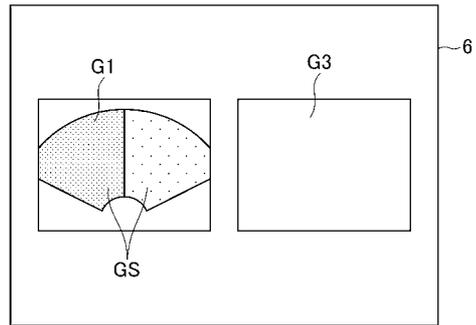
【図19】



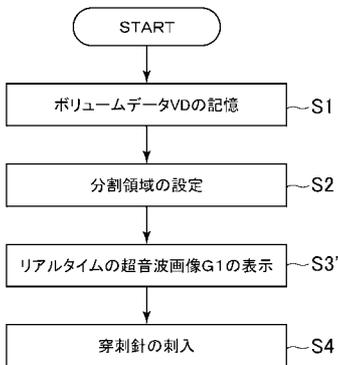
【図20】



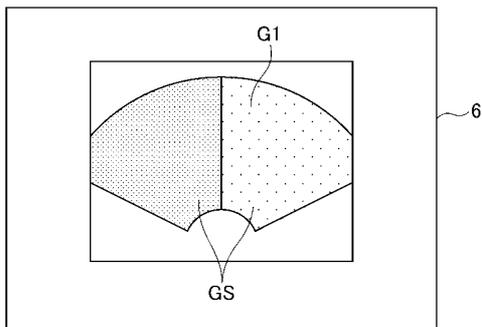
【図21】



【図22】



【図23】



---

フロントページの続き

(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

Fターム(参考) 4C601 BB03 BB17 DD30 EE20 FE07 FF03 GA19 GA25 GB04 JC33

KK02 KK25 KK31 LL11 LL33 LL38

专利名称(译)	超声波诊断装置及其控制程序		
公开(公告)号	<a href="#">JP2012231810A</a>	公开(公告)日	2012-11-29
申请号	JP2011100292	申请日	2011-04-28
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	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/BB03 4C601/BB17 4C601/DD30 4C601/EE20 4C601/FE07 4C601/FF03 4C601/GA19 4C601/GA25 4C601/GB04 4C601/JC33 4C601/KK02 4C601/KK25 4C601/KK31 4C601/LL11 4C601/LL33 4C601/LL38		
代理人(译)	伊藤亲		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种超声波诊断装置及其控制程序，能够均匀地辅助针刺穿刺针。用于通过向待检查对象发送超声波和从待检查对象接收超声波来获取回波信号的超声波探头，以及用于获取由超声波探头获取的回波的超声波探头，该超声波探头用于预先为对象获取的超声波图像G2的体积数据并且显示图像控制部分用于基于回波信号显示与信号的位置对应的超声图像G 2和实时超声图像G 1，超声图像G 2的体数据是三 - 并且，显示图像控制单元使超声图像G2显示图像GS，该图像GS示出了划分区域的横截面并且对于每个划分区域具有不同的显示形式。

The 15

