

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5829022号
(P5829022)

(45) 発行日 平成27年12月9日(2015. 12. 9)

(24) 登録日 平成27年10月30日(2015. 10. 30)

(51) Int.Cl.

A 6 1 B 8/14 (2006.01)

F 1

A 6 1 B 8/14

請求項の数 18 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2010-289052 (P2010-289052)
(22) 出願日 平成22年12月27日(2010. 12. 27)
(65) 公開番号 特開2012-135394 (P2012-135394A)
(43) 公開日 平成24年7月19日(2012. 7. 19)
審査請求日 平成25年10月22日(2013. 10. 22)

(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・ウィスコンシン州・53
188・ワウケシャ・ノース・グランドヴ
ュー・ブルバード・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

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】

被検体における生体組織に刺入された穿刺針の刺入済み経路の位置と、超音波の送受信領域の位置とを、一の座標系において特定する位置特定部と、

該位置特定部で特定された前記穿刺針の刺入済み経路の位置情報が記憶される記憶部と

、
超音波の送受信によって得ら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部と、

前記一の座標系において、穿刺針の刺入予定経路を設定する刺入予定経路設定部と、

前記穿刺針の刺入予定経路の位置情報と、前記記憶部に記憶された前記刺入済み経路の位置情報とに基づいて、前記刺入予定経路と前記刺入済み経路との距離を計測する距離計測部と、

該距離計測部で計測された距離を表示する距離表示制御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】

被検体における生体組織に刺入された穿刺針の刺入済み経路の位置と、超音波の送受信領域の位置とを、一の座標系において特定する位置特定部と、

該位置特定部で特定された前記穿刺針の刺入済み経路の位置情報が記憶される記憶部と

、
超音波の送受信によって得ら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

10

20

制御部と、

前記一の座標系において、穿刺針の刺入予定経路を設定する刺入予定経路設定部と、

前記穿刺針の刺入予定経路の位置情報と、前記記憶部に記憶された前記刺入済み経路の位置情報とに基づいて、前記刺入予定経路と前記刺入済み経路との距離を計測する距離計測部と、

該距離計測部で計測された距離が所定以下であることを報知する報知部とを備えることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 3】

被検体における生体組織に刺入された穿刺針の複数の刺入済み経路の位置と、前記生体組織に刺入する予定の穿刺針の刺入予定経路の位置と、超音波の送受信領域の位置とを、一の座標系において特定する位置特定部と、

該位置特定部で特定された前記穿刺針の複数の刺入済み経路及び前記穿刺針の刺入予定経路の位置情報が記憶される記憶部と、

超音波の送受信によって得られたエコー信号に基づく二次元の超音波画像を表示させる表示画像制御部と、

前記超音波の送受信領域の位置情報と、前記記憶部に記憶された前記複数の刺入済み経路及び前記刺入予定経路の位置情報とに基づいて、前記複数の刺入済み経路及び前記刺入予定経路を直線で示す指示表示をリアルタイムの前記超音波画像に表示された前記被検体に一緒に表示させる指示表示制御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】

前記指示表示制御部は、前記指示表示として、リアルタイムの超音波の送受信領域が存在する断面に沿って刺入された穿刺針の刺入済み経路を示す指示表示を、リアルタイムの前記超音波画像に表示させ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】

リアルタイムの超音波の送受信領域に、該リアルタイムの超音波の送受信領域が存在する断面とは異なる断面に沿って刺入された穿刺針の刺入済み経路が存在する場合、前記指示表示制御部は、前記指示表示として、前記リアルタイムの超音波の送受信領域の断面とは異なる断面に沿って刺入された穿刺針の刺入済み経路を示す指示表示を、リアルタイムの前記超音波画像に表示させ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】

三次元の領域における超音波の送受信を行なってボリュームエコー信号を取得する超音波プローブを備え、

前記表示画像制御部は、前記ボリュームエコー信号に基づいて、前記穿刺針の刺入予定経路に沿った断面についてのリアルタイムの第一超音波画像と、該第一超音波画像とは異なる断面についての第二超音波画像とを表示させ、

前記指示表示制御部は、前記第一超音波画像及び前記第二超音波画像に前記指示表示を表示させる

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】

前記第一超音波画像及び前記第二超音波画像は、リアルタイムの画像であることを特徴とする請求項 6 に記載の超音波診断装置。

【請求項 8】

前記表示画像制御部は、前記穿刺針の刺入済み経路に沿った断面についてのリアルタイムの第一超音波画像と、三次元の領域における超音波の送受信によって予め取得されたボリュームエコー信号に基づく任意断面についての第二超音波画像とを表示させ、

前記指示表示制御部は、前記第一超音波画像及び前記第二超音波画像に前記指示表示を表示させる

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 9】

被検体における生体組織に刺入された穿刺針の刺入済み経路の位置と、超音波の送受信領域の位置とを、三次元空間の座標系において特定する位置特定部と、

該位置特定部で特定された前記穿刺針の刺入済み経路の位置情報が記憶される記憶部と、

超音波の送受信によって得られたエコー信号に基づく二次元の超音波画像を表示させる表示画像制御部と、

前記記憶部に記憶された前記刺入済み経路の位置情報に基づいて、操作者によって半径の値が入力され前記刺入済み経路を含む円柱の三次元領域であって前記穿刺針を刺入すべきでない三次元領域を前記三次元空間において設定する三次元領域設定部と、

前記三次元領域に超音波の二次元の送受信領域が含まれる場合に、該二次元の送受信領域についての超音波画像に、前記二次元の送受信領域による前記三次元領域の断面を示す断面表示を表示させる断面表示制御部とを備えることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 10】

被検体における生体組織に刺入された穿刺針の刺入済み経路の位置と、超音波の送受信領域の位置とを、三次元空間の座標系において特定する位置特定部と、

超音波の送受信によって得られたエコー信号に基づく二次元の超音波画像を表示させる表示画像制御部と、

前記刺入済み経路の位置情報に基づいて、操作者によって半径の値が入力され前記刺入済み経路を含む円柱の三次元領域であって前記穿刺針を刺入すべきでない三次元領域を前記三次元空間において設定する三次元領域設定部と、

前記三次元領域の位置情報が記憶される記憶部と、

該記憶部に記憶された前記三次元領域に超音波の二次元の送受信領域が含まれる場合に、該二次元の送受信領域についての超音波画像に、前記二次元の送受信領域による前記三次元領域の断面を示す断面表示を表示させる断面表示制御部とを備えることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 11】

前記断面表示制御部は、リアルタイムの前記超音波画像に前記断面表示を表示させることを特徴とする請求項 9 又は 10 に記載の超音波診断装置。

【請求項 12】

前記三次元領域設定部は、前記三次元領域として、リアルタイムの超音波の送受信領域が存在する断面に沿って刺入された前記穿刺針の刺入済み経路を含む第一の三次元領域を設定し、

前記断面表示制御部は、前記断面表示として、リアルタイムの超音波の送受信領域による前記第一の三次元領域の断面を示す断面表示を、リアルタイムの前記超音波画像に表示させることを特徴とする請求項 9 ~ 11 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

【請求項 13】

前記三次元領域設定部は、前記三次元領域として、リアルタイムの超音波の送受信領域が存在する断面とは異なる断面に沿って刺入された前記穿刺針の刺入済み経路を含む第二の三次元領域を設定し、

前記断面表示制御部は、前記断面表示として、リアルタイムの超音波の送受信領域による前記第二の三次元領域の断面を示す断面表示を、リアルタイムの前記超音波画像に表示させることを特徴とする請求項 9 ~ 12 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

【請求項 14】

三次元領域における超音波の送受信を行なってボリウムエコー信号を取得する超音波プローブを備え、

前記表示画像制御部は、前記ボリウムエコー信号に基づいて、前記穿刺針の刺入済み経路に沿った断面についての第一超音波画像と、該第一超音波画像とは異なる断面についての第二超音波画像とを表示させ、

前記断面表示制御部は、前記第一超音波画像及び前記第二超音波画像に前記断面表示を表示させる

10

20

30

40

50

ことを特徴とする請求項9～13のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

【請求項15】

前記第一超音波画像及び前記第二超音波画像は、リアルタイムの画像であることを特徴とする請求項14に記載の超音波診断装置。

【請求項16】

前記表示画像制御部は、前記穿刺針の刺入済み経路に沿った断面についてのリアルタイムの第一超音波画像と、三次元の領域における超音波の送受信によって予め取得されたボリウムエコー信号に基づく任意断面についての第二超音波画像とを表示させ、

前記断面表示制御部は、前記第一超音波画像及び前記第二超音波画像に前記断面表示を表示させる

10

ことを特徴とする請求項9～13のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

【請求項17】

前記位置特定部は、

前記生体組織に対して超音波の送受信を行なう超音波プローブの位置及び角度を検出する位置センサと、

該位置センサで検出された前記超音波プローブの位置及び角度に基づいて、前記刺入済み経路、前記刺入予定経路及び前記超音波の送受信領域の位置を算出する位置算出部と、からな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18】

前記位置特定部は、

20

前記生体組織に対して超音波の送受信を行なう超音波プローブの位置及び角度を検出する第一位置センサと、

前記穿刺針の位置を検出する第二位置センサと、

前記第一位置センサの検出信号に基づいて前記超音波の送受信領域の位置を算出し、前記第二位置センサの検出信号に基づいて前記刺入済み経路及び前記刺入予定経路の位置を算出する位置算出部と、

からな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。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

30

本発明は、穿刺針を使用する際の超音波画像を表示する超音波診断装置に関する。

【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。

40

【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均等に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

50

を刺し入れた部分が分からなくなってしまうことが多い。従って、均等に穿刺針が刺し入れられているか否かを確認することができない。

【 0 0 0 6 】

このような事情から、穿刺針を複数回刺す場合において、すでに穿刺針が刺入された位置を確認することができる超音波診断装置が望まれている。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

上述の課題を解決するためになされた発明は、被検体における生体組織に刺入された穿刺針の刺入済み経路の位置と、超音波の送受信領域の位置とを、所定の点を原点とする被検体の三次元空間の座標系において特定する位置特定部と、該位置特定部で特定された前記穿刺針の刺入済み経路の位置情報が記憶される記憶部と、超音波の送受信によって得ら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部と、前記超音波の送受信領域の位置情報と、前記記憶部に記憶された前記刺入済み経路の位置情報とに基づいて、前記刺入済み経路を示す指示表示を前記超音波画像に表示させる指示表示制御部と、を備えることを特徴とする超音波診断装置である。

10

【 0 0 0 8 】

また、他の観点の発明は、被検体における生体組織に刺入された穿刺針の刺入済み経路の位置と、超音波の送受信領域の位置とを、所定の点を原点とする被検体の三次元空間の座標系において特定する位置特定部と、該位置特定部で特定された前記穿刺針の刺入済み経路の位置情報が記憶される記憶部と、超音波の送受信によって得ら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部と、前記三次元空間の座標系において、穿刺針の刺入予定経路を設定する刺入予定経路設定部と、前記穿刺針の刺入予定経路の位置情報と、前記記憶部に記憶された前記刺入済み経路の位置情報とに基づいて、前記刺入予定経路と前記刺入済み経路との距離を計測する距離計測部と、該距離計測部で計測された距離を表示する距離表示制御部と、を備えることを特徴とする超音波診断装置である。

20

【 0 0 0 9 】

また、他の観点の発明は、被検体における生体組織に刺入された穿刺針の刺入済み経路の位置と、超音波の送受信領域の位置とを、所定の点を原点とする被検体の三次元空間の座標系において特定する位置特定部と、該位置特定部で特定された前記穿刺針の刺入済み経路の位置情報が記憶される記憶部と、超音波の送受信によって得ら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部と、前記三次元空間の座標系において、穿刺針の刺入予定経路を設定する刺入予定経路設定部と、前記穿刺針の刺入予定経路の位置情報と、前記記憶部に記憶された前記刺入済み経路の位置情報とに基づいて、前記刺入予定経路と前記刺入済み経路との距離を計測する距離計測部と、該距離計測部で計測された距離が所定以下であることを報知する報知部と、を備えることを特徴とする超音波診断装置である。

30

【 0 0 1 0 】

また、他の観点の発明は、被検体における生体組織に刺入された穿刺針の刺入済み経路の位置と、超音波の送受信領域の位置とを、所定の点を原点とする被検体の三次元空間の座標系において特定する位置特定部と、該位置特定部で特定された前記穿刺針の刺入済み経路の位置情報が記憶される記憶部と、超音波の送受信によって得ら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部と、前記記憶部に記憶された前記刺入済み経路の位置情報に基づいて、前記刺入済み経路を含む所定の大きさの三次元領域を前記三次元空間において設定する三次元領域設定部と、前記三次元領域に超音波の二次元の送受信領域が含まれる場合に、該二次元の送受信領域についての超音波画像に、前記二次元の送受信領域による前記三次元領域の断面を示す断面表示を表示させる断面表示制御部と、を備えることを特徴とする超音波診断装置である。

40

【 0 0 1 1 】

さらに、他の観点の発明は、被検体における生体組織に刺入された穿刺針の刺入済み経路の位置と、超音波の送受信領域の位置とを、所定の点を原点とする被検体の三次元空間

50

の座標系において特定する位置特定部と、超音波の送受信によって得ら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部と、前記刺入済み経路の位置情報に基づいて、前記刺入済み経路を含む所定の大きさの三次元領域を前記三次元空間において設定する三次元領域設定部と、前記三次元領域の位置情報が記憶される記憶部と、該記憶部に記憶された前記三次元領域に超音波の二次元の送受信領域が含まれる場合に、該二次元の送受信領域についての超音波画像に、前記二次元の送受信領域による前記三次元領域の断面を示す断面表示を表示させる断面表示制御部と、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】

【0012】

10

上記観点の発明によれば、前記指示表示制御部により、穿刺針の刺入済み経路を示す指示表示が前記超音波画像に表示されるので、すでに前記穿刺針が刺入された位置を確認することができる。

【0013】

上記他の観点の発明によれば、前記距離表示制御部により、前記刺入予定経路と前記刺入済み経路との距離が表示されるので、すでに前記穿刺針が刺入された位置を確認することができる。

【0014】

上記他の観点の発明によれば、前記報知部により、前記刺入予定経路と前記刺入済み経路との距離が所定以下であることが報知されるので、すでに前記穿刺針が刺入された位置を確認することができる。

20

【0015】

上記他の観点の発明によれば、前記三次元領域設定部により、前記刺入済み経路を含む所定の大きさの三次元領域が設定され、前記断面表示制御部により、二次元の送受信領域による前記三次元領域の断面を示す断面表示が表示されるので、すでに前記穿刺針が刺入された位置を確認することができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【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。

30

【図2】図1に示す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3】Bモード画像に、刺入済みマーカと穿刺ガイドラインとが表示された表示部の一例を示す図である。

【図4】付加表示制御部の構成を示すブロック図である。

【図5】Bモード画像に穿刺ガイドラインが表示された表示部の一例を示す図である。

【図6】Bモード画像に、刺入済みマーカと穿刺ガイドラインとが表示された表示部の一例を示す図である。

【図7】Bモード画像に、刺入済みマーカと穿刺ガイドラインとが表示された表示部の他例を示す図である。

【図8】送受信領域の説明図である。

40

【図9】送受信領域の説明図である。

【図10】第一実施形態の第一変形例において、Bモード画像に、刺入済みマーカと穿刺ガイドラインとが表示された表示部の一例を示す図である。

【図11】第一実施形態の第二変形例の超音波診断装置の概略構成を示すブロック図である。

【図12】第一実施形態の第三変形例の表示部の一例を示す図である。

【図13】図12に示されたBモード画像の断面の説明図である。

【図14】第一実施形態の第四変形例の表示部の一例を示す図である。

【図15】第二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。

50

【図 1 6】第二実施形態の付加表示制御部の構成を示すブロック図である。

【図 1 7】第二実施形態の表示部の一例を示す図である。

【図 1 8】第二実施形態の変形例の付加表示制御部の構成を示すブロック図である。

【図 1 9】第二実施形態の変形例の表示部の一例を示す図である。

【図 2 0】第三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 2 1】第三実施形態の付加表示制御部の構成を示すブロック図である。

【図 2 2】刺入済み経路を含む三次元領域の説明図である。

【図 2 3】第三実施形態の表示部の一例を示す図である。

【図 2 4】第三実施形態の表示部の他例を示す図である。

【図 2 5】第三実施形態の表示部の他例を示す図である。

【図 2 6】第三実施形態の表示部の他例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

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図 1 ~ 図 9 に基づいて詳細に説明する。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、B モード処理部 4、表示制御部 5、表示部 6、操作部 7、制御部 8、HDD (Hard Disk Drive: ハードディスクドライブ) 9、磁気発生部 10 及び磁気センサ 11 を備える。

【0018】

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、これら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。

【0019】

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 11 が設けられている。この磁気センサ 11 により、例えば磁気発生コイルで構成される前記磁気発生部 10 から発生する磁気を検出される。前記磁気センサ 11 における検出信号は、前記表示制御部 5 へ入力される。前記磁気センサ 11 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。前記磁気発生部 10 及び前記磁気センサ 11 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及び第一位置センサの実施の形態の一例である。

【0020】

また、前記超音波プローブ 2 には、穿刺針ガイド治具 12 によって穿刺針 13 が取り付けられている。

【0021】

前記送受信部 3 は、前記超音波プローブ 2 を所定の送信条件で駆動させ、送受信領域を超音波ビームによって音線順次で走査させる。前記送受信部 3 は前記制御部 8 からの制御信号によって前記超音波プローブ 2 を駆動させる。

【0022】

また、前記送受信部 3 は、前記超音波プローブ 2 によって得られた超音波のエコー信号について、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信号を前記エコー信号処理部 4 へ出力する。

【0023】

前記 B モード処理部 4 は、前記送受信部 3 から出力されたエコー信号に対し、対数圧縮処理、包絡線検波処理等の所定の処理を行なって B モードデータを作成する。

【0024】

前記表示制御部 5 は、図 2 に示すように、位置算出部 51、メモリ 52、表示画像制御

10

20

30

40

50

部 5 3 及び付加表示制御部 5 4 を有する。前記位置算出部 5 1 は、前記磁気センサ 1 1 からの磁気検出信号に基づいて、前記磁気発生部 1 0 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。また、前記位置算出部 5 1 は、前記プローブ位置情報に基づいて、前記三次元空間の座標系におけるエコー信号の位置情報を算出して超音波の送受信領域の位置情報を算出する。さらに、前記位置算出部 5 1 は、前記プローブ位置情報に基づいて前記三次元空間の座標系における前記穿刺針 1 3 の刺入済み経路の位置を算出する。前記位置算出部 5 1 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。また、前記位置算出部 5 1 と前記磁気発生部 1 0 及び前記磁気センサ 1 1 とは、本発明における位置特定部の実施の形態の一例である。

10

【 0 0 2 5 】

ちなみに、前記穿刺針 1 3 の刺入を行なう時には被検体は動かないものとし、前記位置算出部 5 1 により、前記磁気発生部 1 0 を原点とする被検体の三次元空間における超音波の送受信領域の位置情報と刺入済み経路の位置情報とが得られる。

【 0 0 2 6 】

前記メモリ 5 2 は、例えば RAM (R a n d o m A c c e s s M e m o r y) や ROM (R e a d O n l y M e m o r y) 等の半導体メモリ (M e m o r y) などで構成される。このメモリ 5 2 には、例えば前記 B モード処理部 4 から出力されて、後述するように前記表示画像制御部 5 3 において B モード画像データに変換される前の B モードデータなどが記憶される。前記 B モード画像データに変換される前のデータを、ローデータ (R a w D a t a) と云うものとする。ローデータは、前記 HDD 9 に記憶されるようになっていてもよい。

20

【 0 0 2 7 】

また、前記メモリ 5 2 には、前記位置算出部 5 1 で算出された前記穿刺針 1 3 の刺入済み経路の位置が記憶される。前記穿刺針 1 3 の刺入がすでに複数回行なわれている場合には、各回の刺入済み経路の位置が記憶されている。

【 0 0 2 8 】

前記穿刺針 1 3 の刺入済み経路の位置は、前記 HDD 9 に記憶されるようになっていてもよい。前記メモリ 5 2 及び前記 HDD 9 は、本発明における記憶部の実施の形態の一例である。

30

【 0 0 2 9 】

前記表示画像制御部 5 3 は、前記 B モード処理部 4 で処理された B モードデータを、スキャンコンバータ (S c a n C o n v e r t e r) によって B モード画像データに走査変換し、この B モード画像データに基づく B モード画像を前記表示部 6 に表示させる。B モード画像は、本発明における超音波画像の実施の形態の一例である。

【 0 0 3 0 】

前記付加表示制御部 5 4 は、図 3 に示すように B モード画像 BG に付加表示 g を表示する。付加表示 g は、本例では穿刺針を刺入する予定の経路（刺入予定経路）を示す穿刺ガイドライン N 1 と、刺入済みの刺入経路を示す刺入済みマーカ N 2 である。前記付加表示制御部 5 4 は、図 4 に示すように、前記穿刺ガイドライン N 1 を設定して表示させる刺入予定経路表示制御部 5 4 1 と、前記刺入済みマーカ N 2 を設定して表示させる刺入済み経路表示制御部 5 4 2 とを有している。前記穿刺ガイドライン N 1 は、本例では破線で示されている。前記穿刺ガイドライン N 1 は、本発明における刺入予定経路の実施の形態の一例であり、前記刺入予定経路表示制御部 5 4 1 は、本発明における刺入予定経路設定部の実施の形態の一例である。また、前記刺入済みマーカ N 2 は、本例では実線で示されている。前記刺入済みマーカ N 2 は、本発明における刺入済み経路を示す指示表示の実施の形態の一例であり、前記刺入済み経路表示制御部 5 4 2 は、本発明における指示表示制御部の実施の形態の一例である。

40

【 0 0 3 1 】

前記表示部 6 は、LCD (L i q u i d C r y s t a l D i s p l a y) や CRT

50

(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。

【 0032 】

前記制御部 8 は、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。

【 0033 】

さて、本例の超音波診断装置 1 の作用について説明する。ここでは、前記超音波プローブ 2 として経直腸プローブを用い、前立腺の生検を行なう場合を例に挙げて説明する。

10

【 0034 】

操作者は、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、前記表示画像制御部 5 3 が、超音波の送受信によって得られたエコー信号に基づいて、図 5 に示すようにリアルタイムの B モード画像 BG を前記表示部 6 に表示させる。

【 0035 】

また、前記刺入予定経路表示制御部 5 4 1 は、リアルタイムの前記 B モード画像 BG に穿刺ガイドライン N 1 を表示させる。ここで、前記穿刺針ガイド治具 1 2 により、前記穿刺針 1 3 は超音波の二次元の送受信領域に沿って刺入されるようになっている。前記超音波プローブ 2 に対する前記穿刺針 1 3 の刺入位置及び刺入角度、すなわち前記穿刺針 1 3 の刺入予定経路の位置は、前記穿刺針ガイド治具 1 2 によって予め定まるため、超音波の送受信領域における刺入予定経路の位置は、予め特定されて前記メモリ 5 2 又は HDD 9 に記憶されている。従って、前記刺入予定経路表示制御部 5 4 1 は、前記刺入予定経路の位置情報に基づいて、前記穿刺ガイドライン N 1 を前記 B モード画像 BG に表示させる。前記穿刺ガイドライン N 1 は、前記 B モード画像 BG 上において常に同じ場所に表示される。

20

【 0036 】

操作者は、前記 B モード画像 BG と前記穿刺ガイドライン N 1 とを見ながら前記穿刺針 1 3 の刺入経路を決定する。そして、操作者は前記穿刺針 1 3 を生体組織に所定深さ刺入する。この時、前記穿刺針 1 3 は、前記穿刺ガイドライン N 1 に沿って刺入される。

【 0037 】

30

操作者は、前記穿刺針 1 3 を所定深さまで刺入すると、前記操作部 7 において、穿刺針 1 3 の刺入済み経路を記憶する入力を行なう (刺入済み経路の記憶操作)。例えば、操作者は前記操作部 7 の操作ボタン (図示省略) を押して前記穿刺針 1 3 の刺入済み経路を記憶させる。これにより、前記メモリ 5 2 又は前記 HDD 9 の少なくとも一方に前記穿刺針 1 3 の刺入済み経路が記憶される。

【 0038 】

前記穿刺針 1 3 が刺入される経路は、前記穿刺ガイドライン N 1 上の経路である。従って、この穿刺ガイドライン N 1 の位置が前記刺入済み経路として記憶されてもよい。または、体表面から前記穿刺針 1 3 の針先までの深さを入力することにより、前記穿刺ガイドライン N 1 上において前記穿刺針 1 3 が実際に刺入された位置が記憶されてもよい。刺入済み経路とは、前記穿刺針 1 3 が実際に刺入された経路と、前記穿刺針 1 3 が実際に刺入された経路の延長線とを含む。

40

【 0039 】

ちなみに、体表面から針先までの深さの入力は、刺入済み経路の記憶操作毎に行なってもよいし、複数回にわたって行なわれる刺入の深さが全て同じであれば穿刺を行なう前に深さを予め入力しておいてもよい。

【 0040 】

次に、別の箇所に前記穿刺針 1 3 を刺入する場合、操作者は、前記 B モード画像 BG に表示された前記穿刺ガイドライン N 1 とともに、前記刺入済みマーカ N 2 を見ながら、前記穿刺針 1 3 の刺入予定経路を決定する。

50

【 0 0 4 1 】

ここで、前記刺入済みマーカ N 2 の表示について説明する。リアルタイムの前記 B モード画像 B G の断面上、すなわち超音波の送受信領域上に、刺入済み経路が存在している場合には、図 6 に示すように、この刺入済み経路を示す前記刺入済みマーカ N 2 を前記 B モード画像 B G 上に表示させる。前記刺入済みマーカ N 2 は、本例では実線の線分になっている。前記刺入済み経路表示制御部 5 4 2 は、前記位置算出部 5 1 で算出された超音波の送受信領域の位置情報と、前記メモリ 5 2 又は前記 H D D 9 に記憶された刺入済み経路の位置情報とに基づいて、前記刺入済みマーカ N 2 を表示させる。ちなみに、前記図 6 では、複数の前記刺入済みマーカ N 2 が表示されており、すでに複数回の穿刺が行なわれている場合の画像が表示されている。

10

【 0 0 4 2 】

前記刺入済み経路の記憶操作において、体表面から前記穿刺針 1 3 の針先までの深さが記憶されている場合、この記憶された情報に基づいて、前記刺入済み経路表示制御部 5 4 2 は、針先までの長さの刺入済みマーカ N 2 を表示させる。前記図 6 に示す B モード画像 B G においては、針先までの長さの刺入済みマーカ N 2 が表示されている。

【 0 0 4 3 】

また、前記刺入済み経路の記憶操作において、体表面から前記穿刺針 1 3 の針先までの深さが記憶されていない場合、前記刺入済み経路表示制御部 5 4 2 は、刺入済み経路の位置として記憶された過去の穿刺ガイドライン N 1 の位置情報に基づいて、図 7 に示す B モード画像 B G において、実際の刺入済み経路の延長線上に延びる前記刺入済みマーカ N 2 を表示させる。

20

【 0 0 4 4 】

操作者は、前記刺入済みマーカ N 2 に対して前記穿刺ガイドライン N 1 が適切な距離になるように、前記超音波プローブ 2 の位置を調節する。例えば、操作者は、図 6 及び図 7 に示す状態において、前記穿刺ガイドライン N 1 が前記刺入済みマーカ N 2 に対して近づくと判断した場合、前記穿刺ガイドライン N 1 が前記刺入済みマーカ N 2 から遠ざかるように前記超音波プローブ 2 を移動する。操作者は、前記穿刺ガイドライン N 1 が適切な位置になると、前記穿刺針 1 3 を刺入して上述と同様にして刺入済み経路の記憶操作を行なう。

【 0 0 4 5 】

刺入済み経路の記憶操作が行なわれると、前記刺入済み経路表示制御部 5 4 2 は、新たに記憶された刺入済み経路に前記刺入済みマーカ N 2 を新たに表示させる。そして、操作者は、さらに別の箇所の穿刺を行なう場合には、新たに表示された前記刺入済みマーカ N 2 も考慮しつつ、刺入済み経路を決定する。

30

【 0 0 4 6 】

以上説明した本例の超音波診断装置 1 によれば、前記刺入済みマーカ N 2 が前記 B モード画像 B G に表示されるので、すでに前記穿刺針 1 3 が刺入された位置を確認することができる。これにより、適切な距離を空けて前記穿刺針 1 3 を刺入することが容易となる。

【 0 0 4 7 】

次に、第一実施形態の変形例について説明する。例えば、複数の送受信領域について超音波の送受信を行なってこれら複数の送受信領域において穿刺針を刺入する場合、リアルタイムの超音波の送受信領域（これから穿刺針を刺入しようとする面）とは異なる送受信領域（過去の送受信領域）に沿って刺入された穿刺針の刺入済み経路が存在する場合がある。

40

【 0 0 4 8 】

ここで、異なる送受信領域とは、例えば図 8 に示すように、互いに交差する断面 P 1 , P 2 上における送受信領域 α , β を意味するほか、図 9 に示すように、同一断面 P 上において、前記超音波プローブ 2 による超音波の送受信の位置が異なる場合の送受信領域 γ , δ をも意味する。

【 0 0 4 9 】

50

例えば、図 8 に示すように、リアルタイムの超音波の送受信領域が存在する断面と異なる断面の送受信領域に刺入済み経路が存在し、前記リアルタイムの送受信領域と刺入済み経路とが交差する場合、図 10 に示すように、前記刺入済み経路表示制御部 542 は、前記刺入済み経路を示す指示表示として×印の刺入済みマーカ N2' を、リアルタイムの前記 B モード画像 BG に表示させる。具体的には、前記刺入済み経路表示制御部 542 は、リアルタイムの超音波の送受信領域の位置情報と、前記メモリ 52 又は前記 HDD 9 に記憶された刺入済み経路の位置情報とに基づいて、リアルタイムの B モード画像 BG において、超音波の送受信領域と刺入済み経路とが交差する点に前記刺入済みマーカ N2' を表示させる。

【0050】

10

なお、前記刺入済み経路表示制御部 542 は、実際の刺入済み経路の延長線上に刺入済みマーカ N2 を表示させた場合、刺入済み経路の延長線上と超音波の送受信領域とが交差する点に前記刺入済みマーカ N2' を表示させてもよい。

【0051】

また、図 9 に示すように、リアルタイムの超音波の送受信領域が存在する断面上に過去の送受信領域が存在し、この過去の送受信領域における刺入済み経路が、リアルタイムの送受信領域に存在する場合、特に図示しないが、前記刺入済み経路表示制御部 542 は、前記過去の送受信領域における刺入済み経路を示す線状の刺入済みマーカ（前記刺入済みマーカ N1 と同様の表示形態）を前記 B モード画像 BG に表示させる。

【0052】

20

次に、第二変形例について説明する。図 11 に示すように、前記穿刺針 13 に、前記磁気発生部 10 から発生する磁気を検出する磁気センサ 14 を設けてもよい。この場合、例えば筒状に形成された穿刺針 13 の先端部分の中空部に前記磁気センサ 14 を設ける。この前記磁気センサ 14 は、本発明における第二センサの実施の形態の一例である。

【0053】

前記磁気センサ 14 の磁気検出信号は前記表示制御部 5 へ入力される。そして、前記表示制御部 5 の前記位置算出部 51 は、前記磁気センサ 14 の磁気検出信号に基づいて、前記磁気発生部 10 を原点とする三次元空間の座標系における前記穿刺針 13 の位置を算出し、この穿刺針 13 の刺入済み経路の位置を算出する。

【0054】

30

次に、第三変形例について説明する。前記超音波プローブ 2 により、三次元の領域における超音波の送受信を行なってボリウムエコー信号を取得してもよい。このボリウムエコー信号は、前記磁気発生部 10 を原点とする三次元空間の座標系における位置情報とともに、前記メモリ 52 又は前記 HDD 9 に記憶される。

【0055】

この場合、前記表示画像制御部 53 は、三次元の領域の前記ボリウムエコー信号に基づいて、図 12 に示すように、前記穿刺針 13 の刺入予定経路を含む断面 P3 についての第一 B モード画像 BG1 と、この第一 B モード画像 BG1 とは異なる任意の断面 P4 についての第二 B モード画像 BG2 とを前記表示部 6 に表示させる。前記第一 B モード画像 BG1 は本発明における第一超音波画像の実施の形態の一例であり、前記第二 B モード画像 BG2 は本発明における第二超音波画像の実施の形態の一例である。

40

【0056】

前記断面 P3、P4 について図 13 に基づいて説明すると、刺入予定経路を含む前記断面 P3 は、前記超音波プローブ 2 に対して予め所定の位置に設定された断面である。従って、前記位置算出部 51 により、前記三次元空間の座標系における前記超音波プローブ 2 の位置が特定されると、前記三次元空間における前記第一 B モード画像 BG1 の位置が特定される。

【0057】

また、前記断面 P4 は、前記断面 P3 に対して予め所定の位置関係に設定される。前記断面 P4 は、操作者による前記操作部 7 を用いた入力操作によって変更できるようになっ

50

ていてもよい。本例では、前記断面 P 4 は前記断面 P 3 と直交する断面である。前記第一 B モード画像 B G 1 の位置が特定されると、前記第二 B モード画像 B G 2 の位置も特定される。

【 0 0 5 8 】

前記第一 B モード画像 B G 1 及び前記第二 B モード画像 B G 2 は、前記送受信を行ないながら表示される画像、すなわちリアルタイムの画像である。前記刺入予定経路表示制御部 5 4 1 は、前記第一 B モード画像 B G 1 に前記穿刺ガイドライン N 1 を表示させる。また、前記刺入予定経路表示制御部 5 4 1 は、前記第二 B モード画像 B G 2 において、前記第一 B モード画像 B G 1 における前記穿刺ガイドライン N 1 の位置と対応する位置に、穿刺ガイドマーカ N 1 ' を表示させる。この穿刺ガイドマーカ N 1 ' も、前記穿刺ガイドライン N 1 と同様に前記穿刺針 1 3 の刺入予定経路を示す表示である。

10

【 0 0 5 9 】

一方、前記刺入済み経路表示制御部 5 4 2 は、前記三次元空間における前記第一 B モード画像 B G 1 の位置及び前記第二 B モード画像 B G 2 の位置に、刺入済み経路が存在する場合、前記第一 B モード画像 B G 1 及び前記第二 B モード画像 B G 2 に前記刺入済みマーカ N 2 , N 2 ' を表示させる。

【 0 0 6 0 】

次に、第四変形例について説明する。図 1 4 に示すように、前記表示画像制御部 5 3 は、リアルタイムの二次元の第一 B モード画像 B G 1 ' を前記表示部 6 に表示させ、また予め前記メモリ 5 2 又は前記 HDD 9 に記憶されたボリュームエコー信号に基づく任意断面の第二 B モード画像 B G 2 ' を前記表示部 6 に表示させる。

20

【 0 0 6 1 】

前記第一 B モード画像 B G 1 ' は、二次元の領域を対象にして超音波の送受信を行なって得られるエコー信号に基づくリアルタイムの画像である。また、前記ボリュームエコー信号は、三次元の領域を対象にして超音波の送受信を行なって予め取得され、前記磁気発生部 1 0 を原点とする三次元空間の座標系における位置情報を伴って、前記メモリ 5 2 又は前記 HDD 9 に記憶されている。

【 0 0 6 2 】

前記第一 B モード画像 B G 1 ' は、前記超音波プローブ 2 による超音波の送受信領域の画像であり、第三変形例と同様に、前記穿刺針 1 3 の刺入予定経路を含む断面の画像である。また、前記第二 B モード画像 B G 2 ' は、第三変形例と同様に、前記第一 B モード画像 B G 1 ' の断面に対して予め設定された所定の位置関係の断面の画像であり、例えば前記第一 B モード画像 B G 1 の断面と直交する断面の画像である。

30

【 0 0 6 3 】

第三変形例と同様に、前記三次元空間の座標系における前記超音波プローブ 2 の位置が特定されると、前記第一 B モード画像 B G 1 ' の位置が特定される。また、前記ボリュームエコー信号は、前記三次元空間における位置情報を有しているので、このボリュームエコー信号に基づいて作成される前記第二 B モード画像 B G 2 ' の位置は、前記第一 B モード画像 B G 1 ' の位置が特定されることによって特定される。そして、第三変形例と同様に、前記第一 B モード画像 B G 1 ' 及び前記第二 B モード画像 B G 2 ' に、前記穿刺ガイドライン N 1 、前記穿刺ガイドマーカ N 1 ' 、前記刺入済みマーカ N 2 , N 2 ' が表示される。

40

【 0 0 6 4 】

(第二実施形態)

次に、本発明の第二実施形態について説明する。なお、第一実施形態と同一の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 6 5 】

図 1 5 に示すように、本例の表示制御部 5 は、前記位置算出部 5 1 、前記メモリ 5 2 、前記表示画像制御部 5 3 及び付加表示制御部 5 4 のほか、距離計測部 5 5 を有している。また、図 1 6 に示すように、本例の付加表示制御部 5 4 は、前記刺入予定経路表示制御部

50

５４１及び前記刺入済み経路表示制御部５４２のほか、距離表示制御部５４３を有している。前記距離計測部５５は本発明における距離計測部の実施の形態の一例であり、前記距離表示制御部５４３は本発明における距離表示制御部の実施の形態の一例である。

【００６６】

前記距離計測部５５は、前記穿刺針１３の刺入予定経路と刺入済み経路との距離を計測する。より詳細には、前記距離計測部５５は、前記メモリ５２又は前記ＨＤＤ９に記憶された刺入済み経路の位置情報と、前記刺入予定経路表示制御部５４１によって設定される刺入予定経路の位置情報とに基づいて距離の計測を行なう。

【００６７】

前記距離表示制御部５４３は、図１７に示すように前記距離計測部５５で計測された距離のうち、最も小さい距離を示す距離表示Ｄを、前記付加表示ｇとして前記表示部６に表示させる。この距離表示Ｄは、前記穿刺ガイドラインＬ１から最も距離が近い刺入済み経路までの距離を示しているので、前記穿刺針１３が刺入された位置を確認することができる。従って、本例によっても第一実施形態と同様に、適切な距離を空けて前記穿刺針１３を刺入することが容易となる。

【００６８】

ちなみに、本例においては、前記刺入済みマーカＮ２が表示されなくてもよい。この刺入済みマーカＮ２が表示されなくても、操作者は前記距離表示Ｄをたよりに穿刺を行なうことができる。

【００６９】

次に、第二実施形態の変形例を説明する。図１８に示すように、前記付加表示制御部５４は、前記距離表示制御部５４３の代わりに、警告表示制御部５４４を有していてもよい。この警告表示制御部５４４は、前記距離計測部５５で計測された距離のうち、最も小さい距離が予め設定された所定の閾値よりも小さい場合、図１９に示すように前記表示部６に警告表示Ｗを表示する。前記警告表示制御部５４４は、本発明における報知部の実施の形態の一例である。

【００７０】

ただし、前記距離計測部５５で計測された距離のうち、最も小さい距離が予め設定された所定の閾値よりも小さくなった場合、前記警告表示Ｗが表示される場合に限られるものではなく、例えば前記刺入予定経路表示制御部５４１が前記穿刺ガイドラインＮ１の表示形態を変更してもよい。例えば、前記刺入予定経路表示制御部５４１は、前記距離計測部５５で計測された距離のうち、最も小さい距離が予め設定された所定の閾値よりも小さくなった場合に、前記穿刺ガイドラインＮ１の色を異なる色にしてもよいし、二点鎖線の穿刺ガイドラインＮ１を表示させてもよい。この場合、前記刺入予定経路表示制御部５４１が本発明における報知部の実施の形態の一例である。

【００７１】

さらには、前記距離計測部５５で計測された距離のうち、最も小さい距離が予め設定された所定の閾値よりも小さくなった場合、その旨を音声で知らせるようにしてもよい。

【００７２】

（第三実施形態）

次に、本発明の第三実施形態について説明する。なお、第一、第二実施形態と同一の構成については同一の符号を付して説明を省略する。

【００７３】

図２０に示すように、本例の表示制御部５は、前記位置算出部５１、前記メモリ５２、前記表示画像制御部５３及び付加表示制御部５４のほか、三次元領域設定部５６を有している。また、図２１に示すように、本例の付加表示制御部５４は、前記刺入予定経路表示制御部５４１のほか、断面表示制御部５４５を有している。前記三次元領域設定部５６は本発明における三次元領域設定部の実施の形態の一例であり、前記断面表示制御部５４５は本発明における断面表示制御部の実施の形態の一例である。

【００７４】

前記三次元領域設定部 5 6 は、前記刺入済み経路の位置情報に基づいて、前記磁気発生部 1 0 を原点とする三次元空間に、前記刺入済み経路を含む所定の大きさの三次元領域を設定する。本例では、前記三次元領域設定部 5 6 は、図 2 2 に示すように、刺入済み経路 X を中心とする半径 r の円を断面とする円柱 C を前記三次元領域として設定する。

【 0 0 7 5 】

前記半径 r は、予め設定されていてもよく、操作者が前記操作部 7 において入力してもよい。前記半径 r の大きさは、例えば前記刺入済み経路 X から最低限確保すべき穿刺針 1 3 までの距離に設定される。この場合、前記円柱 C は、前記穿刺針 1 3 を刺入すべきでない領域を意味する。

【 0 0 7 6 】

前記断面表示制御部 5 4 5 は、前記円柱 C に超音波の送受信領域が含まれる場合に、図 2 3 に示すように、この送受信領域についての B モード画像 B G に、前記超音波の送受信領域による前記円柱 C の断面を示す断面表示 S を表示させる。

【 0 0 7 7 】

超音波の送受信領域は、リアルタイムの送受信の領域であり、二次元の領域である。前記断面表示制御部 5 4 5 は、前記位置算出部 5 1 で算出される送受信領域の位置情報と、前記円柱 C の位置情報とに基づいて、リアルタイムの B モード画像 B G に前記断面表示 S を表示させる。

【 0 0 7 8 】

前記超音波の送受信領域は、前記穿刺針 1 3 の刺入予定経路を含む面であり、前記刺入予定経路表示制御部 5 4 1 は、前記穿刺ガイドライン N 1 を前記 B モード画像 B G に表示させる。操作者は、穿刺ガイドライン N 1 が前記断面表示 S 内に位置しないように前記超音波プローブ 2 の位置を調節して前記穿刺針 1 3 の刺入予定経路を決定する。

【 0 0 7 9 】

ちなみに、図 2 3 に示された前記断面表示 S は、前記超音波の送受信領域が存在する断面に沿って刺入された穿刺針 1 3 の刺入済み経路を含む三次元領域の断面を示す表示である。この場合、前記三次元領域設定部 5 6 は、リアルタイムの超音波の送受信領域が存在する断面に沿って刺入された前記穿刺針 1 3 の刺入済み経路を含む三次元領域を前記円柱 C として設定する。この場合に設定される三次元領域は、本発明における第一の三次元領域の実施の形態の一例である。

【 0 0 8 0 】

ここで、前記三次元領域設定部 5 6 は、前記メモリ 5 2 又は前記 HDD 9 に記憶された過去の全ての前記刺入済み経路の位置情報に基づいて、前記断面表示 S を表示させる際に逐一前記三次元領域を設定してもよいが、前記刺入済み経路の位置情報が得られる毎に、前記三次元領域を設定し、この三次元領域の位置情報を前記メモリ 5 2 又は前記 HDD 9 に記憶してもよい。そして、前記断面表示制御部 5 4 5 は、前記メモリ 5 2 又は前記 HDD 9 に記憶された前記三次元領域の位置情報に基づいて、前記断面表示 S を表示させてもよい。

【 0 0 8 1 】

以上説明した本例によっても上記各実施形態と同様に前記穿刺針 1 3 が刺入された位置を確認することができる。

【 0 0 8 2 】

ちなみに、本例においても、第一実施形態の第一変形例と同様に、リアルタイムの超音波の送受信領域が存在する断面と異なる断面に沿って前記穿刺針 1 3 が刺入された場合、前記三次元領域設定部 5 6 は、このような穿刺針 1 3 の刺入済み経路を含む三次元領域を円柱 C' (図示省略) として設定する。この場合に設定される三次元領域は、本発明における第二の三次元領域の実施の形態の一例である。そして、前記断面表示制御部 5 4 5 は、図 2 4 に示すように、リアルタイムの超音波の送受信領域による前記円柱 C' の断面を示す断面表示 S' を、前記断面表示 S とともにリアルタイムの B モード画像 B G に表示させる。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 3 】

なお、リアルタイムの超音波の送受信領域が存在する断面に、過去の送受信領域の刺入済み経路が存在する場合も、この刺入済み経路を含む三次元領域の断面表示が、リアルタイムのBモード画像BGに表示されてもよい。

【 0 0 8 4 】

また、第一実施形態の第三変形例と同様に、前記表示画像制御部53は、ボリュームエコー信号に基づいて、図25に示すように、前記穿刺針13の刺入予定経路を含む断面P3についての第一Bモード画像BG1と、この第一Bモード画像BG1とは異なる任意の断面P4についての第二Bモード画像BG2とを前記表示部6に表示させてもよい。この場合、前記三次元空間における前記第一Bモード画像BG1の位置及び前記第二Bモード画像BG2の位置に前記三次元領域が存在する場合、前記断面表示制御部545は、前記第一Bモード画像BG1及び前記第二Bモード画像BG2に前記断面表示S、S'を表示させる。また、前記刺入予定経路表示制御部541は、前記第一Bモード画像BG1に前記穿刺ガイドラインN1を表示させ、前記第二Bモード画像BG2に前記穿刺ガイドマーカーN1'を表示させる。

10

【 0 0 8 5 】

さらに、第一実施形態の第四変形例と同様に、前記表示画像制御部53は、図26に示すように、リアルタイムの二次元の第一Bモード画像BG1'を前記表示部6に表示させ、また予め前記メモリ52又は前記HDD9に記憶されたボリュームエコー信号に基づく任意断面の第二Bモード画像BG2'を前記表示部6に表示させてもよい。この場合も、前記三次元空間における前記第一Bモード画像BG1'の位置及び前記第二Bモード画像BG2'の位置に前記三次元領域が存在する場合、前記断面表示制御部545は、前記第一Bモード画像BG1'及び前記第二Bモード画像BG2'に前記断面表示Cを表示させる。また、前記刺入予定経路表示制御部541は、前記第一Bモード画像BG1'に前記穿刺ガイドラインN1を表示させ、前記第二Bモード画像BG2'に前記穿刺ガイドマーカーN1'を表示させる。

20

【 0 0 8 6 】

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、第二実施形態及び第三実施形態においても、第一実施形態の第二変形例と同様に、前記穿刺針13に前記磁気センサ14を設けてもよい。

30

【 0 0 8 7 】

また、第二実施形態において、第一実施形態の第三変形例及び第四変形例のように、前記第一Bモード画像BG1、BG1'及び前記第二Bモード画像BG2、BG2'が表示されてもよい。さらに、第二実施形態において、前記刺入済み経路表示制御部542は、リアルタイムの超音波の送受信領域とは異なる送受信領域の刺入済み経路を示す刺入済みマーカーをリアルタイムのBモード画像に表示させてもよい。

【 符号の説明 】

【 0 0 8 8 】

- 1 超音波診断装置
- 2 超音波プローブ
- 10 磁気発生部
- 11 磁気センサ（位置センサ、第一位置センサ）
- 13 穿刺針
- 14 磁気センサ（第二位置センサ）
- 51 位置算出部
- 52 メモリ（記憶部）
- 53 表示画像制御部
- 55 距離計測部
- 56 三次元領域設定部

40

50

5 4 1 刺入予定経路表示制御部（刺入予定経路設定部）

5 4 2 刺入済み経路表示制御部（指示表示制御部）

5 4 3 距離表示制御部

5 4 4 警告表示制御部（報知部）

5 4 5 断面表示制御部

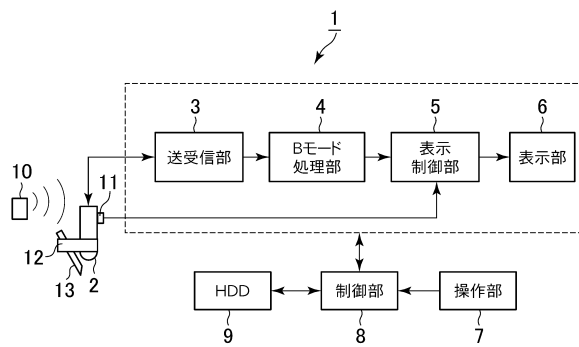
N 2 , N 2 ' 刺入済みマーカ（指示表示）

D 距離表示

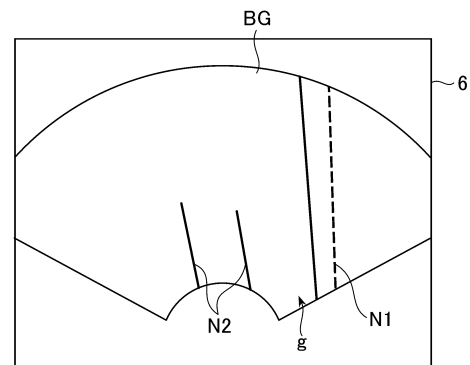
W 警告表示

S , S ' 断面表示

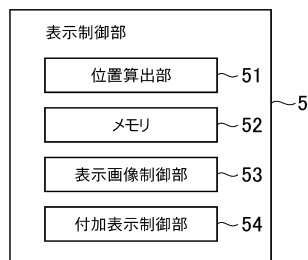
【図 1】



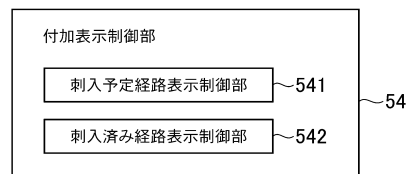
【図 3】



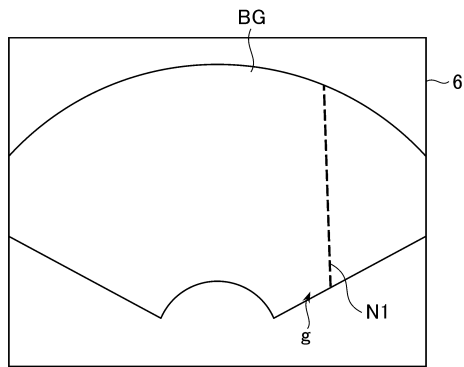
【図 2】



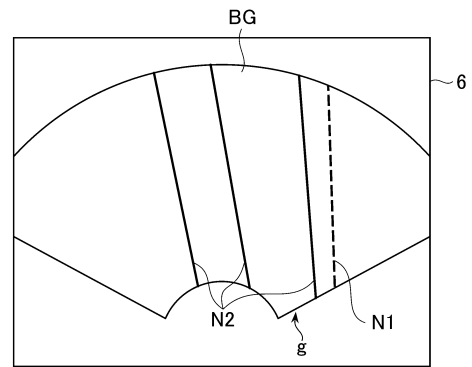
【図 4】



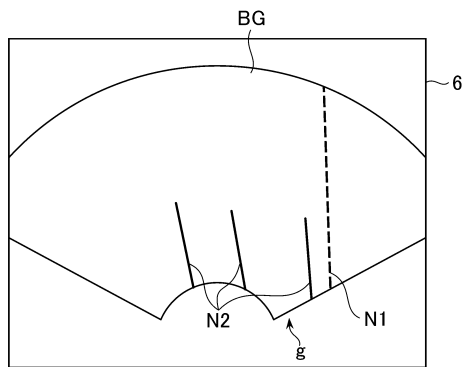
【図 5】



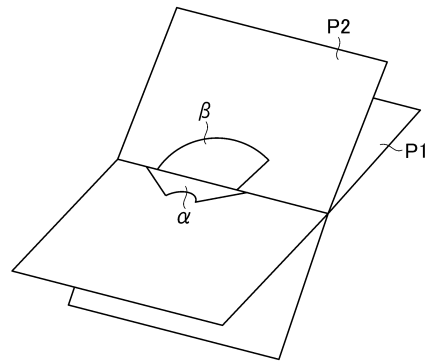
【図 7】



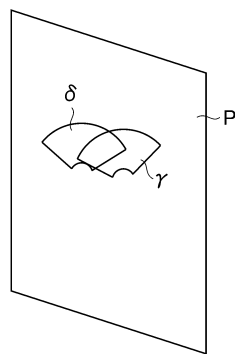
【図 6】



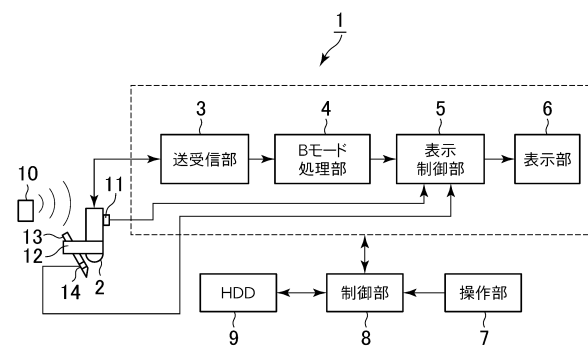
【図 8】



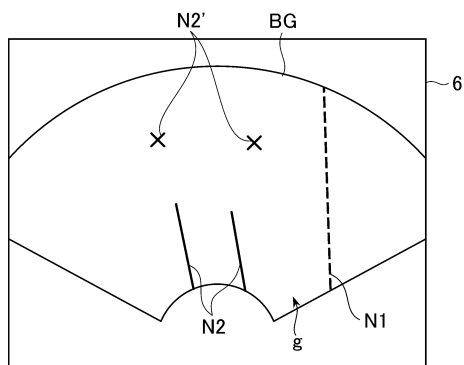
【図 9】



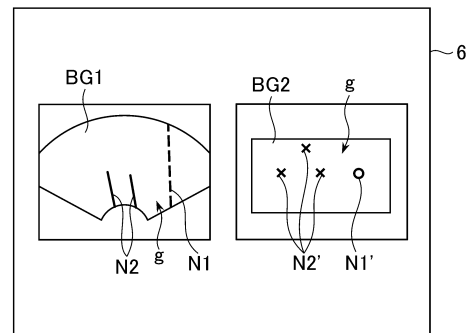
【図 1 1】



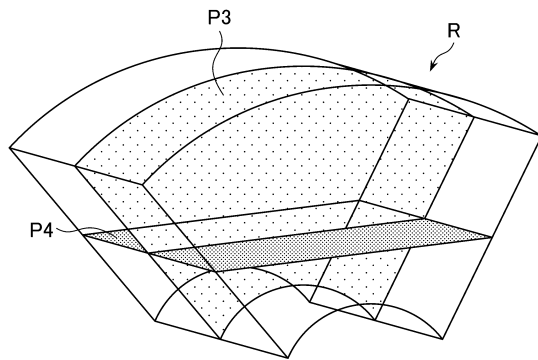
【図 1 0】



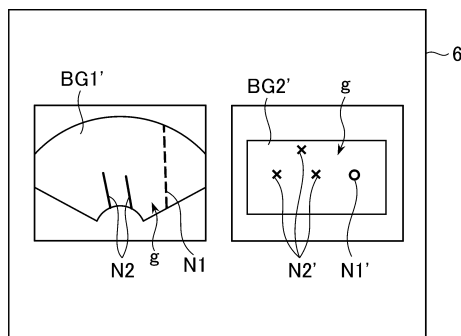
【図 1 2】



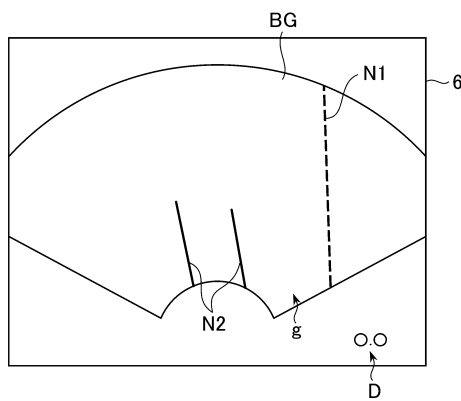
【図 13】



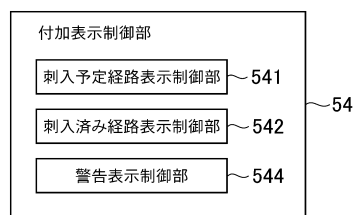
【図 14】



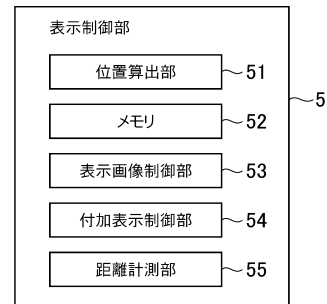
【図 17】



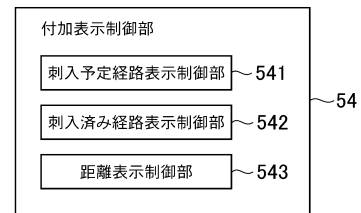
【図 18】



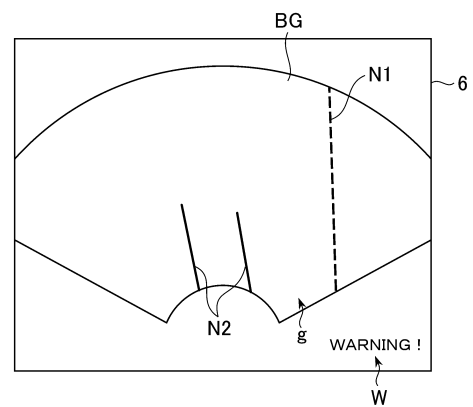
【図 15】



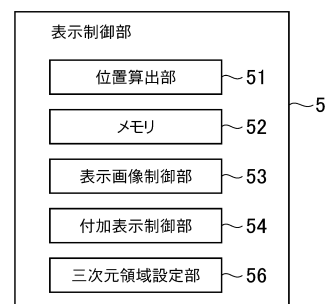
【図 16】



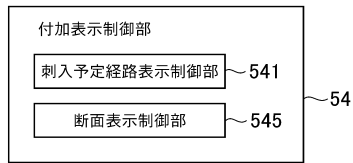
【図 19】



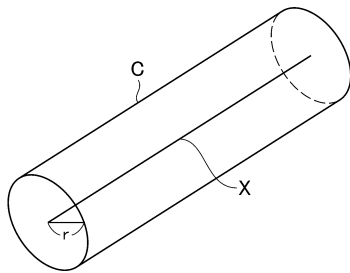
【図 20】



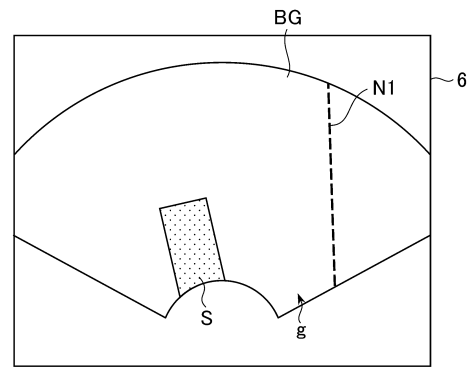
【図 2 1】



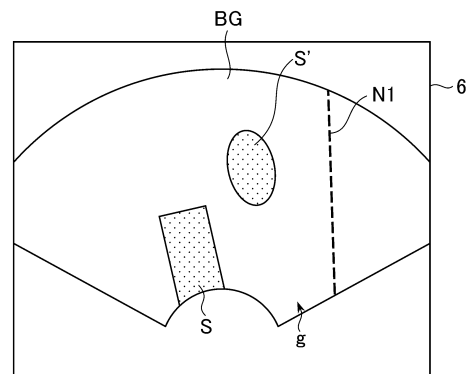
【図 2 2】



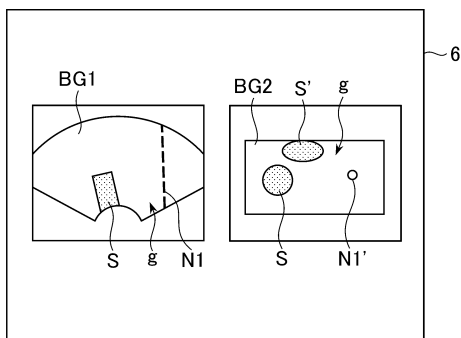
【図 2 3】



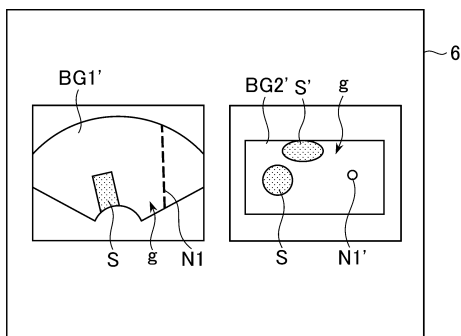
【図 2 4】



【図 2 5】



【図 2 6】



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

審査官 樋熊 政一

(56)参考文献 特開2005-058584(JP,A)

特開2010-274043(JP,A)

特開2005-323669(JP,A)

特開2000-217814(JP,A)

特開2007-000226(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	JP5829022B2	公开(公告)日	2015-12-09
申请号	JP2010289052	申请日	2010-12-27
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 佐藤直人		
发明人	橋本 浩 佐藤 直人		
IPC分类号	A61B8/14		
FI分类号	A61B8/14 A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/BB03 4C601/EE10 4C601/FF03 4C601/GA18 4C601/JC21 4C601/JC33 4C601/KK12 4C601/KK22 4C601/KK25 4C601/KK28 4C601/KK31 4C601/LL03		
审查员(译)	棕熊正和		
其他公开文献	JP2012135394A JP2012135394A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够确认穿刺针刺穿的位置的超声波诊断装置。解决方案：超声波诊断装置包括：存储器，其中存储穿刺针的穿刺路径上的位置信息;显示图像控制部分，用于基于通过超声波的发送/接收获得的回波信号显示B模式图像BG;以及穿孔路径显示控制部分，用于基于关于超声波的发送/接收区域的位置信息和存储在存储器中的穿孔路径的位置信息，在B模式图像BG上显示出穿孔路径的穿孔标记N2。

(21) 出願番号	特願2010-289052 (P2010-289052)	(73) 特許権者	300019238
(22) 出願日	平成22年12月27日 (2010.12.27)		
(65) 公開番号	特開2012-135394 (P2012-135394A)		
(43) 公開日	平成24年7月19日 (2012.7.19)		
審査請求日	平成25年10月22日 (2013.10.22)		
		(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
最終頁に続く			