

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5638444号
(P5638444)

(45) 発行日 平成26年12月10日(2014.12.10)

(24) 登録日 平成26年10月31日(2014.10.31)

(51) Int.Cl. F 1
A 6 1 B 8/00 (2006.01) A 6 1 B 8/00

請求項の数 6 (全 10 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2011-88084 (P2011-88084) (22) 出願日 平成23年4月12日 (2011. 4. 12) (65) 公開番号 特開2012-217708 (P2012-217708A) (43) 公開日 平成24年11月12日 (2012. 11. 12) 審査請求日 平成25年11月27日 (2013. 11. 27)</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・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</p>
--	---

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) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数種類の超音波プローブの穿刺ガイドラインの中から少なくとも一つを選択する入力を行なう入力部と、

該入力部で選択された穿刺ガイドラインを超音波画像上に表示させる表示制御部と、を備える超音波診断装置であって、

前記表示制御部は、表示済みの穿刺ガイドライン以外の他の穿刺ガイドラインであって、他の種類の超音波プローブの穿刺ガイドラインが選択されると、該他の穿刺ガイドラインを表示させ、また一の超音波プローブで得られるエコー信号に基づく超音波画像に、前記他の穿刺ガイドラインに対応する他の超音波プローブで得られるエコー信号に基づく超音波画像の仮想表示領域を表示させる

ことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2】

前記超音波画像における前記穿刺ガイドラインの位置情報を記憶する記憶部を備え、

前記表示制御部は、前記記憶部に記憶された前記位置情報に基づいて前記穿刺ガイドラインを表示させる

ことを特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断装置。

【請求項 3】

前記表示制御部は、前記表示済みの穿刺ガイドラインとともに前記他の穿刺ガイドラインを表示させることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の超音波診断装置。

【請求項 4】

前記表示制御部は、前記表示済みの穿刺ガイドラインに代わって、前記他の穿刺ガイドラインの表示に切り替える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】

前記仮想表示領域は、超音波画像の輪郭線で表わ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】

コンピュータに、複数種類の超音波プローブの穿刺ガイドラインの中から少なくとも一つを選択する入力が行なわれると、選択された穿刺ガイドラインを前記超音波画像上に表示させる表示制御機能を実行させる超音波診断装置の制御プログラムであって、

前記表示制御機能は、表示済みの穿刺ガイドライン以外の他の穿刺ガイドラインであって、他の種類の超音波プローブの穿刺ガイドラインが選択されると、該他の穿刺ガイドラインを表示させ、また一の超音波プローブで得られるエコー信号に基づく超音波画像に、前記他の穿刺ガイドラインに対応する他の超音波プローブで得られるエコー信号に基づく超音波画像の仮想表示領域を表示させる

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、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、超音波画像上の所定位置に、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る。そして、穿刺の際には超音波プローブに取り付けられた穿刺アダプタを用いることにより、穿刺針は穿刺ガイドラインに沿って刺入される。

【0003】

超音波画像上における穿刺ガイドラインの位置は、超音波プローブに取り付けられる穿刺アダプタに応じて異なっている。そして、超音波プローブに取り付けられる穿刺アダプタは、超音波プローブの種類に応じて定まっているので、穿刺ガイドラインの位置も超音波プローブの種類に応じて異なっている。従って、操作者が使用する超音波プローブの種類を操作部において選択すると、選択された超音波プローブに応じた穿刺ガイドラインが表示部の超音波画像上に表示される。そして、操作者は、表示された穿刺ガイドラインと、超音波画像における穿刺対象とを見ながら、穿刺ガイドラインが穿刺対象を通るように、超音波プローブの位置や角度などを調節する。

【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】

ところで、例えば、肝腫瘍の穿刺を行なう場合、腫瘍の位置によっては肝臓以外の他の臓器や肋骨などによって穿刺できるスペースが限られるため、超音波プローブの位置や角度を調節しても、穿刺ガイドライン上に穿刺対象を位置させることができない場合がある。また、穿刺ガイドライン上に穿刺対象を位置させようとする、大血管など穿刺針を刺してはいけないものが位置する場合もある。このように適切な穿刺ガイドラインが得られない場合、他の種類の超音波プローブに交換して超音波画像及び穿刺ガイドラインを表示

10

20

30

40

50

させた後、穿刺対象が穿刺ガイドライン上に位置するように、再度超音波プローブの位置及び角度を調節する必要がある。そして、交換した超音波プローブでも穿刺ガイドライン上に穿刺対象を位置させることができない場合、さらに他の超音波プローブに交換する必要がある煩雑である。従って、どの超音波プローブに交換すればよいか容易に把握できることが望まれている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上述の課題を解決するためになされた発明は、複数種類の超音波プローブの穿刺ガイドラインの中から少なくとも一つを選択する入力を行なう入力部と、入力部で選択された穿刺ガイドラインを超音波画像上に表示させる表示制御部と、を備える超音波診断装置であって、前記表示制御部は、表示済みの穿刺ガイドライン以外の他の穿刺ガイドラインであって、他の種類の超音波プローブの穿刺ガイドラインが選択されると、該他の穿刺ガイドラインを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】

【0007】

上記観点の発明によれば、表示済みの穿刺ガイドライン以外の他の穿刺ガイドラインを表示させることができるので、どの超音波プローブに交換すればよいか容易に把握することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

20

【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】本発明の実施形態における超音波診断装置の作用を示すフローチャートである。

【図3】選択ボタンが表示された操作部のタッチパネル式ディスプレイを示す図である。

【図4】穿刺ガイドラインが表示された表示部を示す図である。

【図5】選択された超音波プローブについて、穿刺ガイドラインの位置情報が複数記憶されている場合に、選択ボタンが表示された操作部のタッチパネル式ディスプレイを示す図である。

【図6】他の穿刺ガイドラインが表示された表示部を示す図である。

【図7】第一変形例において他の穿刺ガイドラインとともに仮想表示領域が表示された表示部を示す図である。

30

【図8】第一変形例において他の穿刺ガイドラインとともに仮想表示領域が表示された表示部の他例を示す図である。

【図9】第二変形例において、表示済みの穿刺ガイドラインに代えて、他の穿刺ガイドラインのみが表示された表示部を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の実施形態について図1～図6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

40

【0010】

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。

【0011】

前記超音波プローブ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。ちなみに、図1において、前記超音波プローブ2は単純化して図示されている。

【0012】

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

50

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。

【0013】

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信号のデータに対し、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 Doppler 処理などを行なう。

【0014】

ちなみに、Doppler 処理には、カラードプラ画像を作成するためのカラードプラ処理、パワードプラ画像を作成するためのパワードプラ処理、パルスドプラ法による画像を作成するためのパルスドプラ処理、連続波ドプラ法による画像を作成するための連続波ドプラ処理が含まれる。

10

【0015】

前記表示制御部 5 は、表示制御機能を実行するものであり本発明における表示制御部の実施の形態の一例である。具体的には、前記表示制御部 5 は、前記エコーデータ処理部 4 で得られたデータを、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。また、前記表示制御部 5 は、前記超音波画像データに基づく超音波画像を前記表示部 6 に表示させる。超音波画像は、B モード画像やドプラ処理で得られたデータに基づく画像などである。

20

【0016】

また、前記表示制御部 5 は、表示制御機能の一部として、穿刺ガイドライン GL を前記表示部 6 の超音波画像 UG 上に表示させる。前記表示制御部 5 は、前記操作部 7 における入力に基づいて前記穿刺ガイドライン GL を表示させる。詳細は後述する。

【0017】

さらに、前記表示制御部 5 は、前記操作部 7 のタッチパネル式ディスプレイ D (後述の図 3 参照) に、操作用のボタンなどを表示させる。この操作用のボタンは、例えば後述の選択ボタン B (図 3 参照) であり、この選択ボタン B が押されることにより、所望の穿刺ガイドラインを選択する入力が行なわれる。

【0018】

30

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。また、前記操作部 7 は、前記タッチパネル式ディスプレイ D (図 1 では図示省略) を有する。

【0019】

操作者は、前記操作部 7 において、後述するように超音波画像 UG 上における表示位置が異なる複数の穿刺ガイドライン UL のうち、所望の穿刺ガイドライン UL を選択する入力を行なう。前記操作部 7 は、本発明における入力部の実施の形態の一例である。

【0020】

40

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。

【0021】

前記 HDD 9 には、前記制御プログラムのほか、超音波画像 UG 上における前記穿刺ガイドライン GL の位置情報が記憶されている。この位置情報には前記穿刺ガイドライン GL の方向の情報が含まれる。

【0022】

前記穿刺ガイドライン GL の位置情報は、前記超音波プローブ 2 の種類毎に異なっている。また、同じ種類の超音波プローブ 2 であっても複数の位置情報を有する場合もある。

50

前記HDD9は、本発明における記憶部の実施の形態の一例である。

【0023】

ここで、「前記超音波プローブ2の種類」の意味について説明すると、取り付けられる穿刺アダプタ10が異なる超音波プローブ2は、種類が異なるものとする。従って、同じプローブであっても種類が異なる場合があるものとする。

【0024】

さて、本例の超音波診断装置1の作用について図2のフローチャートに基づいて説明する。まず、ステップS1では、使用される超音波プローブ2の種類が操作者により前記操作部7において選択される。具体的には、図3に示すように、超音波プローブ2の種類を選択する選択ボタンBとして、五つの選択ボタンB1、B2、B3、B4、B5が、前記操作部7のタッチパネル式ディスプレイDに表示される。これら選択ボタンB1～B5は、前記超音波プローブ2の種類毎に表示される。そして、操作者がいずれかの選択ボタンBを押すことにより、超音波プローブ2の種類が一つ選択される。

10

【0025】

次に、ステップS2では、選択された超音波プローブ2によって超音波の送信が行なわれエコー信号が受信される。そして、前記表示制御部5は、このエコー信号に基づいて作成された超音波画像UGを前記表示部6に表示させる。

【0026】

次に、ステップS3では、図4に示すように、前記表示制御部5は前記超音波画像UG上に穿刺ガイドラインGLを表示させる。ちなみに、図4では、前記ステップS1において、前記超音波プローブ2としてコンベックスプローブが選択された場合の超音波画像UG上に表示された穿刺ガイドラインGLが示されている。

20

【0027】

前記表示制御部5は、操作者が、前記操作部7において穿刺ガイドラインGLを表示させる入力を行なうと、前記穿刺ガイドラインGLを表示させる。前記穿刺ガイドラインGLを表示させる入力について具体的に説明する。前記ステップS1において選択されて超音波の送受信を行なう超音波プローブ2について、穿刺ガイドラインGLの位置情報が一つのみしか前記HDD9に記憶されていない場合、操作者が前記操作部7において、穿刺モードを実行する入力を行なうと、前記表示制御部5は前記HDD9に記憶された位置情報に基づいて、前記穿刺ガイドラインGLを表示させる。ちなみに、この場合、ステップS1における超音波プローブ2の選択によって前記穿刺ガイドラインGLを選択する入力が行なわれたことになる。

30

【0028】

一方、前記ステップS1において選択されて超音波の送受信を行なう超音波プローブ2について、穿刺ガイドラインGLの位置情報が前記HDD9に複数記憶されている場合、穿刺モードを実行する入力が行なわれると、図5に示すように、前記表示制御部5は、「1」～「3」の番号を有する選択ボタンB11、B12、B13を前記選択ボタンBとして前記タッチパネル式ディスプレイDに表示させる。ここでは、三つの選択ボタンB11～B13が表示されるので、三つの位置情報が記憶されている。そして、前記表示制御部5は、操作者によって押された選択ボタンBに対応する穿刺ガイドラインGLを、前記HDD9に記憶された位置情報に基づいて、前記超音波画像UG上に表示させる。

40

【0029】

ステップS3において、前記穿刺ガイドラインGLが表示されると、操作者は、超音波画像UGに表れている穿刺対象が前記穿刺ガイドラインGL上に位置するように、前記超音波プローブ2の位置や角度を調節する。そして、ステップS4では、操作者は、表示されている前記穿刺ガイドラインGL(表示済みの穿刺ガイドライン)が適切であるか否かを判断する。穿刺対象を前記穿刺ガイドラインGL上に位置させることができる場合、適切な穿刺ガイドラインGLであると判断する。一方、穿刺対象を前記穿刺ガイドラインGL上に適切に位置させることができなかつたり、前記穿刺ガイドラインGL上に穿刺対象を位置させることができても穿刺ガイドライン上に血管が位置していたりする場合、表示

50

されている前記穿刺ガイドライン G L は適切ではないと判断する。

【 0 0 3 0 】

ステップ S 4 において、表示されている前記穿刺ガイドライン G L が適切であると判断された場合（ステップ S 4 において「 Y E S 」）、ステップ S 5 の処理へ移行する。このステップ S 5 では、前記穿刺アダプタ 1 0 を用いて前記穿刺針 1 1 を被検体に刺入する（穿刺の実施）。

【 0 0 3 1 】

一方、ステップ S 4 において、表示されている前記穿刺ガイドライン G L が適切ではないと判断された場合（ステップ S 4 において「 N O 」）、ステップ S 6 の処理へ移行する。このステップ S 6 では、図 6 に示すように、前記表示制御部 5 は前記超音波画像 U G 上に他の穿刺ガイドライン G L を表示させる。他の穿刺ガイドライン G L は、表示済みの前記穿刺ガイドライン G L の超音波プローブ 2 とは異なる種類の超音波プローブ 2 の穿刺ガイドラインである。前記表示制御部 5 は、表示済みの前記穿刺ガイドライン G L とともに前記他の穿刺ガイドライン G L を表示させる。

10

【 0 0 3 2 】

前記他の穿刺ガイドライン G L の表示についてより具体的に説明する。ステップ S 3 において前記穿刺ガイドライン G L が表示された後は、前記操作部 7 のタッチパネル式ディスプレイ D に、他の種類の超音波プローブ 2 を選択する前記選択ボタン B 1 ~ B 5 を表示させるための指示ボタン（図示省略）が表示されている。

【 0 0 3 3 】

操作者は、前記ステップ S 4 において、表示されている穿刺ガイドライン G L が適切ではないと判断すると、前記指示ボタンを押す。これにより、前記表示制御部 5 は、再度上述の図 3 に示す選択ボタン B 1 ~ B 5 を表示させる。

20

【 0 0 3 4 】

操作者は、前記選択ボタン B 1 ~ B 5 のうち、いずれかのボタンを押して超音波プローブ 2 の種類を選択する。選択された超音波プローブ 2 について穿刺ガイドラインの位置情報が複数記憶されていれば、前記表示制御部 5 は、いずれの穿刺ガイドラインを前記他の穿刺ガイドライン G L として表示させるかを選択する選択ボタン B（例えば図 5 参照。ただし、三つとは限らない）を前記タッチパネル式ディスプレイ D に表示させる。前記表示制御部 5 は、いずれかの選択ボタン B が押されると、押された選択ボタン B に対応する穿刺ガイドラインを、前記 H D D 9 に記憶された位置情報に基づいて、前記他の穿刺ガイドライン G L として表示させる。なお、この時、前記超音波プローブ 2 は交換せずにそのまま超音波の送受信を続ける。

30

【 0 0 3 5 】

ただし、前記選択ボタン B 1 ~ B 5 のうちのいずれかを押して選択された超音波プローブ 2 について、穿刺ガイドラインの位置情報が一つのみしか記憶されていない場合、前記表示制御部 5 は、前記選択ボタン B 1 ~ B 5 のうちのいずれかが押されると、押された選択ボタン B に対応する穿刺ガイドラインを、前記他の穿刺ガイドライン G L として表示させる。

【 0 0 3 6 】

前記他の穿刺ガイドライン G L は、前記表示済みの穿刺ガイドライン G L とは太さが異なっている。前記他の穿刺ガイドライン G L と前記表示済みの穿刺ガイドライン G L とで、表示される色や線の種類（破線や実線など）が異なってもよい。

40

【 0 0 3 7 】

ステップ S 6 において他の穿刺ガイドライン G L が表示されると、再度ステップ S 4 へ戻り、表示されている他の穿刺ガイドライン G L が適切であるか否かが判断され、以後同様の処理が行なわれる。

【 0 0 3 8 】

ちなみに、前記他の穿刺ガイドライン G L の位置を移動させることができるようになっていてもよい。これにより、前記他の穿刺ガイドライン G L が適切であるか否かを容

50

易に判断することができる。

【0039】

以上説明した本例の超音波診断装置1によれば、表示済みの穿刺ガイドラインGLが適切ではない場合に、他の穿刺ガイドラインGLを表示させることができるので、どの超音波プローブに交換すればよいか容易に把握することができる。

【0040】

次に、本発明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。第一変形例では、図2のフローチャートの前記ステップS6で前記他の穿刺ガイドラインSLを表示させる際に、図7に示すように、前記表示制御部5は、前記他の穿刺ガイドラインGLとともに、超音波画像の仮想表示領域Xを前記超音波画像UG上に表示させる。前記仮想表示領域Xは、前記他の穿刺ガイドラインSLに対応する超音波プローブ2（前記ステップS6で選択された超音波プローブ2）で得られるエコー信号に基づく超音波画像が表示される仮想の領域である。前記他の穿刺ガイドラインSLに対応する超音波プローブ2は、表示済みの穿刺ガイドラインSLに対応する超音波プローブ2とは異なる種類の超音波プローブ2であり、本発明における他の超音波プローブの実施の形態の一例である。

10

【0041】

前記仮想表示領域Xは、超音波画像の輪郭線で表わされている。図7には、前記他の超音波プローブ2として、リニアプローブが選択された場合の前記仮想表示領域Xが示されている。

20

【0042】

また、前記他の超音波プローブ2として、前記ステップS1で選択されたものとは異なる他のコンベックスプローブが選択された場合、例えば図8に示すような仮想表示領域X及び他の穿刺ガイドラインGLが表示される。

【0043】

次に、第二変形例について説明する。第二変形例では、図2のフローチャートのステップS6において、前記表示制御部5は、図9に示すように、前記表示済みの穿刺ガイドラインGLに代わって、前記他の穿刺ガイドラインGLの表示に切り替えてもよい。前記表示制御部5は、特に図示しないが前記他の穿刺ガイドラインGLとともに前記仮想表示領域Xを表示させてもよい。

30

【0044】

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、前記他の穿刺ガイドラインGLを二つ以上表示してもよい。

【0045】

また、前記表示制御部5は、他の穿刺ガイドラインGLとして、表示済みの穿刺ガイドラインGLと同じ種類の超音波プローブ2の穿刺ガイドラインを、表示済みの穿刺ガイドラインGLとともに表示させるようにしてもよい。

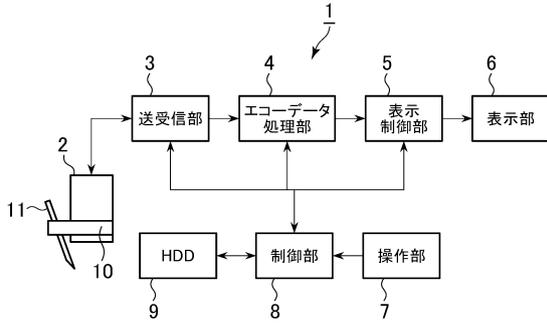
【符号の説明】

【0046】

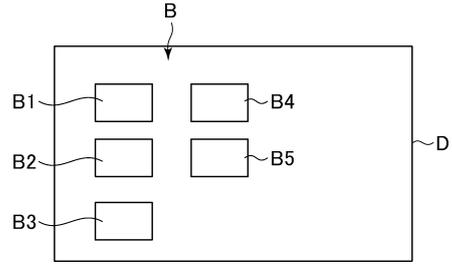
- 1 超音波診断装置
- 2 超音波プローブ
- 5 表示制御部
- 7 操作部（入力部）
- 9 HDD（記憶部）

40

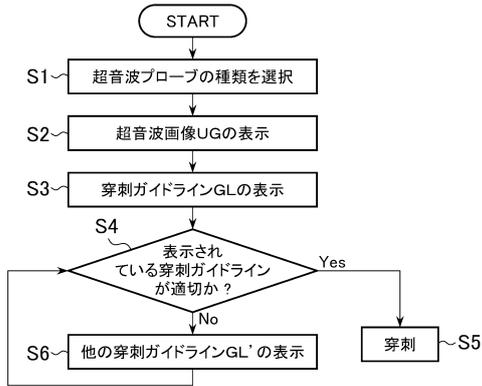
【図1】



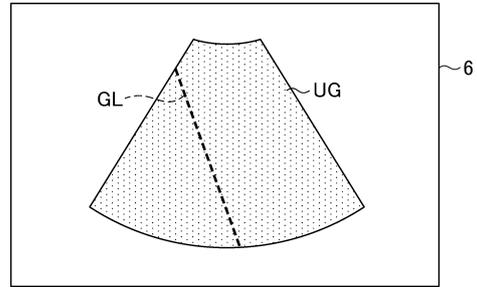
【図3】



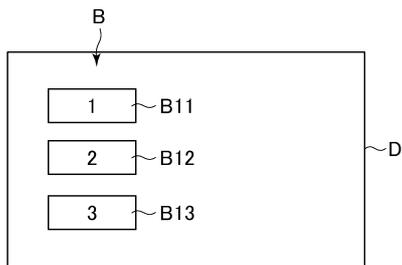
【図2】



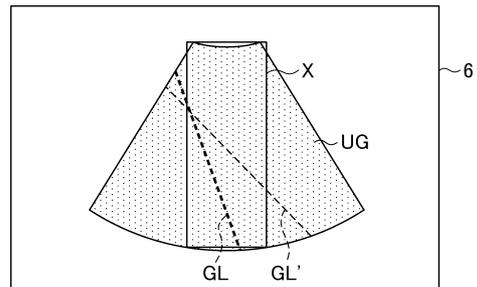
【図4】



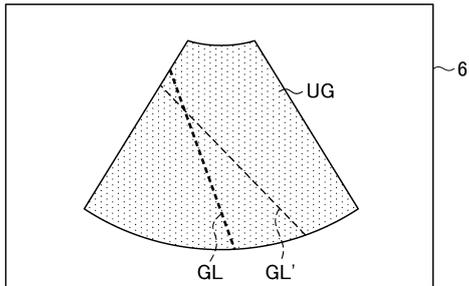
【図5】



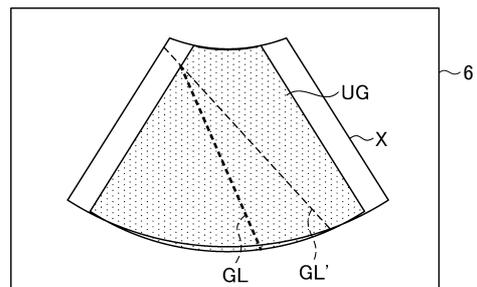
【図7】



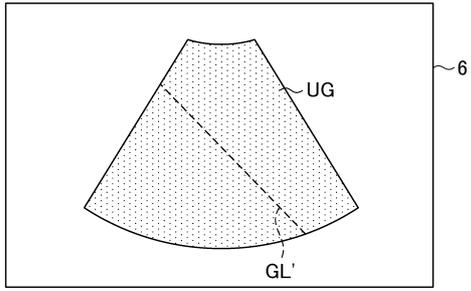
【図6】



【図8】



【 図 9 】



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 杉田 翠

(56)参考文献 特開平09-276278(JP,A)

特開平03-173542(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B8/00-8/15