

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5733787号
(P5733787)

(45) 発行日 平成27年6月10日(2015.6.10)

(24) 登録日 平成27年4月24日(2015.4.24)

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

請求項の数 10 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2010-250810 (P2010-250810)	(73) 特許権者	300019238
(22) 出願日	平成22年11月9日(2010.11.9)		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
(65) 公開番号	特開2012-100815 (P2012-100815A)		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
(43) 公開日	平成24年5月31日(2012.5.31)	(74) 代理人	100106541
審査請求日	平成25年9月27日(2013.9.27)		弁理士 伊藤 信和
		(72) 発明者	伊藤 真由美
			東京都日野市旭ヶ丘4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	宮澤 浩
			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】

被検体に超音波を送信し、前記被検体からのエコー信号を受信する送受信プローブと、前記送受信プローブが受信した前記エコー信号に基づいて、前記被検体の Bモード 画像を生成する画像生成手段と、

複数のセグメントからなる前記被検体における所定の部位の模式図であって、複数のセグメントからなる前記被検体における複数の断面の模式図を記憶する記憶手段と、

前記画像生成手段によって生成された Bモード 画像と前記記憶手段に記憶された模式図とを並べて表示する表示手段と、

前記表示手段に模式図として表示する断面を前記複数の断面の中から選択する選択手段であって、表示された Bモード 画像上で前記被検体の断面の輪郭を描くことにより、前記模式図として表示する断面を前記複数の断面の中から選択する選択手段と、

を備える超音波診断装置。

【請求項2】

被検体に超音波を送信し、前記被検体からのエコー信号を受信する送受信プローブと、前記送受信プローブが受信した前記エコー信号に基づいて、前記被検体の Bモード 画像を生成する画像生成手段と、

複数のセグメントからなる前記被検体における所定の部位の模式図であって、複数のセグメントからなる前記被検体における複数の断面の模式図を記憶する記憶手段と、

前記画像生成手段によって生成された Bモード 画像と前記記憶手段に記憶された模式図

10

20

とを並べて表示する表示手段と、

前記表示手段に模式図として表示する断面を前記複数の断面の中から選択する選択手段であって、表示されたBモード画像上で前記被検体の断面の輪郭を描き、該輪郭と近似する輪郭を有する複数の断面の模式図を前記表示手段に表示させ、前記表示された複数の断面の模式図から1つの模式図を選択する選択手段と、
を備える超音波診断装置。

【請求項3】

前記所定の部位は肝臓であり、

前記複数のセグメントは、前記肝臓を複数のセグメントに分けた模式図である請求項1又は2に記載の超音波診断装置。

10

【請求項4】

前記表示手段に表示された前記模式図に対して前記被検体におけるセグメントの特性情報を入力する入力手段を備え、

前記表示手段は、前記入力手段によって入力された特性情報が付与された前記模式図を表示する請求項1から3のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

【請求項5】

前記表示手段に表示された模式図において、前記被検体におけるセグメントの特性情報が付与されており、

前記表示手段は、前記特性情報が付与された前記模式図を表示する請求項1から3のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

20

【請求項6】

前記表示手段は、前記特性情報を前記模式図に表示し、又は、前記特性情報を視覚的に形象化して前記模式図に表示する請求項4又は請求項5に記載の超音波診断装置。

【請求項7】

前記所定の部位は肝臓であり、

前記被検体の特性情報は、前記肝臓の限局性病変又は前記肝臓のびまん性病変を示す情報である請求項4から請求項6のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

【請求項8】

前記表示手段は、前記模式図におけるセグメントに前記肝臓の限局性病変又は前記肝臓のびまん性病変を表示する請求項7に記載の超音波診断装置。

30

【請求項9】

前記表示手段は、前記模式図におけるセグメントに前記肝臓の限局性病変又は前記肝臓のびまん性病変を視覚的に形象化して表示する請求項7に記載の超音波診断装置。

【請求項10】

前記表示手段は、現時点で入力された前記特性情報が付与された模式図と過去に入力された前記特性情報が付与された模式図とを表示する請求項4から9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】

本発明は、画像を観察しながら対応する部位に対して、診断の一助となる特性情報を入力できる超音波診断装置に関する。

40

【背景技術】

【0002】

超音波診断装置は、複数の圧電素子が配列された超音波プローブを用いて被検体の臓器などの部位に対し超音波の送受信を行い、このとき得られたエコー信号に基づいて生成した画像データをモニタ上に表示する。この超音波診断装置は、超音波プローブを体表に接触させるだけの簡単な操作で体内の断面画像をリアルタイムで観測することができるため部位の形態診断や機能診断に広く用いられている。一般に、オペレータは、得られた断面画像を静止画又は動画で記憶して、後から臓器の症状などをカルテなどに記入していた。

50

【 0 0 0 3 】

特許文献 1 に開示される超音波診断装置は、部位の画像を得ると共に部位の硬さ又は柔らかさを表わす弾性画像を表示し、その部位の硬さ又は柔らかさ等の特性情報をモニタ画面上で入力できるようにしている。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 4 】

【 特許文献 1 】 国際公開 2 0 0 5 / 0 2 5 4 2 5 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

10

【 0 0 0 5 】

しかし、超音波プローブを接触させて得られる断面画像は臓器の一部分の断面であり、断面画像から疾患を見つけた場合の部位が臓器のどの位置であるかを判断することが難しい場合がある。また、同じ臓器で複数の疾患がある場合においては、その疾患がどの部位の特性情報であるかを断面画像から判断付かない場合がある。さらに、大きな臓器の場合には、1つの臓器を複数のセグメント (segment) に分けてそれぞれのセグメントに対して特性情報を入力できない。

【 0 0 0 6 】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであり、その解決しようとする課題は、超音波プローブを接触させて得られる断面画像が臓器のどの位置に対応するかを、模式図 (シエマ: s c h e m a) を用いて表示画面上に表示させることを目的とする。また、その対応する模式図に特性情報を入力することを目的とする。

20

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 7 】

第 1 の観点にかかる超音波診断装置は、被検体に超音波を送信し被検体からのエコー信号を受信する送受信プローブと、送受信プローブが受信したエコー信号に基づいて被検体の断層像を示す画像を生成する画像生成手段と、複数のセグメントからなる被検体における所定の部位の模式図を記憶する記憶手段と、画面生成手段によって生成された画像と記憶手段に記憶された模式図とを並べて表示する表示手段と、を備える。

【 0 0 0 8 】

30

第 2 の観点にかかる超音波診断装置は、第 1 の観点において、肝臓の断面像を生成し、肝臓を複数のセグメントに分けた模式図を記憶する。

【 0 0 0 9 】

第 3 の観点にかかる超音波診断装置は、第 1 の観点及び第 2 の観点到に記載の超音波診断装置において、表示手段に表示された模式図に対して被検体におけるセグメントの特性情報を入力する入力手段を備え、表示手段は、入力手段によって入力された特性情報が付与された模式図を表示する。

【 0 0 1 0 】

第 4 の観点にかかる超音波診断装置は、第 1 の観点及び第 2 の観点到に記載の超音波診断装置において、表示手段に表示された模式図に被検体におけるセグメントの特性情報が付与されており、表示手段は、特性情報が付与された模式図を表示する。

40

【 0 0 1 1 】

第 5 の観点にかかる超音波診断装置は、第 3 の観点及び第 4 の観点到に記載の超音波診断装置において、表示手段は、特性情報を模式図に表示し、又は、特性情報を視覚的に形象化して模式図に表示する。

【 0 0 1 2 】

第 6 の観点にかかる超音波診断装置は、第 2 の観不到いし第 5 の観点到に記載の超音波診断装置において、被検体の特性情報は、肝臓の限局性病変又は肝臓のびまん性病変を示す情報である。

【 0 0 1 3 】

50

第7の観点にかかる超音波診断装置は、第6の観点に記載の超音波診断装置において、表示手段が、模式図におけるセグメントに肝臓の限局性病変又は肝臓のびまん性病変を表示する。

【0014】

第8の観点にかかる超音波診断装置は、第6の観点に記載の超音波診断装置において、表示手段が、模式図におけるセグメントに肝臓の限局性病変又は肝臓のびまん性病変を視覚的に形象化して表示することを特徴とする。

【0015】

第9の観点にかかる超音波診断装置は、第1の観点ないし第9の観点に記載の超音波診断装置において、記憶手段に記憶された模式図が、所定の部位の体積に対応した三次元データからなり、三次元データからなる模式図の断面を特定する断面特定手段を備え、断面特定手段によって特定された断面の模式図を表示する表示手段を備える。

10

【0016】

第10の観点にかかる超音波診断装置は、第9の観点に記載の超音波診断装置において、被検体に接触する超音波プローブ本体と超音波プローブ本体の三次元の位置情報を検出する位置検出手段を備える送受信プローブと、位置検出手段によって検出された三次元の位置情報に基づいて模式図の断面を特定する断面特定手段と、を備える。

【0017】

第11の観点にかかる超音波診断装置は、第1の観点ないし第10の観点に記載の超音波診断装置において、記憶手段は、複数のセグメントからなる前記被検体における複数の断面の模式図を記憶しており、表示手段に模式図として表示する断面を複数の断面の中から選択する選択手段を備える。

20

【0018】

第12の観点にかかる超音波診断装置は、第11の観点に記載の超音波診断装置において、画像生成手段が生成する画像のBモード画像から、選択手段は、表示されたBモード画像上で被検体の断面の輪郭を描くことにより、模式図として表示する断面を複数の断面の中から選択する。

【0019】

第13の観点にかかる超音波診断装置は、第11の観点に記載の超音波診断装置において、選択手段は、複数の断面の模式図を前記表示手段に表示させ、前記表示された複数の断面の模式図から1つの模式図を選択する。

30

【0020】

第14の観点にかかる超音波診断装置は、第1の観点ないし第13の観点に記載の超音波診断装置において、表示手段は、現時点で入力された特性情報が付与された模式図と過去に入力された特性情報が付与された模式図とを表示する。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】超音波診断装置110の全体構成を示すブロック図である。

【図2】肝臓におけるクイノーの亜区域分類を示した図である。(a)は、肝臓L Iを前面から見た図である。(b)は、肝臓L Iを下面から見た図である。

40

【図3】超音波プローブ11の位置と肝臓L Iとの位置関係を示した図である。

【図4】表示画面HGに表示されたBモード画像BGとBモード画像BGのシェーマ画像SGとを表示した一例を示した図である。

【図5】肝臓L Iの全てのセグメントのシェーマ画像SGを図示した模式図である。

【図6】表示画面HGに表示された特性情報設定部35の入力画面の一例を示した図である。

【図7】特性情報設定部35の出力画面の一例を示した図である。

【図8】超音波診断装置120の全体構成を示すブロック図である。

【図9】Bモード画像BGからシェーマ画像SGを選出する方法を示した模式図である。

【図10】超音波診断装置130の全体構成を示すブロック図である。

50

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下、添付図面を参照して、本発明にかかる超音波撮像装置を実施するための最良の実施形態について説明する。この実施形態に本発明が限定されるものではない。

【0023】

(第一実施形態)

<超音波診断装置の構成>

先ず、第一実施形態について図1から図7に基づいて説明する。第一実施形態においては、三次元位置検出センサが搭載された超音波プローブを用いた超音波撮像装置において説明する。

10

【0024】

図1は本実施形態における超音波診断装置110の全体構成を示すブロック(block)図である。超音波診断装置110は、パラレルバス(Parallel Bus)PBに接続された送受信部10、記憶部20、CPU(Central Processing Unit)30、マウス又はキーボード等の入力部40、及び表示部50を有している。パラレルバスPBは各種のデータを送受信する通信手段であり、シリアルバス等の他の通信手段を用いてもよい。

【0025】

CPU30は、Bモード画像処理部31、三次元位置検出手段32、表示処理部33、模式図形成部34、特性情報設定部35及び制御部39を備え、超音波診断装置110の制御及び各種のデータの処理をする。

20

【0026】

送受信部10は、着脱可能な超音波プローブ11が接続されている。送受信部10は、超音波プローブ11を所定の走査条件で駆動させて音線毎の超音波を走査する。また、送受信部10は超音波プローブ11で受信したエコー(echo)信号を信号処理し、Bモード画像処理部31に出力する。また、送受信部10から出力されたエコー信号は、音線データ及びBモード画像処理が施された後にBモード画像BGなどの静止画像として記憶部20に記憶させてもよい。

【0027】

超音波プローブ11は超音波プローブ本体12と三次元位置検出センサ13とを具備している。超音波プローブ本体12は多数の振動子が短冊状に配列して形成されており、電圧をかけることにより超音波を送波させている。また、超音波が被検体の生体組織に対して送波されると、超音波プローブ本体12はそのエコー信号を受波することができる。

30

【0028】

三次元位置検出センサ13は着脱可能に超音波プローブ本体12に取り付けられており、三次元空間における超音波プローブ本体12の三次元位置、方向及び傾きを検知可能にする。三次元位置検出センサ13は例えば3軸直交系の磁場を検出できる検出コイルを有する。

【0029】

記憶部20は、音線データ、Bモード画像BG、模式図データ及び各種プログラムを記憶する記憶媒体を具備している。音線データ、Bモード画像BG、模式図データ及び各種プログラムは、必要に応じて記憶され呼出される。記憶部20は受信したエコー信号の音線データ、又はBモード画像BGの一時記憶及び静止画を保存することができる。記憶部20はネットワーク(Network)で外部と接続されていてもよい。なお、模式図データの詳細は後述する。

40

【0030】

Bモード画像処理部31は、送受信部10が受信したエコー信号に対し、対数圧縮処理、包絡線検波処理等のBモード処理を行い、Bモード画像BGを作成する。またBモード画像処理部31は、記憶部20に音線データとして記憶されたエコー信号に基づいてBモード画像BGを作成してもよい。

50

【 0 0 3 1 】

三次元位置検出手段 3 2 は位置・方向解析部を有しており、三次元位置検出センサ 1 3 からの信号に基づいて超音波プローブ 1 1 の三次元位置を検出する。本実施形態では三次元位置の検出装置として磁場を利用した位置検出装置について説明する。図示しない磁場発生部は、超音波診断装置 1 1 0 を使用する室内の所定の位置に配置され、高周波磁場を安定的に放射する。三次元位置検出手段 3 2 は、三次元位置検出センサ 1 3 の検出コイルと磁場発生部との距離及び方向を検出する。

【 0 0 3 2 】

超音波プローブ 1 1 に設置された三次元位置検出センサ 1 3 は、磁場発生部から放射された高周波磁場を検出する。位置・方向解析部は、磁場発生部の励振によって高周波磁場が放射している状態で、三次元位置検出センサ 1 3 によって検出された磁気検出信号を解析することによって、磁場発生部を基準とした三次元位置検出センサ 1 3 の三次元位置、方向及び傾きを検出する。

【 0 0 3 3 】

模式図形成部 3 4 は超音波プローブ 1 1 の位置情報から、記憶部 2 0 に保存された生体内の臓器の模式図データと呼出し、該当する断面のシェーマ画像 S G を作成することができる。このシェーマ画像 S G は三次元の模式図データから作成されるため拡大、縮小及び変形が可能である。このため、模式図形成部 3 4 は B モード画像 B G に近似した画像が作成できる。模式図形成部 3 4 の詳細な説明は後述する。

【 0 0 3 4 】

特性情報設定部 3 5 は臓器のシェーマ画像 S G に対して疾患などの特性情報を入力することができる。入力されたシェーマ画像 S G に対する特性情報は、被検体ごとに記憶部 2 0 に保存される。特性情報設定部 3 5 の詳細な説明は後述する。

【 0 0 3 5 】

表示処理部 3 3 は、特性情報設定部 3 5 で記憶部 2 0 に保存された特性情報を読み出して表示部 5 0 に表示させることができる。例えば、表示処理部 3 3 は経時的に同じ被検体を撮影する場合、被検体の個人情報の入力と同時に保存された特性情報を読み出し、表示部 5 0 に過去の特性情報を表示させることで、オペレータが撮影する際の参考とすることができる。また、表示処理部 3 3 は B モード画像 B G と、特性情報を付加したシェーマ画像 S G とを合成させて表示部 5 0 に表示する。表示処理部 3 3 の詳細は後述する。

【 0 0 3 6 】

表示部 5 0 は、表示処理部 3 3 で作成した画像を表示する液晶画面等のモニタである。本実施形態の表示部 5 0 は 1 画面の構成で説明するが、複数の画面の構成で設計してもよい。

【 0 0 3 7 】

< 模式図について >

模式図データについてより詳細に説明する。

記憶部 2 0 に保存されている模式図データは、生体内の臓器のシェーマ画像 S G があらかじめ三次元データとして保存されている。例えば、図 2 に示される肝臓はクイノー (C o u i n a u d) の亜区域分類で 8 個のセグメントに分割されている図である。8 個のセグメントは第 1 セグメント S 1 が尾状葉、第 2 セグメント S 2 が左葉後外側区域、第 3 セグメント S 3 が左葉前外側区域、第 4 セグメント S 4 が左葉内側区域 (方形葉)、第 5 セグメント S 5 が右葉前下区域、第 6 セグメント S 6 が右葉後下区域、第 7 セグメント S 7 が右葉後上区域、第 8 セグメント S 8 が右葉前上区域として分割される。なお、図 2 (a) は 8 個のセグメントに分けた肝臓 L I を前面から見た図であり、図 2 (b) は 8 個のセグメントに分けた肝臓 L I を下面から見た図である。

【 0 0 3 8 】

図 2 から分かるように、肝臓 L I の 8 個のセグメントは立体的に分割されているため、その配置及び境界線を理解するのが難しい。さらに、この 8 個のセグメントの境界は B モード画像 B G において境界線を確認することはできない。また、超音波プローブ 1 1 で取

10

20

30

40

50

得できるBモード画像BGの領域は限られ、さらに、オペレータは超音波プローブ11を傾け、肝臓LIを斜め方向から観察することになるため、Bモード画像BGから肝臓LIの8個のセグメントを特定するのに修練が必要となる。

【0039】

模式図形成部34は肝臓全体及び肝臓LIの特定断面のシェーマ画像SGを三次元データから作成することができる。例えば、三次元データはベクタ(Vector)形式で構成される。模式図形成部34は任意断面のシェーマ画像SG(フレーム画像)を生成することができ、シェーマ画像SGを拡大、縮小及び変形も可能である。

【0040】

具体的に、オペレータは被検体の肝臓LIの検査をする場合に、最初に超音波プローブ11を当てる位置を超音波診断装置110に設定する。最初に超音波プローブ11を当てる位置は、オペレータが任意に決めることができる。また、最初に超音波プローブ11を当てる位置は、オペレータが肝臓LIの検査を選択した際の初期設定値として登録させておいてもよい。

【0041】

本実施形態では、オペレータが肝臓LIの検査する際、被検体の右側の肋骨下部RBの中央部の位置から開始するものとする。図3は超音波プローブ11の位置、肝臓LIのBモード画像BG及びセグメントを示したシェーマ画像SGの一例を示す。

【0042】

図3は、超音波プローブ11の位置と肝臓LIとの位置関係を示した図である。肝臓LIはそのほとんどが肋骨(不図示)に覆われている。図示されるように、オペレータは被検体の右側の肋骨下部RBより超音波プローブ11を当て、超音波プローブ11を足部方向へ斜めに倒すことで肝臓LIを観察することができる。

【0043】

オペレータは、この超音波プローブ11の位置を肝臓LIの検査開始位置として超音波診断装置110に設定する。検査開始位置の設定と同時に、三次元位置検出手段32が超音波プローブ11の三次元位置検出センサ13から、超音波プローブ11の三次元位置、方向及び傾きを取得する。模式図形成部34は超音波プローブ11が右側の肋骨下部RBに配置されたことを認識する。

【0044】

模式図形成部34は右側の肋骨下部RBを初期位置と設定する。すると、模式図形成部34は記憶部20に保存された臓器の模式図データの中から肝臓LIの模式図に絞り込む。そして模式図形成部34は、初期位置を三次元位置の原点として相対的に動かされる超音波プローブ11の三次元位置、方向及び傾きの情報に基づいて、被検体に接触する超音波プローブ11が肝臓LIをどの位置からどの方向へ向いて観察しているかを認識する。そして模式図形成部34は、超音波プローブ11が被検体に接触する位置におけるシェーマ画像SGを作成することができる。なお、模式図形成部34は超音波プローブ11を体幹の外周に沿って走査させることにより被検体の体幹の寸法が算出できるため、対象とする肝臓LIのおおよその体積を求めることができ、その体積に応じてシェーマ画像SGを拡大又は縮小することもできる。

【0045】

図4は表示部50の表示画面HGに表示されたBモード画像BGとBモード画像BGのシェーマ画像SGとを表示した一例を示した図である。表示画面HGの左(領域50a)は、超音波プローブ11を図3の位置に配置し、足部方向へ斜めに倒した場合(振動子が肝臓LIを斜め下方から上方に向く場合)のBモード画像BGである。つまりBモード画像BGは、肝臓LIを斜め下部方向から見上げた画像の一断面である。図示されるように、肝臓LIの輪郭を認識することはできても、肝臓LIのセグメントの境界は判別することができない。オペレータはBモード画像BGで描出しやすい肝静脈LV及び門脈などの脈管の形状からセグメントの境界を推測するしかない。

【0046】

10

20

30

40

50

表示画面HGの右(領域50b)は、領域50aに示されたBモード画像BGに対応する断面のシェーマ画像SGを表示した図である。肝臓LIのセグメントを表すシェーマ画像SGは記憶部20に保存された肝臓LIの三次元の模式図データから作成される。

【0047】

模式図形成部34は、記憶部20に保存された肝臓LIの三次元の模式図データを呼び出し、超音波プローブ11の三次元位置、方向及び傾きから図示される肝臓LIのセグメントを表すシェーマ画像SGを作成する。作成されたシェーマ画像SGとBモード画像BGとにずれがある場合、オペレータは表示画面HGに表示された調整ボタン52を使って、シェーマ画像SGの断面位置及び形状を調節することもできる。記憶部20に保存されている模式図データは標準的な大きさの生体をモデルとして数値化されているので、任意に拡大、縮小、変形及び移動が可能である。また、オペレータがシェーマ画像の形状を調節することで、模式図形成部34は肝臓LIの体積を求めることができ、さらにはセグメントごとの体積も求めることができる。

10

【0048】

模式図形成部34は初期位置において、Bモード画像BGとシェーマ画像SGとの位置を合致させておく。そしてBモード画像BGとシェーマ画像SGとが重ねて表示されると、超音波プローブ11を動かして表示されるBモード画像BGが変化しても、追従してシェーマ画像SGも変化させることができる。

【0049】

また、図4ではBモード画像BGとシェーマ画像SGとが領域50aと領域50bとに別々に表示されている。しかし、シェーマ画像SGをBモード画像BGに重ねて表示することもできる。大きく肝臓LIの大きさが異なる場合に、シェーマ画像SGが重ねて表示されていると、オペレータがBモード画像BGに合致するようにシェーマ画像SGを動かして調整することもできる。Bモード画像BGとシェーマ画像SGとが一致していると、模式図形成部34は肝臓LIの大きさを算出して、その後作成するシェーマ画像SGを調節して表示させることができる。

20

【0050】

図4では、オペレータは表示画面HGに表示された調整ボタン52を使ってシェーマ画像SGの大きさ等を調整したが、表示部50の表示画面HGがタッチスクリーン(touch screen)などの入力手段を有していてもよい。そうすれば、オペレータは表示画面HGのタッチスクリーンでシェーマ画像SGの拡大、縮小及び変形を行うことで、より簡便に臓器のセグメントを理解しやすくなり、さらには画面上で特性情報の入力することが可能である。

30

【0051】

模式図形成部34は超音波プローブ11が当てられた位置における断面のシェーマ画像SGだけでなく、肝臓LIの全体のシェーマ画像SGも表示可能である。図5は肝臓LIの全てのセグメントのシェーマ画像SGを図示した模式図である。図示されるように、肝臓全体のシェーマ画像SGは実際の肝臓LIの外観形状及びセグメントとは異なり、セグメントを変形して全てのセグメントを表示させている。しかし、図3に示された肝臓LIの解剖図を理解する者にとっては理解し易い画像となっている。

40

【0052】

<特性情報の設定について>

特性情報設定部35(図1を参照)についてより詳細に説明する。図6は表示部50の表示画面HGに表示された特性情報設定部35の入力画面の一例を示した図である。図示されるように、表示画面HGの左(領域50a)にBモード画像BGを表示し、Bモード画像BGの右(領域50b)にシェーマ画像SGを示し、シェーマ画像SGの下部(領域50c)に超音波プローブ11の位置の情報及び特性情報を表示する。

【0053】

特性情報設定部35は上述した肝臓LIのセグメントに対して特性情報を入力することができる。特性情報設定部35は肝臓LIのセグメントごとの特性情報と肝臓全体の特性

50

情報とを設定することができる。

【0054】

肝臓LIのセグメントごとの特性情報は限局性病変の場合であり、その程度をオペレータが入力する。例えば、限局性病変として限局性の脂肪肝FLについて説明する。

【0055】

特性情報設定部35は、限局性の脂肪肝FLについて3段階評価のスコア(score)をオペレータが対象とするセグメントに入力し、保存させることができる。一般に限局性の脂肪肝FLなどの3段階評価は軽度(mild)、中程度(moderate)、深刻(severe)に分類される。このスコアは腎臓と肝臓LIとのコントラスト(contrast)、エコーの深部減衰の程度、及び脈管の不明瞭化などで判断される。

10

【0056】

特性情報設定部35は、例えば図6の領域50cに示されるように、表示部50に限局性の脂肪肝FLにおける3段階評価の表を示しておき、肝臓LIの各セグメントにおける特性情報を入力し易くさせる。例えば、スコアは3段階評価を3色の色分けとして、軽度の場合は青色B、中程度の場合は黄色Y、深刻の場合は赤色Rで表現する。

【0057】

そのほかの限局性病変では、占拠性病変SOL(SOL:Space Occupying Lesion)を伴う肝腫瘤、及び嚢胞性病変等がある。この場合も同様で占拠性病変SOLが良性であれば、そのセグメントを青色B、良性又は悪性の判断に迷う場合は黄色Y、悪性の場合は赤色Rで表示させることができる。

20

【0058】

肝臓全体の特性情報としてびまん性肝疾患があり、オペレータは肝臓全体の所見も特性情報設定部35において入力することができる。

【0059】

Bモード画像BGで観察されるびまん性肝疾患は脂肪肝FL、急性肝炎、肝硬変、高度アルコール性肝線維症などが挙げられる。例えば、オペレータはこれらの所見がBモード画像BGで観察できると、特性情報設定部35で肝全体を選択し、3段階評価を行うことができる。

【0060】

特性情報設定部35で入力されたセグメントごとの特性情報、及び肝臓全体の特性情報は記憶部20に保存される。また、同じ疾患が複数のセグメントに及ぶ場合に、特性情報設定部35はシェーマ画像SGに表示されている複数のセグメントに対しても同時に特性情報を入力可能である。

30

【0061】

本実施形態の特性情報設定部35はスコアの違いを配色の違いで表現しているが、色の濃淡又は文字情報で表示させてもよい。

【0062】

表示処理部33は特性情報設定部35の入力画面及び特性情報設定部35の出力画面を作成する。

【0063】

表示処理部33は領域50aに超音波プローブ11で取得したBモード画像BGを表示させ、領域50bに模式図形成部34が作成したシェーマ画像SGを表示させ、領域50cに超音波プローブ11の位置と、特性情報設定部35で入力する疾患名及びスコアを列挙する。

40

【0064】

本実施形態で入力する特性情報設定部35のスコアは全て3段階のため、領域50cに青色B、黄色Y、赤色Rの3色の選択部を表示する。その横には、入力する特性情報設定部35の疾患名、例えば脂肪肝FL、占拠性病変SOL等の項目を表記する。なお、紙面の都合上、青色Bを点の網掛けで表示させ、黄色Yを斜線の網掛けで表示させ、赤色Rを矩形の網掛けで表示させている。

50

【 0 0 6 5 】

実際の運用において、オペレータは被検体の肝臓 L I を超音波プローブ 1 1 で走査中に B モード画像 B G で疾患を見つけると、表示画面 H G の領域 5 0 c に示された疾患名とスコアとを選択し、次に表示画面 H G の領域 5 0 b の肝臓 L I のセグメントを選択する。入力された特性情報とセグメントの情報とは超音波プローブ 1 1 の位置及び B モード画像 B G と共に記憶部 2 0 に保存される。

【 0 0 6 6 】

セグメントに入力された特性情報はセグメント固有の情報となるため、オペレータが超音波プローブ 1 1 を動かし、別の方向から同じセグメントを撮影した場合においても、領域 5 0 b に示されるシェーマ画像 S G にはそのセグメントのスコアが表示されている。これによりオペレータは同じセグメントに対して、複数断面からの特性情報の評価が容易になる。

【 0 0 6 7 】

びまん性疾患の場合は、オペレータが 1 つ 1 つのセグメントを確認しながら特性情報を入力していき、全てのセグメントに特性情報を入力することで、びまん性疾患であることを再確認できる。

【 0 0 6 8 】

また、超音波診断装置 1 1 0 を扱うことに不慣れなオペレータであっても、肝臓 L I の 1 つのセグメントを観察した場合に観察終了の入力を行うことで、全てセグメントを観察したかを確認することも可能である。なお、特性情報設定部 3 5 は領域 5 0 b のシェーマ画像 S G を図 5 に示されたシェーマ画像 S G と切り替えることで、オペレータが肝臓 L I の全てのセグメントを簡便に選択可能としてもよい。さらに、特性情報設定部 3 5 は、図 5 に示されたシェーマ画像 S G の肝臓 L I の外周部を選択することで、全てのセグメントを一括して選択可能としてもよい。

【 0 0 6 9 】

図 7 は表示処理部 3 3 が作成する特性情報設定部 3 5 の出力画面の一例を示した図である。表示処理部 3 3 は特性情報設定部 3 5 が記憶部 2 0 に保存した情報を任意に呼出し可能であり、被検体の検査前、検査途中、及び検査後に表示させることができる。

【 0 0 7 0 】

被検体の検査前において、表示処理部 3 3 は被検体の個人情報 (I D 等) が入力されると、記憶部 2 0 に保存された個人情報を検索して、過去の同じ検査を検索する。同じ被検体の同じ検査が見つかり、表示処理部 3 3 は図 7 の表示画面 H G の領域 5 0 b に肝臓全体のシェーマ画像 S G を表示し、図 7 の表示画面 H G の領域 5 0 c に被検体の疾患名 (脂肪肝 F L 、 占拠性病変 S O L 等) を表示する。オペレータが疾患名を選択すると、表示処理部 3 3 はその病変の存在するセグメントを保存された配色で表示する。図 7 においては 3 段階評価のスコア、青色 B 、黄色 Y 、赤色 R が領域 5 0 b に表示している。また、図 7 では脂肪肝 F L が選択され、第 5 セグメント S 5 に軽度の脂肪肝 F L が存在することを表示している。

【 0 0 7 1 】

オペレータが配色されたセグメントを選択すると、表示処理部 3 3 はスコアを入力時に保存した超音波プローブ 1 1 の位置情報、及び B モード画像 B G を表示させることができる。これにより、超音波診断装置 1 1 0 はオペレータが異なる場合においても、同様な超音波プローブ 1 1 の位置で同じ B モード画像 B G を観察し、保存することができ、経時変化又は客観的な所見としてデータを保存していくことができる。

【 0 0 7 2 】

被検体の検査途中及び検査後において、表示処理部 3 3 は任意に図 7 に示される入力結果を表示できるため、未走査のセグメント、又は入力した特性情報の確認することができる。また、表示処理部 3 3 は領域 5 0 a と領域 5 0 b とで現在の検査結果と過去の検査結果とを表示させることができる。検査結果は、シェーマ画像 S G での比較だけでなく B モード画像 B G での比較も可能である。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 3 】

本実施形態では検査日付及び検査履歴を表示していないが、別画面又は同じ画面に表示させてもよい。なお図7において、表示処理部33は表示画面HGの領域50aにBモード画像BG、表示画面HGの領域50bにシェーマ画像SGを表示させていたが、領域50bのシェーマ画像SGを領域50aにドラッグすることで、拡大率を同じにして重ね合わせて表示させてもよい。これにより、オペレータは病変の位置がセグメントの境界で迷う場合においても、統一した判断が可能となる。

【 0 0 7 4 】

(第2実施形態)

第1実施形態ではCPU30内の模式図形成部34が記憶部20に記憶されている三次元データからシェーマ画像SGを作成した。第2実施形態では、臓器の二次元の輪郭を抽出して、その輪郭に近いシェーマ画像SG(二次元データ)の候補を選出する方法を示す。

10

【 0 0 7 5 】

図8は超音波診断装置120の全体構成を示すブロック図である。本実施形態の超音波診断装置120は、図8に示されるようにCPU30にBモード画像処理部31、三次元位置検出手段32、表示処理部33、輪郭抽出部36、模式図選択部37、特性情報設定部35及び制御部39を備える。その他の構成は第一実施形態と同様であるため、同一な符号を用い、以下に、第一実施形態と異なる点についてのみ説明する。

【 0 0 7 6 】

超音波診断装置120は、図示されるようにCPU30に輪郭抽出部36、模式図選択部37が具備される。また第2実施形態のシェーマ画像SGは二次元データであり、記憶部20は超音波プローブ11の所定位置から取得されると思われるシェーマ画像SGを複数枚保存している。

20

【 0 0 7 7 】

輪郭抽出部36は、表示画面HGの領域50aに表示されるBモード画像BGの輪郭を抽出し、模式図選択部37は輪郭抽出部36が抽出した輪郭データRGとシェーマ画像SGとを比較し、近似するシェーマ画像SGを選出する。

【 0 0 7 8 】

具体的に、オペレータは被検体の肝臓LIの検査をする場合に、最初に超音波プローブ11を当てる位置を超音波診断装置120に設定する。最初に超音波プローブ11を当てる位置は、オペレータが任意に決めることができる。また、最初に超音波プローブ11を当てる位置は、オペレータが肝臓LIの検査を選択した際の初期設定値として登録させておいてもよい。第2実施形態においても、オペレータが肝臓LIの検査する際、被検体の右側の肋骨下部RBの中央部の位置から開始するものとする。

30

【 0 0 7 9 】

図9はBモード画像BGからシェーマ画像SGを選出する方法を示した模式図である。

オペレータが右側の肋骨下部RBの中央部の位置から超音波プローブ11を用いて走査を開始すると、図6に示された表示画面HGの領域50aにBモード画像BGが表示される。

40

【 0 0 8 0 】

輪郭抽出部36は表示されたBモード画像BGに対して肝臓LIの境界、及び脈管系の境界などの輪郭を抽出し、輪郭データRGを作成する。

【 0 0 8 1 】

模式図選択部37には、検査開始位置の設定と同時に、超音波プローブ11の三次元位置検出センサ13で取得した位置情報が三次元位置検出手段32に伝わる。模式図選択部37は、右側の肋骨下部RBから取得することが可能な複数枚のシェーマ画像SGと、輪郭抽出部36が作成した輪郭データRGとを比較し、最も近似するシェーマ画像SGを選出する。なお、模式図選択部37は輪郭データRGと近似させた数枚のシェーマ画像SGを表示画面HGに表示させ、オペレータにその中の1枚を選択させてもよい。

50

【 0 0 8 2 】

模式図選択部 3 7 は超音波プローブ 1 1 の位置と輪郭データ R G から B モード画像 B G に追従してシェーマ画像 S G も変化させることができる。模式図選択部 3 7 は、図 5 に図示された肝臓 L I の全体のシェーマ画像 S G も表示可能である。

(第三実施形態)

【 0 0 8 3 】

第 3 実施形態の超音波診断装置 1 3 0 は、オペレータが手動で所望のシェーマ画像 S G を選択する方法を示す。

【 0 0 8 4 】

図 1 0 は超音波診断装置 1 3 0 の全体構成を示すブロック図である。超音波診断装置 1 3 0 は、図 1 0 に示されるように、超音波プローブ 1 1 は超音波プローブ本体 1 2 のみで構成され、第 1 又は第 2 実施形態のように三次元位置検出センサ 1 3 を有していない。

10

【 0 0 8 5 】

C P U 3 0 は、B モード画像処理部 3 1、表示処理部 3 3、模式図選択部 3 7、特性情報設定部 3 5 及び制御部 3 9 を備える。超音波診断装置 1 3 0 は、第 2 実施形態で示された超音波診断装置 1 2 0 に三次元位置検出手段 3 2、三次元位置検出センサ 1 3、及び輪郭抽出部 3 6 が具備されていない。その他の構成は、第 2 実施形態と同様であるため、同一な符号を用い、以下に、第 2 実施形態と異なる点についてのみ説明する。

【 0 0 8 6 】

超音波診断装置 1 3 0 は第一実施形態及び第 2 実施形態と比べ、構成する部品点数が少ないために安価である利点と、三次元位置検出センサ 1 3 を装備しないことにより容易に超音波プローブ 1 1 を移動させることができる利点とがある。

20

【 0 0 8 7 】

シェーマ画像 S G は記憶部 2 0 に二次元のデータとして保存され、超音波プローブ 1 1 の位置ごとに複数枚のシェーマ画像 S G が保存されている。模式図選択部 3 7 は記憶部 2 0 に保存された複数枚のシェーマ画像 S G を選択可能な状態にし、オペレータが複数の候補のシェーマ画像 S G から所望のシェーマ画像 S G を表示させる。

【 0 0 8 8 】

具体的に、オペレータは被検体の肝臓 L I の検査をする場合に、手動で超音波プローブ 1 1 の位置を設定する。模式図選択部 3 7 は設定された超音波プローブ 1 1 の位置に対応する複数のシェーマ画像 S G の候補を表示する。オペレータは表示している B モード画像 B G に近似するシェーマ画像 S G を複数の候補から選択する。

30

【 0 0 8 9 】

模式図選択部 3 7 は表示画面 H G の領域 5 0 b 及び領域 5 0 c を用いて、多くのシェーマ画像 S G を表示させることで、オペレータが効率よく所望のシェーマ画像 S G の選択することができる。また、模式図選択部 3 7 は、使用頻度の高い順番にシェーマ画像 S G を表示させることで、オペレータが効率よくシェーマ画像 S G の選択することができる。

【 0 0 9 0 】

第一実施形態ないし第三実施形態に示された肝臓 L I のシェーマ画像 S G の表示と、セグメントに関してのスコアの入力とは、肝臓 L I に限ることなく他の臓器に関しても同様に行うことができる。

40

【 符号の説明 】

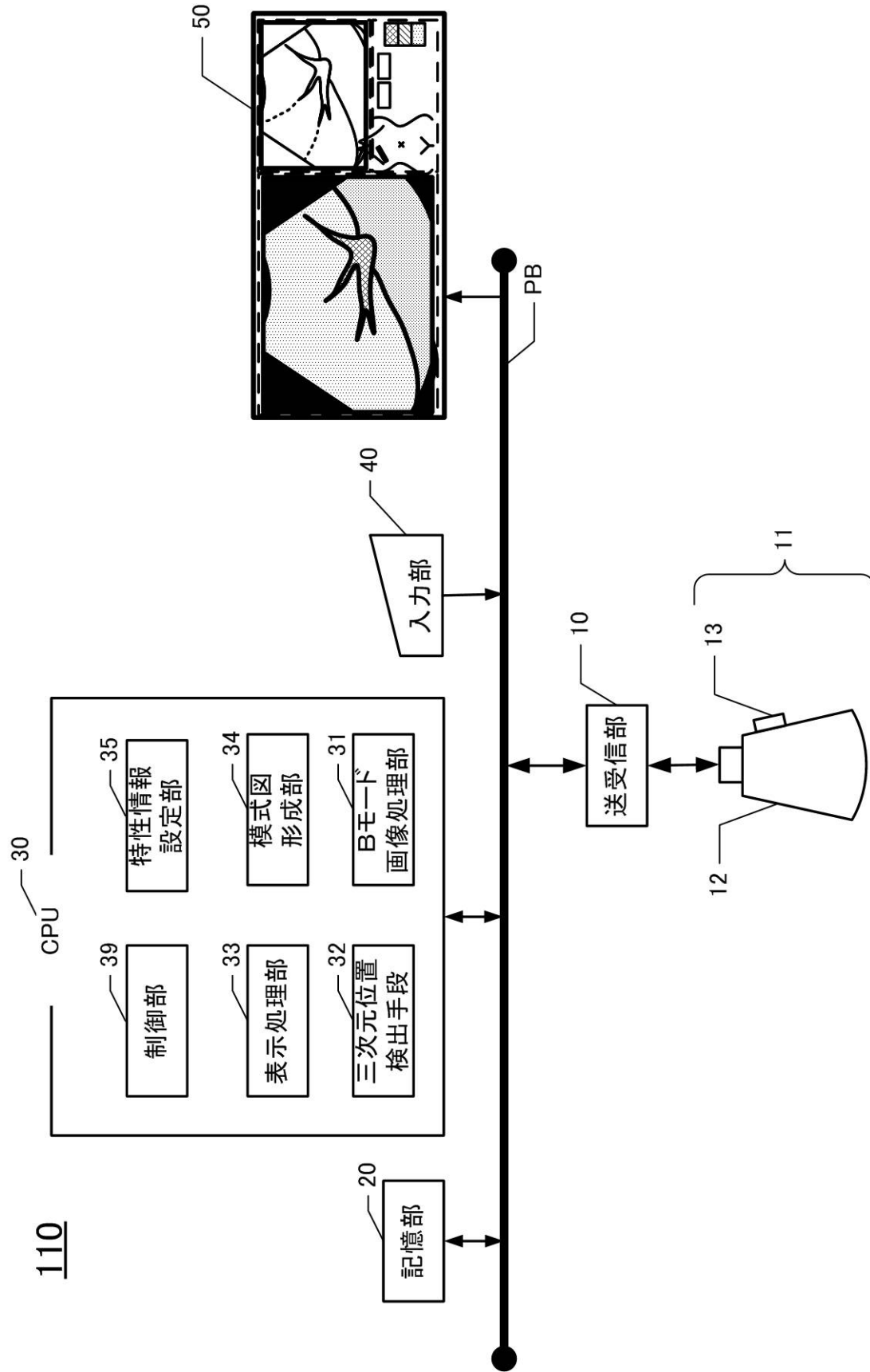
【 0 0 9 1 】

- 1 1 0、1 2 0、1 3 0 ... 超音波診断装置
- 1 0 ... 送受信部
- 1 1 ... 超音波プローブ
- 1 2 ... 超音波プローブ本体
- 1 3 ... 三次元位置検出センサ
- 2 0 ... 記憶部、3 0 ... C P U
- 3 1 ... B モード画像処理部

50

3 2	...	三次元位置検出手段	
3 3	...	表示処理部	
3 4	...	模式図形成部	
3 5	...	特性情報設定部	
3 6	...	輪郭抽出部	
3 7	...	模式図選択部	
3 9	...	制御部	
4 0	...	入力部	
5 0	...	表示部	
B G	...	Bモード画像	10
F L	...	脂肪肝	
H G	...	表示画面	
L I	...	肝臓	
L V	...	肝静脈	
P B	...	パラレルバス	
R B	...	肋骨下部	
R G	...	輪郭データ	
S 1	...	第1セグメント、S 2	...
			第2セグメント
S 3	...	第3セグメント、S 4	...
			第4セグメント
S 5	...	第5セグメント、S 6	...
			第6セグメント
S 7	...	第7セグメント、S 8	...
			第8セグメント
S G	...	シェーマ画像	20

【図1】



110

CPU 30

39 制御部

35 特性情報設定部

33 表示処理部

34 模式図形成部

32 三次元位置検出手段

31 Bモード画像処理部

20 記憶部

40 入力部

10 送受信部

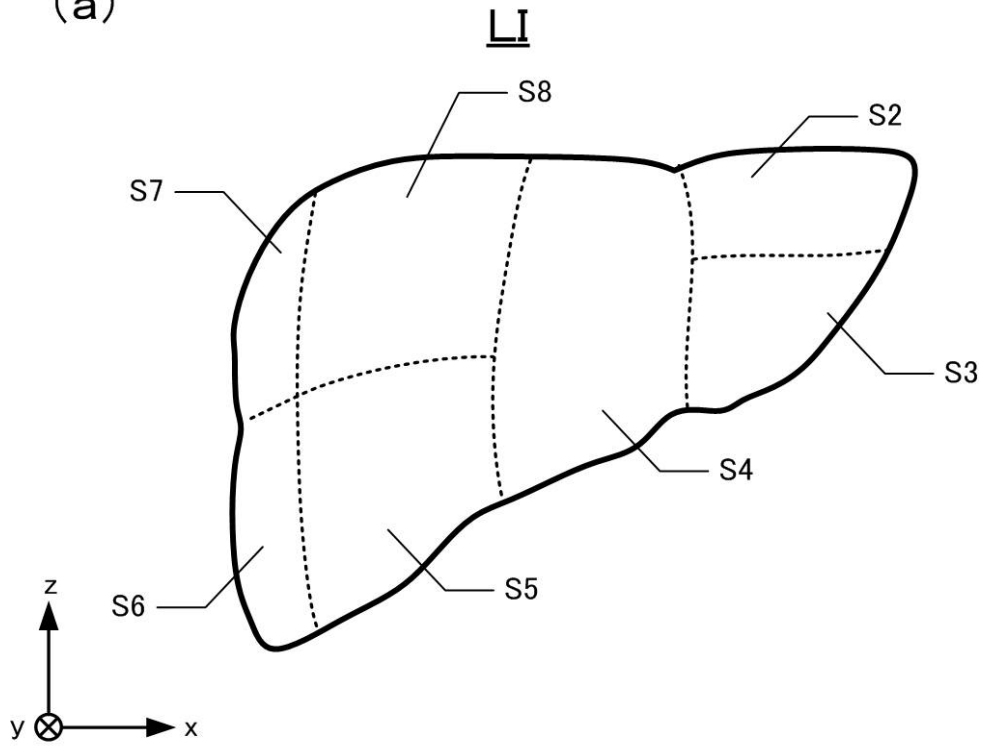
12 13 11

PB

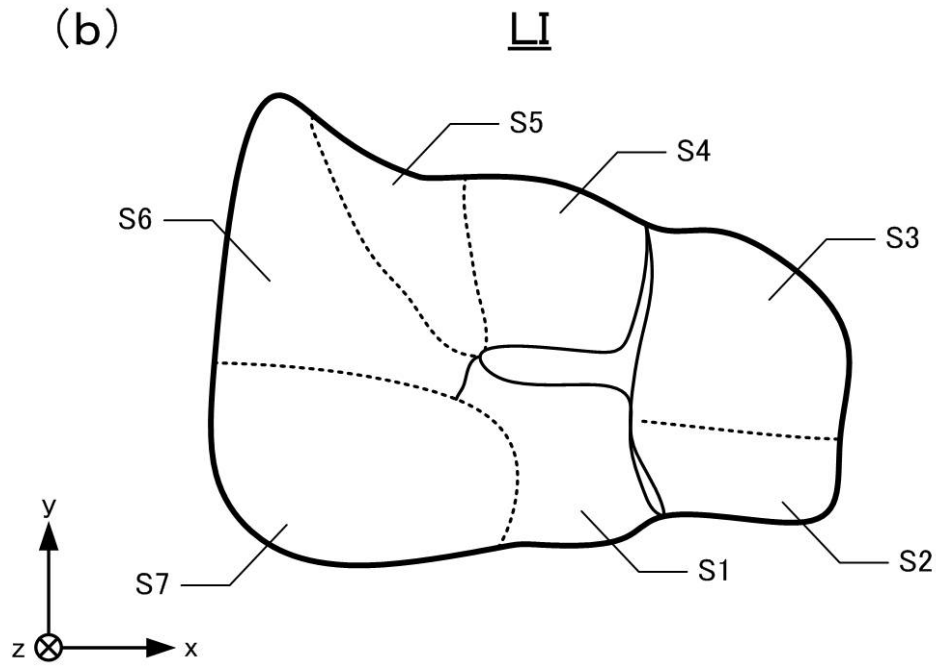
50

【図2】

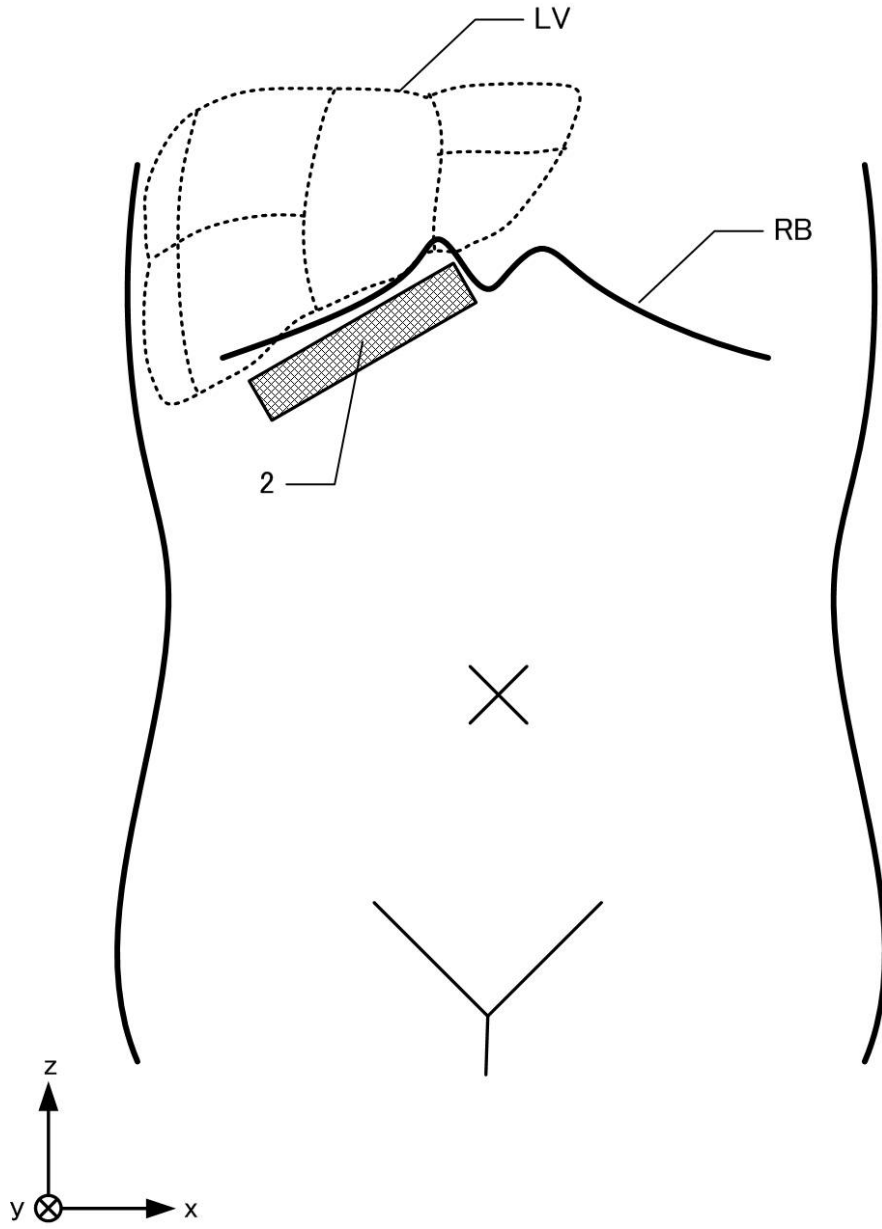
(a)



(b)

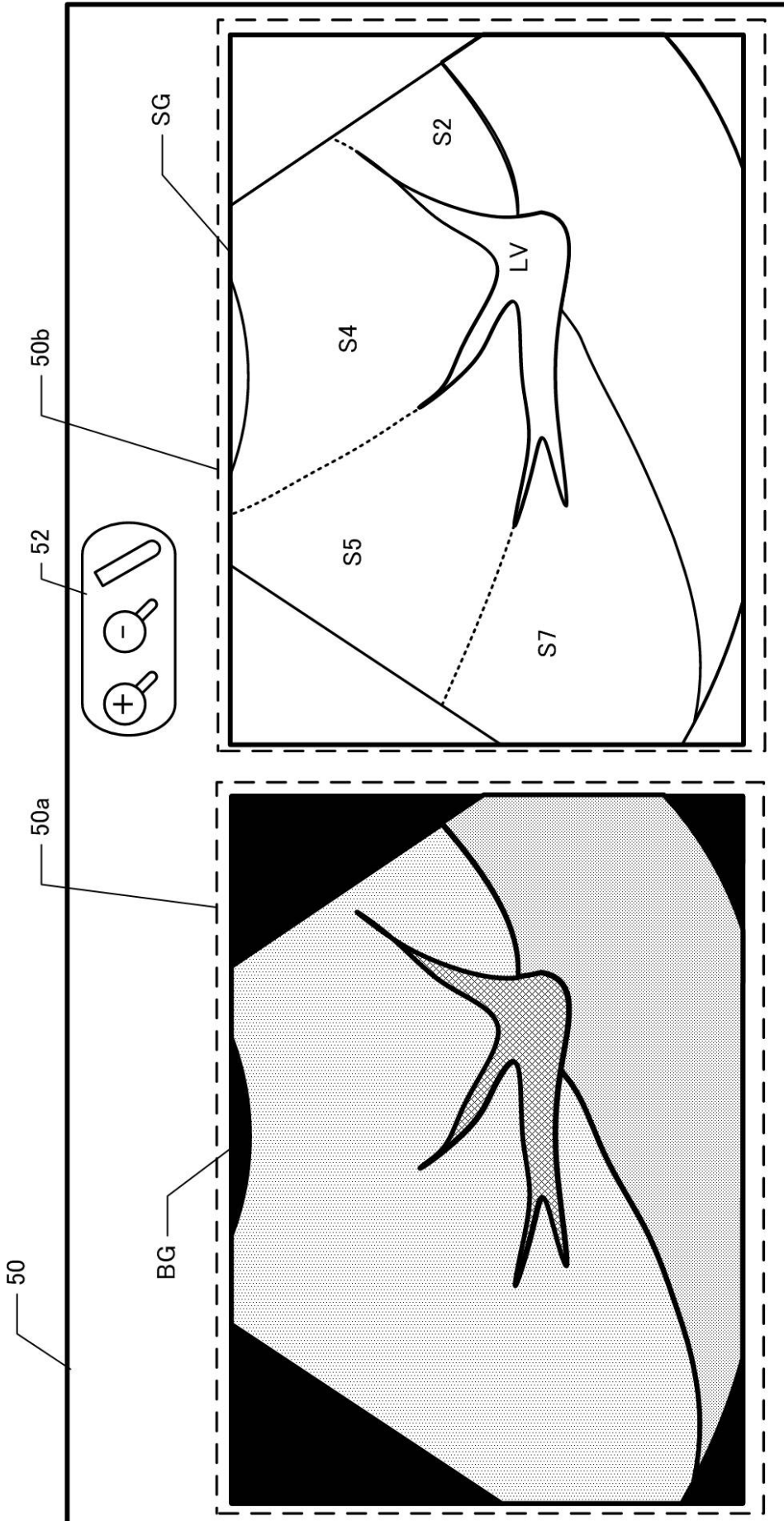


【 図 3 】



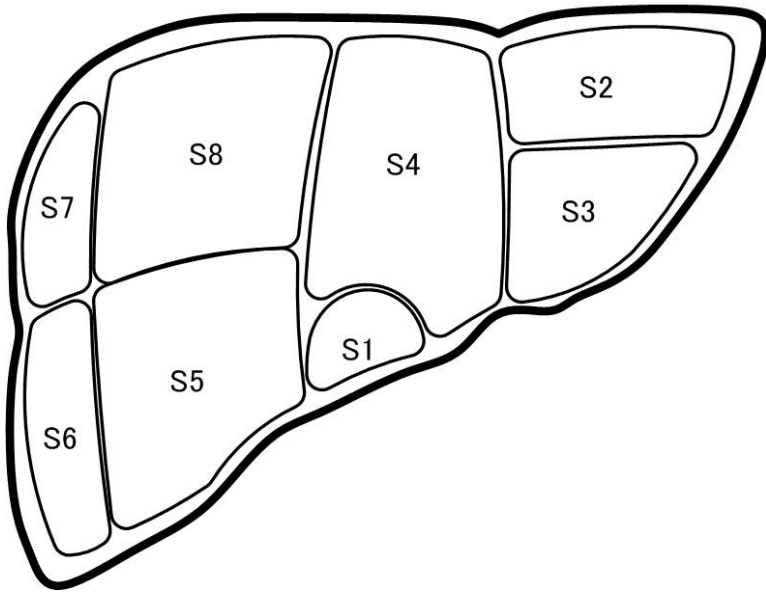
【 図 4 】

HG



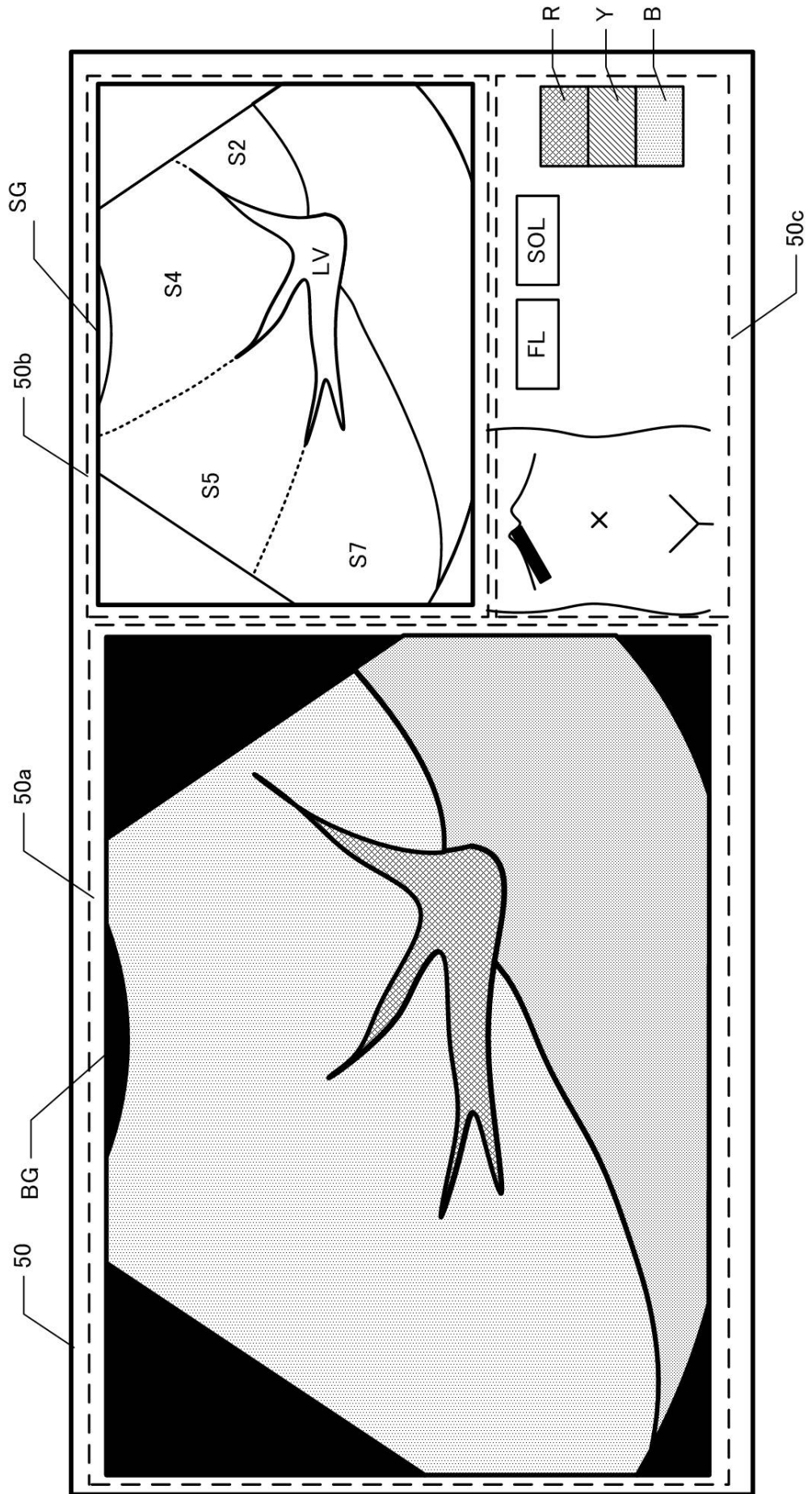
【 図 5 】

LI

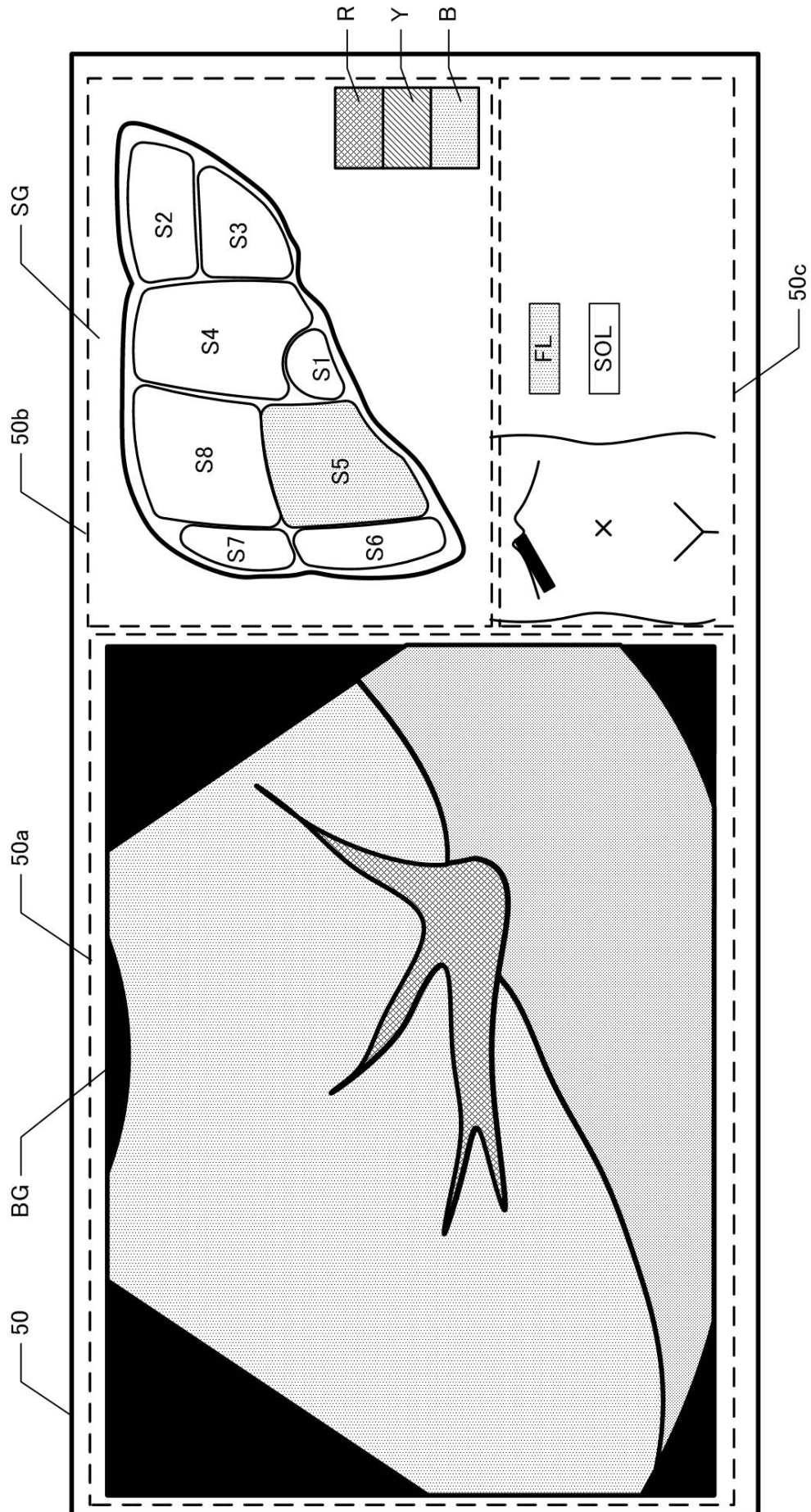


【 図 6 】

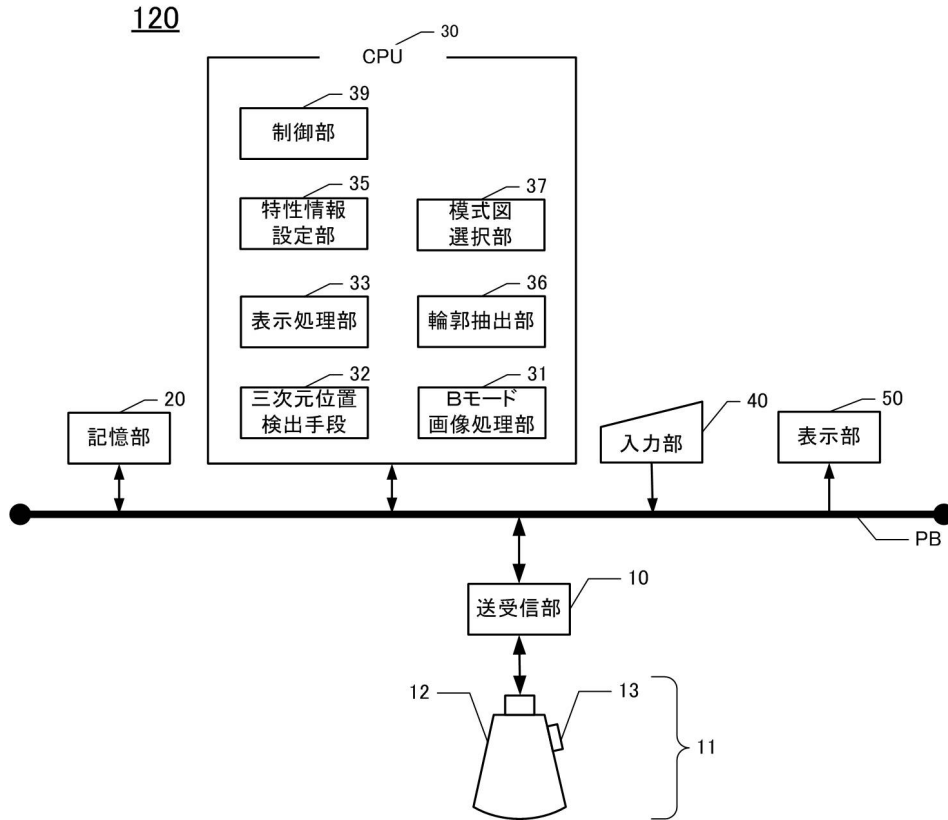
HG



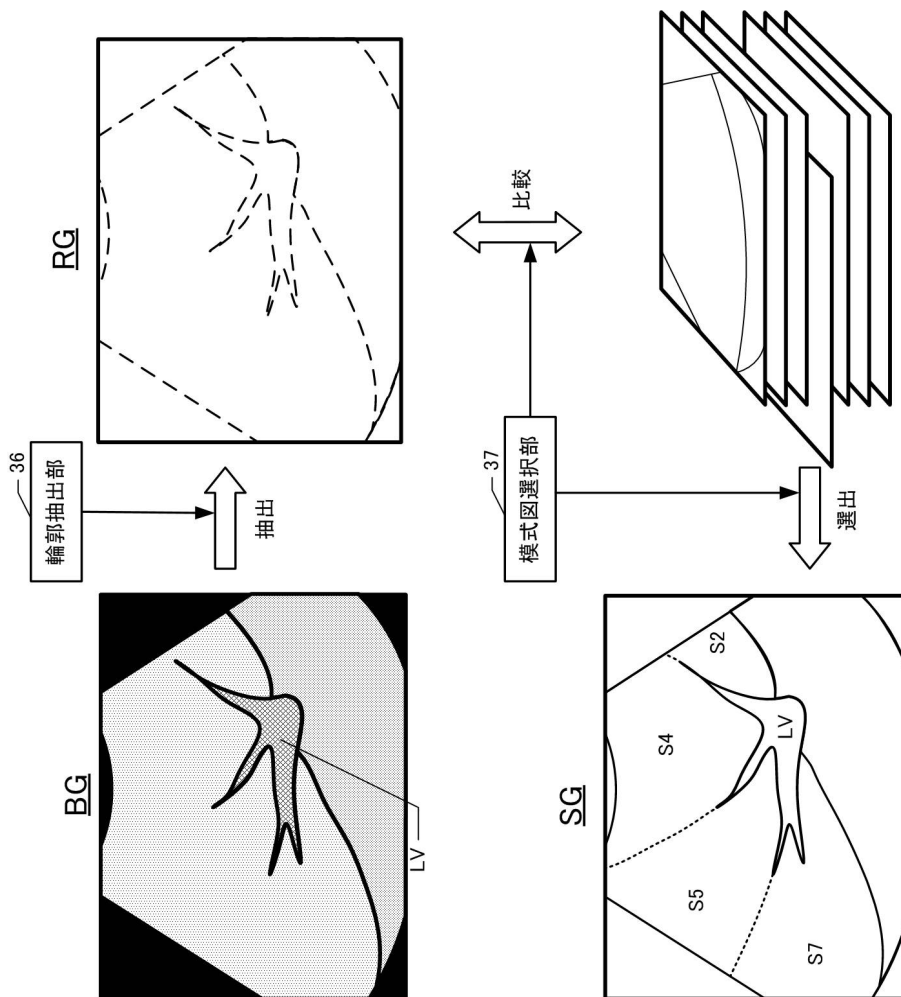
【 図 7 】



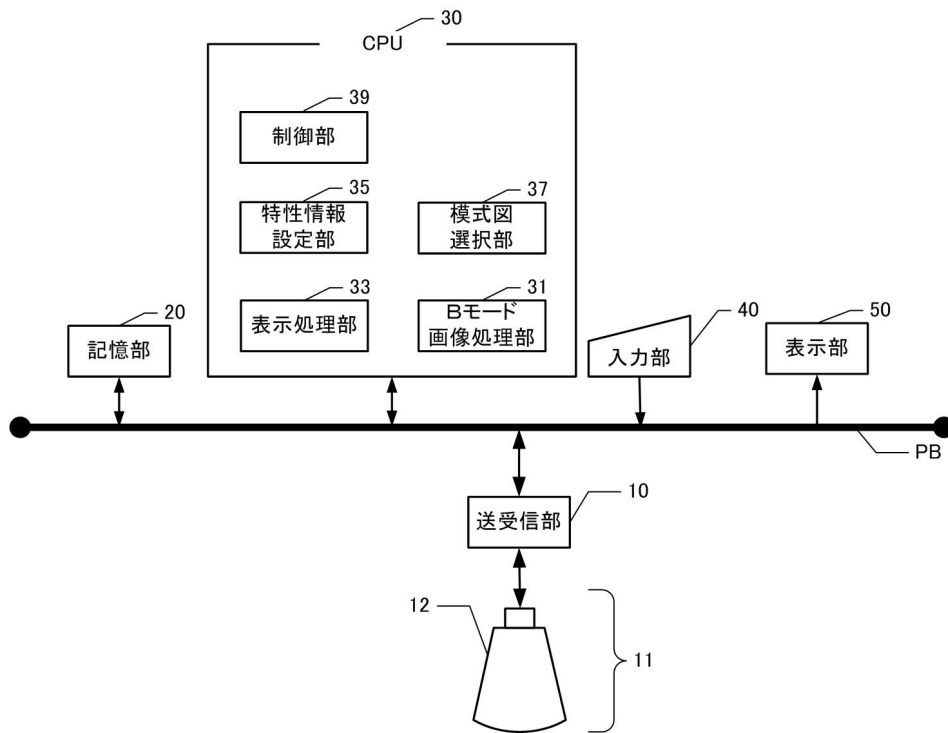
【 図 8 】



【 図 9 】



【図10】
130



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2010-172499(JP,A)
特開2008-154833(JP,A)
特開2010-119850(JP,A)
特開2004-157815(JP,A)
特開2008-061935(JP,A)
特開2009-254689(JP,A)
特開平04-218142(JP,A)
特開平08-257028(JP,A)
特開昭60-072541(JP,A)
特開2001-120549(JP,A)
特開2002-263101(JP,A)
特開2003-199715(JP,A)
特開2005-046527(JP,A)
特開2005-110833(JP,A)
特開2008-279095(JP,A)
特開2009-061035(JP,A)
特開2009-195283(JP,A)
特開2009-261657(JP,A)
特開2010-069018(JP,A)
実開平03-078513(JP,U)
特表2008-515519(JP,A)
北村次男, 腹部超音波診断をめぐる統計 7 肝亜区域をめぐる問題点, 診断と治療, 1995年, vol.87, no.7, p.1133-1137
片桐聡, 肝細胞癌における術前局在区域診断の検討, 日本消化器外科学会雑誌, 2001年, vol.36, no.6, p.532-538

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 8/00

专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP5733787B2	公开(公告)日	2015-06-10
申请号	JP2010250810	申请日	2010-11-09
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	伊藤真由美		
发明人	伊藤 真由美		
IPC分类号	A61B8/14		
FI分类号	A61B8/14 A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/BB02 4C601/DD30 4C601/EE11 4C601/GA18 4C601/GA25 4C601/JC13 4C601/JC33 4C601/KK02 4C601/KK10 4C601/KK12 4C601/KK24 4C601/KK25 4C601/KK31 4C601/KK32 4C601/KK35 4C601/LL05		
代理人(译)	伊藤亲		
审查员(译)	宫泽浩		
其他公开文献	JP2012100815A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：通过使用示意图（示意图）在显示屏上指示通过超声波探头的接触获得的截面图像在内部器官中的哪个位置。解决方案：超声波诊断设备（110）包括：发射和接收探头（11），其向对象发射超声波并从对象接收回波信号；图像生成装置（31），用于根据发送和接收探针接收的回波信号，生成表示对象的断层图像的图像；存储装置（20），用于存储对象规定区域的示意图，该存储装置包括多个段；显示装置（50），用于以并置的方式显示由图像生成装置生成的图像和存储在存储装置中的示意图。

