

(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2012-100815

(P2012-100815A)

(43) 公開日 平成24年5月31日(2012.5.31)

(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 14 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2010-250810 (P2010-250810)
(22) 出願日 平成22年11月9日 (2010.11.9)

(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 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

最終頁に続く

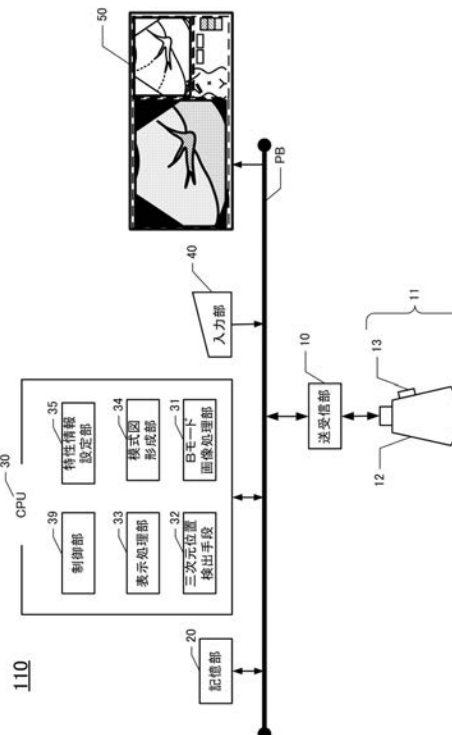
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】 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(シェーマ:schema)を用いて表示画面上に表示させる。

【解決手段】 超音波診断装置(110)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(11)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(31)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(20)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(50)と、を備える。

【選択図】 図1



【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前記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、

前記画面生成手段によって生成された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、

を備える超音波診断装置。

10

【請求項 2】

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 に記載の超音波診断装置。

【請求項 3】

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 又は請求項 2 に記載の超音波診断装置。

20

【請求項 4】

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 又は請求項 2 に記載の超音波診断装置。

【請求項 5】

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 3 又は請求項 4 に記載の超音波診断装置。

【請求項 6】

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 2 から請求項 5 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

30

【請求項 7】

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 6 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視覚的に形象化して表示する請求項 6 に記載の超音波診断装置。

【請求項 9】

前記記憶手段に記憶された模式図は、前記所定の部位の体積に対応した三次元データからなり、

前記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、

40

前記表示手段は、前記断面特定手段によって特定された断面の前記模式図を表示する請求項 1 から請求項 8 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

【請求項 10】

前記送受信プローブは、前記被検体に接触する超音波プローブ本体と前記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、

前記断面特定手段は、前記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前記模式図の断面を特定する請求項 9 に記載の超音波診断装置。

【請求項 11】

前記記憶手段は、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、

50

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を備える請求項 1 から請求項 10 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

【請求項 12】

前記画像生成手段が生成する画像は B モード画像であり、

前記選択手段は、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請求項 11 に記載の超音波診断装置。

【請求項 13】

前記選択手段は、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請求項 11 に記載の超音波診断装置。

10

【請求項 14】

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 1 から 13 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。

20

【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。

【0003】

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。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】国際公開 2005 / 025425 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

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。

40

【0006】

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 (シェーマ: schema) 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。

50

【課題を解決するための手段】

【0007】

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。

【0008】

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。

10

【0009】

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。

【0010】

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。

【0011】

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。

20

【0012】

第6の観点にかかる超音波診断装置は、第2の観点ないし第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。

【0013】

第7の観点にかかる超音波診断装置は、第6の観点到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。

30

【0014】

第8の観点にかかる超音波診断装置は、第6の観点到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の観点到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。

40

【0016】

第10の観点にかかる超音波診断装置は、第9の観点到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の観点到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、表示手段は、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。

50

【 0 0 1 8 】

第 1 2 の観点にかかる超音波診断装置は、第 1 1 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。

【 0 0 1 9 】

第 1 3 の観点にかかる超音波診断装置は、第 1 1 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。

【 0 0 2 0 】

第 1 4 の観点にかかる超音波診断装置は、第 1 の観点ないし第 1 3 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 】

【 0 0 2 1 】

【 図 1 】 超音波診断装置 1 1 0 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。

【 図 3 】 超音波プローブ 1 1 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 H G に表示された B モード画像 B G と B モード画像 B G のシェーマ画像 S G 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 S G を図示した模式図である。

【 図 6 】 表示画面 H G に表示された特性情報設定部 3 5 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 3 5 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 1 2 0 の全体構成を示すブロック図である。

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

【 図 1 0 】 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。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 2 】

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。

【 0 0 2 3 】

(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。

【 0 0 2 4 】

図 1 は本実施形態における超音波診断装置 1 1 0 の全体構成を示すブロック (b l o c k) 図である。超音波診断装置 1 1 0 は、パラレルバス (P a r a l l e l B u s) P B に接続された送受信部 1 0、記憶部 2 0、CPU (C e n t r a l P r o c e s s i n g U n i t) 3 0、マウス又はキーボード等の入力部 4 0、及び表示部 5 0 を有している。パラレルバス P B 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。

【 0 0 2 5 】

C P U 3 0 は、B モード画像処理部 3 1、三次元位置検出手段 3 2、表示処理部 3 3、模式図形成部 3 4、特性情報設定部 3 5 及び制御部 3 9 を備え、超音波診断装置 1 1 0 の制御及び各種のデータの処理をする。

【 0 0 2 6 】

10

20

30

40

50

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。

10

【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。

20

【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。

【0031】

三次元位置検出手段 32 は位置・方向解析部を有しており、三次元位置検出センサ 13 からの信号に基づいて超音波プローブ 11 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 110 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 32 は、三次元位置検出センサ 13 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。

30

【0032】

超音波プローブ 11 に設置された三次元位置検出センサ 13 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 13 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 13 の三次元位置、方向及び傾きを検出する。

40

【0033】

模式図形成部 34 は超音波プローブ 11 の位置情報から、記憶部 20 に保存された生体内の臓器の模式図データを呼出し、該当する断面のシェーマ画像SGを作成することができる。このシェーマ画像SG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 34 はBモード画像BGに近似した画像が作成できる。模式図形成部 34 の詳細な説明は後述する。

【0034】

特性情報設定部 35 は臓器のシェーマ画像SG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SGに対する特性情報は、被検体ごとに記憶部 2

50

0 に保存される。特性情報設定部 35 の詳細な説明は後述する。

【0035】

表示処理部 33 は、特性情報設定部 35 で記憶部 20 に保存された特性情報を呼び出して表示部 50 に表示させることができる。例えば、表示処理部 33 は経時的に同じ被検体を撮影する場合、被検体の個人情報を入力と同時に保存された特性情報を呼び出し、表示部 50 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 33 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 50 に表示する。表示処理部 33 の詳細は後述する。

【0036】

表示部 50 は、表示処理部 33 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 50 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。

【0037】

< 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 20 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) の垂区域分類で 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。

【0038】

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 11 で取得できる B モード画像 B G 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 L I を斜め方向から観察することになるため、B モード画像 B G から肝臓 L I 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 L I の特定断面のシェーマ画像 S G 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 S G (フレーム画像) を生成することができ、シェーマ画像 S G 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 L I 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 L I 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 L I の検査する際、被検体の右側の肋骨下部 R B 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 L I の B モード画像 B G 及びセグメントを示したシェーマ画像 S G の一例を示す。

【0042】

図 3 は、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。肝臓 L I 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 R B 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

10

20

30

40

50

向へ斜めに倒すことで肝臓 L I を観察することができる。

【 0 0 4 3 】

オペレータは、この超音波プローブ 1 1 の位置を肝臓 L I の検査開始位置として超音波診断装置 1 1 0 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 3 2 が超音波プローブ 1 1 の三次元位置検出センサ 1 3 から、超音波プローブ 1 1 の三次元位置、方向及び傾きを取得する。モード図形成部 3 4 は超音波プローブ 1 1 が右側の肋骨下部 R B に配置されたことを認識する。

【 0 0 4 4 】

モード図形成部 3 4 は右側の肋骨下部 R B を初期位置と設定する。すると、モード図形成部 3 4 は記憶部 2 0 に保存された臓器のモード図データの中から肝臓 L I のモード図に絞り込む。そしてモード図形成部 3 4 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 1 1 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 1 1 が肝臓 L I 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。そしてモード図形成部 3 4 は、超音波プローブ 1 1 が被検体に接触する位置におけるシェーマ画像 S G を作成することができる。なお、モード図形成部 3 4 は超音波プローブ 1 1 を体幹の外周に沿い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 L I の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 S G を拡大又は縮小することもできる。

【 0 0 4 5 】

図 4 は表示部 5 0 の表示画面 H G に表示された B モード画像 B G と B モード画像 B G のシェーマ画像 S G とを表示した一例を示した図である。表示画面 H G の左 (領域 5 0 a) は、超音波プローブ 1 1 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 L I を斜め下方から上方に向く場合) の B モード画像 B G である。つまり B モード画像 B G は、肝臓 L I 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 L I の輪郭を認識することはできても、肝臓 L I 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 B G で描出しやすい肝静脈 L V 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。

【 0 0 4 6 】

表示画面 H G の右 (領域 5 0 b) は、領域 5 0 a に示された B モード画像 B G に対応する断面のシェーマ画像 S G を表示した図である。肝臓 L I のセグメントを表すシェーマ画像 S G は記憶部 2 0 に保存された肝臓 L I の三次元のモード図データから作成される。

【 0 0 4 7 】

モード図形成部 3 4 は、記憶部 2 0 に保存された肝臓 L I の三次元のモード図データを呼び出し、超音波プローブ 1 1 の三次元位置、方向及び傾きから図示される肝臓 L I のセグメントを表すシェーマ画像 S G を作成する。作成されたシェーマ画像 S G と B モード画像 B G とにずれがある場合、オペレータは表示画面 H G に表示された調整ボタン 5 2 を使って、シェーマ画像 S G の断面位置及び形状を調節することもできる。記憶部 2 0 に保存されているモード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、モード図形成部 3 4 は肝臓 L I 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。

【 0 0 4 8 】

モード図形成部 3 4 は初期位置において、B モード画像 B G とシェーマ画像 S G との位置を合致させておく。そして B モード画像 B G とシェーマ画像 S G とが重ねて表示されると、超音波プローブ 1 1 を動かして表示される B モード画像 B G が変化しても、追従してシェーマ画像 S G も変化させることができる。

【 0 0 4 9 】

また、図 4 では B モード画像 B G とシェーマ画像 S G とが領域 5 0 a と領域 5 0 b とに別々に表示されている。しかし、シェーマ画像 S G を B モード画像 B G に重ねて表示することもできる。大きく肝臓 L I の大きさが異なる場合に、シェーマ画像 S G が重ねて表示

10

20

30

40

50

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、モード図形成部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。

【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。

10

【0051】

モード図形成部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を図示したモード図である。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。

【0052】

< 特性情報の設定について >

20

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情報とを設定することができる。

【0054】

30

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。

【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。

40

【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。

【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

50

情報設定部 3 5 において入力することができる。

【 0 0 5 9 】

B モード画像 B G で観察されるびまん性肝疾患は脂肪肝 F L、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 B G で観察できると、特性情報設定部 3 5 で肝全体を選択し、3 段階評価を行うことができる。

【 0 0 6 0 】

特性情報設定部 3 5 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 2 0 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 3 5 はシェーマ画像 S G 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。

10

【 0 0 6 1 】

本実施形態の特性情報設定部 3 5 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。

【 0 0 6 2 】

表示処理部 3 3 は特性情報設定部 3 5 の入力画面及び特性情報設定部 3 5 の出力画面を作成する。

【 0 0 6 3 】

表示処理部 3 3 は領域 5 0 a に超音波プローブ 1 1 で取得した B モード画像 B G を表示させ、領域 5 0 b に模式図形成部 3 4 が作成したシェーマ画像 S G を表示させ、領域 5 0 c に超音波プローブ 1 1 の位置と、特性情報設定部 3 5 で入力する疾患名及びスコアを列挙する。

20

【 0 0 6 4 】

本実施形態で入力する特性情報設定部 3 5 のスコアは全て 3 段階のため、領域 5 0 c 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 3 5 の疾患名、例えば脂肪肝 F L、占拠性病変 S O L 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。

【 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。

30

【 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。

40

【 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

50

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。

10

【 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。

20

【 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。

【 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 3 3 は表示画面 H G の領域 5 0 a に B モード画像 B G 、表示画面 H G の領域 5 0 b にシェーマ画像 S G を表示させていたが、領域 5 0 b のシェーマ画像 S G を領域 5 0 a 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。

30

【 0 0 7 4 】

(第 2 実施形態)

第 1 実施形態では C P U 3 0 内の模式図形成部 3 4 が記憶部 2 0 に記憶されている三次元データからシェーマ画像 S G 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 S G (二次元データ) の候補を選出する方法を示す。

40

【 0 0 7 5 】

図 8 は超音波診断装置 1 2 0 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 1 2 0 は、図 8 に示されるように C P U 3 0 に B モード画像処理部 3 1 、三次元位置検出手段 3 2 、表示処理部 3 3 、輪郭抽出部 3 6 、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。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 1 2 0 は、図示されるように C P U 3 0 に輪郭抽出部 3 6 、模式図選択部 3 7 が具備される。また第 2 実施形態のシェーマ画像 S G は二次元データであり、記憶

50

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 S G を複数枚保存している。

【 0077 】

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

【 0078 】

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、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 L I 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 L I の検査する際、被検体の右側の肋骨下部 R B の中央部の位置から開始するものとする。

10

【 0079 】

図 9 は B モード画像 B G からシェーマ画像 S G を選出する方法を示したモード図である。

オペレータが右側の肋骨下部 R B 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 H G の領域 50 a に B モード画像 B G が表示される。

【 0080 】

輪郭抽出部 36 は表示された B モード画像 B G に対して肝臓 L I 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 R G を作成する。

20

【 0081 】

モード図選択部 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。モード図選択部 37 は、右側の肋骨下部 R B から取得することが可能な複数枚のシェーマ画像 S G と、輪郭抽出部 36 が作成した輪郭データ R G とを比較し、最も近似するシェーマ画像 S G を選出する。なお、モード図選択部 37 は輪郭データ R G と近似させた数枚のシェーマ画像 S G を表示画面 H G 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。

【 0082 】

モード図選択部 37 は超音波プローブ 11 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。モード図選択部 37 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。

30

(第三実施形態)

【 0083 】

第 3 実施形態の超音波診断装置 130 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。

【 0084 】

図 10 は超音波診断装置 130 の全体構成を示すブロック図である。超音波診断装置 130 は、図 10 に示されるように、超音波プローブ 11 は超音波プローブ本体 12 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 13 を有していない。

40

【 0085 】

C P U 30 は、B モード画像処理部 31、表示処理部 33、モード図選択部 37、特性情報設定部 35 及び制御部 39 を備える。超音波診断装置 130 は、第 2 実施形態で示された超音波診断装置 120 に三次元位置検出手段 32、三次元位置検出センサ 13、及び輪郭抽出部 36 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。

【 0086 】

超音波診断装置 130 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 13 を装備しないことにより容易に超音波プローブ 11 を移動させることができる利点とがある。

50

【 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。モード図選択部 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。モード図選択部 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。

10

【 0 0 8 9 】

モード図選択部 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、モード図選択部 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、セグメントに関するスコアの入力とは、肝臓 L I に限ることなく他の臓器に関する同様にすることができる。

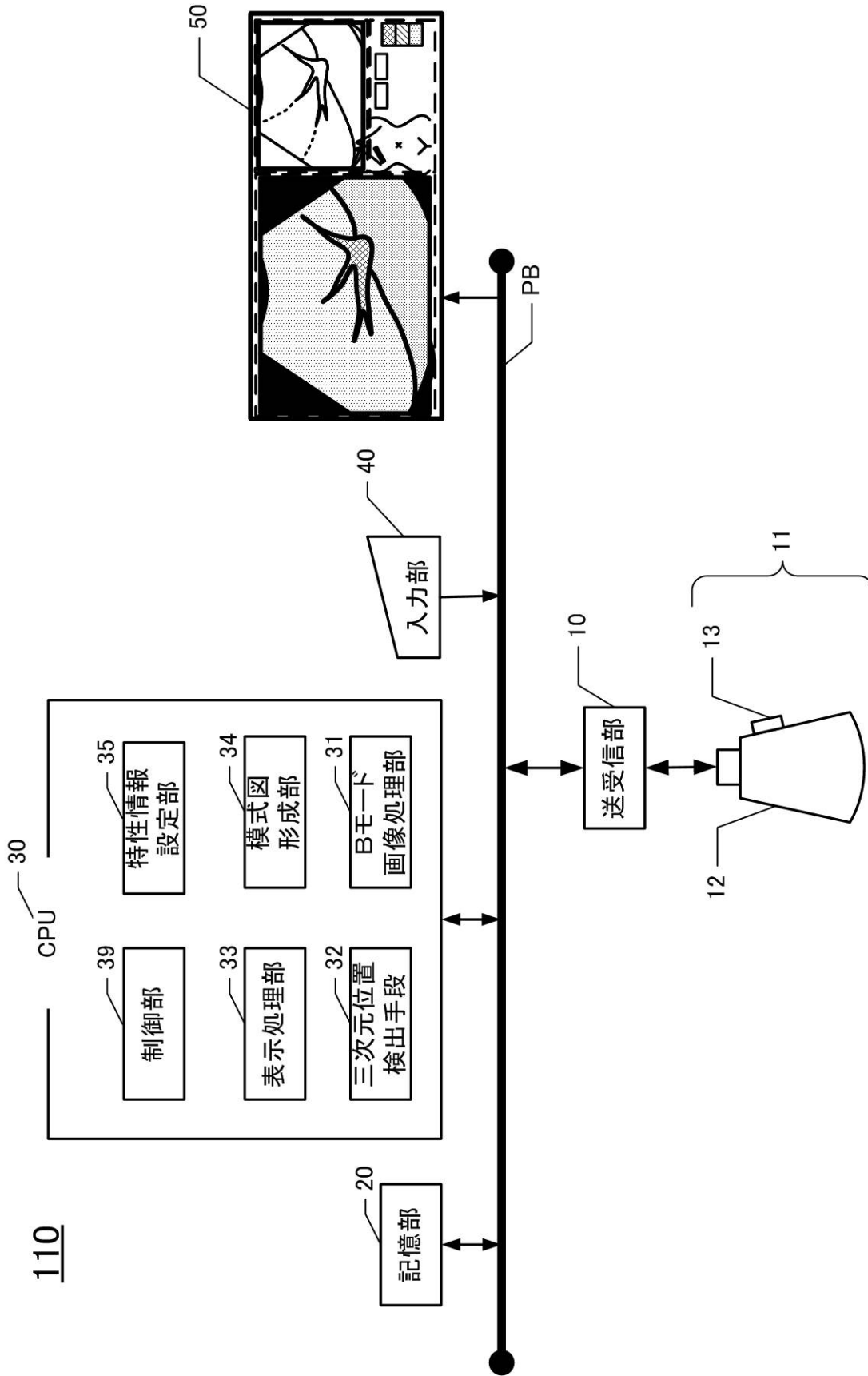
20

【 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	
3 2	...	三次元位置検出手段	
3 3	...	表示処理部	30
3 4	...	モード図形成部	
3 5	...	特性情報設定部	
3 6	...	輪郭抽出部	
3 7	...	モード図選択部	
3 9	...	制御部	
4 0	...	入力部	
5 0	...	表示部	
B G	...	B モード画像	
F L	...	脂肪肝	
H G	...	表示画面	40
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	50

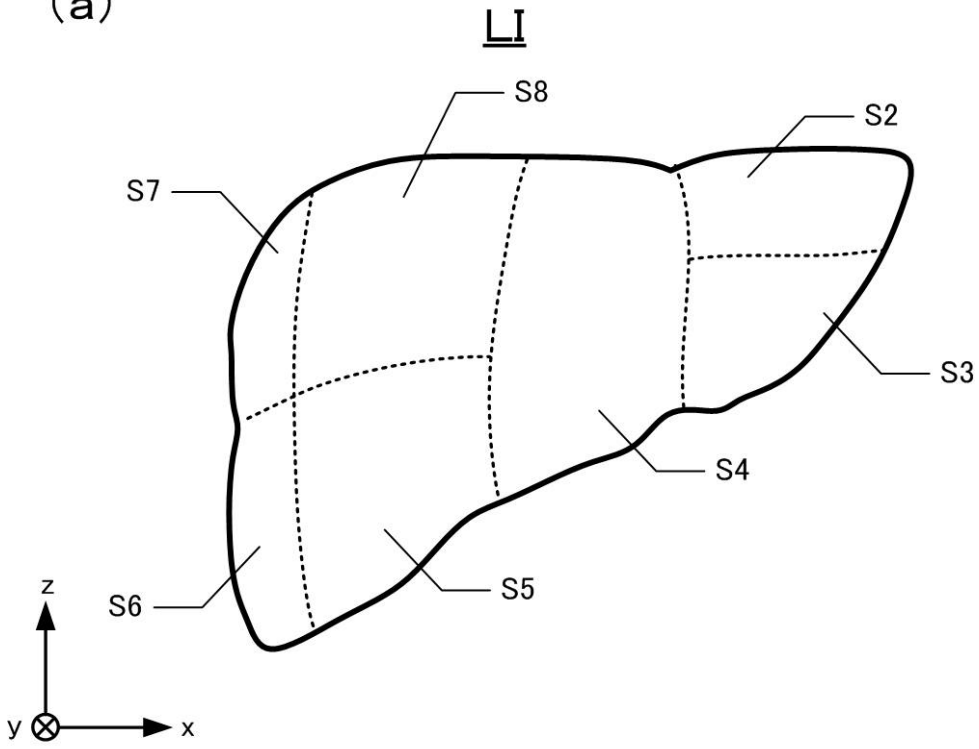
【図1】



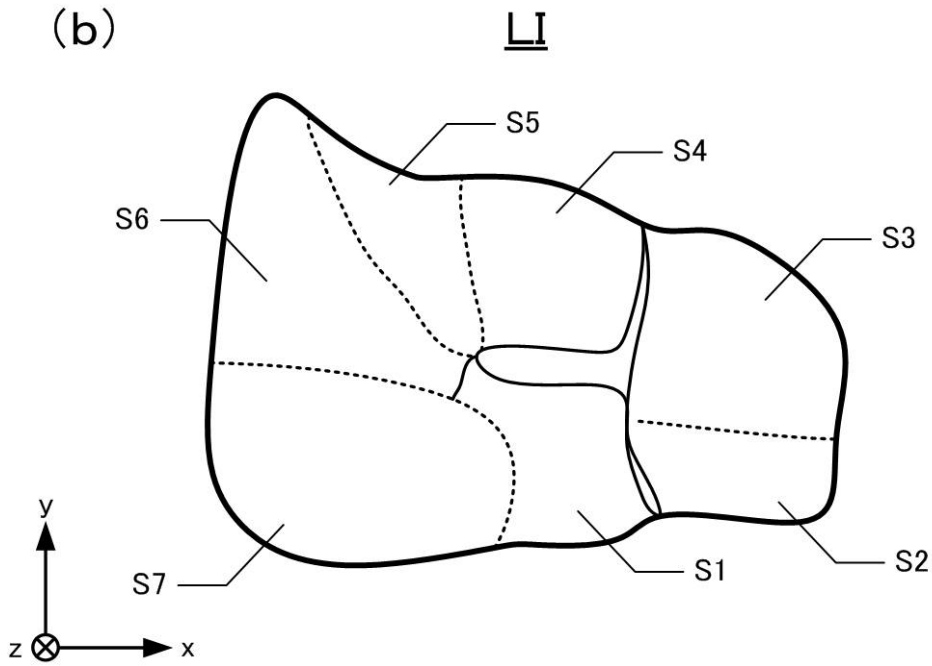
110

【図 2】

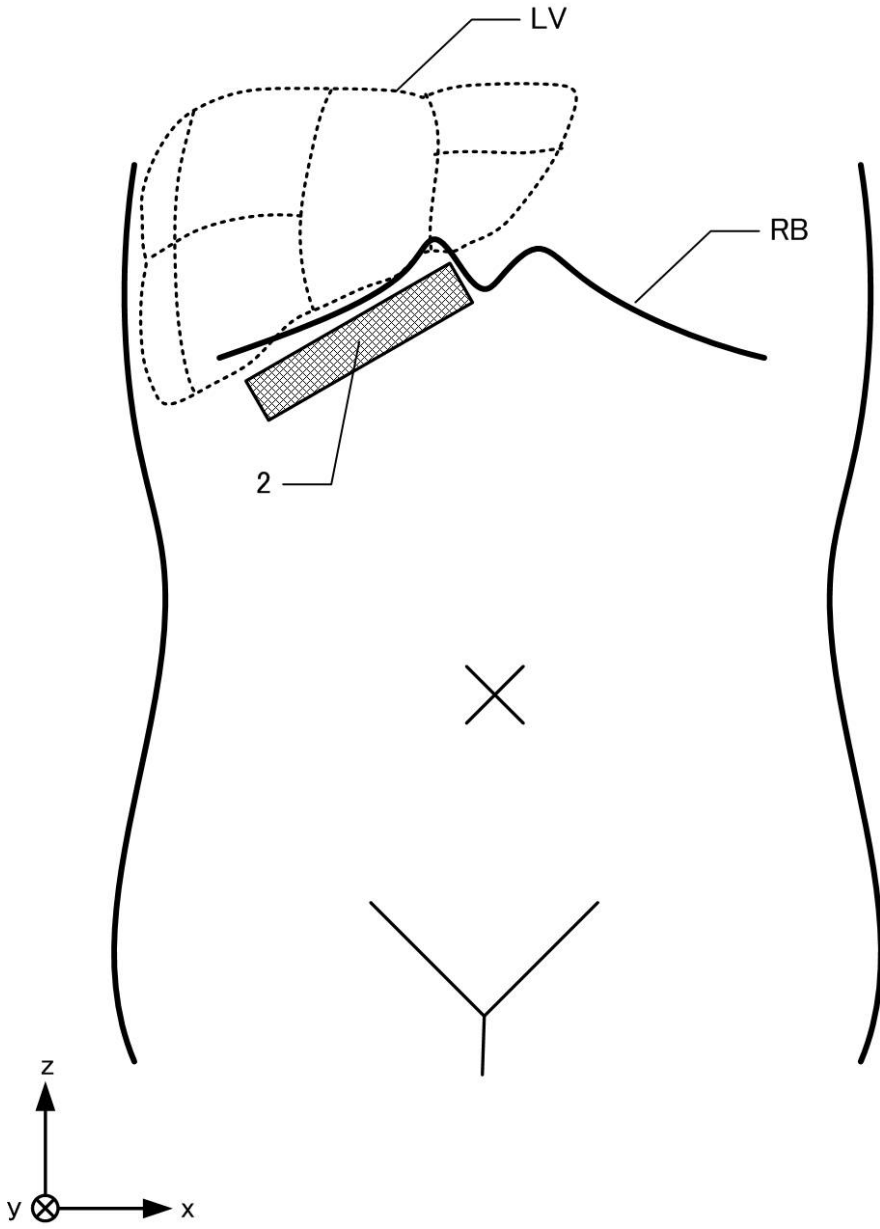
(a)



(b)

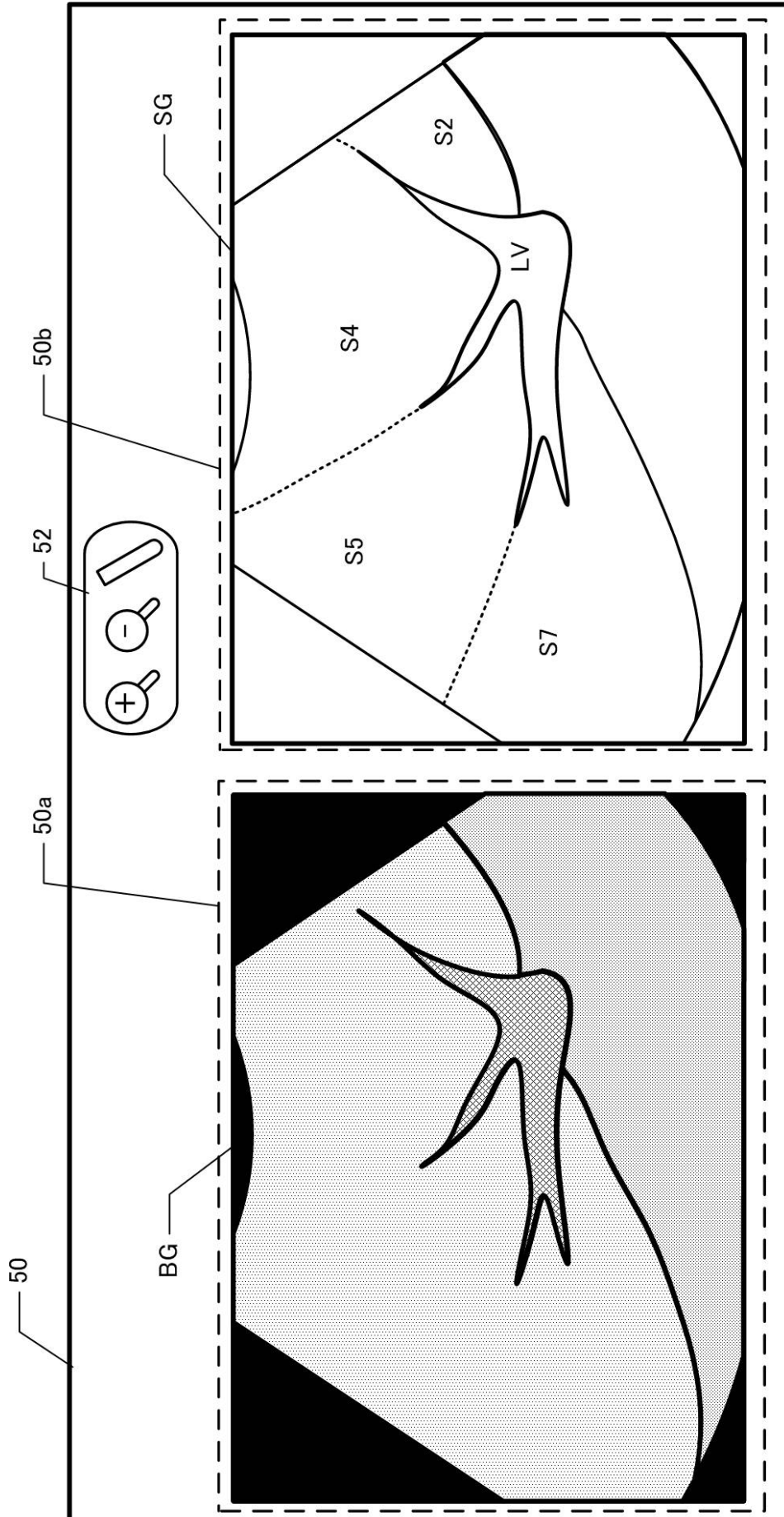


【 図 3 】



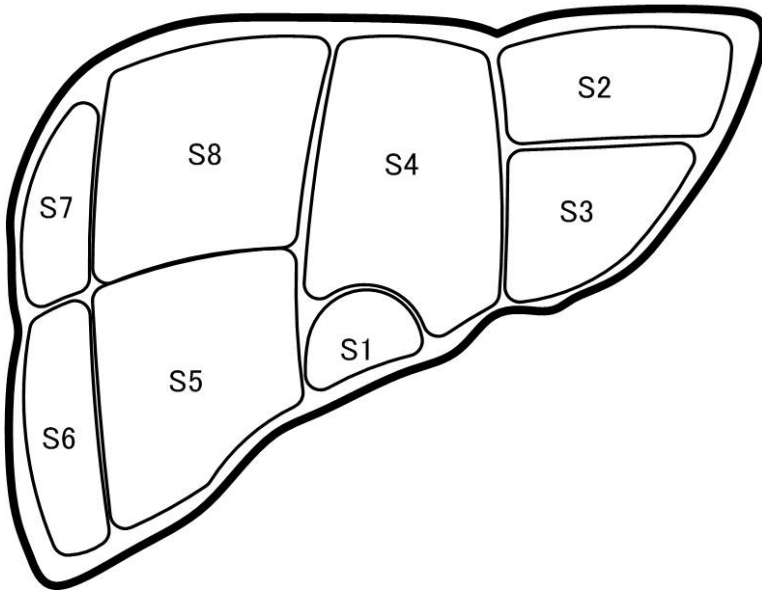
【 図 4 】

HG



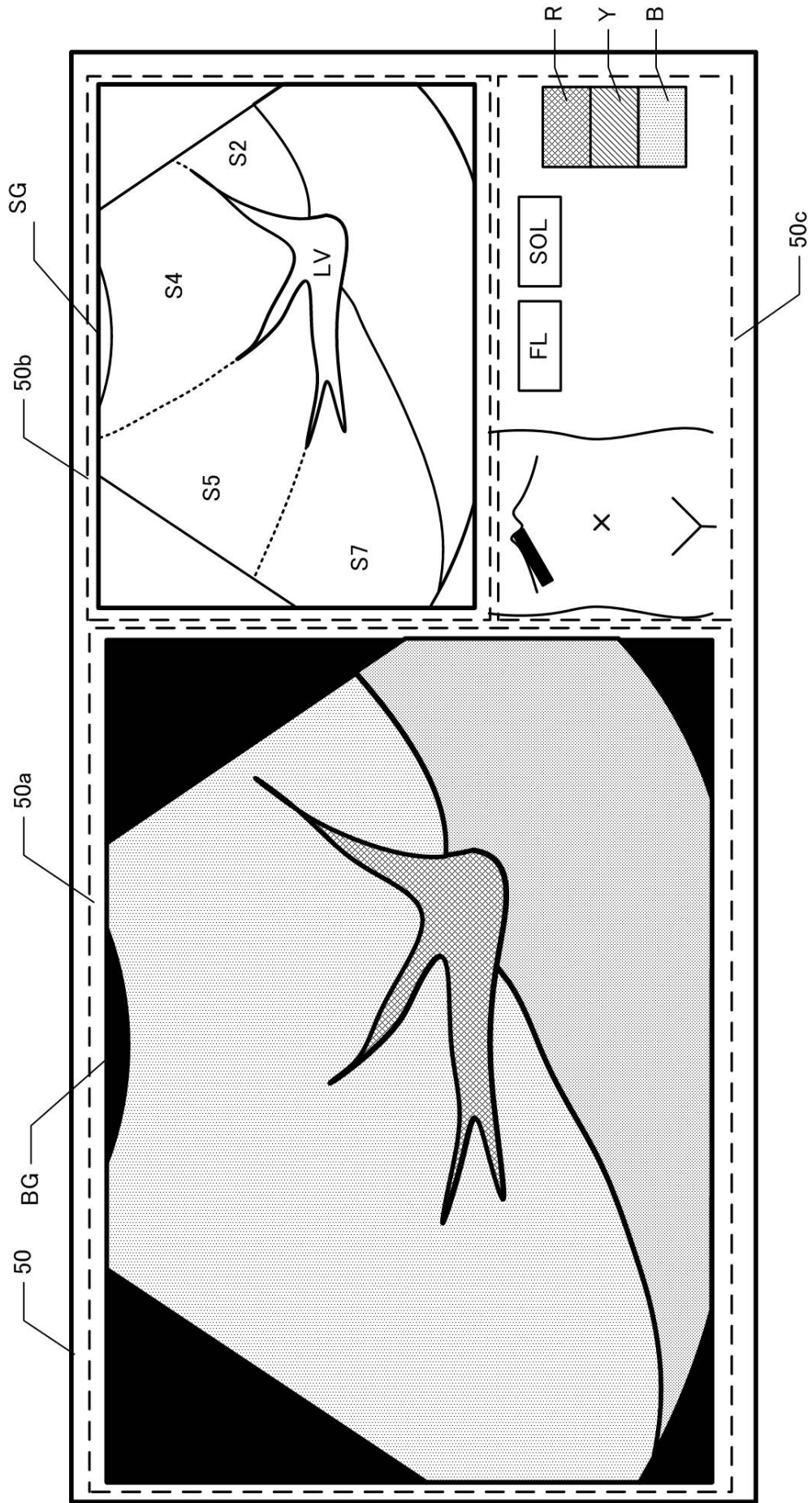
【 図 5 】

LI

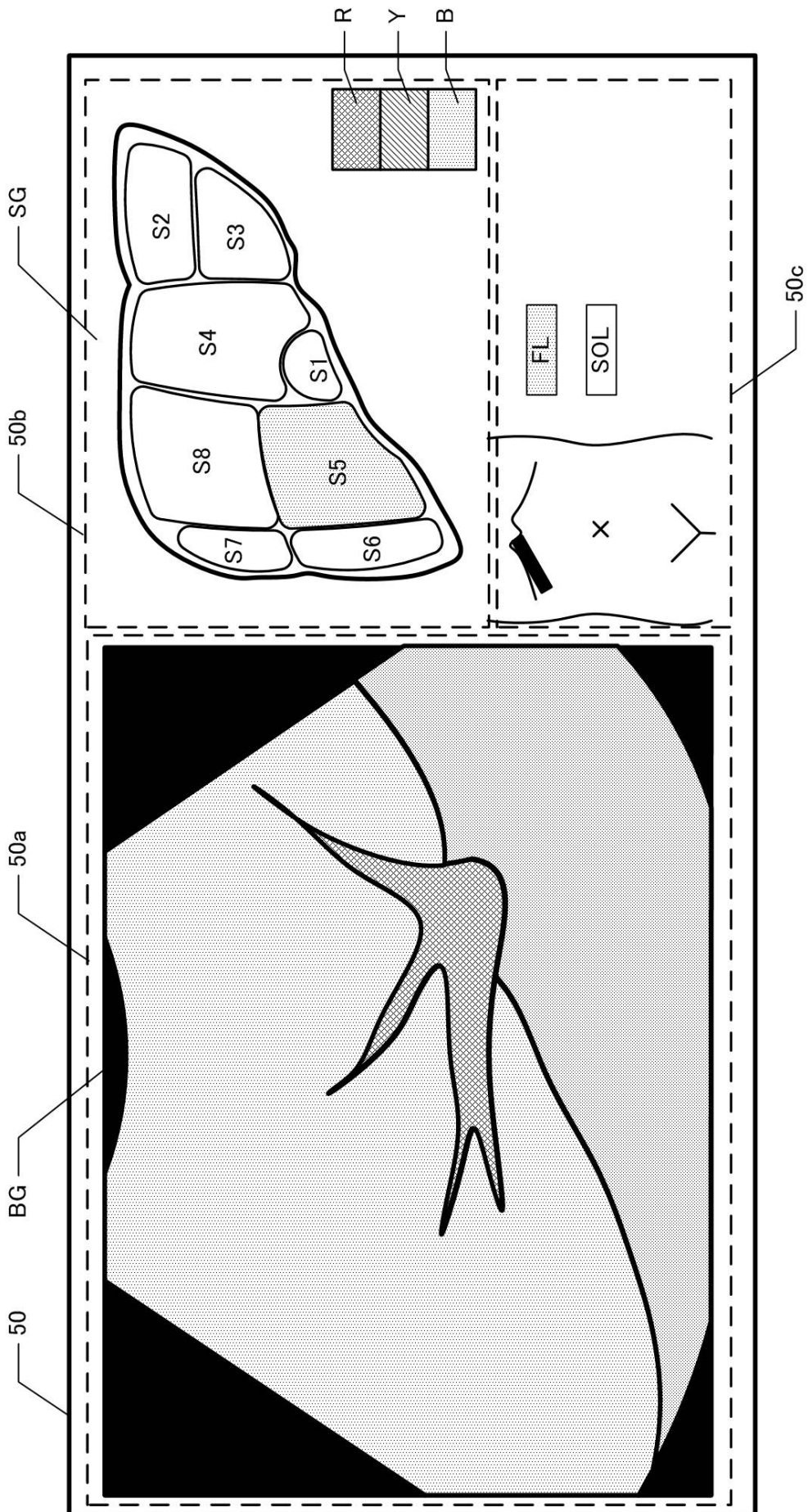


【図 6】

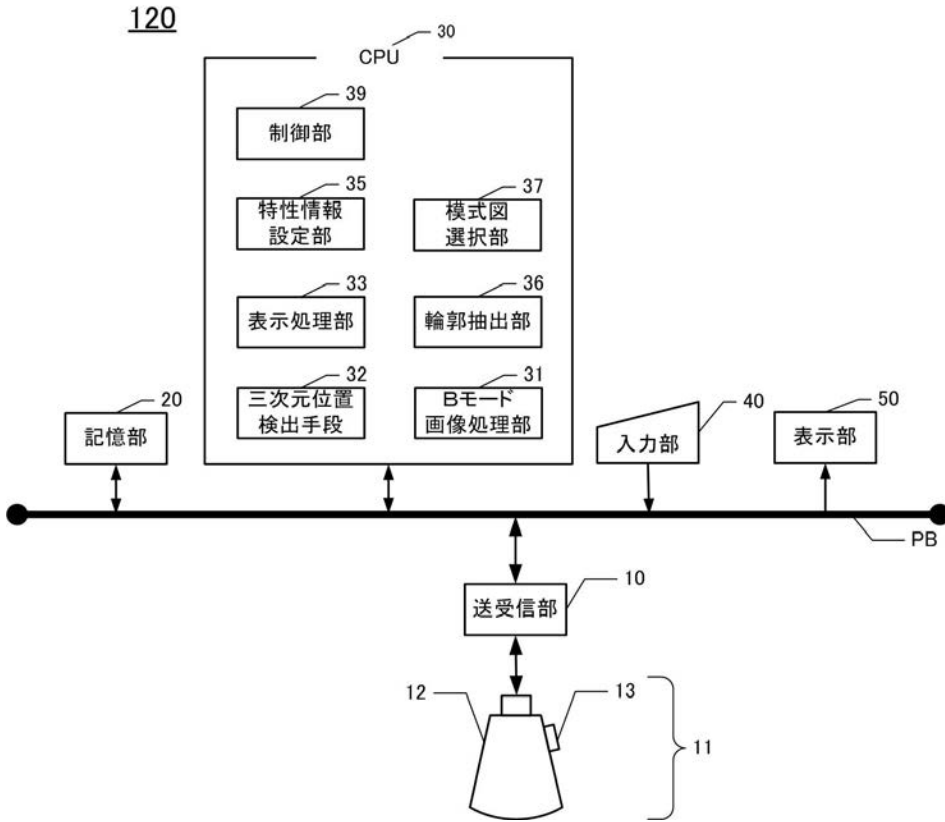
HG



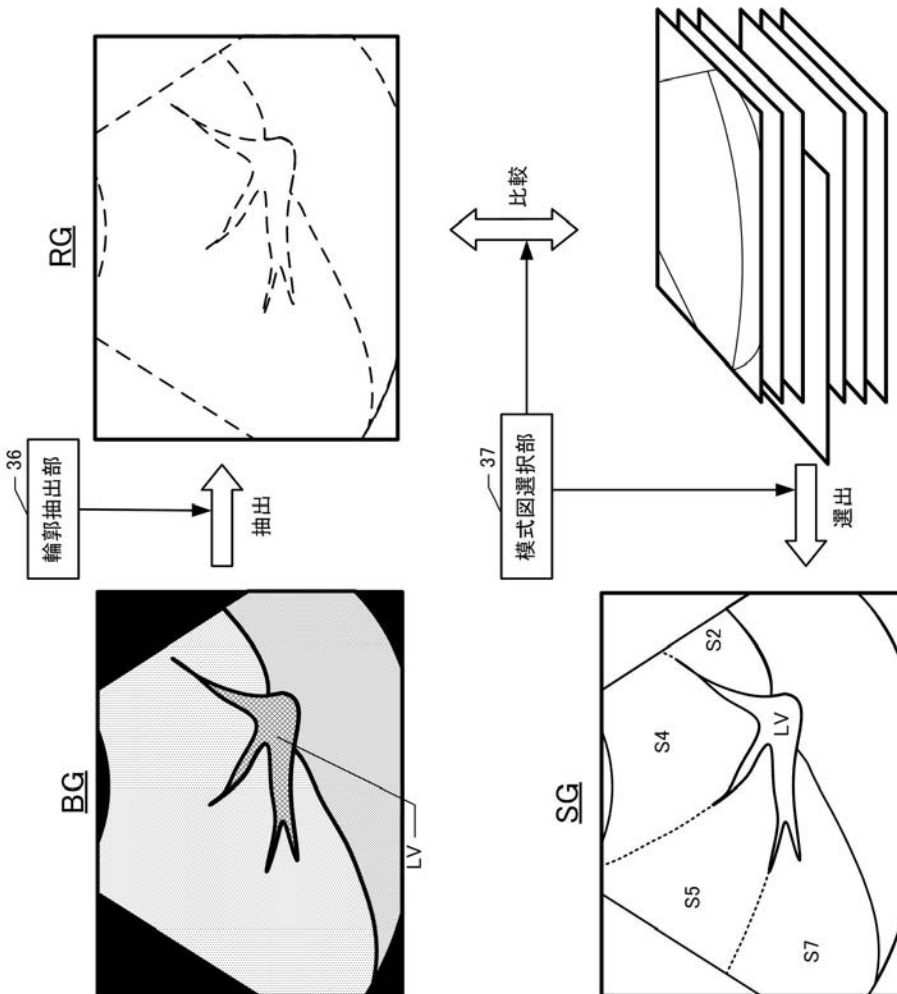
【 図 7 】



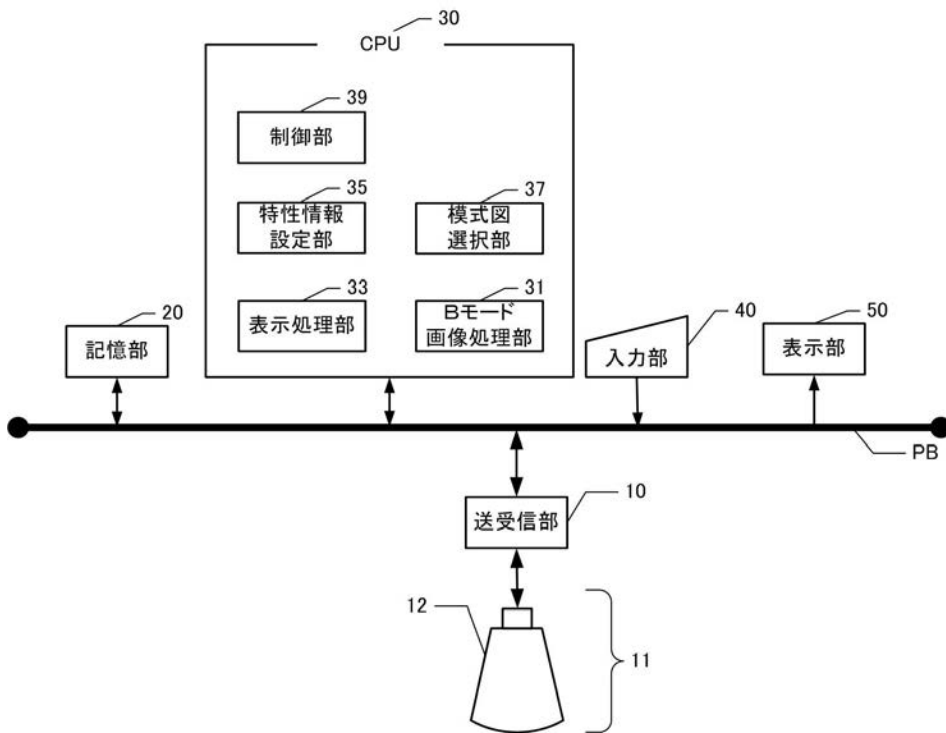
【 図 8 】



【 図 9 】



【図 10】
130



フロントページの続き

Fターム(参考) 4C601 BB02 DD30 EE11 GA18 GA25 JC13 JC33 KK02 KK10 KK12
KK24 KK25 KK31 KK32 KK35 LL05

专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP2012100815A	公开(公告)日	2012-05-31
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		
[标]发明人	伊藤真由美		
发明人	伊藤 真由美		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00 A61B8/14		
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		
其他公开文献	JP5733787B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：要在显示屏上显示通过接触超声探头而获得的横截面图像对应于器官的哪个位置，使用示意图（模式）。超声波诊断装置（110）包括：发送/接收探头（11），其用于向被检体发送超声波并从被检体接收回波信号；以及超声波诊断装置，其基于由该发送/接收探头接收到的回波信号而被检体。用于生成表示断层图像的图像的图像生成装置（31），用于存储由多个片段构成的被摄体中的预定部位的示意图的存储装置（20），以及由屏幕生成装置生成的图像和存储装置显示装置（50）用于并排显示存储在该装置中的示意图。[选型图]图1

