

(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2006-110262

(P2006-110262A)

(43) 公開日 平成18年4月27日(2006.4.27)

(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 6 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2004-303439 (P2004-303439)

(22) 出願日 平成16年10月18日(2004.10.18)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(71) 出願人 594164542

東芝メディカルシステムズ株式会社

栃木県大田原市下石上1385番地

(74) 代理人 100109900

弁理士 堀口 浩

(72) 発明者 橋本 新一

栃木県大田原市下石上1385番地 東芝

メディカルシステムズ株式会社社内

Fターム(参考) 4C601 BB03 BB06 BB09 EE11 GA06

KK22 KK31

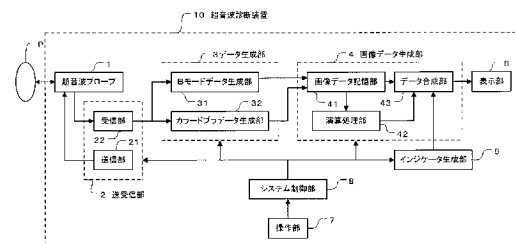
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】 三次元画像とともに表示されたインジケータから超音波プローブの方向の対応付が容易な超音波診断装置を提供する。

【解決手段】 被検体Pに対して超音波を三次元に走査して送受波を行う超音波プローブ1と、超音波プローブ1の駆動信号の送信、及び超音波受信信号の受信を行う送受信部2と、送受信部2からの受信信号に基づき三次元の画像データを生成する画像データ生成部4と、画像データの方向に連動し超音波の三次元の走査範囲1-5に対応したインジケータを生成するインジケータ生成部5と、三次元画像データと共にこの画像データに対応したインジケータを表示する表示部6とを備え、超音波プローブ1は走査範囲1-5に対応したマーカA1-1及びマーカB1-2を有し、このマーカに対応した走査範囲1-5に対応したインジケータ62-1の領域が前記マーカに近似したデザインである。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体に対して超音波を三次元に走査して送受信を行う超音波プローブと、
前記超音波プローブを駆動する駆動信号の送信、及び前記超音波プローブからの超音波の
受信に基づく超音波受信信号の受信を行う送受信手段と、
前記送受信手段からの受信信号に基づき三次元の画像データを生成する画像データ生成手
段と、
前記画像データを得るための超音波の三次元の走査範囲に対応し、前記画像データの方向
に連動したインジケータを生成するインジケータ生成手段と、
前記画像データ生成手段により生成された画像データと共に、前記インジケータ生成手段 10
により前記画像データに応じて生成されたインジケータを表示する表示手段とを備え、
前記超音波プローブは、前記走査範囲に対応した少なくとも 1 つのマーカを有し、前記マ
ーカに対応する前記インジケータの領域は、前記マーカに近似したデザインを有すること
を特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2】

被検体に対して超音波を二次元に走査して送受信を行う超音波プローブと、
前記超音波プローブの位置を検出する位置検出手段と、
前記超音波プローブを駆動する駆動信号の送信、及び前記超音波プローブからの超音波の
受信に基づく超音波受信信号の受信を行う送受信手段と、
前記被検体に対して前記超音波プローブを所定の方向へ移動させて超音波の三次元の走査 20
を行うことにより前記送受信手段から得られる受信信号、及び前記位置検出手段により前
記超音波プローブの移動から得られる位置データに基づき三次元の画像データを生成する
画像生成手段と、
前記画像データを得るための超音波の三次元の走査範囲に対応し、前記画像データの方向
に連動したインジケータを生成するインジケータ生成手段と、
前記画像データ生成手段により生成された画像データと共に、前記インジケータ生成手段
により前記画像データに応じて生成されたインジケータを表示する表示手段とを備え、
前記超音波プローブは、前記走査範囲を示す少なくとも 1 つのマーカを有し、前記マーカ
に対応する前記インジケータの領域は、前記マーカに近似したデザインを有することを特 30
徴とする超音波診断装置。

【請求項 3】

被検体に対して超音波を二次元に走査して送受信を行う超音波プローブと、
前記超音波プローブを移動させる距離、又は前記超音波プローブを煽る角度を設定する超
音波プローブ動作設定手段と、
前記超音波プローブを駆動する駆動信号の送信、及び前記超音波プローブからの超音波の
受信に基づく超音波受信信号の受信を行う送受信手段と、
前記被検体に対して前記超音波プローブを前記超音波プローブ動作設定手段により設定さ
れた動作をさせて超音波の三次元の走査を行うことにより前記送受信手段から得られる受
信信号、及び前記超音波プローブ動作設定手段により設定された距離又は角度に基づき三
次元の画像データを生成する画像生成手段と、
前記画像データを得るための超音波の三次元の走査範囲に対応し、前記画像データの方向
に連動したインジケータを生成するインジケータ生成手段と、
前記画像データ生成手段により生成された画像データと共に、前記インジケータ生成手段
により前記画像データに応じて生成されたインジケータを表示する表示手段とを備え、
前記超音波プローブは、前記走査範囲を示す少なくとも 1 つのマーカを有し、前記マーカ
に対応する前記インジケータの領域は、前記マーカに近似したデザインを有することを特 40
徴とする超音波診断装置。

【請求項 4】

前記インジケータは、前記走査範囲と共に前記超音波プローブを示すようにしたことを
特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項に記載の超音波診断装置。 50

【請求項 5】

前記インジケータは、前記超音波プローブに近似したデザインを有することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項に記載の超音波診断装置。

【請求項 6】

前記マーカは、前記所定の方角を示したものであることを特徴とする請求項 2 または請求項 3 のいずれか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、超音波により被検体の体内を画像化し診断を行う超音波診断装置に係り、特に三次元の画像を表示する超音波診断装置に関する。 10

【背景技術】**【0002】**

近年、超音波診断装置においては超音波の三次元走査により三次元画像の表示が可能になってきており、その画像による診断も普及してきている。そして、三次元画像を得るための三次元走査方法は、超音波の二次元走査が可能な超音波プローブを被検体に接触させた状態で手で移動することにより超音波の三次元走査に拡張する超音波プローブ移動方式に始まり、最近では超音波プローブを被検体に接触させただけで超音波の三次元走査が可能な超音波診断装置も出てきている。

【0003】

しかし、超音波診断装置から得られる三次元画像は、X線CT装置、MRI装置などに比べて視野範囲が狭く、普段から見慣れていない者にとっては表示された三次元画像から被検体の部位やその部位の視点方向を容易には判断できない場合が多い。また、最近の超音波診断装置では、表示した三次元画像の視点を変更し任意の方角から診断部位を観察できるようにしているので、その三次元画像の判断を更に難しいものにしている。 20

【0004】

そこで、三次元画像が得られたときの超音波の走査方向を示すインジケータを表示することが提案されている（例えば、特許文献 1 参照。）。この提案によれば、超音波プローブ移動方式により得られる三次元画像と共にその画像に対応した超音波プローブの二次元走査面や走査方向を示すインジケータが表示されるようになっていてる。 30

【特許文献 1】特開 2000 - 238 号公報

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

しかしながら、三次元画像の撮影が可能な超音波診断装置においては、普段から使い慣れた超音波診断装置の操作者以外は、三次元画像或いは三次元画像と共に表示されたインジケータから直ちに三次元画像に対する超音波プローブの方角を判断するのは容易でない問題がある。

【0006】

本発明は、上記問題点を解決するためになされたもので、三次元画像とともに表示されたインジケータから超音波プローブの方角の対応付が容易な超音波診断装置を提供することを目的とする。 40

【課題を解決するための手段】**【0007】**

上記問題を解決するために、請求項 1 に係る本発明の超音波診断装置は、被検体に対して超音波を三次元に走査して送受波を行う超音波プローブと、前記超音波プローブを駆動する駆動信号の送信、及び前記超音波プローブからの超音波の受波に基づく超音波受信信号の受信を行う送受信手段と、前記送受信手段からの受信信号に基づき三次元の画像データを生成する画像データ生成手段と、前記画像データを得るための超音波の三次元の走査範囲に対応し、前記画像データの方向に連動したインジケータを生成するインジケータ生 50

成手段と、前記画像データ生成手段により生成された画像データと共に、前記インジケータ生成手段により前記画像データに応じて生成されたインジケータを表示する表示手段とを備え、前記超音波プローブは、前記走査範囲に対応した少なくとも1つのマーカを有し、前記マーカに対応する前記インジケータの領域は、前記マーカに近似したデザインを有することを特徴とする。

【0008】

更に、請求項3に係る本発明の超音波診断装置は、被検体に対して超音波を二次元に走査して送受波を行う超音波プローブと、前記超音波プローブの位置を検出する位置検出手段と、前記超音波プローブを駆動する駆動信号の送信、及び前記超音波プローブからの超音波の受波に基づく超音波受信信号の受信を行う送受信手段と、前記被検体に対して前記超音波プローブを所定の方向へ移動させて超音波の三次元の走査を行うことにより前記送受信手段から得られる受信信号、及び前記位置検出手段により前記超音波プローブの移動から得られる位置データに基づき三次元の画像データを生成する画像生成手段と、前記画像データを得るための超音波の三次元の走査範囲に対応し、前記画像データの方向に連動したインジケータを生成するインジケータ生成手段と、前記画像データ生成手段により生成された画像データと共に、前記インジケータ生成手段により前記画像データに応じて生成されたインジケータを表示する表示手段とを備え、前記超音波プローブは、前記走査範囲を示す少なくとも1つのマーカを有し、前記マーカに対応する前記インジケータの領域は、前記マーカに近似したデザインを有することを特徴とする。

10

【発明の効果】

20

【0009】

本発明によれば、三次元画像と共に表示されたインジケータから三次元画像に対する超音波プローブの方向が理解しやすいので、超音波プローブの操作が容易になり迅速に診断を行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

本発明の実施例を説明する。

【実施例1】

【0011】

以下、本発明の実施例1に係る超音波診断装置を図1乃至図8を参照して説明する。

30

【0012】

図1は、本発明の実施例1に係る超音波診断装置の構成を示したブロック図である。この超音波診断装置10は、被検体Pに対して超音波の送受波を行なう超音波プローブ1と、超音波プローブ1に対して超音波駆動信号の送信と反射信号の受信を行なう送受信部2と、送受信部2によって得られた受信信号を処理してBモードデータ、カラードブラデータ等のデータを生成するデータ生成部3とを備えている。

【0013】

また、超音波診断装置10は、Bモードデータ、カラードブラデータ等のデータから二次元或いは三次元のBモード画像データ、カラードブラ画像データ等の画像データを生成する画像データ生成部4と、三次元画像データに対する超音波プローブ1の方向を示すインジケータ部を生成するインジケータ生成部5と、画像データ生成部4において生成された画像データやインジケータ生成部5において生成されたインジケータ部を表示する表示部6と、画像データ生成モードの選択や各種コマンド信号の入力を行なう操作部7と、前述の送受信部2、データ生成部3、画像データ生成部4、インジケータ生成部5などの各ユニットを統括して制御するシステム制御部8とを備えている。

40

【0014】

超音波プローブ1は、被検体Pの体表面にその先端面を接触させた状態で、超音波を二次元或いは三次元に走査し、超音波の送受波を行なうものであり、例えば、二次元のマトリックス状に配列された複数個(M×N個)の圧電振動子をその先端部分に有している。この圧電振動子は電気音響変換素子であり、送波時には電気パルス(超音波駆動信号)を

50

超音波パルス（送信超音波）に変換し、また受波時には被検体 P からの超音波反射波（受信超音波）を電気信号（超音波受信信号）に変換する機能を有している。

【0015】

送受信部 2 は、超音波プローブ 1 から送信超音波を発生させるための超音波駆動信号を生成する送信部 2 1 と、超音波プローブ 1 の圧電振動子から得られる複数チャンネルの超音波受信信号に対して整相加算を行なう受信部 2 2 を備えている。

【0016】

送信部 2 1 では、被検体に放射する超音波パルスの繰り返し周期（ T_r ）を決定するレートパルス発生させ、送信において所定の深さに超音波を集束するための集束用遅延時間と二次元或いは三次元の走査方向に超音波を送信するための偏向用遅延時間とをレートパルスに与えた後、超音波プローブ 1 に内蔵された $M \times N$ 個の圧電振動子を駆動し、被検体 P に対して送信超音波を放射するための超音波駆動パルスを生成する。

【0017】

受信部 2 2 では、超音波プローブ 1 からの微小な超音波受信信号を増幅し十分な S/N を確保し、この超音波受信信号に対して所定の深さからの受信超音波を集束して細い受信ビーム幅を得るための集束用遅延時間と二次元或いは三次元走査方向に超音波の受信指向性を設定するための偏向用遅延時間とを与えた後、圧電振動子からの $M \times N$ チャンネルの超音波受信信号は整相加算して 1 つに纏める。

【0018】

データ生成部 3 は、受信部 2 2 で整相加算された超音波受信信号に対して B モードデータを生成するための信号処理を行なう B モードデータ生成部 3 1 と、超音波受信信号に対してカラードブラデータを生成するための信号処理を行なうカラードブラデータ生成部 3 2 とを備え、データ生成部 3 により生成された B モードデータ、カラードブラデータ等のデータは画像データ生成部 4 に出力される。

【0019】

B モードデータ生成部 3 1 では、受信部 2 2 からの整相加算された超音波受信信号に対して包絡線検波が行われた後、対数変換される。そして、対数変換された信号は、デジタル信号に変換されて B モードデータが生成される。

【0020】

カラードブラデータ生成部 3 2 では、受信部 2 2 からの整相加算された超音波受信信号に対してドブラ偏移周波数が検出され、デジタル信号に変換された後、血流情報のみが抽出され、その抽出されたドブラ信号に対して自己相関処理が行われる。そして、この自己相関処理結果に基づいて血流の平均流速値、分散値などを算出してカラードブラデータが生成される。

【0021】

画像データ生成部 4 は、データ生成部 3 からの出力された B モードデータ、カラードブラデータ等のデータを保存する画像データ記憶部 4 1 と、画像データ記憶部 4 1 からフレーム毎に供給された複数の画像データから三次元画像データを生成する演算処理部 4 2 と、画像データと設定パラメータ等の情報の合成処理を行うデータ合成部 4 3 とを備え、画像データ生成部 4 により生成された二次元或いは三次元の B モード画像データ、カラードブラ画像データ等の画像データが表示部 6 に出力される。

【0022】

画像データ記憶部 4 1 では、データ生成部 3 からの B モードデータ、カラードブラデータ等のデータを超音波走査毎に順次保存する。

【0023】

演算処理部 4 2 では、画像データ記憶部 4 1 に保存されている複数の走査面（フレーム）の画像データを、三次元空間に配置させ、断層面に垂直な方向に奥行きをもった三次元画像データを構築した後、その三次元画像データを二次元座標に投影する。

【0024】

データ合成部 4 3 は、画像データ記憶部 4 1 からの二次元画像データや、演算処理部 4

10

20

30

40

50

2からの三次元画像データに設定パラメータなどの情報を合成処理した後、表示部6へ出力する。また、データ合成部43は、演算処理部42からの三次元画像データにインジケータ生成部5により生成されたインジケータ部を合成処理した後、表示部6へ出力する。

【0025】

インジケータ生成部5は、図2に示すように、超音波プローブ1の超音波の三次元走査により形成される走査範囲1-5に対応し、演算処理部42より生成される三次元画像データと同じ方向を示すインジケータ部62を生成する。

【0026】

インジケータ部62は、例えば三次元の四角錐の形状をしたインジケータ62-1とインジケータ62-1のボリュームデータの全体形状を示すワイヤーフレーム62-2が二次元座標時投影されたもので、データ合成部43を介して三次元画像データと共に表示部6に表示される。そして、ここでは、インジケータ62-1は、四角錐の4つの側面のうちの2面がインジケータA面62-1-1及びインジケータB面62-1-2を構成している。

【0027】

一方、図2(b)に示すように、超音波プローブ1では、予め操作部7から設定された三次元の画像条件に基づいて形成される走査範囲1-5へ超音波の三次元走査が行われる。また、超音波プローブ1における超音波の送受信を行う音響窓1-3近傍のプローブケース1-4の側面には、走査範囲1-5の走査A面1-5-1及び走査B面1-5-2の位置に対応した例えば三角形のマーカA1-1及びマーカB1-2が設けられている。

【0028】

そして、超音波プローブ1の走査範囲1-5における走査A面1-5-1及び走査B面1-5-2は、インジケータ部62のインジケータ62-1におけるインジケータA面62-1-1及びインジケータB面62-1-2に対応している。

【0029】

また、インジケータ62-1は走査範囲1-5が模式的にデザインされたもので、インジケータ62-1のインジケータA面62-1-1及びインジケータB面62-1-2は、マーカA1-1及びマーカB1-2に近似したデザインになっている。

【0030】

従って、超音波プローブ1のマーカA1-1及びマーカB1-2が、例えば赤色の三角形及び青色の三角形で識別表示された場合には、インジケータ62-1のインジケータA面62-1-1及びインジケータB面62-1-2の三角形の面は、赤色及び青色のデザインになり、インジケータ62-1から超音波プローブ1の方向が分かるようになっている。

【0031】

なお、インジケータ62-1のインジケータA面62-1-1及びインジケータB面62-1-2以外の四角錐の側面に対応する超音波プローブ1のプローブケース1-4の側面にもマーカA1-1及びマーカB1-2とは異なるデザインのマーカを設け、インジケータ62-1のインジケータA面62-1-1及びインジケータB面62-1-2以外の側面にもその側面に対応した前記異なるマーカに近似したデザインを用いるようにしてもよい。

【0032】

また、インジケータ62-1の四角錐の底面は、その側面とは異なる例えば超音波プローブ1のマトリックス状の圧電振動子を模したデザインにするようにしてもよい。

【0033】

更に、超音波プローブ1のマーカA1-1又はマーカB1-2の面が三次元に形成された場合には、インジケータ62-1のインジケータA面62-1-1及びインジケータB面62-1-2もマーカA1-1及びマーカB1-2と同様に三次元に形成されたデザインになり、インジケータ62-1から超音波プローブ1の方向が分かるようになっている。

10

20

30

40

【 0 0 3 4 】

図 1 に戻り、表示部 6 は、図示しないが C R T 或いは液晶パネルなどのモニタを備え、画像データ生成部 4 において生成された二次元或いは三次元の B モード画像データ、カラーブラ画像データ等の画像データやインジケータ部 6 2 がモニタに表示される。

【 0 0 3 5 】

操作部 7 は、図示しないが操作パネル上にスイッチ、キーボード、トラックボール、マウス等の入力デバイスとタッチコマンドスクリーンを備え、各種コマンド信号の入力、画像データ生成モードの選択等が入力デバイスとタッチコマンドスクリーンを用いて行なわれる。

【 0 0 3 6 】

システム制御部 8 は、図示しないが C P U と記憶回路を備え、操作部 7 から供給される各種の入力情報や選択情報等が記憶回路に保存される。そして、C P U は、これらの情報に基づいて送受信部 2、データ生成部 3、画像データ生成部 4、インジケータ生成部 5、表示部 6 等の各ユニットの制御やシステム全体の制御を行なう。

【 0 0 3 7 】

図 3 は、三次元画像を用いて検査を行う手順の一例を示したフローチャートである。図 1 乃至図 2、及び図 4 乃至図 6 を参照して説明する。

【 0 0 3 8 】

超音波診断装置 1 0 の操作者が、操作部 7 から三次元の画像条件を設定後、被検体 P の患者 I D、氏名などの被検体情報を入力し検査開始の操作を行うことにより、三次元超音波撮影が開始される（ステップ S 1）。

【 0 0 3 9 】

次に、操作者が超音波プローブ 1 を被検体 P に当てることにより、表示部 6 に被検体 P の三次元画像及びインジケータ部が表示される（ステップ S 2）。

【 0 0 4 0 】

図 4 は、被検体 P の三次元画像及びインジケータ部が表示された表示部 6 の画面の一例を示した図である。図 4 (a) の表示部 6 の画面 6 1 には、ステップ S 2 で超音波プローブ 1 を被検体 P に接触させて超音波の三次元走査を行うことにより、被検体 P の三次元の画像 6 1 - 1 と、この画像 6 1 - 1 の表示方向に連動し超音波プローブ 1 の走査範囲 1 - 5 に対応したインジケータ部 6 2 が表示される。

【 0 0 4 1 】

画像 6 1 - 1 は、図 4 (b) に示すように、超音波プローブ 1 を被検体 P に接触させて被検体 P の体内における走査範囲 1 - 5 へ超音波を三次元走査させることにより得られる。従って、画像 6 1 - 1、画像 A 面 6 1 - 1 - 1、及び画像 B 面 6 1 - 1 - 2 が、走査範囲 1 - 5、走査 A 面 1 - 5 - 1、及び走査 B 面 1 - 5 - 2 に対応している。

【 0 0 4 2 】

インジケータ部 6 2 におけるインジケータ 6 2 - 1、インジケータ A 面 6 2 - 1 - 1、及びインジケータ B 面 6 2 - 1 - 2 が、走査範囲 1 - 5、走査 A 面 1 - 5 - 1、及び走査 B 面 1 - 5 - 2 に対応し、走査範囲 1 - 5 に対応したインジケータ 6 2 - 1 は、画像 6 1 - 1 と同じ方向を示している。

【 0 0 4 3 】

ところで、被検体 P の体内に存在する腫瘍 D の一部が走査範囲 1 - 5 の走査 A 面 1 - 5 - 1 側に入り込んでいるので、その腫瘍 D の一部に対応した腫瘍の一部の画像 6 1 - 1 - 3 が画像 6 1 - 1 の画像 A 面 6 1 - 1 - 3 側に表示されている。

【 0 0 4 4 】

次に、表示部 6 の画面 6 1 に表示された画像 6 1 - 1 の観察により、腫瘍の一部の画像 6 1 - 1 - 3 を発見した操作者は、腫瘍の一部の画像 6 1 - 1 - 3 の全容を観察するために、被検体 P の撮影部位を変えるための操作を行う。

【 0 0 4 5 】

操作者は、撮影部位を腫瘍の一部の画像 6 1 - 1 - 3 の方向へ移動させるために、画像

10

20

30

40

50

A面61-1-1に対応したインジケータA面62-1-1のデザインに近似したマークA1-1の方向(矢印L1の方向)へ超音波プローブ1を移動する(図3のステップS3)。

【0046】

図5は、被検体Pの腫瘍の全容が表示された画面の一例を示す図である。図5(a)の表示部6の画面61aには、ステップS3で超音波プローブ1をL1方向へ移動することにより、被検体Pの三次元の画像61-1aと、この画像61-1aの表示方向に連動し、図5(b)の超音波プローブ1の超音波の走査範囲1-5aを示すインジケータ部62aとが表示される。

【0047】

画面61aの画像61-1aは、超音波プローブ1を被検体Pの体内に存在する腫瘍Dが走査範囲1-5に内包される位置まで移動させることにより得られ、腫瘍Dの腫瘍の画像61-1-3aが表示される。

【0048】

次に、画面61aに表示された画像61-1aを、被検体Pの撮影部位の方向にあわせるために、操作者は、操作部7から画像61-1aの視点の変更操作を行う(図3のステップS4)。

【0049】

図6は、視点変更後の被検体Pの画像が表示された画面の一例を示す図である。図6(a)の表示部6の画面61bには、ステップS4の視点変更操作により、被検体Pの三次元の画像61-1bと、この画像61-1bの表示方向に連動し、図6(b)の超音波プローブ1の超音波の走査範囲1-5aを示すインジケータ部62bとが表示される。

【0050】

インジケータ部62bは、操作部7からの三次元画像の視点変更操作に基づきインジケータ生成部5により画像61-1bと同じ方向に変更されたものである。

【0051】

図7は、インジケータ部の他の実施例を示すもので、インジケータ部62cがインジケータ部62と異なる点は、インジケータ部62が図4(a)に示すように超音波プローブに設けられたマークのデザインを利用したのに対して、超音波プローブのデザインを利用した点である。

【0052】

インジケータ部62cは、超音波プローブ1の形状をした三次元のインジケータ62-1cとインジケータ62-1cのポリウムデータの全体形状を示すワイヤーフレーム62-2cが二次元座標時投影されたもので、データ合成部43を介して三次元画像データと共に表示部6に表示される。

【0053】

インジケータ62-1cは、超音波プローブ1に近似したデザインになっている。従って、インジケータ62-1cのインジケータA面62-1-1c及びインジケータB面62-1-2cも超音波プローブ1のマークA1-1及びマークB1-2に近似して描画されている。

【0054】

なお、超音波プローブ1のマークA1-1又はマークB1-2の面が三次元に形成された場合には、インジケータ62-1cのインジケータA面62-1-1c及びインジケータB面62-1-2cもマークA1-1及びマークB1-2と同様に三次元に形成されたデザインになり、インジケータ62-1から超音波プローブ1の方向が分かるようになっている。

【0055】

図8は、インジケータ部の他の実施例を示すもので、インジケータ部62dがインジケータ部62と異なる点は、インジケータ部62が図4(a)に示すように超音波プローブに設けられたマークのデザインを利用したのに対して、超音波プローブとそのマークのデ

10

20

30

40

50

ザインを利用した点である。

【0056】

インジケータ部62dは、超音波プローブ1とマーカA1-1及びマーカB1-2の形状をした三次元のインジケータ62-1dとインジケータ62-1dのボリュームデータの全体形状を示すワイヤフレーム62-2dが二次元座標時投影されたもので、データ合成部43を介して三次元画像データと共に表示部6に表示される。

【0057】

インジケータ62-1dは、インジケータe62-1e及びインジケータf62-1fから構成され、図4(a)のインジケータ62-1と図7(a)のインジケータ62-1cが組み合わされたものである。

10

【0058】

従って、インジケータe62-1eが、超音波プローブ1のデザインに近似している。また、インジケータe62-1eのインジケータA面62-1e-1d及びインジケータB面62-1e-2dが、超音波プローブ1のマーカA1-1及びマーカB1-2に近似している。更に、インジケータf62-1fのインジケータA面62-1f-1d及びインジケータB面62-1f-2dも、超音波プローブ1のマーカA1-1及びマーカB1-2に近似して描画されている。

【0059】

なお、超音波プローブ1のマーカA1-1又はマーカB1-2の面が三次元に形成された場合には、インジケータ62-1dのインジケータA面62-1e-1d及びインジケータB面62-1e-2dもマーカA1-1及びマーカB1-2と同様に三次元に形成されたデザインになり、インジケータ62-1から超音波プローブ1の方向が分かるようになっている。

20

【0060】

以上述べた本発明の実施例1によれば、超音波プローブの走査範囲に対応したマーカを設け、また画面には三次元画像と共にこの画像の表示方向に連動し、超音波プローブの走査範囲に対応したインジケータを表示させ、更にそのインジケータを超音波プローブのマーカに近似したデザインにすることにより、三次元画像に対する超音波プローブの方向が容易に理解できるようになり、迅速に診断を行うことができる。

【0061】

また、インジケータを超音波プローブ或いは超音波プローブにその走査範囲を組み合わせたデザインにすることで、インジケータと共に表示された三次元画像に対する超音波プローブの方向がより理解しやすいものになる。

30

【実施例2】

【0062】

以下、本発明の超音波診断装置の実施例2を図9乃至図11を参照して説明する。なお、本発明の実施例2における超音波診断装置が実施例1と異なる点は、超音波の二次元走査が可能な超音波プローブを被検体に接触させた状態で移動し、超音波の三次元走査に拡張する超音波プローブ移動方式により三次元画像が得られる点である。

【0063】

図9は、本発明の実施例2に係る超音波診断装置の構成を示したブロック図である。この超音波診断装置10aは、被検体Pに対して超音波の二次元走査により送受波を行なう超音波プローブ部1aと、超音波プローブ部1aの位置を検出する位置信号処理部9と、超音波プローブ部1aに対して超音波駆動信号の送信と反射信号の受信を行なう送受信部2aと、送受信部2aによって得られた受信信号を処理してBモードデータ、カラードブラデータ等のデータを生成するデータ生成部3aとを備えている。

40

【0064】

また、超音波診断装置10aは、Bモードデータ、カラードブラデータ等のデータから二次元或いは三次元などのBモード画像データ、カラードブラ画像データ等の画像データを生成する画像データ生成部4aと、三次元画像データの表示方向に連動し、超音波プロ

50

ープ部 1 a における超音波の走査範囲に対応したインジケータ部を生成するインジケータ生成部 5 a と、画像データ生成部 4 a において生成された画像データやインジケータ生成部 5 a において生成されたインジケータ部を表示する表示部 6 a と、画像データ生成モードの選択や各種コマンド信号の入力を行なう操作部 7 a と、前述の送受信部 2 a、データ生成部 3 a、画像データ生成部 4 a、インジケータ生成部 5 a、位置信号処理部 9 などの各ユニットを統括して制御するシステム制御部 8 a とを備えている。

【 0 0 6 5 】

超音波プローブ部 1 a は、超音波プローブ 1 - 1 と、位置検出センサ 1 - 2 とを備えている。超音波プローブ 1 - 1 は、被検体 P の体表面にその先端面を接触させ超音波の送受波を行なうものであり、例えば、一次元に配列した複数個 (N 個) の圧電振動子をその先端部分に有している。この圧電振動子は電気音響変換素子であり、送波時には電気パルス (超音波駆動信号) を超音波パルス (送信超音波) に変換し、また受波時には被検体 P からの超音波反射波 (受信超音波) を電気信号 (超音波受信信号) に変換する機能を有している。

10

【 0 0 6 6 】

超音波プローブ部 1 a の位置センサ 1 - 2 は、例えば磁気センサであって超音波プローブ 1 - 1 に取り付けられ、超音波プローブ部 1 a の位置を検出するために用いられる。位置センサ 1 - 2 の信号は位置信号処理部 9 に出力される。

【 0 0 6 7 】

位置信号処理部 9 は、操作部 7 a から三次元超音波撮影操作を行うことにより、予め設定された所定時間、所定フレーム数などの設定条件に基づき超音波プローブ部 1 a の位置センサ 1 - 2 からの信号を処理して画像データ生成部 4 a に出力する。

20

【 0 0 6 8 】

送受信部 2 a は、超音波プローブ部 1 a から送信超音波を発生するための超音波駆動信号を生成する送信部 2 1 と、超音波プローブ 1 の圧電振動子から得られる複数チャンネル (N チャンネル) の超音波受信信号に対して整相加算を行なう受信部 2 2 a を備えている。

【 0 0 6 9 】

送信部 2 1 a は、被検体に放射する超音波パルスの繰り返し周期 (T_r) を決定するレートパルス発生させ、送信において所定の深さに超音波を集束するための集束用遅延時間と二次元或の走査面に超音波を送信するための偏向用遅延時間とを前記レートパルスに与えた後、超音波プローブ部 1 a に内蔵された N 個の圧電振動子を駆動し、被検体 P に対して送信超音波を放射するための超音波駆動パルスを生成する。

30

【 0 0 7 0 】

受信部 2 2 a は、超音波プローブ 1 からの微小な超音波受信信号を増幅し十分な S / N を確保し、この超音波受信信号に対して所定の深さからの受信超音波を集束して細い受信ビーム幅を得るための集束用遅延時間と二次元の走査面に超音波の受信指向性を設定するための偏向用遅延時間とを与えた後、圧電振動子からの N チャンネルの超音波受信信号を整相加算して 1 つに纏める。

【 0 0 7 1 】

データ生成部 3 a は、受信部 2 2 a で整相加算された超音波受信信号に対して B モードデータを生成するための信号処理を行なう B モードデータ生成部 3 1 a と、上記受信信号に対してカラードブラデータを生成するための信号処理を行なうカラードブラデータ生成部 3 2 a とを備え、データ生成部 3 a により生成された B モードデータ、カラードブラデータ等のデータは画像データ生成部 4 a に出力される。

40

【 0 0 7 2 】

B モードデータ生成部 3 1 a では、受信部 2 2 a からの整相加算された超音波受信信号に対して包絡線検波が行われた後、対数変換される。そして、対数変換された信号は、デジタル信号に変換されて B モードデータが生成される。

【 0 0 7 3 】

50

カラードブラデータ生成部 3 2 a では、受信部 2 2 a からの整相加算された超音波受信信号に対してドブラ偏移周波数が検出されデジタル信号に変換された後、血流情報のみが抽出され、その抽出されたドブラ信号に対して自己相関処理が行われる。そして、この自己相関処理結果に基づいて血流の平均流速値、分散値などを算出してカラードブラデータが生成される。

【 0 0 7 4 】

画像データ生成部 4 a は、データ生成部 3 a からの出力された B モードデータ、ドブラモードデータ等のデータを保存する画像データ記憶部 4 1 a と、画像データ記憶部 4 1 a から供給された画像データから三次元画像データを生成する演算処理部 4 2 a と、画像データと設定パラメータ、インジケータ部等の情報の合成処理を行うデータ合成部 4 3 a とを備え、画像データ生成部 4 a により生成された二次元或いは三次元の B モード画像データ、カラードブラ画像データ等の画像データが表示部 6 a に出力される。

10

【 0 0 7 5 】

画像データ記憶部 4 1 a は、データ生成部 3 a からのデータにおける超音波の走査のタイミングに一致した位置検出部 9 からの位置データを付加して超音波走査面（フレーム）毎に順次保存する。

【 0 0 7 6 】

演算処理部 4 2 a は、画像データ記憶部 4 1 a に保存されている複数フレームの画像データを、各フレームの位置データに基づいて三次元空間に配置させ、断層面に垂直な方向に奥行きをもった三次元画像データを構築した後、その三次元画像データを二次元座標に投影する。

20

【 0 0 7 7 】

データ合成部 4 3 a は、画像データ記憶部 4 1 a からの二次元画像データや、演算処理部 4 2 a からの三次元画像データに設定パラメータなどの情報を合成処理した後、表示部 6 a へ出力する。また、データ合成部 4 3 a は、演算処理部 4 2 a により生成される三次元画像データとインジケータ生成部 5 a により生成されるインジケータ部を合成処理した後、表示部 6 a へ出力する。

【 0 0 7 8 】

インジケータ生成部 5 a は、演算処理部 4 2 a により生成される三次元画像データの表示方向に連動し、超音波プローブ部 1 a の超音波の走査方向を示すインジケータ部を生成する。

30

【 0 0 7 9 】

表示部 6 a は、図示しないが C R T 或いは液晶パネルなどのモニタを備え、画像データ生成部 4 a において生成された二次元或いは三次元の B モード画像データ、カラードブラ画像データ等の画像データ、更にはインジケータ生成部 5 a において生成されたインジケータ部 6 2 a がモニタに表示される。

【 0 0 8 0 】

操作部 7 a は、図示しないが操作パネル上にスイッチ、キーボード、トラックボール、マウス等の入力デバイスとタッチコマンドスクリーンを備え、各種コマンド信号の入力、画像データ生成モードの選択等が入力デバイスとタッチコマンドスクリーンを用いて行なわれる。

40

【 0 0 8 1 】

システム制御部 8 a は、図示しない C P U と記憶回路を備え、操作部 7 から供給される各種の入力情報や選択情報等は記憶回路に保存される。そして、C P U は、これらの情報に基づいて位置信号処理部 9、送受信部 2 a、データ生成部 3 a、画像データ生成部 4 a、インジケータ生成部 5 a、表示部 6 a 等の各ユニットの制御やシステム全体の制御を行なう。

【 0 0 8 2 】

図 1 0 は、超音波プローブ部の水平移動操作による被検体 P の三次元画像及びインジケータ部が表示された表示部の画面の一例を示した図である。図 1 0 (a) の表示部 6 a の

50

画面 6 3 には、被検体 P の三次元の画像 6 3 - 1 と、この画像の表示方向に連動し、超音波プローブ部 1 a の方向に対応したインジケータ部 6 4 が表示される。

【 0 0 8 3 】

画像 6 3 - 1 は、操作部 7 a から三次元に関する様々な画像条件を設定後、被検体 P の患者 ID、氏名などの被検体情報を入力し検査開始の操作を行い、図 1 0 (b) に示すように超音波プローブ部 1 a を被検体 P の所望の撮影部位に接触させた状態で矢印 L 2 方向へ移動させることにより得られる。

【 0 0 8 4 】

一方、超音波プローブ部 1 a において、予め操作部 7 a から設定された画像条件に基づいて超音波の二次元走査により形成される三角形の走査面 1 - 5 - 1 a が、超音波プローブ 1 a の L 2 方向への移動により、移動後の走査面 1 - 5 - 2 a まで走査されることにより、三次元の走査範囲 1 - 5 a と走査面 1 - 5 - 2 a が形成される。

10

【 0 0 8 5 】

また、超音波プローブ部 1 a の移動操作により、超音波プローブ部 1 a の位置センサ 1 - 2 により検出された信号は位置信号処理部 9 で位置データに処理された後、その信号に対応した走査面の受信超音波に基づきデータ生成部 3 a から生成される 1 フレーム分のデータと共に画像データ記憶部 4 1 a に保存される。

【 0 0 8 6 】

走査範囲 1 - 5 a、移動後の走査面 1 - 5 - 2 a、及び走査面 1 - 5 - 3 a は、画像 6 3 - 1、画像 A 面 6 3 - 1 - 1、及び画像 B 面 6 3 - 1 - 2 に対応している。なお、図 1 0 においては、走査範囲 1 - 5 a は画像 6 3 - 1 と同じ方向を示している。

20

【 0 0 8 7 】

インジケータ部 6 4 は、例えば三次元の四角錐の形状をしたインジケータ 6 4 - 1 とインジケータ 6 4 - 1 のボリュームデータの全体形状を示すワイヤフレーム 6 4 - 2 が二次元座標に投影されたもので、超音波プローブ部 1 a の走査範囲 1 - 5 a に対応し、画像 6 3 - 1 と同じ方向を示している。

【 0 0 8 8 】

インジケータ 6 4 - 1 は、四角錐における 4 つの側面のうちの 2 面がインジケータ A 面 6 2 - 1 - 1 及びインジケータ B 面 6 2 - 1 - 2 を構成している。インジケータ A 面 6 4 - 1 - 1 及びインジケータ B 面 6 4 - 1 - 2 は、超音波プローブ部 1 a における音響窓 1 - 3 a 近傍のプローブケース 1 - 4 a 表面に設けられた移動後の走査面 1 - 5 - 2 a を表す三角形のマーカ A 1 - 1 a、及び走査面 1 - 5 - 1 a の走査方向を示す例えば矢印のマーカ B 1 - 2 a に対応している。

30

【 0 0 8 9 】

そして、インジケータ A 面 6 4 - 1 - 1 及びインジケータ B 面 6 4 - 1 - 2 は、超音波プローブ部 1 a のマーカ A 1 - 1 a 及びマーカ B 1 - 2 a に近似したデザインになっている。

【 0 0 9 0 】

従って、超音波プローブ部 1 a のマーカ A 1 - 1 a 及びマーカ B 1 - 2 a が、例えば赤色の三角形及び黄色の矢印で識別表示された場合には、インジケータ 6 2 - 1 のインジケータ A 面 6 2 - 1 - 1 及びインジケータ B 面 6 2 - 1 - 2 が赤色の三角形及び黄色の矢印でデザインされ、インジケータ 6 4 - 1 から画像 6 3 - 1 に対する超音波プローブ部 1 a の移動方向、走査面 1 - 5 - 1 a の方向が分かるようになっている。

40

【 0 0 9 1 】

なお、インジケータ 6 4 - 1 のインジケータ A 面 6 4 - 1 - 1 及びインジケータ B 面 6 4 - 1 - 2 以外の四角錐の側面に対応する超音波プローブ 1 a のプローブケース 1 - 4 a の面にもマーカ A 1 - 1 a 及びマーカ B 1 - 2 a とは異なるデザインのマーカを設け、インジケータ 6 4 - 1 のインジケータ A 面 6 4 - 1 - 1 及びインジケータ B 面 6 4 - 1 - 2 以外の側面にもその側面に対応した前記異なるマーカに近似したデザインを用いるようにしてもよい。

50

【 0 0 9 2 】

また、インジケータ 6 2 - 1 の四角錐の底面は、その側面とは異なる例えば超音波プローブ 1 a の一次元に配列された圧電振動子を模したデザインにするようにしてもよい。

【 0 0 9 3 】

図 1 1 は、超音波プローブ部の煽り移動操作による被検体 P の三次元画像及びインジケータ部が表示された表示部の画面の一例を示した図である。図 1 1 (a) の表示部 6 a の画面 6 3 b は、被検体 P の三次元の画像 6 3 - 1 b と、この画像 6 3 - 1 b の表示方向に連動し、超音波プローブ部 1 a の方向に対応したインジケータ部 6 4 b からなる。

【 0 0 9 4 】

画像 6 3 - 1 b は、操作部 7 a から三次元に関する様々な画像条件を設定後、被検体 P の患者 ID、氏名などの被検体情報を入力し検査開始の操作を行い、図 1 1 (b) に示すように被検体 P の所望の撮影部位に超音波プローブ 1 a を当てた状態で超音波プローブ部 1 a の音響窓 1 - 3 a を支点にしてマーカ B 1 - 2 a の矢印とほぼ同じ方向の矢印 R 1 へ煽ることにより得られる。

10

【 0 0 9 5 】

一方、図 1 1 (b) に示すように、超音波プローブ部 1 a において、操作部 7 a から予め設定された画像条件に基づいて超音波の二次元走査により形成される三角形の走査面 1 - 5 - 1 b が、超音波プローブ 1 a の R 1 方向への煽りにより、矢印 R 2 方向の煽り後の走査面 1 - 5 - 2 b へ煽られることにより走査範囲 1 - 5 b と走査面 1 - 5 - 3 b が形成される。

20

【 0 0 9 6 】

従って、走査範囲 1 - 5 b、走査面 1 - 5 - 1 b、及び走査面 1 - 5 - 3 b が画像 6 3 - 1 b、画像 A 面 6 3 - 1 - 1 b、及び画像 B 面 6 3 - 1 - 2 b に対応している。

【 0 0 9 7 】

以上述べた本発明の実施例 2 によれば、超音波プローブ部に超音波の走査面を示すマーカ及び超音波プローブ部の移動方向を示すマーカを設け、また画面には三次元画像と共にこの画像の表示方向に連動し、超音波プローブ部の超音波の走査範囲に対応したインジケータを表示させ、更にそのインジケータを超音波プローブ部のマーカに近似したデザインにすることにより、三次元画像に対する超音波プローブ部の方向や移動方向が容易に理解できるようになり、迅速に診断を行うことができる。

30

【 0 0 9 8 】

なお、本発明は上記実施例 2 に限定されるものではなく、例えばインジケータを超音波プローブ部に近似したデザインにしてもよい。また、インジケータを超音波プローブ部とその走査範囲を組み合わせたデザインにしてもよい。

【 0 0 9 9 】

また、位置センサを用いずに超音波プローブを移動させる距離、又は前記超音波プローブを煽る角度を設定し、被検体に対して超音波プローブに設定した動作をさせて超音波の三次元の走査を行うことにより送受信部から得られる受信信号、及び設定された距離又は角度に基づき三次元の画像データを生成するようにしてもよい。

【 図面の簡単な説明 】

40

【 0 1 0 0 】

【 図 1 】 本発明の実施例 1 に係る超音波診断装置の構成を示すブロック図。

【 図 2 】 本発明の実施例 1 に係るインジケータ部と超音波プローブの関係を示す図。

【 図 3 】 本発明の実施例 1 に係る三次元画像を用いて検査を行う手順の一例を示すフローチャート。

【 図 4 】 本発明の実施例 1 に係る被検体の三次元画像及びインジケータ部が表示された表示部の画面の一例を示す図。

【 図 5 】 本発明の実施例 1 に係る被検体の腫瘍の全容が表示された表示部の画面の一例を示す図。

【 図 6 】 本発明の実施例 1 に係る視点変更後の被検体の三次元画像が表示された表示部の

50

画面の一例を示す図。

【図 7】本発明の実施例 1 に係るインジケータ部の変形例を示す図。

【図 8】本発明の実施例 1 に係るインジケータ部の変形例を示す図。

【図 9】本発明の実施例 2 に係る超音波診断装置の構成を示すブロック図。

【図 10】本発明の実施例 2 に係る超音波プローブ部の水平移動による被検体の三次元画像及びインジケータ部が表示された表示部の画面の一例を示す図。

【図 11】本発明の実施例 2 に係る超音波プローブ部の煽り移動による被検体の三次元画像及びインジケータ部が表示された表示部の画面の一例を示す図。

【符号の説明】

【 0 1 0 1 】

10

P 被検体

1 超音波プローブ

1 - 1 マーカ A

1 - 2 マーカ B

1 - 5 走査範囲

2 送受信部

3 データ生成部

4 画像データ生成部

5 インジケータ生成部

6 表示部

20

7 操作部

8 システム制御部

10 超音波診断装置

41 画像データ記憶部

42 演算処理部

43 データ合成部

62 インジケータ部

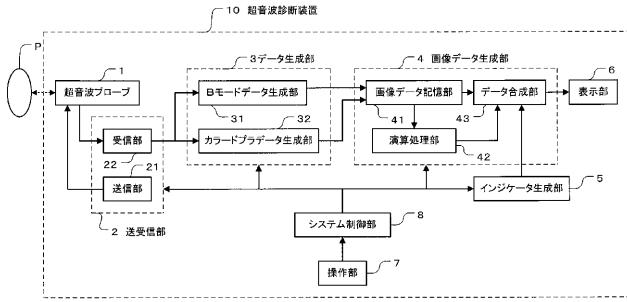
62 - 1 インジケータ

62 - 1 - 1 インジケータ A 面

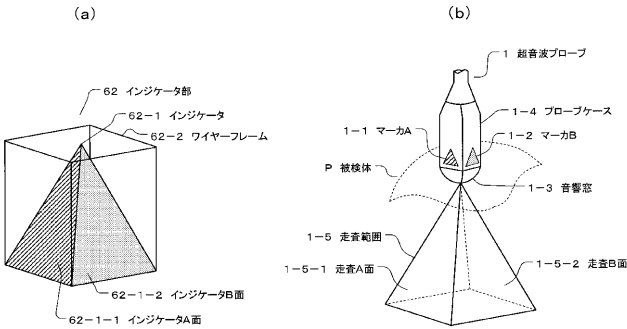
62 - 1 - 2 インジケータ B 面

30

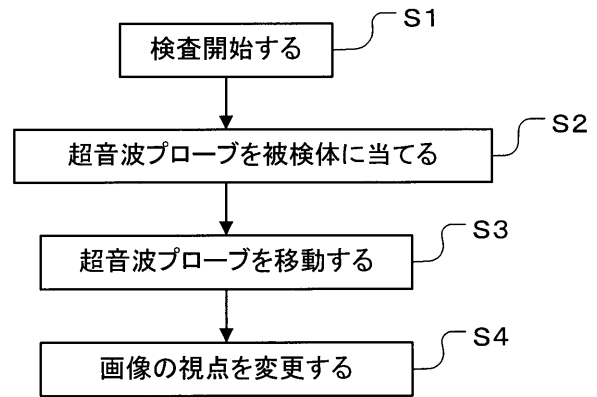
【図 1】



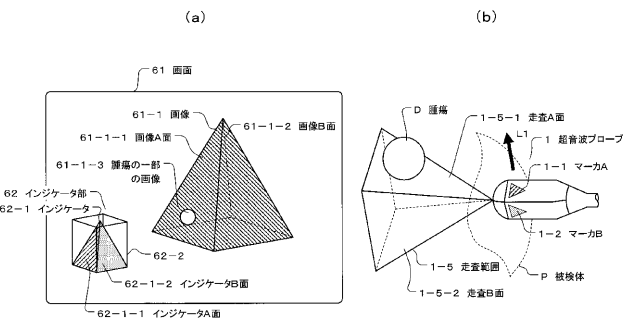
【図 2】



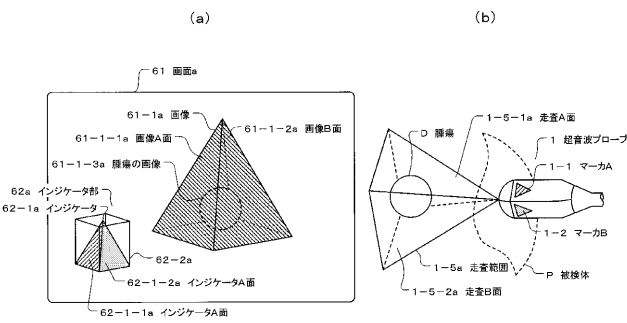
【図 3】



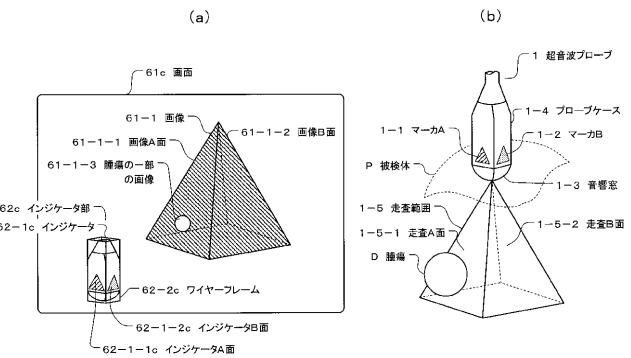
【図 4】



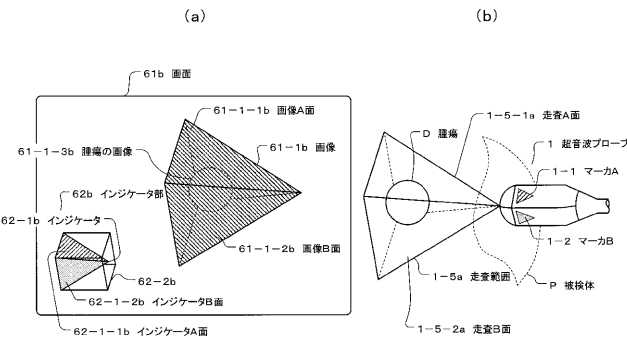
【図 5】



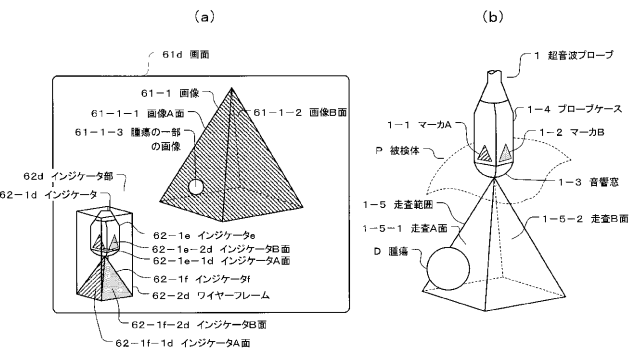
【図 7】



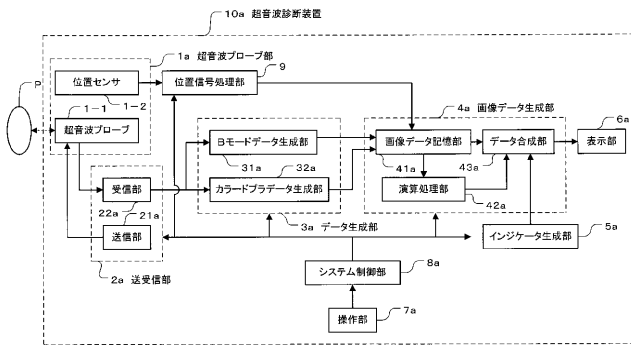
【図 6】



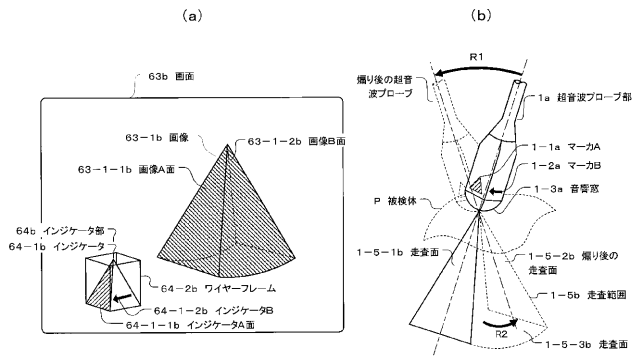
【図 8】



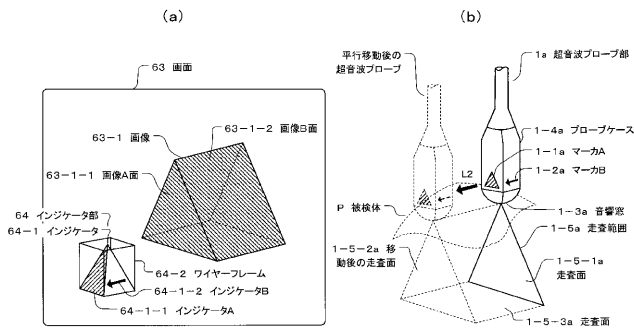
【 図 9 】



【 ㊦ 1 1 】



【 図 1 0 】



专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP2006110262A	公开(公告)日	2006-04-27
申请号	JP2004303439	申请日	2004-10-18
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝 东芝医疗系统株式会社		
申请(专利权)人(译)	东芝公司 东芝医疗系统有限公司		
[标]发明人	橋本新一		
发明人	橋本 新一		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/BB03 4C601/BB06 4C601/BB09 4C601/EE11 4C601/GA06 4C601/KK22 4C601/KK31		
代理人(译)	堀口博		
其他公开文献	JP4607538B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种超声波诊断装置，在该超声波诊断装置中，超声波探头的方向可以容易地与与三维图像一起显示的指示器相关联。

SOLUTION：超声波探头1，它对对象P进行三维扫描并发送超声波；发送/接收单元，它发送超声波探头1的驱动信号并接收超声波接收信号。

如图2所示，图像数据生成单元4基于从发送/接收单元2接收到的信号生成三维图像数据，以及与与图像数据的方向互锁的超声波的三维扫描范围1-5相对应的指示符。用于生成与该图像数据相对应的指示符以及三维图像数据的指示符生成单元5和用于显示该图像数据的显示单元6，超声波探头1是与扫描范围1-5相对应的标记A1-1和标记B1。具有-2并且对应于与该标记相对应的扫描范围1-5的标记62-1的区域是与标记相似的设计。[选型图]图1

