

(51)Int.Cl ⁷	識別記号	F I	テ-マコード [*] (参考)
A 6 1 B 8/00		A 6 1 B 8/00	2 G 0 4 7
G 0 1 N 29/26	501	G 0 1 N 29/26	4 C 3 0 1
	503		4 C 6 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 12数)

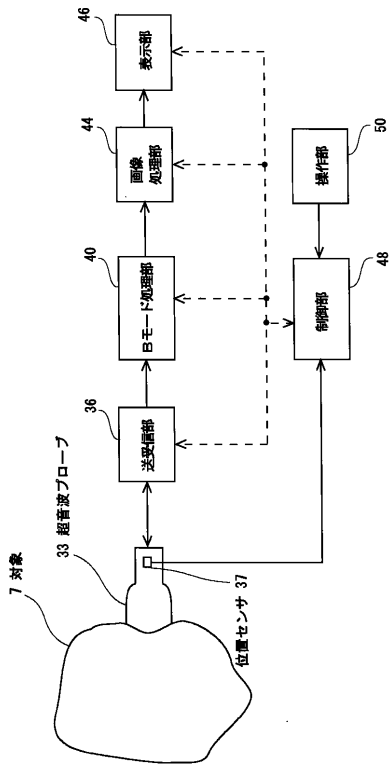
(21)出願番号	特願2002 - 125813(P2002 - 125813)	(71)出願人	300019238 ジーイー・メディカル・システムズ・グロ ーバル・テクノロジー・カンパニー・エル エルシー アメリカ合衆国・ウィスコンシン州・5318 8・ワウケシャ・ノース・グランドヴュー・ ブルバード・ダブリュー・710・3000
(22)出願日	平成14年4月26日(2002.4.26)	(72)発明者	橋本 浩 東京都日野市旭が丘四丁目7番地の127 ジ ーイー横河メディカルシステム株式会社内
		(74)代理人	100085187 弁理士 井島 藤治 (外 1 名)
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 超音波撮影装置

(57)【要約】

【課題】 ポストプロセッシングによって生成した画像の撮影方向が認識しやすい超音波撮影装置を実現する。

【解決手段】 超音波送受波器を用いて撮影の対象について超音波に基づく3次元画像データを獲得するデータ獲得手段(33~40)と、手動で操作される操作器具に関する空間的情報に基づいて模擬的な撮影方向を指示する指示手段(33,37)と、模擬的な撮影方向から撮影した画像に相当する画像を3次元画像データに基づいて生成する画像生成手段(44,46)とを有する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 超音波送受波器を用いて撮影の対象について超音波に基づく 3 次元画像データを獲得するデータ獲得手段と、

手動で操作される操作器具に関する空間的情報に基づいて模擬的な撮影方向を指示する指示手段と、前記模擬的な撮影方向から撮影した画像に相当する画像を前記 3 次元画像データに基づいて生成する画像生成手段、を具備することを特徴とする超音波撮影装置。

【請求項 2】 前記指示手段は前記操作器具の 3 次元的な位置および姿勢を検出する検出手段を有する、ことを特徴とする請求項 1 に記載の超音波撮影装置。

【請求項 3】 前記検出手段は磁気を利用して検出を行う、ことを特徴とする請求項 2 に記載の超音波撮影装置。

【請求項 4】 前記操作器具は磁気センサを有する、ことを特徴とする請求項 3 に記載の超音波撮影装置。

【請求項 5】 前記検出手段は光を利用して検出を行う、ことを特徴とする請求項 2 に記載の超音波撮影装置。

【請求項 6】 前記操作器具は発光器を有する、ことを特徴とする請求項 5 に記載の超音波撮影装置。

【請求項 7】 前記検出手段は加速度を利用して検出を行う、ことを特徴とする請求項 2 に記載の超音波撮影装置。

【請求項 8】 前記操作器具は加速度センサを有する、ことを特徴とする請求項 7 に記載の超音波撮影装置。

【請求項 9】 前記検出手段は前記操作器具に連結された多関節アームの関節の角度に基づいて検出を行う、ことを特徴とする請求項 2 に記載の超音波撮影装置。

【請求項 10】 前記検出手段は、前記操作器具の 3 次元的な位置および姿勢を検出するための基準位置が前記操作器具の使用者により設定可能である、ことを特徴とする請求項 2 ないし請求項 9 のうちのいずれか 1 つに記載の超音波撮影装置。

【請求項 11】 前記操作器具は前記超音波送受波器と兼用である、ことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 10 のうちのいずれか 1 つに記載の超音波撮影装置。

【請求項 12】 前記操作器具は専用の方向指示具である、ことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 10 のうちのいずれか 1 つに記載の超音波撮影装置。

【請求項 13】 前記データ獲得手段は 3 次元的な音線走査を電子的に行う走査手段を有する、ことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 12 のうちのいずれか 1 つに記載の超音波撮影装置。

【請求項 14】 前記データ獲得手段は 3 次元的な音線走査を電子的な走査と機械的な走査の組み合わせによって行う走査手段を有する、ことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 12 のうちのいずれか 1 つに記載の超音波撮影装置。

【請求項 15】 前記画像は 3 次元画像である、ことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 14 のうちのいずれか 1 つに記載の超音波撮影装置。

【請求項 16】 前記画像は断層像である、ことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 14 のうちのいずれか 1 つに記載の超音波撮影装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は超音波撮影装置に関し、とくに、3 次元画像を撮影する超音波撮影装置に関する。

【0002】

【従来の技術】超音波撮影装置は、撮影対象の内部を超音波ビーム (beam) で走査してエコー (echo) を受信し、エコーの強度に対応した画像データ (data) を求め、それに基づいていわゆる B モード (mode) 画像を生成する。3 次元画像を撮影する場合は、超音波ビームの走査を 3 次元的に行って 3 次元の画像データを得る。超音波ビームの走査は音線走査とも呼ばれる。

【0003】撮影後に 3 次元画像データに所要の処理を施すことにより、任意の方向から見た 3 次元像を生成することが行われる。あるいは、任意の断面における断層像を生成することが行われる。このような処理はポストプロセッシング (post processing) とも呼ばれる。

【0004】ポストプロセッシングによって生成された画像は、実際の撮影方向とは異なる方向から撮影した画像に相当するものとなる。これらの画像をも利用すれば、診断をより効果的に行うことが可能になる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ポストプロセッシングにより、実際の撮影方向とは異なる方向から撮影したものに相当する画像を生成した場合、診断者は、その撮影方向が対象と空間的にどういう関係にあるかを認識しなければならない。しかし、どの画像も診断者に同じ向きで表示されるので、表示画像からそのような空間的關係を認識することは困難である。

【0006】そこで、本発明の課題は、ポストプロセッシングによって生成した画像の撮影方向が認識しやすい超音波撮影装置を実現することを課題とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するための本発明は、超音波送受波器を用いて撮影の対象について超音波に基づく 3 次元画像データを獲得するデータ獲得手段と、手動で操作される操作器具に関する空間的情報に基づいて模擬的な撮影方向を指示する指示手段と、前記模擬的な撮影方向から撮影した画像に相当する画像を前記 3 次元画像データに基づいて生成する画像生成手段、を具備することを特徴とする超音波撮影装置で

ある。

【0008】本発明では、指示手段により、手動で操作される操作器具に関する空間的情報に基づいて模擬的な撮影方向を指示し、画像生成手段により、前記模擬的な撮影方向から撮影した画像に相当する画像を前記3次元画像データに基づいて生成するので、使用者は自らが操作する操作器具の空間的な位置および向きから撮影方向を容易に認識することができる。

【0009】前記指示手段は前記操作器具の3次元的位置および姿勢を検出する検出手段を有することが、空間的情報に基づく模擬的な撮影方向の指示を適切に行う点で好ましい。

【0010】前記検出手段は磁気を利用して検出を行うことが、磁場強度に基づく3次元座標を得る点で好ましい。前記操作器具は磁気センサを有することが、磁場強度を検知する点で好ましい。

【0011】前記検出手段は光を利用して検出を行うことが、3次元座標を光学的に検出する点で好ましい。前記操作器具は発光器を有することが、光学的な検出を容易にする点で好ましい。

【0012】前記検出手段は加速度を利用して検出を行うことが、運動の法則に基づいて3次元座標を得る点で好ましい。前記操作器具は加速度センサを有することが、操作器具の加速度を検知する点で好ましい。

【0013】前記検出手段は前記操作器具に連結された多関節アームの関節の角度に基づいて検出を行うことが、3次元座標を機械的手段によって得る点で好ましい。前記検出手段は、前記操作器具の3次元的位置および姿勢を検出するための基準位置が前記操作器具の使用により設定可能であることが、模擬的な撮影方向の指定をやりやすくする点で好ましい。

【0014】前記操作器具は前記超音波送受波器と兼用であることが、違和感がない点で好ましい。前記操作器具は専用の方向指示具であることが、実撮影との区別を容易にする点で好ましい。

【0015】前記データ獲得手段は3次元的な音線走査を電子的に行う走査手段を有することが、3次元画像データの獲得を高速に行う点で好ましい。前記データ獲得手段は3次元的な音線走査を電子的な走査と機械的な走査の組み合わせによって行う走査手段を有することが、3次元画像データの獲得を空間分解能良く行う点で好ましい。

【0016】前記画像は3次元画像であることが、3次元的構造を示す点で好ましい。前記画像は断層像であることが、2次元的構造を示す点で好ましい。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。なお、本発明は実施の形態に限定されるものではない。図1に超音波撮影装置の模式図を示す。本装置は本発明の実施の形態の一例であ

る。本装置の構成によって、本発明の装置に関する実施の形態の一例が示される。

【0018】同図に示すように、本装置は、撮影部本体31および超音波プローブ33を有する。超音波プローブ33はケーブル35によって撮影部本体31に接続されている。超音波プローブ33は、使用者により、対象7の体表に押し当てて使用される。対象7は支持板5の上の搭載されている。

【0019】超音波プローブ33は、ケーブル35を通じて撮影部本体31から与えられる駆動信号で駆動されて対象7の体内を超音波ビームで走査するとともに、超音波のエコーを受信してその受信信号をケーブル35を通じて撮影部本体31に入力する。撮影部本体31はエコー受信信号に基づいて画像を生成しディスプレイ(display)に表示する。

【0020】超音波プローブ33は位置センサ(sensor)37を備えている。位置センサ37は超音波プローブ33の3次元的位置および姿勢を検出する。3次元的位置および姿勢の検出は、例えば磁場形成器39が形成する磁場に基づいて行われる。位置センサ37は磁気センサを用いて構成される。磁場形成器39は例えば支持板5の上等適宜に個所に設置される。

【0021】磁場形成器39が形成する磁場は3次元空間の各点ごとに磁場強度および方向が異なっているの、位置センサ37でそのような磁場を検出することにより、超音波プローブ33の3次元的位置および姿勢を検出することができる。位置センサ37は、本発明における検出手段の実施の形態の一例である。検出信号はケーブル35を通じて撮影部本体31に入力される。

【0022】図2に本装置のブロック(block)図を示す。超音波プローブ33は送受信部36に接続されている。送受信部36は、超音波プローブ33に駆動信号を与えて超音波を送波させる。送受信部36は、また、超音波プローブ33が受波したエコー信号を受信する。

【0023】超音波プローブ33は、例えば、図3に示すような超音波トランスデューサアレイ(transducer array)300を有する。超音波トランスデューサアレイ300は2次元アレイであり、例えば、32×32の正方マトリクスをなす1024個の超音波振動子302からなる。なお、2次元アレイは正方マトリクスに限るものではなく、例えば32×16等の異方マトリクスであってよい。超音波振動子302は例えばPZT(チタン(Ti)酸ジルコン(Zr)酸鉛)セラミックス(ceramics)等の圧電材料によって構成される。超音波プローブ33は、本発明における超音波送受波器の実施の形態の一例である。

【0024】送受信部36は、例えば図4に示すような走査を行う。すなわち、超音波トランスデューサアレイ300の中央を頂点とするコーン(cone)状の撮影

範囲を超音波ビーム303(音線)により角度 方向および角度 方向に走査して3次元走査を行う。なお、超音波ビーム303の長さ方向をz方向とする。 方向および 方向は互いに垂直な2方向である。

【0025】このような3次元走査はピラミッドスキャン(Pyramidal scan)とも呼ばれる。ピラミッドスキャンは送受信部36を構成する電子回路の働きによって行われる。そのようなスキャンは電子的スキャンとも呼ばれる。電子的スキャンによれば、音線走査を高速に行うことができる。超音波プローブ33および送受信部36からなる部分は、本発明における走査手段の実施の形態の一例である。

【0026】送受信部36はBモード処理部40に接続されている。送受信部36から出力される音線ごとのエコー受信信号は、Bモード処理部40に入力される。Bモード処理部40はBモード画像データを形成する。すなわち、エコー受信信号を対数増幅した後に包絡線検波して音線上の個々の反射点でのエコーの強度を表す信号を得て、この信号の各瞬時の振幅をそれぞれ輝度値として、Bモード画像データを形成する。超音波プローブ33、送受信部36およびBモード処理部40からなる部分は、本発明におけるデータ獲得手段の実施の形態の一例である。

【0027】Bモード処理部40は画像処理部44に接続されている。画像処理部44は、Bモード処理部40から入力されるデータに基づいて、Bモード画像を生成する。

【0028】画像処理部44は、図5に示すように、セントラル・プロセッシング・ユニット(CPU: Central Processing Unit)140を有する。CPU140には、バス(bus)142によって、メインメモリ(main memory)144、外部メモリ146、制御部インターフェース(interface)148、入力データメモリ(data memory)152、デジタル・スキャンコンバータ(DSC: Digital Scan Converter)154、画像メモリ156、および、ディスプレイメモリ(display memory)158が接続されている。

【0029】外部メモリ146には、CPU140が実行するプログラムが記憶されている。外部メモリ146には、また、CPU140がプログラムを実行するにあたって使用する種々のデータも記憶されている。

【0030】CPU140は、外部メモリ146からプログラムをメインメモリ144にロード(load)して実行することにより、所定の画像処理を遂行する。CPU140は、プログラム実行の過程で、制御部インターフェース148を通じて後述の制御部48と制御信号の授受を行う。

【0031】Bモード処理部40から音線ごとに入力さ

れたBモード画像データは、入力データメモリ152に記憶される。入力データメモリ152のデータは、DSC154で走査変換されて画像メモリ156に記憶される。画像メモリ156のデータはディスプレイメモリ158を通じて表示部46に出力される。

【0032】画像処理部44には表示部46が接続されている。表示部46は、画像処理部44から画像信号が与えられ、それに基づいて画像を表示するようになっている。表示部46は、カラー(color)画像が表示可能なCRT(cathode-ray tube)を用いたグラフィックディスプレイ(graphic display)等で構成される。画像処理部44および表示部46からなる部分は、本発明における画像生成手段の実施の形態の一例である。

【0033】以上の送受信部36、Bモード処理部40、画像処理部44および表示部46には制御部48が接続されている。制御部48は、例えばコンピュータ(computer)等によって構成される。

【0034】制御部48は、それら各部に制御信号を与えてその動作を制御する。制御部48には、被制御の各部から各種の報知信号が入力される。制御部48の制御の下で、Bモード動作が実行される。

【0035】制御部48には、また、位置センサ37の検出信号が入力される。制御部48は、検出信号に基づいて超音波プローブ33の3次元的位置および姿勢を認識する。

【0036】制御部48には操作部50が接続されている。操作部50は使用者によって操作され、制御部48に適宜の指令や情報を入力するようになっている。操作部50は、例えばキーボード(keyboard)やポインティングデバイス(pointing device)およびその他の操作具を備えている。

【0037】図6に、本装置の他のブロック図を示す。図6において、図2に示したものと同様の部分は同一の符号を付して説明を省略する。この装置では超音波プローブ33'は、例えば、図7に示すような超音波トランスデューサアレイ300'を有する。超音波トランスデューサアレイ300'は1次元アレイであり、例えば、128個の超音波振動子302からなる。

【0038】超音波プローブ33'は送受信部36'に接続されている。送受信部36'は、超音波プローブ33'に駆動信号を与えて超音波を送波させる。送受信部36'は、また、超音波プローブ33'が受波したエコー信号を受信する。

【0039】送受信部36'は、例えば図8に示すような走査を行う。すなわち、放射点200からz方向に延びる音線202で扇状の2次元領域206を 方向に走査し、いわゆるセクタスキャン(sector scan)を行う。セクタスキャンは電子的スキャンである。

【0040】送波および受波のアパーチャ(apert

ure) を超音波トランスデューサアレイの一部を用いて形成するときは、このアパーチャをアレイに沿って順次移動させることにより、例えば図 9 に示すような走査を行うことができる。すなわち、放射点 200 から z 方向に発する音線 202 を直線状の軌跡 204 に沿って平行移動させることにより、矩形状の 2 次元領域 206 を x 方向に走査し、いわゆるリニアスキャン (linear scan) を行う。リニアスキャンも電子的スキャンである。

【0041】なお、超音波トランスデューサアレイが、超音波送波方向に張り出した円弧に沿って形成されたいわゆるコンベックスアレイ (convex array) である場合は、リニアスキャンと同様な音線走査により、例えば図 10 に示すように、音線 202 の放射点 200 を円弧状の軌跡 204 に沿って移動させ、扇面状の 2 次元領域 206 を 方向に走査して、いわゆるコンベックススキャンが行える。コンベックススキャンも電子的スキャンである。

【0042】このような 2 次元領域 206 の電子的スキャンを、超音波プローブ 33' の位置または傾きを連続的に変化させながら行うことにより、3 次元領域をスキャンすることができる。以下、電子的スキャンを主走査ともいい、超音波プローブ 33' の位置や傾きの変更を副走査ともいう。副走査は超音波プローブ 33' に連結された副走査機構 42 によって行われる。副走査は使用者の手動走査によって行うようにしてもよい。

【0043】音線走査を、電子的スキャンによる主走査と副走査機構 42 または手動による副走査の組み合わせによって行うことにより、音線走査の空間分解能を高めることが可能になる。

【0044】超音波プローブ 33'、送受信部 36' および副走査機構 42 からなる部分は、本発明における走査手段の実施の形態の一例である。超音波プローブ 33'、副走査機構 42、送受信部 36' および B モード処理部 40 からなる部分は、本発明におけるデータ獲得手段の実施の形態の一例である。

【0045】本装置の動作を説明する。図 11 に、本装置の動作のフロー (flow) 図を示す。同図に示すように、ステップ (step) 902 で、3 次元走査が行われる。3 次元走査は、電子的スキャン、あるいは、電子的な主走査と機械的な副走査の組み合わせによって行われる。副走査は手動走査であってよい。

【0046】3 次元走査によって 3 次元画像データが得られる。3 次元画像データは画像メモリ 156 に記憶される。3 次元画像データは、図 12 に示すような 3 次元領域 310 の内部構造を示す画像データとなる。

【0047】3 次元領域 310 における互いに垂直な 3 方向を x, y, z とする。x 方向および y 方向は、それぞれ、例えば、超音波プローブ 33 (または 33') における超音波振動子 302 の配列方向の一方および他方

である。z 方向は体内の深さ方向である。z 方向は、また、実際の撮影方向でもある。

【0048】以下、超音波プローブ 33' を使用する例で説明する。超音波プローブ 33 を使用する場合もこれに準じる。超音波プローブ 33' では、超音波トランスデューサアレイは 1 次元アレイである。この超音波トランスデューサアレイの面内で、超音波振動子の配列方向を x 方向としそれに垂直な方向を y 方向とする。x 方向の走査は主走査によって行われる。y 方向の走査は副走査によって行われる。

【0049】主走査がリニアスキャンの場合は 3 次元領域 310 全体がスキャンされる。主走査がセクタスキャンの場合は、図 13 に示すように、三角柱状の領域が実スキャン領域となる。主走査がコンベックススキャンの場合は、実スキャン領域は図 14 に示すように台形柱状になる。なお、超音波プローブ 33 によってピラミッドスキャンを行った場合は、実スキャン領域は図 15 に示すようなピラミッド状になる。

【0050】次に、ステップ 904 で、画像生成が行われる。画像生成は 3 次元画像データに基づいて行われる。これによって 3 次元画像が生成される。3 次元画像は、例えば、3 次元領域 310 を y 方向に見た画像として生成される。そのような 3 次元画像が、ステップ 906 で、可視像として表示される。

【0051】次に、ステップ 908 で、基準位置設定が行われる。基準位置設定とは、次に行う方向指示のための空間的な基準を定めることである。基準位置設定は使用者の指令に基づいて行われる。

【0052】使用者は、例えば次のようにして基準位置設定を行う。すなわち、対象 7 から離れた超音波プローブ 33' を手にも持って、本装置と正対するように向き直る。そして、超音波プローブ 33' を超音波放射面が下になるようにして垂直に持ち、この状態で制御部 48 に基準位置設定を指令する。指令は操作部 50 の所定のキーを押すこと等により行われる。この指令に基づいて、制御部 48 は、このときの超音波プローブ 33' の 3 次元位置を基準位置として記憶する。

【0053】設定された基準位置は、図 16 に示すような新たな 3 次元領域 310' の基準位置となる。3 次元領域 310' は、図 12 に示した 3 次元領域 310 に対応するものである。3 次元領域 310' における互いに垂直な 3 方向を x', y', z' とする。これらは、それぞれ、3 次元領域 310 における互いに垂直な 3 方向 x, y, z に対応する。また、3 次元領域 310 の大きさが例えば 10 cm x 10 cm x 10 cm であるとする、それに対応して、3 次元領域 310' の大きさも 10 cm x 10 cm x 10 cm となる。

【0054】次に、ステップ 910 で、方向指示が行われる。ここで、方向とはポストプロセッシングによって生成する画像の撮影方向のことである。ただし、その方向

から実際に撮影するわけではなく模擬的な撮影方向である。以下、これを単に撮影方向ともいう。

【 0 0 5 5 】方向指示は、使用者により、超音波プローブ 3 3 ' を用いて行われる。使用者は、超音波プローブ 3 3 ' を、あたかも超音波撮影を行うかのように操作する。ただし、超音波の送受信は行わない。また、対象 7 ではなく 3 次元領域 3 1 0 ' を相手にして行われる。

【 0 0 5 6 】 方向指示の一例を図 1 7 に示す。同図に示すように、使用者は、超音波プローブ 3 3 ' を水平にして、3 次元領域 3 1 0 ' の y ' z ' 面の所望の位置に垂直 10 にあてがう。その際、3 次元領域 3 1 0 ' は、使用者が基準位置を基にして空中に想定する。そして、そのような想定上の 3 次元領域 3 1 0 ' における y ' z ' 面の所望の位置に垂直にあてがう。

【 0 0 5 7 】基準位置を自ら設定したので3次元領域310'を空中に想定することは容易であり、そのy'z'面の所望の位置に垂直に超音波プローブ33'をあてがうことは容易である。これによって、3次元領域310'のz'方向の所望の位置において、x'方向が撮影方向として指示される。超音波プローブ33'は、本20

【００５８】次に、ステップ９１２で、画像生成が行われる。画像生成は、制御部４８による制御の下で、画像処理部４４により行われる。すなわち、制御部４８は、超音波プローブ３３'の３次元的位置および姿勢に基づいて、指示された撮影方向を認識し、この方向から撮影した画像に相当する画像の生成を画像処理部４４に指令する。画像処理部４４は、指令された画像を３次元画像データから生成する。

【 0 0 5 9 】生成される画像は、例えば、二点鎖線で示すような断面 3 1 2 についての断層像である。断面 3 1 2 は超音波プローブ 3 3 ' の主走査面に相当する。超音波プローブ 3 3 を用いた場合は、断面 3 1 2 は $\theta = 0$ における走査面に相当する。なお、生成する画像は断層像に限るものではなく 3 次元画像であってよい。断層像か 3 次元画像かは使用者が操作部 5 0 を通じて指定可能である。この画像がステップ 9 1 4 で表示される。表示画像は例えば z' 方向に見た画像として表示される。

【 0 0 6 0 】 使用者はこのような表示画像を観察する。
この画像は、現に使用者自身が超音波プローブ 3 3 ' を 4 0
操作して模擬的に撮影している画像となる。したがっ
て、その撮影方向は使用者自らが明確に認識している。

【 0 0 6 1 】これによって、使用者は、表示画像に関する明確な空間認識を持つことができる。そして、そのような空間認識を持って画像を観察することにより、正確な診断を行うことが容易になる。

【 0 0 6 2 】 撮影方向を変更する場合は、ステップ 9 1 6 での判断に基づいてステップ 9 1 0 に戻る。そして、ステップ 9 1 0 以降の動作により、上記に準じて、新たな方向からの模擬的撮影を行ってその画像を表示させ 50

る。

【 0 0 6 3 】 撮影方向は、3次元領域 $310'$ に対する超音波プローブ $33'$ の当て方によって、使用者が自由に指示することができる。このため、 x' 、 y' 、 z' 方向のいずれから撮影した画像でも表示させることができる。

【0064】また、それら3方向に限らず、任意の斜め方向から撮影した画像を表示させることも可能である。これによって、現実の撮影では不可能な方向から撮影した画像を表示させることができる。いずれの画像も、自らのしぐさによって撮影方向を指定したものであるから、使用者は明確な空間認識を持って観察することができる。

【 0 0 6 5 】 以下、同様にして、超音波プローブ 3 3 ' により 3 次元領域 3 1 0 ' に対して様々な方向からの模擬的撮影を行い、そのつど表示される画像を観察しながら診断を遂行する。

【 0 0 6 6 】 このように、超音波プローブで撮影方向を指示することにより、超音波撮影をまねたしぐさによって方向指示を行うことができる。これによって、使用者にとって違和感のない方向指示を行うことができる。

【 0 0 6 7 】 撮影方向の指示は、超音波プローブを使用する代わりに、適宜の専用の方向指示具を用いて行うようにしてもよい。専用の方向指示具は、例えば、超音波プローブ 3 3 ' を模した形とする。このような方向指示具を用いることにより、実撮影との区別を容易にすることができる。なお、その場合は方向指示具に位置センサ 3 7 が設けられる。

【 0 0 6 8 】超音波プローブまたは方向指示具の 3 次元的位置および姿勢の検出は、磁気を利用する代わりに光を利用して行うようにしてもよい。そのようにした場合の模式図を図 1 8 に示す。

【 0 0 6 9 】同図に示すように、超音波プローブ 3 3（または 3 3'あるいは方向指示具、以下同様）に発光器 4 7 を設け、その光を例えば天井等に設けた光点検出部 4 9 で検出する。光点検出部 4 9 は光の入射方向が検知可能な複数の受光部を有し、それらの検知信号に基づいて三角測量の原理により光点の 3 次元位置を求める。

【0070】光点の3次元位置は超音波プローブ33の3次元位置を表す。発光器47を所定の幾何学的関係で複数個設けることにより、それら光点の3次元的位置関係から超音波プローブ33の姿勢が求められる。このようにして求められた値が撮影部本体31に入力される。

【 0 0 7 1 】超音波プローブまたは方向指示具の 3 次元的位置および姿勢の検出は、加速度を利用して行うようにしてもよい。そのようにした場合の模式図を図 1 9 に示す。

【００７２】同図に示すように、超音波プローブ３３に加速度センサ５７を設ける。加速度センサ５７は、３方向における加速度を検知する。検知信号はケーブル３５

を通じて撮影部本体 31 に入力される。撮影部本体 31 の内部においては、例えば制御部 48 等の所定の計算回路により、加速度検知信号に基づく超音波プローブ 33 の 3 次元的位置および姿勢の計算が行われる。加速度に基づく位置の計算は積分演算によって行われる。

【0073】超音波プローブまたは方向指示具の 3 次元的位置および姿勢の検出は、超音波プローブ 33 を支持する機構を通じて行うようにしてもよい。そのようにした場合の模式図を図 20 に示す。

【0074】同図に示すように、超音波プローブ 33 は 10 多関節アーム 67 で支持される。多関節アーム 67 の各関節は角度センサを有する。各角度センサの検知信号は撮影部本体 31 に入力される。撮影部本体 31 の内部において所定の計算回路により、角度検知信号に基づく超音波プローブ 33 の 3 次元的位置および姿勢の計算が行われる。

【0075】以上、好ましい実施の形態の例に基づいて本発明を説明したが、本発明が属する技術の分野における通常の知識を有する者は、上記の実施の形態の例について、本発明の技術的範囲を逸脱することなく種々の変 20 更や置換等をなし得る。したがって、本発明の技術的範囲には、上記の実施の形態の例ばかりでなく、特許請求の範囲に属するすべての実施の形態が含まれる。

【0076】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明によれば、ポストプロセッシングによって生成した画像の撮影方向が認識しやすい超音波撮影装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態の一例の装置の模式的構成 30 を示す図である。

【図 2】本発明の実施の形態の一例の装置のブロック図である。

【図 3】超音波トランスデューサアレイの模式図である。

【図 4】音線走査の概念図である。

【図 5】画像処理部のブロック図である。

【図 6】本発明の実施の形態の一例の装置のブロック図である。

【図 7】超音波トランスデューサアレイの模式図である。

【図 8】音線走査の概念図である。

【図 9】音線走査の概念図である。

【図 10】音線走査の概念図である。

【図 11】本発明の実施の形態の一例の装置の動作のフロー図である。

【図 12】3 次元領域を示す図である。

【図 13】3 次元領域を示す図である。

【図 14】3 次元領域を示す図である。

【図 15】3 次元領域を示す図である。

【図 16】3 次元領域を示す図である。

【図 17】3 次元領域を示す図である。

【図 18】本発明の実施の形態の一例の装置の模式的構成を示す図である。

【図 19】本発明の実施の形態の一例の装置の模式的構成を示す図である。

【図 20】本発明の実施の形態の一例の装置の模式的構成を示す図である。

【符号の説明】

31 撮影部本体

33, 33' 超音波プローブ

37 位置センサ

39 磁場形成器

36 送受信部

40 Bモード処理部

44 画像処理部

46 表示部

48 制御部

50 操作部

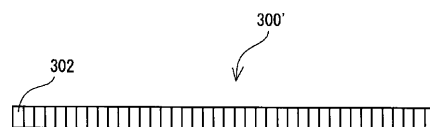
47 発光器

49 光点検出部

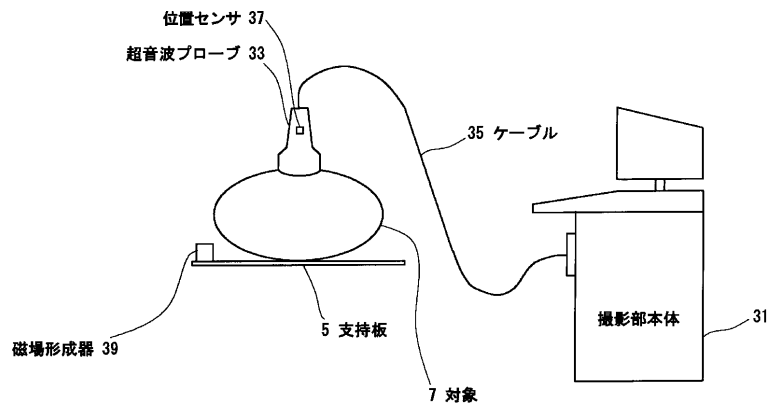
57 加速度センサ

67 多関節アーム

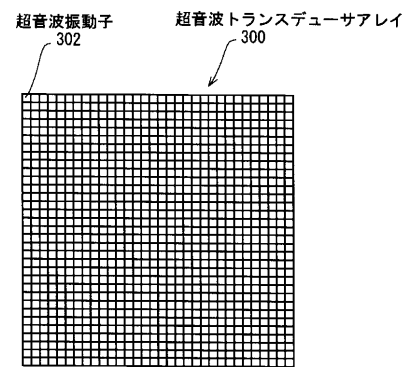
【図 7】



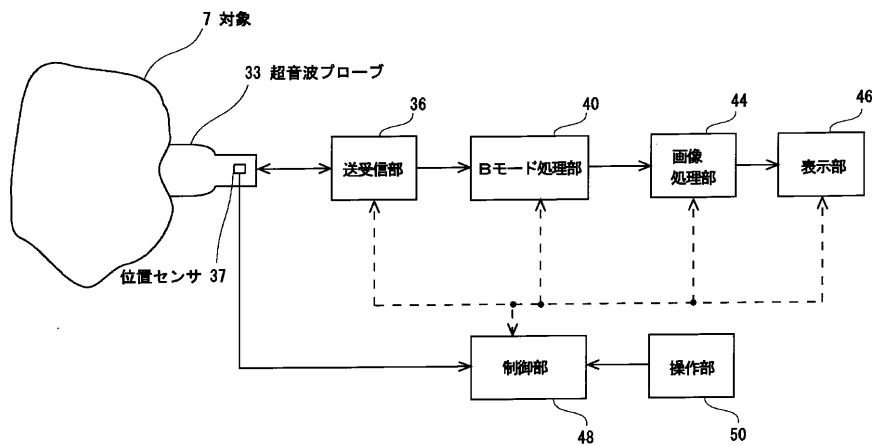
【図1】



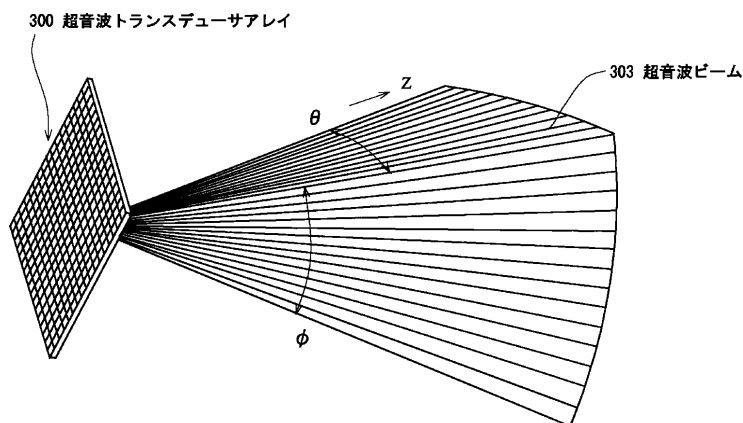
【図3】



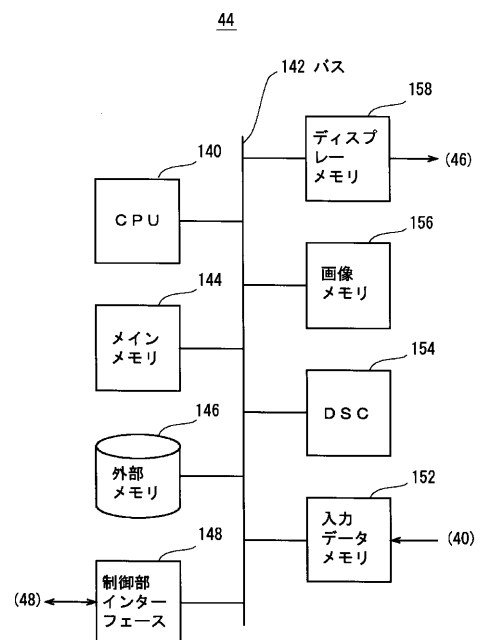
【図2】



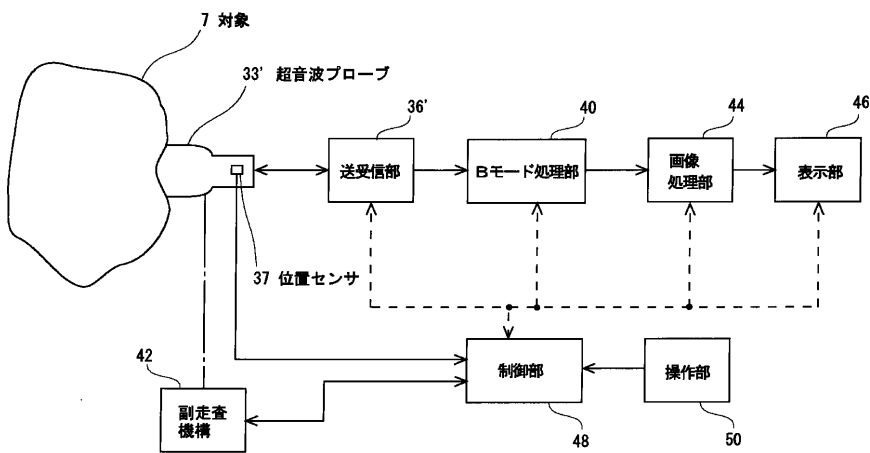
【図4】



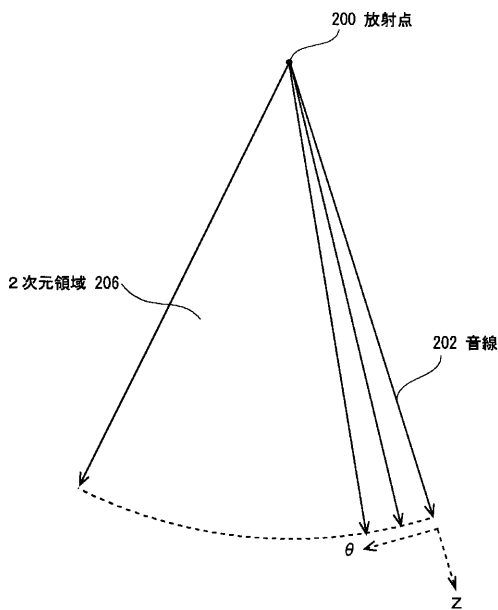
【図5】



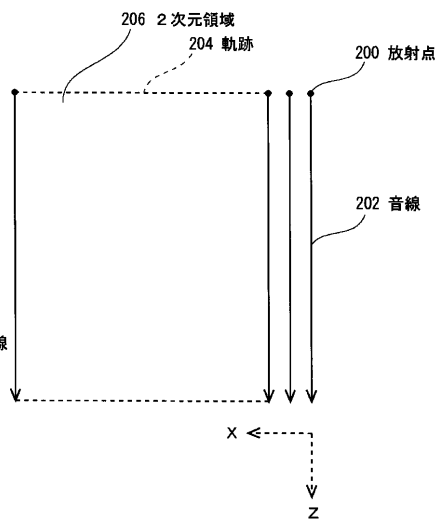
【図6】



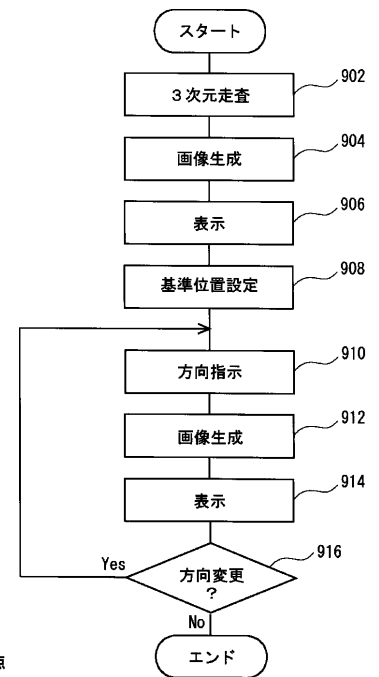
【図8】



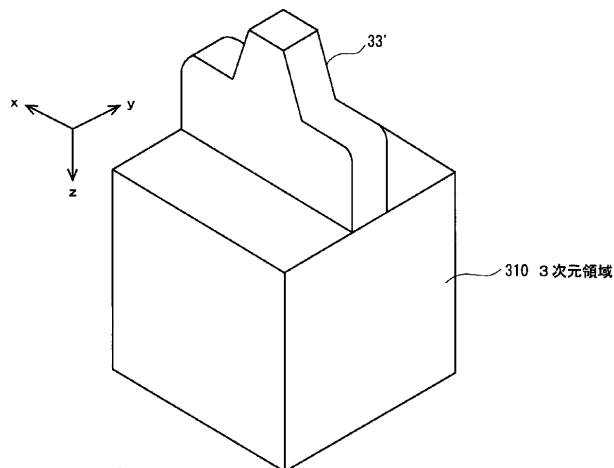
【図9】



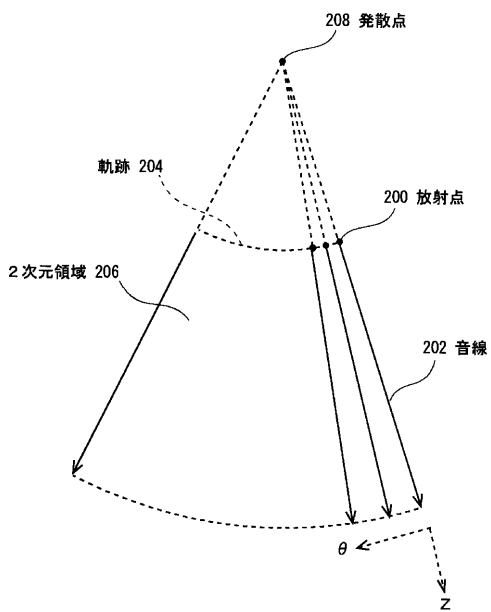
【図11】



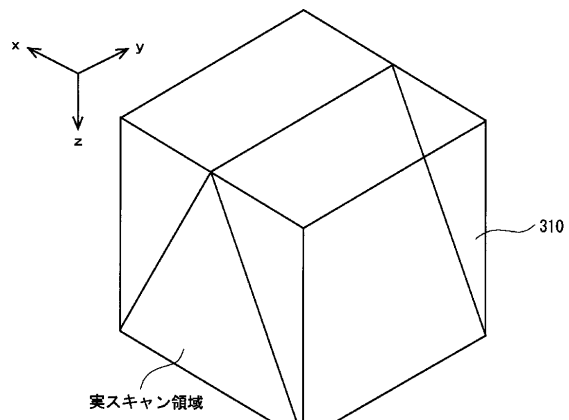
【図12】



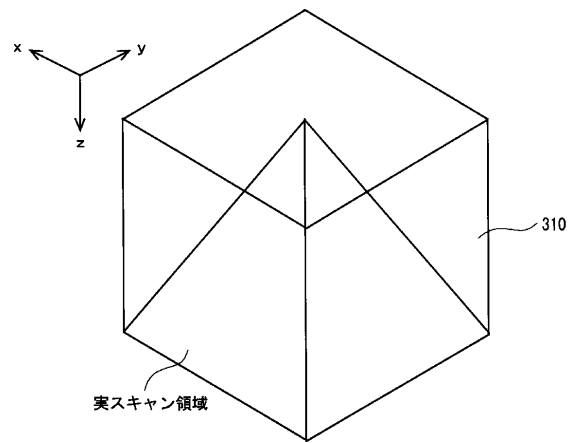
【図10】



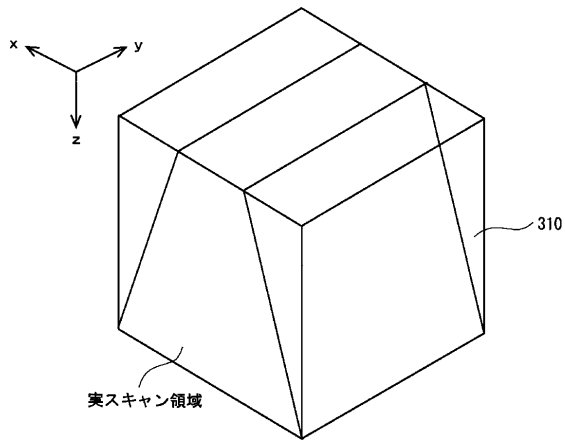
【図13】



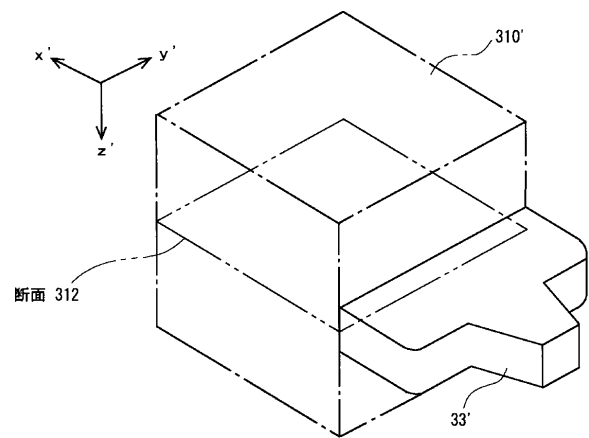
【図15】



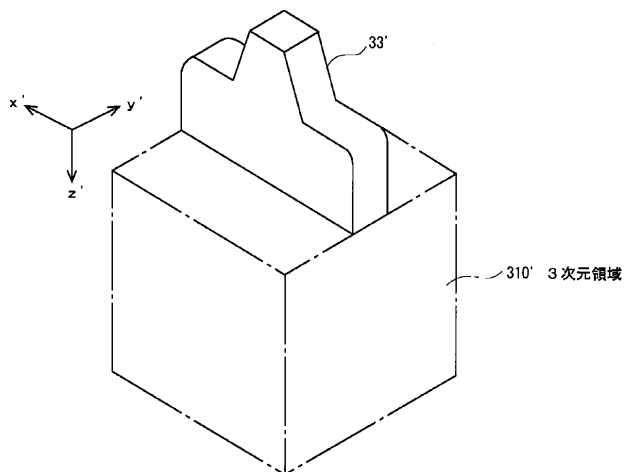
【図14】



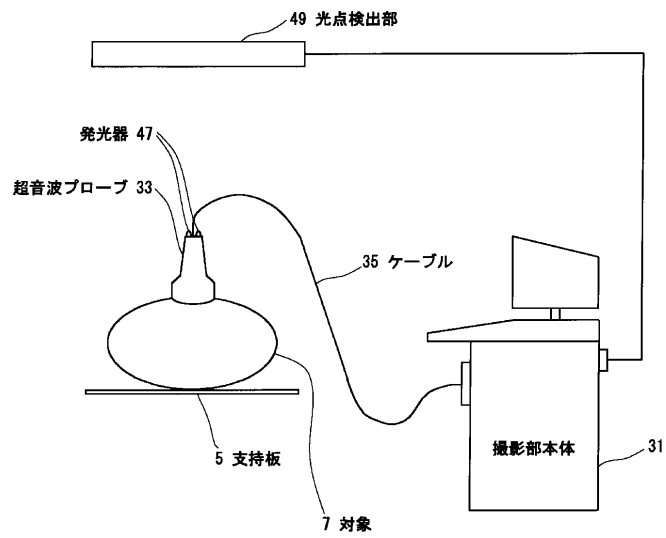
【図17】



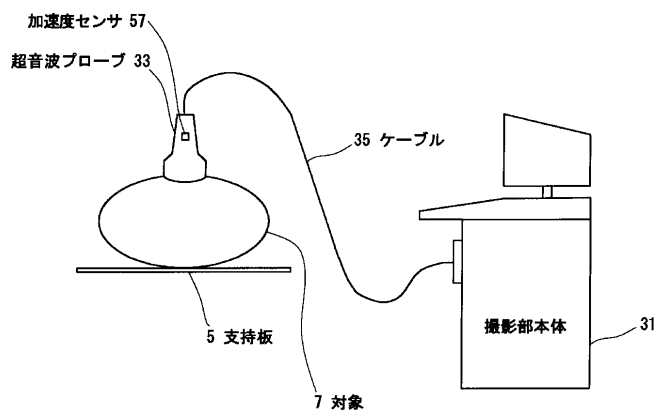
【図16】



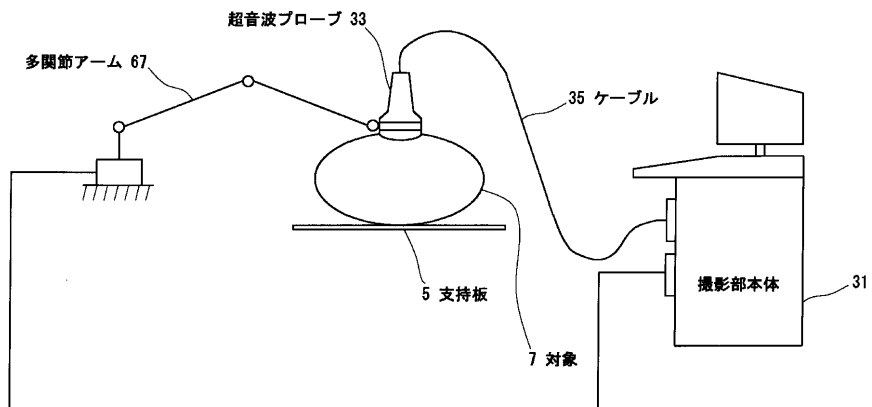
【図18】



【図19】



【図20】



フロントページの続き

(72)発明者 橋本 浩

東京都日野市旭が丘四丁目7番地の127

ジーイー横河メディカルシステム株式会社
内

F ターム(参考) 2G047 BA03 CA01 DA02 DB02 DB03
DB04 DB05 DB07 DB14 EA10
GA03 GA19 GB17 GF17 GG21
GG35 GH07 GH09
4C301 AA02 BB01 BB02 BB05 BB13
BB22 BB26 CC02 EE11 GB04
GB06 GB10 GD02 GD03 GD04
KK17 KK18 LL03
4C601 BB03 BB05 BB06 BB09 BB16
BB17 BB21 BB23 EE09 GA17
GA18 GA21 GA22 GB01 GB03
GB04 GB06 JC25 JC26 KK12
KK21 KK22 LL01 LL02 LL04

专利名称(译)	超声波成像设备		
公开(公告)号	JP2003319939A	公开(公告)日	2003-11-11
申请号	JP2002125813	申请日	2002-04-26
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		
发明人	橋本 浩		
IPC分类号	G01N29/26 A61B8/00 A61B8/14 G01N29/06		
CPC分类号	A61B8/14 A61B8/4218 A61B8/4254 A61B8/483 G01N29/0609 G01N2291/02827 Y10S128/916		
FI分类号	A61B8/00 G01N29/26.501 G01N29/26.503 A61B8/14		
F-TERM分类号	2G047/BA03 2G047/CA01 2G047/DA02 2G047/DB02 2G047/DB03 2G047/DB04 2G047/DB05 2G047/DB07 2G047/DB14 2G047/EA10 2G047/GA03 2G047/GA19 2G047/GB17 2G047/GF17 2G047/GG21 2G047/GG35 2G047/GH07 2G047/GH09 4C301/AA02 4C301/BB01 4C301/BB02 4C301/BB05 4C301/BB13 4C301/BB22 4C301/BB26 4C301/CC02 4C301/EE11 4C301/GB04 4C301/GB06 4C301/GB10 4C301/GD02 4C301/GD03 4C301/GD04 4C301/KK17 4C301/KK18 4C301/LL03 4C601/BB03 4C601/BB05 4C601/BB06 4C601/BB09 4C601/BB16 4C601/BB17 4C601/BB21 4C601/BB23 4C601/EE09 4C601/GA17 4C601/GA18 4C601/GA21 4C601/GA22 4C601/GB01 4C601/GB03 4C601/GB04 4C601/GB06 4C601/JC25 4C601/JC26 4C601/KK12 4C601/KK21 4C601/KK22 4C601/LL01 4C601/LL02 4C601/LL04 4C601/GA24 4C601/GA25		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：为了实现一种超声波成像设备，其中可以容易地识别通过后处理生成的图像的成像方向。 解决方案：使用数据获取装置（33-40），该数据获取装置用于通过使用超声波发射器/接收器基于要成像的对象上的超声波来获取三维图像数据，并使用手动操作工具上的空间信息。并且图像生成装置（44、46）用于基于三维图像数据生成与从模拟拍摄方向拍摄的图像相对应的图像。有。

