

(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2007-222322

(P2007-222322A)

(43) 公開日 平成19年9月6日(2007.9.6)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 8/00 (2006.01)	A 6 1 B 8/00	4 C 6 0 1
G 0 6 T 1/00 (2006.01)	G 0 6 T 1/00 2 9 0 D	5 B 0 5 7
G 0 6 F 3/16 (2006.01)	G 0 6 F 3/16 3 2 0 B	

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2006-45791 (P2006-45791)
 (22) 出願日 平成18年2月22日 (2006.2.22)

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1. B l u e t o o t h

(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 100078765
 弁理士 波多野 久
 (74) 代理人 100078802
 弁理士 関口 俊三
 (74) 代理人 100077757
 弁理士 猿渡 章雄
 (74) 代理人 100122253
 弁理士 古川 潤一

最終頁に続く

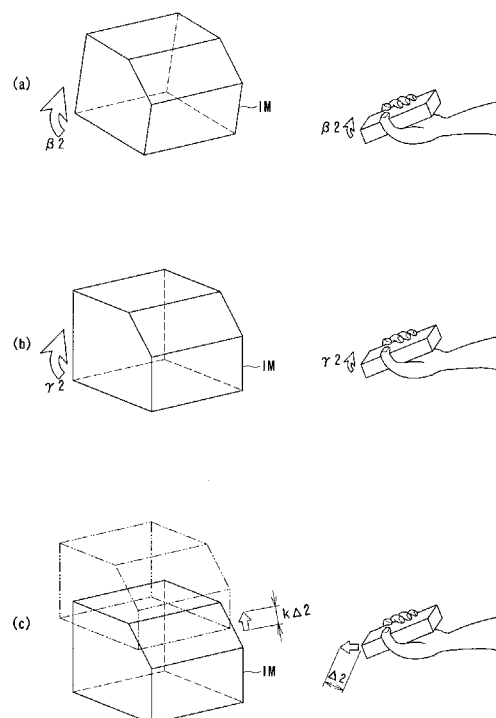
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】視点設定、カットプレーン設定、3次元空間内での断面設定等の3次元的制御を直感的に行うことができる指示デバイスを有する超音波診断装置を提供する。

【解決手段】超音波プローブを駆動して被検体内を超音波で走査する送受信手段と、該送受信手段による走査によって得られる受信信号に基づいて、上記被検体内の対象臓器の形態を表す画像データを生成する超音波画像生成手段と、該超音波画像生成手段により生成された画像を表示する表示手段と、操作者が携帯可能な形状を有し、上記送受信手段、超音波画像生成手段及び表示手段を遠隔制御する操作デバイスと、上記走査デバイスの位置情報を検出する位置情報検出手段と、該位置情報検出手段により検出された位置情報に基づいて画像の表示についての3次元的制御を行う3次元制御手段とを備える。

【選択図】 図11



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

超音波プローブを駆動して被検体内を超音波で走査する送受信手段と、
該送受信手段による走査によって得られる受信信号に基づいて、上記被検体内の対象臓器の形態を表す画像データを生成する超音波画像生成手段と、
該超音波画像生成手段により生成された画像を表示する表示手段と、
操作者が携帯可能な形状を有し、上記送受信手段、超音波画像生成手段及び表示手段を遠隔制御する操作デバイスと、
上記走査デバイスの位置情報を検出する位置情報検出手段と、
該位置情報検出手段により検出された位置情報に基づいて画像の表示についての 3 次元 10
的制御を行う 3 次元制御手段と、
を備えることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2】

前記位置情報検出手段は、 x 、 y 、 z の直交 3 軸と各軸回りの回転角との最大で 6 軸情報を検出することを特徴とする請求項 1 記載の超音波診断装置。

【請求項 3】

前記 3 次元制御手段は、3 次元画像表示における視点の制御を行うことを特徴とする請求項 1 記載の超音波診断装置。

【請求項 4】

前記 3 次元制御手段は、3 次元画像表示におけるカットプレーンの制御を行うことを特徴とする請求項 1 記載の超音波診断装置。 20

【請求項 5】

前記 3 次元制御手段は、3 次元空間の中で断面操作を行う走査断面の設定を行うことを特徴とする請求項 1 記載の超音波診断装置。

【請求項 6】

前記 3 次元制御手段は、制御開始・終了を制御する制御器を備えることを特徴とする請求項 1 記載の超音波診断装置。

【請求項 7】

前記制御器は、前記超音波プローブに取り付けられたことを特徴とする請求項 6 記載の超音波診断装置。 30

【請求項 8】

前記 3 次元制御手段は、前記制御器により制御開始・終了を制御し、前記操作デバイスの開始時の位置と開始時における 3 次元操作情報を対応させることを特徴とする請求項 6 記載の超音波診断装置。

【請求項 9】

前記操作デバイスは、音声入力を受け付けるマイクロフォンと、該マイクロフォンから入力された音声信号を制御するマイクロフォン用コントローラとを備え、
前記 3 次元制御手段は、入力された音声を認識することにより 3 次元制御の開始・終了を行うことを特徴とする請求項 1 記載の超音波診断装置。

【請求項 10】

前記位置情報検出手段は、前記操作デバイス側に複数の送信器が取り付けられ、前記超音波診断装置側に一又は複数の受信器が取り付けられた位置検出用のユニットが設けられ、これら送信器及び受信器間の信号の送受信の所要時間により位置を検出することを特徴とする請求項 1 記載の超音波診断装置。 40

【請求項 11】

前記位置情報検出手段は、前記操作デバイス側に複数の受信器が取り付けられ、前記超音波診断装置側に複数の送信器が取り付けられた位置検出用のユニットが設けられ、これら送信器及び受信器間の信号の送受信の所要時間により位置を検出することを特徴とする請求項 1 記載の超音波診断装置。

【請求項 12】

前記位置情報検出手段は、前記操作デバイスに複数の加速度を検出する手段を有し、移動の加速度を検出することにより位置を検出することを特徴とする請求項 1 記載の超音波診断装置。

【請求項 1 3】

前期位置情報検出手段は、前期操作デバイスに複数の反射体に取り付けられ、前期超音波診断装置側に設けられた赤外線による反射体の追従システムにより位置を検出することを特徴とする請求項 1 記載の超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

本発明は超音波診断装置に係り、特に、3次元画像情報を取得可能な医療用の超音波診断装置に関する。

【背景技術】

【0002】

3次元画像を取得可能な超音波診断装置を用いて診断する場合、診断しようとする部分が最もよく見える視点の位置、走査性向上のために視界から診断に不要な部分を取り除く面（カットプレーン）、3次元空間内で断面走査を行う断面等を設定する必要がある。

【0003】

これらの設定を、トラックボールやマウス等の2次元ポインティングデバイスを用いて行うことは、2次元の断層走査範囲設定に比べると直感的とは言えず、特に奥行き方向の設定にはある程度習熟が必要となり、そうでない場合、満足できる設定を得るまでに長時間を要したり、それを嫌って不満足な設定で妥協することが多々見受けられる。

20

【0004】

この問題を解決すべく、3次元設定用ポインティングデバイスも開発されているが、この3次元設定用ポインティングデバイスを通常の走査パネルとは別に設けられるので、操作者は、一方の手で探触子（プローブ）の位置設定をしながら、もう一方の手で走査パネルの設定をしたり、3次元設定用ポインティングデバイスを持ち変えて操作したりしなければならず煩に堪えない。

【0005】

そこで、現状では、操作パネル内にトラックボールの他に位置設定方向を切り替えるスイッチを設け、このスイッチを切り換えることにより、トラックボールによる位置制御を、水平方向、垂直方向、回転方向と切り換え、所望の視点の設定、カットプレーンの設定、走査断面設定を行うようにする使用方法が実施されている。

30

【0006】

計算機システム内に作られた仮想空間内の三次元形状モデルを、グローブ型デバイスやマスタスレーブアーム等各種の入力デバイスにより仮想的に操作することにより三次元形状情報を入力するシステムが知られている（例えば、特許文献1参照。）が、超音波診断装置においては、このようなシステムは未だ開発されていない。

【特許文献1】特開平11-24873号公報

【発明の開示】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、上述した事情を考慮してなされたもので、視点設定、カットプレーン設定、3次元空間内での断面設定等の3次元制御を直感的に行うことができる指示デバイスを有する超音波診断装置を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明に係る超音波診断装置は、上述した課題を解決するために、請求項1に記載したように、超音波プローブを駆動して被検体内を超音波で走査する送受信手段と、該送受信手段による走査によって得られる受信信号に基づいて、上記被検体内の対象臓器の形態を

50

表す画像データを生成する超音波画像生成手段と、該超音波画像生成手段により生成された画像を表示する表示手段と、操作者が携帯可能な形状を有し、上記送受信手段、超音波画像生成手段及び表示手段を遠隔制御する操作デバイスと、該走査デバイスとの位置関係を計測して走査デバイスの位置情報を検出する位置情報検出手段と、該位置情報検出手段により検出された位置情報に基づいて画像の表示についての３次元制御を行う３次元制御手段とを備えるものである。

【０００９】

前記位置情報検出手段は、好適には、請求項２に記載したように、 x 、 y 、 z の直交３軸と各軸回りの回転角との最大で６軸情報を検出することができる。

【００１０】

前記３次元制御手段は、好適には、請求項３に記載したように、３次元画像表示における視点の制御を行え、請求項４に記載したように、３次元画像表示におけるカットプレーンの制御を行え、また請求項５に記載したように、３次元空間の中で断面操作を行う走査断面の設定を行うことができることが望ましい。

【００１１】

また、前記３次元制御手段は、好適には、請求項６に記載したように、制御開始・終了を制御する制御器を備えることが望ましい。より好適には、前記制御器は、請求項７に記載したように、前記超音波プローブに取り付けられることが好ましい。

【００１２】

そして、前記３次元制御手段は、好適には、請求項８に記載したように、前記制御器により制御開始・終了を制御し、前記操作デバイスの開始時の位置と開始時における３次元操作情報に対応させる構成とすることができる。

【００１３】

さらに、請求項９に記載したように、前記操作デバイスは、音声入力を受け付けるマイクロフォンと、該マイクロフォンから入力された音声信号を制御するマイクロフォン用コントローラとを備え、前記３次元制御手段は、入力された音声を認識することにより３次元制御の開始・終了を行うようにしてもよい。

【００１４】

一方、前記位置情報検出手段は、好適には、請求項１０に記載したように、前記操作デバイス側に複数の送信器が取り付けられ、前記超音波診断装置側に一又は複数の受信器が取り付けられた位置検出用のユニットが設けられ、これら送信器及び受信器間の信号の送受信の所要時間により位置を検出する構成とすることができ、また、請求項１１に記載したように、前記操作デバイス側に複数の受信器が取り付けられ、前記超音波診断装置側に複数の送信器が取り付けられた位置検出用のユニットが設けられ、これら送信器及び受信器間の信号の送受信の所要時間により位置を検出する構成としてもよい。

【００１５】

或いは、前記位置情報検出手段は、好適には、請求項１２に記載したように、前記操作デバイスに複数の加速度を検出する手段を有し、移動の加速度を検出することにより位置を検出するものとしてもよい。

【００１６】

さらに、前記位置情報検出手段は、好適には、請求項１３に記載したように、前期操作デバイスに複数の反射体取り付けられ、前期超音波診断装置側に設けられた赤外線による反射体の追従システムにより位置を検出する構成とすることも可能である。

【発明の効果】

【００１７】

本発明に係る超音波診断装置によれば、視点設定、カットプレーン設定、３次元空間内の断面設定等の３次元制御を直感的に行うことが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１８】

以下、本発明に係る超音波診断装置の実施の形態を添付図面を参照して具体的に説明す

10

20

30

40

50

る。図 1 に示す超音波診断装置 1 は、モダリティとしての装置本体 2 のほか、被検体内を走査する超音波振動子を備えた超音波プローブ 3 と、超音波診断装置 1 の動作を離れた位置からリモート操作でコントロール可能な操作デバイス 4 とを備える。

【0019】

そして、超音波診断装置 1 は、そのハードウェア構成として、装置本体 2 に接続される操作パネル 6 及びモニター 7 を備える。操作パネル 6 には、スイッチ、ボタン、キーボード、トラックボール、マウス等の入力デバイスが装備される。

【0020】

また、超音波診断装置 1 のモニター 7 近傍には、操作デバイス 4 からの信号を受信して操作デバイス 4 との距離及び角度等の位置関係を検出する位置検出ユニット 5 が備えられ、3 次元形態画像データの視点やクリッピングの範囲の制御を最適に設定する用に供される。したがって、操作デバイス 4 は、3 次元位置制御デバイスの機能も果たすものである。

10

【0021】

操作者は、図 1 に示すように、一方の手で超音波プローブ 3 を保持し、被検者に当てて被検体内の画像を観察しつつ、操作デバイス 4 を他方の手に持ち、超音波プローブ 3 又は操作デバイス 4 に取り付けられた、3 次元位置制御起動スイッチを押し、視点を制御する状態を起動する。この状態で制御デバイス 4 の位置・向きを動かし視点を制御する。

【0022】

このように、3 次元位置制御デバイスによれば、2 次元ポインティングデバイスを制御方向などを切り換えて制御するのに比べ、3 次元形態画像データの視点やクリッピングの範囲の制御を最適且つ容易に設定できる。

20

【0023】

図 2 は、斯かる超音波診断装置 1 の概略構成を示すブロック図である。ここで超音波プローブ 3 は、被検体の内部の 3 次元領域を超音波により電子的に高速で走査することができるように、電気信号と音響信号とを相互変換するための複数の振動子がマトリクス状に配列されてなる 2 次元アレイ型が採用されている。

【0024】

装置本体 2 は、超音波診断装置 1 全体の制御中枢を担うホスト CPU 25 のほか、このホスト CPU 25 による制御の下で動作する各ユニット、すなわち、送受信ユニット 21 と、デジタルビームフォーマットユニット 22 と、信号処理ユニット 23 と、ディスプレイユニット 24 とを備える。

30

【0025】

また、この装置本体 2 には、操作デバイス 4 との間で無線による通信を可能とする通信インターフェース（赤外線通信（IrDA）、電波（ブルートゥース、IEEE 802.11 等の所定無線通信規格）等）27 が搭載される。通信インターフェース 27 には、赤外線通信窓や無線アンテナ等のアンテナ部 27a が接続される。

【0026】

送受信ユニット 21 は、図示しないスイッチと、送信走査回路と、受信処理回路とから構成される。スイッチは、超音波の送信時には、超音波プローブ 3 に送信走査回路を接続し、またエコーの受信時には、超音波プローブ 3 に受信処理回路を接続する。これらの切り換えは、ホスト CPU 25 の走査制御の下に行われる。プローブケーブルの本数を素子アレイの数より少なくするためにプローブ内に送信回路を設けたり、送信または受信の部分ビームフォーマットを設けても良い。

40

【0027】

送信走査回路は、図示しないが、クロック発生器、分周器、送信遅延回路、パルサから構成され、クロック発生器で発生されたクロックパルスに分周器で例えば 5 KHz 程度のレートパルスに落とし、このレートパルスを送信遅延回路を通してパルサに与えて高周波の電圧パルスを発生し、振動子を駆動する、つまり機械的に振動させるようになっている。

【0028】

50

こうして発生された超音波は、被検体内の音響インピーダンスの境界で反射して、超音波プローブ3に戻ってきて、振動子を機械的に振動する。これにより各振動子に電気信号が個別に発生する。

【0029】

ホストCPU25は2次元に配列された多数の(リニアアレイ)超音波振動子に与える電圧のタイミングを変えることにより、送信される超音波ビームを電子的に扇状に走査することや、フォーカスさせることができる。

【0030】

この電気信号は、受信処理回路で増幅された後、デジタルビームフォーマユニット22に送られ、整相加算される。これにより、指向性を有する信号(エコー信号)が生成される。 10

【0031】

なお、3次元走査(ボリュームスキャンともいう)に要する時間を短縮して、1秒あたりの3次元領域の走査回数(ボリュームレート)を向上しリアルタイム性を促進するために、各振動子に与えられる電圧パルスの遅延制御によって超音波ビームが意図的に太くされている。また、この太い超音波ビームを1回送信する毎に、指向性の異なる複数のエコー信号を生成すること、つまりいわゆる多方向同時受信を実現するために、デジタルビームフォーマユニット22には、複数のデジタルビームフォーマが装備されていて、それぞれ異なる位相ずれパターンで整相加算を行うようになっている。

【0032】

ホストCPU25は、この複数のデジタルビームフォーマの指向性も制御する。指向性は3次元走査の形態がピラミッド形状の場合は横方向の偏向と縦方向の変更を組み合わせで行われる。なお、走査断面の形態はセクタ式電子走査型に限定されず、リニア式走査型でもよく、3次元走査形態はピラミッド形状に限定されず、扇型の断面を平行移動したものや円錐状でも良い。 20

【0033】

信号処理ユニット23には、3つのプロセッサ231~233が装備されている。エコープロセッサ231は、デジタルビームフォーマユニット22からのエコー信号に基づいて、組織の形態的な情報を提供するBモード像データを生成する。

【0034】

ドブラプロセッサ232は、いわゆるカラードプライメージング(CDI)を実現するユニットであり、まず、デジタルビームフォーマユニット22からのエコー信号を直交位相で検波して周波数偏移を受けたドブラ信号を取り出し、この取り出したドブラ信号からMTIフィルタで特定の周波数成分だけを通し、その通過した信号の周波数を自己相関器により求め、この周波数から演算部で平均速度、分散、パワーを演算するように構成されている。 30

【0035】

なお、MTIフィルタの通過帯域を調整することにより、主に血流を映像化する一般的なドブラモード(このモードによる画像データを血流ドブラ画像データと称する)と、主に心筋等の臓器を映像化する組織ドブラモード(このモードによる画像データを組織ドブラ画像データと称する)とを切り換えることができるようになっている。 40

【0036】

3Dプロセッサ233は、上述したエコープロセッサ231で生成したBモード像データから、例えば左室内壁の3次元的な形態を表す3次元形態画像データを、まず3D表示用メモリ(図示せず)に蓄え、これをプロセッサ233でボリュームレンダリングや多断面表示を行う。このボリューム表示では収集された情報をすべて用いる表示以外にクリッピングと呼ばれる部分的なデータで3次元再構成を行う機能が実装されており、このクリッピングの範囲の制御は3Dプロセッサ233により他の3次元表示制御(輝度、透過度、視線方向など)とともに行われる。

【0037】

さらに、３Ｄプロセッサ２３３は、上述した３次元形態画像データを、血流ドプラ画像などの任意の３次元の機能画像データの対応する位置に位置整合して合成する。この３次元形態画像データと３次元の機能画像データとの合成画像は、ディスプレイユニット２４を介してモニタ７に表示される。

【００３８】

ホストＣＰＵ２５は、本発明の制御手段としての機能を有し、その一例として、図示しない内部バスに接続されたＣＰＵ（プロセッサ）、メモリ（ＲＡＭ／ＲＯＭ）、ハードディスク装置、リムーバブルメディア（ＣＤ－ＲＯＭ、フレキシブルディスク、メモリカード等）の駆動装置、及びその他の周辺装置を有するコンピュータとしての機能を有し、検査時に予めプログラムされた手順に従って超音波診断装置１全体の動作を制御する。この制御動作は、操作パネル６上のほか、操作デバイス４からの指令により、診断、検査、表示等の各モードや送受信条件等に基づいて行われる。

10

【００３９】

超音波診断装置１はまた、装置本体２内に、ワークフローシステム（「Protocol Assistant System：PAS」とも呼ばれるが、以下、本実施形態の説明では便宜上、「WFS」と略称する）２６を搭載し、操作デバイス４は、このWFS２動作時を含む超音波診断装置１の動作を離れた位置からリモート操作でコントロールする。

【００４０】

WFS２は、ホストＣＰＵ２５の動作を通して本発明の制御手段を実現させるソフトウェアで構成され、例えば特開２００１－１３７２３７号公報で開示されているワークフローシステムが適用される。このシステム２は、装置本体２の動作で実施される複数の実施項目（以下、「アクティビティー」という。）の実行順序を予め定めた作業手順のデータ（以下、「ワークフローデータ」という。）に基づいて複数のアクティビティーに対応した小プログラム（以下、「アクティビティープログラム」という。）を順次読み出し実行することにより装置本体２の動作を切り換えると共に、操作デバイス４による操作に応じてアクティビティーの実行順序を変更可能に構成されている。

20

【００４１】

このWFS２６は、そのソフトウェアモジュール構成の一例として、図示しないが、ワークフローデータを格納するワークフローデータ格納部と、アクティビティープログラムを格納するアクティビティープログラム格納部と、ワークフローデータ格納部のワークフローデータを元にそのワークフローの各段階のアクティビティー毎にこれに対応するアクティビティープログラムをアクティビティープログラム格納部から読み出して実行するワークフローエンジン部とを含む。

30

【００４２】

操作デバイス４は、装置本体２との間で無線通信によるリモート操作が可能に構成される。この操作デバイス４は、装置本体２から離れたベッドサイド等の位置で操作者がその手元に携帯して操作可能な適宜な大きさ及び形状のものであり、例えば小型で手で握ることが容易にできるハンディタイプ（手のひらサイズ）が適用される。

【００４３】

図２に示す例として、この操作デバイス４は、その内部にバッテリー等の電源ユニット４５からの給電で動作する各ユニット、すなわち制御中枢を担うＣＰＵ等のホストコントローラ４４と、このホストコントローラ４４に接続される各種スイッチコントローラ４８及び通信インターフェース（赤外線通信（IrDA）、電波（ブルートゥース、IEEE 802.11等の所定無線通信規格）等）４７とを内蔵する。

40

【００４４】

また、この操作デバイス４には、ホストコントローラ４４に各種スイッチコントローラ４８及び通信インターフェース４７を介して接続される、割り付け変更が可能な複数のスイッチSW１、SW２、…、SWｎ、及び赤外線通信窓又は無線アンテナ等のアンテナ部４７aが搭載される。

50

【 0 0 4 5 】

ホストコントローラ 4 4 は、例えば C P U を搭載したマウスコントローラ等の I C (集積回路) ユニットで構成されるが、各種スイッチコントローラ 4 8 及び通信インターフェース 4 7 の少なくとも一部と共に一体の I C ユニットとして構築されるものでもよい。

【 0 0 4 6 】

このホストコントローラ 4 4 は、操作者の操作に応じて通信インターフェース 4 7 を介して装置本体 2 に対し予め設定された各種スイッチコマンド等の制御指令 (コマンド) S 1 を送ると共に、装置本体 2 のホスト C P U 2 5 から、その通信インターフェース 2 7 を介して後述する各種の制御指令 (コマンド) S 2 を受け、これらコマンド送受信により超音波診断装置 1 の動作を制御する。

10

【 0 0 4 7 】

複数のスイッチ S W 1 ~ S W n には、プッシュ式や回転式 (ロータリーエンコーダー等) 等のいずれのタイプのスイッチ類でも適用可能である。例えば、これらのスイッチ類は、オプティカルデセンサの機構を有するもので構成されるが、この場合には凹凸 (溝) や駆動部を無くして手入れが容易になる等のクリーニング性を向上させたり、或は凹凸がない点を活かして汚れ防止用カバーを被せて使用する等の効果が得られる。

【 0 0 4 8 】

上記の各スイッチ S W 1 ~ S W n には、その一例として、W F S 2 6 操作に必要な移動ボタン、実行ボタン、切替ボタン等の各種のスイッチ類や予備的なスイッチが設けられる。その一例を図 3 に示す。

20

【 0 0 4 9 】

この例では、操作デバイス 4 は矩形状のデバイス本体を有し、そのフラット状の正面側に 7 つのスイッチ S W 1 ~ S W 7 のほか、その左側面側に 3 つのスイッチ S W 8 ~ S W 1 0、その右側面側に 1 つのスイッチ S W 1 1 がそれぞれ設けられている。(この例では操作デバイス 4 上側の側面にアンテナ部 (赤外線通信窓) 4 7 a 及びパワースイッチ 4 6 が設置されている) 。

【 0 0 5 0 】

このうち、デバイス正面上側のスイッチ S W 1 1 は、W F S 動作時にアクティビティ等の項目を決定するジョイスティック式の実行ボタン、アクティビティ等の項目を選択する上下左右移動用の方向キーであり、スイッチ S W 1 2 は、カーソル移動等の 2 次元的な位置指定が可能な方向キー (トラックボール機能)、その他ロータリーエンコーダーの機構を利用するゲインコントロール用のスイッチから構成される。

30

【 0 0 5 1 】

そして、デバイス正面中央のスイッチ S W 3 は、例えば超音波スキャンで得られる超音波像の視野深度を調整可能なロータリー式のボタンで構成され、デバイス正面中央左側のスイッチ S W 4 は、例えばポップアップメニュー起動用の実行ボタンで構成される。

【 0 0 5 2 】

また、デバイス正面中央右側のスイッチ S W 5 は、例えば W F S 動作時及び通常検査時に関係なく、フリーズ用のプッシュ式実行ボタンで構成され、デバイス正面下左側のスイッチ S W 6 は、例えば印刷 (プリントアウト) 用のプッシュ式実行ボタンで構成される。

40

【 0 0 5 3 】

さらに、デバイス正面下右側のスイッチ S W 7 は、例えば超音波スキャンのフォーカスを調整可能なプッシュ式のボタンで構成され、デバイス左側面のスイッチ S W 8 は、例えば W F S 用キー / 通常検査時の装置用キーの切替スイッチで構成される。以下スイッチ S W 9 ~ S W 1 1 にも各種の機能が割り当てられる。

【 0 0 5 4 】

上記の各スイッチ S W 1 ~ S W n が操作されると、各種スイッチコントローラ 4 8 及びホストコントローラ 4 4 の制御の元で、その操作されたスイッチ S W 1 ~ S W n に割り当てられた移動ボタン、実行ボタン、切替ボタン等に種別に応じたスイッチコマンド (任意のコマンドが規定可能) の制御指令 S 1 が通信インターフェース 4 7 経由で操作デバイス

50

4 側から装置本体 2 側に送られる。

【 0 0 5 5 】

操作デバイス 4 にはまた、その上側側面に 3 つの送信器 4 1 ~ 4 3 が取り付けられており、位置検出ユニット 5 に取り付けられた 3 つの受信器 5 1 ~ 5 3 に赤外線パルスなどを送信する。3 つの送信器 4 1 ~ 4 3 から別々のタイミングで送信するか、異なるパルス系列で送信することにより、各々の 3 点からの送信から受信までの時間を独立に測定できる状態で、操作デバイス 4 及び位置検出ユニット 5 間の距離測定を周期的に行う。送受信する信号は音波、電波、磁場などでも時間分解能を有すればいかなるエネルギーでも実現できる。

【 0 0 5 6 】

位置検出ユニット 5 は、操作デバイス 4 の送信器 4 1 ~ 4 3 と同期可能なタイマー機能を持った少なくとも 3 つの受信器 5 1 ~ 5 3 を有し、この受信器 5 1 ~ 5 3 により受信された、操作デバイス 4 からの信号は、装置本体 2 内に設けられた位置解析部 2 8 により受信され位置情報が解析される。

【 0 0 5 7 】

受信器 5 1 ~ 5 3 は同じ構成による受信器で、その 1 つの受信器 5 1 を例にとると、例えばその内部に、図示を省略するが、受信アンテナ、この受信アンテナ 2 5 からの電波を増幅する受信部、位置解析部 2 8 からの同期信号を基に発振するクロック発生部、受信信号を前記クロック発生部のクロック信号のタイミングでサンプリングするサンプリング部、このサンプリング部によるサンプリングデータを記憶する記憶部等を備える。他の受信器 5 2 , 5 3 においても同様である。

【 0 0 5 8 】

図 2 において装置本体 2 内に示す位置解析部 2 8 は、その内部に図示しない各受信器 5 1 ~ 5 3 からのデータをもとに信号の相関を調べる相関部、相関がとれた時の時間より相対距離を計算し被測定物の位置を求める演算部、各受信器 5 1 ~ 5 3 へ同期信号を送る同期信号発生部を備える。

【 0 0 5 9 】

操作デバイス 4 から位置検出ユニット 5 までの距離は、送信器 4 1 ~ 4 3 から例えば特定の無線信号を送信させ、これを受信器 5 1 ~ 5 3 で受信し、これらの受信信号をクロック信号でサンプリングして各受信局への到達時間差を検出し、送信器 4 1 ~ 4 3 から各受信器 5 1 ~ 5 3 までの距離を計算することにより求める。

【 0 0 6 0 】

なお、本実施形態に係る信号処理ユニット 2 3 は、本発明に係る超音波画像生成手段を構成し、本実施形態に係る送信器 4 1 ~ 4 3 、位置検出ユニット 5 及び位置解析部 2 8 は、本発明に係る位置情報検出手段を構成する。また、本実施形態に係る 3 次元位置制御スイッチ 3 1 は、本発明に係る制御器を構成する。

【 0 0 6 1 】

次に、図 4 に示す状態において、測定された 3 つの距離から、送信器群の位置から受信器の 3 次元的位置を計算する計算を、3 つの送信器 4 1 ~ 4 3 から 1 つの受信器 5 1 へ送信する場合を例に採って説明する。

【 0 0 6 2 】

ここで、送信器 4 1 の座標を (x_1, y_1, z_1) 、送信器 4 2 の座標を (x_2, y_2, z_2) 、送信器 4 3 の座標を (x_3, y_3, z_3) とし、それぞれの送信器 4 1 ~ 4 3 から受信器 5 1 までの距離測定結果を D_1, D_2, D_3 とし、対象の受信器 5 1 の座標 (x, y, z) を求める。

【 0 0 6 3 】

座標の定義は、図 4 に示すように、X 軸は操作デバイス 4 の長軸（長い方向の中心線）と操作デバイス 4 の先端面（3 つの受信器で形成される面）の交差するところを原点するもので、Y 軸は操作デバイス 4 の操作面と平行な線、Z 軸は操作デバイス 4 の操作面と垂直な線である。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 4 】

【 数 1 】

$$x^2 + (y - y_1)^2 + (z - z_1)^2 = D_1^2 \quad (1) \text{ 式}$$

$$x^2 + (y - y_2)^2 + (z - z_2)^2 = D_2^2 \quad (2) \text{ 式}$$

$$x^2 + (y - y_3)^2 + (z - z_3)^2 = D_3^2 \quad (3) \text{ 式}$$

受信器は Y Z 平面内になるので測定点の x 座標 (x 1, x 2, x 3) は全てゼロとなり、x は正の範囲のみを扱うと仮定する。

10

【 数 2 】

$$x^2 + (y - y_1)^2 + (z - z_1)^2 = D_1^2 \quad (1-1) \text{ 式}$$

$$x^2 + (y - y_2)^2 + (z - z_2)^2 = D_2^2 \quad (1-2) \text{ 式}$$

$$x^2 + (y - y_3)^2 + (z - z_3)^2 = D_3^2 \quad (1-3) \text{ 式}$$

(1-1) 式を x に付いて解くと

【 数 3 】

$$x = \left\{ \frac{\sqrt{-y^2 + 2 \cdot y \cdot y_1 - y_1^2 - z^2 + 2 \cdot z \cdot z_1 - z_1^2 + D_1^2}}{-\sqrt{-y^2 + 2 \cdot y \cdot y_1 - y_1^2 - z^2 + 2 \cdot z \cdot z_1 - z_1^2 + D_1^2}} \right\}$$

20

x > 0 の条件を考慮すると

【 数 4 】

$$x = \sqrt{-y^2 + 2 \cdot y \cdot y_1 - y_1^2 - z^2 + 2 \cdot z \cdot z_1 - z_1^2 + D_1^2} \quad (2-1) \text{ 式}$$

30

(1-2), (1-3) 式をそれぞれ y, z に付いて解くと

【 数 5 】

$$y = \left\{ \frac{y_2 + \sqrt{-x^2 - z^2 + 2 \cdot z \cdot z_2 - z_2^2 + D_2^2}}{y_2 - \sqrt{-x^2 - z^2 + 2 \cdot z \cdot z_2 - z_2^2 + D_2^2}} \right\} \quad (2-2) \text{ 式}$$

$$z = \left\{ \frac{z_3 + \sqrt{-x^2 - y^2 + 2 \cdot y \cdot y_3 - y_3^2 + D_3^2}}{z_3 - \sqrt{-x^2 - y^2 + 2 \cdot y \cdot y_3 - y_3^2 + D_3^2}} \right\} \quad (2-3) \text{ 式}$$

40

(2-1) 式を (2-2) 式, (2-3) 式に代入すると

【数 6】

$$y = \begin{bmatrix} y2 + \sqrt{-(-y^2 + 2 \cdot y \cdot y1 - y1^2 - z^2 + 2 \cdot z \cdot z1 - z1^2 + D1^2) - z^2 + 2 \cdot z \cdot z2 - z2^2 + D2^2} \\ y2 - \sqrt{-(-y^2 + 2 \cdot y \cdot y1 - y1^2 - z^2 + 2 \cdot z \cdot z1 - z1^2 + D1^2) - z^2 + 2 \cdot z \cdot z2 - z2^2 + D2^2} \end{bmatrix} \quad (3-2) \text{ 式}$$

$$z = \begin{bmatrix} z3 + \sqrt{-(-y^2 + 2 \cdot y \cdot y1 - y1^2 - z^2 + 2 \cdot z \cdot z1 - z1^2 + D1^2) - y^2 + 2 \cdot y \cdot y3 - y3^2 + D3^2} \\ z3 - \sqrt{-(-y^2 + 2 \cdot y \cdot y1 - y1^2 - z^2 + 2 \cdot z \cdot z1 - z1^2 + D1^2) - y^2 + 2 \cdot y \cdot y3 - y3^2 + D3^2} \end{bmatrix} \quad (3-3) \text{ 式}$$

(3-2) 式を整理すると

【数 7】

$$y = \begin{bmatrix} y2 + \sqrt{[(y1 - y)^2 - 2 \cdot z \cdot (z1 - z2) + z1^2 - z2^2 - D1^2 + D2^2]} \\ y2 - \sqrt{[(y1 - y)^2 - 2 \cdot z \cdot (z1 - z2) + z1^2 - z2^2 - D1^2 + D2^2]} \end{bmatrix}$$

この式について Z について解くと

【数 8】

$$z = \frac{[(y - y1)^2 + z1^2 - z2^2 - D1^2 + D2^2 - (y - y2)^2]}{2 \cdot (z1 - z2)} \quad (4-2) \text{ 式}$$

同様に (3-3) 式を整理すると

【数 9】

$$z = \frac{[(y - y1)^2 + z1^2 - z2^2 - D1^2 + D2^2 - (y - y2)^2]}{2 \cdot (z1 - z2)} \quad (4-3) \text{ 式}$$

(4-2) 式を (4-3) 式に代入して y について解くと

【数 10】

$$y = \frac{1}{2} \cdot \frac{z2 - z1}{(z1 - z2) \cdot y3 + (z3 - z1) \cdot y2 + (z2 - z3) \cdot y1} \cdot D3^2 \dots$$

$$+ \frac{1}{2} \cdot \frac{z1 - z3}{(z1 - z2) \cdot y3 + (z3 - z1) \cdot y2 + (z2 - z3) \cdot y1} \cdot D2^2 \dots$$

$$+ \frac{1}{2} \cdot \frac{z3 - z2}{(z1 - z2) \cdot y3 + (z3 - z1) \cdot y2 + (z2 - z3) \cdot y1} \cdot D1^2 \dots$$

$$+ \frac{-1}{2} \cdot \frac{(-z1 + z2) \cdot y3^2 + (z1 - z3) \cdot y2^2 + (z3 - z2) \cdot y1^2 + (z1 - z3) \cdot (-z3 + z2) \cdot (-z1 + z2)}{(z1 - z2) \cdot y3 + (z3 - z1) \cdot y2 + (z2 - z3) \cdot y1} \quad (5-2) \text{ 式}$$

(4-3) 式を (4-2) 式に代入して z について解くと

【数 1 1】

$$z = \frac{y1 - y2}{2 \cdot ((z1 - z2) \cdot y3 + (z3 - z1) \cdot y2 + (z2 - z3) \cdot y1)} \cdot D3^2 \dots$$

$$+ \frac{y3 - y1}{2 \cdot ((z1 - z2) \cdot y3 + (z3 - z1) \cdot y2 + (z2 - z3) \cdot y1)} \cdot D2^2 \dots$$

$$+ \frac{y2 - y3}{2 \cdot ((z1 - z2) \cdot y3 + (z3 - z1) \cdot y2 + (z2 - z3) \cdot y1)} \cdot D1^2 \dots$$

$$+ \frac{(y1 + y2) \cdot z3^2 + z2^2 \cdot (y1 - y3) + (y3 - y2) \cdot z1^2 - (-y3 + y2) \cdot (y1 - y3) \cdot (y1 - y2)}{2 \cdot ((z1 - z2) \cdot y3 + (z3 - z1) \cdot y2 + (z2 - z3) \cdot y1)}$$

(5-3) 式

$$x = \sqrt{-y^2 + 2 \cdot y \cdot y1 - y1^2 - z^2 + 2 \cdot z \cdot z1 - z1^2 + D1^2} \quad (2-1) \text{ 式}$$

10

【0065】

これにより、受信器 5 1 の座標 (x, y, z) が求まる。同様にして、受信器 5 2 及び受信器 5 3 の座標も求めることができる。そして、図 4 に示すように、位置検出ユニット 5 の 3 つの受信器 5 1 ~ 5 3 をそれぞれ位置検出することにより、操作デバイス 4 の位置のみならず、x 軸回りの回転角 α 、y 軸回りの回転角 β 、及び z 軸回りの回転角 γ を加えた 6 軸情報を得ることができる。

【0066】

続いて、3次元空間内での面の位置の設定手順について、カットプレーンを設定する場合を例に採って、図 5 に示すフローチャートを参照して説明する。

20

【0067】

まず操作者が、操作デバイス 4 の 1 または 2 以上のスイッチ SW を操作することにより、図 6 に示すように、暫定的なカットプレーンが設定される (ステップ S 1)。この時点では、暫定カットプレーン CP は、モニタ上において 3 次元超音波画像 IM に対して静止して表示される。

【0068】

その後操作者により、3次元位置制御スイッチが On されると、3次元位置の制御が開始される (ステップ S 2)。すなわち、操作デバイス 4 が前後左右に動かされることによりカットプレーンは移動し、また、x 軸、y 軸、z 軸回りに回転されることによりカットプレーンも回転する。

30

【0069】

カットプレーンの設定が常に動作する構成とすると、操作デバイス 4 のちょっとした動きでもカットプレーン CP が移動・回転する。操作者は、斯かる不本意な移動・回転を防止するために操作デバイス 4 を保持し続ける必要があり、これは操作者の負担になる。そこで、これらの制御を操作者による開始及び終了のコマンドを待って行う構成としたものである。

【0070】

この 3次元位置制御の開始・終了は、図 7 (a) に示すように、超音波プローブ 3 に設けられた 3次元位置制御スイッチ 3 1 を On、Off することにより行う。この超音波プローブ 3 の 3次元位置制御スイッチ 3 1 の制御は、Blue Tooth などの無線によるか或いはプローブケーブルを通じて制御信号を与える。

40

【0071】

また、この 3次元位置制御起動は物理的なスイッチには限られず、例えば操作デバイス 4 にマイクロフォン及びマイクロフォン用コントローラを搭載して、開始・終了を音声認識で制御することも可能である。

【0072】

但し、このような 3次元位置制御スイッチ 3 1 を設けた超音波プローブ 3 が特別なものとなって高価になったり、滅菌し難い等の問題もあるので、図 7 (b) に示すように、操作デバイス 4 のスイッチ SW のいずれかを、3次元位置制御スイッチに割り振って、3次元位置制御の開始・終了を制御することが好適な実施例ともなる。

50

【0073】

3次元位置制御開始の指示が発信されると、ホストCPU25の制御の下、図6に示すように、カットプレーンCP上にx軸、y軸、z軸の3軸と、それぞれの軸回りの回転角 α 、 β 、 γ を加えた6軸が設定される(ステップS3)。これにより、カットプレーンCPの移動・回転を、操作デバイス4の移動・回転に対応させることができる。3次元位置制御スイッチ31をOnにして3次元位置制御を開始した時のカットプレーンCPの位置・方向が、その時の操作デバイス4の位置・方向に対応付けられ、その後の相対変化を反映して3次元位置制御を行う。これにより、3次元位置制御の開始にカットプレーンの位置・方向が突然変化することが防止される。

【0074】

10

例えば、図8に示すように、操作者が操作デバイス4の先端を角度 β 1だけ上方に回転させ、それを位置解析部28が認識すると(ステップS4)、カットプレーンCP及びこのカットプレーンCP上に設定された座標系は、ホストCPU25の指示の下、信号処理ユニット23及びディスプレイユニット24により、3次元超音波画像IMに対して角度 β 1だけ下方に回転される(ステップS5)。同様に、図9に示すように、操作者が操作デバイス4の先端を角度 γ 1だけ右方向に回転させると、カットプレーンCP及び座標系は、3次元超音波画像IMに対して角度 γ 1だけ左方向に回転される。

【0075】

また、図10に示すように、操作者が操作デバイス4を距離 Δ 1だけモニタ7上の3次元超音波画像に接近させ、それを位置解析部28が認識すると(ステップS6)、カットプレーンCP及び座標系は、ホストCPU25の指示の下、信号処理ユニット23及びディスプレイユニット24により、3次元超音波画像IMに対して距離 $k\Delta$ 1だけ後方に移動する(ステップS7)。ここで k は予め設定された比例定数である。実際のカットプレーンCPの位置・方向変化量は操作デバイス4の位置・方向変化量に対して、一定の尺度で拡大・縮小を行うことがより容易な操作が実現できる。そして、この k の値を変更すれば、カットプレーンCPの移動量を調整することも可能である。

20

【0076】

操作者は、所望のカットプレーンCPが得られるまで、回転及び/又は移動の指示を繰り返す(ステップS4～S7)。そして、所望のカットプレーンCPが得られたならば、3次元位置制御スイッチが押されて、3次元位置の制御終了の指示が与えられる(ステップS8)。

30

【0077】

これにより、ホストCPU25は、位置解析部28に作業終了の信号を送出して、カットプレーンCPが静止した状態に決定される(ステップS9)。

【0078】

このように、操作デバイス4を片手に持ったままそれを移動・回転させるだけで、3次元再構成の際のカットプレーンCPの位置・方向が制御されるので、極めて容易にカットプレーンの設定を行うことが可能となる。

【0079】

3次元位置制御は、このカットプレーンの場合に限られず、3次元超音波画像の視点の3次元位置・方向を制御することもできる。この場合の設定手順は、図5に示したフローチャートにおいて、ステップS1の「暫定カットプレーン設定」が「暫定視点設定」と、またステップS9の「カットプレーン決定」が「視点決定」と変更になるだけで、他の手順はカットプレーン設定の場合と実質的に同じであり、説明を省略する。

40

【0080】

制御対象をカットプレーンから視点へ、或いは視点からカットプレーンに変更するには、操作者が、操作デバイス4の1または2以上のスイッチSWを操作することにより、行われる。

【0081】

或いは、例えば操作デバイス4にマイクロフォン及びマイクロフォン用コントローラを

50

搭載して、視点の設定とカットプレーンの設定との切り換え等を音声認識で制御することも可能である。

【0082】

例えば、図11(a)に示すように、操作者が操作デバイス4の先端を角度 β 2だけ上方に回転させ、それを位置解析部28が認識すると(ステップS4)、3次元超音波画像の視点及びこの3次元超音波画像上に設定された座標系は、ホストCPU25の指示の下、信号処理ユニット23及びディスプレイユニット24により、元の3次元超音波画像IMに対して角度 β 2だけ下方に回転される(ステップS5)。同様に、図11(b)に示すように、操作者が操作デバイス4の先端を角度 γ 2だけ右方向に回転させると、3次元超音波画像の視点及び座標系は、元の3次元超音波画像IMに対して角度 γ 2だけ右方向に回

10

【0083】

また、図11(c)に示すように、操作者が操作デバイス4を距離 Δ 2だけモニタ7上の3次元超音波画像に接近させ、それを位置解析部28が認識すると(ステップS6)、カットプレーンCP及び座標系は、ホストCPU25の指示の下、信号処理ユニット23及びディスプレイユニット24により、元の3次元超音波画像IMに対して距離 $k\Delta$ 2だけ後方に移動する(ステップS7)。

【0084】

このように、操作デバイス4を片手に持ったままそれを移動・回転させるだけで、3次元再構成の際の視点の位置・方向が制御されるので、極めて容易に視点の設定を行うことが可能となる。

20

【0085】

また、この3次元位置制御は、3次元空間内の走査断面の3次元位置・方向を制御する場合、例えば、任意の走査断面を設定する場合等にも用いられる。この場合の設定手順を図12のフローチャートに示す。この設定手順は、同図に示すように、ステップS1の「暫定カットプレーン設定」が「暫定走査断面」と、またステップS9の「カットプレーン決定」が「走査断面決定」と変更になり、また、ステップS6、S7がない点で、図5におけるカットプレーンの場合と基本的に相違し、他の構成は実質的に同じであり、説明を省略する。

【0086】

走査断面は必ず振動子面中心を通る断面に制約される場合、つまり、超音波送受信ビームの軸中心が振動子面中心を基点とする3次元セクタスキャンの場合には、位置制御は不要で、走査面の方向つまり振動子面に対する走査面の傾きを制御する。これは二つの傾きで定義される。したがって、ステップS6、S7が不要となる。

30

【0087】

例えば、図13(a)に示すように、操作者が操作デバイス4の先端を角度 β 3だけ上方に回転させ、それを位置解析部28が認識すると(ステップS14)、沿おう差断面SS及びこの走査断面SS上に設定された座標系は、ホストCPU25の指示の下、信号処理ユニット23及びディスプレイユニット24により、元の走査断面SSに対して角度 β 3だけ下方に回転される(ステップS15)。同様に、図13(b)に示すように、操作者が操作デバイス4の先端を角度 γ 3だけ右方向に回転させると、走査断面SS及び座標系は、元の走査断面SSに対して角度 γ 3だけ右方向に回転される。

40

【0088】

このように、操作デバイス4を片手に持ったままそれを移動・回転させるだけで、走査断面の方向が制御されるので、極めて容易に走査断面の方向の設定を行うことが可能となる。

【0089】

以上に説明した実施態様は説明のためのものであり、本発明の範囲を制限するものではない。従って、当業者であればこれらの各要素もしくは全要素をこれと均等なものによって置換した実施態様を採用することが可能であるが、これらの実施態様も本発明の範囲に

50

含まれる。

【0090】

例えば、本実施形態では、カットプレーンの設定、視点の設定及び3次元空間内での走査断面の設定について説明したが、これらの場合のみに限られず、3次元形態画像内で距離測定のための基準点の設定や曲面の設定、或いは特定の3次元領域を指定すること等に用いてもよい。

【0091】

また、本実施形態では、操作デバイス4側に送信器41～43を、そして、位置検出ユニット5側に受信器51～53を備える構成の場合を例に採って説明したが、これとは逆に、操作デバイス4側に受信器を、そして、位置検出ユニット5側に送信器を備える構成

10

【0092】

さらに、本実施形態では、送信器41～43と受信器51～53との距離を測定することにより操作デバイスの位置情報を得る構成の場合を例に採って説明したが、これとは異なり、操作デバイス4側に例えば3つの赤外線反射体を所定の位置に貼付し、超音波装置側又は患者用のベット上に赤外線を放射する送信器と赤外線カメラを有し、この赤外線カメラで操作デバイスに添付された3つの反射体の画像をカメラ画像で認識し、この3つの位置より操作デバイスの6軸情報（3次元座標位置と3つの回転角）を計算し、この情報より表示などの3次元制御を行う構成とすることも可能であり、或いは、操作デバイス4側に複数の加速度を検出器を有し、移動の加速度を検出することにより位置を検出する

20

【0093】

また、カラードブラ走査領域の設定やパルスドブラの検出位置の3次元設定に用いることも可能であり、さらに、操作デバイス4に位置検出の送信器41～43を設ける例で説明を行ったが、操作デバイス4を保持する機構に位置検出の送信器又は受信器を設けることにより操作デバイスの位置を間接的に検出し、3次元制御を行う構成とすることも可能である。

【図面の簡単な説明】

【0094】

【図1】本発明に係る超音波診断装置の実施形態の概要を示す図。

30

【図2】本実施形態に係る超音波診断装置の概略構成を示すブロック図。

【図3】操作デバイスの一例を示す図であり、(a)は正面図、(b)は左側面図、(c)は右側面図。

【図4】操作デバイス及び位置検出ユニットの座標系を説明する図。

【図5】3次元空間内でのカットプレーンの位置の設定手順を示すフローチャート。

【図6】暫定カットプレーンとこの暫定カットプレーン上に設定された座標系の一例を示す図。

【図7】3次元位置制御スイッチの例を示す図であり、(a)は超音波プローブに、(b)は操作デバイスにそれぞれ設けられた場合を示す図。

【図8】カットプレーンを垂直方向に回転させる一例を示す図。

40

【図9】カットプレーンを水平方向に回転させる一例を示す図。

【図10】カットプレーンを前後方向に移動させる一例を示す図。

【図11】3次元超音波画像の視線を回転・移動させる例を示す図であり、(a)は垂直方向、(b)は水平方向にそれぞれ回転させる場合、(c)は前後方向に移動させる場合を示す図。

【図12】3次元空間内での走査断面の位置の設定手順を示すフローチャート。

【図13】超音波走査断面を回転させる例を示す図であり、(a)は水平軸回り、(b)は垂直軸回りにそれぞれ回転させる場合を示す図。

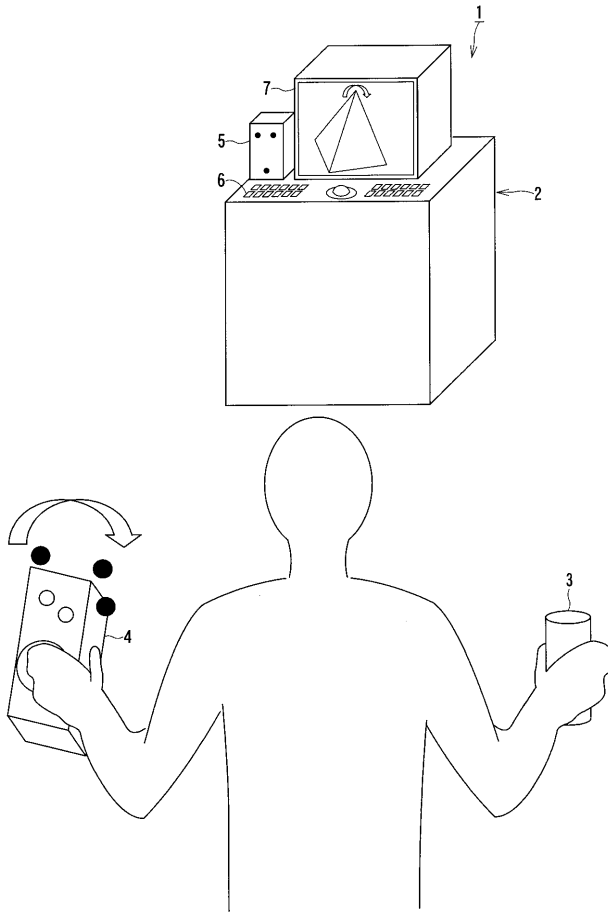
【符号の説明】

【0095】

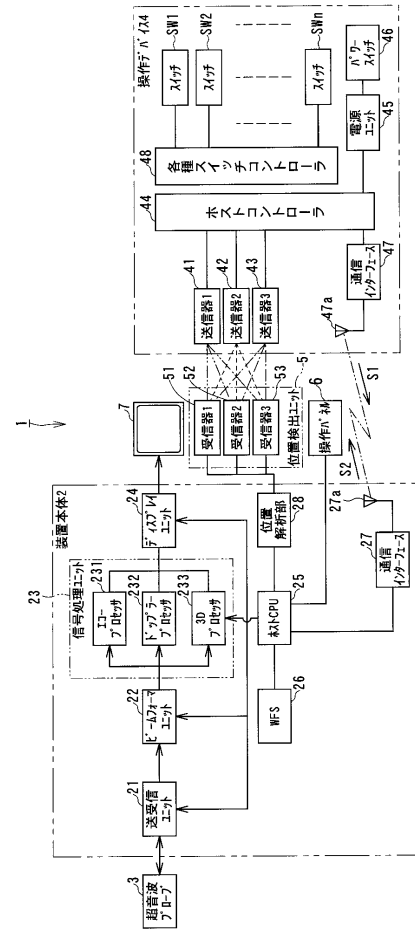
50

1	超音波診断装置	
2	装置本体	
3	超音波プローブ	
4	操作デバイス	
5	位置検出ユニット	
5 1 ~ 5 3	受信器 1 ~ 3	
6	操作パネル	
7	モニタ	
2 1	送受信ユニット	
2 2	ディジタルビームフォーマユニット	10
2 3	信号処理ユニット	
2 3 1	エコープロセッサ	
2 3 2	ドップラープロセッサ	
2 3 3	3 D プロセッサ	
2 4	ディスプレイユニット 1 4	
2 5	ホスト C P U	
2 6	ワークフローシステム (W F S)	
2 7	通信インターフェース (装置本体側)	
2 7 a	アンテナ部 (装置本体側)	
3 1	3 次元位置制御スイッチ	20
4 1 ~ 4 3	送信器 1 ~ 3	
4 4	ホストコントローラ	
4 5	電源ユニット	
4 6	パワースイッチ	
4 7	通信インターフェース (操作デバイス側)	
4 7 a	アンテナ部 (操作デバイス側)	
4 8	各種スイッチコントローラ	
C P	カットプレーン	
I M	3 次元超音波画像	
S S	走査断面	30
S W 1 ~ S W n	スイッチ (実行ボタン、移動ボタン、切替ボタン等)	

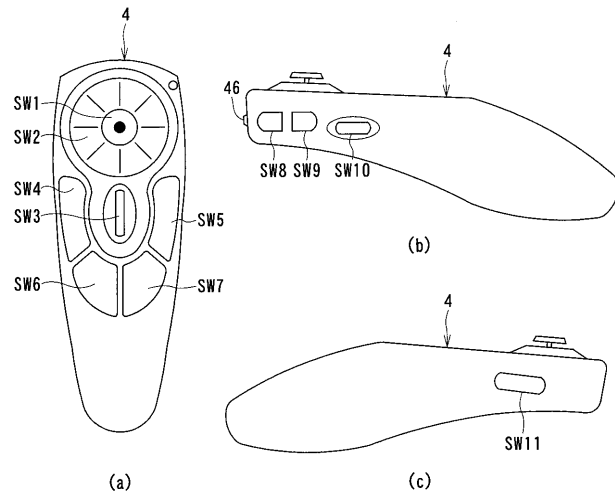
【図 1】



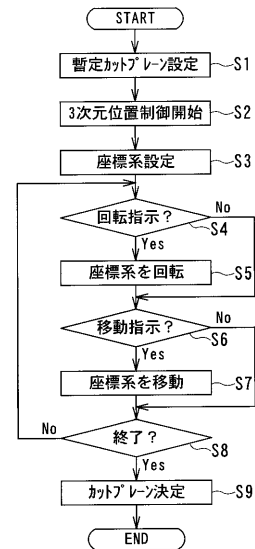
【図 2】



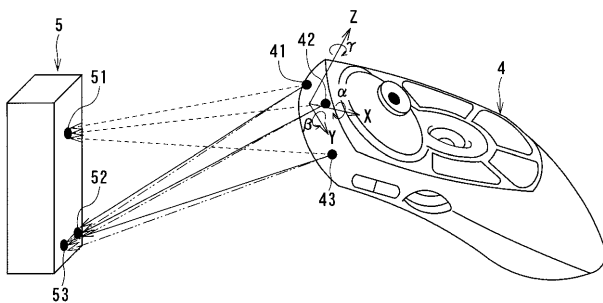
【図 3】



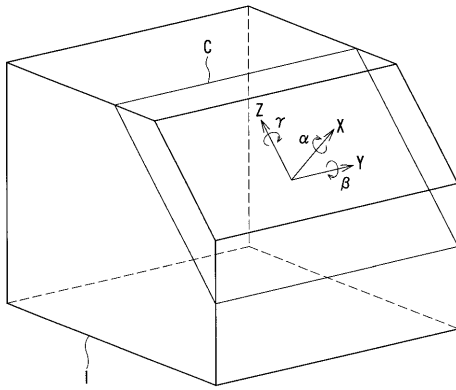
【図 5】



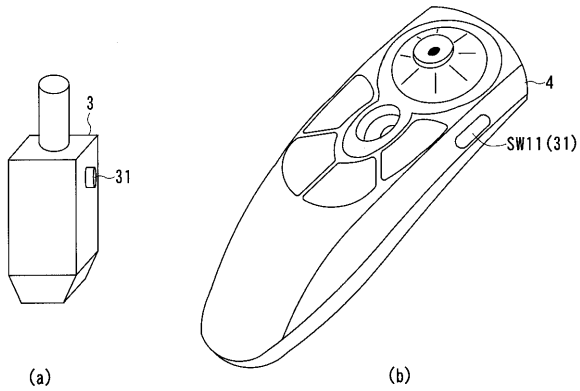
【図 4】



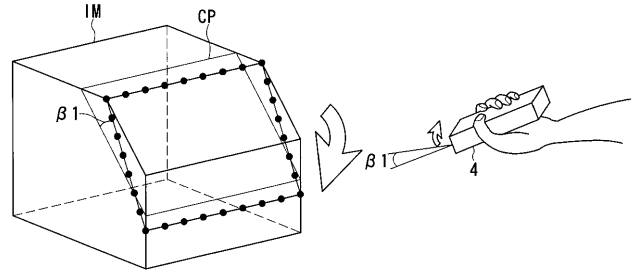
【図 6】



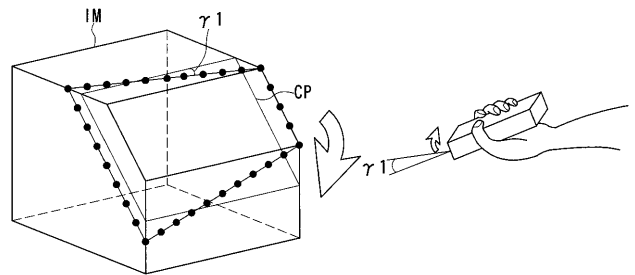
【図 7】



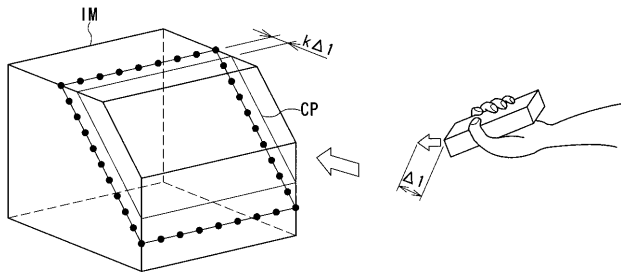
【図 8】



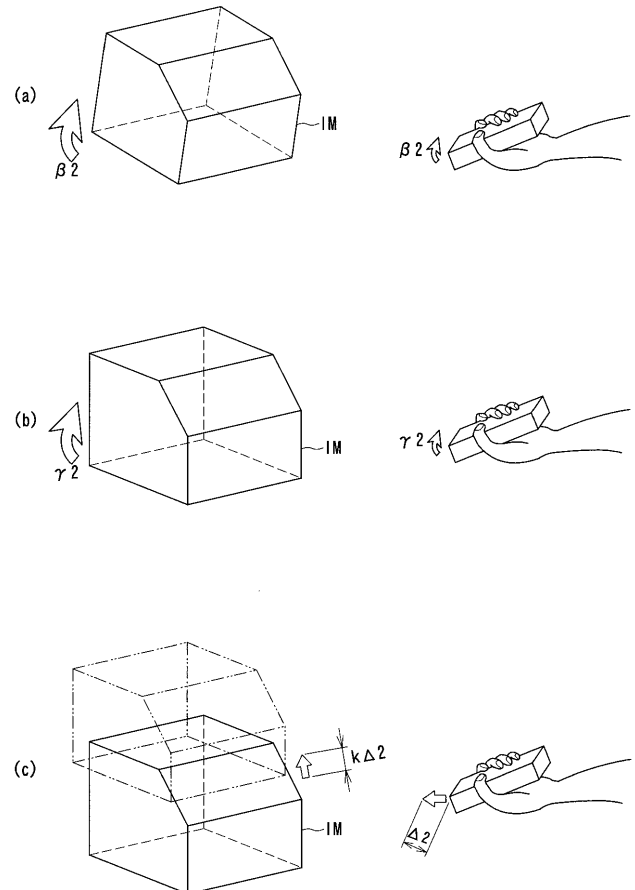
【図 9】



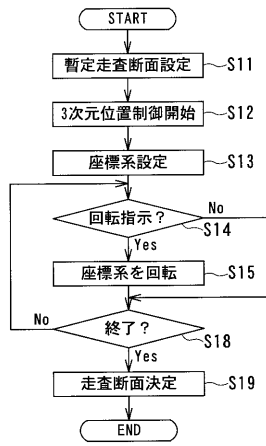
【図 10】



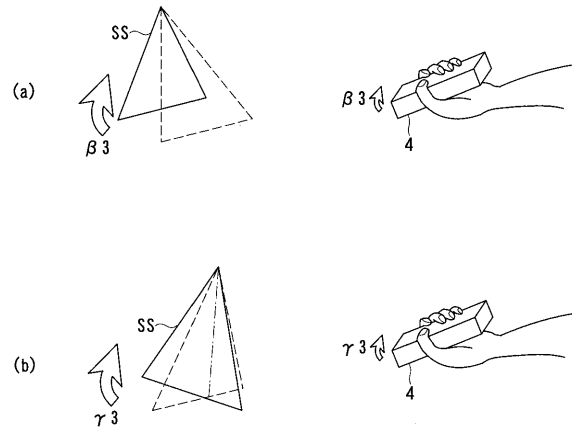
【図 11】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

(72)発明者 宮島 泰夫

栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝メディカルシステムズ株式会社本社内

(72)発明者 橋本 新一

栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝メディカルシステムズ株式会社本社内

F ターム(参考) 4C601 BB03 EE11 GA01 GA18 GA24 GD03 GD04 JC27 JC33 KK42

5B057 AA07 BA05 BA24 CA08 CA13 CA16 CB08 CB12 CB16 CD02

CD03 CD14 CH16 DA16 DB03 DB09

专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP2007222322A	公开(公告)日	2007-09-06
申请号	JP2006045791	申请日	2006-02-22
[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	宮島泰夫 橋本新一		
发明人	宮島 泰夫 橋本 新一		
IPC分类号	A61B8/00 G06T1/00 G06F3/16		
CPC分类号	A61B8/4245 A61B8/4472		
FI分类号	A61B8/00 G06T1/00.290.D G06F3/16.320.B G06F3/16.630 G06T7/00.612		
F-TERM分类号	4C601/BB03 4C601/EE11 4C601/GA01 4C601/GA18 4C601/GA24 4C601/GD03 4C601/GD04 4C601/JC27 4C601/JC33 4C601/KK42 5B057/AA07 5B057/BA05 5B057/BA24 5B057/CA08 5B057/CA13 5B057/CA16 5B057/CB08 5B057/CB12 5B057/CB16 5B057/CD02 5B057/CD03 5B057/CD14 5B057/CH16 5B057/DA16 5B057/DB03 5B057/DB09 5L096/AA06 5L096/AA09 5L096/BA06 5L096/BA13		
代理人(译)	波多野尚志 古川纯一		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种超声波诊断装置，该超声波诊断装置具有能够在三维空间内直观地进行视点设定，剖切面设定，截面设定等三维控制的指示装置。基于发射/接收单元的，表示对象中目标器官的形态的图像，该发射/接收单元驱动超声探头以超声波和通过发射/接收单元进行扫描而获得的接收信号来扫描对象的内部。用于生成数据的超声图像生成装置，用于显示由超声图像生成装置生成的图像，操作员可以携带的形状，以及发送/接收装置，超声图像生成装置的显示装置，以及用于远程控制显示装置的操作装置，用于检测扫描装置的位置信息的位置信息检测装置，以及基于由位置信息检测装置检测到的位置信息来显示图像的三维控制 并有三维控制手段。[选择图]图11