

(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2009-148

(P2009-148A)

(43) 公開日 平成21年1月8日(2009.1.8)

(51) Int.Cl.

A61B 8/00 (2006.01)

F1

A61B 8/00

テーマコード(参考)

4C601

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2007-161080 (P2007-161080)
 (22) 出願日 平成19年6月19日 (2007.6.19)

(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
 (71) 出願人 594164531
 東芝医用システムエンジニアリング株式会社
 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 杉尾 武
 栃木県大田原市下石上1385番地 東芝
 医用システムエンジニアリング株式会社内
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波画像診断装置

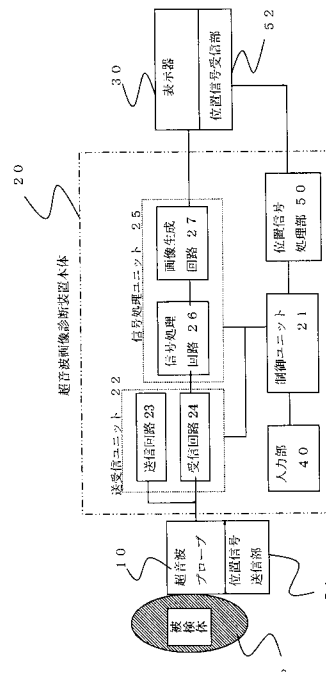
(57) 【要約】

【課題】 超音波画像診断装置において、トラックボールなどの操作部品を備えずに、画像のパン(pan)やズーム(zoom)などの操作を可能にすること。

【解決手段】 超音波プローブ10に設けた位置信号送信部51と、表示器30に設けた位置信号送信部52から成る位置センサによって、超音波プローブと表示器との位置関係の変化を検出し、この位置関係の変化を表示器に表示される超音波画像に反映させるようにした。

これにより、表示器をプローブに近づけたり遠ざけたり、あるいは角度を変えたり回転させたりすることによって、表示器に表示される超音波画像の例えばパンやズームの操作、或いは三次元画像の表示方向や断面深さなどの操作が可能となるので、超音波画像診断装置の操作性を大幅に改善することができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

超音波プローブから被検者へ送波した超音波の反射波を検出して超音波画像を生成し、その超音波画像を表示器に表示する超音波画像診断装置において、前記超音波プローブと前記表示器との相対的な位置関係の情報を検出する位置センサと、この位置センサによって検出される前記超音波プローブと前記表示器との位置関係の変化を、前記表示器に表示される超音波画像に反映させる画像処理手段とを具備することを特徴とする超音波画像診断装置。

【請求項 2】

前記位置センサは、送信部を前記超音波プローブに、受信部を前記表示器に設けたことを特徴とする請求項 1 に記載の超音波画像診断装置。

10

【請求項 3】

前記位置センサによって検出される前記超音波プローブと前記表示器との位置関係の変化を、前記表示器に表示される超音波画像に反映させることの有効/無効を切替える切替え手段を有することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 のいずれか 1 項に記載の超音波画像診断装置。

【請求項 4】

前記表示器は、一方の手に前記超音波プローブを持って操作する操作者が、他方の手に持つことが可能に形成されていることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか 1 項に記載の超音波画像診断装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波プローブから被検者へ送波した超音波の反射波を検出して超音波画像を生成し、その超音波画像を表示器に表示する超音波画像診断装置に係り、前記表示器と前記超音波プローブとの位置関係の変化に応じて、前記表示器に表示する超音波画像を変化させることを可能にした超音波画像診断装置に関する。

【背景技術】

【0002】

超音波画像診断装置は、超音波プローブを介して被検体へ超音波を送波するとともに、その超音波の生体からの反射波を受波し、その受波した超音波信号を基に超音波画像を生成するものである。そして、生体の軟部組織の断層像を観察する B モード、その 1 ラインの組織像を時間軸に沿って平行に配列することにより心臓や血管などの経時的な形態変化を詳細に観察する M モード、ドプラ効果を利用して血流のスペクトラムや空間的な広がりを取得するドップラモードなど種々の動作モードがある。さらに、B モード像から距離、面積、容積などの構造的な寸法を計測したり、M モード像から時間的な変化量を計測したりすることも可能であり、その活用範囲は広く、心臓、腹部、乳腺、泌尿器、産科、婦人科などの領域に及んでいる。

30

【0003】

図 6 は、従来 of 超音波画像診断装置の外観を示した斜視図である。

40

【0004】

この図に示されているように超音波画像診断装置は、図示しない被検体との間で超音波を送受信するトランスデューサを有する超音波プローブ 1 (以下、単にプローブ 1 と称する。)と、送信信号を制御したり受信信号を処理したりする超音波画像診断装置本体 2 と、処理された信号を画像として表示する表示器 3 と、超音波画像診断装置本体 2 に対して操作者が、各種設定値や指示事項などを入力するための入力部 4 および各種周辺機器 5 から構成されている。そして、例えば診断目的に応じて複数本のプローブ 1 が超音波画像診断装置本体 2 に着脱自在に結合され、表示器 3 は超音波画像診断装置本体 2 に載置されている。また、入力部 4 は超音波画像診断装置本体 2 に一体に設けられ、入力手段として複数のスイッチ (タッチコマンドスクリーンを含む)、キーボード、マウス、トラックポー

50

ルなどを備えている（例えば、特許文献1参照。）。

【0005】

このような超音波画像診断装置は侵襲性が低くリアルタイムでの画像観察が可能であるため、医療現場で日常的に使用されており、通常、操作者が右手に持ったプローブ1を被検体の体表に当てて、所望診断部位の超音波画像を得、その画像を超音波画像診断装置本体2に載置されている表示器3に表示して診断が行われる。また、所望の超音波画像を得たり各種の計測を実施したりする場合には、操作者は右手でプローブ1を持ちながら、左手で入力部4のスイッチ、キーボード、マウス、トラックボールなどを適宜操作することになる。

【特許文献1】特開2006-192030号公報

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、電子機器などは益々小型化されてきており、超音波画像診断装置についても、入院患者のベッドサイドや救急医療現場などでより簡便に使用できるようなものとして、さらなる小型軽量化された製品の開発が期待されている。近時液晶やプラズマディスプレイの普及により、表示器（モニタ）を薄型にすることが可能となり、入力手段としての各種スイッチやキーボードなども、モニタの画面をタッチコマンドスクリーンとして共用することによって、超音波画像診断装置本体に設置する構成部品から削除することが可能となってきたが、画像のパン（pan）やズーム（zoom）などの操作に使用されるトラックボールを構成部品から削除してその代替機能を得ることは困難だった。さらに、ポータブル型の超音波画像診断装置の開発が期待されているが、このような装置では、操作者は片手にプローブを保持しながら、他方の手で表示器を含む装置本体も保持しなければならないという制約が生ずることから、操作パネルを用いた操作はできるだけ減らす必要があった。

20

【0007】

本発明は、このような課題を解決することを目的としてなされたものである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上述の課題を解決するため、請求項1に記載の発明は、超音波プローブから被検者へ送波した超音波の反射波を検出して超音波画像を生成し、その超音波画像を表示器に表示する超音波画像診断装置において、前記超音波プローブと前記表示器との相対的な位置関係の情報を検出する位置センサと、この位置センサによって検出される前記超音波プローブと前記表示器との位置関係の変化を、前記表示器に表示される超音波画像に反映させる画像処理手段とを具備することを特徴とする。

30

【0009】

また、請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の超音波画像診断装置において、前記位置センサは、送信部を前記超音波プローブに、受信部を前記表示器に設けたことを特徴とする。

【0010】

40

また、請求項3に記載の発明は、請求項1または請求項2のいずれか1項に記載の超音波画像診断装置において、前記位置センサによって検出される前記超音波プローブと前記表示器との位置関係の変化を、前記表示器に表示される超音波画像に反映させることの有効/無効を切替える切替え手段を有することを特徴とする。

【0011】

また、請求項4に記載の発明は、請求項1ないし請求項3のいずれか1項に記載の超音波画像診断装置において、前記表示器は、一方の手に前記超音波プローブを持って操作する操作者が、他方の手に持つことが可能に形成されていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0012】

50

上記課題を解決するための手段の項にも示したとおり、本発明の特許請求の範囲に記載する各請求項の発明によれば、次のような効果を奏する。

【0013】

請求項1に記載の発明によれば、表示器をプローブに近づけたり遠ざけたり、あるいは角度を変えたり回転させたりすることによって、表示器に表示される超音波画像の例えばパンやズームの操作、或いは三次元画像の表示方向や断面深さなどの操作が可能となるので、超音波画像診断装置を小型化するとともに操作性を大幅に改善することができる。

【0014】

請求項2に記載の発明によれば、画像収集源である超音波プローブの位置を基準として、表示器の移動操作だけで操作者の観察したいように画像を表示器に表示することができる。

10

【0015】

請求項3に記載の発明によれば、従来型の画面表示と本発明を適用した画面表示とを適宜選択することにより、超音波画像診断装置の使用方法の自由度を増すことができる。

【0016】

請求項4に記載の発明によれば、表示器を操作者の手にもって診断に供することが可能となり、ポータブル型の超音波画像診断装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、本発明に係る超音波画像診断装置の一実施例について、図1ないし図5を参照して詳細に説明する。

20

【0018】

図1は、本発明に係る超音波画像診断装置の一実施例の概略的な構成を示した系統図である。

【0019】

この超音波画像診断装置は、被検体Pとの間で超音波を送受信するトランスデューサを有する超音波プローブ10（以下単に、プローブ10と称する。）と、送信信号を制御したり受信信号を処理したりして超音波画像を生成する超音波画像診断装置本体20と、生成された超音波画像などを表示する例えば液晶やプラズマディスプレイなどから成るカラー表示が可能な表示器30とから構成されている。

30

【0020】

そしてプローブ10は、診断目的に応じて仕様の異なる1本ないし複数本が超音波画像診断装置本体20に着脱自在に結合されて、選択的に使用されるものであり、各プローブ10には夫々後述する位置信号送信部51が備えられている。また、表示器30は超音波画像診断装置本体20に移動可能に載置されており、ここには後述する位置信号受信部52が備えられている。なお、位置信号送信部51と位置信号受信部52は、プローブ10に対する表示器30の位置や傾きを検出する位置センサを構成するものである。

【0021】

超音波画像診断装置本体20は制御ユニット21、送受信ユニット22、信号処理ユニット25、入力部40、位置信号処理部50を備えている。制御ユニット21はマイクロプロセッサやメモリなどを有し、入力部40や位置信号処理部50からの信号あるいは予めプログラムされた手順に応じて、送受信ユニット22、信号処理ユニット25、表示器30などの動作を有機的に制御する。

40

【0022】

送受信ユニット22は、送信回路23と受信回路24とを有し、送信回路23はプローブ10の先端に設けられている超音波トランスデューサへ高周波の電圧パルスを印加する。この電圧パルスを受けて超音波トランスデューサが機械的に振動し、これにより超音波パルスが発生し被検体Pへ放射される。

【0023】

一方、プローブ10から被検体Pへ放射された超音波パルスは、生体内を伝播していき

50

、伝播途中の音響インピーダンスの不連続面で次々と反射し、プローブ10へ返ってくる。この反射波はプローブ10の超音波トランスデューサで電気信号に変換され、超音波信号として受信回路24へ供給される。受信回路24では、図示しないプリアンプで超音波信号を増幅し、その後アナログ形式の信号をA/D変換器によってデジタル信号に変換し、さらに受信遅延演算などを行った上で信号処理ユニット25へ送られる。

【0024】

信号処理ユニット25は信号処理回路26、画像生成回路27を有している。よって、受信回路24からの超音波信号は、先ず信号処理回路26において包絡線検波、対数増幅などを行ってBモード画像信号に変換される。この変換されたBモード画像信号は、画像生成回路27へ供給され、標準テレビ走査方式の画像信号に変換するデジタルスキャンコンバータ(DSC)での処理の後一旦保存される。そして、保存されたデジタル形式の信号を読み出して、D/A変換回路でアナログ形式の信号に変換する処理が行われ、アナログ形式に変換された輝度信号が表示器30に供給されて、Bモード画像として表示される。

10

【0025】

なお、Bモードの画像生成について例示したが、その他にMモードやドプラモード、さらには三次元モードなど各種の画像生成のための処理が行われるが、この画像生成のための処理は本発明の趣旨には特別関係しないので、ここではそれらについての説明は省略する。

【0026】

入力部40は、超音波画像診断装置本体20に対して操作者が、各種設定値や指示事項などを入力するためのものであり、超音波画像診断装置本体20に一体に設けられる各種スイッチや、或いは表示器30の画面を利用したタッチコマンドスクリーンなどで構成されている。

20

【0027】

位置信号処理部50は、プローブ10に設けられた位置信号送信部51から送られる位置信号を、表示器30に備えている位置信号受信部52で受信することによって、プローブ10と表示器30との間の位置情報すなわち、プローブ10と表示器30との距離や向き、傾きなどに関するデータを受けて、このデータに基づき表示器30に表示すべき超音波画像のパンやズームの操作、さらには三次元画像の断面の移動などに反映させるものである。

30

【0028】

図2は、位置信号送信部51を備えたプローブ10と、位置信号受信部52を備えた表示器30によって、両者間の距離やプローブ10の軸に対する表示器30の傾き角度や回転角度を測定する場合の基本的な考え方を説明するために示したものである。すなわち、プローブ10に設けられた位置信号送信部51から発せられる位置情報を、表示器30に設けられた位置信号受信部52で受信することによって、両者間の距離およびプローブ10の軸に対する表示器30の傾き角度や回転角度を、両者間の絶対的な位置情報としてリアルタイムに測定する。そこで、プローブ10と表示器30とがある位置関係にあるときの位置情報とそのとき表示器30に表示される超音波画像の大きさや向きなどを基準とするように予め設定しておく。なお、この位置信号送信部51と位置信号受信部52との間における位置情報の伝達は、磁氣的、電氣的、音響的など公知の適宜の手段によって行うことができる。

40

【0029】

そして、リアルタイムに測定された位置情報は、位置信号受信部52から位置情報処理部50へ供給され、前述のように予め記憶させてあるプローブ10と表示器30との基準位置の情報と比較される。従って、リアルタイムに測定されるプローブ10と表示器30との位置関係は、基準位置からの変化を相対的な変化として測定することができる。そこで本発明は、このようなプローブ10と表示器30との位置関係の変化を、表示器30に表示される画像Mに反映させようとするものである。

50

【0030】

なお、複数本のプローブ10が超音波画像診断装置本体20に接続可能になっている場合は、現在被検体との間で超音波の送受信を実施しているプローブ10の位置信号送信部51からの位置情報を、表示器30の位置信号受信部52で選択的に受信するように設定しておくものとする。

【0031】

次に、本発明に係る超音波画像診断装置の作用について説明する。

【0032】

図3は、被検体Pの体表に先端を接触させたプローブ10に対して、表示器30を適宜の距離に置いたときの、プローブ10に表示される超音波画像の関係を説明するために示したものである。すなわち、プローブ10は被検体Pに対して固定した位置に当接されて、所定の診断部位の画像データを収集している。このときのプローブ10と表示器30との間の距離は、プローブ10に備えられている位置信号送信部51から発せられる位置情報を、表示器30に備えられている位置信号受信部52で受信することによって、両者間の絶対的な位置情報として測定される。従ってこの測定された位置情報を、先に説明したように、予め記憶させてある基準点からの変化に換算し、その変化量に基づき表示器30に表示する超音波画像の大きさを決めるようにする。

10

【0033】

例えば、図3(a)に示すように、プローブ10と表示器30との間の距離の絶対値がD0である場合に、表示器30の画面に表示される超音波画像の大きさがM0であるものとする。次に図3(b)に示すように、プローブ10に対して表示器30を近づけて両者の間の距離をD1に縮めたときは、その近づいた分だけ表示器30の画面に表示される超音波画像の大きさをM1のように拡大させるようにする。逆に表示器30をプローブ10から遠ざけた場合は、表示される超音波画像の大きさを縮小させるようにする。なお言うまでもないが、画面に表示されるそのものは同じで、大きさだけが拡大、縮小されるものである。

20

【0034】

このように、プローブ10と表示器30との間の距離Dを超音波画像のズーム情報に変換させることによって、操作パネルなどの入力部40を操作することなく、表示器30の画面に表示されている超音波画像の大きさを変えることができる。この距離情報Dを超音波画像のズーム情報に変換する処理は、位置信号処理器50での受信情報に基づき、制御ユニット21から信号処理ユニット25へ指令を送ることによって実行される。

30

【0035】

また、表示器30の画面に診断部位の超音波画像を三次元画像として表示している場合に、プローブ10の位置を固定した状態で、プローブ10の周囲に表示器30を移動(回転)させたり傾けさせたりすることによって、表示器30に表示される超音波画像を、表示器30の移動に合わせて回転・傾斜させて、表示器30の方向から見た三次元の超音波画像として表示させるようにすることもできる。これによって、三次元画像をあらゆる角度から観察できるようにすることができる。

40

【0036】

すなわち、図4に示すように、プローブ10に対して表示器30が符号(A)で示す位置関係にあるときに、表示器30の画面に診断部位の三次元画像M2が表示されているものとするれば、表示器30を矢印AR1で示すようにプローブ10の周囲に移動(回転・傾斜)させることによって、符号(B)で示す位置へ移動させた後は、(B)位置におけるプローブ10を表示器30の方向から見診断部位の三次元画像M3を画面に表示させることができる。この場合も、プローブ10に備えられている位置信号送信部51から発せられる位置情報を、表示器30に備えられている位置信号受信部52で受信することによって、両者間の絶対的な位置情報からプローブ10と表示器30との現在の位置関係を、基準点からの相対的な変化として捉え、その結果を位置信号処理器50で処理して、制御ユニット21を介して信号処理ユニット25へ指令を送り、表示器30の画面に、プローブ

50

10 に対する表示器 30 の傾きや方向に応じた三次元画像 M3 を表示させることによって実現している。

【0037】

なお、図3を参照してプローブ10と表示器30との間の距離に応じて、表示器30に表示する超音波画像を拡大・縮小することについて説明したが、三次元画像を表示する場合には、プローブ10と表示器30との間の距離に応じて、三次元画像の断面位置（例えば観察部位の断面の深さ）を変えることもできる。換言すれば、プローブ10に対する表示器30の距離を、表示器30に表示する三次元画像の深さに反映させようとするものである。すなわち、プローブ10の位置を固定した状態で表示器30をプローブ10に近づけることによって浅い断面画像を表示し、逆に表示器30をプローブ10から遠ざけること
10

【0038】

さらに、プローブ10と表示器30との間の距離およびプローブ10に対する表示器30の角度の情報から、プローブ10に対して表示器30が正面を向いているときに、表示器30に表示される超音波画像を画面の中央に表示するように調整しておき、表示器30を横方向へ移動させたときに、画面に表示される超音波画像は移動させず、あたかも表示器30の外観だけが移動したようにすることもできる。

【0039】

すなわち、図5に示すように、プローブ10に対して正面を向いている表示器30に、超音波画像M4が表示されており、操作者はこの超音波画像M4を観察している。これに対して、表示器30を図の左側へ移動させた場合には、表示器30の画面には超音波画像M4が、符号M5を付して示すようにその移動量に応じて右側に偏って表示されるようになる。逆に、表示器30を図の右側へ移動させた場合には、表示器30の画面には超音波画像M4が、符号M6を付して示すようにその移動量に応じて左側に偏って表示されるようになる。
20

【0040】

このような表示方法を採用すれば、操作者（或いは観察者）が超音波画像M4を見たいときにだけ表示器30をプローブ10の正面すなわち、プローブ10と観察者の間に表示器30を置くようにすればよい。よって、表示器30の画面を通して被検体を透視するような形で診断操作を行うことができる。このことは、例えばヘッドアップディスプレイを装着して、対象部位を観察しながら手術を行うような場合などに、患者と術者との位置関係を変えないで、必要なときに画面だけを術者の正面にもってくれば画像を観察できるので、手術をより安全にスムーズに進めることが可能となる。
30

【0041】

なお本発明は、表示器30を超音波画像診断装置本体20上に配置した超音波画像診断装置に限らず、オペレータの一方の手に表示器30を持ち、他方の手でプローブ10を操作するようなポータブル形式の超音波画像診断装置に適用すれば、さらに大きな効果を発揮することができる。

【0042】

すなわち、ポータブル形式の超音波画像診断装置では、表示器30を手に持つと他方の手でプローブ10を操作しなければならないので、操作パネルのトラックボールなどの操作ができないので、操作性がかなり制約されてしまうという問題があるが、本発明によれば、表示器30をプローブ10に近づけたり遠ざけたり、あるいはプローブ10に対して角度を変えたり回転させたりすることによって、パンやズームなどの操作が可能となるので、操作性が大幅に改善されることになる。
40

【0043】

なお本発明は上記の実施例に限定されることなく、種々の形態として実施することが可能である。例えば、プローブと表示器との位置関係の変化を、表示器に表示される超音波画像の表示に反映させるモードと、プローブと表示器との位置に関係なく、従来のような通常の表示方法をとるモードとを切替える切替え手段を設けてもよい。
50

【図面の簡単な説明】

【0044】

【図1】本発明に係る超音波画像診断装置の一実施例の概略的な構成を示した系統図である。

【図2】本発明に係る超音波画像診断装置における位置情報の測定についての基本的な考え方を説明するために示した説明図である。

【図3】本発明に係る超音波画像診断装置の使用状況の一例を示した説明図である。

【図4】本発明に係る超音波画像診断装置の使用状況の、他の例を示した説明図である。

【図5】本発明に係る超音波画像診断装置の使用状況の、さらに他の例を示した説明図である。

10

【図6】従来の超音波画像診断装置の外観を示した斜視図である。

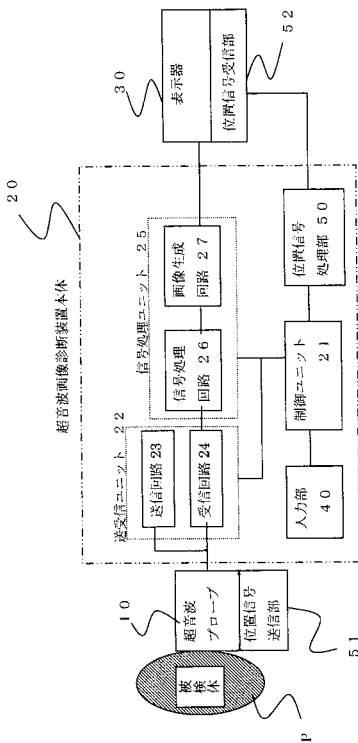
【符号の説明】

【0045】

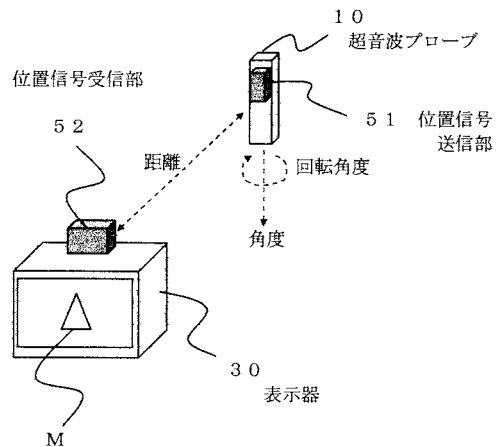
- 10 超音波プローブ
- 20 超音波画像診断装置本体
- 21 制御ユニット
- 25 信号処理ユニット
- 30 表示器
- 50 位置信号処理部
- 51 位置信号送信部
- 52 位置信号受信部

20

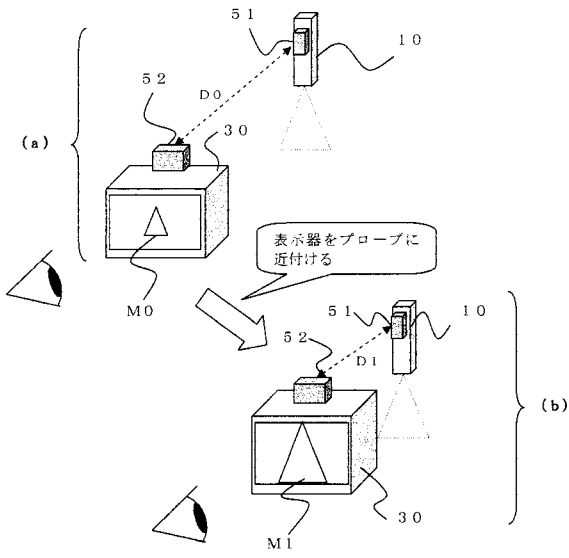
【図1】



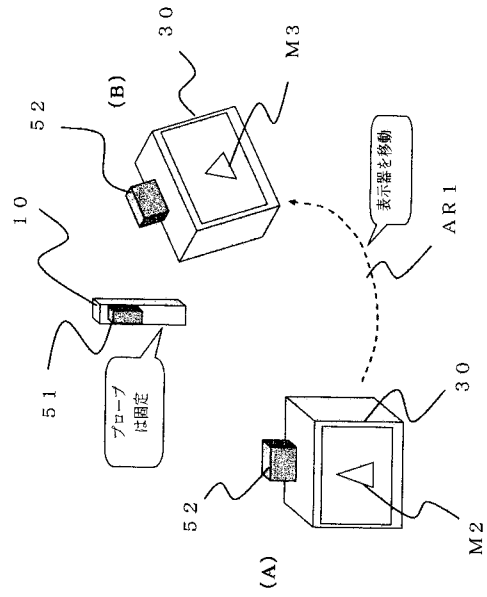
【図2】



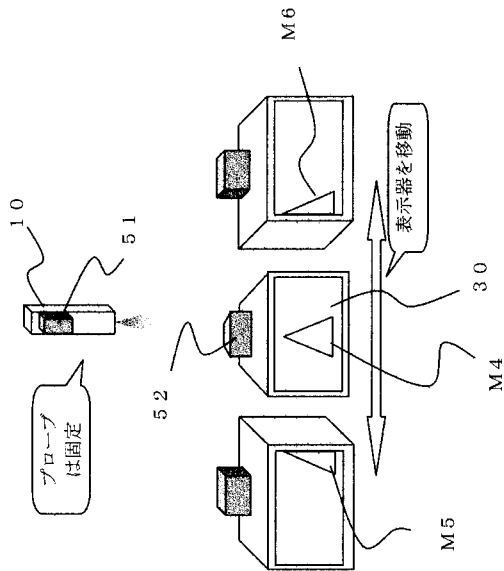
【 図 3 】



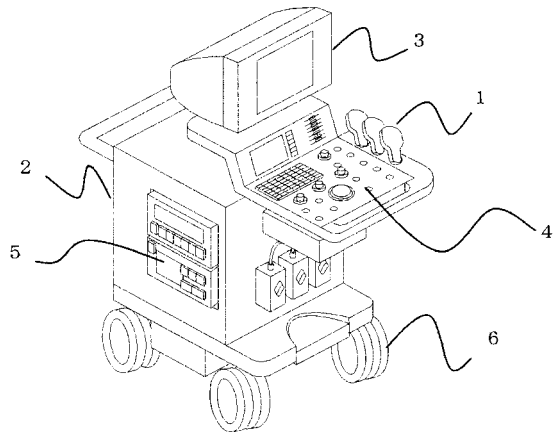
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4C601 BB03 EE11 GA18 GA21 JC32 KK09 KK10 KK21 KK38 KK42

专利名称(译)	超声波成像诊断仪		
公开(公告)号	JP2009000148A	公开(公告)日	2009-01-08
申请号	JP2007161080	申请日	2007-06-19
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝 东芝医疗系统株式会社 东芝医疗系统工		
申请(专利权)人(译)	东芝公司 东芝医疗系统有限公司 东芝医疗系统工程有限公司		
[标]发明人	杉尾武		
发明人	杉尾 武		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/BB03 4C601/EE11 4C601/GA18 4C601/GA21 4C601/JC32 4C601/KK09 4C601/KK10 4C601/KK21 4C601/KK38 4C601/KK42		
代理人(译)	堀口博		
其他公开文献	JP5398127B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：在不提供诸如轨迹球之类的操作部件的情况下，实现超声诊断成像设备中图像的平移和缩放之类的操作。 解决方案：位置传感器包括位于超声探头10中的位置信号发送器51和位于显示器30中的位置信号发送器52，用于检测超声探头与显示器之间位置关系的变化。位置关系的变化反映在显示器上显示的超声波图像中。由此，通过使显示器靠近探针或远离探针，或者改变角度或旋转探针，可以平移或缩放显示在显示器上的超声图像，或者可以改变三维图像的显示方向。由于可以执行诸如截面深度的操作，因此可以大大改善超声图像诊断设备的可操作性。 [选型图]图1

