

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4272077号  
(P4272077)

(45) 発行日 平成21年6月3日(2009.6.3)

(24) 登録日 平成21年3月6日(2009.3.6)

(51) Int.Cl. F 1  
A 6 1 B 8/00 (2006.01) A 6 1 B 8/00

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2004-11420 (P2004-11420)  
(22) 出願日 平成16年1月20日(2004.1.20)  
(65) 公開番号 特開2005-204696 (P2005-204696A)  
(43) 公開日 平成17年8月4日(2005.8.4)  
審査請求日 平成18年3月10日(2006.3.10)(73) 特許権者 000001993  
株式会社島津製作所  
京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地  
(73) 特許権者 504024069  
吉川 健治  
京都府京都市左京区八瀬野瀬町300-1  
(74) 代理人 100095670  
弁理士 小林 良平  
(72) 発明者 安藤 昌人  
京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会  
社島津製作所内  
(72) 発明者 吉川 健治  
京都市左京区八瀬野瀬町300-1

審査官 川上 則明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波プローブ固定装置及び該装置を用いた超音波診断装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

超音波プローブより被検体内部に超音波を送出しそれに対して得られた反射波を前記超音波プローブにより検出し、その検出信号に基づいて被検体内部の測定を行う超音波診断に際して、被検体の表面に超音波プローブの送受波部を密着させた状態で保持するための超音波プローブ固定装置であって、

a) 被検体に対して位置が固定される固定部と、

b) 超音波プローブが着脱自在である可動部と、

c) それぞれが、伸縮自在の棒状体と、該棒状体の両端にあつて前記固定部及び可動部に対してそれぞれ回転自在に結合するボールジョイントとから成る3本の連結部と、

を備え、3本の連結部により、可動部が固定部に対して、前後、左右、上下、ロール、ピッチ、及びヨーの6自由度を有することを特徴とする超音波プローブ固定装置。

【請求項2】

請求項1に記載の超音波プローブ固定装置において、所定の操作に応じて前記連結部の固定部側又は可動部側の少なくとも一方の3組のボールジョイントの動きを規制する動き規制手段をさらに備えることを特徴とする超音波プローブ固定装置。

【請求項3】

請求項1又は2に記載の超音波プローブ固定装置を用いて被検体に装着される超音波プローブより該被検体の内部に超音波を送出し、それに対して得られた反射波を前記超音波プローブにより検出し、その検出信号に基づいて被検体内部の測定を行うことを特徴とす

10

20

る超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波診断に際して超音波プローブを被検体に対して固定するための超音波プローブ固定装置と、該装置を用いた超音波診断装置に関する。

【背景技術】

【0002】

医療用の超音波診断装置は、被検者の体外から体内に超音波を照射し、体内の音響インピーダンスの相違する各部位から反射して来た反射超音波を検出し、この検出信号に基づいて体内の断層画像等を作成して表示画面上に表示するものである。一般的な超音波検査では、医師等の検査者が超音波を送受するための超音波プローブを把持し、そのプローブ先端の超音波送受波部を被検者の身体表面の所望の部位に当てた状態で超音波走査を行う。表示画面上の超音波断層画像は所定時間間隔で更新されるから、検査者は超音波プローブを当てる位置や角度などを変えながら断層画像を確認し、所望の断層画像が得られるように超音波プローブの位置及び角度決めを行った後に、所定時間その状態で画像の観察を続ける。

10

【0003】

このように検査者自身が超音波プローブを把持した状態では、検査者の手振れや被検者の動きなどによって超音波プローブの位置ずれや角度変化が生じることは避けがたいが、所望部位について1枚又は少数枚の断層画像を得たいような場合には、若干の位置ずれや角度ずれはそれほど問題にならないことが多い。

20

【0004】

しかしながら、同一部位を或る程度長い時間観察し続ける必要がある場合には、超音波プローブの位置ずれや角度ずれがあると、正確な検査・診断に支障をきたすおそれがある。例えばヘパリン起因性血小板減少症（HIT=Heparin-Induced Thrombocytopenia）による脳内の血栓症の診断のためには、被検者のこめかみに超音波プローブを固定した状態で20～30分間程度、連続的に頭部のドプラ検査を行う必要がある。検査者が超音波プローブを把持した状態でこうした長時間の検査を行うことは実質的に不可能であるから、超音波プローブの位置を被検者に対して固定するための何らかの固定装置が必要となる。

30

【0005】

また、例えば起立性低血圧症（いわゆる立ちくらみ）の検査を行うためには、被検者が立位であるときと仰臥位であるときとの両姿勢で同一部位の血流速度を調べる必要があるが、検査者が超音波プローブを把持する場合には測定部位の再現性が低いため、やはり超音波プローブの位置を被検者に対して固定するための何らかの固定装置を用いることが望ましい。

【0006】

従来、超音波プローブを被検者に対して固定するための固定装置として、例えば特許文献1に記載のようなものが知られている。この文献に記載の装置では、超音波プローブは揺動自在及び回転自在にホルダの内部に保持されており、ホルダには自在に変形し得るとともにその変形状態を長時間保持し得る材料から成る保持脚が設けられる。保持脚は変形自在であるため、被検者の体表面に凹凸があってもその凹凸に合わせて変形させることで保持脚を確実に体表面に密着させることができ、安定して保持脚を粘着テープ等により体表面に貼り付けることができる。また、その状態で超音波プローブをホルダに対し適宜揺動又は回転させることで、体表面に対する超音波プローブの当接位置や角度を調節することができる。

40

【0007】

しかしながら、こうした従来の超音波プローブ固定装置では、被検者の体表面に接触した超音波プローブの角度の自由度は或る程度大きいものの、位置の自由度は非常に小さい。また、被検者の体表面への超音波プローブの密着度（押し付け強さ）を調節することも

50

難しい。そのため、こうした超音波プローブ固定装置を利用して超音波診断を行おうとすると、所望の断層画像を得るべく固定装置自体を被検者に装着する位置を決めるまでに時間を要したり、或いは一旦被検者に貼り付けた固定装置の位置が適切でないために固定装置の装着位置をずらす必要が生じたりする。こうしたことから、診断に要する時間が長引いてしまい、被検者に大きな身体的負担を掛けるのみならず、診断が予定通りに終了せずに次の患者を待たせるおそれもある。

【0008】

【特許文献1】特開平7-51264号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0009】

本発明はこのような課題を解決するために成されたものであり、その目的とするところは、超音波プローブの位置決めや角度決めを容易に行うことができ、位置及び角度を一旦決めた後に安定してその状態を保持することができる超音波プローブ固定装置、及びそうした固定装置を用いた超音波診断装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記課題を解決するために成された本発明に係る超音波プローブ固定装置は、超音波プローブより被検体内部に超音波を送出しそれに対して得られた反射波を前記超音波プローブにより検出し、その検出信号に基づいて被検体内部の測定を行う超音波診断に際して、被検体の表面に超音波プローブの送受波部を密着させた状態で保持するための超音波プローブ固定装置であって、

20

a)被検体に対して位置が固定される固定部と、

b)超音波プローブが着脱自在である可動部と、

c)それぞれが、伸縮自在の棒状体と、該棒状体の両端にあって前記固定部及び可動部に対してそれぞれ回転自在に結合するボールジョイントとから成る3本の連結部と、

を備え、3本の連結部により、可動部が固定部に対して、前後、左右、上下、ロール、ピッチ、及びヨーの6自由度を有することを特徴としている。

【0011】

ロールは左右への傾き、ピッチは前後への傾き、ヨーは左右へのひねりである。すなわち、3次元空間内において、前後方向をX軸、左右方向をY軸、上下方向をZ軸とすると、X軸、Y軸、Z軸がそれぞれロール軸、ピッチ軸、ヨー軸となる。可動部がこうした6自由度を有することによって、固定部が被検体に対して固定されたとき、可動部に固定された超音波プローブは、被検体表面の2次元面内(X-Y平面内)の所定範囲で移動可能であるとともに被検体の深さ方向(Z軸方向)にも移動可能である。さらに、超音波プローブの超音波送受波部が被検体表面の或る位置に接触した状態で、その表面の鉛直方向(Z軸方向)の周囲の360°範囲で超音波プローブを所定角度だけZ軸から傾けることもできる。

30

【0012】

また、被検体表面に対して超音波プローブの接触位置や角度を一旦決めた後にその状態が変化してしまうと好ましくないため、本発明に係る超音波プローブ固定装置では、所定の操作に応じて前記連結部の固定部側又は可動部側の少なくとも一方の3組のボールジョイントの動きを規制する動き規制手段をさらに備える構成とするとよい。

40

【0013】

3本の連結部はそれぞれ両端にボールジョイントを備えるが、固定部側又は可動部側の3組のボールジョイントの動きを固定することで固定部又は可動部に対する棒状体の角度が変化しないようにすれば、たとえ他方側のボールジョイントの動きが規制されていなくとも可動部は拘束されて移動し得なくなる。これによって、一旦位置決めや角度決めした超音波プローブの状態を測定の期間中、安定的に略同一状態に保持することができる。

【0014】

50

なお、ここで言う「所定の操作」とは、動き規制手段を能動化するために何らかの動きかけを行うことを意味し、例えばネジを締める、レバーを回動するといった手動操作によるもの以外に、モータ等の駆動源によるものでもよい。また、動き規制手段を能動化するために操作力を加えるのではなく、逆にそれまで加えていた操作力を解除することにより動き規制手段を能動化するものでもよい。

【 0 0 1 5 】

また、本発明に係る超音波診断装置は、上記超音波プローブ固定装置を用いて被検体に装着される超音波プローブより該被検体の内部に超音波を送出し、それに対して得られた反射波を前記超音波プローブにより検出し、その検出信号に基づいて被検体内部の測定を行うことを特徴としている。

10

【 0 0 1 6 】

この超音波診断装置によれば、超音波プローブ固定装置により超音波プローブの接触位置や角度が安定的に保持されるので、或る程度長時間連続的に測定を行う必要がある場合や、被検体が姿勢を変えた状態で複数回測定を行う必要がある場合でも、正確に同一部位を測定することができるようになる。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 7 】

本発明に係る超音波プローブ固定装置及び該装置を用いた超音波診断装置によれば、固定部を被検者の身体の所定位置に装着した後に、超音波プローブを密着させる位置、角度、或いは押し付け強さなどを大きな自由度を以て決めることができる。そのため、所望の断層画像が得られるような状態を容易に且つ短時間で見出すことができるので、被検者に与える身体的負担を軽減できる。また、効率良く診断を行うことができるので、同一時間内で診断可能な被検者数も増加し、患者を不必要に待たせることもなくなる。

20

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 8 】

以下、本発明に係る超音波プローブ固定装置を用いた超音波診断装置の一実施例について図1～図6を参照して説明する。

【 0 0 1 9 】

図1は本実施例による超音波診断装置の要部のブロック構成図、図2は本実施例において特徴的な超音波プローブ固定装置の上面図(a)及びA-A'矢視線断面図(b)、図3はこの超音波プローブ固定装置に使用されているボールジョイントの概略構成図、図4はこの超音波プローブ固定装置の主要部のモデル図、図5はこの超音波プローブ固定装置における可動部の3次元空間内での動作方向を示す図、図6はこの超音波プローブ固定装置の装着方法の一例を示す概略図である。

30

【 0 0 2 0 】

図1において、超音波プローブ1は超音波プローブ固定装置10により保持された状態で被検者(図示しない)の身体に押し当てられ、送受波制御部2による制御の下に、その被検者の体内に超音波を送波するとともに該体内からの反射波を受波する。その受信信号は画像信号処理部3へと入力され、所定の演算処理が行われることによって超音波画像が構成される。取得された超音波画像データは画像出力制御部4に入力され、モニター7の画面上に表示可能である形式に変換されるとともに、画像記憶部6に記憶される。画像記憶部6は、所定枚数又は所定時間に生成される超音波画像を自動的に且つ連続的に記憶しておくものである。上記各部の動作はCPU等を含む中央制御部5により制御され、中央制御部5には、キーボードやトラックボール(又は他のポインティングデバイス)などの操作部8から操作信号が入力される。

40

【 0 0 2 1 】

超音波プローブ1は、図2に示すように、本発明における固定部としての円環状の固定枠体11と、中央に超音波プローブ1が貫通する開口部を有する本発明における可動部としての環状のプローブ保持体12と、固定枠体11とプローブ保持体12とを連結する本発明における連結部としての3本の連結アーム13a、13b、13cとを備える。3本

50

の連結アーム 13 a、13 b、13 c の構造、並びに固定枠体 11 及びプローブ保持体 12 との結合構造については全く同一であるので、図 3 によりその 1 本のみについて詳細に説明する。

【0022】

連結アーム 13 は、外筒部 132 と内筒部 133 との同心円筒 2 重構造である伸縮自在のロッド 131 と、そのロッド 131 の両端にそれぞれ設けられた、ボールジョイントを構成する球状体 134、135 とを有する。固定枠体 11 側に設けられたボール受け部 14 により球状体 134 は回動自在に内包され、他方、プローブ保持体 12 側に設けられたボール受け部 16 により球状体 135 は回動自在に内包される。ボール受け部 14 と球状体 134、及び、ボール受け部 16 と球状体 135 とはそれぞれボールジョイント構造となっており、周知のように、所定角度範囲内で自在に回動する。ボール受け部 14 には球状体 134 の回動を制止するために本発明における動き規制手段としての押さえネジ 15 が設けられており、この押さえネジ 15 を螺入してゆくとその先端面が球状体 134 に接触し、摩擦によって球状体 134 の位置が固定される。

10

【0023】

図 2 に戻り説明すると、上述した連結アーム 13 a、13 b、13 c の両端を支承するボール受け部 14 a、14 b、14 c は固定枠体 11 の中心の周りに 120° の回転角度離間して設けられ、ボール受け部 16 a、16 b、16 c も同様にプローブ保持体 12 の中心の周りに 120° の回転角度離間して設けられている。プローブ保持体 12 には開口部に挿通された超音波プローブ 1 を固定するために 2 本のプローブ固定用ネジ 17 a、17 b が設けられ、このプローブ固定用ネジ 17 a、17 b を螺入することで超音波プローブ 1 の位置がプローブ保持体 12 に対して固定される。さらにまた、固定枠体 11 の周囲には伸縮自在のバンド 19 を取り付けるためのバンド取付部 18 a、18 b、18 c が設けられており、このバンド 19 によって被検者に固定枠体 11 を固定し得るようになっている。

20

【0024】

固定枠体 11 におけるボール受け部 14 a、14 b、14 c の位置、及びプローブ保持体 12 におけるボール受け部 16 a、16 b、16 c の位置自体はいずれも固定的であるから、超音波プローブ 1 の動きを考察する上で、固定枠体 11 とプローブ保持体 12 とは図 4 に示すようにそれぞれ大きさの決まった三角形であるとみなすことができる。そして、連結アーム 13 a、13 b、13 c のロッド 131 a、131 b、131 c は両三角形の対応する角同士を連結する伸縮自在の軸であり、この軸の両端部が自在に回動可能であるとみなすことができる。

30

【0025】

こうした構造を採ることによって、プローブ保持体 12 つまりはこれに固定される超音波プローブ 1 は、それぞれ所定の範囲で互いに直交する X、Y、Z の 3 軸方向に直線状に移動可能である。ここでは、X 軸方向を前後方向、Y 軸方向を左右方向、Z 軸方向を上下方向と定義する。したがって、X - Y 平面内での超音波プローブ 1 の移動は被検者 P の体表面上での位置を決めるための移動であり、Z 軸方向の移動は被検者 P の体表面への超音波プローブ 1 の先端部の押し付け強さを決めるための移動である。さらに、プローブ保持体 12 は X 軸、Y 軸、Z 軸をそれぞれロール軸、ピッチ軸、及びヨー軸とした 3 軸の周りに回転可能である。つまり、ロールは左右方向への傾き、ピッチは前後方向への傾き、ヨーは左右方向へのひねりである。このように、超音波プローブ 1 は 6 自由度を有する（図 5 参照）。それによって、超音波プローブ 1 の接触位置や押し付け強さを上述したように自由に調節できるほか、超音波を送受する角度を自由に決めることができる。

40

【0026】

また、押さえネジ 15 a、15 b、15 c を締め付けることは、図 4 において球状体 134 a、134 b、134 c の回動が規制されることであり、これによって、ロッド 131 a、131 b、131 b の動きも規制される。このとき、ロッド 131 a、131 b、131 b の伸縮は直接的には規制されていないが、ロッド 131 a、131 b、131 b

50

を球状体 134 a、134 b、134 c を中心に回動させない限り伸縮動作を行うことは不可能である。したがって、ロッド 131 a、131 b、131 b の伸縮も実質的には規制されており、プローブ保持体 12 の位置は固定される。すなわち、球状体 135 a、135 b、135 c の回動を直接的に規制しなくとも、球状体 134 a、134 b、134 c の回動を規制するのみでプローブ保持体 12 は移動し得なくなる。これにより、超音波プローブ 1 を安定的に固定することができる。

【0027】

次に、上記構成の超音波プローブ固定装置 10 の実際の使用方法例を説明する。ここでは、起立性低血圧症などの診断のために、仰臥位と座位との 2 つの姿勢をとったときの被検者の頭部の血流速の変化を調べる。

10

【0028】

まず、プローブ保持体 12 のプローブ固定用ネジ 17 a、17 b を緩め、プローブ保持体 12 の開口部に超音波プローブ 1 を挿通させてその先端部が固定枠体 11 の下面から所定量だけ突出するようにした状態でプローブ固定用ネジ 17 a、17 b を締めることにより、超音波プローブ 1 をプローブ保持体 12 に固定する。次に、固定枠体 11 の押さえネジ 15 a、15 b、15 c を締め付けて超音波プローブ 1 の動きを固定し、固定枠体 11 のバンド取付部 18 a、18 b、18 c に取り付けられたバンド 19 を仰臥姿勢にある被検者 P の頭部に巻き付け、そのバンドを締めることによって本固定装置 10 を被検者 P の頭部に固定する。その際に、超音波プローブ 1 の先端が被検者 P のこめかみ付近に当たるようにする。この取付状態は図 6 に示す通りである。

20

【0029】

それから、固定枠体 11 の押さえネジ 15 a、15 b、15 c を緩め、プローブ保持体 12 つまり超音波プローブ 1 が上述したように 6 自由度で以て自在に動くようにする。その状態で超音波プローブ 1 による超音波の送受を開始することにより断層画像をモニターに表示させる。検査者はこの画像を見ながら超音波プローブ 1 の位置や角度を変化させ、ターゲットとなる血管を探す。ターゲットを見つけたならば、その状態で 3 本の押さえネジ 15 a、15 b、15 c を締め付け、超音波プローブ 1 の位置や角度を固定する。それによって、ターゲットとなる血管の断層画像が安定的に得られるような状態で超音波プローブ 1 は被検者 P のこめかみに密着保持される。

【0030】

30

続いて、検査者は超音波によるドプラスペクトルを観察し、仰臥位にある被検者 P の脳内の血流速の計測等を実行する。次に、被検者 P を起立させ、立位姿勢における脳内の血流速の計測等を上記と同様に実行する。こうした被検者 P の姿勢変更時にも超音波プローブ 1 の位置や角度が殆ど変化しないので、同一の血管における血流速を正確に計測することができる。こうして測定が終了したならば、バンド 19 の締め付けを緩めて被検者 P の頭部から固定装置 10 を取り外す。

【0031】

なお、上記実施例は本発明の一例にすぎず、本発明の趣旨の範囲で適宜に、変形、修正又は追加を行っても本発明に包含される。

【0032】

40

例えば、上記実施例では各連結アーム 13 a、13 b、13 c をそれぞれ 1 本ずつのネジで固定枠体 11 に締結可能な構成としていたが、ボール受け部 14 a、14 b、14 c に内包された球状体 134 a、134 b、134 c の動きを規制できるものであれば、レバーネジ等の適宜の締付け手段を用いることができる。また、1 本ずつ手動操作で締め付けを行うのではなく、例えば電磁式のロック機構等を設けることで 3 点が略同時に締結されるような構成としてもよい。また、例えばバネ等の弾性部材を利用して、検査者が所定ボタンを押圧する等の操作力を加えているときには球状体 134 a、134 b、134 c の動きが規制されず、超音波プローブ 1 の位置や角度を自在に調節することができ、所定ボタンの押圧を止めると弾性部材の付勢力によって締め付け手段が球状体 134 a、134 b、134 c の動きを規制し超音波プローブ 1 が固定されるようにしてもよい。こうし

50

た構成とすれば、検査者の操作が一層簡便になるとともに、一度に3点がほぼ同時に締結されることにより、締結動作時の超音波プローブ1のずれを小さくすることができる。

【0033】

また、固定枠体11やプローブ保持体12の形状は上記実施例に記載のものに限らない。超音波プローブ1の保持手段についても同様である。一般に、超音波プローブ1には様々な形状のものが市販されているため、こうしたことを考慮して各種形状の超音波プローブ1に対応可能としてもよいし、超音波プローブ1の形状に応じてプローブ保持体12を交換する構成とすることも考え得る。また、固定枠体11を被検者Pに固定するための手段についても上記実施例に記載のものに限らず、装着部位に応じて適宜の固定手段を用意しておくといよい。

10

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図1】本発明の一実施例による超音波診断装置の要部のブロック構成図。

【図2】超音波プローブ固定装置の上面図(a)及びA-A'矢視線断面図(b)。

【図3】ボールジョイントの概略構成図。

【図4】超音波プローブ固定装置の主要部のモデル図。

【図5】プローブ保持体の3次元空間内での動作方向を示す図。

【図6】超音波プローブ固定装置の装着方法の一例を示す概略図。

【符号の説明】

【0035】

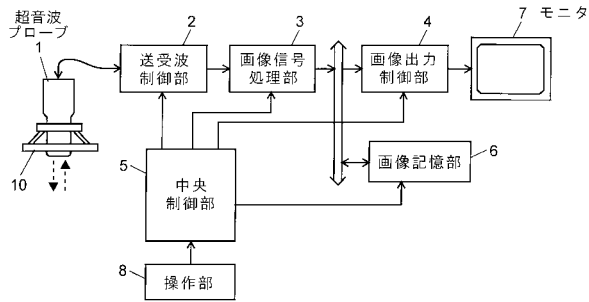
- 1 ...超音波プローブ
- 2 ...送受波制御部
- 3 ...画像信号処理部
- 4 ...画像出力制御部
- 5 ...中央制御部
- 6 ...画像記憶部
- 7 ...モニタ
- 8 ...操作部
- 10 ...超音波プローブ固定装置
- 11 ...固定枠体
- 12 ...プローブ保持体
- 13、13a、13b、13c ...連結アーム
- 131、131a、131b、131c ...ロッド
- 132 ...外筒部
- 133 ...内筒部
- 134、135、134a、134b、134c、135a、135b、135c ...球状体
- 14、16、14a、14b、14c、16a、16b、16c ...ボール受け部
- 15、15a、15b、15c ...押さえネジ
- 17a、17b ...プローブ固定用ネジ
- 18a、18b、18c ...バンド取付部
- 19 ...バンド
- P ...被検者

20

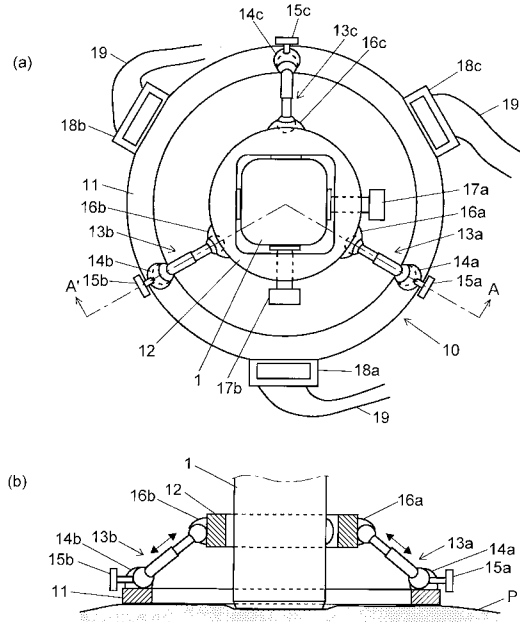
30

40

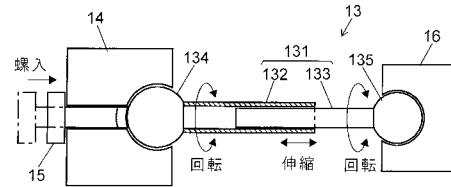
【図1】



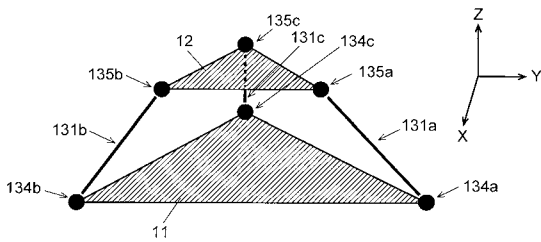
【図2】



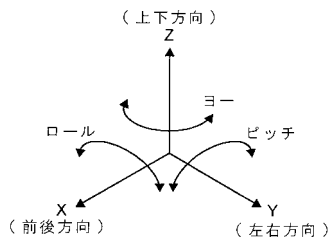
【図3】



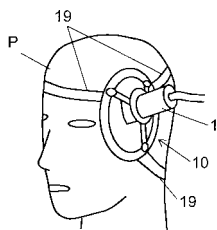
【図4】



【図5】



【図6】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 実開平06 - 019706 (JP, U)  
特開2000 - 098257 (JP, A)  
特開平10 - 328189 (JP, A)  
特開2002 - 85353 (JP, A)  
特開平2 - 124148 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
A61B 8/00

专利名称(译)	超声波探头固定装置和使用其的超声波诊断装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP4272077B2</a>	公开(公告)日	2009-06-03
申请号	JP2004011420	申请日	2004-01-20
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社岛津制作所 吉川贤治		
申请(专利权)人(译)	株式会社岛津制作所 吉川贤治		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社岛津制作所 吉川贤治		
[标]发明人	安藤昌人 吉川健治		
发明人	安藤 昌人 吉川 健治		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/DD11 4C601/DE03 4C601/EE10 4C601/EE11 4C601/FF01 4C601/GA01 4C601/GA03		
代理人(译)	小林良平		
审查员(译)	川上 則明		
其他公开文献	JP2005204696A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题：轻松定位和调整超声波探头并稳定地保持一次确定的状态。  
 ŽSOLUTION：通过使用带子19固定到对象P的固定框架体11和用于通过螺钉17a和17b固定超声波探头1的探头保持体12通过三个连接臂13a, 13b和13c连接，其两端是在球形接头结构中，杆可自由伸缩。因此，由于超声波探头1以前后六个自由度，左右，上下，滚动，俯仰和偏转的方式移动或转动，因此容易确定超声波探头1的位置和角度。而固定框架体11安装在对象P上。另外，通过拧紧设置在固定框架体11侧的球形接收部分14a, 14b和14c上的按压螺钉15a, 15b和15c，连接臂13a, 13b并且13c变得不可移动，并且超声波探头1的位置和角度也是固定的。

【图1】

