

(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2008-154678

(P2008-154678A)

(43) 公開日 平成20年7月10日(2008.7.10)

(51) Int.Cl.
A61B 8/08 (2006.01)

F1
A61B 8/08

テーマコード(参考)
4C601

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2006-344584 (P2006-344584)
(22) 出願日 平成18年12月21日(2006.12.21)

(71) 出願人 390029791
アロカ株式会社
東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号
(74) 代理人 100075258
弁理士 吉田 研二
(74) 代理人 100096976
弁理士 石田 純
(72) 発明者 小川 宏治
東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号 アロ
カ株式会社内
(72) 発明者 酒井 亮一
東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号 アロ
カ株式会社内
Fターム(参考) 4C601 DD10 EE10 GA01 GC14

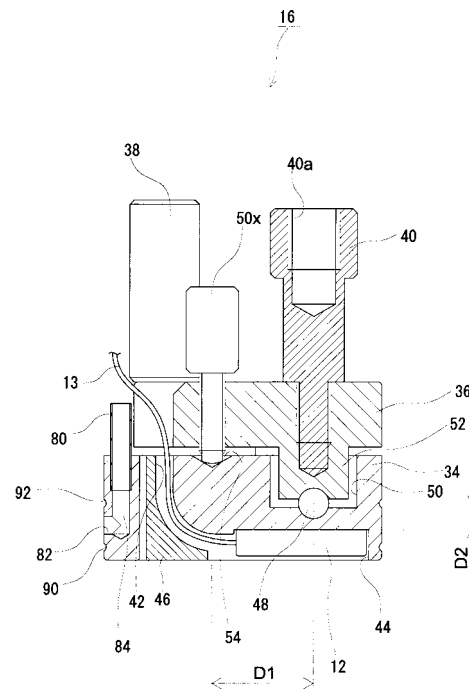
(54) 【発明の名称】 超音波探触子の保持装置および超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】超音波診断の信頼性をより向上する超音波探触子の保持装置を提供する。

【解決手段】ホルダ16は、底面にプローブ12が貼着された下側ハウジング34と、当該下側ハウジングに所定の間隙を介して対向配置された上側ハウジング36と、に大別される。所定の支点位置における両ハウジング34, 36の間には、支点部材として機能する球体48が設けられ、当該支点位置から離間した調整位置には、当該調整位置における両ハウジング34, 36の間隙量を可変調整する調整ツマミ50xが設けられている。そして、調整ツマミ50xの進退に伴い当該調整ツマミ配置位置における両ハウジング34, 36の間隙量が変わると、球体48を中心として下側ハウジング34が上側ハウジング36に対して傾動し、プローブ12の姿勢が調整される。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

超音波送受波面を外部に露出した状態で超音波探触子を保持する第一ハウジングと、
所定の間隙を介して第一ハウジングに対向して設けられた第二ハウジングと、
所定の支点位置において第一ハウジングと第二ハウジングの間に設けられ、当該支点位置を傾動中心として第二ハウジングに対する第一ハウジングの傾動を許容する支点部材と

、
前記支点位置から離間した位置に設定された調整位置における第一ハウジングと第二ハウジングとの間隙量を可変調整することで、第二ハウジングに対する第一ハウジングの傾動量を調整する調整手段と、

を備えることを特徴とする超音波探触子の保持装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の超音波探触子の保持装置であって、

調整手段は、前記調整位置において第二ハウジングに螺合されるとともに、その先端が第一ハウジングに当接した雄ネジであることを特徴とする超音波探触子の保持装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の超音波探触子の保持装置であって、

前記支点部材の少なくとも一端は、断面扇形、または、頂点がハウジングに接触している断面角形であることを特徴とする超音波探触子の保持装置。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の超音波探触子の保持装置であって、

前記調整手段は、前記支点位置からみて互いに異なる方向に複数設けられていることを特徴とする超音波探触子の保持装置。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の超音波探触子の保持装置であって、

前記支持部材の少なくとも一端は、略球形または錘状であることを特徴とする超音波探触子の保持装置。

【請求項 6】

請求項 4 に記載の超音波探触子の保持装置であって、

前記支持部材は、球体であることを特徴とする超音波探触子の保持装置。

【請求項 7】

請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の超音波探触子の保持装置であって、

前記支点位置は、前記第一ハウジングに保持された超音波探触子の真上位置にあることを特徴とする超音波探触子の保持装置。

【請求項 8】

請求項 1 から 7 に記載の超音波探触子の保持装置であって、さらに、

可撓性を備えたシート状部材である外側シートを、前記第一ハウジングに保持された超音波探触子の超音波送受波面を覆った状態で、前記第一ハウジングに着脱自在に装着する外側シート着脱手段と、

前記第一ハウジングに装着された外側シートと前記第一ハウジングとの間に形成される空間に接続され、当該空間に液体を入出させる水路と、

を備えることを特徴とする超音波探触子の保持装置。

【請求項 9】

被検体の内部の診断部位に対して超音波を送受波して得られるエコー信号に基づいて、当該診断部位の状態を取得する超音波診断装置であって、

被検体の内部の診断部位に対して超音波を送受波する超音波探触子と、

当該超音波探触子を保持する保持装置と、

を有し、前記保持装置は、

超音波送受波面を外部に露出した状態で超音波探触子を保持する第一ハウジングと、

所定の間隙を介して第一ハウジングに対向して設けられた第二ハウジングと、

10

20

30

40

50

所定の支点位置において第一ハウジングと第二ハウジングの間に設けられ、当該支点位置を傾動中心として第二ハウジングに対する第一ハウジングの傾動を許容する支点部材と

、
前記支点位置から離間した位置に設定された調整位置における第一ハウジングと第二ハウジングとの間隙量を可変調整することで、第二ハウジングに対する第一ハウジングの傾動量を調整する調整手段と、

を備えることを特徴とする超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波を送受波する超音波探触子を保持する超音波探触子の保持装置、および、当該保持装置を備えた超音波診断装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、被検体の内部にある診断対象部位に対して超音波を送信し、その際、得られるエコー信号に基づいて、診断対象部位の状態を取得する超音波診断装置が広く知られている。かかる超音波診断装置では、超音波を送受波する超音波探触子を診断対象部位近傍の体表に当接または近接させて診断を行う。

【0003】

ここで、適切な診断を行うためには、診断対象部位の一時的な状態だけでなく、その経時変化や、被検体に何らかの負荷を加えた前後での診断対象部位の変化状態を取得することが望ましい場合がある。かかる場合には、超音波探触子の位置を固定した状態で保持する必要がある。このとき、人の手で超音波探触子を所定位置で保持することは極めて困難であった。そのため、従来から、診断対象部位との相対位置関係を維持した状態で超音波探触子を保持するための装置が従来から多数提案されている（例えば、下記特許文献1，2，3など）。これらの技術によれば、超音波探触子を所定位置で保持することが可能となる。

【0004】

【特許文献1】特開2004-237083号公報

【特許文献2】特開2005-143783号公報

【特許文献3】特開2006-320540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、この特許文献1-3に記載の保持装置では、超音波探触子の姿勢を正確に調整することが困難という問題があった。すなわち、特許文献3に記載の保持装置では、保持装置に対する超音波探触子の姿勢は固定であり、超音波探触子を所望の姿勢に調整することができなかった。また、特許文献1，2には、超音波探触子の姿勢を調整するための機構が設けられているものの、当該姿勢調整の基準となる支点位置が超音波探触子から離れており、超音波探触子の姿勢を微調整することが困難であった。換言すれば、従来技術では、超音波探触子を適切な姿勢で保持することが困難であった。そして、この問題は、超音波診断の信頼性を低下させる要因の一つとなっていた。

【0006】

そこで、本発明では、超音波診断の信頼性をより向上でき得る超音波探触子の保持装置、および、超音波診断装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の超音波探触子の保持装置は、超音波送受波面を外部に露出した状態で超音波探触子を保持する第一ハウジングと、所定の間隙を介して第一ハウジングに対向して設けられた第二ハウジングと、所定の支点位置において第一ハウジングと第二ハウジングの間に

10

20

30

40

50

設けられ、当該支点位置を傾動中心として第二ハウジングに対する第一ハウジングの傾動を許容する支点部材と、前記支点位置から離間した位置に設定された調整位置における第一ハウジングと第二ハウジングとの間隙量を可変調整することで、第二ハウジングに対する第一ハウジングの傾動量を調整する調整手段と、を備えることを特徴とする。

【0008】

好適な態様では、調整手段は、前記調整位置において第二ハウジングに螺合されるとともに、その先端が第一ハウジングに当接した雄ネジである。また、調整手段は、前記支点位置からみて互いに異なる方向に複数設けられていることが望ましい。

【0009】

他の好適な態様では、前記支点部材の少なくとも一端は、断面扇形、または、頂点がハウジングに接触している断面角形である。ただし、前記調整手段が複数の場合には、支持部材の少なくとも一端は、略球形または錘状であることが望ましい。具体的には、支持部材は、球体であることが望ましい。なお、前記支点位置は、前記第一ハウジングに保持された超音波探触子の真上位置にあることが望ましい。

10

【0010】

他の好適な態様では、さらに、可撓性を備えたシート状部材である外側シートを、前記第一ハウジングに保持された超音波探触子の超音波送受波面を覆った状態で、前記第一ハウジングに着脱自在に装着する外側シート着脱手段と、前記第一ハウジングに装着された外側シートと前記第一ハウジングとの間に形成される空間に接続され、当該空間に液体を入出させる水路と、を備える。

20

【0011】

他の本発明である超音波診断装置は、被検体の内部の診断部位に対して超音波を送受波して得られるエコー信号に基づいて、当該診断部位の状態を取得する超音波診断装置であって、被検体の内部の診断部位に対して超音波を送受波する超音波探触子と、当該超音波探触子を保持する保持装置と、を有し、前記保持装置は、超音波送受波面を外部に露出した状態で超音波探触子を保持する第一ハウジングと、所定の間隙を介して第一ハウジングに対向して設けられた第二ハウジングと、所定の支点位置において第一ハウジングと第二ハウジングの間に設けられ、当該支点位置を傾動中心として第二ハウジングに対する第一ハウジングの傾動を許容する支点部材と、前記支点位置から離間した位置に設定された調整位置における第一ハウジングと第二ハウジングとの間隙量を可変調整することで、第二ハウジングに対する第一ハウジングの傾動量を調整する調整手段と、を備えることを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、超音波探触子の姿勢をより厳密に調整することができ、結果として、超音波診断の信頼性をより向上できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。図1は、本発明の実施形態である超音波診断装置10の構成を示すブロック図である。この超音波診断装置10は、骨折した骨の癒合診断に特に好適な構成となっている。ただし、適宜、プローブ12の数や、受信されたエコー信号の処理内容等を変更することにより、他の用途にも適用できる。

40

【0014】

この超音波診断装置10は、二つのプローブ12を備えている。各プローブ12は、超音波を送受波する超音波探触子であり、九つの単振動子が3×3のレイ状に配されている。各単振動子は、後述する送受信部20からの指示に応じて超音波を送信するとともに、その反射波を受信する。受信された反射波は、プローブ12と装置本体部11とを接続するプローブケーブル13を介して、エコー信号として送受信部20へと出力される。

【0015】

50

水袋 14 は、音響インピーダンスが生体に近く、音響整合部材として機能する液体（例えば水など）が充填された袋である。この水袋は、超音波診断の際、プローブ 12 と体表との間にある空気を除去するために、プローブ 12 と体表との間に配される。そして、かかる水袋 14 を配することにより、空気による超音波の減衰や反射が防止され、より効率的な超音波の送受が可能となる。

【0016】

プローブ 12 および水袋 14 は、保持装置 19 により所定の位置および姿勢で保持される。保持装置 19 は、各プローブ 12 を保持するホルダ 16 と、二つのホルダ 16 を保持する多関節アーム 18 と、を備えている。ホルダ 16 および多関節アーム 18 の具体的構成については、後に詳説するが、本実施形態では、多関節アーム 18 を調整してプローブ 12 の位置および姿勢の粗調整を、ホルダ 16 に設けられた姿勢調整機構を調整してプローブ 12 の姿勢の微調整を行っている。

10

【0017】

装置本体部 11 は、送受信部 20 や信号処理部 22、制御部 28、表示器 30 などがユニット化されて構成されている。送受信部 20 は、制御部 28 からの指示に応じて、プローブ 12 の単振動子に超音波の送信を指示する送信信号を供給する。また、プローブ 12 から出力されるエコー信号を受信し、これに整相加算や、ゲイン調整、ダイナミックレンジ調整等の信号処理を施す。

【0018】

信号処理部 22 は、受信信号に対して必要な処理を実行する回路であり、表示モードに応じて B モード形成用の信号処理、M モード形成用の信号処理などが実行される。また、この信号処理部 22 は、得られたエコー信号から骨表面部を抽出してトラッキングをする、いわゆるエコートラッキング処理を行う。具体的には、骨の特定ポイント、いわゆる、トラッキングポイントに対して超音波を送信して得られたエコー信号の振幅から、当該トラッキングポイントの位置を検出する。このエコートラッキング処理には、周知の技術、例えば、特開 2004-298205 号公報に詳述される技術などが利用できる。本実施形態では、二つのプローブ 12 を用いて、二つのトラッキングポイントの位置を検出している。

20

【0019】

出力処理部 24 は、エコー信号に対して送受波座標系から表示座標系への座標変換や補間処理などを実行し、超音波画像データを形成する。形成された超音波画像データは、表示器 30 に出力される。また、出力処理部 24 は、得られた二つのトラッキングポイントの位置に基づいて、骨の角度変化量や、二点のトラッキングポイントの相対位置変化量などを算出し、数値やグラフに変換して表示器に出力する。医師等の診断者は、この角度変化量や相対位置変化量に基づき、折骨の癒合度合いを診断する。制御部 28 は、装置本体部 11 全体を制御するものである。この制御部 28 には、操作部 26 を介してユーザからの指示が入力される。制御部 28 は、このユーザからの指示に応じて装置本体部 11 を構成する各部に制御信号を出力し、制御する。

30

【0020】

次に、この超音波診断装置に用いられる保持装置 19 について詳説する。図 2 は、保持装置 19 全体の概略斜視図である。既述したとおり、プローブ 12 を保持する保持装置 19 は、各プローブ 12 を保持するホルダ 16 と、当該ホルダ 16 の位置および姿勢を粗調整する多関節アーム 18 と、に大別される。

40

【0021】

多関節アーム 18 は、複数の関節（図示例では三関節）18a, 18b, 18c を備えており、各関節 18a, 18b, 18c の角度を可変することにより、その先端の位置および姿勢を調整できるようになっている。また、各関節 18a, 18b, 18c にはロック機構が設けられており、所望の角度で固定することができるようになっている。なお、各関節 18a, 18b, 18c やロック機構の具体的構成は、従来周知技術を用いることができるため、ここでの詳説は省略する。多関節アーム 18 の基端は、固定部材（例えば

50

床面やベッドのフレーム)などに固定される。また、多関節アーム 18 の先端には、連結アーム 32 を介して二つのホルダ 16 が接続されている。

【0022】

連結アーム 32 は、二つのホルダ 16 を、その相対位置関係を維持しつつ、多関節アーム 18 に接続するアーム部材である。この連結アーム 32 の両端にはホルダ 16 が、略中央には多関節アーム 18 が、それぞれ螺合により接続されている。

【0023】

ホルダ 16 は、プローブ 12 を保持する部材であるが、本実施形態のホルダ 16 は、保持しているプローブ 12 の姿勢を微調整する姿勢微調整機構としても機能する。図 3 は、このホルダ 16 を上側からみた斜視図である。また、図 4 は、ホルダ 16 を下側からみた斜視図であり、図 5 はホルダ 16 の断面図である。

10

【0024】

ホルダ 16 は、底面にプローブ 12 が貼着された下側ハウジング 34 と、当該下側ハウジング 34 に対向して設けられた上側ハウジング 36 と、に大別される。

【0025】

上側ハウジング 36 は、略矩形のブロック体であり、その上面には、操作者が把持する取っ手 38 が突出形成されている。また、上側ハウジング 36 の上面には、連結アーム 32 に接続される支持軸 40 も突出形成されている。この支持軸 40 の上側には、連結アーム 32 と螺合接続するための雌ネジ 40a が形成されており、当該雌ネジ 40a を介して上側ハウジング 36 は、連結アーム 32、ひいては、多関節アーム 18 に接続される。

20

【0026】

下側ハウジング 34 は、上側ハウジング 36 とほぼ同幅であって、上側ハウジング 36 に比して若干奥行きが大きい略矩形のブロック体である。したがって、両ハウジング 34、36 を、その先端面をあわせて配置した場合、後端側において下側ハウジング 34 の上面の一部が外部に露出する。この下側ハウジング 34 の上面うち外部に露出した部分には、後述する水袋 14 への水路、および、プローブケーブル 13 が挿通されるケーブル孔 42 が形成されている。

【0027】

下側ハウジング 34 の底面には、プローブ 12 を収容する収容凹部 44 が形成されている。プローブ 12 は、超音波送受波面を下向きにした状態で、換言すれば、超音波送受波面を外部に露出した状態で当該収容凹部 44 に接着剤等で貼着される。このとき、収容凹部 44 の深さとプローブ 12 の厚みは、ほぼ同じであるため、下側ハウジング 34 の底面とプローブ 12 の超音波送受波面は、ほぼ同一平面に並ぶことになる。収容凹部 44 に貼着されたプローブ 12 のケーブル 13 は、既述のケーブル孔 42 に挿通され、下側ハウジング 34 の上面から引き出される。また、収容凹部 44 のうち余った空間は、下側ハウジング 34 に対して着脱自在のスペーサ部材 46 により埋められる。

30

【0028】

ここで、既述したとおり、このホルダ 16 は、プローブ 12 の姿勢の微調整機構としても機能する。この微調整機構としての機能を実現するために、本実施形態では、上側ハウジング 36 に対して下側ハウジング 34 を傾動可能とし、その傾動量を調整することでプローブ 12 の姿勢を微調整している。そして、上側ハウジング 36 に対する下側ハウジング 34 の傾動量を調整可能とするために、本実施形態では、両ハウジング 34、36 の間に配された球体 48 と、両ハウジング 34、36 の間の間隙量を可変調整する調整ツマミ 50x、50y、および、両ハウジング 34、36 を互いに引き合う方向に付勢する付勢部材 60 を設けている。

40

【0029】

両ハウジング 34、36 の間に配される球体 48 は、剛性材料からなり、当該球体 48 の配置位置における両ハウジング間の間隙量を一定量に規制する支点部材として機能する。この球体 48 は、上側ハウジング 36 の上面および下側ハウジング 34 の底面に形成された不完全球形凹部に収容されており、その脱落が防止されている。なお、不完全球形凹

50

部は、球体 4 8 の半径に比して十分に浅いため、当該球体 4 8 の配置位置において両ハウジング間には必ず一定の間隙が形成されるようになっている。ここで、下側ハウジング 3 4 は、球体 4 8 に球面接触しており、球体 4 8 に対して滑動自在となっている。そして、下側ハウジング 3 4 が球体 4 8 に対して滑動することにより、上側ハウジング 3 6 に対する下側ハウジング 3 4 の傾動が実現されている。

【 0 0 3 0 】

なお、後に詳説するように、この球体 4 8 は、プローブの姿勢調整時における支点として機能する。そして、この支点として機能する球体 4 8 の中心点は、作用点であるプローブ 1 2 に極力近いことが望ましい。そこで、本実施形態では、下側ハウジング 3 4 の上面のうち球体 4 8 の配置位置周辺に凹部 5 0 を、上側ハウジング 3 6 の底面のうち球体 4 8 の配置位置周辺に凸部 5 2 を、それぞれ、形成し、球体 4 8 をプローブ 1 2 に近接させている。

10

【 0 0 3 1 】

球体 4 8 からみて互いに異なる二方向、具体的には、図 3 における X 軸方向および Y 軸方向には、両ハウジング間の間隙量を可変調整する X 軸調整ツマミ 5 0 x および Y 軸調整ツマミ 5 0 y が設けられている。各調整ツマミ 5 0 x , 5 0 y は、当該調整ツマミ配置位置における両ハウジング間の間隙量を可変調整することで、上側ハウジング 3 6 に対する下側ハウジング 3 4 の傾動量を調整する調整手段として機能する。各調整ツマミ 5 0 x , 5 0 y は、上側ハウジング 3 6 に螺合し、貫通する雄ネジである。この調整ツマミ 5 0 x , 5 0 y の先端は、略半球状になっており、下側ハウジング 3 4 の上面に点接触している。

なお、下側ハウジング 3 4 の対応位置には、当該調整ツマミ 5 0 x , 5 0 y の先端を收容するための凹部 5 4 が形成されている。また、この調整ツマミ 5 0 x , 5 0 y は、調整ツマミ 5 0 x , 5 0 y から球体までの距離 D 1 が、少なくとも球体 4 8 からプローブ 1 2 までの距離 D 2 より大きくなるような位置に設けられる。

20

【 0 0 3 2 】

上側ハウジング 3 6 および下側ハウジング 3 4 は、互いに引き合う方向に付勢する付勢部材 6 0 で接続されている。付勢部材 6 0 の種類は特に限定されないが、本実施形態では、弾性を備えた金属ワイヤ 6 2 を付勢部材 6 0 として用いている。この金属ワイヤ 6 2 の両端は上側ハウジング 3 6 の側面に形成された上側係止ボルト 6 4 の上側に、金属ワイヤ 6 2 の略中央は下側ハウジング 3 4 の側面に形成された下側係止ボルト 6 6 の下側に、それぞれ、引っ掛けられる。この場合、金属ワイヤ 6 2 は、弾性復元力により、上側係止ボルト 6 4 を下方向に、下側係止ボルト 6 6 を上方向に、それぞれ付勢する。そして、この付勢力により、上側ハウジング 3 6 および下側ハウジング 3 4 が互いに引き合うことになり、両ハウジング 3 4 , 3 6 の離散や、ガタツキが防止される。

30

【 0 0 3 3 】

なお、ここで説明した付勢部材 6 0 の構成は一例であり、当然、他の弾性体、例えば、圧縮コイルバネ等を付勢部材 6 0 として用いてもよい。また、図 8 に図示するように、金属ワイヤ 6 2 に代えて、ゴム製リング 6 8 を付勢部材として用いてもよい。すなわち、上側ハウジング 3 6 の側面に二つの上側係止ボルト 6 4 を、下側ハウジング 3 4 の側面に二つの下側係止ボルト 6 6 を設けておき、この合計四つの係止ボルト 6 4 , 6 6 にゴム製リング 6 8 を取り付けるとしてもよい。

40

【 0 0 3 4 】

次に、このホルダ 1 6 でのプローブ 1 2 の姿勢調整の様子について説明する。図 6 は、ホルダ 1 6 での姿勢調整の様子を示す図である。

【 0 0 3 5 】

図 6 (a) は、下側ハウジング 3 4 の底面が X 軸に対して略平行、換言すれば、プローブ 1 2 が X 軸に対して略平行となっている状態を示している。この状態から、X 軸調整ツマミ 5 0 x の突き出し量 H が減少する方向に、X 軸調整ツマミ 5 0 x を回すと、図 6 (b) に図示する状態となる。この場合、X 軸調整ツマミ 5 0 x の配置位置における両ハウジング 3 4 , 3 6 の間隙量が減少し、下側ハウジング 3 4 は、球体 4 8 の中心点 (支点) を

50

中心として矢印 A 方向に傾動する。この下側ハウジング 3 4 の傾動に伴い、当該下側ハウジング 3 4 に保持されたプローブ 1 2 も支点を中心として矢印 A 方向に傾動し、その姿勢が変更される。逆に、X 軸調整ツマミ 5 0 x の突き出し量 H が増加する方向に、X 軸調整ツマミ 5 0 x を回すと、図 6 (c) に図示する状態となる。この場合、X 軸調整ツマミ 5 0 x の配置位置における両ハウジング 3 4 , 3 6 の間隙量は増加し、下側ハウジング 3 4 は、球体 4 8 の中心点 (支点) を中心として矢印 B 方向に傾動する。この下側ハウジング 3 4 の傾動に伴い、当該下側ハウジング 3 4 に保持されたプローブ 1 2 も支点を中心として矢印 B 方向に傾動し、その姿勢が変更される。つまり、本実施形態では、X 軸調整ツマミを 5 0 x 回して、その突き出し量 H を調整することで、X 軸に対するプローブ 1 2 の傾動量が調整される。同様に、Y 軸調整ツマミ 5 0 y を回して、その突き出し量を調整すれば、Y 軸に対するプローブ 1 2 の傾動量が調整される。そして、この X 軸および Y 軸の両方に対する傾動量を適宜、調整することにより、プローブ 1 2 を所望の姿勢に調整することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 6 】

ここで、プローブ 1 2 の姿勢をより厳密に調整するためには、操作量 (調整ツマミ回動量) に対する作用量 (プローブ姿勢変更量) が小さいことが望ましい。そこで、本実施形態では、操作量に対する作用量を小さくするために、球体 4 8 をプローブの真上位置に配するとともに、調整ツマミ 5 0 x , 5 0 y を球体から離間 ($D1 < D2$) した位置に設けている。換言すれば、このホルダ 1 6 を、プローブ 1 2 を作用点、球体 4 8 を支点、調整ツマミ 5 0 x , 5 0 y の先端位置を力点としたテコに類似した機構と見た場合において、力点 - 支点間距離 ($D1$) に対する支点 - 作用点間距離 ($D2$) の比が小さくなるような構成となっている。その結果、操作量に対する作用量が小さくなり、より厳密にプローブ 1 2 の姿勢を調整することができる。また、本実施形態では、力点である調整ツマミ 5 0 x , 5 0 y の先端を進退させるために、ネジ機構を用いている。ネジ機構という操作量 (ネジ回動量) に対して作用量 (ネジ先端の進退量) が小さい機構で、力点位置を進退させることにより、ホルダ 1 6 全体としての操作量に対する作用量を、さらに小さくすることができる。また、狭ピッチのネジ機構を用いれば、より微細な姿勢調整が可能となる。換言すれば、必要とされる姿勢調整精度に応じてネジ機構のピッチを調整すれば、所望の姿勢調整精度が得られることになる。

【 0 0 3 7 】

ところで、このホルダ 1 6 は、既述したとおり、プローブ 1 2 だけでなく、水袋 1 4 も保持する。水袋 1 4 は、内部に音響整合部材として機能する液体 (例えば水など) が充填された袋であり、超音波診断の際、プローブ 1 2 と体表との間にある空気を除去するために、プローブ 1 2 と体表との間に配される。従来、この水袋 1 4 としては、所定容量の液体が封入されて、事前に密封された既成の袋部材が用いられている。しかし、事前密封された水袋 1 4 の場合、封入された液体容量が常に一定であり、プローブ 1 2 と体表との距離を調整することが困難になるという問題があった。もちろん、液体が封入された袋の形状を変更することで、プローブ 1 2 と体表との距離をある程度、調整することは可能であるが、この場合、水袋 1 4 の形状の変形に伴い、当該水袋 1 4 が体表に与える圧力分布が変化してしまった。そして、圧力分布が変化することで、診断対象である折骨等への負荷条件が変化し、適切な超音波診断を行うことができなかった。

【 0 0 3 8 】

そこで、本実施形態では、水袋 1 4 を特殊な構成とし、液体容量を調整可能としている。以下、この水袋 1 4 の構成、および、その保持に関して詳説する。

【 0 0 3 9 】

図 7 は、ホルダ 1 6 で水袋 1 4 を保持した状態を示す図である。本実施形態において、水袋 1 4 は、下側ハウジング 3 4 に装着された内側シート 7 0、および、外側シート 7 2 から構成される。内側シート 7 0 および外側シート 7 2 は、いずれも、樹脂等の可撓性材料からなるシート状部材である。

【 0 0 4 0 】

内側シート 7 0 は、下側ハウジング 3 4 の底面（ひいてはプローブ 1 2 の超音波送受波面）に密着しつつ、当該底面を覆うように配される。この内側シート 7 0 の周縁は、ゴム製リング 8 6 の緊縛力で、下側ハウジング 3 4 の側面に固定される。下側ハウジング 3 4 の側面の下端近傍には、この固定用のゴム製リング 8 6 のずり落ち等を防止するための第一溝 9 0（図 5 参照）が形成されている。この内側シート 7 0 は、当該水袋 1 4 に充填される液体 7 4 とプローブ 1 2 との間に介在し、プローブ 1 2 への液体進入を防止するために設けられる。

【 0 0 4 1 】

外側シート 7 2 は、下側ハウジング 3 4 の底面に対して、ある程度の余裕をもって、当該底面を覆うように配される。この外側シート 7 2 の周縁もゴム製リング 8 8 の緊縛力で下側ハウジング 3 4 の側面に固定される。下側ハウジング 3 4 の側面には、この固定用ゴム製リング 8 8 のずり落ちを防止するための第二溝 9 2 が形成されている。なお、この第二溝 9 2 は、第一溝 9 0 に比して、高い位置に形成されている。そして、第二溝 9 2 と第一溝 9 0 との間には、後述する水路口 8 2 が形成されている。

10

【 0 0 4 2 】

ホルダ 1 6 には、この外側シート 7 2 および内側シート 7 0 で構成される水袋 1 4 に液体 7 4 を導入または水袋 1 4 から液体 7 4 を導出するための水路 8 4 が形成されている。水路 8 4 は、下側ハウジング 3 4 の側面に形成された水路口 8 2 から、下側ハウジング 3 4 の上面に突出形成されたパイプ 8 0 まで延びている。ここで、水路口 8 2 は、既述したとおり、外側シート 7 2 固定のために第二溝 9 2 より下側、かつ、内側シート 7 0 固定のための第一溝 9 0 より上側に形成されている。したがって、パイプ 8 0 を介して注入された液体 7 4 は、水路 8 4 を通過し、水路口 8 2 から流出し、外側シート 7 2 および内側シート 7 0 で構成される水袋 1 4 へと放出される。その結果、水袋 1 4 の内部に所望の容量の液体 7 4 を注入することができる。また、過剰に注入された液体 7 4 は、水袋 1 4 の形状を変形させ、その内部体積を変化させれば、自動的に、水路口 8 2 および水路 8 4 を介して、パイプ 8 0 先端から外側に放出される。したがって、本実施形態によれば、水袋 1 4 の液体容量を極めて簡易に調整することができる。そして、これにより、水袋 1 4 が体表に与える圧力の分布を大きく変動させることなく、プローブ 1 2 と体表との距離を調整することができ、信頼性のより高い超音波診断が可能となる。

20

30

【 0 0 4 3 】

なお、本実施形態では、プローブ 1 2 の防水を図るために、内側シート 7 0 を設けているが、プローブ 1 2 そのものに防水処理が施されているには、この内側シート 7 0 は省略されてもよい。また、内側シート 7 0 および外側シート 7 2 を着脱自在にホルダ 1 6 に装着できるのであれば、ゴム製リング 8 6 , 8 8 による緊縛力以外の手段、例えば、嵌合や防水粘着テープ等の手段で装着するようにしてもよい。

【 0 0 4 4 】

次に、この超音波診断装置 1 0 を用いて折骨の癒合診断を行う場合の流れについて説明する。折骨の癒合診断を行う場合は、まず、ホルダ 1 6 の底面にプローブ 1 2 を貼着しておく。続いて、ホルダ 1 6 に内側シート 7 0、外側シート 7 2 を順に装着し、水袋 1 4 を構成する。水袋 1 4 が構成されれば、パイプ 8 0 から液体 7 4 を注入し、水袋 1 4 に液体 7 4 を充填する。このとき、注入する液体量は、所望量より若干多いことが望ましい。

40

【 0 0 4 5 】

ホルダ 1 6 に、プローブ 1 2 および水袋 1 4 が装着できれば、当該ホルダ 1 6 を連結アーム 3 2 を介して多関節アーム 1 8 に接続する。そして、多関節アーム 1 8 の関節角度を調整して、プローブ 1 2 の位置および姿勢を粗調整する。すなわち、水袋 1 4 を介してプローブ 1 2 が体表に対向する位置まで当該プローブ 1 2 を移動させる。水袋 1 4 が体表に当接した際には、体表の形状に合わせて当該水袋 1 4 の形状も変形する。そして、この形状変形に伴い水袋 1 4 の体積が変化し、不要な液体 7 4 は水路 8 4 やパイプ 8 0 を介して外部に放出される。その結果、水袋 1 4 の液体容量が、自動的に適切な量に調整される。

50

なお、パイプ 80 にはホース等を接続しておき、当該パイプ 80 から放出された液体が直接被検体にかからないようにしておくことが望ましい。

【0046】

プローブ 12 の位置および姿勢の粗調整が完了すれば、当該プローブ 12 からの超音波の送受を開始する。そして、ユーザは、この超音波送受の状態（エコー信号の強度等）を監視しつつ、プローブ 12 の姿勢の微調整を行う。すなわち、ホルダ 16 に設けられた X 軸調整ツマミ 50 x や Y 軸調整ツマミ 50 y を回動させて、超音波送受の状態が良好となるように、プローブ 12 を X 軸方向および Y 軸方向に傾動させる。このとき、操作量に対する作用量が小さいため、厳密なプローブ 12 の姿勢調整が可能となる。

【0047】

調整ツマミ 50 x , 50 y での調整の結果、プローブ 12 が所望の姿勢に調整できれば、折骨の癒合診断のための超音波の送受を開始する。具体的には、折骨に対して所定の荷重を与えた状態で超音波を送受し、その際、得られるエコー信号に基づいて、荷重付加の前後での、当該折骨の表面位置の変化量を取得する。そして、得られた表面位置の変化量に基づいて、折骨の撓み量等を算出する。医師等のユーザは、この算出された撓み量等に基づいて、当該折骨の癒合度合いを診断する。このとき、プローブ 12 の姿勢が従来に比して厳密に微調整されているため、得られる撓み量等の精度も従来に比して向上される。その結果、従来に比べて、信頼性のより高い超音波診断が可能となる。

【0048】

以上の説明から明らかとなっており、本実施形態によれば、プローブ 12 の姿勢をより厳密に調整することができるため、超音波診断の信頼性をより向上できる。また、水袋 14 の液体容量が調整可能となっているため、プローブ 12 と体表との距離を調整することができ、超音波診断の信頼性をより向上できる。

【0049】

なお、本実施形態では、プローブ 12 の姿勢調整のための支点部材として球体 48 を用いているが、支点部材の設置位置を傾動中心として上側ハウジング 36 に対する下側ハウジング 34 の傾動を許容できるのであれば、他の部材を支点部材として用いてもよい。また、支点部材は、上側ハウジング 36 および下側ハウジング 34 と別体である必要はなく、いずれか一方のハウジングと一体化されていてもよい。例えば、図 9 (a) に図示するように、上側ハウジング 36 の底面から下側ハウジングに向かって先端半球形の突出部 96 を設け、当該突出部 96 を支点部材として用いてもよい。また、図 9 (b) に図示するように、下側ハウジング 34 の上面に上側ハウジング 36 に向かって伸びる先端錘形状の突出部 98 を設け、当該突出部 98 を支点部材として用いてもよい。

【0050】

また、本実施形態では、X 軸調整ツマミ 50 x および Y 軸調整ツマミ 50 y を設け、X 軸方向および Y 軸方向の二軸方向へのプローブ 12 の傾動を可能としているが、いずれか一方の調整ツマミ 50 x , 50 y を省略してもよい。調整ツマミ 50 を単一とした場合、下側ハウジング 34 は、一軸方向にのみ傾動することになる。この場合、支点部材は、ハウジング 34 , 36 に対して点接触または球面接触する形状である必要なく、線接触または円弧面接触できうる形状であれば十分である。すなわち、調整ツマミ 50 が単一の場合、支点部材は、その一端が、断面扇形または頂点がハウジングに接触している断面角形（具体的には円柱や角柱形状等）であればよい。

【図面の簡単な説明】

【0051】

【図 1】本発明の実施形態である超音波診断装置の概略ブロック図である。

【図 2】保持装置の斜視図である。

【図 3】ホルダを上側からみた斜視図である。

【図 4】ホルダを下側からみた斜視図である。

【図 5】ホルダの断面図である。

【図 6】プローブの姿勢調整の様子を示す図である。

10

20

30

40

50

【図7】ホルダで水袋を保持した状態を示す図である。

【図8】ホルダの他の構成例を示す図である。

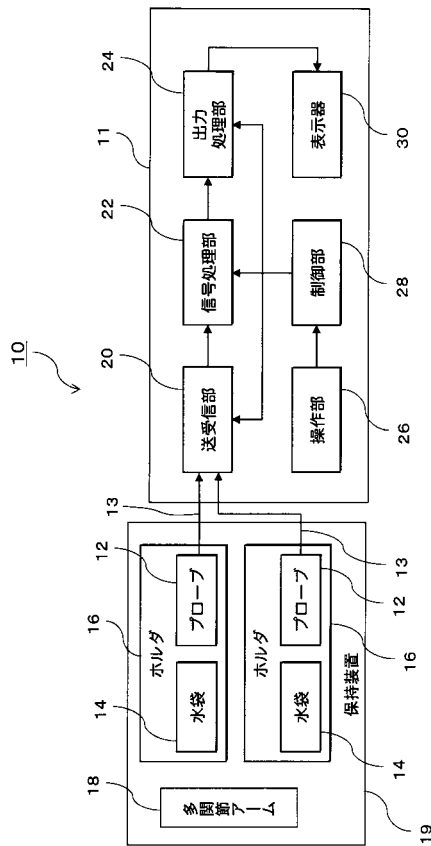
【図9】ホルダの他の構成例を示す図である。

【符号の説明】

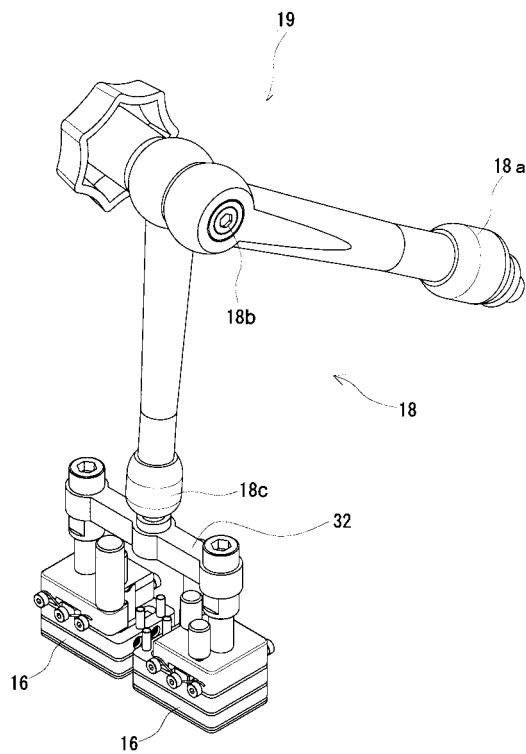
【0052】

10 超音波診断装置、11 装置本体部、12 プローブ、14 水袋、16 ホルダ、18 多関節アーム、19 保持装置、20 送受信部、22 信号処理部、24 出力処理部、26 操作部、28 制御部、30 表示器、32 連結アーム、34 下側ハウジング、36 上側ハウジング、44 収容凹部、48 球体、50 調整ツマミ、60 付勢部材、70 内側シート、72 外側シート、74 液体、84 水路、86, 88 ゴム製リング、90 第一溝、92 第二溝。

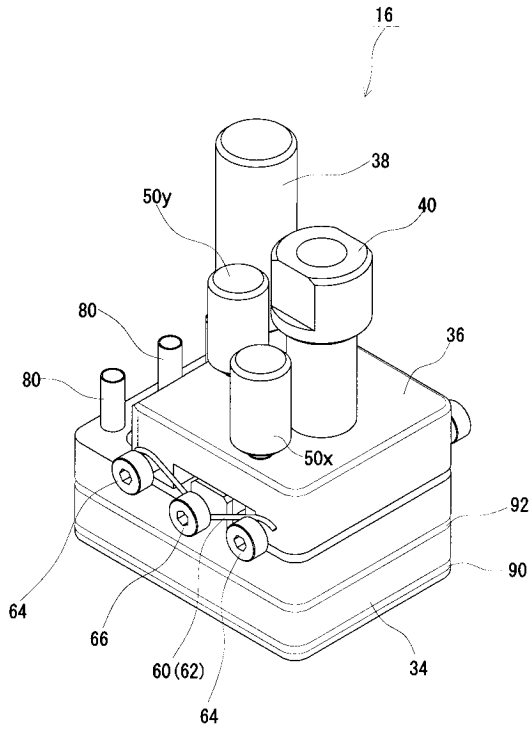
【図1】



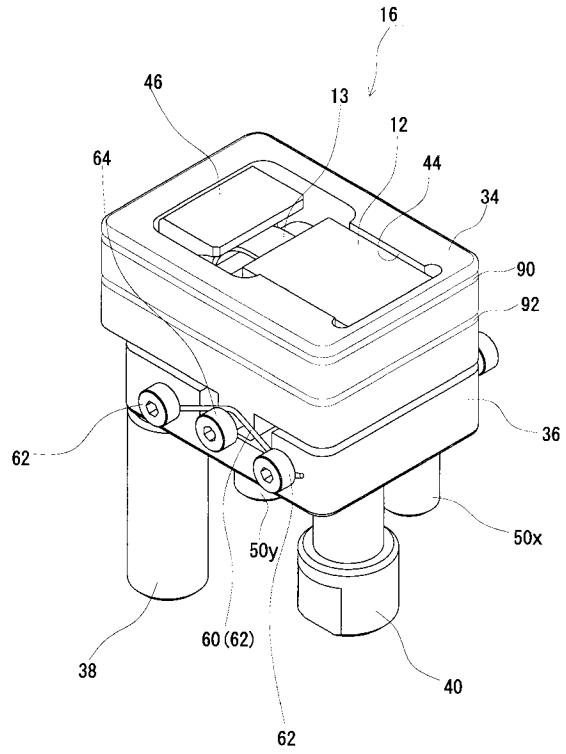
【図2】



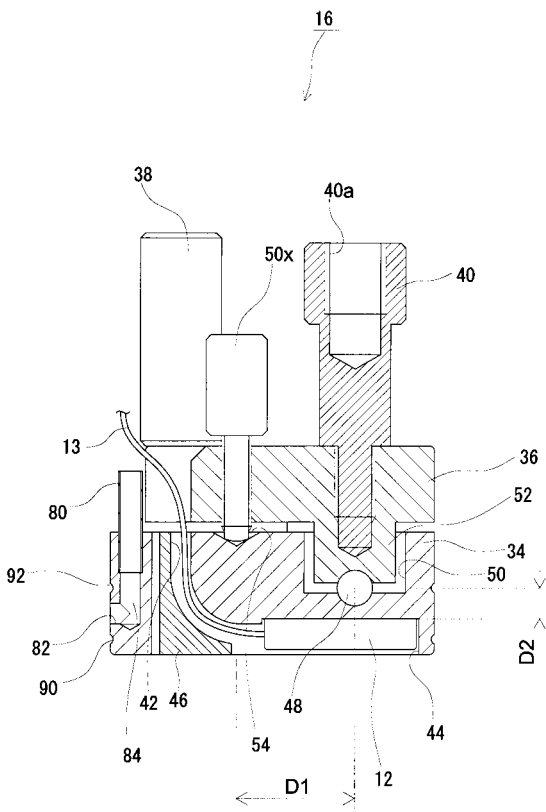
【 図 3 】



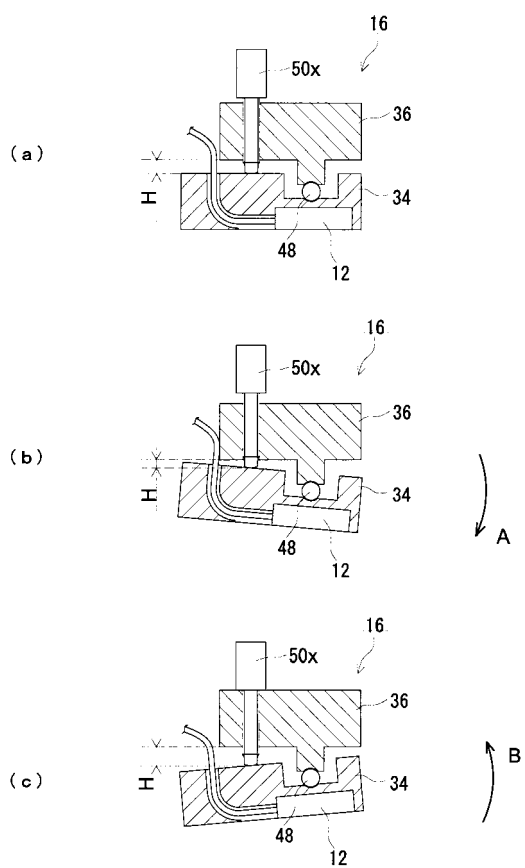
【 図 4 】



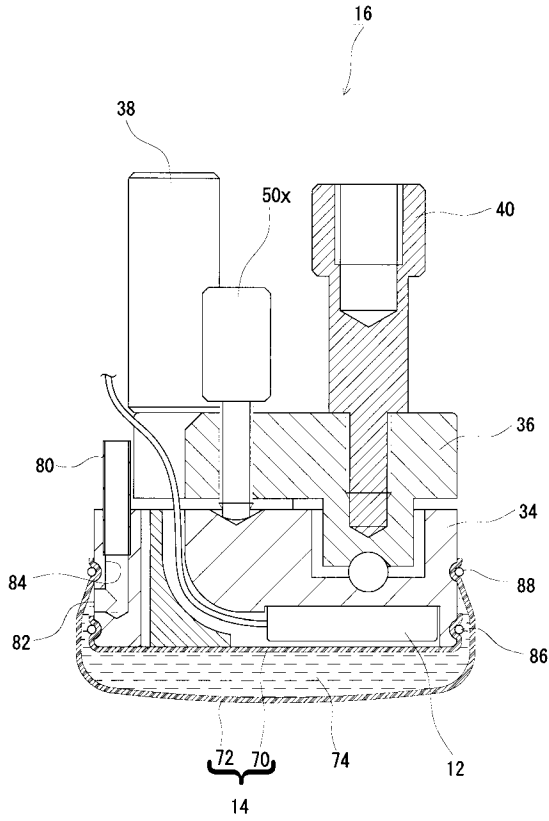
【 図 5 】



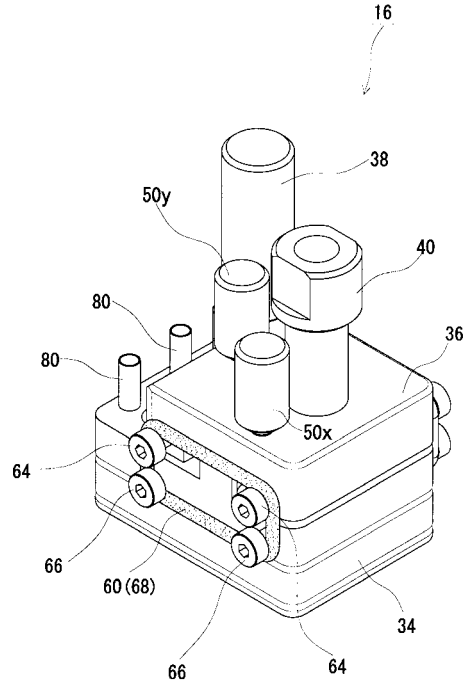
【 図 6 】



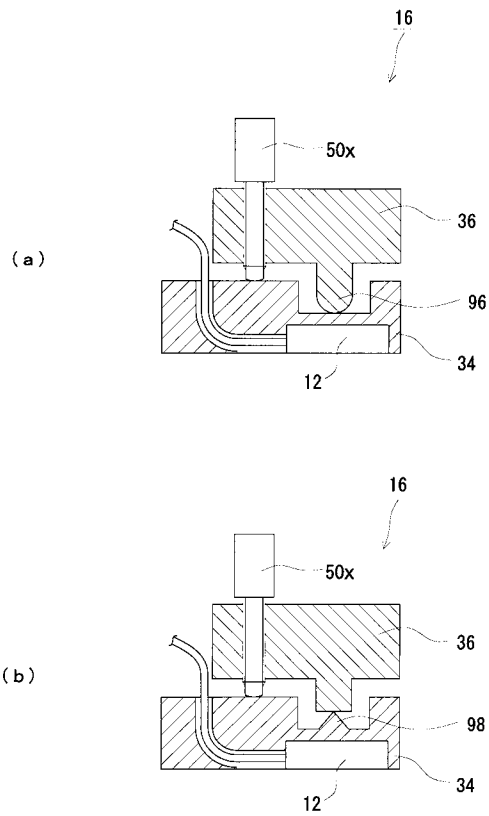
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



专利名称(译)	超声波探头保持装置和超声波诊断装置		
公开(公告)号	JP2008154678A	公开(公告)日	2008-07-10
申请号	JP2006344584	申请日	2006-12-21
[标]申请(专利权)人(译)	日立阿洛卡医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	阿洛卡有限公司		
[标]发明人	小川宏治 酒井亮一		
发明人	小川 宏治 酒井 亮一		
IPC分类号	A61B8/08		
FI分类号	A61B8/08		
F-TERM分类号	4C601/DD10 4C601/EE10 4C601/GA01 4C601/GC14		
代理人(译)	吉田健治 石田 纯		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供超声波探头的固定装置，以提高超声波诊断的可靠性。解决方案：保持器16主要分为下侧壳体34和上侧壳体36，在下侧壳体34中探针12粘附到底表面，上侧壳体36以面向下侧壳体的方式设置有规定的间隙。用作支点构件的球形体48设置在两个壳体34和36之间的规定支点位置，并且用于在与支点位置分离的调节位置处可变地调节两个壳体34和36的间隙量的调节旋钮50x是提供调整位置。然后，当调节旋钮设置位置处的两个壳体34和36的间隙量随着调节旋钮50x的向前和向后移动而改变时，下侧壳体34以上侧壳体36为中心倾斜。球形体48，调节探头12的姿势。Ž

