

(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2008-154679

(P2008-154679A)

(43) 公開日 平成20年7月10日(2008.7.10)

(51) Int.Cl.	F 1	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
A 6 1 B 8/08 (2006.01)	A 6 1 B 8/08	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2006-344585 (P2006-344585)	(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
(22) 出願日	平成18年12月21日(2006.12.21)	(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

最終頁に続く

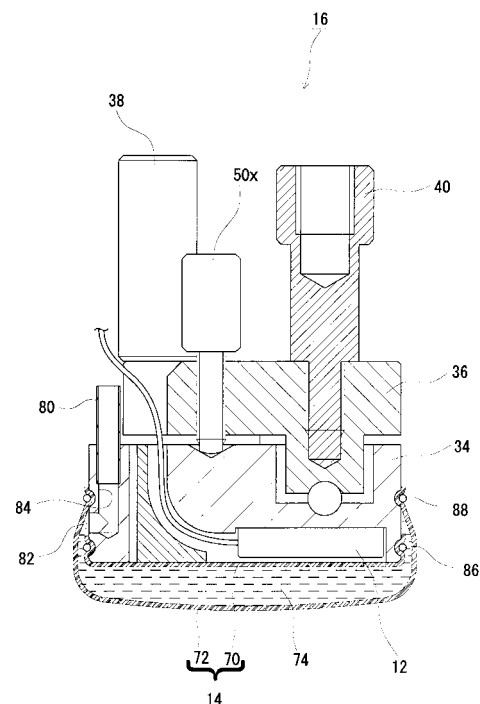
(54) 【発明の名称】 超音波探触子の保持装置、超音波探触子用水袋および超音波診断装置

(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。この下側ハウジング34の底面に貼着されたプローブ12に密着するように内側シート70が、また、当該底面に対して余裕を持たせてプローブ12を完全に覆うように外側シート72がそれぞれゴム製リング86、88により下側ハウジング34に装着される。下側ハウジング34には、装着された外側シート72と当該底面との間に形成される空間に接続された水路84が形成されており、この水路84を介して当該空間に水が注入され、水袋が構成される。

【選択図】図7



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

超音波探触子を保持する超音波探触子の保持装置であって、

可撓性を備えたシート状部材である外側シートを、当該保持装置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、当該保持装置に着脱自在に装着する外側シート着脱手段と、

前記保持装置に装着された外側シートと当該保持装置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 2】

請求項 1 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内側シートを、当該保持装置に保持された超音波探触子の超音波送受波面に密着させて、当該保持装置に着脱自在に装着する内側シート着脱手段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 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、

前記シート着脱手段は、

シート状部材の周縁を、保持装置の壁面に緊縛して固定するゴム製リングと、

前記保持装置の壁面に形成され、前記ゴム製リングを受け入れる溝と、

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 4】

超音波探触子と被検体の体表との間に介在して、両者間の空気を除去する超音波探触子用水袋であって、

可撓性を備えたシート状部材である外側シートと、

当該外側シートを、超音波探触子の超音波送受波面を覆った状態で、当該超音波探触子に着脱自在に装着する外側シート着脱手段と、

前記超音波探触子に装着された外側シートと当該保持装置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用水袋。

【請求項 5】

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、

当該超音波探触子と被検体の体表との間に介在して、両者間の空気を除去する超音波探触子用水袋と、

を有し、前記超音波探触子用水袋は、

可撓性を備えたシート状部材である外側シートと、

当該外側シートを、超音波探触子の超音波送受波面を覆った状態で、当該超音波探触子に着脱自在に装着する外側シート着脱手段と、

前記超音波探触子に装着された外側シートと当該保持装置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保持装置、超音波探触子用水袋、および、当該水袋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

10

20

30

40

50

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。このとき、超音波探触子と体表との間に空気が介在すると、当該空気による超音波の減衰や反射が生じ、超音波診断の信頼性低下の原因となる。そこで、超音波探触子と体表との間の空気を除去するために、水袋やスタンドオフなどを介在させる場合が多い。

【0003】

水袋は、音響整合部材として機能する液体（例えば水など）を封入して密閉した袋部材であり、その具体的構成や使用態様は、下記特許文献1，2などに開示されている。また、スタンドオフは、音響整合部材として機能するゲル状の部材であり、その具体的構成や使用態様は下記特許文献3などに開示されている。水袋およびスタンドオフは、いずれも、体表や超音波探触子の形状に応じて変形し、体表および超音波探触子に密着することができる。そして、超音波探触子および体表に密着することにより、両者の間に介在する空気を除去することができ、好適な超音波の送受が可能となる。

【0004】

【特許文献1】特開2003-38485号公報

【特許文献2】特開平11-216137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、特許文献1，2に開示されている水袋や、特許文献3に開示されているスタンドオフは、いずれも、その体積が一定であった。その結果、超音波探触子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、水袋等の形状を変更することで、超音波探触子と体表との距離をある程度、調整することは可能である。しかし、この場合、水袋等の形状の変形に伴い、当該水袋等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、診断対象部位への負荷条件、換言すれば、超音波診断の前提条件が変化してしまった。その結果、得られる超音波診断結果の信頼性が低下するという問題があった。

【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、超音波探触子用水袋、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、超音波探触子を保持する超音波探触子の保持装置であって、可撓性を備えたシート状部材である外側シートを、当該保持装置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、当該保持装置に着脱自在に装着する外側シート着脱手段と、前記保持装置に装着された外側シートと当該保持装置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。

【0008】

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内側シートを、当該保持装置に保持された超音波探触子の超音波送受波面に密着させて、当該保持装置に着脱自在に装着する内側シート着脱手段を備える。また、前記シート着脱手段は、シート状部材の周縁を、保持装置の壁面に緊縛して固定するゴム製リングと、前記保持装置の壁面に形成され、前記ゴム製リングを受け入れる溝と、を備えることも望ましい。

【0009】

他の本発明である超音波探触子用水袋は、超音波探触子と被検体の体表との間に介在して、両者間の空気を除去する超音波探触子用水袋であって、可撓性を備えたシート状部材である外側シートと、当該外側シートを、超音波探触子の超音波送受波面を覆った状態で、当該超音波探触子に着脱自在に装着する外側シート着脱手段と、前記超音波探触子に装

10

20

30

40

50

着された外側シートと当該保持装置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。

【0010】

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、当該超音波探触子と被検体の体表との間に介在して、両者間の空気を除去する超音波探触子用水袋と、を有し、前記超音波探触子用水袋は、可撓性を備えたシート状部材である外側シートと、当該外側シートを、超音波探触子の超音波送受波面を覆った状態で、当該超音波探触子に着脱自在に装着する外側シート着脱手段と、前記超音波探触子に装着された外側シートと当該保持装置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。

10

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、水袋の体積、ひいては、超音波探触子と体表との距離を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。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

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得る。

20

【0013】

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のア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。

【0014】

30

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。

【0015】

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。

40

【0016】

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。

【0017】

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

50

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。

【0018】

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。

【0019】

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。

【0020】

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、従来の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。

【0021】

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。

【0022】

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。

【0023】

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。

【0024】

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。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 5 】

下側ハウジング 3 4 は、上側ハウジング 3 6 とほぼ同幅であって、上側ハウジング 3 6 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 3 4 , 3 6 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 3 4 の上面の一部が外部に露出する。この下側ハウジング 3 4 の上面うち外部に露出した部分には、後述する水袋 1 4 への水路、および、プローブケーブル 1 3 が挿通されるケーブル孔 4 2 が形成されている。

【 0 0 2 6 】

下側ハウジング 3 4 の底面には、プローブ 1 2 を收容する收容凹部 4 4 が形成されている。プローブ 1 2 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收容凹部 4 4 に接着剤等で貼着される。このとき、收容凹部 4 4 の深さとプローブ 1 2 の厚みは、ほぼ同じであるため、下側ハウジング 3 4 の底面とプローブ 1 2 の超音波送受波面は、ほぼ同一平面に並ぶことになる。收容凹部 4 4 に貼着されたプローブ 1 2 のケーブル 1 3 は、既述のケーブル孔 4 2 に挿通され、下側ハウジング 3 4 の上面から引き出される。また、收容凹部 4 4 のうち余った空間は、下側ハウジング 3 4 に対して着脱自在のスペーサ部材 4 6 により埋められる。

【 0 0 2 7 】

ここで、既述したとおり、このホルダ 1 6 は、プローブ 1 2 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 3 6 に対して下側ハウジング 3 4 を傾動可能とし、その傾動量を調整することでプローブ 1 2 の姿勢を微調整している。そして、上側ハウジング 3 6 に対する下側ハウジング 3 4 の傾動量を調整可能とするために、本実施形態では、両ハウジング 3 4 , 3 6 の間に配された球体 4 8 と、両ハウジング 3 4 , 3 6 の間の間隙量を可変調整する調整ツマミ 5 0 x , 5 0 y 、および、両ハウジング 3 4 , 3 6 を互いに引き合う方向に付勢する付勢部材 6 0 を設けている。

【 0 0 2 8 】

両ハウジング 3 4 , 3 6 の間に配される球体 4 8 は、剛性材料からなり、当該球体 4 8 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 4 8 は、上側ハウジング 3 6 の上面および下側ハウジング 3 4 の底面に形成された不完全球形凹部に收容されており、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 2 9 】

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。

【 0 0 3 0 】

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 の先端を収容するための凹部 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 からプロープ 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。

【 0 0 3 1 】

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。

【 0 0 3 2 】

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 を取り付けないようにしてもよい。

【 0 0 3 3 】

次に、このホルダ 1 6 でのプロープ 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 4 】

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、プロープ 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プ 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プ 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 軸に対するプロープ 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 軸に対するプロープ 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、プロープ 1 2 を所望の姿勢に調整することができる。

【 0 0 3 5 】

ここで、プロープ 1 2 の姿勢をより厳密に調整するためには、操作量 (調整ツマミ回転量) に対する作用量 (プロープ姿勢変更量) 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 をプロープ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 ($D 1 < D 2$) した位置に設けている。換言すれば、このホルダ 1 6 を、プロープ 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 12 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 50x, 50y 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 16 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、より厳密にプローブ 12 の姿勢を調整することができる。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。

10

【0036】

ところで、このホルダ 16 は、既述したとおり、プローブ 12 だけでなく、水袋 14 も保持する。水袋 14 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 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。従来、この水袋 14 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 14 の場合、封入された液体容量が常に一定であり、プローブ 12 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 12 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 14 の形状の変形に伴い、当該水袋 14 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。

20

【0037】

そこで、本実施形態では、水袋 14 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 14 の構成、および、その保持に関して詳説する。

【0038】

図 7 は、ホルダ 16 で水袋 14 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 14 は、下側ハウジング 34 に装着された内側シート 70、および、外側シート 72 から構成される。内側シート 70 および外側シート 72 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。

30

【0039】

内側シート 70 は、下側ハウジング 34 の底面 (ひいてはプローブ 12 の超音波送受面) 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 70 の周縁は、ゴム製リング 86 の緊縛力で、下側ハウジング 34 の側面に固定される。下側ハウジング 34 の側面の下端近傍には、この固定用のゴム製リング 86 のずり落ち等を防止するための第一溝 90 (図 5 参照) が形成されている。この内側シート 70 は、当該水袋 14 に充填される液体 74 とプローブ 12 との間に介在し、プローブ 12 への液体進入を防止するために設けられる。

【0040】

外側シート 72 は、下側ハウジング 34 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 72 の周縁もゴム製リング 88 の緊縛力で下側ハウジング 34 の側面に固定される。下側ハウジング 34 の側面には、この固定用ゴム製リング 88 のずり落ちを防止するための第二溝 92 が形成されている。なお、この第二溝 92 は、第一溝 90 に比して、高い位置に形成されている。そして、第二溝 92 と第一溝 90 との間には、後述する水路口 82 が形成されている。

40

【0041】

ホルダ 16 には、この外側シート 72 および内側シート 70 で構成される水袋 14 に液体 74 を導入または水袋 14 から液体 74 を導出するための水路 84 が形成されている。水路 84 は、下側ハウジング 34 の側面に形成された水路口 82 から、下側ハウジング 34 の上面に突出形成されたパイプ 80 まで延びている。ここで、水路口 82 は、既述した

50

とおり、外側シート 72 固定のために第二溝 92 より下側、かつ、内側シート 70 固定のための第一溝 90 より上側に形成されている。したがって、パイプ 80 を介して注入された液体 74 は、水路 84 を通過し、水路口 82 から流出し、外側シート 72 および内側シート 70 で構成される水袋 14 へと放出される。その結果、水袋 14 の内部に所望の容量の液体 74 を注入することができる。また、過剰に注入された液体 74 は、水袋 14 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 82 および水路 84 を介して、パイプ 80 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 14 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 14 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 12 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。

10

【0042】

なお、本実施形態では、プローブ 12 の防水を図るために、内側シート 70 を設けているが、プローブ 12 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 70 は省略されてもよい。また、内側シート 70 および外側シート 72 を着脱自在にホルダ 16 に装着できるのであれば、ゴム製リング 86, 88 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。

【0043】

次に、この超音波診断装置 10 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 16 の底面にプローブ 12 を貼着しておく。続いて、ホルダ 16 に内側シート 70、外側シート 72 を順に装着し、水袋 14 を構成する。水袋 14 が構成されれば、パイプ 80 から液体 74 を注入し、水袋 14 に液体 74 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。

20

【0044】

ホルダ 16 に、プローブ 12 および水袋 14 が装着できれば、当該ホルダ 16 を連結アーム 32 を介して多関節アーム 18 に接続する。そして、多関節アーム 18 の関節角度を調整して、プローブ 12 の位置および姿勢を粗調整する。すなわち、水袋 14 を介してプローブ 12 が体表に対向する位置まで当該プローブ 12 を移動させる。水袋 14 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 14 の形状も変形する。そして、この形状変形に伴い水袋 14 の体積が変化し、不要な液体 74 は水路 84 やパイプ 80 を介して外部に放出される。その結果、水袋 14 の液体容量が、自動的に適切な量に調整される。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。

30

【0045】

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 50x や Y 軸調整ツマミ 50y 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。

40

【0046】

調整ツマミ 50x, 50y 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。

【0047】

以上の説明から明らかなとおり、本実施形態によれば、プローブ 12 の姿勢をより厳密

50

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。

【0048】

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。

10

【0049】

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。

20

【図面の簡単な説明】

【0050】

【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。

30

【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。

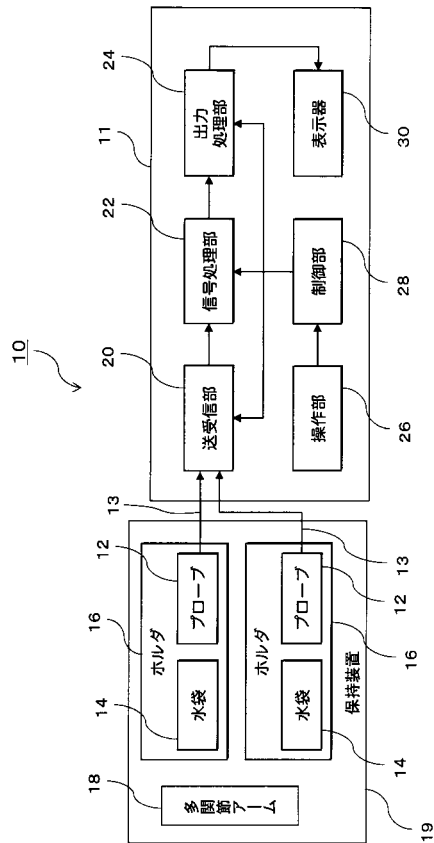
【符号の説明】

【0051】

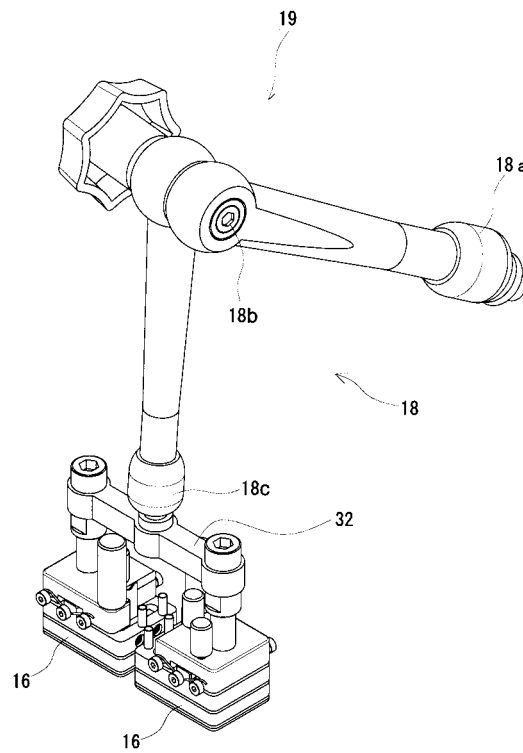
10 超音波診断装置、11 装置本体部、12 プローブ、14 水袋、16 ホルダ、18 多関節アーム、19 保持装置、20 送受信部、22 信号処理部、24 出力処理部、26 操作部、28 制御部、30 表示器、32 連結アーム、34 下側ハウジング、36 上側ハウジング、44 収容凹部、48 球体、50 調整ツマミ、60 付勢部材、70 内側シート、72 外側シート、74 液体、84 水路、86 , 88 ゴム製リング、90 第一溝、92 第二溝。

40

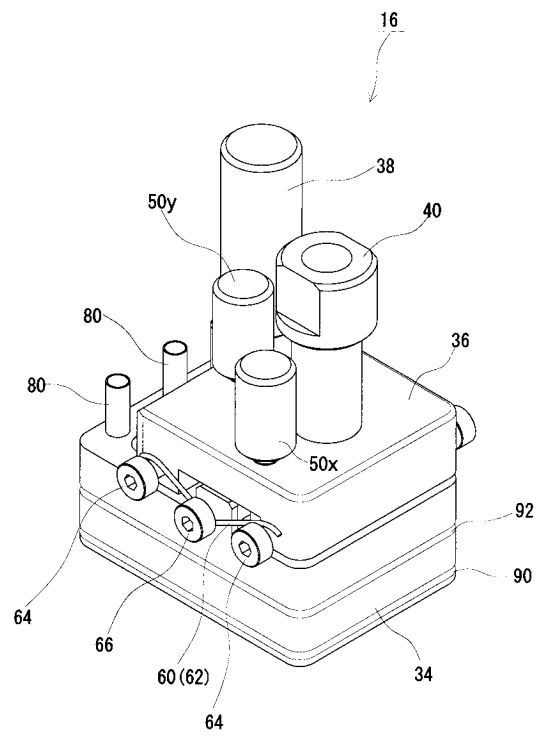
【図 1】



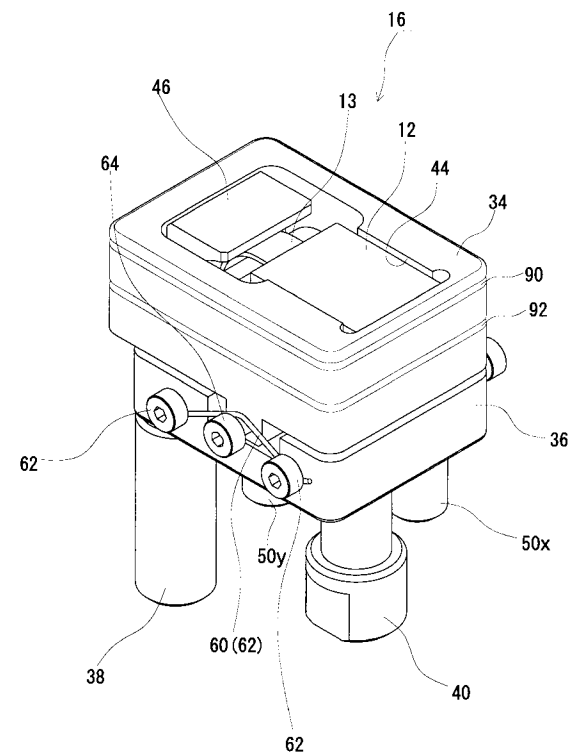
【図 2】



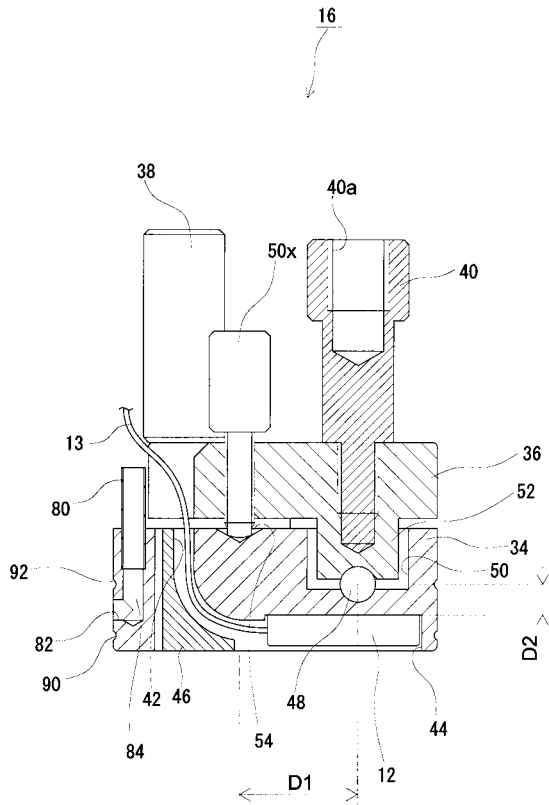
【図 3】



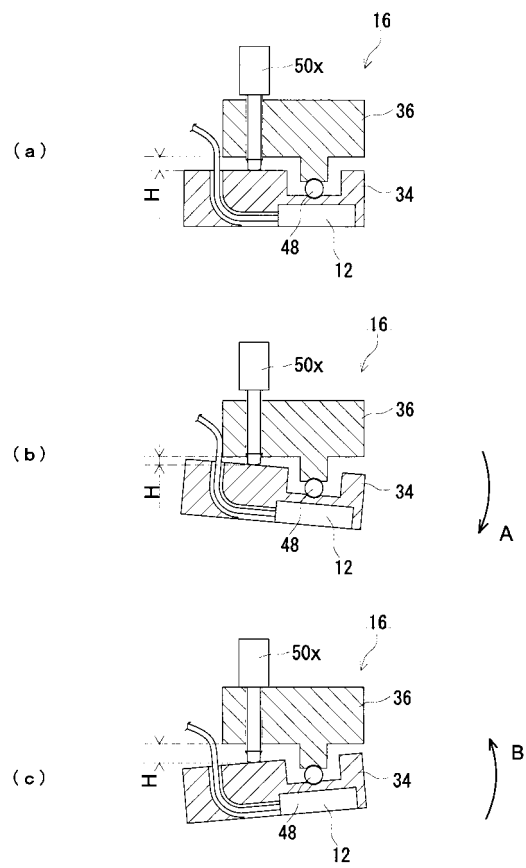
【図 4】



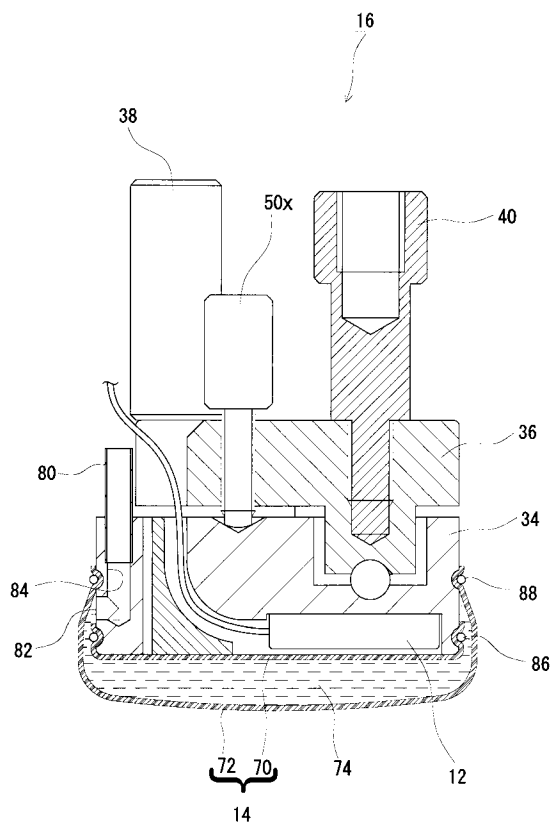
【 図 5 】



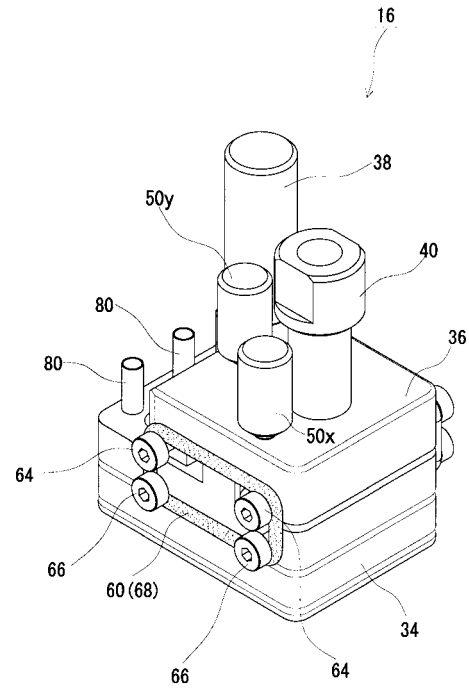
【 図 6 】



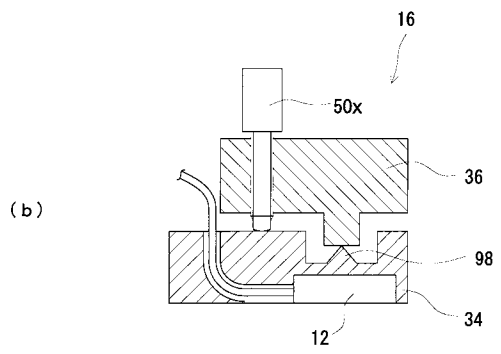
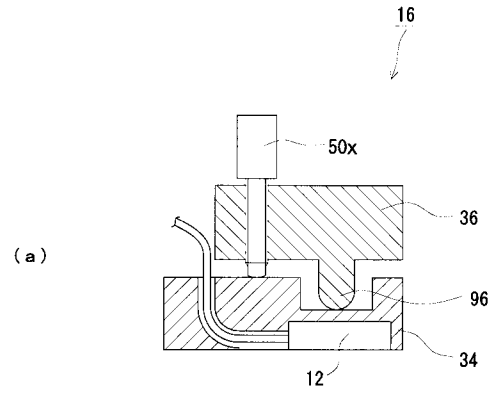
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(72)発明者 皆川 栄一

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 EE09 EE11 GA03 GC02 GC03 GC14 GC22 GC23 KK12
KK13 LL32

专利名称(译)	超声波探头固定装置，超声波探头水袋和超声波诊断装置		
公开(公告)号	JP2008154679A	公开(公告)日	2008-07-10
申请号	JP2006344585	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 皆川栄一		
发明人	小川 宏治 酒井 亮一 皆川 栄一		
IPC分类号	A61B8/00 A61B8/08		
FI分类号	A61B8/00 A61B8/08 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/DD10 4C601/EE09 4C601/EE11 4C601/GA03 4C601/GC02 4C601/GC03 4C601/GC14 4C601/GC22 4C601/GC23 4C601/KK12 4C601/KK13 4C601/LL32		
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：提供超声波探头固定装置，进一步提高超声波诊断的可靠性。 解决方案：保持器16大致分为下壳体34和上壳体36，探头12粘附在下壳体34的底表面上，上壳体36通过预定间隙与下壳体相对设置。内片70与固定在下壳体34的底面上的探针12紧密接触，外片72由橡胶制成，以便以相对于底面的边缘完全覆盖探针12并且通过环86和88连接到下壳体34。在下壳体34中，形成连接到在附接的外座72和底表面之间形成的空间的水通道84，并且水通过水通道84注入到空间中，形成水囊。点域7

