

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4422733号
(P4422733)

(45) 発行日 平成22年2月24日(2010.2.24)

(24) 登録日 平成21年12月11日(2009.12.11)

(51) Int.Cl.

A 6 1 B 8/12 (2006.01)

F 1

A 6 1 B 8/12

請求項の数 12 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2007-24617 (P2007-24617)	(73) 特許権者	304050923
(22) 出願日	平成19年2月2日(2007.2.2)		オリンパスメディカルシステムズ株式会社
(65) 公開番号	特開2008-188174 (P2008-188174A)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(43) 公開日	平成20年8月21日(2008.8.21)	(74) 代理人	100076233
審査請求日	平成20年12月9日(2008.12.9)		弁理士 伊藤 進
前置審査		(72) 発明者	藤村 毅直
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内
		審査官	後藤 順也
		(56) 参考文献	特開平02-305561 (JP, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

音響レンズと、電気機械変換素子と、バックリング材と、ハウジングとからなる超音波振動子と、

上記超音波振動子を保持する振動子ホルダと、

上記超音波振動子の内部に固定された第一のコネクタと、

上記振動子ホルダに配され、上記第一のコネクタと接続可能な第二のコネクタと、

を具備しており、上記超音波振動子の位置決め固定は、上記超音波振動子と上記振動子ホルダとの嵌合により行い、かつ、上記第二のコネクタは、コネクタ結合前の状態では振動子ホルダ内で接続方向と直角方向に可動の状態にあるが上記第一のコネクタとの結合により位置決めがなされ、上記超音波振動子の電氣的接続がなされることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項2】

音響レンズと、電気機械変換素子と、バックリング材と、ハウジングとからなる超音波振動子と、

上記超音波振動子を保持した状態で回転駆動される振動子ホルダと、

上記超音波振動子の外側に配されたキャップと、

上記キャップ内部に充填された音響媒体と、

上記超音波振動子の内部に固定された第一のコネクタと、

上記振動子ホルダに配され、コネクタ接続前の状態では上記振動子ホルダ内で接続方向

10

20

と直角方向に可動状態にあり、上記第一のコネクタと接続可能な第二のコネクタと、

を具備しており、上記振動子ホルダは、上記超音波振動子の外形に対応する外形形状を有し、上記超音波振動子は、上記振動子ホルダに対して上記振動子ホルダ側が弾性変形して、嵌り合うことにより位置決め固定され、かつ、上記第二のコネクタは、上記第一のコネクタとの結合により位置決めされ、上記超音波振動子の電氣的接続が行われることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 3】

上記超音波振動子の回転軸心と上記第一のコネクタと第二のコネクタとの中心軸とは偏心していることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の超音波診断装置。

【請求項 4】

上記第二のコネクタは、上記振動子ホルダとの間に、第一のコネクタと第二のコネクタを外すときに、第二のコネクタが上記振動子ホルダから抜け出ないためのストッパ部を有する請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の超音波診断装置。

【請求項 5】

上記第二のコネクタに弾性変形部を設け、超音波振動子と上記振動子ホルダの嵌合状態における、第一のコネクタによる第二のコネクタの押し付け力を緩和させることが可能な請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の超音波診断装置。

【請求項 6】

第一のコネクタと第二のコネクタとの嵌合部にパッキン材を配したことを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の超音波診断装置。

【請求項 7】

上記第二のコネクタには配線を保持するための配線保持スペース部を設けたことを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の超音波診断装置。

【請求項 8】

上記第二のコネクタの接続端子部に接続された上記配線は、配線保持スペース部に保持された状態で上記第二のコネクタに対して締結部材により固定されることを特徴とする請求項 7 に記載の超音波診断装置。

【請求項 9】

第二のコネクタに配線保持するための溝部を設けたことを特徴とする請求項 1 から請求項 8 のいずれか 1 項に記載の超音波診断装置。

【請求項 10】

音響レンズと、電気機械変換素子と、パッキング材と、円筒状外形部をもつハウジングとからなる超音波振動子と、

上記ハウジングの円筒状外形に対応した円筒内周面形状部を有し、上記超音波振動子を保持する振動子ホルダと、

上記超音波振動子の内部に固定された第一のコネクタと、

上記振動子ホルダに配され、コネクタ接続前の状態では該振動子ホルダ内でコネクタ接続方向と直角方向に可動状態で支持される第二のコネクタと、

を具備しており、上記超音波振動子と上記振動子ホルダのいずれかには上記超音波振動子の超音波発生方向の位置を決めるための位置決め凸部、または、凹部が形成されており、上記超音波振動子と上記振動子ホルダとは、上記振動子ホルダ側が弾性変形して上記超音波振動子の上記円筒状外形部と、上記振動子ホルダの円筒内周面形状部とが上記位置決め凸部、または、凹部を介して嵌り合い、上記超音波振動子の上記超音波発生方向の位置決めおよび固定がなされ、かつ、上記第一のコネクタと第二のコネクタとが結合することにより上記超音波振動子の電気接続が行われることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 11】

音響レンズと、電気機械変換素子と、パッキング材と、円筒状外形部を有するハウジングとからなる超音波振動子と、

上記ハウジングの円筒状外形に対応した円筒内周面形状部を有し、上記超音波振動子を保持する振動子ホルダと、

10

20

30

40

50

超音波振動子の内部に固定された第一のコネクタと、

振動子ホルダに配され、コネクタ接続前の状態では上記振動子ホルダ内でコネクタ接続方向と直角方向に可動である第二のコネクタと、

を具備しており、上記超音波振動子には上記超音波振動子の超音波発生方向の位置を決めるための凸状段差部が設けられ、上記振動子ホルダは、上記段差部に対応する嵌合部を有しており、上記超音波振動子と上記振動子ホルダの嵌合は、上記振動子ホルダが弾性変形し、前記上記超音波振動子の円筒状外形部と上記振動子ホルダの前記円筒内周面形状部とが上記段差部で嵌り合うことにより位置決め固定がなされ、かつ、第一のコネクタと第二のコネクタと結合により、超音波振動子の電氣的接続がなされることを特徴とする超音波診断装置。

10

【請求項 12】

音響レンズと、電気機械変換素子と、バッキング材と、ハウジングとからなる超音波振動子と、

上記超音波振動子を保持する振動子ホルダと、

上記超音波振動子の内部に固定された第一のコネクタと、

上記第一のコネクタと接続可能な第二のコネクタと、

を具備しており、

上記第一のコネクタの外形部には、上記超音波振動子の上記ハウジングに対する位置決めを行う位置きめ部が設けられ、

上記第二のコネクタは、上記位置決め部により上記超音波振動子の上記ハウジングに対して上記第一のコネクタの位置決めを行い、上記ハウジングに上記振動子ホルダを装着した際に、上記第一のコネクタへの接続方向に対して直交する左右方向に可動可能に支持されると共に、上記第一のコネクタへの接続方向に沿った上下方向については移動が規制されるように上記振動子ホルダに取り付けられることを特徴とする超音波診断装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波内視鏡等の超音波診断装置であって、被観測部内にて超音波振動子を回転させて超音波観察を行うための装置に関する。

【背景技術】

30

【0002】

従来、メカニカル走査による超音波観察を行う超音波診断装置に関して各種のものが提案されている。例えば、特許文献1に開示されている超音波内視鏡装置は、超音波内視鏡の体腔内挿入部に挿通させた超音波診断装置（超音波プローブ）を備えている。該超音波診断装置は、体腔内に挿入した状態で回転駆動することにより体腔内の被観測部に対して超音波を発信し、超音波断層画像を得るができる装置である。

【0003】

この従来の超音波診断装置は、挿入部先端部に超音波窓を兼ねる先端キャップと該先端キャップ内に配され、観測用超音波を出力するための超音波振動子と、スリップリング部を介して電気接続されるエンコーダー部およびモータ部等からなる。上記超音波振動子は、超音波伝播媒体（音響媒体）が充満した上記先端キャップ部内に支持軸中心に回転可能な状態で配されており、超音波観察時には、該超音波振動子により体腔内の被観察部に向けて超音波を放射し、そのエコー信号を取り込み、超音波観察画像信号を得ることができる。

40

【特許文献1】特開2005-130944号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上述した特許文献1に開示された超音波内視鏡の超音波診断装置においては、上述した超音波振動子は、必ずしも分解、または、交換等が簡単に行えるような構造が採用されて

50

いるとは言えない。例えば、上記超音波振動子には中継基板が固着されており、該中継基板を介して、上記超音波振動子の信号線が上記スリッリング部に直接、半田接続されている。上記超音波振動子部単品を交換する必要がある場合、簡単に交換することができず、上記先端キャップを分解し、さらに、超音波振動子とスリッリング部のまわりを分解し、半田接続部分を切断するなどの煩わしい作業が必要であった。

【 0 0 0 5 】

本発明は、上述の問題を解決するためになされたものであり、超音波振動子を単体で交換することが可能であり、その交換作業が容易であり、しかも、超音波振動子が組み込まれる超音波診断装置の先端部の小型化も可能であって、観察精度も高い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】

【 0 0 0 6 】

本発明の超音波診断装置の1つは、音響レンズと電気機械変換素子とバックング材と、ハウジングとからなる超音波振動子と、上記超音波振動子を保持する振動子ホルダと、上記超音波振動子の内部に固定された第一のコネクタと、上記振動子ホルダに配され、上記第一のコネクタと接続可能な第二のコネクタとを具備しており、上記超音波振動子の位置決め固定は、上記超音波振動子と上記振動子ホルダとの嵌合により行い、かつ、上記第二のコネクタは、コネクタ結合前の状態では振動子ホルダ内で接続方向と直角方向に可動の状態にあり、上記第一のコネクタとの結合により位置決めされ、上記超音波振動子の電氣的接続が行われる。

【 0 0 0 7 】

本発明の超音波診断装置他の1つは、音響レンズと電気機械変換素子とバックング材と、ハウジングとからなる超音波振動子と、上記超音波振動子を保持した状態で回転駆動される振動子ホルダと、上記超音波振動子の外側に配されたキャップと、上記キャップ内部に充填された音響媒体と、上記超音波振動子の内部に固定された第一のコネクタと、上記振動子ホルダに配され、コネクタ接続前の状態では上記振動子ホルダ内で接続方向と直角方向に可動状態にあり、上記第一のコネクタと接続可能な第二のコネクタとを具備しており、上記振動子ホルダは、上記超音波振動子の外形に対応する外形形状を有し、上記超音波振動子は、上記振動子ホルダに対して上記振動子ホルダ側が弾性変形して、嵌り合うことにより位置決め固定され、かつ、上記第二のコネクタは、上記第一のコネクタとの結合により位置決めされ、上記超音波振動子の電氣的接続が行われる。

【 0 0 0 8 】

本発明の超音波診断装置のさらに他の1つは、音響レンズと電気機械変換素子とバックング材と円筒状外形部をもつハウジングとからなる超音波振動子と、上記ハウジングの円筒状外形に対応した円筒内周面形状部を有し、上記超音波振動子を保持する振動子ホルダと、上記超音波振動子の内部に固定された第一のコネクタと、上記振動子ホルダに配され、コネクタ接続前の状態では該振動子ホルダ内でコネクタ接続方向と直角方向に可動状態で支持される第二のコネクタとを具備しており、上記超音波振動子と上記振動子ホルダのいずれかには上記超音波振動子の超音波発生方向の位置を決めるための位置決め凸部、または、凹部が形成されており、上記超音波振動子と上記振動子ホルダとは、上記振動子ホルダ側が弾性変形して上記超音波振動子の上記円筒状外形部と、上記振動子ホルダの円筒内周面形状部とが上記位置決め凸部、または、凹部を介して嵌り合い、上記超音波振動子の上記超音波発生方向の位置決めおよび固定がなされ、かつ、上記第一のコネクタと第二のコネクタとが結合することにより上記超音波振動子の電氣接続が行われる。

【 0 0 0 9 】

本発明の超音波診断装置のさらに他の1つは、音響レンズと電気機械変換素子とバックング材と円筒状外形部を有するハウジングとからなる超音波振動子と、上記ハウジングの円筒状外形に対応した円筒内周面形状部を有し、上記超音波振動子を保持する振動子ホルダと、超音波振動子の内部に固定された第一のコネクタと、振動子ホルダに配され、コネクタ接続前の状態では上記振動子ホルダ内でコネクタ接続方向と直角方向に可動である第

10

20

30

40

50

二のコネクタとを具備しており、上記超音波振動子には上記超音波振動子の超音波発生方向の位置を決めるための凸状段差部が設けられ、上記振動子ホルダは、上記段差部に対応する嵌合部を有しており、上記超音波振動子と上記振動子ホルダの嵌合は、上記振動子ホルダが弾性変形し、前記上記超音波振動子の円筒状外形部と上記振動子ホルダの前記円筒内周面形状部とが上記段差部で嵌り合うことにより位置決め固定がなされ、かつ、第一のコネクタと第二のコネクタと結合により、超音波振動子の電氣的接続がなされる。

【 0 0 1 2 】

本発明の超音波診断装置のさらに他の１つは、音響レンズと、電気機械変換素子と、パッキング材と、ハウジングとからなる超音波振動子と、上記超音波振動子を保持する振動子ホルダと、上記超音波振動子の内部に固定された第一のコネクタと、上記第一のコネクタと接続可能な第二のコネクタと、を具備しており、上記第一のコネクタの外形部には、上記超音波振動子の上記ハウジングに対する位置決めを行う位置きめ部が設けられ、上記第二のコネクタは、上記位置決め部により上記超音波振動子の上記ハウジングに対して上記第一のコネクタの位置決めを行い、上記ハウジングに上記振動子ホルダを装着した際に、上記第一のコネクタへの接続方向に対して直交する左右方向に可動可能に支持されると共に、上記第一のコネクタへの接続方向に沿った上下方向については移動が規制されるように上記振動子ホルダに取り付けられる。

【発明の効果】

【 0 0 1 3 】

本発明によれば、超音波振動子の交換が可能、かつ、容易であり、その交換作業が容易であり、しかも、超音波振動子が組み込まれる超音波診断装置先端部の小型化も可能であって、観察精度も高い超音波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】

【 0 0 1 4 】

以下、図を用いて本発明の実施形態について説明する。なお、下記の実施の形態においては、超音波診断装置を超音波内視鏡に適用した場合を説明する。

【 0 0 1 5 】

図１は、本発明の一実施形態の超音波診断装置を含む超音波内視鏡装置の構成を示す図であり、図２は、図１の超音波内視鏡の挿入部の先端部を拡大して概略的に示す斜視図である。図３は、図２のＡ－Ａ断面図であって、上記先端部に収納される振動子ユニットの正面から見た図を示す。図４は、図２のＢ－Ｂ断面図であって、上記振動子ユニットの回転軸心ｄ０に沿った断面を示す。図５は、図２のＣ－Ｃ断面図であって、上記振動子ユニットを上面から見た図を示す。図６は、上記振動子ユニットの分解斜視図である。

【 0 0 1 6 】

図１に示すように、超音波内視鏡装置１００は、超音波内視鏡１と、光源装置１１と、ビデオプロセッサ１２と、超音波観測装置１４と、吸引ポンプ１５と、送水タンク１６とにより主要部が構成されている。

【 0 0 1 7 】

超音波内視鏡１は、体腔内に挿入される細長な挿入部２と、この挿入部２の挿入方向の基端部に設けられた把持部を兼ねる操作部３と、該操作部３の、例えば挿入方向基端側から延出された可撓性を有するユニバーサルコード４と、該ユニバーサルコード４の延出端部の設けられたスコープコネクタ５とにより主要部が構成されている。

【 0 0 1 8 】

スコープコネクタ５には光源コネクタ６と、電気コネクタ７と、超音波コネクタ８と、吸引口金９と、送気送水口金１０とが設けられている。

【 0 0 1 9 】

光源コネクタ６に照明光を供給する光源装置１１が着脱自在である。また、電気コネクタ７に図示しない信号ケーブルを介して各種の信号処理等を行うビデオプロセッサ１２が着脱自在である。

【 0 0 2 0 】

10

20

30

40

50

さらに、超音波コネクタ 8 には超音波ケーブル 13 を介して超音波観測装置 14 が着脱自在である。また、吸引口金 9 には図示しない吸引チューブを介して吸引ポンプ 15 が着脱自在である。また、送気送水口金 10 には図示しない送気・送水チューブを介して送水タンク 16 が着脱自在である。

【0021】

超音波観測装置 14 は、超音波内視鏡 1 の各種動作制御を行うものであって、例えば後述する超音波振動子 41 の駆動制御や、この超音波振動子 41 の駆動制御によって取得した電気信号の信号処理を行って映像信号を生成する動作を行う。

【0022】

なお、超音波観測装置 14 で生成された映像信号は、超音波内視鏡装置を構成する図示しない表示装置に出力される。その結果、この映像信号を受けた表示装置の画面上には超音波画像が表示される。

10

【0023】

超音波内視鏡 1 の挿入部 2 は、先端側から順に、硬質部材で形成された先端硬質部 21 と、例えば上下方向及び左右方向に湾曲自在に構成された湾曲部 22 と、長尺でかつ可撓性を有する可撓管部 23 とが連設されて構成されている。

【0024】

操作部 3 には湾曲部 22 の湾曲操作を行う湾曲操作ノブ 25 と、送気送水操作及び吸引操作をそれぞれ行う送気送水吸引ボタン 26 とが設けられている。

【0025】

20

図 2 に示すように、先端硬質部 21 の外周側面における設定位置には照明用レンズ 30 と、観察用レンズ 31 と、処置具用開口 32 とが設けられている。

【0026】

照明用レンズ 30 は、ユニバーサルコード 4、操作部 3、挿入部 2 内を挿通する図示しないライトガイドを介して、光源装置 11 から供給される照明光を、体腔内の被検部位となる観察部位に向けて出射するものである。この照明用レンズ 30 から出射された照明光によって、体腔内における観察部位は照明される。

【0027】

観察用レンズ 31 は、先端硬質部 21 内に設けられた、図示しない複数の対物レンズと、該対物レンズの結像位置に設けられている電荷結合素子等の図示しない撮像素子とともに、観察ユニットを構成している。

30

【0028】

観察用レンズ 31、対物レンズによって観察された観察部位の光学像は、撮像素子の撮像面に結像された後、撮像素子において電気信号に光電変換され、その後、撮像素子から延出する、挿入部 2、操作部 3、ユニバーサルコード 4 内を挿通する図示しない撮像ケーブル、電気コネクタ 7 を介して、ビデオプロセッサ 12 に伝送される。

【0029】

ビデオプロセッサ 12 は、伝送された電気信号に対して信号処理を行うことにより、標準的な映像信号を生成し、その映像信号を図示しない表示装置に出力する。その結果、表示装置の画面上に内視鏡観察画像が表示される。

40

【0030】

処置具用開口 32 は、挿入部 2、操作部 3 内に設けられた処置具挿通管路 33 の先端硬質部 21 側の開口であり、処置具挿入口 27 から処置具挿通管路 33 内に挿入された処置具を、体腔内の被検部位に対して突出させる開口である。

【0031】

先端硬質部 21 の照明用レンズ 30、観察用レンズ 31、処置具用開口 32 よりも挿入方向先端側には、図 2 に示すように、超音波観測窓を兼ね、例えば、ポリエチレンからなる円筒状のキャップ 24 が装着されている。このキャップ 24 内には、充填された超音波伝播用音響媒体 75 中に超音波振動子ユニット 40 の観察用超音波発振、エコー信号受信のための超音波振動子 41 が回転可能な状態で配されている。

50

【0032】

なお、超音波内視鏡1の挿入部2は、被検者の咽頭部を通過させて用いられることから、カップ24の直径は、出来るだけ小さく、例えば、20mm以下であることが好ましい。

【0033】

さらに、カップ24は、挿入部2が体腔内に挿入された際、体腔内の体腔壁に対し、超音波が通過する音速が1500m/sec程度の水、体液等のカップ外側媒体を介して接触する。

【0034】

次に超音波振動子ユニット40の詳細な構成について、図3～6と図7～9を併用して説明する。

10

【0035】

図7は、上記超音波振動子ユニットを構成する超音波振動子のハウジングと振動子側コネクタとの音軸S0に沿った断面図である。図8は、図7のF-F断面図である。図9は、上記超音波振動子のコネクタ中心軸c0に沿った断面図である。

【0036】

なお、音軸s0は、後述する音響レンズ46, 49からの低、高周波の超音波の放射音軸心であって、より低周波の超音波が放射される側（音響レンズ46側）の音軸方向を+s0方向とし、その方向を超音波振動子の前方側とする。また、より高周波の超音波が放射される側（音響レンズ49側）を-s0方向とする。その方向を超音波振動子の後方側とする。

20

【0037】

また、上記超音波振動子は、振動子ホルダにより回転駆動されるがその回転軸心をd0とし、この回転軸心d0は、後述するように音軸S0を通り、かつ、直交している。また、コネクタ中心軸c0は、上記超音波振動子の電気接続用コネクタの中心軸を示し、後述するように回転軸心d0に対して平行であるが、偏心量a0だけずれている（図5, 7）。

【0038】

超音波振動子ユニット40は、図6に示すように超音波振動子41と、該振動子の電気接続用の第一のコネクタである振動子側コネクタ55、および、第二のコネクタであるホルダ側コネクタ59と、コネクタ55, 59間に挿入されるパッキン材のOリング66と、超音波振動子41を着脱可能に保持する振動子ホルダ42と、振動子ホルダ42に固着され、超音波振動子41の回転軸となる駆動軸71と、該駆動軸71を先端硬質部21に駆動可能に支持するためのボールベアリング74および防水用Oリング73と、さらに、上記コネクタを介して超音波振動子41に電気接続される振動子リード線72とからなる。

30

【0039】

超音波振動子41は、略円柱形状の外形を有するものであり、主に高周波の超音波励起用の電気機械変換素子である圧電素子45と、圧電素子45で励起される超音波を放射するための表面凹状の音響レンズ46と、圧電素子45の背面側への超音波振動を吸収するためのパッキン材47と、低周波の超音波励起用の電気機械変換素子である圧電素子48と、圧電素子48で励起される超音波を放射するための表面凹状の音響レンズ49と、圧電素子48の背面側への超音波振動を吸収するためのパッキン材50と、上記圧電素子、音響レンズ、パッキン材および振動子側コネクタ55が組み込まれるハウジング43, 44とからなる。（図4）

40

圧電素子45, 48は、共に略長円形状を有しており、上下方向（先端基端方向）の寸法が幅方向（回転方向）の寸法より大きく、かつ、圧電素子45の外形が圧電素子48の外形より大である。圧電素子45, 48の表、裏面には電極用金メッキが施されており、表面側（外側）がコモン電極となり、裏面側（内側）が+電極となる。圧電素子45, 48は、ハウジング43, 44の前端面43d, 後端面44dに固着される。

50

【 0 0 4 0 】

圧電素子 4 8 は、より高周波の超音波を励起し、圧電素子 4 5 は、より低周波の超音波を励起する。上記圧電素子により励起された超音波は、後述する音響レンズ 4 6 , 4 9 を介してそれぞれの観察部位に向けて放射される。また、圧電素子 4 5 , 4 8 は、上記観察部位から観察画像生成のためのエコー信号を受信する。

【 0 0 4 1 】

音響レンズ 4 6 , 4 9 は、アクリル樹脂等のプラスチック材料からなり、それぞれが圧電素子 4 5 , 4 8 の外形に対応した外形を有する表面凹状の音響レンズである。そして、ハウジング 4 3 , 4 4 の外側であって圧電素子 4 5 , 4 8 の前後面に一体成形により形成される。この音響レンズ 4 6 , 4 9 は、圧電素子 4 5 , 4 8 で励起された超音波をそれぞれで異なる焦点位置にある観察部位に向けて放射する。

10

【 0 0 4 2 】

ハウジング 4 3 , 4 4 は、共に音軸 s 0 を軸心（組み込み状態）とする円筒形状の金属部材であり、円筒内周面 4 3 a に外周面 4 4 a を嵌入させて一体結合される（図 7）。

【 0 0 4 3 】

一方のハウジング 4 3 には、前面側に配される切り欠き 4 3 e と、外周方向に沿って突出して、所定幅の円周溝を形成する位置決め凸部 4 3 b , 4 3 c と、凸部 4 3 b , 4 3 c の間の先端側上部に配される 2 つの樹脂注入口 4 3 f と、樹脂注入口 4 3 f の間であって、コネクタ中心軸 c 0 の位置に配されるコネクタピン挿入用切り欠き 4 3 g と、下方部（基端側）にコネクタ装着用切り欠き状の開口部 4 3 h が設けられる。

20

【 0 0 4 4 】

なお、位置決め凸部 4 3 b , 4 3 c の幅の中心であって、音軸 s 0 と上下方向に直交する中心軸は、超音波振動子ユニット 4 0 の組み付け状態で後述する駆動軸 7 1 の軸心と一致し、回転軸心 d 0 となる。また、上記切り欠き 4 3 e は、圧電素子 4 5 の幅に応じた寸法の切り欠きである。

【 0 0 4 5 】

他方のハウジング 4 4 には、外周方向に沿った突き当て凸部 4 4 b と、後面側に配される切り欠き 4 4 e とが設けられる。上記切り欠き 4 4 e は、圧電素子 4 8 の幅に適応した寸法の切り欠きである。

【 0 0 4 6 】

バッキング材 4 7 , 5 0 は、圧電素子 4 5 , 4 8 の内面側からの超音波振動を吸収するための発泡樹脂部材であって、共にハウジング 4 3 , 4 4 内にて圧電素子 4 5 , 4 8 の各内側に密着させて配される。

30

【 0 0 4 7 】

振動子側コネクタ 5 5 は、樹脂製部材であって、図 6 , 7 に示すようにコネクタ中心軸 c 0 に沿って、あるいは、平行に上下に突出する 3 本のコネクタピンが固着されている。振動子側コネクタ 5 5 の下方側（基端側）にはホルダ側コネクタ 5 9 が嵌合可能なコネクタ嵌合口 5 5 b が設けられる。さらに、振動子側コネクタ 5 5 のハウジング 4 4 側の面上に凸部 5 5 e , 5 5 f の間に形成されるコネクタ位置決め部としての円弧溝 5 5 d が設けられる。

40

【 0 0 4 8 】

上記 3 本のコネクタピンは、中央部に配されるコモン電極コネクタピン 5 8 と、両端側に配される圧電素子 4 5 および 4 8 用 + 電極コネクタピン 5 6 および 5 7 とかならる。コネクタピン 5 8 は、ピンの所定の高さまで絶縁体からなる絶縁保護部 5 5 c で覆われている。この絶縁保護部 5 5 c は、コモン電極コネクタピン 5 8 を両側の + 電極コネクタピン 5 6 と 5 7 に半田付けされる接続リード線に接触させないために設けられる。

【 0 0 4 9 】

上述した構成を有する超音波振動子 4 1 を組み立てる場合、まず、前後面部 4 3 d , 4 4 d にそれぞれ圧電素子 4 5 , 4 8 を当て付けた状態でその前後面に音響レンズ 4 6 , 4 9 が一体成型されているハウジング 4 3 , 4 4 にてそれぞれ圧電素子 4 5 , 4 8 の内側に

50

当接させた状態でバックリング材 47, 50 を配置する。

【0050】

そこで、ハウジング 43 と 44 とを内周部 44a と外周部 43a を嵌合させ、かつ、ハウジング 43 の下方側のコネクタ装着用開口部 43h に振動子側コネクタ 55 を挿入する。そのとき、振動子側コネクタ 55 の円弧溝 55d にハウジング 44 の円周端 44f を係合させて位置決めする。

【0051】

但し、上記ハウジング 43 と 44 との嵌合に先立って、図 4 に示すように圧電素子 45 の内側の + 電極とコネクタピン 56、さらに、圧電素子 48 の内側の + 電極とコネクタピン 57 とをそれぞれリード線 64, 65 を介して半田接続しておく。また、コネクタ 55 挿入状態でコモン電極コネクタピン 58 は、ハウジング 43 の切り欠き 43g を挿通させ、上方に突出した状態とする。

10

【0052】

上記ハウジング 43 と 44 との嵌合状態で注入開口部 43f からハウジング内部に樹脂 76 を充填する。なお、ハウジング 43 と 44 との嵌合状態では注入開口部 43f 以外は密閉状態になっている。該樹脂の固化後、上方に突出した状態にあるコモン電極コネクタピン 58 をハウジング 44 側に折り曲げて突き当て凸部 44b 上に半田付けし、電氣的接続および機械的固定がなされる。さらに、圧電素子 45 の外面のコモン電極に接続される接続片 51 をハウジング 43 の位置決め凸部 43b の外周に半田付けする。また、圧電素子 48 の外面のコモン電極に接続される接続片 52 をハウジング 44 の外周に半田付けする。この半田付け状態で超音波振動子 41 が完成する。

20

【0053】

上記超音波振動子 41 においては、振動子側コネクタ 55 の中心（コモン電極コネクタピン 58 の位置）であるコネクタ中心軸 c0 は、ハウジング 43 と 44 両端面 43d, 44d（圧電素子 45, 48 取り付け面）に対する中間の位置を通り、かつ、音軸 s0 を通る。

【0054】

なお、上記音響レンズ 46, 49 の成型に際して、ハウジング 43 の凸部 43b およびハウジング 44 の凸部 44b は、樹脂がハウジング嵌合部となる円筒外周部 43i にまわり込むのを防止する機能も果たす。さらには上記凸部 43b, 44b は、音響レンズ 46, 49 が傷つけられることを防止するプロテクタとしても機能する。さらに、注入開口部 43f から樹脂 76 をハウジング内部に注入する際にハウジング 43 の凸部 43b, 43c は、樹脂 76 の外側への流れ出しを抑え、音響レンズ 46, 49 に樹脂 76 が付着するのを防止する。

30

【0055】

振動子ホルダ 42 は、超音波振動子 41 を着脱可能に保持する略コの字形状の金属部材であって、図 6 等に示すようにハウジング 43 の円筒外周部 43i に嵌合する部分であって、上方が切り欠かれた超音波振動子保持用内周部 42b と、内周部 42b の両外側に対向する振動子挟持部 42a と、該挟持部 42a の下方に両幅方向に貫通する側方開口部 42e と、下辺部に配される駆動軸螺合ねじ部 42d とが設けられる。

40

【0056】

振動子挟持部 42a の音軸 s0 方向の幅は、ハウジング 43 の位置決め凸部 43b, 43c の間に隙間なく係合できる寸法を有する。

【0057】

振動子ホルダ 42 の内周部 42b は、略音軸 s0 を中心としたハウジング 43 の円筒外周部 43i より僅かに小さい径の円弧で形成され、かつ、該円弧角度は、必ず 180° 以上とする。

【0058】

超音波振動子 41 側のハウジング 43 位置決め凸部 43b, 43c 間に振動子ホルダ 42 の振動子挟持部 42a を外方に弾性変形させながら挿入し、ハウジング 43 の外周部 4

50

3 i に振動子ホルダ 4 2 の内周部 4 2 b を嵌合させることにより、超音波振動子 4 1 を機械的な圧入保持状態で振動子ホルダ 4 2 に装着することができる。

【 0 0 5 9 】

なお、本実施形態では、ハウジング 4 3 側に位置決め凸部 4 3 b , 4 3 c を配したが、これに代えて、振動子ホルダ 4 2 の円筒外周部 4 3 i を帯状凸面部で形成し、一方、振動子ホルダ 4 2 側に上記凸面部に嵌合する嵌合凹部を形成し、同様に超音波振動子 4 1 を振動子ホルダ 4 2 に圧入保持させることも可能である。

【 0 0 6 0 】

振動子ホルダ 4 2 の側方開口部 4 2 e には、ホルダ側コネクタ 5 9 が組み付けられた状態で該コネクタ 5 9 の後述する両側方延出部 5 9 c が摺動可能な状態で嵌入する。

10

【 0 0 6 1 】

ホルダ側コネクタ 5 9 は、図 6 , 9 に示すように T 字形状のコネクタ部材であり、振動子側コネクタ 5 5 のコネクタ嵌合口 5 5 b に隙間なく嵌合可能なコネクタ嵌合凸部 5 9 b と、両側方延出部 5 9 c と、該延出部 5 9 c の内側に接続リード線 7 2 を弛めた状態で配することができる凹状の配線保持用の配線スペース 5 9 g と、さらに、接続リード線 7 2 の保持部となる傾斜溝部 5 9 f とを有している。

【 0 0 6 2 】

コネクタ嵌合凸部 5 9 b には 3 本のリセプタクルが挿入固着されている。すなわち、中央の音軸 s 0 に沿ってコモン電極リセプタクル 6 3 が固着され、その両側に + 電極リセプタクル 6 1 , 6 2 が音軸 s 0 と平行な方向に沿って固着されている。上記リセプタクル 6 1 , 6 2 , 6 3 には、それぞれコネクタ嵌合凸部 5 9 b の下方部に突出するリード線半田付け用タブが設けられている。

20

【 0 0 6 3 】

ホルダ側コネクタ 5 9 は、振動子ホルダ 4 2 に対して両側方延出部 5 9 c を側方開口部 4 2 e に摺動可能に挿入させて取り付ける。従って、コネクタ中心軸 c 0 と一致するコネクタ接続方向に対して直交する左右方向（図 9 の x 方向）へは微少量可動（言い換えると、コネクタ結合位置に合わせた移動が可能な状態）に支持される。しかし、ホルダ側コネクタ 5 9 のコネクタ中心軸 c 0 に沿った上下方向（図 9 の y 方向）への移動は規制される（言い換えると、コネクタ挿抜方向の移動が規制される）。

【 0 0 6 4 】

30

駆動軸 7 1 は、硬質管状部材であって、上端部にネジ部 7 1 a が設けられる。このネジ部 7 1 a は、振動子ホルダ 4 2 のネジ部 4 2 d に螺着され、駆動軸 7 1 が振動子ホルダ 4 2 と一体化される。上記一体化状態では、駆動軸 7 1 の軸心である回転軸心 d 0 は、振動子ホルダ 4 2 のコネクタ中心軸 c 0 に対して偏心量 a 0 だけ前方側（音軸 s 0 の + 方向）にずれている。

【 0 0 6 5 】

振動子ホルダ 4 2 に螺着された駆動軸 7 1 の管内部に振動子リード線 7 2 を挿通させる。該リード線 7 2 は、+ 電極用リード線 7 2 a , 7 2 b およびコモン電極用リード線 7 2 c からなり、それぞれホルダ側コネクタ 5 9 の各リセプタクル 6 1 , 6 2 , 6 3 のタブに半田接続される。

40

【 0 0 6 6 】

図 9 に示すようにリード線 7 2 の半田付け後、リセプタクル 6 1 , 6 2 , 6 3 のタブ半田付け部まわりに樹脂 6 7 を充填し、固形化して、保護状態とする。そして、リード線 7 2 は、ホルダ側コネクタ 5 9 の下部の配線スペース 5 9 g 、あるいは、傾斜溝 5 9 f に折り込んで収納した状態に保たれ、締結部材である結束バンド 6 8 、あるいは、ひもや輪ゴム等により両側方延出部 5 9 c の片方に結び付けて一体固定化される。

【 0 0 6 7 】

上述のようにリード線 7 2 が半田接続され、かつ、リセプタクル 6 1 , 6 2 , 6 3 のタブまわりが樹脂で固められたコネクタ 5 9 は、両側方延出部 5 9 c を振動子ホルダ 4 2 の側方開口部 4 2 e に挿入し、振動子ホルダ 4 2 に装着される。さらに、振動子ホルダ 4 2

50

には下方側から駆動軸 7 1 がネジ部 4 2 d に螺着され、一体化される。

【 0 0 6 8 】

超音波振動子 4 1 は、上述のように駆動軸 7 1 およびホルダ側コネクタ 5 9 が組み付けられた振動子ホルダ 4 2 に対してハウジング 4 3 の外周部 4 3 i を内周部 4 2 b に圧入嵌合させて着脱可能な状態で装着される。

【 0 0 6 9 】

超音波振動子 4 1 を振動子ホルダ 4 2 に装着するとき、同時に振動子側コネクタ 5 5 のコネクタ嵌合口 5 5 b にホルダ側コネクタ 5 9 のコネクタ嵌合凸部 5 9 b を嵌合させ、上記コネクタピンと上記リセプタクルとを電気接続状態とする。上述のようにコネクタ嵌合凸部 5 9 b を嵌合させることによってコネクタ 5 9 が微動するときに上記リード線とリセプタクルとの半田付け部分に応力が作用することが防止できる。

10

【 0 0 7 0 】

上記コネクタ嵌合（結合）状態ではホルダ側コネクタ 5 9 が上述したように x 方向に移動可能であるのでコネクタの心ずれがあっても中心が合致した状態で嵌入できる。また、コネクタ押圧方向にはホルダ側コネクタ 5 9 の y 方向への移動は、コネクタ 5 9 の両側方延出部 5 9 c が振動子ホルダ 4 2 の側方開口部 4 2 e に嵌入している。従って、両側方延出部 5 9 c がコネクタ嵌合方向のストッパ部として作用し、コネクタの外れ確実に防止できる。

【 0 0 7 1 】

なお、コネクタ 5 5 , 5 9 を嵌合させる場合、該コネクタ嵌合部にはパッキン材としてシール用 O リング 6 6 が挿入される（図 6）。また、リード線 7 2 の基端側は、挿入部 2 を経てユニバーサルコード 4 内の信号ケーブル 1 7 に電気接続される。

20

【 0 0 7 2 】

上記超音波振動子 4 1 と振動子ホルダ 4 2 の組み付け時、ホルダ側コネクタ 5 9 が振動子ホルダ 4 2 のスペ - ス内で軸方向で寸法的に詰まった状態になった場合は、両側方延出部 5 9 c の腕部が上下に弾性変形することにより上記詰まりを許容でき、無理なくホルダ側コネクタ 5 9 を振動子ホルダ 4 2 に収納することができる。

【 0 0 7 3 】

また、上記コネクタ 5 5 , 5 9 の結合状態を外す場合には、ホルダ側コネクタ 5 9 が上述のように y 方向への移動は規制されているので、上記コネクタを容易に取り外すことができる。

30

【 0 0 7 4 】

超音波振動子 4 1 が振動子ホルダ 4 2 に装着された状態の超音波振動子ユニット 4 0 は、前述した先端硬質部 2 1 の先端部に取り付けられる。詳しくは、図 3 , 4 に示すように振動子ホルダ 4 2 側の駆動軸 7 1 を先端硬質部 2 1 の先端にシール用 O リング 7 3 を挿通させ、ボールベアリング 7 4 を介して回転可能な状態で取り付ける。

【 0 0 7 5 】

さらに、超音波振動子 4 1 を覆う状態で前述したキャップ 2 4 を被せて先端硬質部 2 1 の先端部に固着する。該キャップ内部に音響媒体 7 5 を充填して、キャップ先端をプラグ 2 8 により閉鎖する。

40

【 0 0 7 6 】

なお、音響媒体 7 5 は、超音波振動子 4 1 の回動潤滑性を向上させるとともに、超音波振動子 4 1 の回動時の音響媒体 7 5 中での気泡の発生を防ぐ。その目的から上述したキャップ外側媒体よりも超音波が通過する音速が遅いグリセリン等の油系媒体が適用される。

【 0 0 7 7 】

上述した超音波振動子ユニット 4 0 の取り付け状態では、駆動軸 7 1 の軸心である回転軸心 d 0 は、キャップ 2 4 の円筒中心軸に一致する（言い換えると、音軸 s 0 と直交する）。

【 0 0 7 8 】

ところで音響レンズ 4 6 , 4 9 の各前面とキャップ 2 4 の内周面までの離間距離は、そ

50

れぞれ超音波出力の減衰を抑えるために限界まで少なくする必要がある。一方、前述したように低周波側の圧電素子 4 5 および音響レンズ 4 6 の回転方向の幅は、高周波側の圧電素子 4 8 および音響レンズ 4 9 の回転方向の幅より広く設定されている。そのために音響レンズ 4 6 の前面とキャップ 2 4 の内周面までの離間距離 $e1$ は、音響レンズ 4 0 の前面とキャップ 2 4 の内周面までの離間距離 $e2$ より大きい。

【 0 0 7 9 】

従って、上記の位置関係を満足するためには前述したように超音波振動子 4 1 の中心軸となるコネクタ中心軸 $c0$ は、回転軸心 $d0$ に対して必然的に偏心させる必要がある。その偏心量 $a0$ は、およそ $(e1 - e2) \times 1 / 2$ となる。

【 0 0 8 0 】

超音波振動子ユニット 4 0 にて、超音波振動子 4 1 の交換が必要となった場合、まず、キャップ 2 4 を先端硬質部 2 1 から取り外す。超音波振動子 4 1 を振動子ホルダ 4 2 から振動子挟持部 4 2 a を広げながら引き抜くと、振動子側コネクタ 5 5 とホルダ側コネクタ 5 9 との結合が外れ、同時に超音波振動子 4 1 は、完全に振動子ホルダ 4 2 から振動子ホルダ 4 2 から分離される。そのとき、ホルダ側コネクタ 5 9 は、振動子ホルダ 4 2 の両側方開口部 4 2 e により保持されており、確実にコネクタの引き離しができる。

【 0 0 8 1 】

そして、新しい超音波振動子 4 1 を振動子ホルダ 4 2 に嵌め込むことにより超音波振動子ユニット 4 0 の再生ができる。

【 0 0 8 2 】

以上、説明した構成を有するより被検部位の超音波観測を行う場合、超音波振動子 4 1 は、回転軸心 $d0$ を中心に回転しながら被検部位に対してより高周波、または、より低周波の超音波を放射する。放射後、被検部位から反射される超音波を受信して電気信号に変換し、該電気信号は、信号ケーブル 1 7、超音波コネクタ 8、超音波ケーブル 1 3 を介して超音波観測装置 1 4 に伝送される。

【 0 0 8 3 】

超音波観測装置 1 4 は、上記伝送された電気信号に対して信号処理を行うことにより、超音波画像信号を生成し、その超音波画像信号を図示しない表示装置に出力する。その結果、表示装置の画面上に超音波画像が表示される。

【 0 0 8 4 】

超音波振動子 4 1 は、周波数の異なる圧電素子 4 5、4 8 を備えており、該振動子が回転することにより被検部位に対向させて、圧電素子 4 5、4 8 のいずれかから被検部位に対して超音波を放射し、超音波振動子 4 1 に対する距離の異なる被検部位の良好な超音波画像を得ることができる。

【 0 0 8 5 】

上記説明したように本実施形態の超音波診断装置を構成する超音波振動子ユニット 4 0 によれば、超音波振動子 4 1 を単体で交換することが可能であり、その交換作業が容易であり、しかも、超音波振動子が組み込まれる超音波プローブの先端部の小型化も可能であって、観察精度も高い超音波診断装置を提供することができる。

【 0 0 8 6 】

詳しくは、本実施形態の超音波振動子ユニット 4 0 によれば、超音波振動子 4 1 が振動子ホルダ 4 2 と嵌合することにより音軸方向の位置決めされて装着され、かつ、上記嵌合時に振動子側コネクタ 5 5 とホルダ側コネクタ 5 9 を結合させて電気接続を行う、従って、上記超音波振動子の位置決めと上記コネクタの結合とを同時に、かつ、確実に行うことができる。また、上記コネクタ結合前の状態で上記ホルダ側コネクタは可動支持されており、コネクタ結合後に固定支持されるので無理のない状態で確実に電気接続がなされる。

【 0 0 8 7 】

さらに、上述のように超音波振動子 4 1 を振動子ホルダ 4 2 に対して嵌合、位置決めする場合、振動子ホルダ 4 1 を弾性変形させて嵌合させるので上記超音波振動子の位置決めをガタなく、正確に行うことができる

10

20

30

40

50

上記超音波振動子４１と振動子ホルダ４２との嵌合、保持状態では上記超音波振動子の回転軸心と上記コネクタの軸心とが偏心している。言い換えると、上記振動子ホルダの中心に対して上記超音波振動子の回転軸心が偏っている。従って、上記超音波振動子が非対称の形状を有しているものに対して好適な配置を採用することができる

ホルダ側コネクタ５９には振動子ホルダ４２と嵌入する両側方延出部５９ｃが設けられている。従って、上記超音波振動子を上記振動子ホルダから抜き取るとき、該両側方延出部５９ｃがストッパ部として機能し、上記ホルダ側コネクタが上記振動子ホルダから抜け出さない。

【００８８】

ホルダ側コネクタ５９に設けられている両側方延出部５９ｃは、コネクタ嵌合方向（押し付け方向）に対して弾性変形可能な形状になっている。従って、コネクタ結合時の寸法の詰まりによる異常な押し付け力発生が緩和される。

【００８９】

振動子側コネクタ５５とホルダ側コネクタ５９との嵌合部には、シール用のＯリング６６が嵌め込まれる。従って、音響媒体７５の超音波振動子４１内部への侵入が防止される。

【００９０】

ホルダ側コネクタ５９の両側方延出部５９ｃの下方内側に凹状の配線保持用の配線スペース５９ｇを設けているので、接続リード線７２を弛めた状態でも配線することができ、配線作業がやりやすく、かつ、リード線に異常な力が作用しない状態で配線することができる。

【００９１】

ホルダ側コネクタ５９の接続端子部であるリセプタクルに接続されたリード線７２は、配線保持スペース部５９ｇに保持された状態で延出部５９ｃに対して結束バンドにより固定され、一体化される。従って、ホルダ側コネクタ５９が微動したとしてもリード線７２の半田接続部に力が作用することを防止できる。

【００９２】

ホルダ側コネクタ５９の両側方延出部５９ｃの下方内側に凹状の配線保持用の配線スペース５９ｇの角部に上記接続リード線の保持部となる傾斜溝部５９ｆを設けたので、上記接続リード線を無理なく保持することができる。

【００９３】

超音波振動子４１のハウジングの円筒状外形部と振動子ホルダ４２の円筒内周面形状部とを嵌合させ、超音波振動子４１の位置決め凸部４３ｂ、４３ｃによって上記振動子ホルダに対する音軸方向の位置決めを行うので、超音波振動子４１の超音波発生方向の位置を正確に位置決めできる。なお、位置決め凸部４３ｂ、４３ｃは、振動子ホルダに設けてもよく、あるいは、超音波振動子４１、振動子ホルダのいずれかに設ける凹部によって上記位置決めを行ってもよい。なお、いずれの場合も上記嵌合時にコネクタの結合も同時に行われる。また、上記位置決め凸部４３ｂ、４３ｃは、凸状の段差部で形成されて上記と同様の効果を奏することができる。

【００９４】

超音波振動子４１と振動子ホルダ４２との電気接続用の振動子側コネクタのグランド端子であるコモン電極コネクタピン５８は、超音波振動子のハウジングの外周部で電氣的、かつ、機械的に固定されており、上記コネクタの固定およびコネクタピンの電気接続を同時に行うことができる。

【００９５】

振動子コネクタ５５のコモン電極コネクタピン５８の根本部には、絶縁保護部５５ｃが設けられており、コモン電極コネクタピン５８の両外側に配される＋電極コネクタピン５６および５７に接続されるリード線とコモン電極コネクタピン５８と接触することが防止される。

【００９６】

振動子側コネクタ 5 5 には上記超音波振動子 4 1 のハウジング内に組み込むときの該ハウジング円周端 4 4 f に係合する位置決め用円弧溝 5 5 d が設けられており、上記振動子側コネクタを上記ハウジングに対して正確に位置決めすることができる。

【 0 0 9 7 】

次に、上記実施形態の超音波振動子 4 1 のコネクタ部の変形例として逆差し防止機能を有するものについて説明する。

【 0 0 9 8 】

図 1 0 は、本変形例のコネクタの嵌合部形状を示す図であって、図 1 0 (A) が本変形例の振動子側コネクタ 5 5 A の嵌合開口部 5 5 A b を図 6 の H 方向からみた図である。図 1 0 (B) は、本変形例のホルダ側コネクタ 5 9 A のコネクタ凸部 5 9 A b を図 6 の I 方

10

【 0 0 9 9 】

振動子側コネクタ 5 5 A の嵌合開口部 5 5 A b は、図 1 0 (A) に示すように上下対称の台形状を有している。また、ホルダ側コネクタ 5 9 A のコネクタ凸部 5 9 A b も上下対称の台形状を有しており、上記嵌合開口部 5 5 A b と特定の嵌合姿勢でのみ嵌合可能となっている。従って、コネクタ 5 5 A と 5 9 A とは逆差しができず、必ず正常な結合がなされる。なお、コネクタの嵌合部形状は、左右対称の形状であっても効果は同様である。

【 0 1 0 0 】

また、本実施形態の超音波振動子 4 1 は、振動子ホルダ 4 2 に機械的な圧入保持されて着脱可能に取り付けられる構造が適用された。その振動子ホルダの振動子ホルダへの着脱可能な取り付け構造の変形例として、振動子側コネクタとホルダ側コネクタの結合に機械的なロック機構を併用したものを提案できる。

20

【 0 1 0 1 】

上記変形例においては、振動子側コネクタとホルダ側コネクタとを嵌合部との凸部との嵌合に加えてロック爪を設け、両コネクタの結合状態および超音波振動子の機械的保持を行う。この変形例では、振動子ホルダに振動子挟持部を設ける必要がない。

【 0 1 0 2 】

この発明は、上記各実施の形態に限ることなく、その他、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で種々の変形を実施し得ることが可能である。さらに、上記各実施形態には、種々の段階の発明が含まれており、開示される複数の構成要件における適宜な組合せにより種々の発明が抽出され得る。

30

【産業上の利用可能性】

【 0 1 0 3 】

本発明の超音波診断装置は、超音波振動子の交換が可能、かつ、容易であり、しかも、超音波振動子が組み込まれる超音波診断装置の先端部の小型化も可能であって、観察精度も高い超音波診断装置として利用が可能である。

【図面の簡単な説明】

【 0 1 0 4 】

【図 1】本発明の一実施形態の超音波診断装置を含む超音波内視鏡装置の構成を示す図である。

40

【図 2】図 1 の超音波内視鏡の挿入部の先端部の斜視図である。

【図 3】図 2 の A - A 断面図であって、上記先端部に収納される振動子ユニットの正面から見た図を示す。

【図 4】図 2 の B - B 断面図であって、上記振動子ユニットの回動軸心 d 0 に沿った断面を示す。

【図 5】図 2 の C - C 断面図であって、上記振動子ユニットを上面から見た図を示す。

【図 6】図 3 の振動子ユニットの分解斜視図である。

【図 7】図 6 の超音波振動子を構成するハウジングと振動子側コネクタとの音軸 S 0 に沿った断面図である。

50

【図 8】図 7 の F - F 断面図である。

【図 9】図 6 の超音波振動子ユニットのコネクタ中心軸 c0 に沿った断面図である。

【図 10】図 6 の一実施形態の超音波振動子のコネクタ部に対する変形例のコネクタの嵌合部形状を示す図であって、図 10 (A) が本変形例の振動子側コネクタの嵌合開口部を図 6 の H 方向からみた図である。図 10 (B) は、本変形例のホルダ側コネクタのコネクタ凸部を図 6 の I 方向からみた図である。

【符号の説明】

【 0 1 0 5 】

2 4 ... キャップ

4 1 ... 超音波振動子

4 2 ... 振動子ホルダ

4 3 , 4 4 ...ハウジング

4 5 , 4 8 ... 圧電素子 (電気機械変換素子)

4 6 , 4 9 ... 音響レンズ

4 7 , 5 0 ... バッキング材

5 5 ... 振動子側コネクタ (第一のコネクタ)

5 5 c ... 絶縁保護部 (保護部材)

5 6 , 5 7 ... + 電極側のコネクタピン

(隣り合う端子)

5 8 ... コモン電極コネクタピン (グランド端子)

5 9 ... ホルダ側コネクタ (第二のコネクタ)

5 9 c ... 両側方延出部 (ストップ部)

5 9 f ... 傾斜溝部 (配線を保持する溝部)

5 9 g ... 配線スペース (配線保持スペース部)

6 6 ... Oリング (パッキン材)

7 5 ... 音響媒体

s0 ... 超音波の音軸 (超音波発生方向の軸)

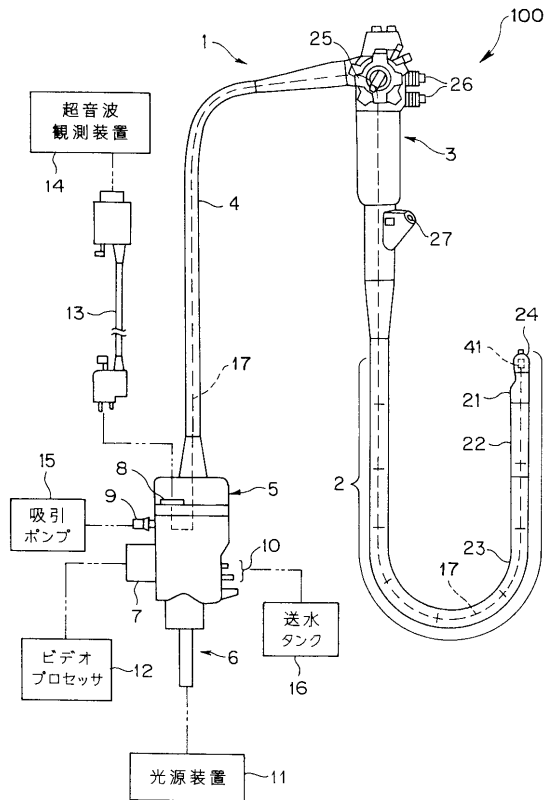
d0 ... 超音波振動子回転軸心

c0 ... コネクタ中心軸

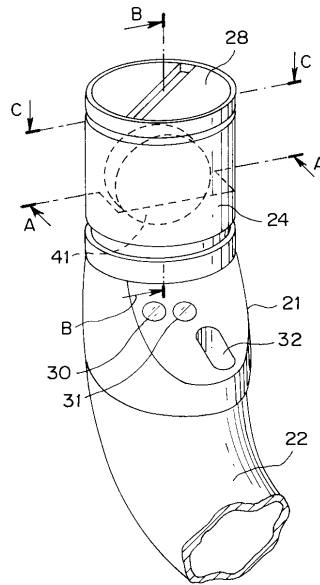
10

20

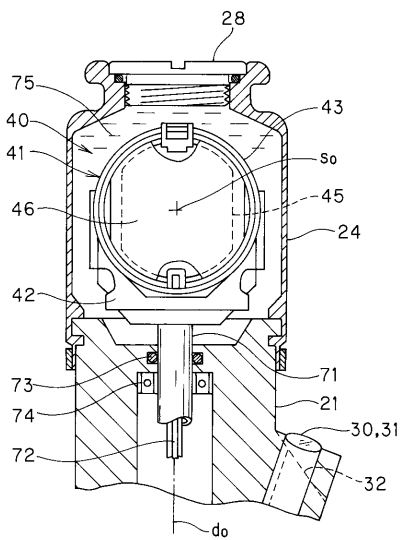
【図 1】



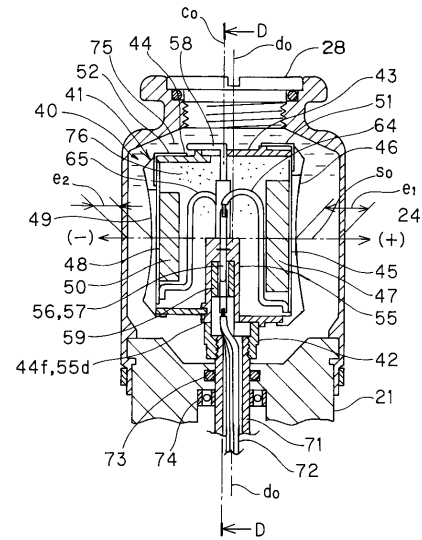
【図 2】



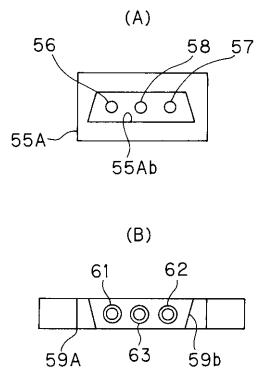
【図 3】



【図 4】



【図 10】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A 6 1 B 8 / 0 0 - 8 / 1 5

专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP4422733B2	公开(公告)日	2010-02-24
申请号	JP2007024617	申请日	2007-02-02
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
[标]发明人	藤村 毅直		
发明人	藤村 毅直		
IPC分类号	A61B8/12		
CPC分类号	A61B8/12 A61B8/445		
FI分类号	A61B8/12		
F-TERM分类号	4C601/EE13 4C601/EE21 4C601/FE02 4C601/GA01 4C601/GA02 4C601/GA03 4C601/GA40 4C601/GB41 4C601/GD12 4C601/GD18		
代理人(译)	伊藤 进		
其他公开文献	JP2008188174A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种可替换的超声换能器，并且很容易，很容易更换其此外，超声波诊断装置尖端超声换能器的小型化成为可能的超声波诊断被并入提供一种装置。一种超声波诊断装置包括声透镜和所述压电元件和所述背衬材料和壳体43，换能器支架42构成的超声换能器41，用于保持超声换能器41，固定在超声换能器41内部的振动器侧连接器55，和设置在振动器支架42中并可连接到连接器55的支架侧连接器59，以及超声换能器41通过安装超声换能器41和换能器支架42来执行。连接器59可在垂直于连接器连接方向的方向上移动，但是通过与连接器55连接而移动。并且超声换能器41电连接。点域6

【 図 4 】

