

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5441493号
(P5441493)

(45) 発行日 平成26年3月12日(2014.3.12)

(24) 登録日 平成25年12月27日(2013.12.27)

(51) Int.Cl. F1
A61B 8/08 (2006.01) A61B 8/08

請求項の数 4 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2009-115989 (P2009-115989)	(73) 特許権者	000153498
(22) 出願日	平成21年5月12日(2009.5.12)		株式会社日立メディコ
(65) 公開番号	特開2010-263963 (P2010-263963A)		東京都千代田区外神田四丁目14番1号
(43) 公開日	平成22年11月25日(2010.11.25)	(74) 代理人	100098017
審査請求日	平成24年4月9日(2012.4.9)		弁理士 吉岡 宏嗣
		(72) 発明者	藤原 洋子
			東京都千代田区外神田四丁目14番1号
			株式会社日立メディコ内
		(72) 発明者	松村 剛
			東京都千代田区外神田四丁目14番1号
			株式会社日立メディコ内
		審査官	宮川 哲伸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 参照変形体の固定具、超音波探触子、及び超音波診断装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

直方体部材と該直方体部材の周縁に形成された鍔部材とを有する参照変形体を超音波探触子の超音波送受信面に装着する固定具であって、

前記固定具は、前記参照変形体の鍔部材を両面から挟持する一对の第1及び第2の固定具を備え、

前記第1の固定具は、前記超音波探触子の超音波送受信面の周縁に沿って棒状に形成されるとともに前記参照変形体の鍔部材に当接する挟持面が形成された第1の棒体と、前記超音波探触子に係止可能な係止部が形成された第1の係合部材とを有し、

前記第2の固定具は、前記参照変形体の直方体部材の周縁に沿って棒状に形成されるとともに前記参照変形体の鍔部材の表面と当接する挟持面が形成された第2の棒体と、前記第1の棒体に係止可能な係止部が形成された第2の係合部材とを有し、

前記第1及び第2の棒体の挟持面の少なくとも一方に凹凸が形成されてなり、

前記凹凸は、前記第1及び前記第2の棒体の挟持面の少なくとも一方の挟持面に、該棒体の辺に沿って形成された突条である参照変形体の固定具。

【請求項2】

直方体部材と該直方体部材の周縁に形成された鍔部材とを有する参照変形体を超音波探触子の超音波送受信面に装着する固定具であって、

前記固定具は、前記参照変形体の鍔部材を両面から挟持する一对の第1及び第2の固定具を備え、

10

20

前記第1の固定具は、前記超音波探触子の超音波送受信面の周縁に沿って棒状に形成されるとともに前記参照変形体の鋳部材に当接する挟持面が形成された第1の棒体と、前記超音波探触子に係止可能な係止部が形成された第1の係合部材とを有し、

前記第2の固定具は、前記参照変形体の直方体部材の周縁に沿って棒状に形成されるとともに前記参照変形体の鋳部材の表面と当接する挟持面が形成された第2の棒体と、前記第1の棒体に係止可能な係止部が形成された第2の係合部材とを有し、

前記第1及び第2の棒体の挟持面の少なくとも一方に凹凸が形成されてなり、

前記凹凸は、前記第1及び前記第2の棒体の挟持面の少なくとも一方の挟持面に、前記参照変形体の鋳部材の辺に沿って形成された溝に対応して、棒体の辺に沿って形成された突条である参照変形体の固定具。

10

【請求項3】

請求項1又は2の参照変形体の固定具と、該固定具に固定された参照変形体とを備えてなる超音波探触子。

【請求項4】

請求項1又は2の参照変形体の固定具と該固定具に固定された参照変形体とを備えてなる超音波探触子と、該超音波探触子を介して被検体に超音波を送受信し、前記被検体の断層部位のRF信号フレームデータに基づいて断層画像を生成する断層画像構成手段と、前記RF信号フレームデータに基づいて前記断層部位における組織の歪み又は弾性率を求める弾性情報演算手段と、前記弾性情報演算手段で求めた歪み又は弾性率に基づいて弾性画像を生成する弾性画像構成手段と、前記断層画像及び/又は前記弾性画像を表示する表示手段とを備えた超音波診断装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、参照変形体の固定具、超音波探触子、及び超音波診断装置に係り、特に、被検体の生体組織の硬さ又は軟らかさを示す弾性画像を生成する際に、超音波探触子の超音波送受信面に装着される参照変形体の固定技術に関する。

【背景技術】

【0002】

超音波診断装置は、超音波探触子により被検体内部に超音波を送信し、被検体内部から生体組織の構造に応じた超音波の反射エコー信号を受信し、例えばBモード像等の断層像を構成して診断用に表示するものである。

30

【0003】

近年、手動又は機械的な方法により超音波探触子で被検体を圧迫しながら超音波受信信号を計測し、計測時間が異なる2つの超音波受信信号のフレームデータに基づいて圧迫により生じた生体各部の変位を求め、その変位データに基づいて生体組織の弾性を表す弾性画像を生成することが行なわれている。

【0004】

この時、弾性率が既知である参照変形体を、超音波探触子の超音波送受信面に装着して、この参照変形体の圧迫に対する変位に基づいて、被検体に加わる圧力を求めることが知られている。特許文献1には、参照変形体を超音波探触子の超音波送受信面に装着する固定具の様々な固定機構が開示されている。

40

【0005】

例えば特許文献1には、参照変形体を、直方体部材とこの直方体部材の周縁に形成された鋳部材で形成し、鋳部材を上下一対の固定具で挟持するとともに、下部固定具を超音波探触子に係合させることにより、参照変形体を超音波送受信面に装着することが記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

50

【特許文献1】特開2008-259541号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、上記特許文献1の参照変形体の固定技術は、スクリーニングを行なった際に、参照変形体が超音波探触子の超音波送受信面からずれることについては考慮されていないと考えられる。

【0008】

すなわち、参照変形体は例えばオイル系のゲル素材、アクリルアミドなどの水をベースとしたゲル素材、シリコンなどの軟らかい素材をベースとして形成されている。したがって、単に鍔部材を上下一対の固定具で挟持するだけだと、例えば参照変形体を被検体の体表面に当てた状態で平行移動させたり角度を変えたりしながらスクリーニングを行った際に、参照変形体が超音波送受信面からずれるおそれがある。参照変形体が大きくずれた場合には、固定具から外れてしまうおそれもある。

【0009】

そこで本発明は、スクリーニングを行なった際に、参照変形体が超音波探触子の超音波送受信面からずれるのを抑制する固定具を実現することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明を適用してなる参照変形体の固定具は、直方体部材とこの直方体部材の周縁に形成された鍔部材とを有する参照変形体を超音波探触子の超音波送受信面に装着するものであって、参照変形体の鍔部材を両面から挟持する一対の第1及び第2の固定具を備えて構成される。第1の固定具は、超音波探触子の超音波送受信面の周縁に沿って棒状に形成されるとともに参照変形体の鍔部材の裏面に当接する挟持面が形成された第1の棒体と、この第1の棒体の挟持面の反対側の面から垂設されるとともに超音波探触子に係止可能な係止部が形成された第1の係合部材とを有して構成される。第2の固定具は、参照変形体の直方体部材の周縁に沿って棒状に形成されるとともに参照変形体の鍔部材の表面と当接する挟持面が形成された第2の棒体と、第2の棒体の端部から参照変形体の鍔部材の側面に沿って垂設されるとともに第1の棒体に係止可能な係止部が形成された第2の係合部材とを有して構成される。

【0011】

そして、第1及び第2の棒体の挟持面の少なくとも一方に凹凸が形成されてなることを特徴としている。

【0012】

これによれば、参照変形体の鍔部材が挟まれて押圧される第1及び第2の棒体の挟持面の少なくとも一方に凹凸が形成されているので、この凹凸が参照変形体のすべり止めの効果を奏し、スクリーニングを行なっても、参照変形体が超音波探触子の超音波送受信面からずれるのを抑制することができる。

【0013】

より具体的には、第1及び第2の棒体の挟持面の少なくとも一方に突起を形成することにより凹凸を形成することができる。この場合、第1及び第2の棒体の挟持面の少なくとも一方の各辺に、互いに間隔をあけて複数の突起を形成するのが好ましい。また、第1及び第2の棒体の挟持面の少なくとも一方の各辺に互いに間隔をあけて複数の突起を形成されるとともに、複数の突起は、対向する辺について対称位置に形成するのが好ましい。

【0014】

また、参照変形体の鍔部材に穴が形成されている場合には、第1及び第2の棒体の挟持面の少なくとも一方に、参照変形体の鍔部材に形成された穴に対応して柱状の突起を形成することにより凹凸を形成することができる。これによれば、参照変形体の鍔部材に形成された穴に棒体の挟持面から起立する柱状の突起が嵌まるので、参照変形体のスクリーニングに伴うずれを規制することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 5 】

また、第 1 及び第 2 の枠体の挟持面の少なくとも一方に、この枠体の辺に沿って突条を形成することにより凹凸を形成することができる。これによれば、スクリーニングの際の参照変形体のずれ方向に対して略直交する方向に突条が形成されるので、効果的に参照変形体のずれを抑制することができる。

【 0 0 1 6 】

さらに、参照変形体の鋳部材の辺に沿って溝が形成されている場合、第 1 及び第 2 の枠体の挟持面の少なくとも一方に、参照変形体の鋳部材の辺に沿って形成された溝に対応して、枠体の辺に沿って突条を形成することにより凹凸を形成することができる。これによれば、参照変形体の鋳部材の溝に枠体の突条がかみ合うように嵌まるので、参照変形体のスクリーニングに伴うずれを規制することができる。

10

【 発明の効果 】

【 0 0 1 7 】

本発明によれば、スクリーニングを行なった際に、参照変形体が超音波探触子の超音波送受信面からずれるのを抑制する固定具を実現することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 8 】

【 図 1 】 本実施形態の超音波診断装置の構成を示すブロック図である。

【 図 2 】 参照変形体の固定具の第 1 実施例を示す図である。

【 図 3 】 参照変形体の固定具の第 2 実施例を示す図である。

20

【 図 4 】 参照変形体の固定具の第 3 実施例を示す図である。

【 図 5 】 参照変形体の固定具の第 4 実施例を示す図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 9 】

以下、本発明を適用してなる参照変形体の固定具、超音波探触子、及び超音波診断装置の実施形態を説明する。なお、以下の説明では、同一機能部品については同一符号を付して重複説明を省略する。

【 0 0 2 0 】

図 1 は、本実施形態の超音波診断装置の構成を示すブロック図である。本実施形態の超音波診断装置は、超音波を利用して被検体の診断部位の断層画像を得るとともに、生体組織の硬さ又は軟らかさを表す弾性画像を生成して表示するものである。

30

【 0 0 2 1 】

図 1 に示すように、超音波診断装置 100 は、被検体との間で超音波を送受信する超音波探触子 1 と、超音波探触子 1 に送信パルスを供給する送信回路 2 と、超音波探触子で受信された反射エコー信号を受信する受信回路 3 と、送信回路 2 と受信回路 3 を制御する超音波送受信制御回路 4 と、受信回路 3 で受信された反射エコー信号に対して整相加算処理を行なう整相加算回路 5 と、整相加算回路 5 で整相加算された RF 信号フレームデータに対して各種信号処理を行なう信号処理部 6 と、白黒スキャンコンバータ 7 とを備えている。

【 0 0 2 2 】

40

また、整相加算回路 5 で整相加算された RF 信号フレームデータから計測時刻の異なる一对の RF 信号フレームデータを選択する RF 信号フレームデータ選択部 8 と、一对の RF 信号フレームデータに基づいて変位 / 歪みを演算する変位・歪み演算部 9 と、一对の RF 信号フレームデータに基づいて被検体に加えられている圧力を演算する圧力演算部 10 と、演算された変位 / 歪み、及び圧力に基づいて弾性率を演算して弾性フレームデータを生成する弾性率演算部 11 と、生成された弾性フレームデータに各種処理を施す弾性データ処理部 12 と、カラースキャンコンバータ 13 と、白黒スキャンコンバータ 7 から出力される断層画像及びカラースキャンコンバータ 13 から出力される弾性画像に基づいていずれか一方を選択したり、両者を並べたり、両者を重畳したりする切替加算部 14 と、切替加算部 14 からの出力される画像を表示する画像表示器 15 とを備えている。

50

【0023】

また、超音波探触子1の超音波送受信面に装着された参照変形体16と、参照変形体16を超音波送受信面に固定する固定具17と、超音波探触子1を上下方向に移動させ、被検体を加圧する被検体圧迫機構18とを備えている。検者が手動で超音波探触子1を上下方向に移動させて被検体を圧迫する場合には、被検体圧迫機構18は不要となる。なお参照変形体16は超音波探触子1の超音波送受信面に密着されて固定されるものである。

【0024】

以下、超音波診断装置100の各構成要素の詳細を説明する。超音波探触子1は、図示は省略したがその中には超音波の発生源であるとともに反射エコーを受信する多数の振動子が短冊状に配列して内蔵されており、機械式または電子的にビーム走査を行って被検体に超音波を送信及び受信する。各振動子は、一般に、入力されるパルス波、又は連続波の送波信号を超音波に変換して発射する機能と、被検体の内部から発射する反射エコーを電気信号(反射エコー信号)に変換して出力する機能を有して形成される。

10

【0025】

送信回路2は、超音波探触子1を駆動して超音波を発生させるための送波パルスを生成するとともに、内蔵された送波整相加算回路によって送信される超音波の収束点のある深さに設定するものである。受信回路3は、超音波探触子1で受信した反射エコー信号を所定のゲインで増幅するものである。超音波送受信制御回路4は、送信回路2及び受信回路3を制御することにより超音波を送信及び受信するタイミングを制御するものである。受信回路3で増幅された各振動子の数に対応した数の反射エコー信号が整相加算回路5に入力される。

20

【0026】

整相加算回路5は、受信回路3で増幅された反射エコー信号の位相を制御し、RF信号フレームデータを形成するものである。信号処理部6は、整相加算回路5からのRF信号フレームデータをを入力して、ゲイン補正、ログ補正、検波、輪郭強調、フィルタ処理等の各種信号処理を行なうものである。

【0027】

白黒スキャンコンバータ7は、信号処理部6から出力されるRF信号フレームデータを超音波周期で取得し、このRF信号フレームデータを表示するためテレビジョン方式の周期で読み出すための断層走査手段及びシステムの制御を行うための手段、例えば、信号処理部6からのRF信号フレームデータをデジタル信号に変換するA/D変換器と、このA/D変換器でデジタル化された断層画像データを時系列に記憶する複数枚のフレームメモリと、これらの動作を制御するコントローラなどを含んで構成される。

30

【0028】

RF信号フレームデータ選択部8は、整相加算回路5から出力されるRF信号フレームデータをRF信号フレームデータ選択部8内に備えられたフレームメモリ内に順次確保し(現在確保されたRF信号フレームデータをRF信号フレームデータNとする。)、超音波診断装置の制御命令に従って時間的に過去のRF信号フレームデータN-1、N-2、N-3・・・N-Mの中から1つのRF信号フレームデータを選択し(RF信号フレームデータXとする。)、変位・歪み演算部9に1組のRF信号フレームデータNとRF信号フレームデータXを出力する役割を担うものである。整相加算回路5から出力される信号をRF信号フレームデータと記述したが、RF信号を複素復調したI、Q信号の形式になった信号であってもよい。

40

【0029】

変位・歪み演算部9は、RF信号フレームデータ選択部8によって選択された1組のRF信号フレームデータに基づいて1次元又は2次元の相関処理を実行し、断層画像上の各計測点の変位又は移動ベクトル(変位方向と大きさ)を計測し、変位フレームデータと相関フレームデータを生成し、変位フレームデータから歪みを演算するものである。歪みの演算については、例えば、その変位を空間微分することによって計算上で求めるものとする。この移動ベクトルの検出法としては、例えば、ブロック・マッチング法やグラジェ

50

ント法がある。ブロック・マッチング法は、画像を例えば $N \times N$ 画素からなるブロックに分け、現フレーム中の着目しているブロックにもっとも近似しているブロックを前フレームから探索し、これらを参照して符号化を行うものである。

【0030】

圧力演算部10は、RF信号フレームデータを用いて、被検体と参照変形体16との境界を検出し、検出されたRF信号フレームデータにおける境界の座標を境界座標データとする。そして、境界座標データを用いてRF信号フレームデータにおける参照変形体16からのRF信号を抽出し、被検体と参照変形体16の境界に与えられた圧力を演算により求める。

【0031】

弾性率演算部11は、変位・歪み演算部9から出力される歪み情報と、圧力演算部10から出力される圧力情報から弾性率を演算して、弾性率の数値データ(弾性フレームデータ)を生成し、弾性データ処理部12とカラースキャンコンバータ13に出力するものである。弾性率の内の一つである、例えばヤング率 Y_m の演算については、以下の数1式に示すように、各演算点における応力(圧力)を各演算点における歪みで除することにより求める。下記数式において、 i, j の指標は、フレームデータの座標を表す。

【0032】

(数1) $Y_{mi, j} = \text{圧力(応力)}_{i, j} / (\text{歪み}_{i, j}) \quad (i, j = 1, 2, 3, \dots)$

【0033】

弾性データ処理部12は、弾性率演算部11から算出された弾性フレームデータに座標変面内におけるスムージング処理、コントラスト最適化処理や、フレーム間における時間軸方向のスムージング処理などの様々な画像処理を行なって、カラースキャンコンバータ13に送出するようになっている。

【0034】

カラースキャンコンバータ13は、弾性データ処理部12から出力される弾性フレームデータを変換してカラーの弾性画像を生成し、切替加算部14を介して画像表示器15に表示させるようになっている。つまり、カラースキャンコンバータ13は、予め設定された弾性(変位、歪み又は弾性率)の上限値及び下限値の範囲に基づいて、弾性画像に階調化(例えば、256階調)された赤、緑、青などの色相コードを付与する。例えば、弾性フレームデータの弾性率が大きく計測された硬い領域は青色コードに変換し、逆に弾性率が小さく計測された柔らかい領域は赤色コードに変換する。なお、カラースキャンコンバータ13に代えて、白黒スキャンコンバータを用いることができる。この場合は、弾性率が大きく計測された硬い領域は輝度を明るく、逆に弾性率が小さく計測された柔らかい領域は輝度を暗くするなどにより、弾性率の分布を表すことができる。

【0035】

切替加算部14は、白黒スキャンコンバータ7から出力される白黒の断層像データと、カラースキャンコンバータ13から出力されるカラーの弾性画像データとを入力し、両画像を切り替えていずれか一方を表示させる機能と、両画像の一方を半透明にして加算合成して画像表示器15に重ねて表示させる機能と、両画像を並べて表示させる機能を有して形成されている。

【0036】

画像表示器15は、白黒スキャンコンバータ7によって得られた時系列の断層画像データと、カラースキャンコンバータ13によって得られた時系列の弾性画像を表示するものである。切替加算部14を介して白黒スキャンコンバータ7及びカラースキャンコンバータ13から出力される画像データをアナログ信号に変換するD/A変換器と、このD/A変換器からアナログビデオ信号を入力して画像として表示するカラーテレビモニタとからなる。

【0037】

被検体圧迫機構18は、モータやワイヤなどにより超音波探触子1を上下方向に移動さ

10

20

30

40

50

せ、被検体を加圧するものである。なお、操作者が超音波探触子 1 を上下方向に手動で移動させてもよい。

【0038】

一般に、弾性画像を表示するために行なう圧迫動作は、超音波探触子 1 で超音波送受信を行なうとともに被検体を圧迫して診断部位の体腔内に応力分布を与える。本実施形態の超音波診断装置 100 では、超音波探触子 1 の超音波送受信面には固定具 17 を用いて参照変形体 16 が装着されており、参照変形体 16 を被検体の体表に接触させた状態で、被検体を圧迫する。

【0039】

ここで、超音波探触子 1 の超音波送受信面に参照変形体 16 が装着された状態で被検体を圧迫して弾性画像を生成する場合、参照変形体 16 を超音波送受信面にしっかりと固定することが求められる。すなわち、参照変形体は例えばオイル系のゲル素材、アクリルアミドなどの水をベースとしたゲル素材、シリコンなどの軟らかい素材をベースとして形成されている。したがって、例えば参照変形体 16 を被検体の体表面に当てた状態で平行移動させたり角度を変えたりしながらスクリーニングを行った際に、参照変形体 16 が超音波送受信面からずれるおそれがある。参照変形体が大きくずれた場合には、固定具 17 から外れてしまうおそれもある。

【0040】

以下、本実施形態の特徴部となる参照変形体 16 の固定具 17 について、各実施例を用いて説明する。

【実施例 1】

【0041】

図 2 は、参照変形体 16 の固定具 17 の第 1 実施例を示す図である。まず、本実施例で用いられる参照変形体 16 について説明する。図 2 (a) は参照変形体 16 の斜視図である。図 2 (a) に示すように、参照変形体 16 は、直方体部材 20 と直方体部材 20 の周縁に形成された鍔部材 22 とを有して形成されている。なお直方体部材 20 と鍔部材 22 は一体形成されている。

【0042】

参照変形体 16 は、音響結合材料や音響レンズ素材などの超音波減衰が小さく、かつ、音速、音響インピーダンスが生体内のものに近いなど、生体との音響結合特性に優れ、同時に、形状復元性及び保形性にも優れた素材にて構成された材料を用いることが好ましい。例えば参照変形体 16 は、オイル系のゲル素材やアクリルアミドなどの水をベースとしたゲル素材、シリコンなどをベースとして形成することができる。粘性の低いアクリルアミドなど素材によって構成されていれば、圧迫操作に俊敏に应答するため圧力計測に適している。

【0043】

本実施例の固定具 17 は、参照変形体 16 の鍔部材 22 を両面から挟持する一对の固定具つまり第 1 の固定具としての下部固定具 24 と第 2 の固定具としての上部固定具 26 を備えて構成されている。図 2 (b) は下部固定具 24 の斜視図であり、図 2 (c) は上部固定具 26 を底面側から見た平面図である。

【0044】

図 2 (b) に示すように、下部固定具 24 は、超音波探触子 1 の超音波送受信面の周縁に沿って枠状に形成されるとともに、参照変形体 16 の鍔部材 22 の裏面に当接する挟持面 28 が形成された下部枠体 30 と、下部枠体 30 の挟持面 28 の反対側の面から垂設されるとともに超音波探触子に係止可能な係止部 32 が形成された下部係合部材 34 とを有して形成されている。

【0045】

また、下部枠体 30 の挟持面 28 には、複数の突起 36 が形成されている。突起 36 は、下部枠体 30 の挟持面 28 の対向する辺について対称位置に形成されている。つまり、下部枠体 30 の挟持面 28 の対向する長辺の対称位置にそれぞれ 3 つの突起 36 が形成さ

10

20

30

40

50

れており、対向する短辺の対称位置にそれぞれ1つの突起36が形成されている。

【0046】

なお本実施例は、下部枠体30の長辺及び短辺のそれぞれに一对の下部係合部材34を設ける例を示しているが、これに限らず長辺と短辺のいずれかに一对の下部係合部材34を設けてもよい。要は、下部固定具24を超音波探触子1に係止可能に構成されていればよい。

【0047】

一方、図2(c)に示すように、上部固定具26は、参照変形体16の直方体部材20の周縁に沿って枠状に形成されるとともに、参照変形体16の鍔部材22の表面と当接する挟持面38が形成された上部枠体40と、上部枠体40の端部から参照変形体16の鍔部材22の側面に沿って垂設されるとともに下部枠体30に係止可能な係止部42が形成された上部係合部材44とを有して形成されている。本実施例では、上部係合部材44は、上部枠体40の長辺にそれぞれ2つつ設けられており、短辺にそれぞれ1つつ設けられている。

【0048】

また、上部枠体40の挟持面38には、複数の突起46が形成されている。突起46は、上部枠体40の挟持面38の対向する辺について対称位置に形成されている。つまり、上部枠体40の挟持面38の対向する長辺の対称位置にそれぞれ3つの突起36が形成されており、対向する短辺の対称位置にそれぞれ1つの突起36が形成されている。

【0049】

図2(d)は、参照変形体16が下部固定具24及び上部固定具26に組み付けられた状態を示す斜視図である。図2(d)に示すように、参照変形体16の直方体部材20が上部固定具26の上部枠体40の中央の穴から出るようにセットされた状態で、下部固定具24と上部固定具26を組み付ける。これにより、参照変形体16の鍔部材22が下部固定具24及び上部固定具26の挟持面28及び38に挟まれた状態で組み付けられる。なお、上部固定具26に設けられた6箇所の上部係合部材44の係止部42を下部枠体30に引っかけることにより、下部固定具24と上部固定具26は参照変形体16を挟んで組み付けられる。

【0050】

図2(e)は、図2(d)に示した参照変形体16、下部固定具24及び上部固定具26が超音波探触子1に組み付けられた状態を示す縦断面図である。図2(e)に示すように、下部固定具24の下部係合部材34に設けられた係止部32を超音波探触子1に引っかけることにより、参照変形体16、下部固定具24及び上部固定具26が超音波探触子1に組み付けられる。このように参照変形体16、下部固定具24及び上部固定具26を超音波探触子1に組み付けることにより、参照変形体16の直方体部材20の裏面が超音波探触子の超音波送受信面50に密着するようになっている。

【0051】

本実施例によれば、参照変形体16の鍔部材22を挟んで押圧する下部枠体30及び上部枠体40の挟持面28, 38に突起36, 46が形成されて凹凸が形成されているので、この凹凸が参照変形体16のすべり止めの効果を奏し、スクリーニングを行なっても、参照変形体16が超音波探触子1の超音波送受信面からずれるのを抑制することができる。また、スクリーニングや圧迫を加えた場合に、参照変形体16の直方体部材20に大きな歪みを与えることなく参照変形体16の固定が可能となる。また、本実施例のように下部枠体30及び上部枠体40の挟持面28, 38にまんべんなく突起36, 46を形成することにより、あらゆる方向にスクリーニングを行っても参照変形体16が超音波送受信面からずれたり、固定具17から外れたりすることを防止できる。

【0052】

なお、突起36, 46は、半球、円柱、多角柱、円錐台、多角錐台などの形状とすることができる。また、突起の上面を例えば波状などに形成してもよい。また、突起36, 46は、下部枠体30及び上部枠体40の挟持面28, 38の対応する位置に形成すること

10

20

30

40

50

もできるし、参照変形体 16 の鍔部材 22 を挟み込んだ状態において、交互に鍔部材を押し出すような位置に形成することもできる。

【0053】

また、下部枠体 30 及び上部枠体 40 の挟持面 28, 38 のいずれか一方のみ突起を形成してもよい。また、本実施例では下部枠体 30 及び上部枠体 40 の挟持面 28, 38 の長辺にそれぞれ 3 つ、短辺にそれぞれ 1 つの突起を形成したが、これには限られず、下部枠体 30 及び上部枠体 40 の挟持面 28, 38 に適宜の間隔で複数の突起を形成することができる。

【0054】

また、本実施例の参照変形体 16 は、直方体部材 20 の周縁の高さ方向下端に鍔部材 22 を形成する例を示したが、これに限らず、直方体部材 20 の周縁の高さ方向中央に鍔部材 22 を形成することもできる。この場合、参照変形体 16 を超音波探触子 1 に組み付けた際に参照変形体 16 が超音波探触子 1 の超音波送受信面 50 に密接するように、下部固定具 24 の下部係合部材 34 の長さ寸法を適宜調整すればよい。

【実施例 2】

【0055】

続いて、参照変形体の第 2 実施例について説明する。図 3 は、参照変形体 16 の固定具 17 の第 2 実施例を示す図である。本実施例は、参照変形体 16 の鍔部材 22 に複数の穴が形成されている点、下部枠体 30 の挟持面 28 に柱状の突起が形成される点、及び上部枠体 40 の挟持面 38 に凹部が形成されている点のみが第 1 実施例と異なるので、第 1 実施例と同様の構成については説明を省略する。

【0056】

図 3 (a) に示すように、本実施例の参照変形体 16 は、鍔部材 22 に複数の穴 60 が形成されている。より具体的には、鍔部材 22 の長辺にそれぞれ 3 つの穴 60 が形成されており、短辺にそれぞれ 1 つの穴 60 が形成されている。

【0057】

一方、図 3 (b) に示すように、下部枠体 30 の挟持面 28 には、参照変形体 16 の鍔部材 22 に形成された穴 60 に対応した位置に柱状の突起 62 が形成されている。また、図 3 (c) に示すように、上部枠体 40 の挟持面 38 には、参照変形体 16 の鍔部材 22 に形成された穴 60 に対応した位置に凹部 64 が形成されている。突起 62 と凹部 64 は、オスメスのように対になって形成されている。これにより、参照変形体 16 を挟んで下部固定具 24 と上部固定具 26 を組み付ける際に、参照変形体 16 の鍔部材 22 に形成された穴 60 に、下部枠体 30 の挟持面 28 から起立する柱状の突起 62 が通って嵌まるようになっている。

【0058】

本実施例によれば、参照変形体 16 の鍔部材 22 に形成された穴 60 に下部枠体 30 の挟持面 28 から起立する柱状の突起 62 が嵌まるので、あらゆる方向にスクリーニングを行っても参照変形体 16 のスクリーニングに伴うずれを規制することができる。その結果、参照変形体 16 が固定具 17 から外れないようにすることができる。

【0059】

なお、本実施例では、上部枠体 40 の挟持面 38 に凹部 64 を形成しているが、突起 62 の高さ寸法を短くした場合には、凹部 64 を形成する必要はない。また、本実施例では、下部枠体 30 の挟持面 28 に突起 62 を形成したが、これに限らず、上部枠体 40 の挟持面 38 に突起 62 を形成してもよい。また、下部枠体 30 の挟持面 28 及び上部枠体 40 の挟持面 38 の両方に突起 62 を形成してもよい。

【0060】

また、下部枠体 30 の挟持面 28 に突起 62 を形成し、上部枠体 40 の挟持面 38 に凹部 64 を形成することに加えて、下部枠体 30 の挟持面 28 の突起 62 の周囲及び上部枠体 40 の挟持面 38 の凹部 64 の周囲に、例えば半球などの突起を形成してもよい。突起は、半球、円柱、多角柱、円錐台、多角錐台、幾何学模様などの形状とすることができる

10

20

30

40

50

。また、突起の上面を例えば波状などに形成してもよい。

【実施例 3】

【0061】

続いて、参照変形体の第 3 実施例について説明する。図 4 は、参照変形体 16 の固定具 17 の第 3 実施例を示す図である。本実施例は、参照変形体 16 の鍔部材 22 の辺に沿って複数の溝が形成されている点、下部枠体 30 の挟持面 28 及び上部枠体 40 の挟持面 38 に辺に沿って複数の突条が形成されている点のみが第 1 実施例と異なるので、第 1 実施例と同様の構成については説明を省略する。

【0062】

図 4 (a) に示すように、本実施例の参照変形体 16 の鍔部材 22 には辺に沿って複数の溝 70 が形成されている。より具体的には、参照変形体 16 の鍔部材の表面の長辺及び短辺にそれぞれ辺に沿って 3 本の溝 70 が形成されている。なお、図 4 (a) には図示されていないが、参照変形体 16 の鍔部材 22 の裏面にも、表面と同様に、長辺及び短辺にそれぞれ辺に沿って 3 本の溝 70 が形成されている。

10

【0063】

一方、図 4 (b) に示すように、下部枠体 30 の挟持面 28 には、参照変形体 16 の鍔部材 22 の裏面の辺に沿って形成された溝 70 に対応する位置に、下部枠体 30 の辺に沿って複数の突条 72 が形成されている。また、図 4 (c) に示すように、上部枠体 40 の挟持面 38 には、参照変形体 16 の鍔部材 22 の表面の辺に沿って形成された溝 70 に対応する位置に、下部枠体 30 の辺に沿って複数の突条 74 が形成されている。

20

【0064】

本実施例によれば、図 4 (e) に示すように、参照変形体 16 が下部固定具 24 と上部固定具 26 に挟まれて組みつけられたときに、参照変形体 16 の鍔部材 22 の溝 70 と、下部枠体 30 の挟持面 28 及び上部枠体 40 の挟持面 38 に形成された突条 72 , 74 がかみ合うように挟持される。したがって、スクリーニングの際の参照変形体 16 のずれを規制することができる。特に、スクリーニングの際の参照変形体 16 のずれ方向に対して略直交する方向に溝 70 と突条 72 , 74 が形成されるので、効果的に参照変形体のずれを抑制することができる。

【0065】

なお、本実施例では直線状の溝 70 及び突条 72 , 74 を示したが、これに限らず、溝 70 及び突条 72 , 74 は、波線、破線、格子状、水玉、幾何学模様形成することができる。

30

【実施例 4】

【0066】

続いて、参照変形体の第 4 実施例について説明する。図 5 は、参照変形体 16 の固定具 17 の第 4 実施例を示す図である。本実施例は、変形参照体が固定具の役割も果たすように一体形成された場合の実施例である。

【0067】

図 5 (a) は本実施例の参照変形体の側面図である。図 5 (b) は参照変形体の底面図である。図 5 (c) は参照変形体を超音波探触子 1 に組み付けた状態を示す縦断面図である。図 5 (a) ~ 図 5 (c) に示すよう、本実施例の参照変形体は、超音波探触子 1 の超音波送受信面 50 に接する直方体部材からなる参照変形体部 80 と、参照変形体部 80 の周縁から超音波探触子 1 に沿って垂設される固定部 82 とを有して構成されており、固定部 82 の開口端には、ゴム状部 84 が設けられている。

40

【0068】

参照変形体は、直接、超音波探触子 1 にかぶせるように装着され、ゴム状部 84 によって超音波探触子 1 に固定される。また、図 5 (b) , (c) に示すように、本実施例では、固定部 82 の超音波探触子 1 と接する面に、上下 2 段に突起 86 , 88 が形成されている。

【0069】

50

本実施例によれば、突起 86, 88 が参照変形体のすべり止めの効果を奏するので、参照変形体を超音波探触子 1 に装着してスクリーニングを行なっても、参照変形体が超音波探触子 1 の超音波送受信面 50 からずれるのを抑制することができる。

【0070】

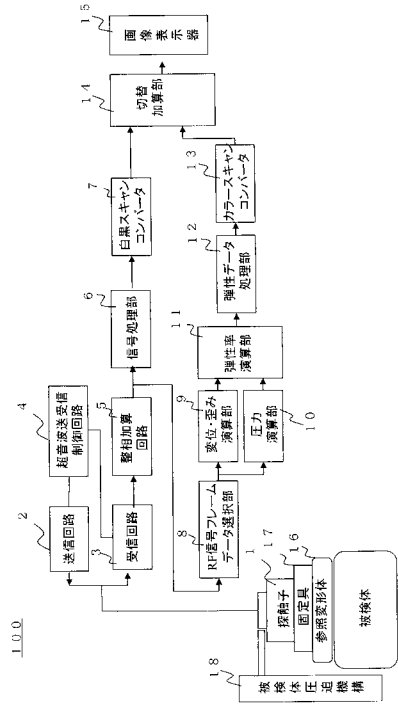
なお、突起は、半球、円柱、多角柱、円錐台、多角錐台、直方体や波状、幾何学模様形成することができる。の突起であってもよい。また、突起の上面を例えば波状などに形成してもよい。

【符号の説明】

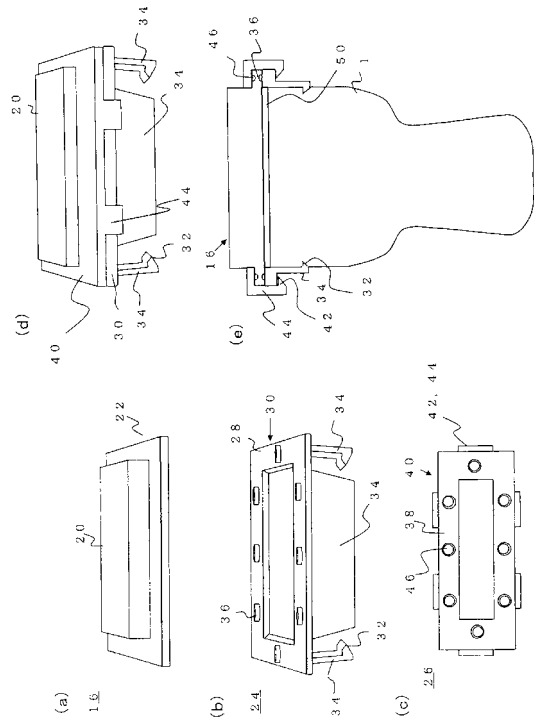
【0071】

1	超音波探触子	10
6	信号処理部	
12	弾性データ処理部	
15	画像表示器	
16	参照変形体	
17	固定具	
20	直方体部材	
22	鍔部材	
24	下部固定具	
26	上部固定具	
28, 38	挟持面	20
30	下部枠体	
32, 42	係止部	
34	下部係合部材	
36, 46	突起	
40	上部枠体	
44	上部係合部材	
50	超音波送受信面	
60	穴	
62	突起	
64	凹部	30
70	溝	
72, 74	突条	
100	超音波診断装置	

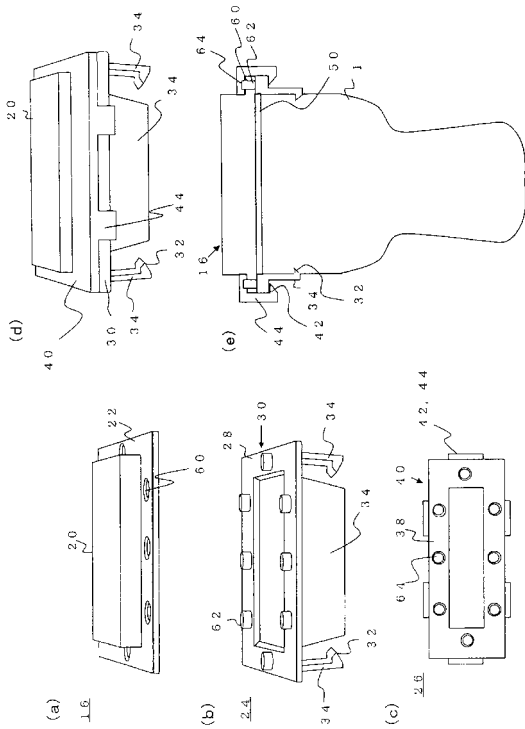
【図1】



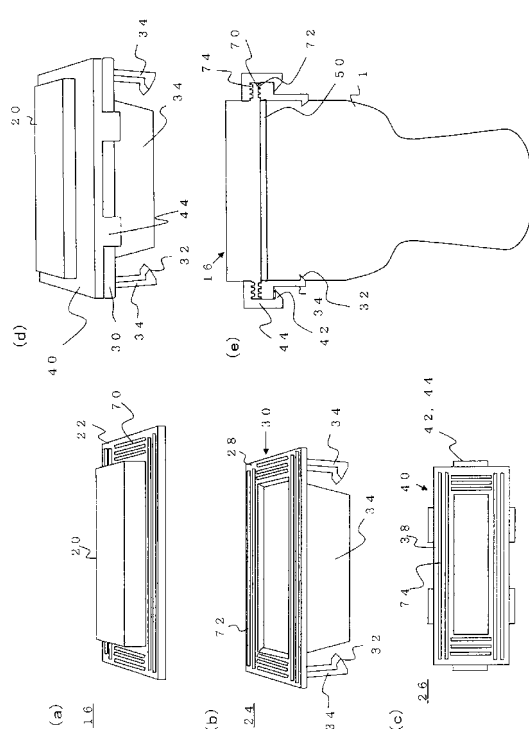
【図2】



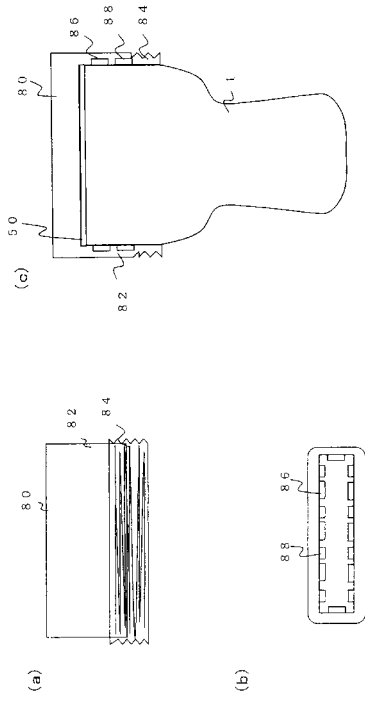
【図3】



【図4】



【 図 5 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2008-259541(JP,A)
特開平03-128048(JP,A)
特開平03-114454(JP,A)
特開平09-028707(JP,A)
実開平04-095010(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 8/00 - 8/15