

(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2017-29257
(P2017-29257A)

(43) 公開日 平成29年2月9日(2017.2.9)

(51) Int.Cl.
A61B 8/00 (2006.01)

F1
A61B 8/00

テーマコード(参考)
4C601

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2015-150090 (P2015-150090)
(22) 出願日 平成27年7月29日 (2015.7.29)

(71) 出願人 000002369
セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区新宿四丁目1番6号
(74) 代理人 110000637
特許業務法人樹之下知的財産事務所
(72) 発明者 中村 友亮
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
Fターム(参考) 4C601 EE03 EE11 GC03 GC05 GC25

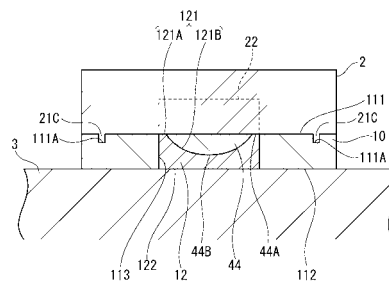
(54) 【発明の名称】 固定シート、超音波プローブ用固定シート、超音波プローブ、及び超音波装置

(57) 【要約】

【課題】エネルギーの伝達元及び伝達先となる2つの対象物のそれぞれに対して固定可能で、かつ2つの対象物の間におけるエネルギーの伝搬効率が高い固定シート、超音波プローブ用固定シート、超音波プローブ、及び超音波装置を提供する。

【解決手段】固定シート10は、プローブ側伝搬面121及び生体側伝搬面122を有し、温度変化によりゲル状からゾル状に変化する状態可変素材により構成され、プローブ側伝搬面121及び生体側伝搬面122の少なくともいずれか一方から入力された超音波を他方から出力させる伝搬部12と、プローブ側伝搬面121に連続し、プローブ本体2に対して貼着固定可能なプローブ固定面111、及び生体側伝搬面122に連続し、生体3に対して貼着固定可能な生体固定面112を有し、伝搬部12の周部に設けられた固定部11と、を備えた。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第一伝搬面、及び前記第一伝搬面とは反対側の第二伝搬面を有し、温度変化によりゲル状からゾル状に変化する状態可変素材により構成され、前記第一伝搬面及び前記第二伝搬面の少なくともいずれか一方から入力されたエネルギーを他方から出力させる伝搬部と、前記第一伝搬面に連続し、貼着固定可能な第一固定面、及び前記第二伝搬面に連続し、貼着固定可能な第二固定面を有し、前記伝搬部の外周部に設けられた固定部と、
を備えたことを特徴とする固定シート。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の固定シートにおいて、
前記状態可変素材は、生体の体温未満でゲル状であり、前記体温以上でゾル化することを特徴とする固定シート。

10

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の固定シートにおいて、
前記伝搬部は、前記エネルギーの送出又は受信を行うエネルギーモジュールの形状に応じた凹部を有することを特徴とする固定シート。

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の固定シートにおいて、
前記固定部は、前記第一固定面及び前記第二固定面が平行となる両面テープであることを特徴とする固定シート。

20

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の固定シートにおいて、
前記固定部は、ゾル化した前記伝搬部の一部を外部に逃がす導水部を備えることを特徴とする固定シート。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の固定シートにおいて、
前記導水部は、前記第一固定面及び前記第二固定面の少なくともいずれか一方に設けられ、前記外部に連通する凹溝であることを特徴とする固定シート。

30

【請求項 7】

請求項 6 に記載の固定シートにおいて、
前記凹溝の前記外部との連通口には、前記伝搬部のゾル化により生じた水分を吸収することで膨張する膨張部材が設けられていることを特徴とする固定シート。

【請求項 8】

請求項 1 から請求項 7 のいずれか 1 項に記載の固定シートにおいて、
前記固定部は、プローブに設けられた係止部に対して係合可能な係合部を有することを特徴とする固定シート。

【請求項 9】

超音波の送信及び超音波の受信の少なくともいずれか一方の処理を行う超音波モジュールに密着可能な第一伝搬面、及び対象物に密着可能で前記第一伝搬面とは反対側の第二伝搬面を有し、温度変化によりゲル状からゾル状に変化する状態可変素材により構成され、前記第一伝搬面及び前記第二伝搬面の少なくともいずれか一方から入力された超音波を他方から出力させる伝搬部と、
前記第一伝搬面に連続し、前記超音波モジュールを保持するモジュール保持部に対して貼着固定可能な第一固定面、及び前記第二伝搬面に連続し、前記対象物に対して貼着固定可能な第二固定面を有し、前記伝搬部の外周部に設けられた固定部と、
を備えたことを特徴とする超音波プローブ用固定シート。

40

【請求項 10】

50

超音波の送信及び超音波の受信の少なくともいずれか一方の処理を行う超音波モジュール、及び前記超音波モジュールを保持するモジュール保持部を有するプローブ本体と、固定シートと、を備え、

前記固定シートは、

前記超音波モジュールに密着可能な第一伝搬面、及び対象物に対して密着可能で前記第一伝搬面とは反対側の第二伝搬面を有し、温度変化によりゲル状からゾル状に変化する状態可変素材により構成され、前記第一伝搬面及び前記第二伝搬面の少なくともいずれか一方から入力された超音波を他方から出力させる伝搬部と、

前記第一伝搬面に連続し、前記モジュール保持部に対して貼着固定可能な第一固定面、及び前記第二伝搬面に連続し、前記対象物に対して貼着固定可能な第二固定面を有し、前記伝搬部の外周部に設けられた固定部と、備える

10

ことを特徴とする超音波プローブ。

【請求項 11】

超音波の送信及び超音波の受信の少なくともいずれか一方の処理を行う超音波モジュール、及び前記超音波モジュールを保持するモジュール保持部を有するプローブ本体と、

前記プローブ本体における超音波の送信処理及び超音波の受信処理の少なくともいずれか一方を制御する制御部と、

固定シートと、を備え、

前記固定シートは、

前記超音波モジュールに密着可能な第一伝搬面、及び対象物に対して密着可能で前記第一伝搬面とは反対側の第二伝搬面を有し、温度変化によりゲル状からゾル状に変化する状態可変素材により構成され、前記第一伝搬面及び前記第二伝搬面の少なくともいずれか一方から入力された超音波を他方から出力させる伝搬部と、

20

前記第一伝搬面に連続し、前記モジュール保持部に対して貼着固定可能な第一固定面、及び前記第二伝搬面に連続し、前記対象物に対して貼着固定可能な第二固定面を有し、前記伝搬部の外周部に設けられた固定部と、備える

ことを特徴とする超音波装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

30

本発明は、固定シート、超音波プローブ用固定シート、超音波プローブ、及び超音波装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、生体に対して生体用プローブを貼り付け、当該生体用プローブから超音波や電気等のエネルギーを生体に送信する電子機器が知られている（例えば、特許文献1、2参照）。

特許文献1に記載の生体用電極素子は、電極部の周囲に粘着シートが設けられ、この粘着シートにより、生体と生体用電極素子とを固定する。また、電極部は、スポンジ状多孔質合成樹脂中にゲルを充填したゲル層で覆われ、当該ゲル層は、粘着シートよりも、生体側に突出している。

40

【0003】

特許文献2には、PVA（ポリビニールアルコール）に水を添加したPVA水溶液に防カビ剤と画像処理剤とを混合して得られるゾル状混合溶液を容器に入れて冷凍固化し、これを自然解凍してゲル状固形物にすることで形成された超音波診断用カブラが開示されている。この超音波診断用カブラは、扁平プレート部の中心部から下方に突出する小突部が設けられ、扁平プレート部を下方から保持し、小突部に対応する部分に開口が設けられるカブラ固定板により、超音波プローブに装着される。

【先行技術文献】

【特許文献】

50

【 0 0 0 4 】

【特許文献1】特開平7 - 2 5 5 6 9 0号公報

【特許文献2】特開2 0 0 9 - 2 8 4 9 3 3号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

ところで、特許文献1では、ゲル層と粘着シートとの間に隙間があるので、生体用電極素子を生体に固定した際に、前記隙間の空気が気泡としてゲル層と生体との間に入り込み、気密性が悪化する。また、ゲル層は、スポンジ状多孔質にゲルを充填したものであり、多孔質中に空気が入る場合がある。このような空気は、エネルギーの伝搬に係るインピーダンスがゲル層やスポンジ状多孔質と異なるため、エネルギー伝搬を阻害することになる。例えば、生体等の対象物に対して超音波の送受信を行う超音波プローブにおいて、特許文献1に記載のようなゲル層を用いたシートを超音波プローブと生体との間に介在させると、ゲル層と粘着シートとの間の隙間から発生した気泡やスポンジ状多孔質内の空気によって超音波が反射されたり減衰したりし、超音波の伝搬効率が低下する。

10

また、特許文献2は、超音波診断用カプラに接着機能がないため、別途超音波プローブを生体に押し付けて固定する機構が必要となる。

【 0 0 0 6 】

本発明は、エネルギーの伝達元及び伝達先となる2つの対象物のそれぞれに対して固定可能で、かつ2つの対象物の間におけるエネルギーの伝搬効率が高い固定シート、超音波プローブ用固定シート、超音波プローブ、及び超音波装置を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

本発明に係る一適用例の固定シートは、第一伝搬面、及び前記第一伝搬面とは反対側の第二伝搬面を有し、温度変化によりゲル状からゾル状に変化する状態可変素材により構成され、前記第一伝搬面及び前記第二伝搬面の少なくともいずれか一方から入力されたエネルギーを他方から出力させる伝搬部と、前記第一伝搬面に連続し、貼着固定可能な第一固定面、及び前記第二伝搬面に連続し、貼着固定可能な第二固定面を有し、前記伝搬部の外周部に設けられた固定部と、を備えたことを特徴とする。

30

【 0 0 0 8 】

本適用例では、伝搬部は、温度変化によってゲル状からゾル状に変化する状態可変素材により構成されている。このため、伝搬部の第一伝搬面に接触する第一対象や、第二伝搬面に接触する第二対象に凹凸等が存在する場合でも、ゾル化した状態可変素材（伝搬部）を当該凹凸に浸透させることができる。よって、伝搬部及び第一対象の間、伝搬部及び第二対象の間に気泡等が入らず、第一対象から第二対象、又は、第二対象から第一対象に、超音波や電気等のエネルギーを伝搬させる際に、減衰や反射等の発生を抑制し、高い伝搬効率で伝搬させることができる。

また、固定部は、伝搬部の外周部に設けられ、第一固定面を第一対象に、第二固定面を第二対象に貼着固定することで、固定シートを第一対象及び第二対象に固定することができる。つまり、伝搬部を構成する状態可変素材では、十分な固定力が得られないが、本適用例では、伝搬部とは別に対象（第一対象及び第二対象）に対して貼着固定可能な固定部が設けられているので、この固定部を介して第一対象と第二対象とを固定することができる。この際、固定部の第一固定面が第一伝搬面に連続し、第二固定面が第二伝搬面に連続しているため、第一固定面と第一伝搬面との隙間の空気が、気泡となって伝搬部と対象との間に入り込む不都合を抑制できる。

40

以上により、本適用例の固定シートでは、エネルギーの伝達元及び伝達先となる2つの対象のそれぞれに対して適切な固定力で固定可能で、かつ高い伝搬効率でエネルギーを2つの対象物の中で伝搬させることができる。

【 0 0 0 9 】

本適用例の固定シートにおいて、前記状態可変素材は、生体の体温未満でゲル状であり

50

、前記体温以上でゾル化することが好ましい。

本適用例では、例えば生体に対してエネルギーを送出したり、生体からのエネルギーを受信したりする電子装置に適用できる。そして、本適用例では、伝搬部を構成する状態可変素材は、生体の体温未満において、伝搬部はゲル状であり、生体に対して固定する前に伝搬部から水分が流れ出ることがない。

一方、生体に対して固定シートを貼着固定すると、生体の体温により伝搬部の温度が上昇することで、伝搬部の状態可変素材がゲル状からゾル化し、生体表面の凹凸に水分が入り込むことで、伝搬部を生体に対して密着させることが可能となる。

【0010】

本適用例の固定シートにおいて、前記伝搬部は、前記エネルギーの送出又は受信を行うエネルギーモジュールの形状に応じた凹部を有することが好ましい。

本適用例では、例えば固定シートを固定する第一対象として、エネルギーモジュールが設けられたプローブ等を用いる場合に、伝搬部の第一伝搬面（又は第二対象がエネルギーモジュールの場合は第二伝搬面）に、当該エネルギーモジュールの形状に応じた凹部が設けられているので、当該凹部にエネルギーモジュールを位置決めすることができる。これにより、エネルギーモジュールと伝搬部との位置ずれを抑制でき、当該位置ずれによって、エネルギーモジュールと伝搬部との間に気泡が入り込む等の不都合も抑制できる。

【0011】

本適用例の固定シートにおいて、前記固定部は、前記第一固定面及び前記第二固定面が平行となる両面テープであることが好ましい。

本適用例では、固定シートして、両面に貼着面が設けられた両面テープを用いることができ、構成の簡略化を図れる。

【0012】

本適用例の固定シートにおいて、前記固定部は、ゾル化した前記伝搬部の一部を外部に逃がす導水部を備えることが好ましい。

本適用例では、固定部に、導水部が設けられている。これにより、温度変化によって伝搬部の状態可変素材がゾル化し、伝搬部と対象（第一対象や第二対象）との間の隙間を埋める量以上の水分が流れ出たとしても、当該余分な水分を導水部から外部に逃がすことができる。

【0013】

本適用例の固定シートにおいて、前記導水部は、前記第一固定面及び前記第二固定面の少なくともいずれか一方に設けられ、前記外部に連通する凹溝であることが好ましい。

導水部として、例えば固定部の内部に外部と連通する連通孔を設ける等もできるが、この場合、製造が煩雑となり、コストも高くなる。また、固定シートを対象に押し当てた際に、連通孔が塞がり、水分を外部に逃がすことが困難となることも考えられる。

これに対して、本適用例では、第一固定面及び第二固定面の少なくともいずれか一方に外部に連通する凹溝により導水部を構成する。このような構成では、固定部の表面上に凹溝を形成すればよいので、製造が容易であり、製造コストを抑えられる。

また、この場合、固定面（第一固定面、第二固定面）のうち、凹溝が設けられた領域の接着力を、凹溝が設けられていない領域に比べて小さくしてもよい。この場合でも、前記凹溝が設けられていない領域により固定シートを対象に強い固定力で固定することができる。また、凹溝が設けられている領域は、伝搬部の状態可変素材がゾル化することで、凹溝内に水分が充填されることになり、凹溝内の空気を追い出すことができ、かつ、余分な水分も外部に逃がすことができる。

【0014】

本適用例の固定シートにおいて、前記凹溝の前記外部との連通口には、前記伝搬部のゾル化により生じた水分を吸収することで膨張する膨張部材が設けられていることが好ましい。

本適用例では、上記のように導水部からゾル化した伝搬部の一部を逃がすことができ、かつ、導水部の外部との連通口に設けられた膨張部材が当該ゾルに含まれる水分を吸収す

10

20

30

40

50

ることで膨張する。このような構成では、固定シートと対象との間の空気、及び伝搬部のゾル化によって生じる余分な水分を外部に逃がした後、膨張した膨張部材により導水部の連通口を閉塞することができ、導水部から外部の空気が侵入する不都合を抑制できる。また、第一対象を第二対象に押圧して、固定シートと対象との間の空気や水分を逃がした後、膨張部材の膨張によって導水部が閉塞されることで、固定シートと対象との間の圧力が低下し、吸着力が増す。これにより、固定シートと対象との密着性をより増大でき、かつ固定力も増大できる。

【0015】

本適用例の固定シートにおいて、前記固定部は、プローブに設けられた係止部に対して係合可能な係合部を有することが好ましい。

10

本適用例では、固定シートを固定する第一対象として、エネルギーモジュールが設けられたプローブ等を用い、当該プローブに設けられた係止部に対して、固定部に設けられた係合部を係合させる。これにより、固定シートとプローブとの位置決めを精度よく行うことができ、エネルギーモジュールと伝搬部との位置ずれやこれによる気泡の発生を抑制できる。

【0016】

本適用例の一適用例に係る超音波プローブ用固定シートは、超音波の送信及び超音波の受信の少なくともいずれか一方の処理を行う超音波モジュールに密着可能な第一伝搬面、及び対象物に密着可能で前記第一伝搬面とは反対側の第二伝搬面を有し、温度変化によりゲル状からゾル状に変化する状態可変素材により構成され、前記第一伝搬面及び前記第二伝搬面の少なくともいずれか一方から入力された超音波を他方から出力させる伝搬部と、前記第一伝搬面に連続し、前記超音波モジュールを保持するモジュール保持部に対して貼着固定可能な第一固定面、及び前記第二伝搬面に連続し、前記対象物に対して貼着固定可能な第二固定面を有し、前記伝搬部の外周部に設けられた固定部と、を備えたことを特徴とする。

20

【0017】

本適用例では、上記適用例と同様に、伝搬部の第一伝搬面に接触する超音波モジュールから第二伝搬面に接触する対象物に超音波が反射されたり減衰されたりすることなく送信でき、また、対象物で発生した又は対象物で反射された超音波が反射されたり減衰されたりすることなく超音波モジュールに伝搬させて受信させることができる。

30

また、固定部により、超音波プローブ用固定シートを、超音波モジュール及び対象物の双方に対して、強い固定力で固定することができ、位置ずれやこれに伴う気泡の発生等を抑制できる。

以上により、本適用例の超音波プローブ用固定シートでは、超音波プローブにおける超音波モジュールと対象物とを適切な固定力で固定することができ、かつ超音波プローブ用固定シートと超音波モジュールとの間や、超音波プローブ用固定シートと対象物との間で、超音波が反射されたり減衰したりすることなく伝搬させることができ、精度の高い超音波を用いた処理（例えば超音波を用いた断面測定等）を行うことができる。

【0018】

本発明に係る一適用例の超音波プローブは、超音波の送信及び超音波の受信の少なくともいずれか一方の処理を行う超音波モジュール、及び前記超音波モジュールを保持するモジュール保持部を有するプローブ本体と、固定シートと、を備え、前記固定シートは、前記超音波モジュールに密着可能な第一伝搬面、及び対象物に対して密着可能で前記第一伝搬面とは反対側の第二伝搬面を有し、温度変化によりゲル状からゾル状に変化する状態可変素材により構成され、前記第一伝搬面及び前記第二伝搬面の少なくともいずれか一方から入力された超音波を他方から出力させる伝搬部と、前記第一伝搬面に連続し、前記モジュール保持部に対して貼着固定可能な第一固定面、及び前記第二伝搬面に連続し、前記対象物に対して貼着固定可能な第二固定面を有し、前記伝搬部の外周部に設けられた固定部と、備えることを特徴とする。

40

本適用例では、超音波本体の超音波モジュールに上述した固定シートの伝搬部が接触し

50

、モジュール保持部に固定シートの固定部が貼着固定されている。よって、固定シートのプローブ本体が接する面とは反対側の面を対象物に当接させることで、固定部によりプローブ本体と対象物とを強い固定力で固定できる。また、伝搬部により、プローブ本体及び対象物間で超音波を減衰することなく、また、固定シートと対象物との間や、固定シートとプローブ本体との界面で反射されることなく伝搬させることができる。

【0019】

本発明に係る一適用例の超音波装置は、超音波の送信及び超音波の受信の少なくともいずれか一方の処理を行う超音波モジュール、及び前記超音波モジュールを保持するモジュール保持部を有するプローブ本体と、前記プローブ本体における超音波の送信処理及び超音波の受信処理の少なくともいずれか一方を制御する制御部と、固定シートと、を備え、前記固定シートは、前記超音波モジュールに密着可能な第一伝搬面、及び対象物に対して密着可能で前記第一伝搬面とは反対側の第二伝搬面を有し、温度変化によりゲル状からゾル状に変化する状態可変素材により構成され、前記第一伝搬面及び前記第二伝搬面の少なくともいずれか一方から入力された超音波を他方から出力させる伝搬部と、前記第一伝搬面に連続し、前記モジュール保持部に対して貼着固定可能な第一固定面、及び前記第二伝搬面に連続し、前記対象物に対して貼着固定可能な第二固定面を有し、前記伝搬部の外周部に設けられた固定部と、備えることを特徴とする。

10

【0020】

本適用例では、上述した超音波プローブと同様に、固定部によりプローブ本体と対象物とを強い固定力で固定でき、伝搬部により、プローブ本体及び対象物間で超音波を好適に伝搬させることができる。よって、このようなプローブ本体により受信した超音波により、高精度な対象物の測定や、対象物の洗浄処理等の各種超音波処理を実施できる。

20

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明に係る第一実施形態の超音波装置の概略構成を示す図。

【図2】第一実施形態において、プローブ本体を生体の皮膚表面に固定した際の固定領域近傍の概略図。

【図3】第一実施形態における超音波デバイスの素子基板を封止板側から見た平面図。

【図4】図3のB - B線で超音波デバイスを切断した際の断面図。

【図5】第一実施形態における固定シートの斜視図であり、(A)はプローブ当接面側の斜視図、(B)は、生体当接面の斜視図。

30

【図6】(A)は、第一実施形態の固定シートをプローブ本体や生体に対して貼着固定する前の状態を示す平面図、(B)は、(A)におけるC - C線を切断した際の断面図。

【図7】第一実施形態における固定シートを収納する保管ケースの概略を示す斜視図。

【図8】第二実施形態における固定シートの斜視図。

【図9】第二実施形態において、固定シートを生体に貼着固定した際のゾル化した伝搬部の流れを示す図。

【図10】第三実施形態における固定シートの斜視図。

【図11】第三実施形態において固定シートをプローブ本体に固定する際の状態変化を示す図。

40

【図12】本発明における一変形例における固定シートの概略構成を示す断面図。

【図13】図12における固定シートの固定部の分解斜視図。

【発明を実施するための形態】

【0022】

[第一実施形態]

以下、本発明に係る第一実施形態の超音波装置について、図面に基づいて説明する。

図1は、本発明に係る第一実施形態の超音波装置1の概略構成を示す図である。

図2は、第一実施形態において、プローブ本体2を生体の皮膚表面に固定した際の固定領域近傍の概略図である。

本実施形態の超音波装置1は、図1に示すように、プローブ本体2と、プローブ本体2

50

に例えばケーブル 2 1 D を介して電氣的に接続された制御装置 5 (制御部) と、を備えている。

この超音波装置 1 は、プローブ本体 2 を生体 3 の皮膚表面に固定シート 1 0 (超音波プローブ用固定シート) を介して固定し、プローブ本体 2 から生体 3 内に、超音波を送信 (送信処理) し、生体 3 内の器官 (例えば血管や肝臓等) により反射された超音波を受信 (受信処理) することで、生体 3 内の器官の形状や状態 (血流等) を測定する装置である。すなわち、固定シート 1 0 (図 2 参照) は、これらのプローブ本体 2 及び生体 3 を固定するとともに、プローブ本体 2 と生体 3 との間で超音波を伝搬させる。また、本実施形態において、プローブ本体 2 と固定シート 1 0 とにより、本発明における超音波プローブが構成される。

10

【 0 0 2 3 】

このような超音波装置 1 では、プローブ本体 2 と、生体 3 との間で超音波を伝搬させるため、プローブ本体 2 と生体 3 との間に気泡が入らないように密着させる必要がある。また、本実施形態の超音波装置 1 では、プローブ本体 2 を生体 3 の所定の患部に固定し、ある程度の時間の生体 3 の内部状態を観察する際に用いられる。例えば、生体の首部にプローブ本体 2 を固定し、頸動脈の動きや状態を観察する等である。このような場合、プローブ本体 2 の固定位置がずれると、測定対象の器官の正確な経時変化を測定できないため、プローブ本体 2 が患部からずれないように、強い固定力で固定する必要がある。

本実施形態では、上記のような密着性及び固定力を固定シート 1 0 により実現する。この固定シート 1 0 の具体的な構成については、後述する。

20

【 0 0 2 4 】

[プローブ本体 2 の構成]

プローブ本体 2 は、筐体 2 1 と、筐体 2 1 内部に設けられ、一部が外部に露出する超音波デバイス 2 2 と、超音波デバイス 2 2 を制御するためのドライバ回路等が設けられた配線基板 (図示略) と、を備えている。なお、筐体 2 1 は、本発明におけるモジュール保持部を構成し、超音波デバイス 2 2 は、本発明における超音波モジュール (エネルギーモジュール) を構成する。

【 0 0 2 5 】

筐体 2 1 は、例えば、図 1 に示すような平面視略矩形状の箱状に形成されている。筐体 2 1 の厚み方向に直交する一面 (センサー面 2 1 A) には、センサー窓 2 1 B が設けられており、超音波デバイス 2 2 の一部が露出している。また、このセンサー面 2 1 A には、突起部 2 1 C (係止部) が設けられている。この突起部 2 1 C は、固定シート 1 0 に設けられた係合穴 1 1 1 A (図 2 参照) に係合されることで、プローブ本体 2 と固定シート 1 0 とが所定位置に位置決めされる。

30

【 0 0 2 6 】

また、筐体 2 1 の一部 (例えば、図 1 に示す例では側面) には、プローブ本体 2 と制御装置 5 とを通信可能に接続するケーブル 2 1 D が挿通される挿通孔 2 1 E が設けられている。ケーブル 2 1 D と挿通孔 2 1 E との隙間は、例えば樹脂材等が充填されることで、防水性が確保されている。なお、本実施形態では、ケーブル 2 1 D を用いて、プローブ本体 2 と制御装置 5 とが接続される構成例を示すが、これに限定されず、例えばプローブ本体 2 と制御装置 5 とが無線通信により接続されていてもよく、プローブ本体 2 内に制御装置 5 の各種構成が設けられていてもよい。

40

【 0 0 2 7 】

[超音波デバイス 2 2 の構成]

図 3 は、超音波デバイス 2 2 における素子基板 4 1 を、封止板 4 2 側から見た平面図である。図 4 は、図 3 における B - B 線で切断した超音波デバイス 2 2 の断面図である。

超音波デバイス 2 2 は、図 4 に示すように、素子基板 4 1 と、封止板 4 2 と、音響整合層 4 3 と、音響レンズ 4 4 と、により構成されている。

【 0 0 2 8 】

(素子基板 4 1 の構成)

50

素子基板 4 1 は、図 4 に示すように、基板本体部 4 1 1 と、基板本体部 4 1 1 の封止板 4 2 側に設けられる振動膜 4 1 2 と、振動膜 4 1 2 に積層された圧電素子 4 1 3 と、を備えている。ここで、以降の説明にあたり、素子基板 4 1 の封止板 4 2 に対向する面を背面 4 1 A、背面 4 1 A とは反対側の面を作動面 4 1 B と称する。また、素子基板 4 1 を基板厚み方向から見た平面視において、素子基板 4 1 の中央領域はアレイ領域 A r 1 となり、このアレイ領域 A r 1 には、複数の超音波素子 4 5 がマトリックス状に配置されている。

【 0 0 2 9 】

基板本体部 4 1 1 は、例えば S i 等の半導体基板である。基板本体部 4 1 1 におけるアレイ領域 A r 1 内には、各々の超音波素子 4 5 に対応した開口部 4 1 1 A が設けられている。また、各開口部 4 1 1 A は、基板本体部 4 1 1 の背面 4 1 A 側に設けられた振動膜 4 1 2 により閉塞されている。

振動膜 4 1 2 は、例えば S i O₂ や、S i O₂ 及び Z r O₂ の積層体等より構成され、基板本体部 4 1 1 の背面 4 1 A 側全体を覆って設けられている。この振動膜 4 1 2 の厚み寸法は、基板本体部 4 1 1 に対して十分小さい厚み寸法となる。基板本体部 4 1 1 を S i により構成し、振動膜 4 1 2 を S i O₂ により構成する場合、例えば基板本体部 4 1 1 の背面 4 1 A 側を酸化処理することで、所望の厚み寸法の振動膜 4 1 2 を容易に形成することが可能となる。また、この場合、S i O₂ の振動膜 4 1 2 をエッチングストッパとして基板本体部 4 1 1 をエッチング処理することで、容易に前記開口部 4 1 1 A を形成することが可能となる。

【 0 0 3 0 】

また、図 4 に示すように、各開口部 4 1 1 A を閉塞する振動膜 4 1 2 上には、それぞれ下部電極 4 1 4、圧電膜 4 1 5、及び上部電極 4 1 6 の積層体である圧電素子 4 1 3 が設けられている。ここで、開口部 4 1 1 A を閉塞する振動膜 4 1 2 及び圧電素子 4 1 3 により、1 つの超音波素子 4 5 が構成される。

このような超音波素子 4 5 では、下部電極 4 1 4 及び上部電極 4 1 6 の間に所定周波数の矩形波電圧が印加されることで、開口部 4 1 1 A の開口領域内の振動膜 4 1 2 を振動させて超音波が送出することができる。また、対象物から反射された超音波により振動膜 4 1 2 が振動されると、圧電膜 4 1 5 の上下で電位差が発生する。したがって、下部電極 4 1 4 及び上部電極 4 1 6 間に発生する前記電位差を検出することで、受信した超音波を検出することが可能となる。

【 0 0 3 1 】

また、本実施形態では、図 3 に示すように、上記のような超音波素子 4 5 が、素子基板 4 1 の所定のアレイ領域 A r 1 内に、X 方向（スライス方向）、及び X 方向に交差（本実施形態では直交）する Y 方向（スキャン方向）に沿って複数配置されることで、超音波素子アレイ 4 6 を構成する。

ここで、下部電極 4 1 4 は、X 方向に沿う直線状に形成されている。すなわち、下部電極 4 1 4 は、X 方向に沿って並ぶ複数の超音波素子 4 5 に跨って設けられており、圧電膜 4 1 5 と振動膜 4 1 2 との間に位置する下部電極本体 4 1 4 A と、隣り合う下部電極本体 4 1 4 A を連結する下部電極線 4 1 4 B と、アレイ領域 A r 1 外の端子領域 A r 2 に引き出される下部端子電極線 4 1 4 C とにより構成されている。よって、X 方向に並ぶ超音波素子 4 5 では、下部電極 4 1 4 は同電位となる。

また、下部端子電極線 4 1 4 C は、アレイ領域 A r 1 外の端子領域 A r 2 まで延出し、端子領域 A r 2 において第一電極パッド 4 1 4 P を構成する。この第一電極パッド 4 1 4 P は、配線基板に設けられた端子部に接続されている。

【 0 0 3 2 】

一方、上部電極 4 1 6 は、図 3 に示すように、Y 方向に沿って並ぶ複数の超音波素子 4 5 に跨って設けられた素子電極部 4 1 6 A と、互いに平行する素子電極部 4 1 6 A の端部同士を連結する共通電極部 4 1 6 B とを有する。素子電極部 4 1 6 A は、圧電膜 4 1 5 上に積層された上部電極本体 4 1 6 C と、隣り合う上部電極本体 4 1 6 C を連結する上部電極線 4 1 6 D と、Y 方向の両端部に配置された超音波素子 4 5 から Y 方向に沿って外側に

10

20

30

40

50

延出する上部端子電極 4 1 6 E とを有する。

共通電極部 4 1 6 B は、アレイ領域 A r 1 の + Y 側端部及び - Y 側端部にそれぞれ設けられている。+ Y 側の共通電極部 4 1 6 B は、Y 方向に沿って複数設けられた超音波素子 4 5 のうちの + Y 側端部に設けられた超音波素子 4 5 から + Y 側に延出した上部端子電極 4 1 6 E 同士を接続する。- Y 側端部の共通電極部 4 1 6 B は、- Y 側に延出した上部端子電極 4 1 6 E 同士を接続する。よって、アレイ領域 A r 1 内の各超音波素子 4 5 では、上部電極 4 1 6 は同電位となる。また、これら一対の共通電極部 4 1 6 B は、X 方向に沿って設けられ、その端部がアレイ領域 A r 1 から端子領域 A r 2 まで引き出されている。そして、共通電極部 4 1 6 B は、端子領域 A r 2 において、配線基板の端子部に接続される第二電極パッド 4 1 6 P を構成する。

10

【0033】

上記のような超音波素子アレイ 4 6 では、下部電極 4 1 4 で連結された X 方向に並ぶ超音波素子 4 5 により、1 つの超音波素子群 4 5 A が構成され、当該超音波素子群 4 5 A が Y 方向に沿って複数並ぶ 1 次元アレイ構造を構成する。

【0034】

(封止板 4 2 の構成)

封止板 4 2 は、厚み方向から見た際の平面形状が例えば素子基板 4 1 と同形状に形成され、S i 等の半導体基板や、絶縁体基板により構成される。なお、封止板 4 2 の材質や厚みは、超音波素子 4 5 の周波数特性に影響を及ぼすため、超音波素子 4 5 にて送受信する超音波の中心周波数に基づいて設定することが好ましい。

20

【0035】

そして、この封止板 4 2 は、素子基板 4 1 のアレイ領域 A r 1 に対向するアレイ対向領域には、素子基板 4 1 の開口部 4 1 1 A に対応した複数の凹溝 4 2 1 が形成されている。これにより、振動膜 4 1 2 のうち、超音波素子 4 5 により振動される領域 (開口部 4 1 1 A 内) では、素子基板 4 1 との間所定寸法のギャップ 4 2 1 A が設けられることになり、振動膜 4 1 2 の振動が阻害されない。また、1 つの超音波素子 4 5 からの背面波が他の隣接する超音波素子 4 5 に入射される不都合 (クロストーク) を抑制することができる。

【0036】

また、振動膜 4 1 2 が振動すると、開口部 4 1 1 A 側 (作動面 4 1 B 側) の他、封止板 4 2 側 (背面 4 1 A 側) にも背面波として超音波が放出される。この背面波は、封止板 4 2 により反射され、再びギャップ 4 2 1 A を介して振動膜 4 1 2 側に放出される。この際、反射背面波と、振動膜 4 1 2 から作動面 4 1 B 側に放出される超音波との位相がずれると、超音波が減衰する。したがって、本実施形態では、ギャップ 4 2 1 A における音響的な距離が、超音波の波長の 4 分の 1 ($\lambda/4$) の奇数倍となるように、各凹溝 4 2 1 の溝深さが設定されている。言い換えれば、超音波素子 4 5 から発せられる超音波の波長を考慮して、素子基板 4 1 や封止板 4 2 の各部の厚み寸法が設定される。

30

【0037】

また、封止板 4 2 は、素子基板 4 1 の端子領域 A r 2 に対向する位置に、端子領域 A r 2 に設けられた各電極パッド 4 1 4 P , 4 1 6 P に対応して、開口部 (図示略) が設けられる構成などとしてもよい。この場合、当該開口部に封止板 4 2 を厚み方向に貫通する貫通電極 (T S V ; Through-Sillicon Via) を設けることで、当該貫通電極を介して、各電極パッド 4 1 4 P , 4 1 6 P が配線基板における端子部に接続される。また、開口部に F P C (Flexible printed circuits) やケーブル線、ワイヤ等を挿入して、各電極パッド 4 1 4 P , 4 1 6 P と配線基板とを接続する構成などとしてもよい。

40

【0038】

(音響整合層 4 3 及び音響レンズ 4 4 の構成)

音響整合層 4 3 は、図 4 に示すように、素子基板 4 1 の作動面 4 1 B 側に設けられている。具体的には、音響整合層 4 3 は、素子基板 4 1 の開口部 4 1 1 A 内に充填され、かつ、基板本体部 4 1 1 の作動面 4 1 B 側から所定の厚み寸法で形成される。

【0039】

50

音響レンズ 4 4 は、音響整合層 4 3 上に設けられ、図 1、図 2 に示すように、筐体 2 1 のセンサー窓 2 1 B にかから外部に露出する。また、音響レンズ 4 4 は、図 2 に示すように、センサー面 2 1 A と同一平面となる平面部 4 4 A と、平面部 4 4 A から突出するシリンダリカル形状の突出部 4 4 B と、を備える。

平面部 4 4 A は、センサー面 2 1 A の法線方向から見た平面視において、センサー窓 2 1 B の窓枠形状と同一形状に形成され、センサー窓 2 1 B に嵌合される構成とすることが好ましい。また、平面部 4 4 A とセンサー窓 2 1 B との隙間に、音響整合層 4 3 や音響レンズ 4 4 と同一素材（例えばシリコン等）を充填する構成としてもよい。このような構成とすることで、センサー窓 2 1 B と音響レンズ 4 4 との間の隙間を埋めることで、固定シート 1 0 とプローブ本体 2 との間での気泡の発生を抑制できる。

突出部 4 4 B は、図 4 に示すように、X 方向（スライス方向）に沿った断面視において、突出面の面形状が円弧状となるシリンダリカル形状となる。

なお、これらの音響整合層 4 3 や音響レンズ 4 4 は、超音波素子 4 5 から送信された超音波を測定対象である生体 3 に効率よく伝搬させ、また、生体 3 内で反射した超音波を効率よく超音波素子 4 5 に伝搬させる。このため、音響整合層 4 3 及び音響レンズ 4 4 は、素子基板 4 1 の超音波素子 4 5 の音響インピーダンスと、生体の音響インピーダンスとの中間の音響インピーダンスに設定されている。このような音響インピーダンスの素材としては、例えばシリコン等を挙げることができる。

【 0 0 4 0 】

[配線基板の構成]

配線基板は、各電極パッド 4 1 4 P , 4 1 6 P と電気的に接続される端子部を有する。

また、配線基板は、超音波デバイス 2 2 を駆動させるためのドライバ回路等が設けられている。具体的には、配線基板は、超音波素子アレイ 4 6 から超音波を送信するための送信回路、超音波素子アレイ 4 6 にて超音波を受信した際の受信信号を処理する受信回路等が設けられている。そして、この配線基板には、ケーブル 2 1 D 等によって制御装置 5 に接続されており、制御装置 5 からの指令に基づいて、超音波デバイス 2 2 を駆動させる。

【 0 0 4 1 】

[制御装置 5 の構成]

制御装置 5 は、図 1 に示すように、例えば、操作部 5 1 と、表示部 5 2 と、を備える。また、制御装置 5 は、図示は省略するが、メモリー等により構成された記憶部、CPU (Central Processing Unit) 等により構成された演算部と、を備える。そして、制御装置 5 は、演算部により、記憶部に記憶された各種プログラムを読み込み実行することで、例えば超音波デバイス 2 2 の駆動を制御するための指令を出力したり、超音波デバイス 2 2 から入力された受信信号に基づいて、生体 3 の内部構造の画像を形成して表示部 5 2 に表示させたり、血流等の生体情報を測定して表示部 5 2 に表示させたりする。このような制御装置 5 としては、例えば、タブレット端末やスマートフォン、パーソナルコンピュータ等の端末装置を用いることができ、プローブ本体 2 を操作するための専用端末装置を用いてもよい。

【 0 0 4 2 】

[固定シート 1 0 の構成]

次に、プローブ本体 2 と、生体 3 とを密着させるための固定シート 1 0 について、図面に基いて説明する。

図 5 は、本実施形態にける固定シート 1 0 の斜視図であり、(A) は、固定シート 1 0 のプローブ当接面を示す図、(B) は、生体当接面を示す図である。

固定シート 1 0 は、図 2 及び図 5 に示すように、固定部 1 1 と、伝搬部 1 2 とを備え、これらの固定部 1 1 及び伝搬部 1 2 とが一体に構成され、厚み寸法が例えば 0 . 5 mm ~ 0 . 8 mm 程度に形成されている。

【 0 0 4 3 】

固定部 1 1 は、プローブ本体 2 の筐体 2 1 (センサー面 2 1 A) に対して貼着固定可能なプローブ固定面 1 1 1 (図 5 (A) 参照) と、生体 3 に対して貼着固定可能な生体固定

10

20

30

40

50

面 1 1 2 (図 5 (B) 参照) とが平行又は略平行となる両面テープにより構成されている。ここで、プローブ固定面 1 1 1 は、本発明における第一固定面を構成し、生体固定面 1 1 2 は、本発明における第二固定面を構成する。

具体的には、固定部 1 1 は、フィルム状基材の両面に対して粘着層を貼付又は塗布することで構成されている。粘着層としては、例えば、アクリル系樹脂やウレタン系樹脂等により構成された再剥離可能な粘着層を用いることができる。また、プローブ固定面 1 1 1 に用いる粘着層と、生体固定面 1 1 2 に用いる粘着層とを、それぞれ異なる種類の粘着素材により構成してもよい。

さらに、固定部 1 1 のプローブ固定面 1 1 1 には、本発明の係合部を構成する係合穴 1 1 1 A が設けられている。この係合穴 1 1 1 A は、プローブ本体 2 に固定シート 1 0 を貼着する際に、筐体 2 1 に設けられた突起部 2 1 C が係合されることで、プローブ本体 2 と固定シート 1 0 とを位置決めする。

そして、固定シート 1 0 をプローブ固定面 1 1 1 (生体固定面 1 1 2) の法線方向から見た平面視において、固定部 1 1 の中心領域には、固定部 1 1 を厚み方向に貫通する貫通孔 1 1 3 が設けられており、この貫通孔 1 1 3 内に伝搬部 1 2 が設けられている。すなわち、固定部 1 1 は、伝搬部 1 2 の外周部に設けられている。

【 0 0 4 4 】

伝搬部 1 2 は、平温時 (例えば 2 0 ~ 3 0 度等) において、ゲル状となり、生体 3 の体温近傍 (例えば 3 5 度以上) においてゲル状からゾル状に変化し、かつ、超音波デバイス 2 2 (音響レンズ 4 4) と生体 3 との中間の音響インピーダンスを有する状態可変素材により構成されている。このような状態可変素材としては、例えばゼラチン等が挙げられる。この伝搬部 1 2 は、貫通孔 1 1 3 の内周面に対して密着され、平温時において固定部 1 1 の貫通孔 1 1 3 内に保持されている。

【 0 0 4 5 】

伝搬部 1 2 は、プローブ本体 2 の超音波デバイス 2 2 (音響レンズ 4 4) に対して密着可能なプローブ側伝搬面 1 2 1 (図 5 (A) 参照) と、生体 3 に対して密着可能な生体側伝搬面 1 2 2 (図 5 (B) 参照) とを備えている。ここで、プローブ側伝搬面 1 2 1 は、本発明における第一伝搬面を構成し、生体側伝搬面 1 2 2 は、本発明における第二伝搬面を構成する。

プローブ側伝搬面 1 2 1 には、プローブ本体 2 に固定シート 1 0 を貼着固定した際に、音響レンズ 4 4 の平面部 4 4 A に対向する領域を含む平坦部 1 2 1 A と、音響レンズ 4 4 の突出部 4 4 B に対向する領域を含む凹面部 1 2 1 B とを有する。平坦部 1 2 1 A は、凹面部 1 2 1 B の周囲を囲って設けられ、図 2、図 5 (A) に示すように、固定部 1 1 のプローブ固定面 1 1 1 に連続する。

凹面部 1 2 1 B は、音響レンズ 4 4 の突出部 4 4 B の形状に応じたシリンダリカル形状の凹溝である。このような凹面部 1 2 1 B では、プローブ本体 2 の固定シート 1 0 を固定する際に、音響レンズ 4 4 と伝搬部 1 2 とのアライメント調整として利用することができる。

また、凹面部 1 2 1 B の溝深さは、最も深い位置で、例えば 0 . 2 mm 程度となり、音響レンズ 4 4 における突出部 4 4 B の最大突出寸法と同等に形成されている。このため、プローブ本体 2 に固定シート 1 0 を固定し、音響レンズ 4 4 に伝搬部 1 2 を密着させた際に、音響レンズ 4 4 の厚み寸法分、伝搬部 1 2 の生体側伝搬面 1 2 2 が盛り上がることはない。なお、ここでは、凹面部 1 2 1 B の溝深さと、音響レンズ 4 4 の突出部 4 4 B の突出寸法とが同一である例を示すが、例えば、凹面部 1 2 1 B の溝深さが、突出部 4 4 B の突出寸法よりも小さい構成などとしてもよい。

【 0 0 4 6 】

一方、生体側伝搬面 1 2 2 は、図 5 (B) に示すように、生体固定面 1 1 2 に連続し、平温時において当該生体固定面 1 1 2 と同一平面となる平面上となる。

【 0 0 4 7 】

このような固定シート 1 0 は、次のようにして形成することができる。

まず、平板状に基台に貫通孔 1 1 3 が形成された固定部 1 1 を、生体固定面 1 1 2 が基台に対向するように載置又は貼着する。

この後、例えば生体 3 の体温以上に加熱したゾル状の状態可変素材を固定部 1 1 の貫通孔 1 1 3 に注入する。この際、注入量としては、貫通孔 1 1 3 の体積から凹面部 1 2 1 B の体積分だけ差し引いた注入量とすることで、状態可変素材の流出を抑制できる。

そして、平面部と、平面部から凹面部 1 2 1 B に対応する凸部と、係合穴 1 1 1 A に対応した係合突起が形成された治具を、固定部 1 1 のプローブ固定面 1 1 1 側に載置する。この際、係合突起が係合穴 1 1 1 A に係合されるように治具を位置決めすることで、凹面部 1 2 1 B の形成位置を正確に設定することができる。

この後、状態可変素材を冷却することで、ゲル化させる。この際、状態可変素材は、貫通孔 1 1 3 の内周面に密着した状態でゲル化されるため、伝搬部 1 2 が固定部 1 1 の貫通孔 1 1 3 内に密着固定され、固定部 1 1 に保持される。この後、治具を取り外すことで、固定シート 1 0 が形成される。

【 0 0 4 8 】

[固定シート 1 0 の利用方法]

次に、上述したような固定シート 1 0 を保管、及び固定シート 1 0 を用いたプローブ本体 2 及び生体 3 の固定方法について説明する。

[固定シート 1 0 の保管形態]

図 6 は、固定シート 1 0 をプローブ本体 2 及び生体 3 に貼着固定する前の状態（保管形態）を示す図であり、(A) は、固定シート 1 0 を厚み方向に見た平面図、(B) は、図 6 (A) の C - C 線において固定シート 1 0 を厚み方向に切断した際の断面図である。

固定シート 1 0 は、図 6 (A) に示すように、固定部 1 1 及び伝搬部 1 2 に対して剥離可能な第一剥離シート 1 3 及び第二剥離シート 1 4 により、固定シート 1 0 を厚み方向に挟むことで保管されている。

【 0 0 4 9 】

第一剥離シート 1 3 及び第二剥離シート 1 4 は、例えば、基材の表面に樹脂等のコーティングを施したシート材であり、表面に貼着された固定部 1 1 及び伝搬部 1 2 を容易に剥離させることができる。

第一剥離シート 1 3 及び第二剥離シート 1 4 の外形は、厚み方向に見た平面視において、固定シート 1 0 の外形よりも所定寸法だけ大きい形状に形成され、例えばプローブ本体 2 の筐体 2 1 のセンサー面 2 1 A の外形と略一致する。

ここで、第一剥離シート 1 3 は、図 6 (A) に示すように、矩形の一辺から、第一剥離シート 1 3 の外側に向かって当該一辺に直交する方向に突出する延出部 1 3 1 を有する。なお、後述するが、固定シート 1 0 が、保管ケース 6 0 に収納される際に、延出部 1 3 1 は保管ケース 6 0 に設けられた第一溝部 6 2 5 に配置される。

また、第一剥離シート 1 3 は、固定シート 1 0 の伝搬部 1 2 における凹面部 1 2 1 B に対応したシリンダカル形状の凸部 1 3 2 を有し、凸部 1 3 2 の表面が凹面部 1 2 1 B に当接している。

さらに、第一剥離シート 1 3 は、固定シート 1 0 の固定部 1 1 における係合穴 1 1 1 A に対応した係合突起 1 3 3 を有する。これにより、固定シート 1 0 に対する第一剥離シート 1 3 の位置が所定位置に固定される。

【 0 0 5 0 】

なお、剥離シート 1 3 , 1 4 は、固定シート 1 0 の形成時に同時に貼着してもよい。例えば、平板状の基台に第二剥離シート 1 4 を載置し、その上に、固定シートを載置して貼着。この後、上述したように、固定部 1 1 の貫通孔 1 1 3 内に、ゲル化された状態可変素材を注入する。その後、第一剥離シート 1 3 が表面に保持された治具を、第一剥離シート 1 3 の係合突起 1 3 3 を固定シート 1 0 の係合穴 1 1 1 A に係合させるように位置決めし、治具を基台側に押圧する。この後、状態可変素材を冷却して伝搬部 1 2 をゲル化させ、基台及び治具から剥離シート 1 3 , 1 4 を剥離させる。

【 0 0 5 1 】

10

20

30

40

50

[保管ケース 60 の構成]

図 7 は、保管ケース 60 の概略構成を示す斜視図である。

図 7 に示す保管ケース 60 は、第一剥離シート 13 及び第二剥離シート 14 により保護された固定シート 10 を複数収納する。また、保管ケース 60 は、プローブ本体 2 の所定の位置に固定シート 10 を貼着する際の貼着治具として使用される。

この保管ケース 60 は、図 7 に示すように、略矩形形状の底部 61 と、底部 61 の外周縁部から起立し、前記底部 61 の周囲を囲む側壁部 62 と、を備える。この底部 61 及び側壁部 62 によって形成された凹部 63 に剥離シート 13 , 14 により挟まれた固定シート 10 が収納される。

底部 61 は、固定シート 10 が載置される載置面として機能する。底部 61 の厚み方向に見た平面視において、側壁部 62 の内壁面は、筐体 21 の外周縁や、固定シート 10 (各剥離シート 13 , 14) の外周縁よりも略同じか僅かに外側に位置する。これにより、固定シート 10 は、撓むことなく底部 61 に配置される。

【 0052 】

側壁部 62 は、第一側壁部 621 と、第一側壁部 621 に対向する第二側壁部 622 と、第一側壁部 621 に隣接する第三側壁部 623 と、当該第三側壁部 623 に対向する第四側壁部 624 を有する。

これら各側壁部 621 ~ 624 のうちの第一側壁部 621 は、第一溝部 625 を備える。第一溝部 625 には、保管ケース 60 に固定シート 10 が収納された状態で、第一剥離シート 13 の延出部 131 が配置される。

また、第三側壁部 623 は、第二溝部 626 を備える。第二溝部 626 は、上記平面視において、筐体 21 の挿通孔 21E 及び挿通孔 21E から引き出されたケーブル 21D に対応した位置に設けられている。

【 0053 】

このような保管ケース 60 には、底部 61 上に、各剥離シート 13 , 14 に挟まれた固定シート 10 が、第一剥離シート 13 が鉛直上側となるように積層されて収納される。この際、固定シート 10 は、各剥離シート 13 , 14 の外周縁が保管ケース 60 の側壁部 62 の内壁面に沿うように収納される。また、第一剥離シート 13 の延出部 131 が第一溝部 625 を通過し、当該延出部 131 の延出方向に沿う外縁部が第一溝部 625 の壁面に沿うように、固定シート 10 が収納されている。これにより、固定シート 10 を保管ケース 60 の所定位置に配置することができる。また、使用者は、延出部 131 を用いて、固定シート 10 の取り出しや、収納を容易に行うことができる。

【 0054 】

[粘着シートの貼着手順]

固定シート 10 により、プローブ本体 2 と生体 3 とを固定する場合、まず、複数の固定シート 10 のうちの最も上に位置する固定シート 10 の第一剥離シート 13 を剥離する。これにより、当該最上位に位置する固定シート 10 のプローブ固定面 111 及びプローブ側伝搬面 121 が露出する。

次に、プローブ本体 2 の筐体 21 を、センサー面 21A が下方に向けた状態で、保管ケース 60 の側壁部 62 の内壁面に沿って鉛直方向 (底部 61 に接離する方向) の下方に移動させる。

この際、センサー面 21A に設けられた突起部 21C を固定部 11 の係合穴 111A に係合させ、かつ、音響レンズ 44 の突出部 44B を伝搬部 12 の凹面部 121B に当接させる。これにより、プローブ本体 2 に対する固定シート 10 の位置を正確に位置決めすることができ、音響レンズ 44 と伝搬部 12 との間に気泡が発生する不都合を抑制できる。

そして、筐体 21 を保管ケース 60 の底部 61 側に押圧することで、固定部 11 のプローブ固定面 111 が筐体 21 に貼着固定される。

【 0055 】

この後、筐体 21 を保管ケース 60 から引き上げる。この際、固定シート 10 には、第二剥離シート 14 が貼着された状態となっており、保管ケース 60 には、次の固定シート

10

20

30

40

50

10が、第一剥離シート13が貼着された状態でセットされる。

そして、プローブ本体2を生体3に固定する直前に、第二剥離シート14を固定シート10から剥離させ、固定シート10を生体3に押し付け、固定部11の生体固定面112を生体3に貼着固定する。

固定シート10が生体3に固定されると、伝搬部12が生体3の体温により加熱され、伝搬部12の温度が体温近傍になると、伝搬部12を構成する状態可変素材（ゼラチン）がゾル化する。これにより、ゾル化した伝搬部12が生体3の皮膚表面の皺等の凹凸に侵入することで、伝搬部12と生体3とが密着される。

【0056】

[本実施形態の作用効果]

本実施形態では、固定シート10は、プローブ本体2の超音波デバイス22（音響レンズ44）に当接するプローブ側伝搬面121、及び生体に当接する生体側伝搬面122を有し、温度変化によってゲル状からゾル状に状態が変化する状態可変素材により構成された伝搬部12を備える。また、固定シート10は、伝搬部12の外側に設けられる固定部11を備え、当該固定部11は、プローブ本体2のセンサー面21Aに固定されるプローブ固定面111と、生体3に固定される生体固定面112とを備える。そして、プローブ側伝搬面121とプローブ固定面111とが連続し、生体側伝搬面122と生体固定面112とが連続している。

このような構成では、プローブ側伝搬面121とプローブ固定面111とが連続しているため、これらの間に隙間が設けられる構成に比べて、気泡が発生しにくい。よって、プローブ側伝搬面121と超音波デバイス22（音響レンズ44）との間の気泡の影響（超音波の減衰や反射等）を抑制できるので、伝搬部12とプローブ本体2との間の超音波の伝搬効率の向上を図れる。同様に、生体側伝搬面122と生体固定面112との間の気泡も発生しにくくなるため、伝搬部12と生体3との間の超音波の伝搬効率の向上を図れる。

また、伝搬部12が生体3の体温により温められると、伝搬部12がゲル状からゾル状に状態変化する。これにより、ゾル状の伝搬部12を生体3の皺等の凹凸に侵入させることができ、生体3と伝搬部12との密着性をより向上させることができる。よって、伝搬部12と生体3との間の超音波の伝搬効率をさらに向上できる。

さらに、ゲル状又はゾル状の伝搬部12のみでは、プローブ本体2を生体3に固定する十分な固定力を得ることができない。これに対し、本実施形態では、上記のような伝搬部12の外周に、生体3やプローブ本体2に対して十分な固定力を有する固定部11が配置されている。このため、プローブ本体2を生体3に固定シート10を介して十分な固定力で固定することができる。

以上に示すように、本実施形態では、固定シート10により、プローブ本体2から生体3に超音波を高い伝搬効率で伝搬させることができ、生体3内で反射された超音波を生体3からプローブ本体2に高い伝搬効率で伝搬させることができ、かつ、生体3及びプローブ本体2を適切な固定力で固定することができる。

したがって、超音波装置1では、プローブ本体2により、超音波の減衰等がない精度の高い測定結果を得ることができ、生体3内の断面構造を精度よく測定することができる。

【0057】

本実施形態では、伝搬部12は、生体3の体温近傍の温度でゾル化し、それより低い温度でゲル化する状態可変素材により構成されている。

このため、固定シート10を生体3に貼着していない平温時の状態（例えば保管ケース60に収納されている状態）では、伝搬部12がゾル化せず、半固形となっており、伝搬部12の流出を抑制できる。したがって、例えば、平温時にゾル状となる伝搬部を備えた固定シート等に比べて、取り扱いが容易となる。また、生体3に固定シート10を固定すると、上述のように、伝搬部12がゾル状となるので、皮膚の凹凸に対して伝搬部12を浸透させることができ、超音波の伝搬効率を飛躍的に向上させることができる。

【0058】

10

20

30

40

50

また、伝搬部 12 は、固定部 11 の貫通孔 113 内に充填されている。すなわち、伝搬部 12 の周囲を囲うように固定部 11 が配置されている。このため、生体 3 に固定シート 10 を固定した際に、ゾル化した伝搬部 12 が固定部 11 によりせき止められるため、外部に流れ出ず、超音波の伝搬効率を長期に亘って維持することができる。

【0059】

本実施形態の固定シート 10 は、プローブ側伝搬面 121 に、超音波デバイス 22 の音響レンズ 44 に対応した凹面部 121B を備える。よって、この凹面部 121B に音響レンズ 44 を位置決めすることで、プローブ本体 2 に固定シート 10 を貼着する際のアライメント精度を高めることができる。また、凹面部 121B が音響レンズ 44 の突出部 44B と略同一形状となるので、音響レンズ 44 とプローブ側伝搬面 121 との間に気泡が入りにくく、密着性を向上させることができる。

10

【0060】

本実施形態の固定シート 10 の固定部 11 は、プローブ固定面 111 と、生体固定面 112 とが平行となる両面テープにより構成されている。このため、簡素な構成で固定部 11 を構成することができ、かつ、生体 3 及びプローブ本体 2 に対して十分な固定力を得ることができる。

【0061】

本実施形態の固定シート 10 の固定部 11 には、係合穴 111A を備えている。そして、プローブ本体 2 を固定シート 10 に固定する際に、プローブ本体 2 のセンサー面 21A に設けられた突起部 21C を係合穴 111A に係合させることで、プローブ本体 2 と固定シート 10 とを位置決めする。これにより、プローブ本体 2 と固定シート 10 との位置ずれを抑制でき、位置ずれによる気泡の発生や、これによる超音波の伝搬効率の低下を抑制できる。

20

【0062】

本実施形態の固定シート 10 は、第一剥離シート 13 及び第二剥離シート 14 に挟まれた状態で、保管ケース 60 に収納されて保管されている。このため、固定シート 10 の使用前に固定部 11 の固定力が低下することがない。また、温度変化によって伝搬部 12 がゾル化しても、剥離シート 13, 14 と固定部 11 とにより囲われていることで、伝搬部 12 の流出を抑制できる。

また、第一剥離シート 13 は、プローブ側伝搬面 121 の凹面部 121B の面形状に応じた凸部 132 が設けられている。このため、例えば温度上昇によって伝搬部 12 がゾル化した場合でも、平温時に戻ってゲル化すると、凸部 132 によりプローブ側伝搬面 121 に凹面部 121B を再形成することができる。

30

【0063】

[第二実施形態]

次に、本発明に係る第二実施形態について、図面に基づいて説明する。

第一実施形態では、固定部 11 のプローブ固定面 111 及び生体固定面 112 が、均一な平面状であり、強い固定力でプローブ本体 2 及び生体 3 に対して固定された。これに対して、第二実施形態では、固定部 11 の生体固定面 112 に、導水部が設けられる点で上記第一実施形態と相違する。

40

【0064】

図 8 は、第二実施形態に係る固定シート 10A の生体当接面側の斜視図である。なお、既に説明した構成については、以降の説明にあたり、同符号を付し、その説明を省略又は簡略化する。

本実施形態の固定シート 10A は、第一実施形態と同様、固定部 11 及び伝搬部 12 により構成されている。

そして、本実施形態では、固定部 11 の生体固定面 112 において、図 8 に示すように、伝搬部 12 のスキャン方向 (Y 方向) に沿った両端辺から外側に延出し、固定部 11 の外部までを連通する凹溝 15 が設けられている。

具体的には、凹溝 15 は、生体固定面 112 の法線方向から見た平面視において、伝搬

50

部 1 2 のスキャン方向に沿った端辺 1 2 3 から、固定部 1 1 の外側に向かうに従って溝幅寸法が小さくなる平面視略三角形に形成されている。また、凹溝 1 5 の外部と連通する連通口 1 5 1 の溝底面には、水分を吸収することで膨張する膨張部材 1 5 2 (水膨張シール材) が設けられている。

凹溝 1 5 の深さ寸法としては、例えば 0.2 mm 程度であり、膨張部材 1 5 2 の厚み寸法は、例えば 0.1 mm 程度となる。

また、凹溝 1 5 の底面は、粘着層が設けられていない、若しくは、プローブ固定面 1 1 1 や生体固定面 1 1 2 に設けられる粘着層よりも粘着性が低い (接着性が低い) 粘着層を用いることが好ましい。

【 0 0 6 5 】

図 9 は、固定シート 1 0 A を生体 3 に貼着固定した際のゾル化した伝搬部 1 2 の流れを示す図である。

図 9 (A) に示すように、本実施形態の固定シート 1 0 A を生体 3 に固定すると、伝搬部 1 2 が生体 3 の体温によりゾル化して生体 3 の皮膚表面の凹凸に侵入する。

また、本実施形態では、音響レンズ 4 4 の突出部 4 4 B がシリンドリカル形状を有するため、プローブ本体 2 に固定シート 1 0 A を固定して生体 3 に向かって押圧すると、音響レンズ 4 4 における突出先端近傍の伝搬部 1 2 に最も高い圧力が加わり、伝搬部 1 2 の外側に向かって圧力が小さくなる。よって、伝搬部 1 2 と生体 3 との間に発生した気泡や、余分な水分 (ゾル状の状態可変素材を含む) や、図 9 (B) に示すように、伝搬部 1 2 から凹溝 1 5 内に押し出され、連通口 1 5 1 から排出される。

そして、ある程度の水分が連通口 1 5 1 から排出されると、その際に通過した水分の一部が膨張部材 1 5 2 に吸収される。膨張部材 1 5 2 は、水分を吸収することで膨張し、図 9 (C) に示すように、連通口 1 5 1 が閉塞される。

【 0 0 6 6 】

[本実施形態の作用効果]

本実施形態では、生体固定面 1 1 2 に凹溝 1 5 が設けられている。このため、伝搬部 1 2 と生体 3 との間で発生した気泡や余分な水分を凹溝 1 5 に逃がすことができる。したがって、伝搬部 1 2 と生体 3 との間の気泡の境界面で超音波が反射されることがなく、超音波の減衰を抑制できる。

【 0 0 6 7 】

凹溝 1 5 が固定部 1 1 の外部に連通し、かつその連通口に水分を吸収して膨張する膨張部材 1 5 2 が設けられている。よって、ある程度の水分が排出された後では、外部の空気が連通口 1 5 1 から、凹溝 1 5 内に吸引されることがなく、これによる気泡の発生を抑制できる。

さらに、生体 3 に対して固定シート 1 0 A を押圧固定することで、生体 3 と固定シート 1 0 との間の気泡や余分な水分が押し出されると同時に、凹溝 1 5 の底部が生体 3 側に弾性変形する。そして、連通口 1 5 1 が膨張部材 1 5 2 により閉塞された後に、押圧力が弱められると、弾性変形した凹溝 1 5 の底部が反力によって元の形状に戻ろうとするため、内部圧力が低下して固定部 1 1 が生体 3 の皮膚表面により吸着される。これにより、固定部 1 1 の生体 3 への固定力をさらに高めることができる。

【 0 0 6 8 】

これに加え、凹溝 1 5 は、平面視において、伝搬部 1 2 から離れるに従って溝幅寸法が小さくなる溝形状に形成されている。したがって、伝搬部 1 2 の広い範囲において発生した気泡や余分な水分を凹溝 1 5 に押し出すことができる。また、例えば凹溝 1 5 の溝幅寸法が伝搬部 1 2 から固定部 1 1 の外部の連通口に至るまで、同一幅である場合等では、伝搬部 1 2 から凹溝 1 5 に押し出された気泡や余分な水分が外部に押し出されず、凹溝 1 5 内に気泡が止まる恐れがある。これに対して、本実施形態のように、凹溝 1 5 を伝搬部 1 2 から離れるにしたがって、溝幅寸法が小さくなる形状に形成することで、凹溝 1 5 に押し出された気泡や余分な水分を連通口 1 5 1 側に効率よく押し出すことができる。

【 0 0 6 9 】

10

20

30

40

50

[第三実施形態]

次に、本発明に係る第三実施形態について、図面に基づいて説明する。

上記第一実施形態では、プローブ側伝搬面 1 2 1 に、音響レンズ 4 4 の突出部 4 4 B の表面形状に応じた凹面部 1 2 1 B を設ける構成を例示した。これに対して、第三実施形態では、プローブ側伝搬面 1 2 1 に、音響レンズ 4 4 の突出部 4 4 B の表面形状に応じた凸面部が設けられる点で、上記第一実施形態と相違する。

【 0 0 7 0 】

図 1 0 は、本実施形態の第二実施形態に係る固定シート 1 0 B の概略構成を示す斜視図である。

本実施形態では、図 1 0 に示すように、固定シート 1 0 B のプローブ側伝搬面 1 2 1 に音響レンズ 4 4 の突出部 4 4 B の表面形状に応じた凸面部 1 2 1 C が設けられている。すなわち、凸面部 1 2 1 C は、プローブ本体 2 に固定する際に、スライス方向 (Y 方向) に対する表面の断面視が円弧状となるシリンダリカル形状に構成されている。

10

【 0 0 7 1 】

次に、固定シート 1 0 B をプローブ本体 2 に貼着固定する際の手順について説明する。

図 1 1 は、固定シート 1 0 B をプローブ本体 2 に固定する際の状態変化を示す図である。

固定シート 1 0 B は、第一実施形態と同様、剥離シート 1 3 , 1 4 に挟まれた状態で保管ケース 6 0 に収納される。なお、剥離シート 1 3 としては、凸面部 1 2 1 C の表面形状に対応して表面に凹曲面が設けられる構成としてもよい。

20

プローブ本体 2 に固定シート 1 0 B を固定するには、第一実施形態と同様、まず、第一剥離シート 1 3 を剥離させ、プローブ本体 2 を保管ケース 6 0 の底部 6 1 に向かってセンサー面 2 1 A が水平 (底部 6 1 と平行) となるように、鉛直下方に移動させる。

【 0 0 7 2 】

これにより、図 1 1 (A) における矢印にて示すように、音響レンズ 4 4 の突出部 4 4 B の突出先端部が、プローブ側伝搬面 1 2 1 の凸面部 1 2 1 C の突出先端部に当接する。

この状態で、さらにプローブ本体 2 を底部 6 1 側に移動させると、音響レンズ 4 4 によりゲル状素材により構成された伝搬部 1 2 が弾性変形する。これにより、図 1 1 (B) に示すように、突出部 4 4 B の突出先端部から固定部 1 1 側に向かって、伝搬部 1 2 の凸面部 1 2 1 C と音響レンズ 4 4 の突出部 4 4 B とが接触していく。これにより、伝搬部 1 2 と音響レンズ 4 4 との間の気泡が押し出されることになる。

30

よって、プローブ固定面 1 1 1 がプローブ本体 2 のセンサー面 2 1 A に当接する際には、伝搬部 1 2 と音響レンズ 4 4 との間の気泡が固定部側に押し出された状態となり、図 1 1 (C) に示すように、プローブ固定面 1 1 1 がセンサー面 2 1 A に貼着固定される。

【 0 0 7 3 】

なお、本実施形態では、図 1 1 (C) に示すように、伝搬部 1 2 が音響レンズ 4 4 により押圧されることで、生体側伝搬面 1 2 2 が凸状となってもよい。この場合、生体側伝搬面 1 2 2 を生体 3 に当接させる際に、凸状先端部から外方に向かって生体 3 と伝搬部 1 2 とが当接していく。よって、生体 3 と伝搬部 1 2 との間の気泡を好適に押し出すことができる。

40

【 0 0 7 4 】

[本実施形態の作用効果]

本実施形態では、プローブ側伝搬面 1 2 1 には、音響レンズ 4 4 の形状に対応した凸面部 1 2 1 C が設けられている。このため、プローブ本体 2 を固定シート 1 0 B に固定する際に、音響レンズ 4 4 の突出先端部と、凸面部 1 2 1 C との突出先端部とが最初に接触し、その後、気泡を外方に押し出しながら、音響レンズ 4 4 と伝搬部 1 2 とを容易に密着させることができる。

また、伝搬部 1 2 が音響レンズ 4 4 により押圧されることで、生体側伝搬面 1 2 2 が凸状となる。よって、固定シート 1 0 B を生体 3 に貼着する際にも、凸状となった生体側伝搬面 1 2 2 の突出先端から外方に向かって気泡を押し出すことができ、生体 3 と伝搬部 1

50

2とを容易に密着させることができる。

以上に示すように、本実施形態では、伝搬部12とプローブ本体2、伝搬部12と生体3との間での気泡をより確実に押し出すことができ、気泡による超音波の反射や減衰を抑制することができる。

【0075】

[変形例]

なお、本発明は上述の各実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる範囲での変形、改良、及び各実施形態を適宜組み合わせる等によって得られる構成は本発明に含まれるものである。

【0076】

例えば、第一実施形態において、固定シート10が第一剥離シート13及び第二剥離シート14により挟持され、保管ケース60に収納されて保管される例を示すが、これに限定されない。

例えば、固定シート10間に一枚の剥離シートのみを介して、複数の固定シート10が積層されて保管されていてもよい。この場合、各剥離シートに、第一剥離シート13における延出部131が設けられる構成とすることが好ましい。

また、第一剥離シート13に、係合穴111Aに係合する係合突起133や、凹面部121Bに当接する凸部132や、凸面部121C(第三実施形態)に当接する凹部が設けられない構成などとしてもよい。

【0077】

第二実施形態において、生体固定面112に凹溝15を形成する例を示したが、例えば、プローブ固定面111にも、同様の構成の凹溝15を形成してもよい。この場合でも、固定シート10Aを生体3に固定した際に伝搬部12がゾル化するので、プローブ側伝搬面121と音響レンズ44との間に存在する気泡を、プローブ固定面111に設けられた凹溝15に押し出して逃がすことができる。

【0078】

また、本発明の導水部として、固定部11の表面に設けられた凹溝15を例示したがこれに限定されない。

例えば、図12に示すように固定部内に導水部が設けられた固定シート10Cを用いてもよい。

図12は、変形例における固定シート10Cの概略構成を示す断面図である。図13は、図12の固定シート10Cの固定部11Aの各層を図示した分解斜視図である。

図12及び図13において、固定シート10Cの固定部11Aは、第一層11B、第二層11C、及び第三層11Dの3層構造に構成されている。

第一層11Bは、第二層11Cとは反対側の面において、プローブ固定面111を構成し、音響レンズ44の形状に応じた貫通孔113Bが設けられている。

【0079】

第二層11Cは、第一層11B及び第三層11Dにより挟まれた状態で、厚み方向に対する平面形状が、伝搬部12側から離れるに従って幅寸法が小さくなる形状(第二実施形態の凹溝15と同じ形状)の孔部16を形成する。すなわち、第二層11Cは、スキャン方向(X方向)における中心点を通り、スライス方向(Y方向)と平行な仮想線Lに対して、線対称となる2つの部分領域11C1, 11C2に分割されている。各部分領域11C1, 11C2は、それぞれ、第一側面11C3、第二側面11C4、及び第三側面11C5を含む。

第一側面11C3は、第二層11Cの厚み方向に沿い、かつスライス方向(Y方向)と平行な平面である。ここで、第一側面11C3のスライス方向に沿った寸法は、第一層11Bにおける貫通孔113Bのスライス方向に沿う寸法よりも大きい。また、部分領域11C1の第一側面11C3と、部分領域11C2の第一側面11C3とは、平行となり、その距離は、第一層11Bにおける貫通孔113Bのスキャン方向に沿う寸法よりも大きい。

10

20

30

40

50

【0080】

第二側面11C4は、かつ第一側面11C3のスライス方向における両端から連続する面であり、第二層11Cの厚み方向に沿い、スライス方向に対して傾斜する面である。具体的には、第二側面11C4は、第一側面11C3から離れるに従って、仮想線Lに向かって傾斜する。

第三側面11C5は、第二側面11C4の第一側面11C3とは反対側から連続し、第一層11B、第二層11C、及び第三層11Dを積層して固定部11Aを形成した際に固定部11Aの外周面114に連続する面である。

【0081】

第三層11Dは、第二層11Cとは反対側の面において、生体固定面112を構成する。また、第三層11Dには、伝搬部12が充填される貫通孔113Dが設けられている。この貫通孔113Dのスライス方向に沿う寸法は、第二層11Cの第一側面11C3におけるスライス方向に沿う寸法と同寸法となる。また、貫通孔113Dのスキャン方向に沿う寸法は、第二層11Cの互いに対向する第一側面11C3の距離と同寸法となる。すなわち、貫通孔113Dは、貫通孔113Bよりも一回り大きく形成されている。

10

【0082】

このような第一層11B、第二層11C、及び第三層11Dを積層することで、図12に示すように、固定部11Aの内部に、本発明の導水部に相当する孔部16が構成される。

また、第二側面11C4は、仮想線Lに向かって傾斜し、伝搬部12から離れるに従って、スキャン方向に沿う寸法が小さくなるので、上記第二実施形態と同様、ゾル化した伝搬部12の余分な水分や空気を好適に外部に押し出すことが可能となる。

20

さらに、互いに対向する第三側面11C5と、第一層11Bと、第三層11Dとにより囲われる領域は、連通口161となり、孔部16から押し出された余分な水分や空気が外部に排出される。したがって、この連通口161に第二実施形態と同様、膨張部材152を配置することで、所定量の水分が排出された後に、孔部16が閉塞されることになる。

さらには、第二実施形態では、膨張部材152の膨張によって、膨張部材152が生体3を押し上げる可能性があり、この場合、生体3と固定シート10との間に気泡が入り込むおそれがある。したがって、生体固定面112における固定力をより高くするため、粘着層の設計自由度が低下する。これに対して、図12及び図13の例では、膨張部材152が膨張しても生体3を押し上げる等、生体3と固定シート10Cとを引き離す力が発生しない(若しくは弱い)ため、生体固定面112における粘着層の設計自由度が向上させることができる。

30

【0083】

第三実施形態において、プローブ側伝搬面121に、凸面部121Cを設ける構成としたが、これに限定されず、プローブ側伝搬面121を平坦面としてもよい。この場合でも、第三実施形態と同様に、音響レンズ44の突出部44Bの突出先端部が最初にプローブ側伝搬面121に当接し、その後、突出部44Bの突出先端部からスライス方向に向かって接触面が広がることで気泡の発生を好適に抑制することができる。

【0084】

第一実施形態において、固定シート10の係合穴111Aに対して、プローブ本体2のセンサー面21Aに設けられた突起部21Cを係合させる構成を例示したが、例えば、固定シート10側に設けられた突起を、センサー面21Aに設けられた係合孔に係合させる構成としてもよい。また、突起部21Cの平面形状を、多角形状等にしてもよく、この場合、固定シート10とプローブ本体2との位置合わせをより高精度に行うことができる。

40

【0085】

上記各実施形態では、伝搬部12の周囲を固定部11により囲う構成を例示したが、これに限定されない。例えば、伝搬部12のスキャン方向の両端側に固定部11を設け、伝搬部12のスライス方向の端面が外部に露出する構成などとしてもよい。この場合、導水部を別途設ける必要がなく、余分な水分や空気を外部に排出することができる。

50

【0086】

上記実施形態では、プローブ固定面111と生体固定面112とが平行となる固定部11を例示したが、これに限定されない。

例えば、超音波装置1による超音波測定を行う位置に応じて、生体固定面112の面形状を変更することができる。例えば、手首等、生体3の表面における曲率が大きい部分では、生体固定面112が円弧状となってもよい。

【0087】

上記実施形態では、図4に示すように、素子基板41の作動面41B側に開口部411A、背面41A側に圧電素子413が設けられ、作動面41B側（開口部411A側）に超音波を送信する構成を例示したがこれに限定されない。

10

例えば、素子基板41の背面41A側に開口部411Aが設けられ、作動面41B側に圧電素子413が設けられ、作動面41B側（圧電素子413側）に超音波が送信される構成などとしてもよい。また、素子基板41の作動面41B側に開口部411Aが設けられ、当該開口部411Aの溝底面（振動膜412）の作動面41B側に圧電素子413が設けられる構成としてもよい。素子基板41の背面41A側に開口部411Aが設けられ、当該開口部411Aの溝底面（振動膜412）の背面41A側に圧電素子413が設けられる構成としてもよい。

【0088】

また、圧電素子413として、下部電極414、圧電膜415、上部電極416が厚み方向に積層される積層体により構成される例を示したが、これに限定されない。例えば、圧電膜413の厚み方向に直交する一面側に、一对の電極を互いに対向させて配置する構成などとしてもよい。また、圧電膜の厚み方向に沿った側面で圧電膜を挟み込むように電極を配置してもよい。

20

【0089】

上記各実施形態では、プローブ本体2と生体3との間で、高い伝搬効率で超音波を伝搬させる固定シート10、10A、10B、10Cを例示したが、伝搬させるエネルギーとして超音波に限定されない。

例えば、心電図等を観察するための電極プローブと、生体との間に、本発明の固定シートを用いてもよい。また、電気信号を生体内に流し、生体の一部の筋肉や器官等を活性化させる装置（例えば、自動体外式除細動器や、低周波治療器等）におけるプローブと、生体との固定に用いてもよい。

30

【0090】

その他、本発明の実施の際の具体的な構造は、本発明の目的を達成できる範囲で上記各実施形態及び変形例を適宜組み合わせることで構成してもよく、また他の構造などに適宜変更してもよい。

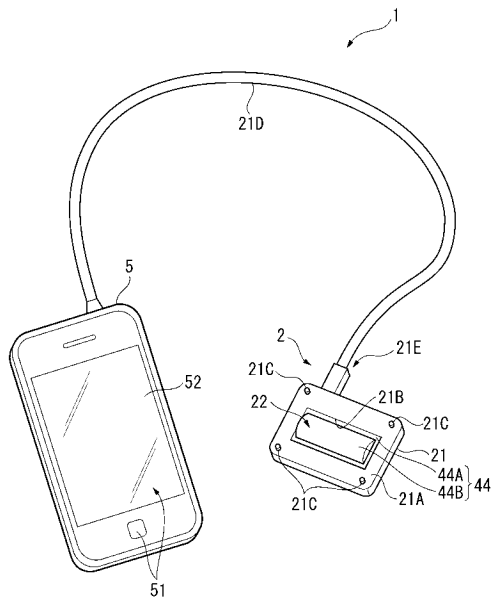
【符号の説明】

【0091】

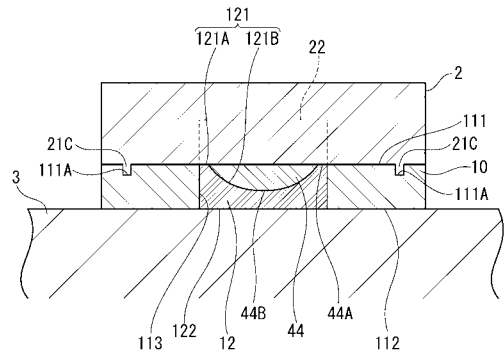
1...超音波装置、2...プローブ本体、3...生体、5...制御装置（制御部）、10、10A、10B、10C...固定シート、11、11A...固定部、12...伝搬部、15...凹溝（導水部）、16...孔部（導水部）、21...筐体、21A...センサー面、21C...突起部（係止部）、22...超音波デバイス（超音波モジュール、エネルギーモジュール）、41...素子基板、42...封止板、43...音響整合層、44...音響レンズ、44A...平面部、44B...突出部、45...超音波素子、46...超音波素子アレイ、46A...超音波素子群、60...保管ケース、111...プローブ固定面（第一固定面）、111A...係合穴（係合部）、112...生体固定面（第二固定面）、113...貫通孔、121...プローブ側伝搬面（第一伝搬面）、121A...平坦部、121B...凹面部、121C...凸面部、122...生体側伝搬面（第二伝搬面）、151...連通口、152...膨張部材、161...連通口、411...基板本体部、411A...開口部、412...振動膜、413...圧電素子、414...下部電極、415...圧電膜、416...上部電極、Ar1...アレイ領域、Ar2...端子領域。

40

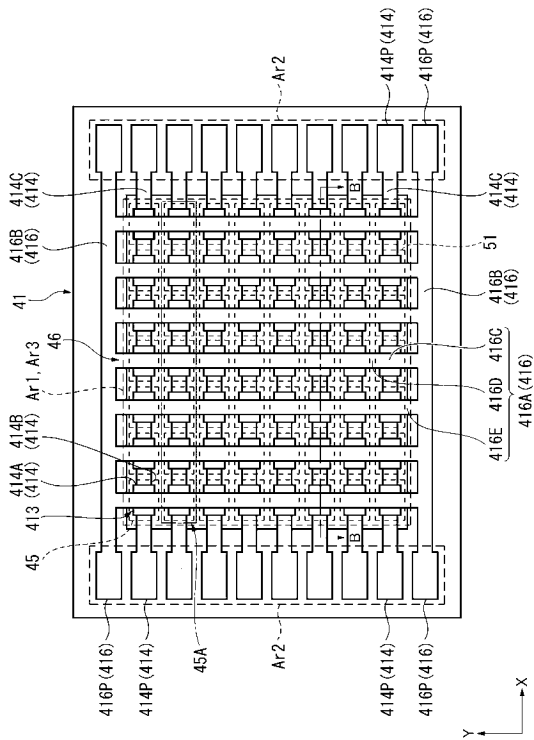
【 図 1 】



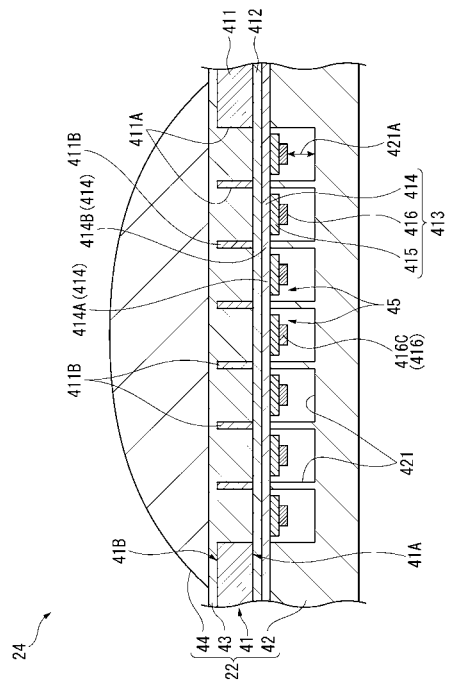
【 図 2 】



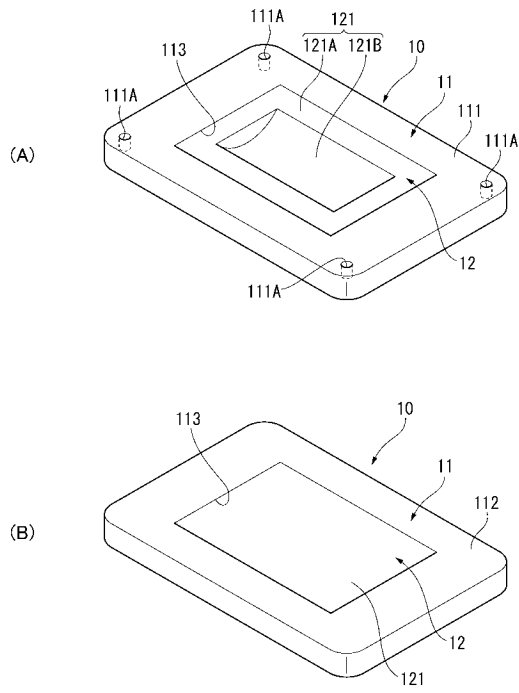
【 図 3 】



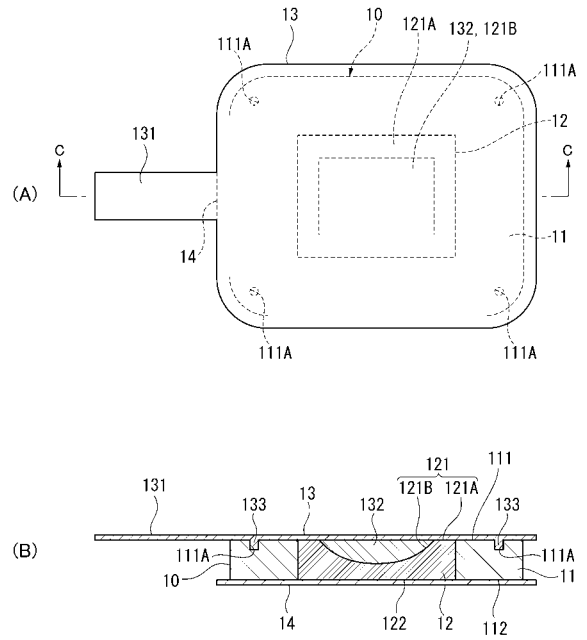
【 図 4 】



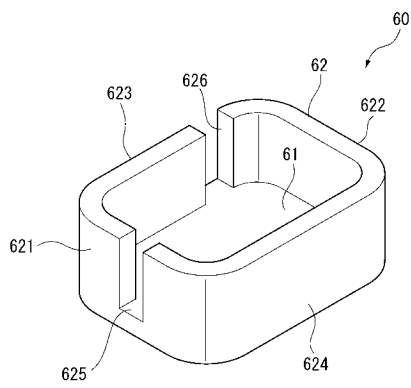
【 図 5 】



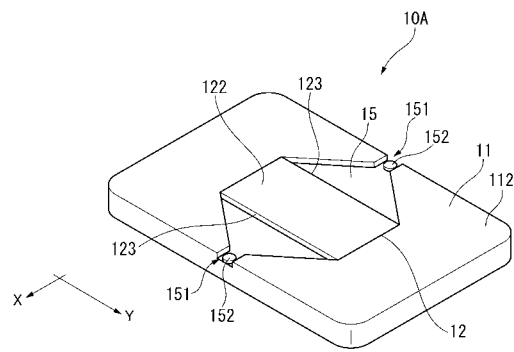
【 図 6 】



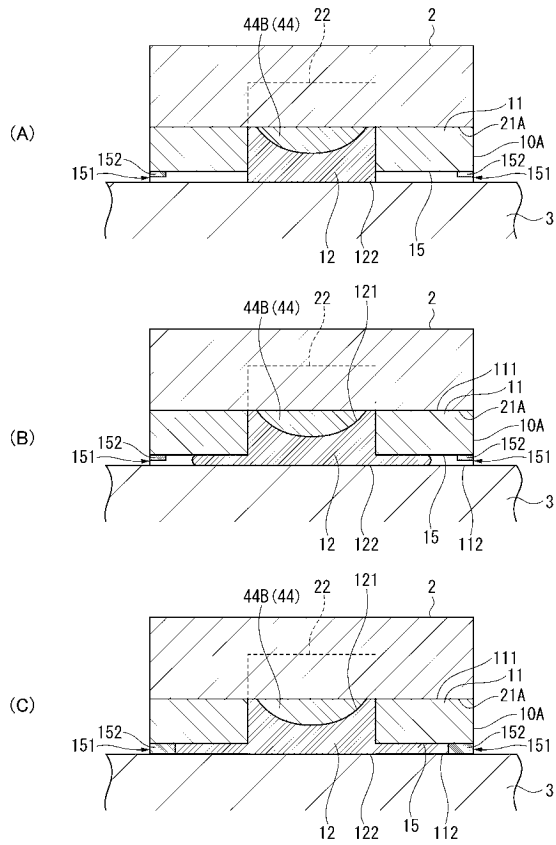
【 図 7 】



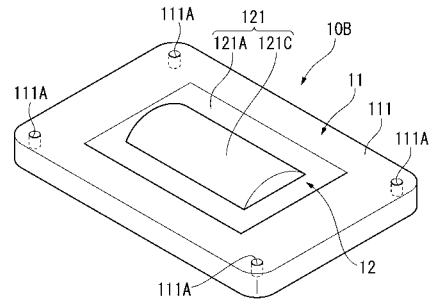
【 図 8 】



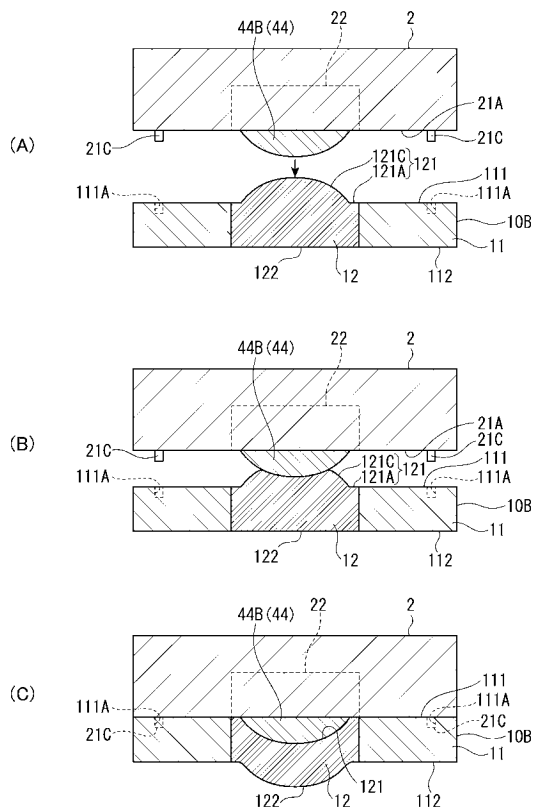
【 図 9 】



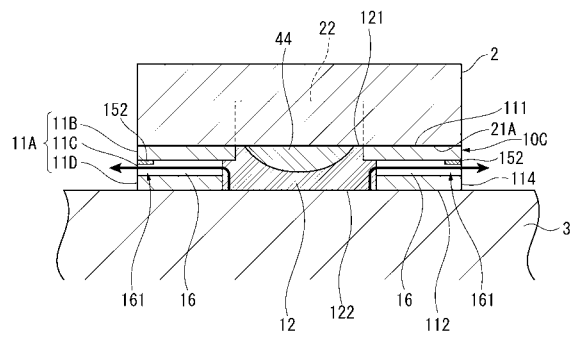
【 図 1 0 】



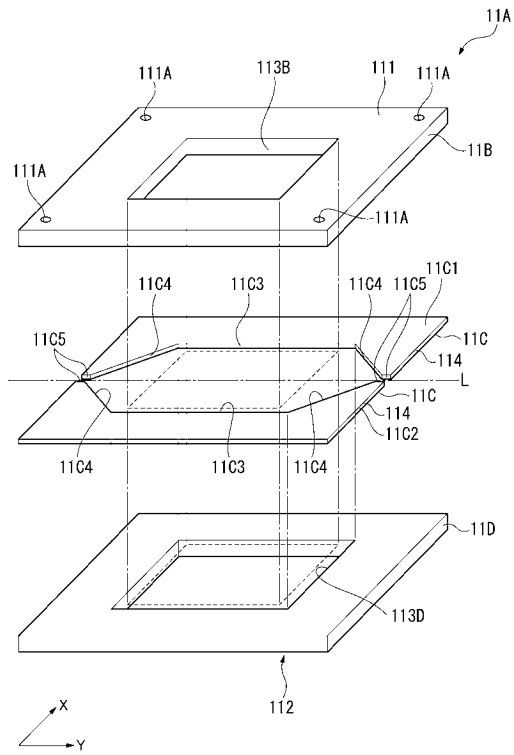
【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



【図 13】



专利名称(译)	固定片，超声波探头用固定片，超声波探头，超声波装置		
公开(公告)号	JP2017029257A	公开(公告)日	2017-02-09
申请号	JP2015150090	申请日	2015-07-29
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生公司		
[标]发明人	中村友亮		
发明人	中村 友亮		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/EE03 4C601/EE11 4C601/GC03 4C601/GC05 4C601/GC25		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种固定板，可以固定到两个源中的每一个作为能源的源和目的地，并且在两个物体之间具有高能量传播效率，用于超声波探头的固定板，声学探头和超声设备。一种定影片10具有探头侧输送面121与生物体输送表面122通过改变溶胶凝胶通过温度变化的状态可变材料，探测器侧输送表面121和活体构成其他的超声波至少从任一传播表面122的输入探头固定表面111与探头侧传播表面121连续并且能够固定并固定到探头主体2，探头固定表面与活体侧传播表面122连续并粘贴到活体3上固定部分11具有生物融合表面112，该生物融合表面112能够被夹紧并固定并设置在传播部分12的周边，分别。

