

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4860351号
(P4860351)

(45) 発行日 平成24年1月25日(2012.1.25)

(24) 登録日 平成23年11月11日(2011.11.11)

(51) Int.Cl.

F 1

A61B 8/00 (2006.01)
G01N 29/24 (2006.01)
H04R 17/00 (2006.01)

A 61 B 8/00
G 01 N 29/24 502
H 04 R 17/00 330 J
H 04 R 17/00 330 G
H 04 R 17/00 332 Y

請求項の数 6 (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願2006-141516 (P2006-141516)

(22) 出願日

平成18年5月22日 (2006.5.22)

(65) 公開番号

特開2007-307288 (P2007-307288A)

(43) 公開日

平成19年11月29日 (2007.11.29)

審査請求日

平成21年2月3日 (2009.2.3)

(73) 特許権者

富士フィルム株式会社

東京都港区西麻布2丁目26番30号

(74) 代理人

100075281

弁理士 小林 和憲

(74) 代理人

100095234

弁理士 飯嶋 茂

(74) 代理人

100117536

弁理士 小林 英了

(72) 発明者

大澤 敦

神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地

富士写真フィルム株式会社内

審査官 富永 昌彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】曲面貼着方法および超音波プローブ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

曲面形状を有する台座の曲面上に、貼着面に対向する面に複数の超音波振動子を保持した可撓性シートが貼着されてなる超音波プローブを貼着する曲面貼着方法において、

前記台座の曲面および前記可撓性シートの貼着面に、いずれの方向にも線対称でなく、前記曲面と前記貼着面とが1つの相対位置でのみ嵌合する凹凸形状を設け、両者を嵌合させることにより、前記台座の曲面上に前記可撓性シートを貼着することを特徴とする曲面貼着方法。

【請求項 2】

曲面形状を有する台座の曲面上に、貼着面に対向する面に複数の超音波振動子を保持した可撓性シートが貼着されてなる超音波プローブにおいて、

前記台座の曲面および前記可撓性シートの貼着面に相対応し嵌合する凹凸形状が設けられており、前記超音波振動子は、前記可撓性シートの湾曲方向に沿って所定の間隔で配設されており、前記貼着面の凹凸形状は、隣接する超音波振動子の間に位置する溝からなることを特徴とする超音波プローブ。

【請求項 3】

前記溝は、ダイシングによって形成されたものであることを特徴とする請求項2記載の超音波プローブ。

【請求項 4】

曲面形状を有する台座の曲面上に、貼着面に対向する面に複数の超音波振動子を保持し

10

20

た可撓性シートが貼着されてなる超音波プローブにおいて、

前記台座の曲面および前記可撓性シートの貼着面に相対応し嵌合する凹凸形状が設けられており、前記曲面および前記貼着面上の凹凸形状は、いずれの方向にも線対称でなく、前記曲面と前記貼着面とが1つの相対位置でのみ嵌合することを特徴とする超音波プローブ。

【請求項5】

前記複数の超音波振動子が配設された面の前記湾曲方向に沿う断面形状は、ほぼ多角形状となっていることを特徴とする請求項2ないし4いずれか1項に記載の超音波プローブ。
。

【請求項6】

前記台座および前記可撓性シートは、バックング材からなることを特徴とする請求項2ないし5いずれか1項に記載の超音波プローブ。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、曲面部材の曲面上に可撓性部材を貼着する曲面貼着方法、および、超音波診断に用いられる超音波プローブに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、医療分野において、超音波画像を利用した医療診断が実用化されている。超音波画像は、超音波プローブから生体の所要部に超音波を照射し、超音波プローブとコネクタを介して接続された超音波観測器で、生体からのエコー信号を電気的に検出することによって得られる。超音波プローブの駆動方式としては、超音波を送受信する超音波振動子（超音波トランステューサ）を複数個配置し、駆動する超音波振動子を電子スイッチなどで選択的に切り替える電子スキャン走査方式が知られている。

20

【0003】

電子スキャン走査方式の超音波プローブには、プローブ先端に複数個（例えば94～128個）の超音波振動子を扇状に配置したコンベックス電子走査方式がある。また、プローブ先端の外周に複数個（例えば360個）の超音波振動子を放射状に配置したラジアル電子走査方式がある。

30

【0004】

このような超音波プローブの作製方法としては、超音波振動子板を、バックング材からなる可撓性シート（可撓性部材）に接合し、超音波振動子板を所定のサイズにダイシングした後、可撓性シートを湾曲させた状態で、凸状または円筒状の台座（曲面部材）の曲面上に貼り合わせる方法が提案されている。

【特許文献1】特開平8-89505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に記載の技術では、バックング材を台座に貼り付ける際にズレが生じることがあり、この貼り付けのズレにより、超音波振動子の位置ズレが生じ、感度・帯域のばらつきから超音波画像の画質が劣化してしまうという問題がある。

40

【0006】

本発明は、上記課題を鑑みてなされたものであり、位置ズレを防止することができる曲面貼着方法、および、超音波画像の画質劣化を防止することができる超音波プローブ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】

上記目的を達成するために、本発明の曲面貼着方法は、曲面部材の曲面上に可撓性部材を貼着する曲面貼着方法において、前記曲面部材の曲面および前記可撓性部材の貼着面に

50

相対応する凹凸形状を設け、両者を嵌合させることで位置決めを行うことを特徴とする。

【0008】

なお、前記曲面および前記貼着面上の凹凸形状は、いずれの方向にも線対称でなく、前記曲面と前記貼着面とが1つの相対位置でのみ嵌合することが好ましい。また、前記曲面部材は、曲面形状を有する超音波プローブの台座であり、前記可撓性部材は、貼着面に対向する面に複数の超音波振動子を保持した可撓性シートであることが好ましい。

【0009】

また、本発明の超音波プローブは、曲面形状を有する台座の曲面上に、貼着面に対向する面に複数の超音波振動子を保持した可撓性シートが貼着されてなる超音波プローブにおいて、前記台座の曲面および前記可撓性シートの貼着面に相対応し嵌合する凹凸形状を設けたことを特徴とする。10

【0010】

なお、前記超音波振動子は、前記可撓性シートの湾曲方向に沿って所定の間隔で配設されており、前記貼着面の凹凸形状は、隣接する超音波振動子の間に位置する溝からなることが好ましい。また、前記溝は、ダイシングによって形成されたものであることが好ましい。

【0011】

また、前記複数の超音波振動子が配設された面の前記湾曲方向に沿う断面形状は、ほぼ多角形状となっていることが好ましい。また、前記曲面および前記貼着面上の凹凸形状は、いずれの方向にも線対称でなく、前記曲面と前記貼着面とが1つの相対位置でのみ嵌合することが好ましい。さらに、前記台座および前記可撓性シートは、パッキング材からなることが好ましい。20

【発明の効果】

【0012】

本発明の曲面貼着方法によれば、曲面部材の曲面および可撓性部材の貼着面に相対応する凹凸形状を設け、両者を嵌合させることで位置決めを行うので、曲面部材と可撓性部材との位置ズレを防止することができる。

【0013】

また、上記曲面および上記貼着面上の凹凸形状は、いずれの方向にも線対称でなく、上記曲面と上記貼着面とが1つの相対位置でのみ嵌合するので、可撓性部材を曲面部材に対して逆方向に貼着することを防止することができる。30

【0014】

また、本発明の超音波プローブによれば、台座の曲面および可撓性シートの貼着面に相対応し嵌合する凹凸形状を設けたので、台座と可撓性シートとの位置ズレが防止されるとともに、超音波振動子の位置ズレが防止され、この結果、超音波画像の画質劣化を防止することができる。

【0015】

また、上記超音波振動子は、可撓性シートの湾曲方向に沿って所定の間隔で配設されており、上記貼着面の凹凸形状は、隣接する超音波振動子の間に位置するように形成した溝を含むので、可撓性シートを湾曲させやすく台座への貼着が容易となる。また、これと同時に、上記の溝は、可撓性シートの超音波振動子の接合箇所を部分的に曲がり難くし、該接合箇所をほぼ平坦に保つので、複数の超音波振動子が配設された面の前記湾曲方向に沿う断面形状は、ほぼ多角形状となっている。これにより、可撓性シートの湾曲に伴う超音波振動子の剥離や位置ズレを防止し、超音波画像の画質劣化をより効果的に防止することができる。40

【0016】

また、上記曲面および上記貼着面上の凹凸形状は、いずれの方向にも線対称でなく、上記曲面と上記貼着面とが1つの相対位置でのみ嵌合するので、可撓性シートを台座に対して逆方向に貼着することを防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

10

20

30

40

50

【0017】

図1および図2において、本発明を適用したコンベックス電子走査方式の超音波プローブ2の先端2aには、超音波振動子アレイ10が配設されている。この超音波振動子アレイ10は、スキャン方向S1に沿う断面がほぼコンベックス形状(凸状)である台座11の外周に沿って、複数の超音波振動子12がスキャン方向S1に一次元配列されてなる。なお、超音波振動子12は、スライス方向S2に延びた直方体形状の圧電素子であり、その上には、エポキシ系樹脂などからなる音響整合層13が接着されている。

【0018】

先端2aに接続されたシース14の上部には、生体内の観察部位の像光を取り込むための対物光学系15と、像光を撮像して撮像信号を出力するCCD16とを備えた撮像装置17が搭載され、中央部には、穿刺針18が挿通される穿刺針用チャンネル19が設けられている。また、シース14には、超音波観測器(図示せず)と超音波振動子アレイ10および撮像装置17とを電気的に接続するアレイ用配線ケーブル20と、撮像装置用配線ケーブル21とが、穿刺針用チャンネル19を挟むように挿通されている。

10

【0019】

台座11は、先端2aに設けられた基材22上に載置されている。この台座11は、ブチルゴムや塩素化ポリエチレンに、超音波減衰材(フェライト粉末、タングステン粉末、WC2粉末など)を混入させてなるパッキング材料を素材して形成されている。また、台座11の外周には、凹凸面11aが形成されている。図3に示すように、凹凸面11aの凹凸形状は、スライス方向S2に沿うストライプ状の溝11bによって形成されている。

20

【0020】

超音波振動子アレイ10は、可撓性シート23上に接合されており、この可撓性シート23は台座11に貼り付けられている。この可撓性シート23は、上記のパッキング材料を素材として形成されており、可撓性を有するように薄く形成されている。

【0021】

可撓性シート23の下側には、台座11への貼着面として凹凸面23aが形成されている。この凹凸面23aの凹凸形状は、スライス方向S2に沿うストライプ状の溝23bによって形成されており、台座11の凹凸面11aに噛み合って嵌合するように、凹凸面11aの凹凸形状に相対応する形状となっている。台座11と可撓性シート23とは、凹凸面11aと凹凸面23aとの嵌合によって正確に位置決めがなされている。なお、溝23bは、超音波振動子12の真下ではなく、隣接する超音波振動子12の間に位置するように配置されており、溝23bの幅は、隣接する超音波振動子12間の距離と同等か若しくはそれより小さい。

30

【0022】

なお、煩雑を避けるために図示は省略しているが、隣接する超音波振動子12の隙間には、エポキシ樹脂などからなる充填材が充填されている。また、超音波振動子アレイ10上には、シリコン樹脂などからなり、超音波振動子アレイ10から発せられる超音波をスライス方向S2に関して収束させる音響レンズが取り付けられている。

【0023】

図4において、超音波振動子12は、PZT(チタン酸ジルコン酸鉛)系セラミックスなどを素材とする圧電材料30の上下を個別電極31aおよび共通電極31bで挟み込んだ構成となっている。個別電極31aは、図示せぬFPC(Flexible Printed Circuit)やコネクタ、および配線ケーブル20を経由して、超音波観測器内の送受信切替回路32に接続されている。共通電極31bは、図示せぬFPCやコネクタを経由してアースに接続されている。

40

【0024】

送受信切替回路32は、超音波振動子12による超音波の送受信切り替えを所定の時間間隔で行う。この送受信切替回路32には、パルス発生回路33および電圧測定回路34が接続されている。パルス発生回路33は、超音波振動子12から超音波を発生させる際(超音波の送信時)に、パルス電圧を圧電材料30に印加する。これにより、超音波振動

50

子 1 2 は、所定の周波数を有する超音波を発生する。

【 0 0 2 5 】

電圧測定回路 3 4 は、生体からのエコー信号を受信する際（超音波の受信時）に、超音波振動子 1 2 に生じる電圧を測定する。電圧測定回路 3 4 は、この測定結果をコントローラ 3 5 に送信する。コントローラ 3 5 は、電圧測定回路 3 4 から送信された測定結果を超音波画像に変換し、これをモニタ 3 6 に表示させる。

【 0 0 2 6 】

生体内の超音波画像を取得する際には、超音波プローブ 2 の挿入部が生体内に挿入され、内視鏡用モニタにより撮像装置 1 7 で取得された光学画像が観測されながら、生体内の所要部が探索される。そして、生体内の所要部に先端 2 a が到達し、超音波画像を取得する指示がなされると、送受信切替回路 3 2 により超音波振動子 1 2 の超音波の送受信が切り替えられながら、送信時には、パルス発生回路 3 3 からのパルス電圧の印加により、超音波振動子 1 2 から超音波が発せられ、生体に超音波が走査される。

【 0 0 2 7 】

受信時には、生体からのエコー信号が超音波振動子 1 2 によって受信され、電圧測定回路 3 4 により超音波振動子 1 2 に生じた電圧が測定される。電圧測定回路 3 4 の測定結果はコントローラ 3 5 に送信され、コントローラ 3 5 で超音波画像に変換される。変換された超音波画像は、モニタ 3 6 に表示される。また、光学画像または超音波画像が観測されながら、必要に応じて穿刺針 1 8 が操作され、生体内の所要部が採取される。

【 0 0 2 8 】

次に、上記構成を有する超音波プローブ 2 の作製手順について説明する。まず、図 5 (A)において、可撓性を有する薄い平板状のバッキング材料 4 0 を用意し、この上に薄い平板状の超音波振動子板 4 1 を接着し、さらに超音波振動子板 4 1 の上に、前述の音響整合層 1 3 を接着する。なお、超音波振動子板 4 1 は、図 4 に示したように、前述の圧電材料 3 0 の上下を個別電極 3 1 a および共通電極 3 1 b で挟み込んだ構成となっている。

【 0 0 2 9 】

次いで、図 5 (B)において、ダイシングソーなどを用いて、超音波振動子板 4 1 を音響整合層 1 3 とともにダイシング（切断）し、超音波振動子板 4 1 を複数の短冊状の超音波振動子 1 2 に分割する。このとき、バッキング材料 4 0 を僅かに削る程度にダイシングを行う。

【 0 0 3 0 】

次いで、図 5 (C)において、ダイシングソーなどを用いて、バッキング材料 4 0 の下面に、隣接する超音波振動子 1 2 の間に位置するようにストライプ状に溝 2 3 b を形成することによって凹凸面 2 3 a を形成し、バッキング材料 4 0 を上記の可撓性シート 2 3 とする。なお、この溝 2 3 b の形成は、超音波振動子 1 2 を形成する以前に行ってもよく、それ以前のどの段階で行ってもよい。

【 0 0 3 1 】

そして、図 3 に示すように、可撓性シート 2 3 を台座 1 1 の外周面の形状に合わせて湾曲させ、可撓性シート 2 3 の凹凸面 2 3 a を台座 1 1 の凹凸面 1 1 a に嵌合させて、可撓性シート 2 3 と台座 1 1 との位置決めを行いつつ、接着剤やプライマーなどの結合性材料を用いて可撓性シート 2 3 を台座 1 1 に貼り付ける。台座 1 1 の凹凸面 1 1 a は、可撓性シート 2 3 の凹凸面 2 3 a の凹凸形状に相対応するように予め形成されている。なお、台座 1 1 の形成は、射出成形などの方法によって所定の型を用いて行う。また、凹凸面 1 1 a は、ダイシング加工によって形成してもよい。

【 0 0 3 2 】

この後、隣接する超音波振動子 1 2 間への充填材の充填および音響レンズの貼り付けなどを行い、台座 1 1 を基材 2 2 上に接着することで、超音波プローブ 2 の作製が完了する。なお、上記の作製方法において、超音波振動子 1 2 の電気的配線処理については説明を省略している。この電気的配線処理については、例えば、特開平 8 - 89505 号公報に開示されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 3 】

以上詳細に説明したように、台座 1 1 に凹凸面 1 1 a を、可撓性シート 2 3 に凹凸面 2 3 a を設け、凹凸面 1 1 a と凹凸面 2 3 a とを嵌合させることにより、可撓性シート 2 3 と台座 1 1 との位置決めを行なうようにしたので、超音波振動子 1 2 の位置ズレが生じるおそれがない。したがって、超音波画像の画質劣化を防止することができる。

【 0 0 3 4 】

また、可撓性シート 2 3 の湾曲方向に対して垂直に溝 2 3 b を設けているので、可撓性シート 2 3 は湾曲させやすく、台座 1 1 への貼り付けが容易となる。また、溝 2 3 b は、隣接する超音波振動子 1 2 の間に位置するように配置されていることにより、可撓性シート 2 3 上の超音波振動子 1 2 の接合箇所を部分的に曲がり難くし、該接合箇所をほぼ平坦に保つので、可撓性シート 2 3 の湾曲に伴う超音波振動子 1 2 の剥離や位置ズレが防止される。つまり、可撓性シート 2 3 を湾曲させると、図 6 に示すように、超音波振動子 1 2 が配設された外周面 2 3 d は、湾曲方向（スキャン方向 S 1 ）に沿う断面形状がほぼ多角形状となり、その平坦部に対して垂直方向に超音波振動子 1 2 が屹立した状態となる。また、このとき、凹凸面 2 3 a の断面形状もほぼ多角形状となる。

10

【 0 0 3 5 】

上記実施形態では、ストライプ状の溝 1 1 b、2 3 b により凹凸面 1 1 a、2 3 a の凹凸形状を形成しているが、この凹凸形状は、図 7 (A) および (B) のように変形が可能である。図 7 (A) は、凹凸面 1 1 a を、スライス方向 S 2 に平行なストライプ状の溝 1 1 b に加え、スキャン方向 S 1 に平行な 1 つの溝 1 1 c を設けることによって形成した例である。この場合には、スキャン方向 S 1 だけでなくスライス方向 S 2 に関しても、正確に可撓性シート 2 3 と台座 1 1 との位置決めを行うことができる。

20

【 0 0 3 6 】

また、図 7 (B) は、図 7 (A) の溝 1 1 c を斜め方向とした例である。この場合には、凹凸面 1 1 a、2 3 a 上の凹凸形状（凹凸パターン）は、いずれの方向に関しても線対称ではないので、可撓性シート 2 3 と台座 1 1 とは、1 つの相対位置でのみ嵌合する。つまり、可撓性シート 2 3 を台座 1 1 に対して左右逆方向に取り付けることを防止することができる。さらに、凹凸面 1 1 a と凹凸面 2 3 a とを嵌合可能とするならば、例えば、図 8 (A) に示すようなワッフル形状や、図 8 (B) に示すようなエンボス形状など、適宜の形状とすることができる。

30

【 0 0 3 7 】

また、上記実施形態では、超音波振動子アレイを、超音波振動子をスキャン方向に沿って所定間隔で 1 次元配列した 1 次元アレイとして構成しているが、本発明はこれに限定されず、超音波振動子アレイを、超音波振動子をスキャン方向およびスライス方向に沿って所定間隔で 2 次元配列した 2 次元アレイとして構成してもよい。

40

【 0 0 3 8 】

また、上記実施形態では、コンベックス電子走査方式の超音波プローブを例に挙げて説明しているが、本発明はこれに限定されず、ラジアル電子走査方式の超音波プローブにも適用可能である。この場合には、可撓性シートを貼り付ける台座は円筒状であり、超音波振動子は同様に、1 次元配列または 2 次元配列とする。

【 0 0 3 9 】

また、上記実施形態では、曲面部材として、バッキング材によって形成された凸状または円筒状の台座、可撓性部材として、バッキング材によって形成された超音波振動子を保持した可撓性シートを例に挙げて説明しているが、本発明はこれに限定されず、他の曲面部材と可撓性部材との貼り付けに関しても適用可能である。例えば、超音波振動子アレイへの音響レンズの貼り付けに際しても本発明を適用することができる。

【 0 0 4 0 】

また、本発明は、上記実施形態で挙げた超音波プローブだけでなく、超音波振動子アレイから発せられる超音波の焦点調節が重要な、治療（超音波による所要部の加熱・破壊など）用の超音波装置に適用することも有効である。

50

【図面の簡単な説明】**【0041】**

【図1】本発明を適用した超音波プローブの先端の構成を示す拡大断面図である。

【図2】超音波プローブの先端の構成を示す平面図である。

【図3】台座に可撓性シートを貼り付ける際の状態を示す斜視図である。

【図4】超音波振動子に係わる電気的構成を示す図である。

【図5】超音波振動子アレイおよび可撓性シートの作製手順を示す斜視図である。

【図6】ほぼ多角形状に湾曲された可撓性シートを示す断面図である。

【図7】台座の凹凸形状の変形例を示す斜視図であり、(A)は、ストライプ状の溝と、
それらに垂直に交わる溝とからなる凹凸形状を示す図、(B)は、ストライプ状の溝と、
それらに斜めに交わる溝とからなる凹凸形状を示す図である。 10

【図8】台座の凹凸形状の変形例を示す斜視図であり、(A)は、ワッフル状の凹凸形状
を示す図、(B)は、エンボス状の凹凸形状を示す図である。

【符号の説明】**【0042】**

2 超音波プローブ

10 超音波振動子アレイ

11 台座(曲面部材)

11a 凹凸面

11b, 11c 溝

12 超音波振動子

13 音響整合層

22 基材

23 可撓性シート(可撓性部材)

23a 凹凸面

23b 溝

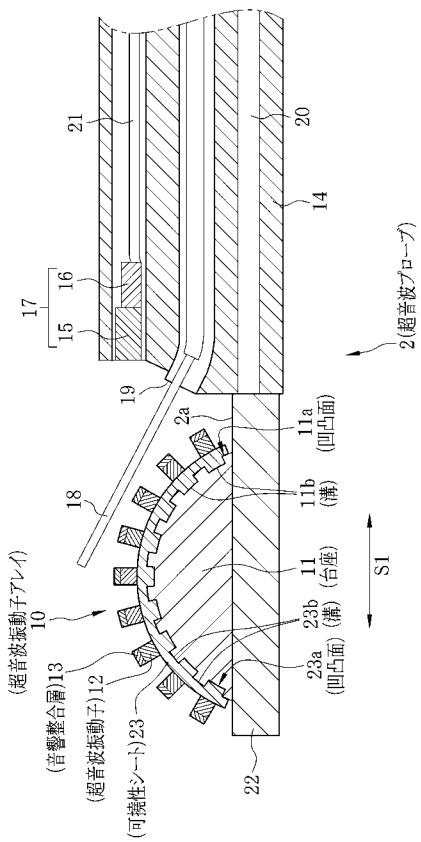
40 バッキング材料

41 超音波振動子板

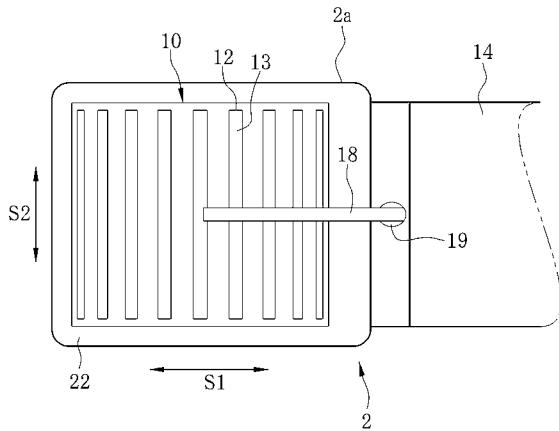
10

20

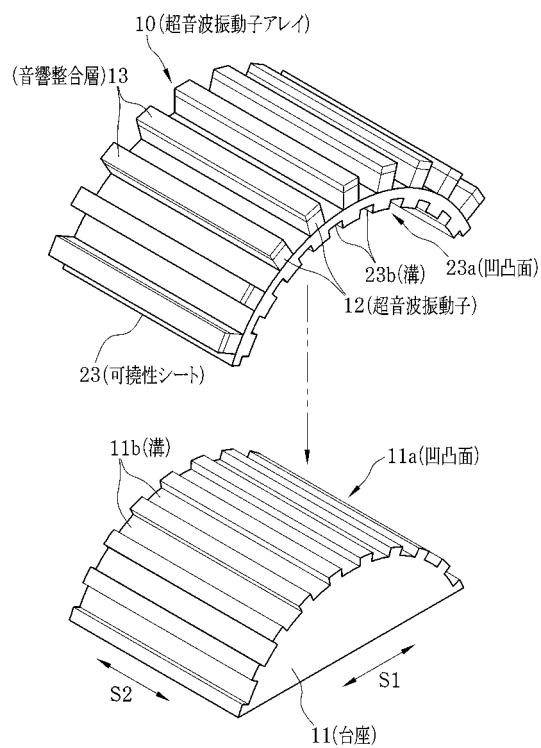
【図1】



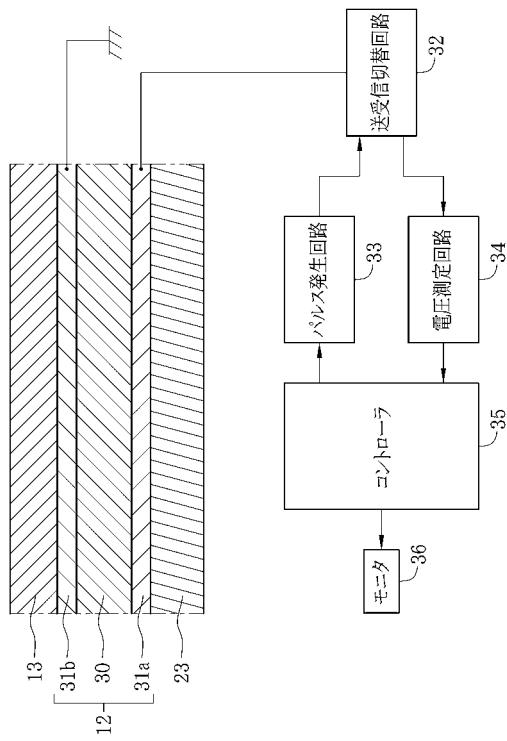
【図2】



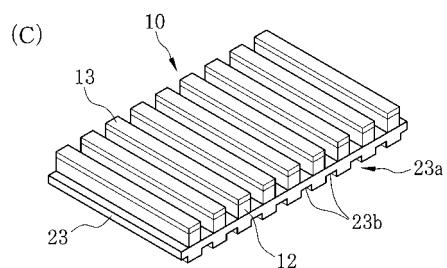
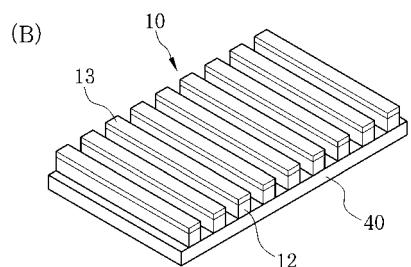
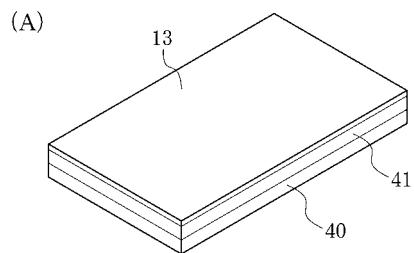
【図3】



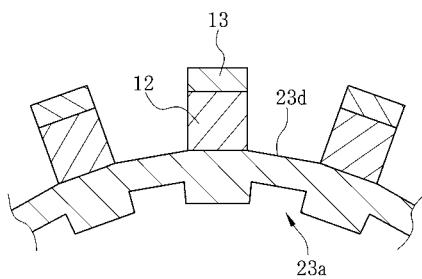
【図4】



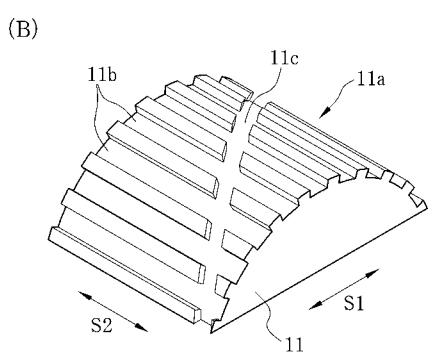
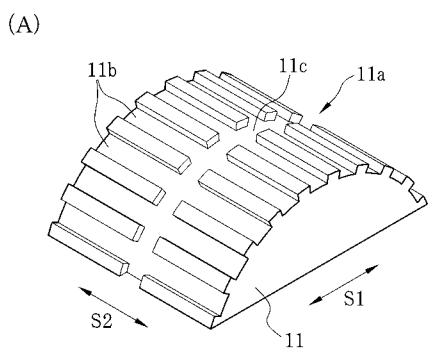
【図5】



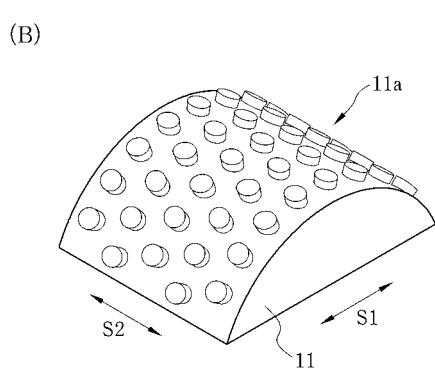
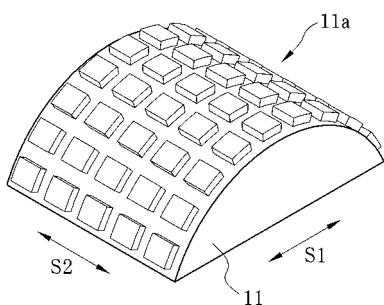
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平04-026418(JP,A)
特開2006-095067(JP,A)
特開2006-033801(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 6 1 B	8 / 0 0
G 0 1 N	2 9 / 2 4
H 0 4 R	1 7 / 0 0

专利名称(译)	弯曲面粘附方法和超声波探头		
公开(公告)号	JP4860351B2	公开(公告)日	2012-01-25
申请号	JP2006141516	申请日	2006-05-22
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	大澤敦		
发明人	大澤 敦		
IPC分类号	A61B8/00 G01N29/24 H04R17/00		
CPC分类号	B06B1/0633 A61B1/018 A61B1/05 A61B8/12 A61B8/445 A61B8/4488 Y10T29/49005		
FI分类号	A61B8/00 G01N29/24.502 H04R17/00.330.J H04R17/00.330.G H04R17/00.332.Y		
F-TERM分类号	2G047/AC13 2G047/BA03 2G047/BC13 2G047/CA01 2G047/DB02 2G047/DB05 2G047/EA10 2G047/GA02 2G047/GB02 2G047/GB13 2G047/GB18 2G047/GB32 2G047/GB35 2G047/GB36 4C601/BB22 4C601/BB24 4C601/EE04 4C601/FE02 4C601/FF13 4C601/GA03 4C601/GB04 4C601/GB06 4C601/GB17 4C601/GB41 5D019/AA24 5D019/BB09 5D019/BB20 5D019/GG06		
代理人(译)	小林和典 饭岛茂		
其他公开文献	JP2007307288A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是提供一种能够防止位置偏移的曲面贴合方法，以及一种能够防止超声波图像的图像质量劣化的超声波探头。超声波探头包括柔性片(23)，该柔性片(23)保持多个超声换能器(12)，所述多个超声换能器(12)附接在具有弯曲形状的基座(11)的弯曲表面上。当基座11的弯曲表面和柔性片的粘附表面设置有相应的凹凸形状(凹凸表面11a和23a)并且柔性片23粘附到基座11时，凹凸表面11a和23a彼此配合以定位柔性片23和基座11。此外，凹凸表面23a的凹槽23b形成不是沿着柔性片23的弯曲方向设置的超声换能器12的正下方，而是位于它们之间。超声波换能器12在安装柔性片23和基座11时不具有引起位置偏离的可能性，并且可以防止超声波图像的图像质量劣化。[选中图]图3

【図2】

