

(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2006-247130

(P2006-247130A)

(43) 公開日 平成18年9月21日(2006.9.21)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 8/00 (2006.01)	A 6 1 B 8/00	4 C 6 0 1
H O 4 R 1/06 (2006.01)	H O 4 R 1/06 3 3 0	5 D 0 1 9
H O 4 R 1/28 (2006.01)	H O 4 R 1/28 3 3 0	
H O 4 R 1/40 (2006.01)	H O 4 R 1/40 3 3 0	
H O 4 R 31/00 (2006.01)	H O 4 R 31/00 3 3 0	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2005-67745 (P2005-67745)
 (22) 出願日 平成17年3月10日 (2005.3.10)

(71) 出願人 000005201
 富士写真フイルム株式会社
 神奈川県南足柄市中沼2 1 0 番地
 (74) 代理人 100075281
 弁理士 小林 和憲
 (72) 発明者 国安 利明
 神奈川県足柄上郡開成町宮台 7 9 8 番地
 富士写真フイルム株式会社内
 F ターム (参考) 4C601 BB06 BB22 EE04 EE09 EE10
 GA03 GB04 GB20 GB30 GB41
 GB44
 5D019 AA25 AA26 BB18 EE01 EE04
 FF04 HH03

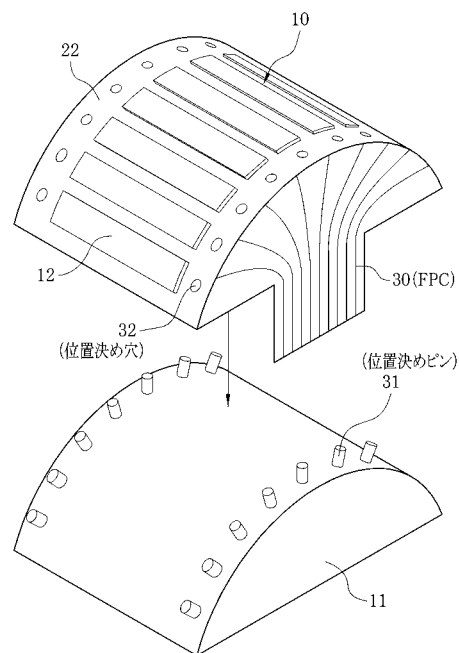
(54) 【発明の名称】 超音波プローブ、および超音波プローブの作製方法

(57) 【要約】

【課題】 超音波画像の画質の劣化を防止する。

【解決手段】 超音波プローブ 2 の先端 2 a には、複数の超音波トランスデューサ 1 2 が配列されてなり、超音波トランスデューサ 1 2 の電極 4 2 a、4 2 b に F P C 3 0 が接続された超音波トランスデューサアレイ 1 0 と、超音波トランスデューサアレイ 1 0 が接合された可撓性シート 2 2 と、曲面形状を有し、可撓性シート 2 2 が貼り付けられた台座 1 1 とが配設されている。台座 1 1 に位置決めピン 3 1 を、可撓性シート 2 2 に位置決め穴 3 2 を設け、可撓性シート 2 2 を台座 1 1 に貼り付ける際に、位置決めピン 3 1 を位置決め穴 3 2 に嵌め込むことにより、可撓性シート 2 2 と台座 1 1 との位置決めを行う。超音波トランスデューサ 1 2 の位置ズレが生じるおそれがなく、超音波画像の画質の劣化を防止することができる。

【選択図】 図 3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の超音波トランスデューサが配列されてなり、前記超音波トランスデューサの電極に可撓性配線部材が接続された超音波トランスデューサアレイと、超音波トランスデューサアレイが接合された可撓性シートと、曲面形状を有し、前記可撓性シートが貼り付けられた台座とが先端に配設された超音波プローブにおいて、

前記可撓性シートおよび前記台座に、前記可撓性シートを前記台座に貼り付ける際に、前記可撓性シートと前記台座との位置決めを行うための位置決め部を設けたことを特徴とする超音波プローブ。

【請求項 2】

前記位置決め部は、前記可撓性シートまたは前記台座のうちの一方に設けられた凸部と、
他方に設けられ、前記凸部が嵌め込まれる凹部とから構成されたことを特徴とする請求項 1 に記載の超音波プローブ。

【請求項 3】

前記凸部は、前記可撓性シートを前記台座に貼り付けた後、前記可撓性シートまたは前記台座から取り除くことが可能なように設けられていることを特徴とする請求項 2 に記載の超音波プローブ。

【請求項 4】

複数の超音波トランスデューサが配列されてなり、前記超音波トランスデューサの電極に可撓性配線部材が接続された超音波トランスデューサアレイと、超音波トランスデューサアレイが接合された可撓性シートと、曲面形状を有し、前記可撓性シートが貼り付けられた台座とが先端に配設された超音波プローブの作製方法において、

前記可撓性シートを前記台座に貼り付ける際に、前記可撓性シートおよび前記台座に設けられた位置決め部により、前記可撓性シートと前記台座との位置決めを行うことを特徴とする超音波プローブの作製方法。

【請求項 5】

前記位置決め部を、前記可撓性シートまたは前記台座のうちの一方に設けられた凸部と、
他方に設けられ、前記凸部が嵌め込まれる凹部とから構成したことを特徴とする請求項 4 に記載の超音波プローブの作製方法。

【請求項 6】

前記可撓性シートを前記台座に貼り付けた後、前記凸部を、前記可撓性シートまたは前記台座から取り除くことを特徴とする請求項 5 に記載の超音波プローブの作製方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、生体の所要部に超音波を照射し、生体からのエコー信号を受信する超音波トランスデューサを備えた超音波プローブ、およびその作製方法に関する。

【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氣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トランスデューサを複数個配置し、駆動する超音波トランスデューサ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。

【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 ~ 1

10

20

30

40

50

28個)の超音波トランスデューサ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)の超音波トランスデューサを配置したラジアル電子走査方式がある。さらに、これらの方式の中でも、超音波トランスデューサの配設の仕方によって、一次元アレイ型と二次元アレイ型とに分類される。

【0004】

一次元アレイ型の超音波トランスデューサの作製方法としては、例えば特許文献1の図17に開示されているように、電極の端部に可撓性配線部材(FPC;Flexible Printed Circuit)が接続された超音波トランスデューサのウエハーを、可撓性を有するバッキング材に接合し、ウエハーを所定のサイズにダイシングした後、バッキング材を湾曲させて蒲鉾状の台座に貼り付ける方法(特許文献1参照)が提案されている。

10

【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、バッキング材を台座に貼り付ける際に、FPCの伸縮によって超音波トランスデューサの配列ピッチにズレが生じ、これが原因で超音波画像の画質が劣化してしまうという問題があった。

【0006】

本発明は、上記課題を鑑みてなされたものであり、超音波画像の画質の劣化を防止することができる超音波プローブ、および超音波プローブの作製方法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】

【0007】

上記目的を達成するために、本発明は、複数の超音波トランスデューサが配列されてなり、前記超音波トランスデューサの電極に可撓性配線部材が接続された超音波トランスデューサアレイと、超音波トランスデューサアレイが接合された可撓性シートと、曲面形状を有し、前記可撓性シートが貼り付けられた台座とが先端に配設された超音波プローブにおいて、前記可撓性シートおよび前記台座に、前記可撓性シートを前記台座に貼り付ける際に、前記可撓性シートと前記台座との位置決めを行うための位置決め部を設けたことを特徴とする。

30

【0008】

なお、前記位置決め部は、前記可撓性シートまたは前記台座のうちの一方に設けられた凸部と、他方に設けられ、前記凸部が嵌め込まれる凹部とから構成されることが好ましく、前記凸部は、前記可撓性シートを前記台座に貼り付けた後、前記可撓性シートまたは前記台座から取り除くことが可能なように設けられていることが好ましい。

【0009】

また、本発明は、複数の超音波トランスデューサが配列されてなり、前記超音波トランスデューサの電極に可撓性配線部材が接続された超音波トランスデューサアレイと、超音波トランスデューサアレイが接合された可撓性シートと、曲面形状を有し、前記可撓性シートが貼り付けられた台座とが先端に配設された超音波プローブの作製方法において、前記可撓性シートを前記台座に貼り付ける際に、前記可撓性シートおよび前記台座に設けられた位置決め部により、前記可撓性シートと前記台座との位置決めを行うことを特徴とする。

40

【0010】

なお、前記位置決め部を、前記可撓性シートまたは前記台座のうちの一方に設けられた凸部と、他方に設けられ、前記凸部が嵌め込まれる凹部とから構成することが好ましく、前記可撓性シートを前記台座に貼り付けた後、前記凸部を、前記可撓性シートまたは前記台座から取り除くことが好ましい。

【発明の効果】

【0011】

50

本発明の超音波プローブ、および超音波プローブの作製方法によれば、可撓性シートおよび台座に位置決め部を設け、可撓性シートを台座に貼り付ける際に、この位置決め部により、可撓性シートと台座との位置決めを行うようにしたので、超音波トランスデューサの位置ズレが生じるおそれがない。したがって、超音波画像の画質の劣化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】

【0012】

図1および図2において、本発明を適用した超音波プローブ2の先端2aには、超音波トランスデューサアレイ10が配設されている。この超音波トランスデューサアレイ10には、蒲鉾状に形成された台座11上に、複数の超音波トランスデューサ12が二次元アレイ状に配列されてなる、いわゆるコンベックス電子走査方式が採用されている。

10

【0013】

先端2aに接続されたシース13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14と、像光を撮像して撮像信号を出力するCCD15とを備えた撮像装置16が搭載され、中央部には、穿刺針17が挿通される穿刺針用チャンネル18が設けられている。また、シース13の下部には、超音波観測器(図示せず)と、超音波トランスデューサアレイ10および撮像装置16とを電氣的に接続するアレイ用配線ケーブル19および撮像装置用配線ケーブル20が、穿刺針用チャンネル18を挟むように挿通されている。

【0014】

台座11は、先端2aの基材21上に載置されている。この台座11は、硬質ゴムなどの剛性を有する材料からなり、超音波減衰材(フェライト、セラミックスなど)が必要に応じて添加されている。なお、図示はしていないが、基材21には、後述するFPC30が接続され、アレイ用配線ケーブル19から配線が引き回されたコネクタが配されている。

20

【0015】

超音波トランスデューサアレイ10は、可撓性シート22に接合されており、この可撓性シート22を介して、台座11に貼り付けられている。なお、煩雑を避けるために図示はしていないが、超音波トランスデューサ12同士の隙間には、エポキシ樹脂からなる充填材が充填されている。また、超音波トランスデューサアレイ10上には、シリコン樹脂

30

【0016】

図3において、可撓性シート22の両端部には、シート状の可撓性配線部材(FPC)30が下方に引き出されている。FPC30は、所定ピッチに配列された導電パターンをもつ導電線が、可撓性を有する樹脂基板上にエッチング処理によって予め一体形成されたものである。このFPC30は、超音波トランスデューサ12の個別電極42aおよび共通電極42b(図4参照)に半田付けなどで電氣的に接続されている。

【0017】

台座11の表面両端部には、位置決めピン31が設けられている。位置決めピン31は、超音波トランスデューサ12の個数分有り、等間隔に配置されている。一方、位置決めピン31の位置に対応する可撓性シート22の両端部には、位置決め穴32が設けられている。可撓性シート22を台座11に貼り付ける際には、位置決めピン31を位置決め穴32に嵌め込む。これにより、可撓性シート22と台座11との位置決めがなされる。

40

【0018】

図4において、超音波トランスデューサ12は、可撓性シート22側から順に、PZT(チタン酸ジルコン酸鉛)の薄膜からなる圧電素子40、およびエポキシ樹脂製の音響整合層41からなり、圧電素子40を個別電極42a、共通電極42bで挟み込んだ構成となっている。

【0019】

50

個別電極 4 2 a は、前述の F P C 3 0、コネクタ、およびアレイ用配線ケーブル 1 9 を経由して、超音波観測器内の送受信切替回路 4 3 に接続されている。一方、共通電極 4 2 b は、F P C 3 0、コネクタを経由してアースに接続されている。

【 0 0 2 0 】

送受信切替回路 4 3 は、超音波トランスデューサ 1 2 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 4 3 には、パルス発生回路 4 4 および電圧測定回路 4 5 が接続されている。パルス発生回路 4 4 は、超音波トランスデューサ 1 2 から超音波を発生させる際（超音波の送信時）に、パルス電圧を圧電素子 4 0 に印加する。これにより、超音波トランスデューサ 1 2 は、所定の周波数を有する超音波を発生する。

【 0 0 2 1 】

電圧測定回路 4 5 は、生体からのエコー信号を超音波トランスデューサ 1 2 で受信した際（超音波の受信時）に、圧電素子 4 0 に発生する電圧を測定する。電圧測定回路 4 5 は、この測定結果をコントローラ 4 6 に送信する。コントローラ 4 6 は、電圧測定回路 4 5 から送信された測定結果を超音波画像に変換し、これをモニター 4 7 に表示させる。

【 0 0 2 2 】

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、内視鏡用モニターにより撮像装置 1 6 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 4 3 により超音波トランスデューサ 1 2 の超音波の送受信が切り替えられながら、パルス発生回路 4 4 からパルス電圧の印加により、超音波トランスデューサ 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 3 】

生体からのエコー信号が超音波トランスデューサ 1 2 で受信され、電圧測定回路 4 5 により圧電素子 4 0 に発生した電圧が測定される。電圧測定回路 4 5 の測定結果はコントローラ 4 6 に送信され、コントローラ 4 6 で超音波画像に変換される。変換された超音波画像は、モニター 4 7 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 7 が操作され、生体内の所要部が採取される。

【 0 0 2 4 】

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、超音波トランスデューサ 1 2 のウエハーの個別電極 4 2 a および共通電極 4 2 b に、半田付けなどにより F P C 3 0 を接続する。次いで、このウエハーを可撓性シート 2 2 上に接合する。

【 0 0 2 5 】

可撓性シート 2 2 上に超音波トランスデューサ 1 2 のウエハーを接合した後、ウエハーを一次元アレイ状にダイシングする。そして、超音波トランスデューサ 1 2 同士の間隙に充填材を充填する。このようにして、可撓性シート 2 2 上に超音波トランスデューサアレイ 1 0 が形成される。

【 0 0 2 6 】

その後、可撓性シート 2 2 を台座 1 1 の曲面形状に合わせて湾曲させ、位置決めピン 3 1 を位置決め穴 3 2 に嵌め込んで、可撓性シート 2 2 と台座 1 1 との位置決めを行いつつ、可撓性シート 2 2 を台座 1 1 に貼り付ける。最後に、超音波トランスデューサアレイ 1 0 上に音響レンズを取り付け、台座 1 1 を基材 2 1 上に接着し、F P C 3 0 をコネクタに差し込んで、超音波プローブ 2 を完成させる。

【 0 0 2 7 】

以上詳細に説明したように、台座 1 1 に位置決めピン 3 1 を、可撓性シート 2 2 に位置決め穴 3 2 を設け、可撓性シート 2 2 を台座 1 1 に貼り付ける際に、位置決めピン 3 1 を位置決め穴 3 2 に嵌め込むことにより、可撓性シート 2 2 と台座 1 1 との位置決めを行うようにしたので、超音波トランスデューサ 1 2 の位置ズレが生じるおそれがない。したがって、超音波画像の画質の劣化を防止することができる。

【 0 0 2 8 】

10

20

30

40

50

なお、上記実施形態では、位置決めピン 3 1 および位置決め穴 3 2 が、台座 1 1 および可撓性シート 2 2 に一体的に設けられた例を示したが、図 5 に示すように、可撓性シート 5 0 を台座 5 1 に貼り付けた後に、位置決めピン 5 2 および位置決め穴 5 3 が設けられた部分を取り除くことが可能な構成としてもよい。

【0029】

図 5 に示す台座 5 1 は、位置決めピン 5 2 が設けられた両端部が外側に張り出されており、この張り出された部分の内側に F P C 3 0 が挿入される溝 5 4 が形成されている。一方、可撓性シート 5 0 の両端部も、台座 5 1 と同様に外側に張り出されており、この張り出された部分に位置決めピン 5 2 と対応する位置決め穴 5 3 が設けられている。可撓性シート 5 0 および台座 5 1 の外側に張り出された部分は、可撓性シート 5 0 を台座 5 1 に貼り付けた後、カッターなどによって台座 5 0 および可撓性シート 5 1 から切り離される。このような構成であると、製品レベルでは不要となる位置決めピンおよび位置決め穴を簡単に取り除くことができるので、製品の見栄えがよくなり、省スペース化も実現することができる。

10

【0030】

また、図 5 に示す可撓性シート 5 0 と併用して、図 6 に示す治具 6 0 を用いてもよい。治具 6 0 には、台座 6 1 が載置される切欠き 6 2 が形成され、両端部に位置決めピン 6 3 が設けられている。この場合、台座に位置決めピンを設けなくともよくなり、部品加工に掛かる時間およびコストを削減することができる。但し、治具 6 0 と台座 6 1 との位置決めを精度よく行う必要があることは言う迄もない。

20

【0031】

上記実施形態では、台座に位置決めピンを、可撓性シートに位置決め穴をそれぞれ設けているが、これとは逆に、台座に位置決め穴を、可撓性シートに位置決めピンを設けてもよい。また、位置決めピンおよび位置決め穴の個数は、超音波トランスデューサの個数と同一でなくともよく、例えば超音波トランスデューサ 4 ~ 5 個毎に対して 1 個配置してもよい。また、位置決めピンおよび位置決め穴を設ける位置は、上記実施形態の両端部でなくともよい。さらに、位置決めピンと位置決め穴の代わりに、突起と溝を設けてもよい。

【0032】

本発明は、上記実施形態で挙げた超音波トランスデューサアレイ 1 0 に加えて、カメラのフォーカスレンズやズームレンズを駆動させるためのアクチュエータや、角速度センサなどに用いられる振動式ジャイロなどの他の振動子アレイについても、適用することが可能である。

30

【図面の簡単な説明】

【0033】

【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】超音波トランスデューサの構成を示す拡大断面図である。

【図 5】本発明の別の実施形態を示す斜視図である。

【図 6】本発明のさらに別の実施形態を示す斜視図である。

40

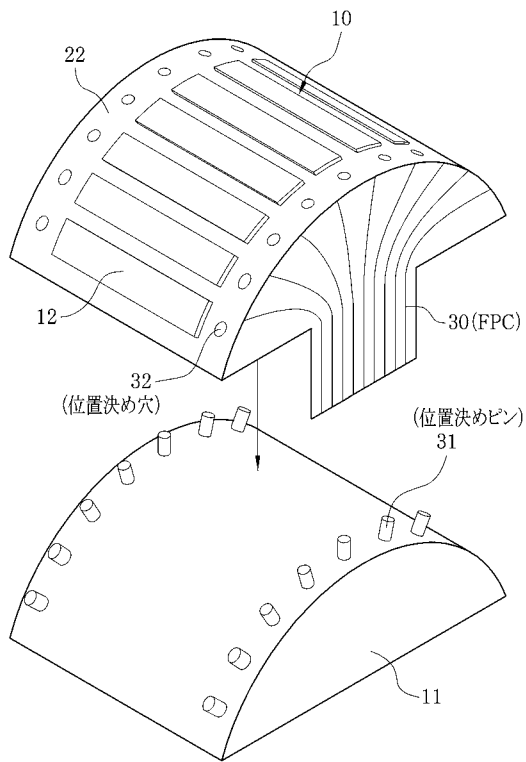
【符号の説明】

【0034】

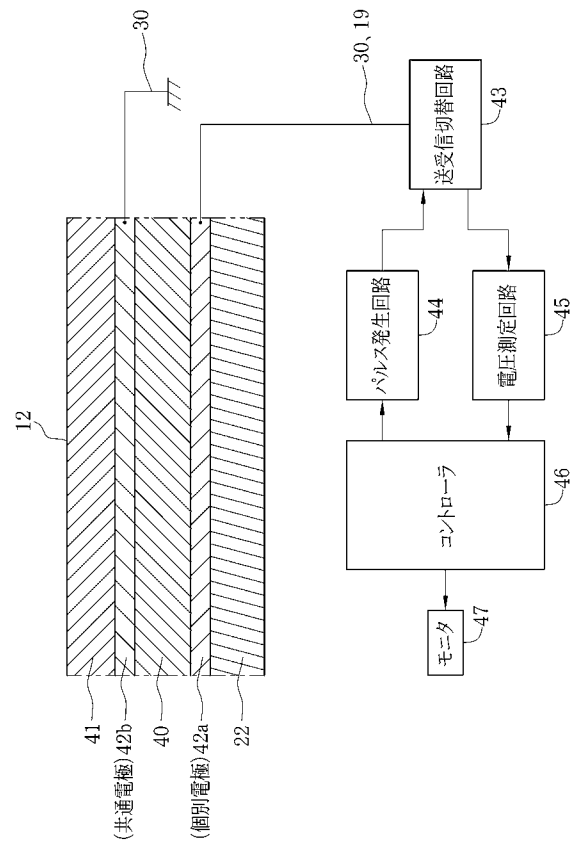
- 2 超音波プローブ
- 1 0 超音波トランスデューサアレイ
- 1 1、5 1、6 1 台座
- 1 2 超音波トランスデューサ
- 2 2、5 0 可撓性シート
- 3 0 可撓性配線部材 (F P C)
- 3 1、5 2、6 3 位置決めピン
- 3 2、5 3 位置決め穴

50

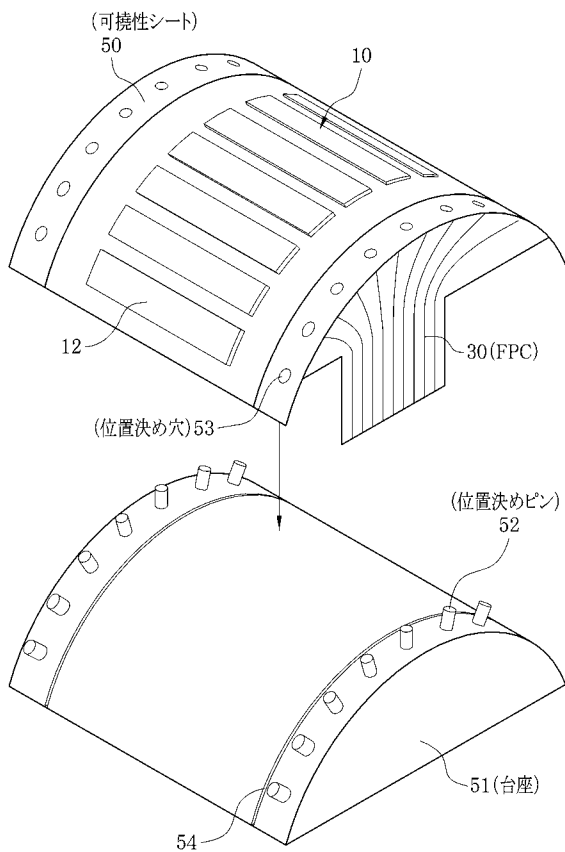
【 図 3 】



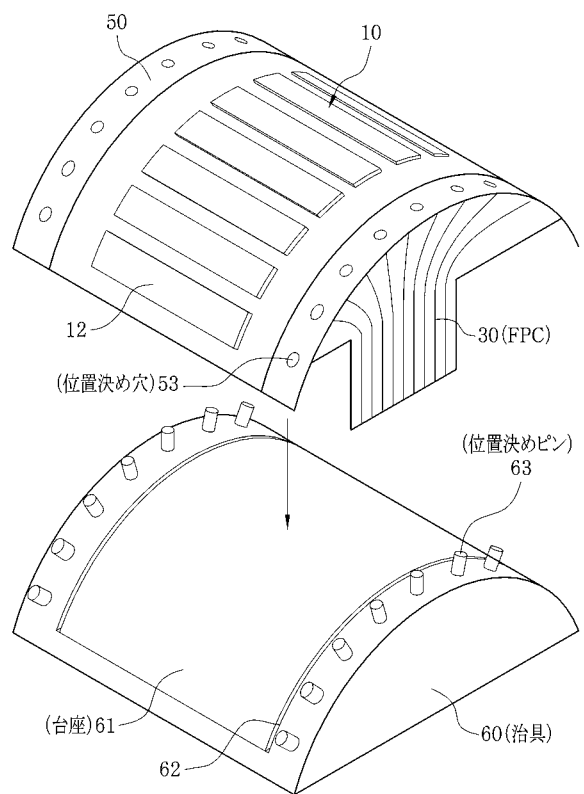
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



专利名称(译)	超声波探头及超声波探头的制造方法		
公开(公告)号	JP2006247130A	公开(公告)日	2006-09-21
申请号	JP2005067745	申请日	2005-03-10
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片有限公司		
[标]发明人	国安利明		
发明人	国安 利明		
IPC分类号	A61B8/00 H04R1/06 H04R1/28 H04R1/40 H04R31/00		
FI分类号	A61B8/00 H04R1/06.330 H04R1/28.330 H04R1/40.330 H04R31/00.330		
F-TERM分类号	4C601/BB06 4C601/BB22 4C601/EE04 4C601/EE09 4C601/EE10 4C601/GA03 4C601/GB04 4C601/GB20 4C601/GB30 4C601/GB41 4C601/GB44 5D019/AA25 5D019/AA26 5D019/BB18 5D019/EE01 5D019/EE04 5D019/FF04 5D019/HH03		
代理人(译)	小林和典		
其他公开文献	JP4562555B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：为防止超声图像的图像质量下降。 解决方案：多个超声换能器12布置在超声探头2的尖端2a上，并且超声换能器阵列10中的FPC 30连接到超声换能器12的电极42a和42b。布置了连接有换能器阵列10的柔性片材22和具有弯曲表面形状并且具有附接到其上的柔性片材22的基座11。在基座11上设有定位销31，在挠性片材22上设有定位孔32，通过将挠性片材22安装在基座11上，通过将定位销31嵌合于定位孔32，从而提高了挠性。座椅22和基座11被定位。可以防止超声换能器12移位并防止超声图像的图像质量劣化。 [选择图]图3

