

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4562555号  
(P4562555)

(45) 発行日 平成22年10月13日(2010.10.13)

(24) 登録日 平成22年8月6日(2010.8.6)

(51) Int.Cl.	F I	
<b>A 6 1 B</b> 8/00 (2006.01)	A 6 1 B	8/00
<b>H O 4 R</b> 1/06 (2006.01)	H O 4 R	1/06 3 3 0
<b>H O 4 R</b> 1/28 (2006.01)	H O 4 R	1/28 3 3 0
<b>H O 4 R</b> 1/40 (2006.01)	H O 4 R	1/40 3 3 0
<b>H O 4 R</b> 31/00 (2006.01)	H O 4 R	31/00 3 3 0

請求項の数 4 (全 9 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)  
 (65) 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)  
 審査請求日 平成19年7月6日(2007.7.6)

(73) 特許権者 306037311  
 富士フイルム株式会社  
 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 国安 利明  
 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地  
 富士写真フイルム株式会社内

審査官 東 治企

最終頁に続く

(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) 【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、

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超音波プローブ。

【請求項 2】

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 1 に記載の超音波プローブ。

【請求項 3】

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い、

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超音波プローブの作製方法。

【請求項 4】

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 3 に記載の超音波プローブの作製方法。

10

【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。

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】

30

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。

【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。

40

【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。

【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

50

ユーサアレイと、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。

【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。

10

【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。

【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。

20

【発明の効果】

【0011】

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。

30

【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。

【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とを電気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。

40

【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。

50

## 【 0 0 1 5 】

超音波トランスデューサアレイ 1 0 は、可撓性シート 2 2 に接合されており、この可撓性シート 2 2 を介して、台座 1 1 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 1 2 同士の間には、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 1 0 上には、シリコン樹脂などからなり、超音波トランスデューサアレイ 1 0 から発せられる超音波を生体内の観察部位に向けて収束させる音響レンズが取り付けられている。

## 【 0 0 1 6 】

図 3 において、可撓性シート 2 2 の両端部には、シート状の可撓性配線部材 ( F P C ) 3 0 が下方に引き出されている。F P C 3 0 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 F P C 3 0 は、超音波トランスデューサ 1 2 の個別電極 4 2 a および共通電極 4 2 b ( 図 4 参照 ) に半田付けなどで電氣的に接続されている。

10

## 【 0 0 1 7 】

台座 1 1 の表面両端部には、位置決めピン 3 1 が設けられている。位置決めピン 3 1 は、超音波トランスデューサ 1 2 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 3 1 の位置に対応する可撓性シート 2 2 の両端部には、位置決め穴 3 2 が設けられている。可撓性シート 2 2 を台座 1 1 に貼り付ける際には、位置決めピン 3 1 を位置決め穴 3 2 に嵌め込む。これにより、可撓性シート 2 2 と台座 1 1 との位置決めがなされる。

## 【 0 0 1 8 】

図 4 において、超音波トランスデューサ 1 2 は、可撓性シート 2 2 側から順に、P Z T ( チタン酸ジルコン酸鉛 ) の薄膜からなる圧電素子 4 0 、およびエポキシ樹脂製の音響整合層 4 1 からなり、圧電素子 4 0 を個別電極 4 2 a 、共通電極 4 2 b で挟み込んだ構成となっている。

20

## 【 0 0 1 9 】

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 、コネクタを經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。

30

## 【 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 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。

40

## 【 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

50

像は、モニタ４７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１７が操作され、生体内の所要部が採取される。

【００２４】

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１２のウエハーの個別電極４２aおよび共通電極４２bに、半田付けなどによりＦＰＣ３０を接続する。次いで、このウエハーを可撓性シート２２上に接合する。

【００２５】

可撓性シート２２上に超音波トランスデューサ１２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１２同士の隙間に充填材を充填する。このようにして、可撓性シート２２上に超音波トランスデューサアレイ１０が形成される。

10

【００２６】

その後、可撓性シート２２を台座１１の曲面形状に合わせて湾曲させ、位置決めピン３１を位置決め穴３２に嵌め込んで、可撓性シート２２と台座１１との位置決めを行いつつ、可撓性シート２２を台座１１に貼り付ける。最後に、超音波トランスデューサアレイ１０上に音響レンズを取り付け、台座１１を基材２１上に接着し、ＦＰＣ３０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。

【００２７】

以上詳細に説明したように、台座１１に位置決めピン３１を、可撓性シート２２に位置決め穴３２を設け、可撓性シート２２を台座１１に貼り付ける際に、位置決めピン３１を位置決め穴３２に嵌め込むことにより、可撓性シート２２と台座１１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１２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。

20

【００２８】

なお、上記実施形態では、位置決めピン３１および位置決め穴３２が、台座１１および可撓性シート２２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５０を台座５１に貼り付けた後に、位置決めピン５２および位置決め穴５３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５１は、位置決めピン５２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ＦＰＣ３０が挿入される溝５４が形成されている。一方、可撓性シート５０の両端部も、台座５１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５２と対応する位置決め穴５３が設けられている。可撓性シート５０および台座５１の外側に張り出された部分は、可撓性シート５０を台座５１に貼り付けた後、カッターなどによって台座５０および可撓性シート５１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。

30

【００３０】

また、図５に示す可撓性シート５０と併用して、図６に示す治具６０を用いてもよい。治具６０には、台座６１が載置される切欠き６２が形成され、両端部に位置決めピン６３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６０と台座６１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。

40

【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

50

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10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。

【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。

10

【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。

【符号の説明】

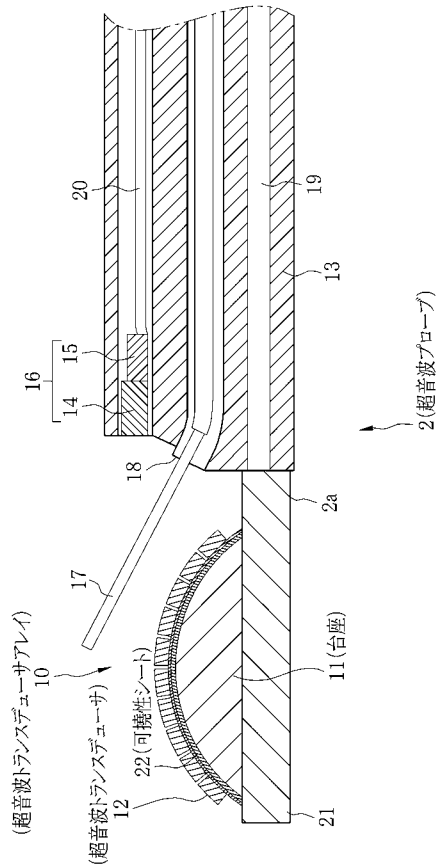
【0034】

- 2 超音波プローブ
- 10 超音波トランスデューサアレイ
- 11、51、61 台座
- 12 超音波トランスデューサ
- 22、50 可撓性シート
- 30 可撓性配線部材(FPC)
- 31、52、63 位置決めピン
- 32、53 位置決め穴
- 40 圧電素子
- 42a、42b 個別電極、共通電極
- 46 コントローラ
- 60 治具

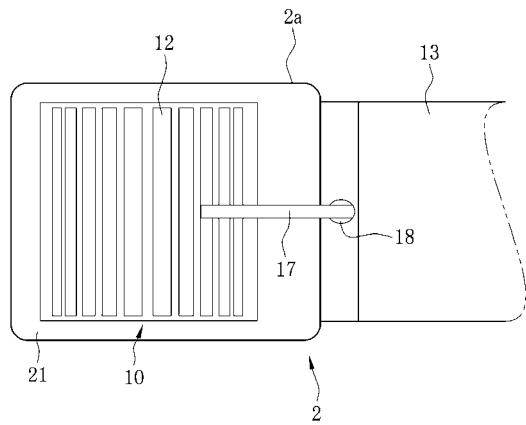
20

30

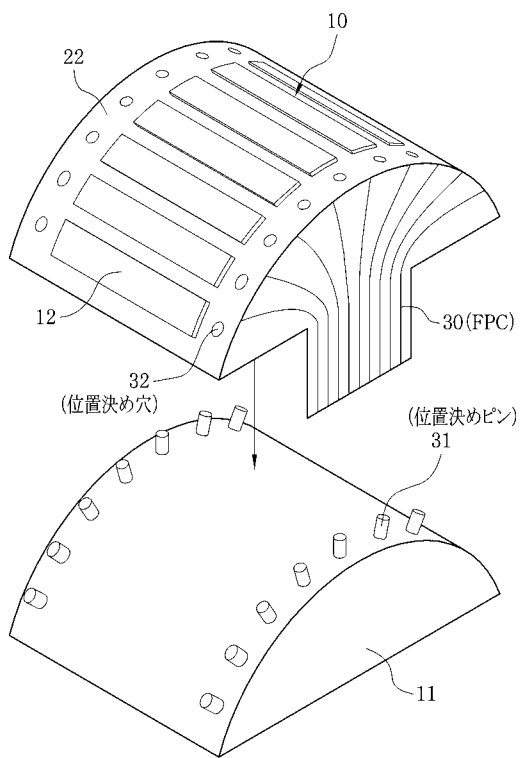
【図1】



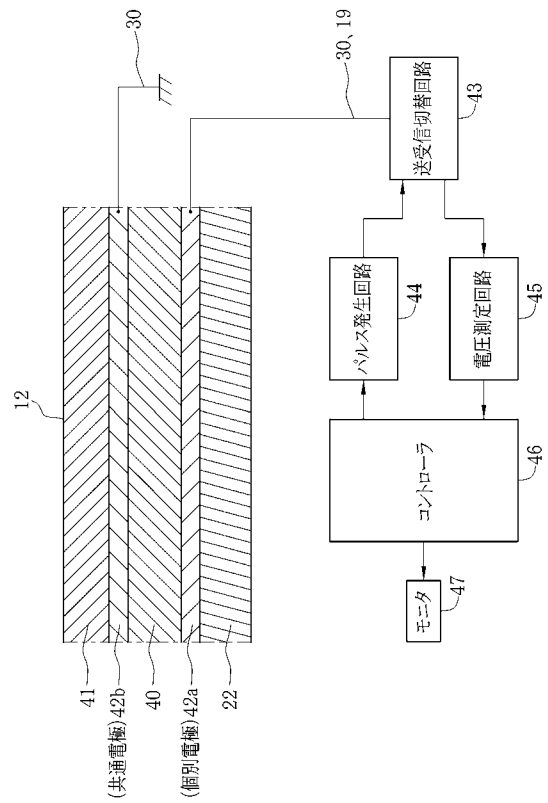
【図2】



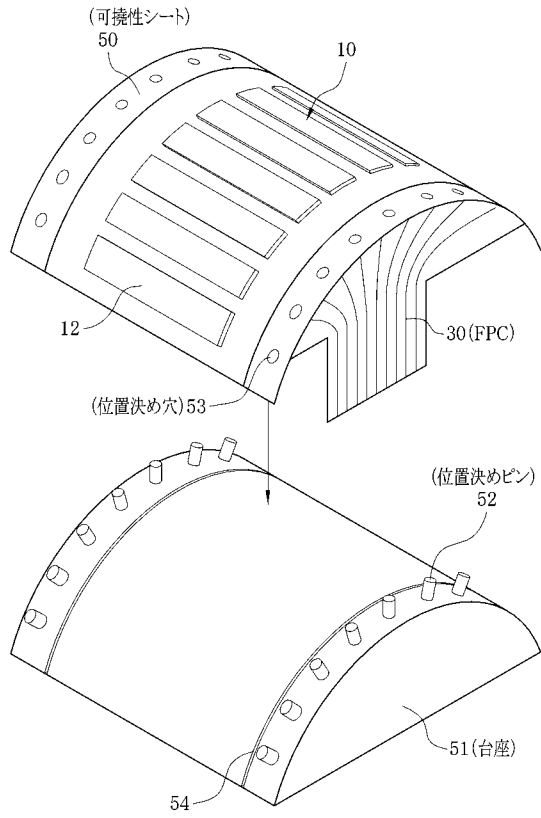
【図3】



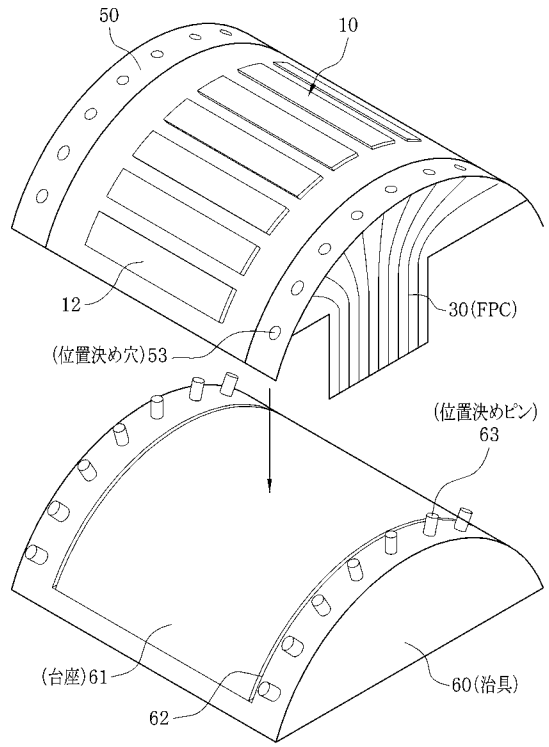
【図4】



【図5】



【図6】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平07-236638(JP,A)  
特開平08-089505(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 8/00

H04R 1/00

H04R 17/00

H04R 31/00

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	<a href="#">JP4562555B2</a>	公开(公告)日	2010-10-13
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		
当前申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[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 饭岛茂		
其他公开文献	JP2006247130A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够防止超声波图像质量劣化的超声波探头，并提供其制造方法。ZSOLUTION：在超声波探头2的尖端2a处，超声换能器阵列10，其中排列有多个超声换能器12，并且其中FPC 30连接到换能器12的电极43a和42b，柔性片22，其中柔性片22换能器阵列10连接并且安装件11形成为类似曲面并且柔性片22粘贴在其上。定位销31设置在底座11上，定位孔32设置在柔性板22上。在将柔性板22粘贴在底座11上的情况下，定位销31装配到定位孔32中以定位柔性片22和安装件11。不存在换能器12的位置偏离的风险，从而防止超声图像的质量劣化。Z

【图4】

