

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4262727号
(P4262727)

(45) 発行日 平成21年5月13日(2009.5.13)

(24) 登録日 平成21年2月20日(2009.2.20)

(51) Int.Cl. F I
HO4R 17/00 (2006.01) HO4R 17/00 330H
A61B 8/00 (2006.01) A61B 8/00
 HO4R 17/00 330G

請求項の数 3 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2006-129682 (P2006-129682)
 (22) 出願日 平成18年5月8日(2006.5.8)
 (62) 分割の表示 特願平9-8802の分割
 原出願日 平成9年1月21日(1997.1.21)
 (65) 公開番号 特開2006-222997 (P2006-222997A)
 (43) 公開日 平成18年8月24日(2006.8.24)
 審査請求日 平成18年5月8日(2006.5.8)

(73) 特許権者 000000376
 オリンパス株式会社
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
 (74) 代理人 100076233
 弁理士 伊藤 進
 (72) 発明者 蔦木 新一
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オ
 リンパスメディカルシステムズ株式会社内
 審査官 志摩 兆一郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波振動子

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

矩形状を呈した圧電材を列設するよう分割して形成された複数の圧電素子と、
前記圧電材の一面に設けられた電極部から延設されたフレキシブルプリント基板と、
を備え、
前記フレキシブルプリント基板は、
前記圧電材における前記電極部に接続された、複数の銅箔パターン部により構成される
複数の信号パターンであって、隣接するパターン間に所定の隙間を形成して前記電極部か
ら一定の方向へ延設された複数の信号パターンと、
前記複数の信号パターンを当該銅箔パターン部の裏面側から被覆した、光透過性を有す
る樹脂製フィルムで形成されたベースフィルムと、
前記ベースフィルムの外表面において、隣接する前記信号パターン間の隙間をまたがる
ように当該信号パターンに対して略垂直方向に延設された光反射部であって、前記信号パ
ターンの表面側から見たときに当該隣接する信号パターン間の隙間から露出した部分のみ
において所定光を反射する光反射部と、
を有し、
前記複数の圧電素子は、当該隣接する信号パターン間の隙間から露出した部分のみにお
いて所定光を反射する前記光反射部の位置に対応して分割形成される
ことを特徴とする超音波振動子。

【請求項2】

10

20

前記光反射部は前記ベースフィルムの外表面上に印刷された光反射性塗料であることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波振動子。

【請求項 3】

前記樹脂製フィルムはポリイミドフィルムであることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の超音波振動子。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、生体の断層像を得るための超音波振動子に関する。

【背景技術】

10

【0002】

医療分野において、超音波振動子から生体組織内に超音波パルスを送り返し送信し、生体組織から反射される超音波パルスのエコーを、同一あるいは別体に設けた超音波振動子で受信して、この超音波パルスを送受信する方向を徐々にずらすことによって、生体内の複数の方向から収集した情報を可視像の超音波断層画像として表示する超音波診断装置が、従来より種々提案されている。

【0003】

超音波診断装置は、超音波振動子を備えた超音波プローブを装置本体に接続して超音波パルスの送受信を行うようになっており、被検者の体表面より診断を行う体外式の超音波プローブや、体腔内に挿入する体内式の超音波プローブなどが広く用いられている。体外式の超音波プローブでは、術者が被検者の腹部等の体表面に超音波プローブを当接させ、電子走査により超音波振動子で超音波パルスを送受信し、得られたエコー信号を基に超音波断層画像を生成するようになっている。

20

【0004】

体外式の超音波プローブを用いる場合は、超音波プローブを体表面上で自在に配置できるため、モニタ上に表示される超音波断層画像が超音波プローブのどちらの方向から走査して得られた画像であるか、すなわち、超音波断層画像と超音波走査方向との対応関係を把握することが重要である。そこで、従来より術者が超音波プローブの走査方向を認識できるようにするための手段が提案されており、例えば実開昭 55 - 138911 号公報には、超音波プローブの外面に超音波振動子の走査方向を明示する表示体を設けたものが開示されている。

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

超音波診断において、術者としては一旦良好な画像が得られたらその画像をじっくり見て診断を行いたいという要望がある。しかし、前記従来の構成では、超音波プローブの表示体が把持する箇所以外の部分に付いているため、表示体を目視で確認しなければ走査方向がわからず、モニタを見たままでは走査方向を認識できなかった。すなわち、モニタから目を離さずに表示されている超音波断層画像がどちらの方向から見た断面を示しているのかを認識しづらいという問題点があった。

40

【0006】

一方、上述した如き超音波振動子を備えた超音波プローブにおいては、当該超音波プローブにおける圧電素子の分割作業時の作業性の向上が望まれていた。

【0007】

本発明は、これらの事情に鑑みてなされたもので、圧電素子の分割作業時の作業性の向上を図った超音波振動子を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の第 1 の超音波振動子は、矩形状を呈した圧電材を列設するよう分割して形成された複数の圧電素子と、前記圧電材の一面に設けられた電極部から延設されたフレキシブ

50

ルプリント基板と、を備え、前記フレキシブルプリント基板は、前記圧電材における前記電極部に接続された、複数の銅箔パターン部により構成される複数の信号パターンであって、隣接するパターン間に所定の隙間を形成して前記電極部から一定の方向へ延設された複数の信号パターンと、前記複数の信号パターンを当該銅箔パターン部の裏面側から被覆した、光透過性を有する樹脂製フィルムで形成されたベースフィルムと、前記ベースフィルムの外表面において、隣接する前記信号パターン間の隙間をまたがるように当該信号パターンに対して略垂直方向に延設された光反射部であって、前記信号パターンの表面側から見たときに当該隣接する信号パターン間の隙間から露出した部分のみにおいて所定光を反射する光反射部と、を有し、前記複数の圧電素子は、当該隣接する信号パターン間の隙間から露出した部分のみにおいて所定光を反射する前記光反射部の位置に対応して分割形成されることを特徴とする。

10

【0009】

本発明の第2の超音波振動子は、上記第1の超音波振動子において、前記光反射部は前記ベースフィルムの外表面上に印刷された光反射性塗料であることを特徴とする。

本発明の第3の超音波振動子は、上記第1または第2の超音波振動子において、前記樹脂製フィルムはポリイミドフィルムであることを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、圧電素子の分割作業時の作業性を向上した超音波振動子を提供することができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

【0012】

図1ないし図4は本発明の一実施形態に係り、図1は超音波プローブの構成を示す平面図、図2は術者が超音波プローブを把持して被検者の体表面に当接させた診断時の状態を示す作用説明図、図3及び図4は把持部に設けられる滑り止め手段の変形例を示す平面図である。

【0013】

超音波プローブ1は、生体の断層像を得るための超音波振動子を内蔵したハウジングからなるプローブ本体2と、プローブ本体2より延出した超音波コード3と、超音波コード3の端部に設けられたプローブコネクタ4とを有して構成されており、プローブコネクタ4を介して図示しない超音波観測装置に接続されるようになっている。プローブコネクタ4にはハンドル5が設けられ、超音波観測装置に超音波プローブ1を接続する際にはプローブコネクタ4をコネクタ受けに装着してハンドル5を回転させることによりプローブコネクタ4を固定できるように構成されている。

30

【0014】

プローブ本体2の端面は超音波の放射面となっており、ここに音響レンズ6が配設され内部に電子走査式の超音波振動子が配置されている。超音波振動子は、複数の圧電素子が直線状に並んで配列されたりニア配列型のもので構成されている。プローブ本体2の後方は把持部7となっており、診断時には術者がこの把持部7を把持して音響レンズ6表面を被検部位へ当接させ、体内へ超音波を放射するようになっている。本実施形態では、図1においてプローブ本体2の上から下(図1の矢印で示す方向)に向かって超音波の走査がなされるようになっている。

40

【0015】

プローブ本体2の把持部7には、滑り止め手段として複数(図では3つ)の溝8が両面に設けられている。溝8は、超音波振動子の走査方向と略平行な水平部を有し、この水平部の途中から斜めに傾斜した傾斜部8aが形成された形状となっている。傾斜部8aの傾斜方向は、超音波振動子的一方(図1において上側)の端部、すなわち超音波の走査を開始する側の端部を指している。

50

【 0 0 1 6 】

本実施形態の滑り止め手段は、把持部 7 の滑り止め機能と超音波の走査開始方向を指示する機能とを兼ね備えている。洗浄性を良好にするためには、プローブ本体 2 の表面にはなるべく凹凸が少ない方が望ましいので、本実施形態では滑り止めとは別に指標を設けることなく、指標を兼ねた滑り止めとして溝 8 を片面に 3 つずつ両面に設けている。なお、溝の代わりに同様な形状の突起を設けても良い。

【 0 0 1 7 】

超音波診断を行う際は、まず、被検者をベッドに横にならせ、腹部などの診断を行いたい部分の体表面にプローブ本体 2 の音響レンズ 6 表面を当接させる。このとき、被検者の体表面または音響レンズ 6 表面に音響ゼリーを塗付して超音波振動子と生体との音響的結合をはかるようにする。そして、プローブ本体 2 内部の超音波振動子をパルス駆動してリニア走査による超音波パルスの放射及び受信を行い、得られたエコー信号を基に超音波観測装置によって生体の被検部位の超音波断層画像を生成し、モニタに表示する。

10

【 0 0 1 8 】

超音波走査を行っているときには、図 2 に示すように、術者はプローブ本体 2 の把持部 7 を把持して被検部位に対してプローブ本体 2 を位置させている。このように小指をガイドにしながらか持した状態で、他の指 9 で溝 8 の傾斜部 8 a を触ることによって、触覚により超音波振動子の走査開始点の方向を認識することができる。

【 0 0 1 9 】

このように本実施形態では、超音波プローブの把持部 7 に溝 8 を設けることにより、プローブ本体 2 を把持した状態で触覚により容易に超音波振動子の一方の端部、すなわち走査開始する第 1 番目の素子がどちらの方向にあるかを認識することができる。これにより、モニタ上の画像を見たままで超音波断層画像と走査方向との対応関係を把握することができ、どちらの方向から見た断面を示した画像であるかを認識することが可能である。従って、術者は観察している画像から目を離さずに被検部位の状態を把握しながら診断を行えるため、診断時の操作性などの診断性能が向上する。

20

【 0 0 2 0 】

図 3 及び図 4 に滑り止め手段の変形例を示す。図 3 (a) に示す第 1 の変形例は、プローブ本体 2 の把持部 7 に超音波振動子の走査方向と略平行な水平部とこの水平部の途中から略直角に折れ曲がった垂直部とを有する複数の突起または溝からなる滑り止め 1 1 を設け、超音波の走査開始方向 (図において左側の端部) を示すようにしたものである。図 3 (b) に示す第 2 の変形例は、プローブ本体 2 の把持部 7 に全体が傾斜部となった複数の突起または溝からなる滑り止め 1 2 を設け、超音波の走査開始方向 (図において左側の端部) を示すようにしたものである。

30

【 0 0 2 1 】

図 4 は滑り止め手段の第 3 の変形例を示したものであり、(a) はプローブ本体の正面図、(b) はプローブ本体の側面図である。プローブ本体 2 の把持部 7 には超音波の走査開始方向を示す滑り止めとして傾斜部を有する段差部 1 3 が設けられている。この例では、傾斜部を延長した方向 (図 4 (a) において左側) が超音波振動子の走査開始する第 1 番目の素子の方向となっており、術者が把持した状態で走査開始方向を認識可能である。

40

【 0 0 2 2 】

これらの変形例においても、前述と同様にプローブ本体 2 を把持した状態で触覚により容易に超音波の走査開始方向を認識でき、モニタ上の画像から目を離すことなく超音波断層画像と走査方向との対応関係を把握することができる。

【 0 0 2 3 】

次に、図 5 ないし図 1 0 を参照してプローブ本体 2 内部の構成を説明する。図 5 はプローブ本体 2 のハウジングを取り除いた状態での内部構造を示したものである。プローブ本体 2 の内部には、音響レンズ 6 が取り付けられた電子走査式リニア配列型の超音波振動子 2 1 が設けられている。

【 0 0 2 4 】

50

超音波振動子 2 1 は、後述する圧電素子にフレキシブルプリント基板（以下、F P C と略記する）2 2 が接続され、この F P C 2 2 の略中央部に第 1 のコネクタ 2 3 が取り付けられている。また、プローブ本体 2 内には第 2 のコネクタ 2 4 が取り付けられたプリント基板 2 5 が設けられ、このプリント基板 2 5 には超音波コード 3 の一端が接続されている。前記第 1 のコネクタ 2 3 と第 2 のコネクタ 2 4 とを嵌合接続することにより F P C 2 2 とプリント基板 2 5 とを着脱可能に電気接続できるようになっている。

【 0 0 2 5 】

図 6 は音響レンズ 6 及び整合層を除いた状態での超音波振動子 2 1 の詳細構成を示す斜視図である。複数の圧電素子 2 6 が一列に並んで配設され、これらの圧電素子 2 6 の裏面には超音波を吸収するバッキング材 2 7 が接着等により取り付けられている。バッキング材 2 7 の後端面には、ガラスエポキシ等からなる補強板 2 8 が接着されている。圧電素子 2 6 の両面には、それぞれ電極が蒸着等により設けられており、表面電極には各圧電素子 2 6 をつなぐようにランド線 2 9 がハンダ付けにより接続されている。圧電素子 2 6 の裏面電極には、それぞれ F P C 2 2 の信号パターンがハンダ付けまたは導電性接着剤等により接続されており、バッキング材 2 7 の側面部に F P C 2 2 が接着されている。

【 0 0 2 6 】

図 7 はフレキシブルプリント基板 2 2 のコネクタ接続部の構成を示したものである。F P C 2 2 の信号パターン 3 0 は、複数の銅箔パターンが並列に設けられて形成されており、信号パターン 3 0 の端部には第 1 のコネクタ 2 3 接続用のランド 3 1 が設けられている。F P C 2 2 の端部には、広い面積に渡ってランド用銅箔電極 3 2 が設けられており、前記ランド線 2 9 が電氣的に接続されるようになっている。ランド用銅箔電極 3 2 とランド線 2 9 との接続は、例えばバッキング材 2 7 の側面部の周囲に銅箔テープを巻き付け、この銅箔テープにランド線 2 9 を接続した後、銅箔テープとランド用銅箔電極 3 2 とを銅線などで接続することによって、ランド線 2 9 をランドに落とすようにする。

【 0 0 2 7 】

ランド用銅箔電極 3 2 の一部は、2 列に配設されたランド 3 1 の間に延設され、クロストーク低減用パターン 3 3 を形成している。このランド 3 1 間のクロストーク低減用パターン 3 3 により、近接する信号パターン 3 0 間における信号の混入を低減し、意図しない素子からの超音波の発生を防止することができる。これにより、放射した本来の超音波ビームのエコーによって得られる断層像以外に生じる虚像等のアーチファクトを抑制することができる。

【 0 0 2 8 】

なお変形例として、隣同士の信号パターン 3 0 間のクロストークを低減するために、各信号パターン 3 0 の間にランド用銅箔電極 3 2 を延出してクロストーク低減用パターン 3 3 を設けるようにしても良い。

【 0 0 2 9 】

前記圧電素子 2 6 、F P C 2 2 、バッキング材 2 7 の結合部を拡大した断面図を図 8 に示す。F P C 2 2 は、ベースフィルム 3 4 上に銅箔による信号パターン 3 0 を形成し、その表面をカバーフィルム 3 5 で被覆したフィルム状のもので構成されている。F P C 2 2 の端部は略直角方向に折り曲げられ、露呈した信号パターン 3 0 の端部が圧電素子 2 6 の裏面電極に接続されている。圧電素子 2 6 とバッキング材 2 7 との間には、接着剤 3 6 が充填されている。

【 0 0 3 0 】

図 9 は図 8 の F P C 2 2 の端部を伸ばした状態でベースフィルム 3 4 側から見た平面図である。F P C 2 2 のベースフィルム 3 4 の外表面には、信号パターン 3 0 の端部近傍に各信号パターン 3 0 とは略垂直にまたがるようにシルク印刷等による塗付部 3 7 が設けられ、この塗付部 3 7 の塗料において光線を反射するようになっている。なお、ベースフィルム 3 4 及びカバーフィルム 3 5 は、ポリイミドフィルム等の光透過性を有する樹脂製フィルムで構成されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 1 】

ここで、図 1 0 を参照して複数の圧電素子 2 6 に分割する際の手順を説明する。図 1 0 は圧電素子を分割している途中の状態を示している。まず、1 枚の細長い矩形の圧電材となった状態での圧電素子 2 6 の裏面電極側に、F P C 2 2 の信号パターン 3 0 端部に各パターンがつながって形成された共通電極部を接続した後、圧電素子 2 6 の裏面電極側をバッキング材 2 7 に接着し、F P C 2 2 の端部を折り曲げてバッキング材 2 7 の側面部に接着する。すると図 1 0 の右側に示すような組み付け状態となり、この状態でダイシングソーを用いて図 1 0 の左側に示すように圧電素子 2 6 を信号パターン 3 0 端部の共通電極部と共に複数に切断して分割する。

【 0 0 3 2 】

このとき、F P C 2 2 内面側の端部における共通電極部近傍にはシルク印刷等による塗付部 3 7 が設けられており、信号パターン 3 0 の間は塗付部 3 7 の塗料がベースフィルム 3 4 及びカバーフィルム 3 5 を透過して外側から見えるため、信号パターン 3 0 の輪郭がより認識しやすくなる。このように塗付部 3 7 によって明確にされた信号パターン 3 0 のパターン間にダイシングソーのダイヤモンドブレードが位置するように位置決めを行う。そして、各信号パターン 3 0 の間にダイヤモンドブレードを順次移動させて所定のピッチでダイシングソーにより圧電素子 2 6 を分割する。

【 0 0 3 3 】

このように F P C 2 2 に塗付部 3 7 を設けることにより、信号パターン 3 0 間の隙間の位置を認識しやすくすることができ、ダイシングソーのダイヤモンドブレードの位置決めを容易に行うことが可能である。これにより、圧電素子の分割時の作業性を向上できる。

【 0 0 3 4 】

〔 付 記 〕

(1) 生体の断層像を得るための超音波振動子を収納するハウジングを備え、前記ハウジングに把持部を有する超音波プローブであって、

前記ハウジングの把持部に、術者が把持した状態のまま触覚にて前記超音波振動子の走査開始方向を認識可能とする形態の滑り止め手段を設けたことを特徴とする超音波プローブ。

【 0 0 3 5 】

(2) 前記超音波振動子は電子走査式リニア配列型振動子からなる付記 1 に記載の超音波プローブ。

【 0 0 3 6 】

(3) 前記滑り止め手段は、超音波走査のために術者が前記ハウジングの把持部を把持して被検部位に該ハウジングを当接させた際に、把持している指を移動することなく接触可能な位置に設けられていることを特徴とする付記 1 に記載の超音波プローブ。

【 0 0 3 7 】

(4) 前記滑り止め手段は、超音波走査時に術者が前記ハウジングの把持部を把持して手の小指側を被検体に接触させながら該ハウジングを被検部位に当接させた際に、小指を除く残りの指を移動することなく接触可能な位置に設けられていることを特徴とする付記 1 に記載の超音波プローブ。

【 0 0 3 8 】

(5) 前記滑り止め手段は、前記超音波振動子による電子リニア走査の開始点側の方向を指示するよう設けられることを特徴とする付記 2 に記載の超音波プローブ。

【 0 0 3 9 】

(6) 圧電材を複数に分割し所定数の振動素子を形成した配列型超音波振動子であって、各振動素子の信号電極にプリント基板に設けられた信号パターンが接続され、各信号パターンにはランドが形成されてコネクタが接続された超音波振動子において、

前記プリント基板に設けられた信号パターンのランド間にグランド用パターンを設けたことを特徴とする超音波振動子。

【 0 0 4 0 】

10

20

30

40

50

(7) 前記プリント基板には信号パターンのランドが2列に並んで配設され、これらのランドの列の間にグランド用パターンを設けたことを特徴とする付記6に記載の超音波振動子。

【0041】

(8) 共通電極部を有する信号パターンを形成したフレキシブルプリント基板における該共通電極部を圧電材に接続し、前記圧電材及び共通電極部を分割して複数の振動素子を形成した配列型超音波振動子において、

前記フレキシブルプリント基板は、信号パターンを被覆し光透過性を有する樹脂製フィルムを両面に有してなり、前記フィルムの一方向の共通電極部近傍に光波を反射する光反射手段を設けたことを特徴とする超音波振動子。

10

【0042】

(9) 前記樹脂製フィルムはポリイミドフィルムであり、前記光反射手段は該フィルムに印刷された塗料であることを特徴とする付記8に記載の超音波振動子。

【図面の簡単な説明】

【0043】

【図1】本発明の一実施形態に係る超音波プローブの構成を示す平面図

【図2】術者が超音波プローブを把持して被検者の体表面に当接させた診断時の状態を示す作用説明図

【図3】把持部に設けられる滑り止め手段の変形例を示すもので、(a)は第1の変形例のプローブ本体の平面図、(b)は第2の変形例のプローブ本体の平面図

20

【図4】把持部に設けられる滑り止め手段の第3の変形例を示す平面図で、(a)はプローブ本体の正面図、(b)はプローブ本体の側面図

【図5】プローブ本体のハウジングを取り除いた状態での内部構造を示す斜視図

【図6】音響レンズ及び整合層を除いた状態での超音波振動子の詳細構成を示す斜視図

【図7】フレキシブルプリント基板のコネクタ接続部の構成を示す平面図

【図8】圧電素子、フレキシブルプリント基板、バッキング材の結合部を拡大して示した断面図

【図9】フレキシブルプリント基板の端部を伸ばした状態でベースフィルム側から見た平面図

【図10】圧電素子を分割している途中の状態を示す組立手順説明図

30

【符号の説明】

【0044】

1...超音波プローブ

2...プローブ本体

6...音響レンズ

7...把持部

8...溝

8a...傾斜部

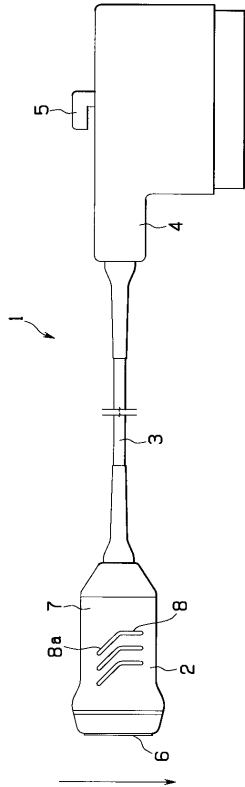
21...超音波振動子

22...フレキシブルプリント基板

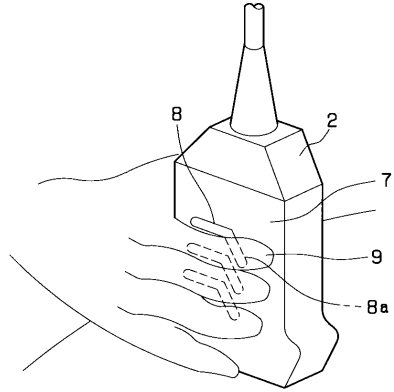
40

26...圧電素子

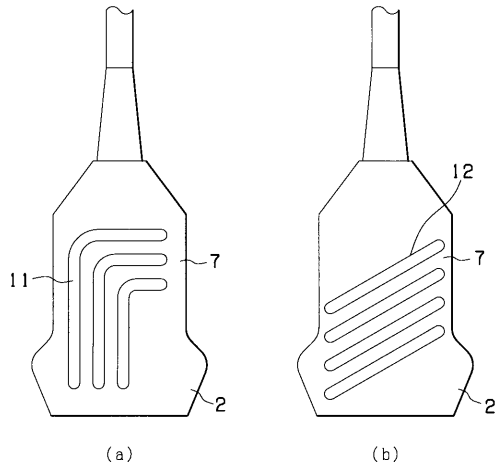
【 図 1 】



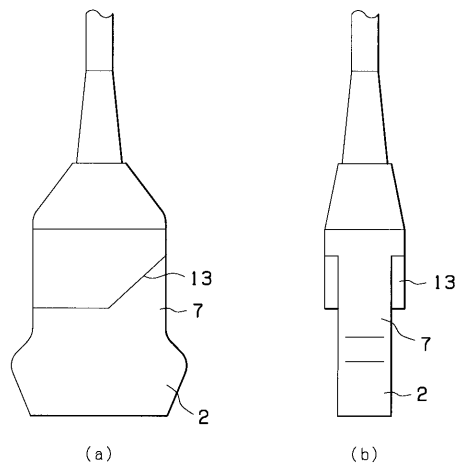
【 図 2 】



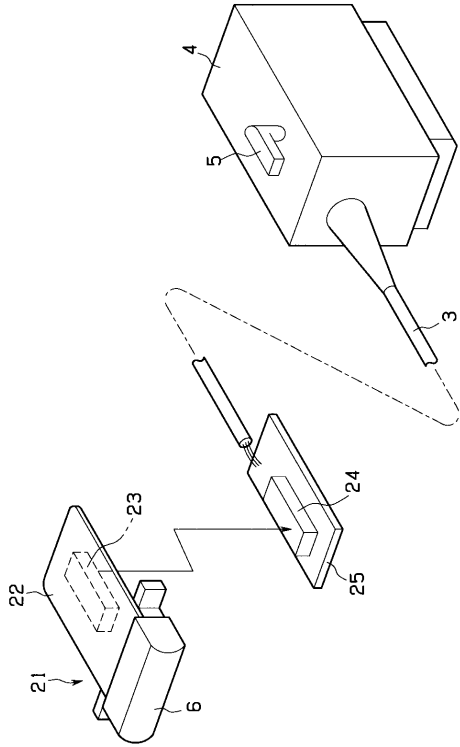
【 図 3 】



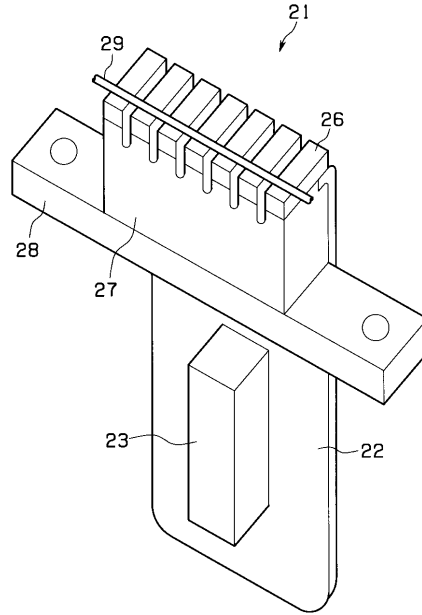
【 図 4 】



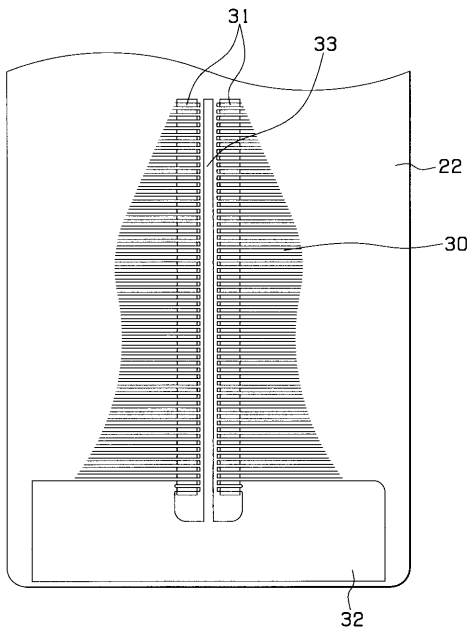
【 図 5 】



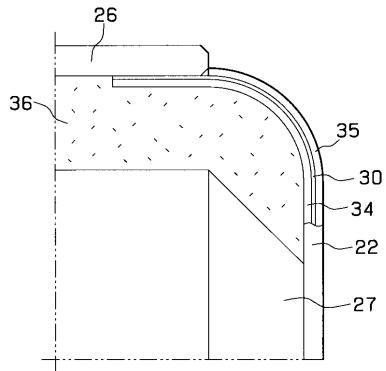
【 図 6 】



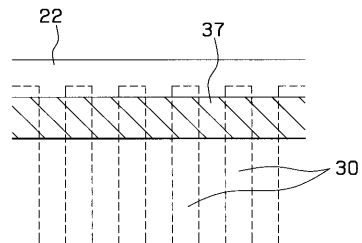
【 図 7 】



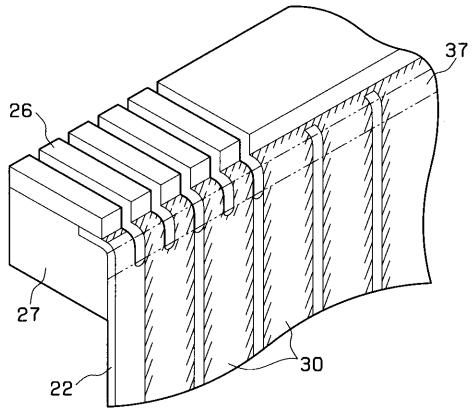
【 図 8 】



【 図 9 】



【図10】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平06-133974(JP,A)
特開平06-205772(JP,A)
特開昭61-294997(JP,A)
実開昭55-138911(JP,U)
特開平10-201759(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04R 17/00

专利名称(译)	超音波振动子		
公开(公告)号	JP4262727B2	公开(公告)日	2009-05-13
申请号	JP2006129682	申请日	2006-05-08
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	葛木新一		
发明人	葛木 新一		
IPC分类号	H04R17/00 A61B8/00		
FI分类号	H04R17/00.330.H A61B8/00 H04R17/00.330.G		
F-TERM分类号	4C601/EE09 4C601/EE10 4C601/GB04 4C601/GB20 4C601/GB41 5D019/AA26 5D019/BB26 5D019/BB28		
代理人(译)	伊藤 进		
其他公开文献	JP2006222997A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种在压电元件的分割操作期间具有改进的可加工性的超声波振动器。 解决方案：在其上形成具有公共电极部分的信号图案的柔性印刷板中，公共电极部分连接到压电材料，并且压电材料和公共电极部分被分开以形成多个振动元件，并且超声波振动在儿童中，柔性印刷板具有覆盖信号图案并且在两侧具有透光性的树脂膜，并且用于反射光波的光反射装置设置在膜的一个公共电极部分附近。孩子。 .The 10

【 图 2 】

