

(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2005-27957**(P2005-27957A)**(43) 公開日 **平成17年2月3日(2005. 2. 3)**(51) Int.Cl.⁷**A 6 1 B 8/12**
G 0 1 N 29/24

F I

A 6 1 B 8/12
G 0 1 N 29/24 5 0 4

テーマコード (参考)

2 G 0 4 7
4 C 6 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2003-272210 (P2003-272210)
(22) 出願日 平成15年7月9日 (2003. 7. 9)(71) 出願人 000005430
フジノン株式会社
埼玉県さいたま市北区植竹町 1 丁目 3 2 4
番地(74) 代理人 100089749
弁理士 影井 俊次(72) 発明者 田中 俊積
埼玉県さいたま市北区植竹町 1 丁目 3 2 4
番地 富士写真光機株式会社内Fターム(参考) 2G047 AC13 BA03 CA01 DB05 EA11
EA19 GA02 GB04 GB12 GB13
GB23 GB28 GB32 GB35
4C601 BB13 BB14 EE09 EE10 FE01
FE03 FE04 GA02 GA03 GB14
GB26 GB30 GB41 GB44

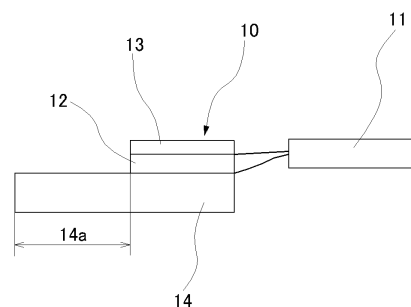
(54) 【発明の名称】 超音波振動子及びその装着方法

(57) 【要約】

【課題】 治具により超音波振動子を保持しても、圧電体に殆どストレスが作用せず、超音波振動子の支持部材への位置決め及び載置時に圧電体を破損させたり、損傷させたりすることなく円滑かつ確実に行えるようにする。

【解決手段】 超音波振動子 1 0 を支持部材 1 6 の設置面 1 6 b に対して所定の位置に配置するように調整を行う際に、ピンセット 1 7 を用いてバックリング材 1 4 から前方に突出した保持部 1 4 a を挟み込むことができ、バックリング材 1 4 の保持部 1 4 a は超音波振動子 1 0 の支持部材 1 6 に固着された後に、切断されて除去される。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも圧電体と、この圧電体の超音波出射面側に積層された音響整合層と、その反対側に装着され、実質的に弾性部材からなるバックリング材とから構成され、フレキシブルシャフトの先端に設けた支持部材に固定され、前記フレキシブルシャフト内に挿通される信号ケーブルを接続した超音波振動子において、

前記バックリング材に、前記支持部材に装着する際に所定の治具により保持される保持部が一体的に設けられており、

この保持部は前記支持部材からはみ出すようにして装着されるものであり、

このはみ出し部分は切断により除去可能な

構成としたことを特徴とする超音波振動子。

10

【請求項 2】

少なくとも圧電体と、この圧電体の超音波出射面側に積層された音響整合層と、その反対側に装着され、実質的に弾性部材からなるバックリング材とから構成され、フレキシブルシャフトの先端に設けた支持部材に固定する方法において、

前記バックリング材に治具により保持可能な保持部を一体的に設けて、前記圧電体に接続した信号ケーブルを前記フレキシブルシャフト内に挿通させて、前記保持部を治具により保持させた状態で前記超音波振動子を前記支持部材に対して位置決めし、

前記バックリング材を支持部材に接着により固定し、

前記バックリング材のうち、前記支持部材からはみ出した保持部を切断して除去することを特徴とする超音波振動子の組み付け方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば医療分野等に用いられる超音波プローブであって、細い通路を有するガイド部材にガイドされて体腔内に挿入されるか、または細い体腔管の内部に直接挿入される小型の超音波振動子と、この超音波振動子とその支持部材に装着する方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

体腔内に挿入されて、体腔内壁から超音波の送受信を行う超音波診断装置は、超音波観測装置と、この超音波観測装置に接続した超音波プローブとから構成される。超音波プローブは体腔内に挿入されるものであって、この体腔内に導くために、内視鏡の処置具挿通チャンネルをガイド手段とするものがあり、また血管等の細い体腔管内に超音波プローブが直接挿入されるものもある。いずれにしろ、超音波プローブは細い可撓性部材から構成される。

30

【0003】

細径の超音波プローブは小型の超音波振動子を用いる関係から、その走査方式としてはメカニカル走査方式が採用される。走査方向としては、超音波振動子を直線的に移動させるリニア走査と、回転方向に走査させるラジアル走査とが代表的なものである。例えば、ラジアル走査を行うタイプの超音波プローブの構成としては、例えば図 7 及び図 8 に示したものが従来から広く用いられている。

40

【0004】

而して、これらの図において、超音波プローブ 1 は、可撓性スリーブ 2 を有し、この可撓性スリーブ 2 の先端部には先端キャップ 2 a が連設されて、先端閉塞部を構成している。そして、先端キャップ 2 a 内には超音波振動子 3 が装着されている。超音波振動子 3 は支持部材 4 に固定的に支持されており、この支持部材 4 には密着コイル等からなるフレキシブルシャフト 5 が連結されている。フレキシブルシャフト 5 の基端部には回転軸 6 が連結して設けられている。また、可撓性スリーブ 2 の基端部には硬質リング 7 が連結して設けられており、回転軸 6 は硬質リング 7 から所定の長さだけ突出しており、この回転軸 6

50

は硬質リング7内で摺動回転可能となっている。これら回転軸6及び硬質リング7により超音波観測装置(図示せず)に直接または所定の構造を有する接続部材を介して着脱可能に接続されるコネクタが構成される。回転軸6を回転駆動すると、この回転力が超音波振動子3を装着した支持部材4にまで伝達されて、超音波振動子3が遠隔操作で回転駆動される。この回転時において、所定の角度毎に超音波パルスを送受信することによりラジアル超音波走査が行われる。

【0005】

超音波振動子3は、図8に示したように、圧電体3aに音響整合層3bを積層したもので構成され、この圧電体3aの反対側の面にはバッキング材3cが装着される。さらに、音響整合層3b上に音響レンズを装着したものもある。そして、圧電体3aに電圧を印加すると、音響整合層3b側から超音波パルスが送信され、体内組織の断層部からの反射エコーが圧電体3aによって受信されて、電気信号に変換される。この反射エコー信号を超音波観測装置で所定の手順に応じた信号処理を行うことによって、体内組織の断層像に関するデータが得られ、モニタ画面に超音波断層像として表示される。

10

【0006】

従って、超音波振動子3には超音波観測装置から駆動信号が入力され、また超音波振動子3で受信した反射エコー信号を超音波観測装置に伝送するために、信号ケーブル8が接続して設けられる。この信号ケーブル8はフレキシブルシャフト5内に挿通されて、その他端が回転軸6に接続される。超音波プローブ1を組み立てる際には、超音波振動子3に接続した信号ケーブル8は支持部材4を連結した先端側からフレキシブルシャフト5内に挿通させる。このときには、フレキシブルシャフト5の基端部から回転軸6を分離させておき、信号ケーブル8がフレキシブルシャフト5の基端部から導出された後に、超音波振動子3を支持部材4に対して位置決めし、接着剤を用いて固定する。また、回転軸6をフレキシブルシャフト5に連結し、さらに可撓性スリーブ2内に、支持部材4に超音波振動子3が装着されているフレキシブルシャフト5を挿入して、この可撓性スリーブ2の基端部に設けた硬質リング7を回転軸6に嵌合させる。

20

【0007】

ところで、超音波振動子3を構成する圧電体3aの材料としては、セラミックスや合成樹脂等が実用化されているが、感度等の点からはセラミックス材の圧電体が優れている。細径の超音波プローブに装着される超音波振動子3は、一般的に、体内組織のうち、主に至近距離にある組織情報を取得するために用いられるものであり、このためには高い解像度が要求される。従って、超音波振動子3から送信される超音波を高い振動周波数とするために、超音波振動子3を構成する圧電体3aの厚みは例えば概略50 μ mというように極めて薄いものが用いられる。このようにセラミックス製で厚みの薄い圧電体3aはバッキング材3c上に貼着されるが、このバッキング材3cは、通常金属粉を分散させたゴム材から構成されるものであり、実質的に弾性を有する部材である。

30

【0008】

超音波プローブ1を組み立てるに当たって、信号ケーブル8をフレキシブルシャフト5に挿通させる間、若しくは少なくとも挿通させた後に超音波振動子3を支持部材4に対して位置決めする際に、例えばピンセット等の治具により超音波振動子3を保持して、支持部材4の所定の位置に載置するが、このときに治具は超音波振動子3に対して上下から挟み込むようにするか、若しくはバッキング材3cを左右から挟み込むようにして保持することになる。バッキング材3cは弾性部材から構成されているので、超音波振動子3を治具でいずれの方向から挟み込むにしても、バッキング材3cに歪みが生じることになる。その結果、セラミックスという硬質部材で厚みの薄い圧電体3aに大きなストレスが作用して、容易に破損乃至損傷してしまうという問題点がある。

40

【特許文献1】特開平11-276486号公報

【特許文献2】特開2000-143335号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

50

【 0 0 0 9 】

従って、本発明が解決しようとする問題点は、超音波振動子を支持部材に装着するために治具で挟み込むと、圧電体に大きなストレスが作用することから、極めて慎重に取り扱わなければ破損乃至損傷を来す点である。このために、超音波振動子を支持部材の所定の位置に正確に組み込む作業は高い熟練を必要とするものであり、かつ極めて面倒かつ長時間を要することから、その作業性が悪いという問題点が生じる。

【 0 0 1 0 】

本発明は、以上のような課題を解決するためになされたものであって、超音波振動子を支持部材の所定の位置に位置決めするために、治具により超音波振動子を保持しても、その圧電体に殆どストレスが作用せず、超音波振動子の支持部材への位置決め及び載置を、この超音波振動子を構成する圧電体を破損させたり、損傷させたりすることなく円滑かつ

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

本発明は、超音波振動子を支持部材に対して所定の位置関係となるようにして装着するために、この超音波振動子を治具で挟み込むようにして保持するが、この超音波振動子を構成するバックング材に、本来バックング材として機能する部分に加えて保持部を設けて、この保持部をピンセット等の治具により保持させる構成としている。ここで、保持部はバックング材を長さ方向、幅方向または厚み方向のいずれかに延在させたものである。例えば、バックング材を圧電体の装着部から前方、つまり信号ケーブルの引き出し方向とは反対方向に向けて延長させると、この保持部を治具で挟み込んだときに、保持部が多少圧縮されたとしても、圧電体を変形させるようなストレスが作用しない。また、バックング材を本来の厚み寸法より十分厚くすることによっても、圧電体を変形させる等のおそれ

20

【 0 0 1 2 】

超音波振動子を支持部材に装着するに当たって、バックング材に設けた保持部は長さ方向若しくは幅方向に延在させた場合には、支持部材側には格別の加工を行う必要はなく、保持部は支持部材の前方または側方に突出するようにはみ出した状態に組み付けられる。また、バックング材の厚みを増すことにより保持部を構成する場合には、この支持部材に超音波振動子を挿通させる透孔を形成して、超音波振動子をこの透孔の下方から挿入する

30

【 0 0 1 3 】

超音波振動子が支持部材に固定された後、支持部材からはみ出している保持部は切断して除去される。バックング材は、通常、ゴムで形成されているので、カッタを用いて容易に切断することができる。

【発明の効果】

【 0 0 1 4 】

本発明は、超音波振動子を支持部材に対して位置決めした状態で固定するために、この超音波振動子を治具で保持して位置調整するが、このときに治具によってかなり強い力で挟み込むように保持しても、圧電体が破損したり、損傷したりすることがなくなる。その結果、超音波振動子の支持部材への装着が容易になり、かつその位置決めも高精度に行えることになる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 5 】

バックング材に保持部を設けることによって、超音波振動子の支持部材への装着を、この超音波振動子を構成する圧電体が薄く、脆弱なものであっても、有効に保護することができる。しかも、保持部はバックング材と一体のものであるから、超音波振動子を支持部材に装着した後に、この支持部材からはみ出した部分は、カッタを用いて容易に切断・除去することができる。

【実施例 1】

50

【 0 0 1 6 】

以下、図 1 乃至図 4 を用いて本発明の第 1 の実施例を説明する。まず、図 1 には超音波振動子とその信号ケーブルとからなるユニットが示されている。図中において、10 は超音波振動子、11 は信号ケーブルである。超音波振動子 10 は、圧電体 12 の表面側に音響整合層 13 が積層されており、裏面側にはバックング材 14 が設けられている。さらに、必要に応じて、音響整合層 13 上には音響レンズが接合される。そして、信号ケーブル 11 は、同軸ケーブルから構成されて、圧電体 12 の表裏両面に配線されている。

【 0 0 1 7 】

以上の積層体からなる超音波振動子 10 において、バックング材 14 として本来の機能を発揮するのは、圧電体 12 と重なり合っている部分であるが、このバックング材 14 はこの圧電体 12 と重なり合う部分から、所定の長さ分（図 1 に符号 14 a で示した寸法分）は均一な厚みで前方に所定長さ突出している。この突出長さ部分が保持部 14 a であり、図 2 及び図 3 に示したように、超音波振動子 10 が密着コイルからなるフレキシブルシャフト 15 の先端に連結した支持部材 16 に固定された後に除去されるものである。

【 0 0 1 8 】

以上のように構成される超音波振動子 10 とその信号ケーブル 11 とからなるユニットは、図 2 に示したように、信号ケーブル 11 が支持部材 16 に形成した挿通路 16 a からフレキシブルシャフト 15 の内部に挿通される。信号ケーブル 11 は同軸ケーブルから構成されており、しかも支持部材 16 の挿通路 16 a 及びフレキシブルシャフト 15 の内径より十分小さい断面を有するものであるから、この信号ケーブル 11 の挿通作業は容易に行うことができる。

【 0 0 1 9 】

信号ケーブル 11 のフレキシブルシャフト 15 の基端部に至るまで挿通されると、超音波振動子 10 を支持部材 16 の所定の位置に固定的に装着する。この超音波振動子 10 の固定は接着剤を用いて行われる。従って、支持部材 16 における設置面 16 b 上に接着剤を塗布しておき、超音波振動子 10 はこの設置面 16 b に対して位置決めして接着させる。ただし、信号ケーブル 11 をフレキシブルシャフト 15 内に挿通させたときに超音波振動子 10 の位置及び方向は定まっておらず、横方向を向いたり、反転したりしている場合がある。

【 0 0 2 0 】

そこで、この超音波振動子 10 を支持部材 16 の設置面 16 b に対して所定の位置に配置するように方向及び位置の調整を行う。この調整を行う際に、所定の治具を用いるが、この治具としては、図 3 に示したように、ピンセット 17 が好適に用いられる。ピンセット 17 は、超音波振動子 10 において、そのバックング材 14 において、前方に向けて突出した保持部 14 a を上下から挟み込むようにして保持する。バックング材 14 はゴム等の弾性部材で形成されているので、ピンセット 17 で挟み込むと、圧縮変形される。これに対して、圧電体 12 はセラミックス製の薄い板状のものであるから、それに曲げ方向等のストレスが作用すると、容易に破損乃至損傷を発生させる。しかしながら、ピンセット 17 は保持部 14 a を保持することから、このピンセット 17 による挟み込み力を多少大きくしても、本来機能するバックング材 14 の部位が圧縮変形することがなく、この部位に装着されている圧電体 12 にストレスが及ぶおそれはない。従って、超音波振動子 10 を強固に保持することができ、その位置調整を行う作業を安定的に行うことができる。しかも、保持部 14 a を保持するピンセット 17 は支持部材 16 の設置面 16 b に対して非接触とした状態で位置調整を行うことができるから、超音波振動子 10 をこの設置面 16 b に対して正確に所定の位置に装着できる。

【 0 0 2 1 】

以上のように、超音波振動子 10 を支持部材 16 に正確に装着した後に、接着剤を乾燥させることによって、この超音波振動子 10 が支持部材 16 に固着される。この間に超音波振動子 10 の位置がずれるのを防止するために、糸巻き等、適宜の措置を施せばよい。そして、超音波振動子 10 が支持部材 16 に固定されると、そのバックング材 14 のうち

10

20

30

40

50

、保持部 14 a の部位、つまり支持部材 16 からはみ出している部分を切断して除去する。バックング材 14 はゴム製のものであるから、カッタを用いれば容易に切断できる。これによって、図 8 に示したと同様の超音波プローブが形成される。しかも、超音波振動子 10 の組み付け性が良好で、圧電体 12 を損傷させることなく、正確に組み付けられる。

【実施例 2】

【0022】

次に、図 4 乃至図 6 に基づいて、本発明の実施例 2 について説明する。この実施例 2 においては、超音波振動子 20 は円柱形状となっている。即ち、表裏両面に信号ケーブル 21 が接続された圧電体 22 及びその表面に積層される音響整合層 23 は円板形状を有するものであり、圧電体 22 の裏面側に接合されるバックング材 24 は円柱状に形成されている。そして、このバックング材 24 の厚み、つまり円柱の軸線方向の長さは、本来バックング材として機能する長さより図 5 に仮想線で示した分だけ長くなっており、その余長分が保持部 24 a を構成している。

10

【0023】

密着コイルからなるフレキシブルシャフト 25 の先端に連結して設けた支持部材 26 は、そのフレキシブルシャフト 25 への連結側から信号ケーブル 21 の挿通路 26 a が形成されると共に、超音波振動子 20 が装着される平坦面からなる装着部 26 b には、その厚み方向に貫通する取付孔 27 が穿設されている。そして、超音波振動子 20 はこの取付孔 27 に挿入されるようにして装着されることになる。

【0024】

20

この実施例 2 の超音波振動子 20 を支持部材 26 に装着するには、図 6 に示したように、この超音波振動子 20 を支持部材 26 の下方に配置して、信号ケーブル 21 を支持部材 26 の挿通路 26 a 内に挿通させて、フレキシブルシャフト 25 内に導くようにする。このためには、取付孔 27 の下部側から信号ケーブル 21 を挿入するが、支持部材 26 に挿通路 26 a への呼び込み用の溝 26 c を形成しておけば、より円滑に信号ケーブル 21 を挿入させることができる。信号ケーブル 21 がフレキシブルシャフト 25 の基端部にまで挿入されると、図 6 から明らかなように、超音波振動子 20 のバックング材 24 の下方に連設した保持部 24 a を治具、例えばピンセット 28 により挟み込むようにして保持する。ここで、ピンセット 28 における保持部 24 a の挟持力の作用位置は、圧電体 22 から十分離れているので、ピンセット 28 によって保持部 24 a を多少圧縮変形させたとしても、圧電体 22 を変形させるまでの力が作用することはない。つまり、圧電体 22 にストレスが作用して、変形したり、損傷したりすることはない。ピンセット 28 により保持された超音波振動子 20 は、支持部材 26 に対して、その取付孔 27 の下方から挿入される。ここで、取付孔 27 の内面（または超音波振動子 20 の外周面）には、予め接着剤を塗布しておく。そして、取付孔 27 に対して所定の位置、例えば音響整合層 23 が装着部 26 c の表面と同じ位置まで挿入されると、その状態を所定時間維持することによって、接着剤を乾燥させて、超音波振動子 20 を支持部材 26 に固着する。その後、超音波振動子 20 における支持部材 26 の取付孔 27 から下方に突出している保持部 24 a はカッタを用いて切断して除去する。

30

【図面の簡単な説明】

40

【0025】

【図 1】超音波振動子の正面図である。（実施例 1）

【図 2】超音波振動子に接続した信号ケーブルをフレキシブルシャフトに挿通している状態を示す斜視図である。（実施例 1）

【図 3】超音波振動子の支持部材への位置決め及び装着を行っている状態を示す斜視図である。（実施例 1）

【図 4】超音波振動子を支持部材に装着した状態にして示す要部平面図である。（実施例 2）

【図 5】図 4 の X - X 断面図である。

【図 6】超音波振動子を支持部材に組み込む動作を示す斜視図である。（実施例 2）

50

【図 7】超音波プローブの全体構成を示す断面図である。（従来技術）

【図 8】超音波振動子を支持部材に装着した状態を示す斜視図である。（従来技術）

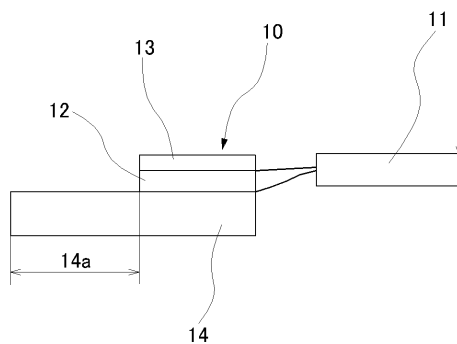
【符号の説明】

【 0 0 2 6 】

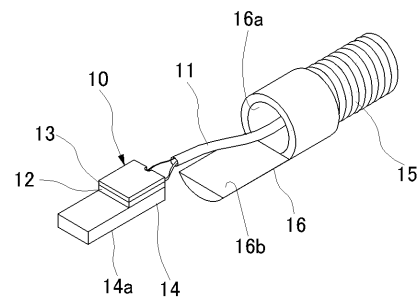
- 1 0 , 2 0 超音波振動子
- 1 1 , 2 1 信号ケーブル
- 1 2 , 2 2 圧電体
- 1 3 , 2 3 音響整合層
- 1 4 , 2 4 バッキング材
- 1 4 a , 2 4 a 保持部
- 1 5 , 2 5 フレキシブルシャフト
- 1 6 , 2 6 支持部材
- 1 7 , 2 8 ピンセット
- 2 7 取付孔

10

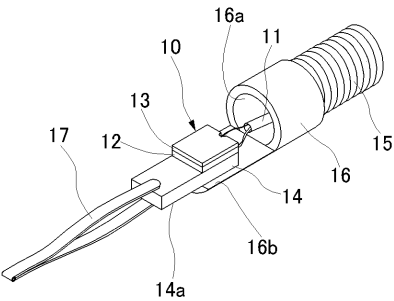
【図 1】



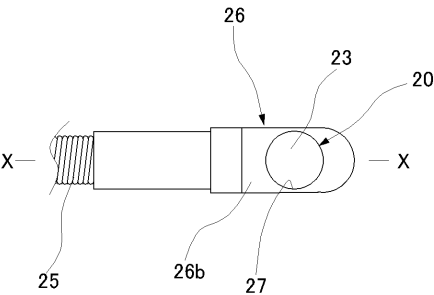
【図 2】



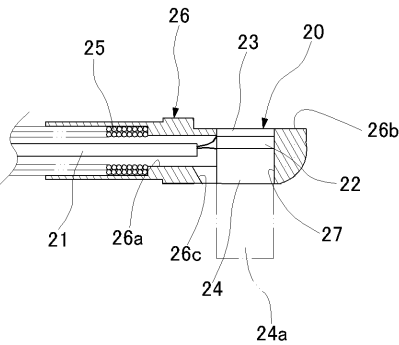
【 図 3 】



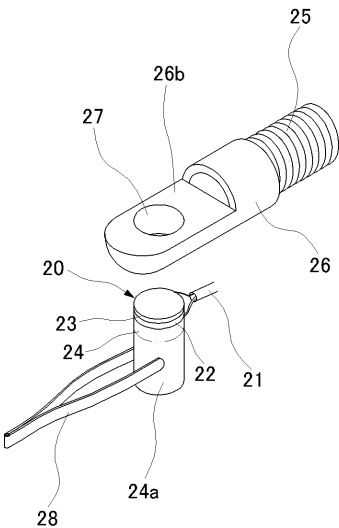
【 図 4 】



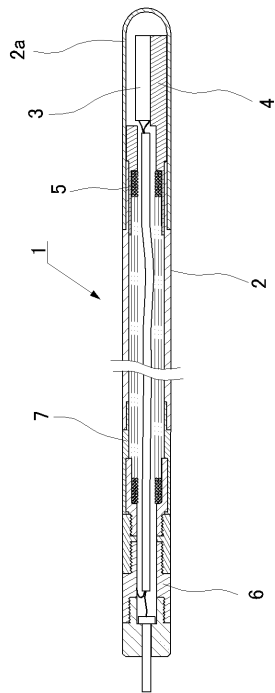
【 図 5 】



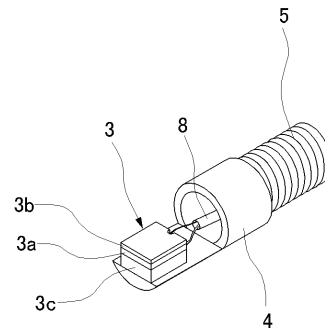
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



专利名称(译)	超声波振荡器及其安装方法		
公开(公告)号	JP2005027957A	公开(公告)日	2005-02-03
申请号	JP2003272210	申请日	2003-07-09
[标]申请(专利权)人(译)	富士写真光机株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士公司		
[标]发明人	田中俊積		
发明人	田中 俊積		
IPC分类号	G01N29/24 A61B8/12		
FI分类号	A61B8/12 G01N29/24.504		
F-TERM分类号	2G047/AC13 2G047/BA03 2G047/CA01 2G047/DB05 2G047/EA11 2G047/EA19 2G047/GA02 2G047/GB04 2G047/GB12 2G047/GB13 2G047/GB23 2G047/GB28 2G047/GB32 2G047/GB35 4C601/BB13 4C601/BB14 4C601/EE09 4C601/EE10 4C601/FE01 4C601/FE03 4C601/FE04 4C601/GA02 4C601/GA03 4C601/GB14 4C601/GB26 4C601/GB30 4C601/GB41 4C601/GB44		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：即使将超声振动器保持在夹具上，在将超声振动器定位并安装在支撑部件上时，压电体上几乎也没有应力作用，并且压电体被损坏。确保运行平稳可靠 解决方案：当将超声换能器10调整为相对于支撑构件16的安装表面16b布置在预定位置时，将使用镊子17从衬板材料14向前突出的保持部分14a。背衬材料14的保持部分14a固定到超声换能器10的支撑构件16，然后被切割和去除。[选型图]图1

